

ISSN 2224-0683

**ТРУДЫ ИНСТИТУТА МИКРОБИОЛОГИИ
НАЦИОНАЛЬНОЙ АКАДЕМИИ НАУК
АЗЕРБАЙДЖАНА, 2018, ТОМ 16, № 1**

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTUNUN ELMİ
ƏSƏRLƏRİ, 2018, CİLD 16, № 1**

**TRANSACTION OF THE INSTITUTE OF
MICROBIOLOGY OF AZERBAIJAN NATIONAL
ACADEMY OF SCIENCES, 2018, VOLUME 16, № 1**

BAKİ - 2018

Kitab Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya İnstitutunun (Az1004, Bakı ş., M.Mushfiq 103.; Tel/fax (+994) 12 502-44-70; E-mail – azmbi@mail.ru) Elmi Şurasının qərarı ilə 2003-cü ildən nəşr edilir.

UOT 579.017.7-8 : 579.22-26 : 579.61-69 : 579.81-88 : 582.281-288

Redaksiya heyəti:

Məmməd Əhəd oğlu Salmanov – biologiya elmləri doktoru, professor, AMEA-nın həqiqi üzvü
Pənah Zülfiqar oğlu Muradov - biologiya elmləri doktoru, professor, AMEA-nın müxbir üzvü
Podqorski Valentin Stepanoviç – biologiya elmlər doktoru professor, akademik(Ukraina)
Zurab Şalvoviç Lomtadidze – biologiya elmləri dokrotu, professor(Gürcüstan)
İlham Müqbil oğlu Əzimov - baytarlıq elmləri dokrotu, professor
Nəriman Məmməd oğlu İsmaylov - biologiya elmləri dokrotu, professor
Xudaverdi Qənbər oğlu Qənbərov - biologiya elmləri dokrotu, professor
Fəxrəndə Əmir qızı Sadiqova – tibb elmləri doktoru, professor
Ramiz Kəbutər oğlu Səfərov - biologiya elmləri dokrotu, professor
Fəridə Xosrov qızı Qəhrəmanova - biologiya elmləri dokrotu, professor
Gülər Mirəcəfər qızı Seyidova – biologiya elmləri doktoru

Rəyçilər

B.e.d., prof. Fərayət Ramazan qızı Əhmədova
B.e.d., prof. Svetlana Yusif qızı Qasımova
B.e.d., dos. Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva
F.D., dos. Ələddin Həsən oğlu Qədimova
F.D., dos. Gülrux Hacı qızı Dilbazi

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı, 2018, c. 16, № 1, 277 s.

İSSN 2224-0683

Kitab müxtəlif elmi-tədqiqat institutlarında və ali məktəblərdə mikrobiologiya(tətbiqi, tibbi və baytarlıq), mikologiya, eləcə də ümumi biologiya və ekologiya sahələrində aparılan elmi tədqiqat işlərinin materialları əsasında hazırlanıbdır.

Kitab Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında AAK-nın dissertasiyaların əsas nəticələrinin dərc edilməsi tövsiyyə edilən nəşrlərinin siyahısına daxildir.

The book is printed on the decision of the Scientific Council of the Institute of Microbiology(AZ 1073, Azerbaijan, Baku c., Badamdar highway 40.; Tel/fax: (+994) 12 502-44-70; E-mail: azmbi@mail.ru) of Azerbaijan National Academy of Sciences since 2003.

UDC: 579.017.7-8; 579.22-26; 579.61-69; 579.81-88; 582.281-288

Editorial staff:

Mammad Salmanov Ahad – doctor of biological science, professor, academician

Panah Zulfigar Muradov – doctor of biological science, professor, Correspondent member of Azerbaijan National Academy of Sciences

Podkhorski Valentin Stepanovich - doctor of biological science, professor, academician(Ukraina)

Zurab Shalvovich Lomtadze – doctor of biological science, professor(Georgia)

Ilham Mugbil Azimov– doctor of veterinary science, professor

Agaveli Shaveli Ibrahimov – doctor of biological science, professor

Nariman Mammad Ismaylov– doctor of biological science, professor

Khudaverdi Ganbar Ganbarov– doctor of biological science, professor

Ramiz Kabuter Safarov– doctor of biological science, professor

Fakhranda Amir Sadigova– doctor of medical science, professor

Farida Khosrov Gahramanova- doctor of biological science, professor

Guler Mirchafar Seyidova - doctor of biological science

Reviewers:

D.B.S. , prof.Farayat Ramazan Ahmadova

D.B.S., prof. Svetlana Yusif Gasimova

D.B.S., dos.Könul Farukh Bahshaliyeva

PhD.,dos Aladdin Hasan Gadimov

PhD., dos. Gulrukh Haji Dilbazi

Transaction of the Institute of Microbiology of Azerbaijan National Academy of Sciences. Baku, 2018, v.16, № 1, 277 p.

ISSN 2224-0683

The book is based on the results of scientific-research works, carried out by various scientific-research institutes and higher educational institutions in the field of microbiology(applied, medical and veterinary), mycology, general biology and ecology.

The book is included in the list of publications recommended by the HAC under the Prezident of the Azerbaijan Republic for publication of the main results of dissertations.

Книга печатается по решению Ученого Совета Института Микробиологии Национальной Академии Наук Азербайджана (Az1073, г. Баку, Патандартское шоссе 40. Тел. (+99412) 502-44-70; E-mail – azmbi@mail.ru) с 2003 года.

УДК 579.017.7-8 : 579.22-26 : 579.61-69 : 579.81-88 : 582.281-288:

Редколлегия

Салманов М.А. – доктор биологических наук, профессор, действительный член НАНА

Мурадов П.З. – доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент НАНА

Подгорски В.С. – доктор биологических наук, академик (Украина)

Ломтадидзе З.Ш. – доктор биологических наук, профессор (Грузия)

Азимов И.М. – доктор ветеринарных наук, профессор

Ганбаров Х.Г. – доктор биологических наук, профессор

Ибрагимов А.Ш. – доктор биологических наук, профессор

Исмаилов Н.М. – доктор биологических наук, профессор

Садыгова Ф.А. – доктор медицинских наук, профессор

Сафаров Р.К. – доктор биологических наук, профессор

Гахраманова Ф.Х. – доктор биологических наук, профессор

Сеидова Г.М. – доктор биологических наук

Рецензенты:

Д.б.н. prof. Ахмедова Ф.Р.

Д.б.н., prof. Гасымова С.Ю.

Д.б.н., доц. Бахшалиева К.Ф.

Д.Ф.Б, доц. Гадимов А.Г.

Д.Ф.Б., доц. Дилбази Г.Г.

Труды Института Микробиологии НАН Азербайджана. г. Баку, 2018, т.16, № 1, 277 с.

ISSN 2224-0683

Книга подготовлена на основе результатов научно-исследовательских работ, проведенных различными научно-исследовательскими институтами и ВУЗ-ами в области микробиологии (прикладные, медицинские и ветеринарные), микологии, общей биологии и экологии.

Книга включена в список научных публикаций рекомендованных ВАК при Президенте Азербайджанской Республики для публикации основных результатов диссертаций.

MİKROBİOLOJİYA

**TAXTAKÖRPÜ HİDROTEKNIKİ QURĞULAR SİSTEMİNİN LİL-QRUNTUN YAY
MÖVSÜMÜ ÜÇÜN EKOLOJİ-MİKROBİOLOJİ VƏZİYYƏTİ**

Salmanov M.Ə., Əliyeva F.Z, Məhərrəmovə N.R*.*

*AMEA Mikrobiologiya İnstitutu
AzET Su Problemləri İnstitutu**

Məqalədə 2013-cü ildə inşa olunmuş Taxtakörpü su anbarı, Vəlvələçay-Taxtakörpü və Taxtakörpü-Ceyranbatan kanallarının ekoloji-mikrobioloji vəziyyəti haqqında elmi tədqiqatınların nəticələri verilmişdir. Samur-Abşeron suvarma sisteminin genişləndirilməsi və yenidənqurulması əsasında inşa edilən Taxtakörpü hidrotexniki qurğular sistemi su ehtiyatlarından səmərəli istifadə etmək və əhalinin su təchizatını yaxşılaşdırmaq məqsədilə istifadəyə verilmişdir.

***Açar sözlər.** Hidrotexniki qurğu, su anbarı, kanal, ekoloji-mikrobioloji, bakteriya.*

İçməli su ehtiyatlarının aşkar edilməsi və istifadəsi dünya miqyasında olduğu kimi, respublikamızda da XXI əsrin əsas problemlərindən hesab olunur. Su probleminin kəskinləşməsi əhalinin ərzaq təminatı və regionların ekoloji təhlükəsizliyinə birbaşa təsir göstərir. Azərbaycanın şimal-şərq bölgəsinin su mənbələrindən istifadə etməklə, əsas sənaye mərkəzləri yerləşən və $\approx 39\%$ ölkə əhalisi yaşayan Abşeron yarımadasının su ilə təmin olunması məqsədilə Taxtakörpü su anbarı və onunla bilavasitə əlaqəli kanallar sistemi inşa edilmişdir [2].

Taxtakörpü su anbarı bəndinin yerləşdiyi ərazi, Böyük Qafqaz sıra dağlarının cənub-şərq qurtaracağında alçaq dağlıq və dağətəyi əraziyə aiddir. Anbarın sahəsi $8,71 \text{ km}^2$, ümumi su tutumu isə $268,4 \text{ mln.m}^3$ -dir [2].

Taxtakörpü su anbarı doldurulmağa başladığı vaxtdan (19 iyul 2013-cü il) indiyənədək hələlik normal basqı səviyyəsinə çatmamışdır. Əldə olunan faktiki müşahidə məlumatlarına əsasən, su anbarının doldurulma müddəti qidalandırıcı çaylarda (Qusarçay, Qudiyalçay, Cağacuğçay, Vəlvələçay) hidroloji şəraitdən asılı olaraq bir neçə il davam edə bilər. Ancaq Taxtakörpü su anbarı artıq işdə öz faydalılığını göstərmişdir. Belə ki, 2014-cü il - kəskin quraqlıq ilində Bakı və Sumqayıt şəhərləri əhalisinin içməli su ilə təmin edilməsində mühüm rol oynamışdır [2].

Qeyd etmək lazımdır ki, Taxtakörpü hidrotexniki qurğular sistemi fəaliyyət göstərdiyi ərazilərin su tələbatını ödəməklə yanaşı, Abşeron yarımadasının əsas su mənbəyi sayılan Ceyranbatan su anbarındakı su ehtiyatının da imkanlarının artırılmasına imkan yaradacaqdır. Hər iki halda məişətdə sudan istifadə olunması ilə əlaqədar olaraq - bütün ilk mənbədən Ceyranbatan su anbarınadək sahələrdə suların sanitariya-hidrobioloji vəziyyətini müəyyən etmək üçün tədqiqatların aparılmasını aktual saymaq olar.

Material və metodlar

Taxtakörpü su anbarı Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalı vasitəsi ilə Ceyranbatan su anbarına tökülür. Artıq yuxarıda qeyd edildiyi kimi, Ceyranbatan su anbarı Abşeronun əsas su mənbəyi olduğu üçün Taxtakörpü su anbarının bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi vacib məsələdir. Bunun üçün sistem üzrə aşağıdakı stansiyalardan lil-qrunnt nümunələri götürülmüşdür:

1. Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının başlanğıcı;
2. Vəlvələçay qidalandırıcı kanalı;
3. Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının anbara tökülən hissəsi;
4. Taxtakörpü su anbarının sol sahilindən qəza sutullayıcı qurğu sahəsindən;
5. Taxtakörpü su anbarının sağ sahil hissəsi;
6. Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının sonu.

Lil-qrunnt nümunələri 2017-ci ilin yay fəslində, xüsusi steril qablara steril şpatel vasitəsi ilə götürülmüşdür. Lil-qrunnt nümunələrində saprofit və koliform bakteriyalar, həmçinin bir sıra

fizioloji qruplar təyin edilmişdir. Mikrobioloji analiz-əkmələr mikrobiologiyada tətbiq olunan metodlara əsasən və orada göstərilən qida mühitlərində əkilməklə aparılmışdır [3,4,5,6,7,8,9,10].

Lil-qrunnt nümunələri 1:100 nisbətində steril suda həll edilmişdir. Alınmış suspenziyalar 1:1000 və 1:10000 nisbətində durulaşdırılmışdır. Fizioloji qrup - azotbakteriyalar, *Clostridium pasteurianum*, fenol- və neftmənimsəyən bakteriyalar 25-28 °C-də 8-10 gün müddətində inkubasiya edilmişdir. Mikroorqanizmlərin ümumi sayı və saprofit bakteriyaları adi Ət-peptonlu aqar (ƏPA) mühitində Petri kasalarında becərilmişdir. Koliform bakteriyaları membran süzgəc metodu ilə, Endo mühitində əkilməklə təyin edilmişdir. Nəticələri doğruluğu oksidaz testi ilə təsdiqlənmişdir.

Lil-qrunnt nümunələri ilə aparılan mikrobioloji analiz-əkmələr bir neçə təkrarla yerinə yetirilmişdir.

Alınan nəticələr və onların şərh

Apardığımız tədqiqatların nəticələri 1-ci cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, sistem üzrə saprofit bakteriyaların miqdarı 112,0-304,0 min/q arasında dəyişmişdir. 1-ci stansiyada saprofitlərin miqdarı 112,0 min/q olmuşdur. 2-ci stansiyaya yəni, Vəlvələçay qidalandırıcı kanala 4

Cədvəl 1

Taxtakörpü hidrotexniki qurğular sisteminin lil-qruntda mikrobiotanın miqdarı

Nümunə toplanan stansiyalar	t ⁰		Koliform bakteriyalar (1 q)	Saprofit bakteriyalar (min/q)	Azotobacter (q)	Clostridium Pasteurianum (q)	Fenol mənimsəyən bakteriyalar (q)
	su	hava					
Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının başlanğıcı	28	35	245	112,0	7	10 ²	10 ³
Vəlvələçay qidalandırıcı kanal	28	34	460	304,0	12	10 ³	10 ³
Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının sonu	27	43	310	240,0	13	10 ³	10 ³
Taxtakörpü su anbarının sol sahili, qəza sutullayıcı qurğu yerləşən hissə	25	41	280	210,0	16	10 ³	10 ²
Taxtakörpü su anbarının sağ sahili	28	43	220	128,0	11	10 ²	10 ³
Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının sonu	20	38	250	200,0	10	10 ²	10 ²

çayın - Qusarçay, Qudiyalçay, Cağacuqçay, Vəlvələçayın axarları açılır. Bu çaylar yaşayış məntəqələrindən keçdiyi üçün, bilavasitə antropogen təsirlərə, yəni insanın məişət və təsərrüfat fəaliyyətinə məruz qalır. Ona görə də, burada saprofitlərin miqdarı \approx 3 dəfə artmış və 304,0 min/q olmuşdur. Suyun Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalı boyu axını zamanı, Taxtakörpü su anbarınadək, kanal əlavə təsirlərə məruz qalmadığı üçün öz-özünə təmizlənmə prosesi getmiş və saprofitlərin miqdarı 240 min/q-a qədər azalmışdır.

Taxtakörpü su anbarının sol və sağ sahillərini müqayisə etdikdə belə qənaətə gəlmək olar: anbarın sağ sahil hissəsində saprofitlərin miqdarı 128,0 min/q olmuşdur. Ancaq anbarın sol sahil

hissəsində suyun dərinliyi azaldığı üçün sedimentasiya (çökmə) prosesi sürətli getmiş və lil-qruntda saprofit bakteriyaların miqdarı 210,0 min/q-a qədər artmışdır.

Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının sonuna doğru yenidən saprofitlərin miqdarında artma müşahidə olunur. Çünki kanal boyu bəzi yerlərdə həm yaşayış, həm də məişət-iaşə obyektləri yerləşir. Burada saprofitlərin miqdarı 200 min /q-dır.

Lil-qrunnt nümunələrində koliform bakteriyaları 1q-da 220-460 hüceyrə həddində dəyişir. Artıq yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, 2-ci stansiyada sular antropogen təsirlərə məruz qaldığı üçün (bu bilavasitə lil-qrunta da öz təsirini göstərir), sistem üzrə koliform bakteriyaların miqdarı burada digər stansiyalardan daha çoxdur. Vəlvələçay-Taxtakörpü kanalının sonuna doğru (3-cü stansiya) koliform bakteriyaların sayı azalır və 1 q-da 310 olur. Anbarın daxilində, artıq yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, suda dərinlik fərqi olduğu üçün, sol sahilə koliform bakteriyaların miqdarı 280, sağ sahilə isə 220 olmuşdur. Cədvəldən görüldüyü kimi, Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalının sonuna doğru koliform bakteriyaların sayında artma müşahidə olunur. Kanalın sahilində sanitariya-mühafizə zolağı olmadığı üçün, aldığımız nəticəni bununla əlaqələndirmək olar.

Azot mənimsəyən bakteriyalara gəldikdə, *Azotobacter*-lər aerob şəraitdə inkişaf etdiyi üçün lil-qruntda az rast gəlinmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, ilk stansiyadan son stansiyaya qədər *Azotobacter*-lərin miqdarı 1 q-da 7-dən 16-dək dəyişmişdir.

Azot mənimsəyən bakteriyaların digər qrupu-*Clostridium pasteurianum* (anaerob) miqdarı çox böyük dəyişikliyə məruz qalmamışdır. *Clostridium pasteurianum* cinsinə aid bakteriyaların miqdarı , sistem üzrə 1 q-da 100-1000 arasında dəyişir.

Lil-qruntda fenol mənimsəyən bakteriyaların miqdarı 1 q-da 100-1000 arasında dəyişmişdir.

Tədqiq etdiyimiz kanallarda su nəqliyyatı olmadığı üçün neft məhsulları yoxdur. Bu baxımdan, neft mənimsəyən bakteriyalar aşkar edilməmişdir [7].

Nəticə

İlk dəfə yay fəslində Taxtakörpü hidrotexniki qurğular sisteminin mənbə və mənsəbi boyu aparılan mikrobioloji tədqiqatlardan alınan nəticələrə əsasən müəyyən edilmişdir:

1. Su anbarının yuxarı beşində sular məişət çirkəbi ilə çirklənir;
2. Su anbarına kənar (alloxton) mənşəli üzvi maddələr qarışmır;
3. Taxtakörpü-Ceyranbatan kanalında sular alloxton üzvi maddələrlə zənginləşir və fekal çirklənməyə məruz vəziyyətdədir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Su Problemləri İnstitutu; Su ehtiyatlarının səmərəli və kompleks istifadəsinin müasir problemləri (elmi əsərlər məcmuəsi). "Taxtakörpü su anbarında natur müşahidələrinin ilkin nəticələri". t.ü.f.d. X.A.Abbasov, A.T.Naciəliyev, F.H.Mustafa, V.Q.Məmmədova. Bakı -2017, səh 84-91.

2. Samur-Abşeron kanalı (SAK) sistemi üzrə uzunmüddətli strategiya və Texniki İqtisadi Əsaslandırılmaların hazırlanması üçün Texniki yardım. Yekun Hesabat. Nippon KOEI və SULAJO. Bakı, Dekabr, 2004.

3. В.И.Романенко., С.И.Кузнецов «Экология микроорганизмов пресных водоемов». Лабораторное руководство. Ленинград-1974, 194 с.

4. Г.Н.Олейник «Бактериофлора каналов». Киев-1983, 180 с.

5. Государственная система санитарно-эпидемиологического нормирования Республики Казахстан. «Методы микробиологического контроля питьевой воды». Астана -2003, 33 с.

6. Вода питьевая. Методы анализа. ГОСТ 18963-73. Москва-1984, стр. 136-158.

7. О.П.Оксиюк, Ф.В.Стольберг «Управление качеством воды в каналах». Киев-1986, 171 с.

8. «Основы санитарной микробиологии» Проф. Г.Н.Чистович. Пособие для студентов. Ленинград-1968.

10. С.И.Кузнецов., Б.И.Романенко. «Микробиологическое изучение внутренних водоемов». Лабораторное руководство. Москва – 1963, 120 с.

Salmanov M.A., Aliyeva F.Z., Maharramova N.R.

**ECOLOGY-MICROBIOLOGICAL CONDITION OF TAKHTAKORPU
HIDROTECHNICAL INSTALLATION SYSTEM OF SLIT GROUNDWATER FOR
SUMMER SEASON**

This article gives first time information about of microbiological-ecological state of the Takhtakorpu water reservoir, Velvelichay-Takhtakorpu and Takhtakorpu-Jeyranbatan canals.

Keywords. hidrotechnical installation, water reservoir, microbiological-ecological, bacteria

Салманов М.А., Алиева Ф.З., Магеррамова Н.Р.

**ЭКОЛОГО-МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ДОННЫХ ОТЛОЖЕНИЙ
ГРУНТА СИСТЕМЫ ГИДРОТЕХНИЧЕСКИХ СООРУЖЕНИЙ ТАХТАКОРПУ**

В статье впервые дается информация о микробиологическом-экологическом состоянии Тахтакорпунского водохранилища, Вельвеличай-Тахтакорпунском и Тахтакорпунско-Джейранбатанском каналах.

Ключенвые слова: гидротехнические сооружения, водохранилища, микробиологически-экологически, бактерия

MIKROORQANIZM MƏNŞƏLİ HÜCEYRƏXARİCİ LİPİDLƏR – BIOSURFAKTANTLAR

Atakishiyeva Y.Y.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, y.atakishiyeva@mail.ru

Təqdim olunan xülasədə biosurfaktantlar haqqında ümumi məlumat verilir. Biosurfaktantlar mikroorqanizmlər tərəfindən sintez edilən və quruluşuna görə müxtəlif qruplara aid səthi-aktiv molekulardır. Mikrob məhsulları kimi onların əhəmiyyəti və populyarlığının əsas səbəbi unikal strukturu, xüsusi aktivliyi, aşağı toksikiliyi, bioloji yolla asan parçalanması, ekstremal temperatur, pH, şoranlıqda sabit qalması və sintetik surfaktantlarda olmayan geniş tətbiq imkanları ilə bağlıdır. Biosurfaktantlar kimyəvi tərkibinə və mikrob mənbəyinə əsasən müxtəlif qruplara bölünürlər. Bunlara glikolipidlər, lipopeptidlər, fosfolipidlər, neytral lipidlər, yağ turşuları, polimer və dispers biosurfaktantlar daxildir.

Məqalədə biosurfaktantlar üzrə aparılan yeni tədqiqatların nəticələri və mümkün tətbiq sahələri – kənd təsərrüfatı, tibbi, çamaşır yuyucu deterqentlər, qida texnologiyası, çirkəndiricilərin deqradasiyası və təmizlənməsi, kosmetika sənayesi, mikrobioloji yolla neft hasilatının artırılması haqqında məlumatlar verilir.

Açar sözlər: biosurfaktant, səthi-aktiv maddələr, lipidlər, qlkolipidlər, lipopeptidlər, lipoproteinlər, yağ turşuları, fosfolipidlər

Giriş

Səthi-aktiv maddələr (SAM) (yuyucu vasitələr, surfaktantlar, amfifil maddələr) hidrofil və hidrofob hissələrdən ibarət molekulardır. Onlar maye mühitdə səthi gərginli (hava-su), maye-maye səthlərarası gərginliyi (yağ-su) yaxud maye-bərk maddə sistemlərində (nəmləndirmə fenomeni) gərginliyi azaldır, sulu qarışıqlarda köpüklənməyə təsir edir. Bu xüsusiyyətlərinə görə, səth-aktiv maddələr fazalararası reaksiyaları və kütlə ötürmələrini yüngülləşdirə bilir. Bütün dünya üzrə surfaktant istehsalı 2002-ci ildə 2,5 milyon tondan yuxarı, təxminən 1735,5 milyon dollarlıq olmuşdur. Bu göstəricinin 2018-ci ildə 3,5% orta illik artım olmaqla 2210,5 million tona çatdırılması gözlənilir [1].

Sintetik səthi-aktiv maddələrin iqtisadi əhəmiyyəti nəşrlərin və patentlərin beynəlxalq miqyasda artan sayı ilə sübut edilir. Lakin sintetik surfaktantların bəziləri zəhərli, çətinliklə parçalanır və tələb olunan xüsusiyyətlərə uyğun gəlmir. Bununla əlaqədar, alternativ surfaktant mənbələrinə ehtiyac duyulur.

Canlı orqanizmlərin səthi-aktiv maddə sintezinin öyrənilməsi üzrə tədqiqatları ötən əsrin 60-cı illərindən başlanmış və son illər geniş şəkildə davam etdirilir [2-4]. Bu diqqət, bioloji mənşəli səthi-aktiv maddələrin (BioSAM) sintetik səthi-aktiv maddələrə nisbətən bir sıra üstünlüklərə malik olması və müxtəlif sənaye sahələrində istifadə edilməsi ilə bağlı olmuşdur. Onlar az toksikidir, bioloji yolla asan parçalanır, geniş pH, temperatur və şoranlıq diapazonlarında fəaliyyət göstərə bilir, yüksək səth aktivliyi var və biotexnoloji yolla sənaye tullantılarından və neft emalı məhsullarından əldə edilə bilər [5].

Son 20 il ərzində bakteriya, maya və digər göbələklərin biosintez etdiyi səthi-aktiv maddələrin alınması və xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi üzrə aparılan tədqiqatlar genişləndirilmiş bu birləşmələr "Biosurfaktantlar" adlandırılmışdır [6].

Mikroorqanizmlər müxtəlif kimyəvi quruluşu olan bioSAM-lar istehsal edir. Bu maddələrin hidrofob hissəsi (qeyri-polar) əksər hallarda yağ turşuları qalıqlarından, hidrofil (polyar başcıq) fosfor turşusu, təbii turşuların karboksil qrupları, amin turşuları, peptidlər, mono-, di- və ya polisaxaridlərdən ibarət olur. BioSAM-lar yüksək səthi gərginliyi və emulsiya etmə aktivliyi ilə xarakterizə olunur.

Təqdim olunan məqalədə məqsəd biosurfaktantların ayrılması, kimyəvi strukturuna görə təsnifatı, onların biosintezinə mikroorqanizmlərin becərilmə mühiti amillərinin təsiri, tətbiq sahələri haqqında mümkün informasiyanın xülasəsini vermək olmuşdur.

Biosurfaktantların təsnifatı

Biosurfaktantlar hər şeydən əvvəl, molekul çəkisi, tərkib strukturu və mənbəyinə əsaslanaraq təsnifləndirilir. BioSAM-lar iki əsas sinfə bölünür: aşağı molekul çəkili – lipopeptidlər, qlikolipidlər, lipidlər, peptidlər) və yüksək molekul çəkili polimerlər – polisaxaridlər, zülallar, lipopolisaxaridlər, lipoproteinlər [7, 8]. Birinci qrupa daxil olan birləşmələr səthi və səthlərarası gərginliyi aşağı salan molekullar, ikinci qrupa isə amfifil "yağ-su" sistemində yüksək və stabil emulsiya etmə qabiliyyəti olan, lakin səthi aktivliyi olmayan polifil və amfifil polimerlər [9] daxildir.

Tərkib və strukturuna görə bioSAM-lar qlikolipidlər (ramnolipidlər, treqalolipidlər, soforolipidlər), lipopeptidlərə və lipoproteinlərə, yağ turşuları, fosfolipidlər, polimer və hüceyrəyə bağlı səthi-aktiv maddələr kimi qruplaşdırılır [5].

Müxtəlif cinslərə aid olan mikroorqanizmlər müxtəlif növ bioSAM-lar biosintez edir (cədvəl).

Qlikolipidlər. Qlikolipidlər ən çox yayılmış və asan əldə olunan biosurfaktantlardır, uzun zəncirli alifatik turşular yaxud hidrokşialifatik turşuların mono- yaxud disaxaridlər ilə kombinasiyasından yaranmışlar. Qlikolipidlər arasında ramnolipidlər, treqalolipidlər, soforolipidlər və mannozileritriolipidlər çox tanınmış biosurfaktantlardır. Hərtərəfli öyrənilmiş qlikolipidlər *Pseudomonas sp.*-nin sintez etdiyi ramnolipidlər [10], *Pseudozyma antarctica* –nin sintez etdiyi mannozileritriol lipidləri [11], *Rhodococcus sp.*, *Nocardia sp.*, *Arthrobacter sp.*, və *Mycobacterium sp.*-nin sintez etdiyi treqaloza lipidləri [12], *Ustilago maydis*-in sintez etdiyi sellobiolipidlər [13] və *Candida sp.* –nin sintez etdiyi soforolipidlərdir [14].

Ramnolipidlər. Ən geniş tədqiq olunmuş BioSAM-lar *Pseudomonas*ların sintez etdiyi ramnolipidlərdir. Onlar karbohidrat ramnopiranoza (6-dezoksi-L-mannoza) və budaqlanmamış β-hidroksi yağ turşularından ibarətdir. Bu birləşmələrin quruluşunun fərqişəkər və yağ turşusunun hidrosil qrupu arasında qlikozid rabitəsinin mövcudluğudur [15]. *Pseudomonas* cinsinin *P. aeruginosa*, *P. chlororaphis*, *P. alcaligenes*, *P. putida*, *P. chlororaphis*, *P. chlororaphis* və *P. stutzeri* növləri BioSAM sintez edən orqanizmlər kimi tədqiq edilmişdir [16-21]. *P. aeruginosa* bu növlər arasında rhamnolipidlərin əsas produsenti kimi tanınır.

Ramnolipidlər ilk dəfə 1946-cı ildə qlükozada becərilmiş *Pseudomonas pyocyanea*-da aşkar edilmişdir [22]. Göstərilmişdir ki, onun tərkibi rhamnoza molekulları və β-hidroksidekan turşusundan ibarətdir, lakin karbohidrat və yağ turşusunun molyar nisbətinin təyini mümkün olmamışdır. 1949-cu ildə Carvis və Conson *P. aeruginosa*-nın qliserində becərməsi nəticəsində tərkibində β-hidroksidekanoil-β-hidroksidekanoat və diramnozilomun qlikozid əlaqəsi ilə birləşmiş maddə produksiya olunduğunu göstərdilər [10]. Bir müddət keçmiş karbohidrat molekulları arasında əlaqənin qlikozid rabitəsi olduğu müəyyən edildi [23]. Beləliklə, quruluşu müəyyənləşdirilmiş ilk bioSAM ramnolipid oldu.

Daha sonralar, *P. aeruginosa S7B1*-nin heksadekan və ya n-alkanlar qarışığında (C14-C18) yetişdirilməsi nəticəsində eyni tərkibdə olan birləşmələr əldə edildi [24]. Digər ramnolipid növü: L-α-ramnopiranozil-β-hidroksidekanoil-β-hidroksidekanoat (R1 və ya ramnolipid 1) *P. aeruginosa KY 4025*-in kultura mayesindən [25] izole edilmişdir. Onun molekulunda yalnız bir karbohidrat fraqmenti olduğundan, bu birləşmələrin mono-ramolipidlər, R2 tipli biosurfaktantları isə diramnolipidlər adlandırılması qəbul edildi. 1975-ci ildə Zildatk və b. [26, 27] *Pseudomonas sp. DSM 2874* ilə tədqiqatlar zamanı strukturuna görə biosurfaktant R1 və R2 ilə oxşar, lakin tərkibində yalnız bir hidroksidekan turşusu qalığı olan biosurfaktantlar üzə çıxardı və müvafiq olaraq R3 və R4 adlandırdı. 1976-cı ildə Yamaguçi və b. [28] ramnolipid A və B adlandırdığı yeni qlikolipid strukturu təsvir etdi. Onlar ramnolipid 1 və 2 ilə oxşar oxşar olsa da əlavə olaraq 2' yerində dekan-2-en turşusu ilə bir mürəkkəb efir əlaqəsi ilə asilləşmişdi. Sərbəst karboksil qrupu ilə metilləşmiş

ramnolipid 1 və 2 *P. aeruginosa* 158-in triptoza-soyalı mühitdə əsas biosurfaktant məhsulu olmuşdur [29].

Əsas mikrob surfaktantları və onların xüsusiyyəti (D. Desai və I. Banat, 1997)

Biosurfaktant	Orqanizmlər	Səthi gərginlik (mN/m)	Kritik misel qatılığı	Səthlərarası gərginlik (mN/m)
Qlikolipidlər				
Ramnolipidlər	<i>P. aeruginosa</i>	29		0,25
	<i>Pseudomonas sp.</i>	25–30	0,1–10	1
Treqalolipidlər	<i>R. erythropolis</i>	32–36	4	14–17
	<i>N. erythropolis</i>	30	20	3,5
	<i>Mycobacterium sp.</i>	38	0,3	15
	<i>T. bombicola</i>	33		1,8
Soforolipidlər	<i>T. apicola</i>	30		0,9
	<i>T. petrophilum</i>			
Cellobiolipids	<i>U. zeaе, U. maydis</i>			
Lipopeptidlər və lipoproteinlər				
Peptid-lipid	<i>B. licheniformis</i>	27	12–20	0,1–0,3
Serravettin	<i>S. marcescens</i>	8–33		
Viskozin	<i>P. fluorescens</i>	26,5	150	
Surfaktin	<i>B. subtilis</i>	27–32	23–160	1
Subtilizin	<i>B. subtilis</i>			
Qramisidinlər	<i>B. brevis</i>			
Polimiksinlər	<i>B. polymyxa</i>			
Yağ turşuları, neytral lipidlər və fosfolipidlər				
Yağ turşuları	<i>C. lepus</i>	30	150	2
Neytral lipidlər	<i>N. erythropolis</i>	32		3
Fosfolipidlər	<i>T. thiooxidans</i>			
Polimer surfaktantlar				
Emulsan	<i>A. calcoaceticus</i>			
Biodispersan	<i>A. calcoaceticus</i>			
Mannan-lipid-protein	<i>C. tropicalis</i>			
Liposan	<i>C. lipolytica</i>			
Karbohidrat-protein-lipid	<i>P. fluorescens</i>	27	10	
	<i>D. polymorphis</i>			
	<i>P. aeruginosa</i>			
Protein PA Biosurfaktant mikrohissəcikləri	<i>A. calcoaceticus</i>			
Fimbri vezikulları	Müxəlif			
Bütöv hüceyrələr	bakteriyalar			

*Pseudomonad*ların sintez etdiyi ramnolipidlərin strukturunun öyrənilməsi məqsədi ilə davam etdirilən tədqiqatlarda onların tərkibinə C10-yağ turşularından başqa da bir çox birləşmələrin daxil ola biləcəyi aşkar edildi. İlk dəfə Rendell və b. (1990) *P. aeruginosa*-nın klinik izolyatlarında qlükozada becərmə zamanı tərkibində hidroksidekan turşusu qalıqlarından əlavə β-hidroksilləşmiş oktan və dodesen turşuları olan mono- və diramnolipidlərin sintez olunduğunu müəyyən eydi [30]. İzomerlərin ümumi sayı 14-ə çatdı: 7 mono- və 7 diramnolipid.

Sonralar aparılan tədqiqatlarda ramnolipidlərin izomerinin, həmçinin onların strukturuna daxil olan yağ turşularının siyahısı genişləndirildi. Dizel və b. (1999) *P. aeruginosa* 57RP-in mannit və naftalində çoxalması zaman 28 birləşmə müəyyən edə bildi. İzomerlərdən biri əvvəllər qeydə alınmayan bir turşunu - tetradesenin aşkar etdi [31]. Günter və b. tetradekan turşusu daxil olan ramnolipid ayırdı [21]. Qlykolipidlərin tərkibində C8:2, C12:2 və C14:2 doymamış turşuları da ola bilər [32, 33]. Son dövrlərə qədər *Pseudomonas* nümayəndələrinin ramnolipidlərinin 46 müxtəlif izomeri və homoloqumüəyyənləşdirilmişdir [34].

Pseudomonas-ın oxşarı kimi tanınan *Burkholderia* cinsi bakteriyaları eyni quruluşlu ramnolipid produksiyaya edir [35]. *Burkholderia*-nın az tanınan qeyri-patogen növləri *B. glumae*, *B. plantarii* və *B. thailandensis*-in rhamnolipid sintez etdiyi də aşkar edilmişdir.

Ramnolipid sintez edən bəzi cinslər, məs., *Enterobacter* sp., *Pseudoxanthomonas* sp., *Pantoea* sp., *Nocardioides* sp., *Renibacterium* (*R. salmoninarum* 27BN), *Rhizobacteria* və *Tetragenococcus* (*Tetragenococcus coreensis*) haqqında da bir sıra məlumatların nəşr edilmişdir [36-38]. Üç termofil bakteriya növünün – *Thermus aquaticus* CCM 3488, *Thermus* sp. CCM 2842 və *Meiothermus ruber* CCM 4212 ramnolipid produksiyaya etdiyi də göstərilir [39].

Treqalolipidlər. Müxtəlif mikroorqanizm növləri, o cümlədən *Mycobacterium*, *Rhodococcus*, *Arthrobacterin*, *Nocardia* və *Gordonia* cinsi bakteriyaları fərqli treqalolipidlər sintez edir. Treqalolipidlər arasında, *Rhodococcuserythropolis* –in sintez etdiyi treqaloza efirləri daha geniş tədqiq edilmişdir. Treqaloza və yağ turşuları efiri ilk dəfə 1933-cü ildə Anderson və Nyuman tərəfindən öyrənilmiş, lakin onun səthi aktivliyi nəzərə alınmamışdır [40]. Treqaloza dimikolatlar surfaktant kimi karbohidrogen substratlarında becərilmiş *Arthrobacter paraffineus*-in kultura mayesində emulsiya qatı diqqəti cəlb etdikdən sonra aşkar edilmişdir [41]. Treqalolipidlər bioremediasiya texnologiyalarında karbohidrogenlərdən təmizlənmə üçün istifadə edilir [42].

Yuxarıda göstərilmiş qlikolipid biosurfaktantlarından başqa fərqli qlikolipidlərin də sintezi müəyyənləşdirilmişdir. *Nocardia corynebacteroides* SMI-nin iki treqaloza korinomikolat və pentasaxaridlipidindən ibarət yeni biosurfaktant sintez etdiyi göstərilmişdir [43]). Volbrext və b. *Tsukamurella* ştamının kifayət qədər səthi aktivliyi və antimikrob xüsusiyyəti olan olan di- və oliqosaxarid lipidləri produksiyaya etdiyini aşkar etmişdir [44]. Li və b. isə müxtəlif şəkərlərdə becərilən *Arthrobacter* ştamının kultura mayesində səkkiz müxtəlif qlikolipid olduğunu təyin etmişdir [45]. Müxtəlif qlikolipidlər arasında, sellobioza və maltoza monokorinomikolatları daha yüksək səthi və səthlərarası aktivliyə malikdirlər. Tədqiqatlarda *Ustilago maydis*-in mühitdə azot mənbəyi çatmadıqda mannozileritritol və sellobioza lipidlərinin sintez etdiyi göstərilmişdir [46].

Soforolipidlər. Soforolipidlər ilk dəfə 1961-ci ildə tədqiqat obyektinə olmuşdur [47]. Digər surfaktantlar kimi onlar da triqliseridlər və ya hidrofob substratların mikroorqanizmlər tərəfindən udulmasını asanlaşdırır. Soforolipidlər həm akademik, həm də kommersiyanı baxımından əhəmiyyətli bir mövqedədir. Buna səbəb onların müxtəlif bioaktivlik xüsusiyyətləri, məs., detergen, bioremediasiya, neftin bərhası və tibbə yararlılığıdır. Elmi ədəbiyyatda yüksək miqdarda soforolipid sintez edən müxtəlif qeyri-patogen mikroorqanizmlər haqqında da məqalələr nəşr edilmişdir [5, 48-50]. 1961-ci ildə *Torulopsis magnolia*, hazırkı nomenklaturaya görə *Candida apicola* adlandırılan maya göbələklərinin soforolipid produsenti olduğu aşkar edilmişdir. Bu vacib tapıntıdan sonra daha iki orqanizm – *C. gropengiesseri* [51, 52] və *C. bombicola*-nın [53, 54] soforolipid produsenti olduğu müəyyən edildi.

Mannosileritritol lipidləri (MEL) qlikolipidlər sinfinə aid olan səth aktiv maddələrdir. MEL-in aşkar edilməsi əlli ildən yuxarı olsa da, yalnız son zamanlar ətraf mühitə uyğunluğu, mülayim biosintez şəraiti, struktur müxtəlifliyi, yönlü biokimyəvi funksiyaları və s. xüsusiyyətləri sayəsində son vaxtlarda diqqəti cəlb etmişlər [55, 56]. Bu araşdırmalarda MEL istehsal edən mikroorqanizmlər, biosintez şəraiti, tətbiq sahələri, quruluş müxtəlifliyi və s. müzakirə edilir, biosintez yolları və tənzimləyici mexanizmləri də açıqlanır.

MEL-in hidrofil qrupu 4-O-β-D - mannopiranozil - eritritol 1 -O-β-D-mannopiranozileritritol və hidrofob qrupu isə müxtəlif yağ turşularından ibarətdir. Bu birləşmələr funksional qlikolipidlər kimi fəaliyyət göstərir və demək olar ki, yalnız maya göbələklərinin

Pseudozyma cinsinin ştamları tərəfindən sintez olunur. MEL bir sıra biokimyəvi funksiyalarda, məs., məməli hüceyrələrinindiferensiasiyasının induksiyasında və müxtəlif immunoqlobullerin bağlanması iştirak etməklə yanaşı, fəal səthlərarası xüsusiyyətə malikdir.

Lipopeptidlər. Lipopeptidlər qısa düz zəncirli və ya tsiklik quruluşlu amin turşularının efir yaxud amid əlaqələri və ya hər ikisinin vasitəsi ilə yağ turşuları ilə birləşmiş strukturlardan ibarətdir. Lipopeptidlərin tərkibində ribosom protein sintezi üçün istifadə edilməyən nadir və modifikasiya edilmiş amin turşuları olur [57]. Onlar peptid həlqələrində olan amin turşuları, həmçinin yağ turşusu komponentinin zəncirinin uzunluğu və quruluşu baxımından fərqlənirlər.

Ən çox öyrənilmiş və potensialı olan lipopeptid biosurfaktantı olan surfaktin *Bacillus subtilis*-in müxtəlif ştamları tərəfindən produksiya olunur. Tsiklik lipopeptid surfaktin 3-hidroksi-13-metil-tetradekan turşusunun heptapeptidin N-ucu ilə amidləşmişməsindən yaranmışdır. Surfaktini, Arima və b. *B. subtilis*-in kultura mayesindən qanın laxtalanmasının güclü bir inhibitoru kimi tapılmış, lakin sonra bu birləşmənin səth-aktiv maddə olduğu aşkar edilmişdir [58]. Surfaktin səthi aktivliyindən əlavə bir sıra bioloji proseslərin gedişinə təsir edir və bu onun kommertiya potensialına malik çox yönlü biomolekul kimi qiymətləndirilməsinə imkan verir.

Lixenizidlər *B. licheniformis* tərəfindən produksiya olunan ən güclü lipopeptid biosurfaktandır və onu biosintez edən ştamlara görə lixensin A, B, C, D, G və surfaktant BL86 adlanır. Lixenizin sintezi ilk dəfə Jenneman və b. tərəfindən halotolerant *Bacillus sp.*, daha sonra *B. licheniformis* JF-2[59] kimi tanınan bakteriya kulturalarından ayrılmışdır. Lixenizin A-nın kritik misel qatılığı 12 mq / l –dir. Bu surfaktinin kritik misel qatılığından (25 mg / L) təxminən yarısından azdır. Buna səbəb lixenizinin hidrofilyl-lipofilyl balansını saxlayan peptid hissənin aşağı polyarlığı və tərkibində uzun zəncirli fA-hidroksiyağ turşularının olmasıdır [60].

Bacillus subtilis lipopeptidlərə aid edilən səthi və bioloji fəaliyyətlərə malik daha iki biosurfaktant qrupunun nümayəndələrini – iturinlər və fengisinləri də produksiya edir [61, 62]. Digər effektiv səthi-aktiv lipopeptidlərə *Serratia marcescens*-dən yılmış serravettin [63], *P. fluorescens* və *P. viscosa*-dan ayrılmış viscozin [64]. *Arthrobacter sp.* MIS38-dan [65] ayrılmış artrofaktindir. *B. brevis*-dən ayrılmış gramitsidinlər və *B. polymyxa* –dan ayrılmış polimiksinlərin də [66] səthi-aktiv xüsusiyyətlərinə malik olduqları bildirilmişdir.

Yağ turşu və fosfolipidlər. Müxtəlif bakteriyalar və maya göbələkləri karbohidrogenlərdə yetişdirildikdə səthi-aktiv yağ turşuları və fosfolipidlər sekresiya edir. Bu birləşmələr hüceyrə tərkibində az miqdarda olan komponentlər şəklində olur və ya hüceyrə xaricinə buraxılır. Cooper və Goldenberg tərkibində yalnız suda həll olan substratlar olan mühitdə yetişdirilən *Bacillus sp.* IAF 343 ştamının hüceyrəxarici neytral lipid biosurfaktantı produksiya etdiyini göstərmişdir [67]. *Thiobacillus thiooxidans* tərəfindən sintez edilən hüceyrəxarici lipidin tərkibində fosfolipid və neytral lipidin heterogen qarışığı olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Qarışığın nəmləndirmə qabiliyyəti elementar kükürdün oksidləşməsinə asanlaşdırmış və *T. thiooxidans*-ın kükürd hissəciklərində çoxalmasına kömək etmişdir [68].

Heksadekanda becərilən *Acinetobacter sp.* HOI-N-in produksiya etdiyi hüceyrəxarici membran vezikullarının, əsasən fosfatidiletanolamin və fosfatidilqliserol kimi fosfolipidlərlə zəngin olduğu göstərilmişdir. Burada, həmçinin az miqdarda neytral lipidlər də olmuşdur. Toplanmış vezikullar heksadekanın suda mikroemulsiyalarının yaranmasına kömək edən emulsiyaedici xüsusiyyətləri olmuşdur [69]. *Candida ingens*-in yağ turşu biosurfaktantı produksiya etdiyi bildirilir. Qida mühitinin biosurfaktantın ümumi yağ turşuları tərkibinə, produksiyasına və səthi aktivliyinə güclü təsir eydiyi göstərir [70]. *Nocardia eritropolis* –in neytral lipidləri [71] və *R. eritropolis*-in [72] fosfatidiletanolaminlərinin də əhəmiyyətli dərəcədə səthi və səthlərarası aktivliyə malik olduğu müəyyənləşdirilmişdir.

Biosurfaktant sintezinə təsir edən amillər

Karbon mənbəyi. Karbon mənbələri biosurfaktant biosintezində əhəmiyyətli rol oynayır. Bu mənbələr üç yerə bölünür: karbohidrat, karbohidrogen və bitki məşəli yağlar. *Pseudomonas spp.*-

dən ramnolipid sintezi üçün suda həll olan karbon mənbələrindən - qliserin, qlükoza, mannitol və etanoldan istifadə olunur. Lakin n-alkan və zeytun yağı kimi suda həll olmayan substratlardan [26, 28, 73] istənilən biosurfaktant məhsulunu əldə etmək əlverişsizdir.

Zinjarde və Pant *Y. lipolytica NCIM 3589*-nin karbon mənbəyi kimi qlükoza, qliserin və natrium asetatdan istifadə etdikdə surfaktant sintez etdiyini bildirir [74]. *B. subtilis MTCC2423*-in karbon mənbələri kimi qlükoza, saxaroza, natrium trisitat, natrium piruvat, maya ekstraktı və mal əti ekstaktında alınmış kultura mayesi suyun səth gərginliyini çox aşağı salmışdır. *Kluyveromyces marxianus* -in həll olan substrat kimi laktozada səthi gərginliyi daha fəal aşağı saldığı göstərilmişdir [75]. Duvnjak və b., (1982) D qlükozada becərilən *Arthrobacter paraffineus ATCC19558* -in qida mühitinə stasionar böyümə fazasında heksadekan əlavə olunduqda sintez olunan biosurfaktantın miqdarında əhəmiyyətli dərəcədə artım olduğunu müəyyənləşdirmişdir [76]. *Corynebacterium lepus* qlükozada becəriləndikdə, hüceyrələrlə bağlı yüksək miqdarda biosurfaktant aşkar edilmişdir. Mühitə heksadekan əlavə edilməsi biosurfaktantın hüceyrələrdən ayrılmasına səbəb olmuşdur [77]. Davila və b. (1992) *Candida bombicola*-nın D-qlükozalılı böyümə mühitinə raps yağı yağ turşularının etil efirləri əlavə etməklə soforolipid biosurfaktantı məhsuldarlığının əhəmiyyətli miqdarda artırmağa nail olmuşlar [78]. D-qlükozalılı mühitə günəbaxan yağı əlavə etməklə *T. apicola* qlükolipid məhsuldarlığını 90 g/l-ə çatdırılmışdır [79].

Azot mənbəyi. Azot mənbəyi mikroorqanizmlərdə biosurfaktant sintezi üçün ikinci ən mühüm qida mənbəyidir. Fermentativ proseslərdə C / N nisbəti metabolitlərin yaranmasına təsir göstərir. Yüksək C / N nisbəti (azot miqdarı az olduqda) bakteriyaların böyüməsini və onunla paralel gedən metabolit sintezini məhdudlaşdırır. Əksinə, həddindən artıq azot hüceyrə kütləsinin artmasına səbəb olur və metabolitlərin sintezini azaldır [74]. Bir çox tədqiqatçılar müxtəlif üzvi və qeyri-üzvi azot mənbələrinin biosurfaktantların sintezində istifadə etmişlər. Məs., Santa Anna və b. (2002) tərkibində 3% qliserin olan mineral mühitdə becərilən *P. aeruginosa*-nın biosurfaktant sintezinə azotun əhəmiyyətini öyrənmiş və göstərilmişdir ki, NaNO_3 (NH_4) $_2$ SO_4 -dən daha səmərəlidir və qidalanma məhdudiyətləri hüceyrə metabolizmini müəyyən istiqamətə yönəldə bilər [80]. Mulligan və Gibbs (1989) *P. aeruginosa*-nın nitratları, ammonium və amin turşularını azot mənbələri kimi istifadə etdiyini bildirir. Nitratlar əvvəlcə nitrit və sonra ammoniuma reduksiya edilir [81]. Ammonium qlutamat dehidrogenaza ilə qlutamata yaxud qlutamin sintezinə ilə qlutaminə, sonra qlutamin və -ketoqlutaratlar L-qlutamin 2-oksoqlutarat aminotransferazanın iştirakı ilə qlutaminə çevrilir. Lakin, ramnolipidlərin sintezində lipidlərin formalaşması şəklərdən fərqli olaraq mühitdə olan azotun miqdarından asılıdır və onun çatmamısı lipidlərin sintezini artırır. Nitratların assimilyasiyası ammoniuma nisbətən zəif gedir və yaranmış azot məhdudiyəti ramnolipidlərin sintezi üçün əlverişli olur. Azot mənbəyi kimi maya göbələyi ekstraktı və sidik cövhərindən istifadə etməklə *T. bombicola* və *C. bombicola*-dan alınan soforoza lipidlərinin yüksək məhsuldarlığı əldə edilmişdir [82]. Bundan əlavə, ammonium nitrat və maya göbələyindən istifadə etməklə də *Candida sp. SY16*, *C. lipolytica* və *C. glabrata*-dan yüksək miqdarda mannoziteritrol lipidinin alındığı göstərilmişdir [12, 83-87].

Mühit amillərinin biosurfaktant sintezinə təsiri. Digər kimyəvi reaksiyalar kimi biosurfaktantların sintezi də bir sıra mühit amillərindən asılıdır. Bu amillər onların sintezini sürətləndirir yaxud əks təsir edir. Ədəbiyyatda müxtəlif amillərin mikroorqanizm ştamlarına fərqli təsir etdiyi göstərilir.

Mühitin turşuluq göstəricisi (pH), duzluluğu, temperaturu, oksigenlə təmin olunma kimi ekoloji amillər biosurfaktant sintezinə təsir edir [88]. Mühitdə N, P, Mg, Fe, və Mn ionları qatılığının və becərilmə şəraitinin sintez olunan biosurfaktantın miqdar, kimyəvi quruluş və fəallığına təsiri böyükdür [76]. Buna baxmayaraq, bir çox neft rezervuarlarında temperatur, pH, Ca və Mg ionlarının qatılıq göstəricisinin müəyyən diapazonda *Pseudomonas MEOR 171* və *MEOR 172* ştamlarının biosurfaktant sintezinə təsir etmədiyi müəyyənləşdirilmişdir [89].

Maraqlıdır ki, Sabra və b. (2002) *P. aeruginosa* -nın ramnolipid sintezini oksigen transferi sürətini azaltmaq və bu yolla oksidləmə stresindən qorunmaqla əlaqələndirir [90]. Belə hesab

olunur ki, bu mexanizm dəmir çatışmadıqda fəallaşdırılır. Buna baxmayaraq, yüksək miqdarda ramnolipid istehsalı oksigen olmayan mühitdə də gedir.

Bəzi mikroorqanizmlərin biosurfaktant produksiyasına duzun 10%-ə (ç/h) qədər qatılığı təsir göstərmir, buna baxmayaraq kritik misel qatılığında zəif azalmalar aşkar edilir.

Biosurfaktantların tətbiqi

Biosurfaktantlar kənd təsərrüfatı, tibb, neft və bir sıra sənaye sahələrində tətbiq edilir.

Biosurfaktanın kənd təsərrüfatında tətbiqi. Poliaromatik karbohidrogenlər kimi bioloji təhlükəli kimyəvi maddələrin suda həll olmasını artırmağın bir yolu da biosurfaktantlardan mobilizasiya agentləri kimi istifadə edilməsi və hidrofob üzvi çirkləndiricilərin həllinin artırılmasıdır. Surfaktantlar çirkləndiricilər çökmüş torpaq hissələrinə mikroorqanizmlərin adsorbsiya etməsinə kömək edir və beləliklə, mikroorqanizmlərin çirkləndiricilərlə təmasını asanlaşdırır [91]. Biosurfaktantlardan kənd təsərrüfatında istifadə etməklə ağır torpağın hidrofilyzasiyası və islanma xüsusiyyətini yüksəldilir, nəticədə torpaqda gübrələrin yayılma prosesini sürətləndirirlər. Onlar həmçinin saxlama zamanı pestisidlər və toksikantların yayılmasına mane olur [91].

Pseudomonas cinsi ştamlarının produksiya etdiyi ramnolipid biosurfaktantının potensial antimikrob aktivliyi olduğu və insanlara və ya ətraf mühitə heç bir mənfi təsiri olmadığı da göstərilmişdir. Fengisinlərin antifungal aktivliyinə malik olduğu bildirilir və buna görə bitki xəstəliklərinin biokontrolunda istifadə edilir [92]. Səthi-aktiv maddə sintez edən *Bacillus* cinsi bakteriyalarının funksiyası [93], maya göbələkləri biosurfaktantının bitki patogenlərinə antimikrob təsiri müəyyənləşdirilmişdir [94].

Kənd təsərrüfatında ziyanverici buğumayaqlılarla mübarizə məqsədi ilə işlənən müxtəlif kimyəvi birləşmələr və pestisidlərdən istifadə etdikdə müəyyən müddətdən sonra pestisidlərə davamlı həşərat populyasiyaları yaranır. Lakin yeni kimyəvi pestisidlərin qiymətlərinin artması ilə yaranandurum ekoloji cəhətdən təhlükəsiz vasitələrin axtarışını stimullaşdırır.

Bəzi bakteriyaların biosintez etdiyi lipopeptid biosurfaktantları meyvə milçəkləri *Drosophila melanogaster*ə qarşı insektisid aktivliyini göstərir və buna görə biopestisid kimi istifadə edilməsinə imkan verir [95].

Biosurfaktantların yuyucu vasitələr kimi tətbiqi. Müasir dövrdə ticari məqsədlə istifadə olunan çamaşır yuyucu vasitələr demək olar ki, kimyəvi yolla sintez edilir və suda yaşayan canlılar üçün zəhərli ola bilər. Ətraf mühitin təhlükəsi və kimyəvi səthi-aktiv maddələrlə əlaqəli risklər ekoloji cəhətdən təmiz təbii maddələrin axtarışına təkan verir. Tsiklik lipopeptidlər kimi biosurfaktantlar geniş pH diapazonunda (7,0-12,0) sabitdir və yüksək temperatur onların səthi-aktivlik xüsusiyyətinin itirilməsinə gətirib çıxarmır [96], bitki yağları ilə yaxşı emulsiya formalaşdırma qabiliyyəti var, ticari çamaşır yuyucuları ilə uyğunlaşır və birlikdə daha üstün olur [97].

Biosurfaktantların tibbdə tətbiqi. Mukherjee və b.(2007) biosurfaktantların struktur müxtəlifliyinin onlara tibbdə çoxtərəfli tətbiq imkanı verdiyini bildiri [98]. Biosurfaktantlar surfaktant təsiri göstərməklə patogen mikroorqanizmin hüceyrə membranını keçir və ona toksiki təsir edir [99].

Gharaei-Fathabad (2011) bir neçə biosurfaktantın güclü antibakterial, antifungal və antivirus aktivliyi olduğunu bildirmişdir; bu surfaktantlar patogenlər üçün adgeziv agentlərdir və bu xüsusiyyət onların bir çox xəstəliklərin müalicəsi üçün terapevtik və probiotik maddə kimi istifadə etməyə şərait yaradır [100]. Dəniz suyundan ayrılmış biosurfaktant sintez edən *B.circulans*-ın Qram-müsbət və Qram-mənfi patogen bakteriyalara qarşı güclü antimikrob aktivliyi müəyyənləşdirilmişdir. Atakişiyeva və b. (2007) neftparçalayan bakteriya surfaktantının antimikoplazmatik təsirini tədqiqatlarda təyin etmişdir [101].

Bəzi mikroorqanizmlərin hüceyrəxarici qlkolipidləri xərçəng xəstəliyinə qarşı yeni reaktivlər kimi tədqiqat obyektinə ola bilər [102].

Biosurfaktanlar patogen orqanizmlərin bərk səthlərə və ya infeksiya sahələrinə yapışmasına mane olur. Rodrigues və b. (2006) vinilurtral kateterin *Salmonella typhimurium*, *Salmonella enterica*, *E. coli* və *Proteus mirabilis* ilə inokulyasiyasından əvvəl surfaktın məhlulu ilə işlənməsinin patogenlərin biofilm yaratmasına mane olduğunu tədqiqatlarda sübut etmişdir [103]. Muthusamy və b. silikon kauçukun *S. thermophilus*-ın surfaktant ilə əvvəlcədən təmizlənməsinin *C. albicanın* adgeziyasını 85%, *L. fermentum* və *L. acidophilus* –un sintez etdiyi surfaktantın şüşə üzərində adsorbsiyasının isə burada *Enterococcus faecalisin* uropatogen hüceyrələrinin sayının 77% -dək azaldığını müəyyənləşdirmişdir [15].

Bakteriya lipopeptidləri ənənəvi antigenlərlə qarışıq halında güclü, qeyri-toksiki, qeyri-pirogen immunoloji əlavələr kimi təsir edir. Aşağı molekulyar çəkili antigenlər Iturin AL və herbikolin A insanın humoral cavabını yaxşılaşdırır [100].

Ədəbiyyatda biosurfaktanların insan qanının leykositlərində immun çatışmazlığı virusunun artmasına antibiotik təsiri və ingibə etdiyi göstərilmişdir [5, 102].

Gharaei-Fathabad (2011) göstərmişdir ki, ekzogen nukleotidlərin məməlilərin hüceyrələrinə daxil edilməsi üçün biosurfaktantlardan istifadə etməklə səmərəli və təhlükəsiz bir metodun yaradılmasına əsas var [100].

Ərzaq emalı sənayesində biosurfaktantların tətbiqi. Biosurfaktanlar müxtəlif ərzaq emalı proseslərində istifadə edilir. Onlar adətən qidanın tərkibində antiadgeziv inqrediyent, səthi və səthlərarası gərginliyi azaldığı üçün emulsiyaların formalaşması və sabitləşməsinə təmin edən agent rolunu oynayır. Bu xüsusiyyətdən yağ qlobullarının toplanmasına nəzarət etmək, aerasiya sistemlərini stabilləşdirmək, nişasta tərkibli məhsulların tərkibini və şəffaflığını təmin etmək, buğda xəmirinin reoloji xüsusiyyətlərini dəyişdirmək və yağlı məhsulların quruluşunu yaxşılaşdırmaq üçün istifadə olunur [102].

Kosmetika sənayesində biosurfaktantların tətbiqi. Kosmetika sənayesində emulsiya etmə, köpüklənmə, su ilə birləşmə qabiliyyəti, yayılma və nəmləndirici xüsusiyyətlərinin məhsulun özlülüyünə və qatılığınə təsir etdiyinə görə, kimyəvi sintez olunan surfaktanların biosurfaktantlarla əvəz edilməsi təklif edilmişdir. Bu surfaktanlar emulqator, köpükləndirici, həlledici, nəmləndirici, təmizləyici, antimikrob, ferment fəaliyyətinin vasitəçiləri, həşərat qovucu vasitələr, antasidlər, hamam məhsulları, sızanaqlara və kəpəyə qarşı dərmanlar, göz linzaları üçün həlledicilər, körpələr üçün məhsullar, dodaq boyası, diş pastasının və s. hazırlanmasında istifadə edilir [100].

Biosurfaktantın mikrobioloji yolla neft hasilatının yüksəldilməsində tətbiqi. Mikrobioloji yolla neft hasilatının yüksəldilməsi dedikdə mikroorqanizmlərin və onların metabolik proseslərinin neft anbarlarından neft hasilatını artırmaq üçün istifadəsi nəzərdə tutur. Son zamanlar mikrob surfaktantlarından neft hasilatında geniş şəkildə istifadə olunur. Bu prosesin mexanizmi neftin bərk fazadan turşulaşma yolu ilə çıxarılmasına əsaslanır. *Bacillus subtilis*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Torulopsis bombicola* kimi bəzi mikroorqanizmlərin xam nefti və karbohidrogenlərin yeganə karbon mənbələri kimi istifadə etdiyi və neftin parçalanması üçün istifadə edilə biləcəyi bildirilmişdir [97].

Bioremediasiya. Hazırda biosurfaktantlardan ətraf mühitin çirkləndiricilərdən təmizlənməsində istifadə olunur [104]. Tədqiqatların əksəriyyəti çirkləndirilmiş mühitdə biosurfaktant sintez edən və burada olan qida maddələrindən inkişafı üçün istifadə edə bilən bakteriyaların artırılmasına yönəldilmişdir. Məs., Atakişiyeva və b. (2004) biosurfaktant preparatının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqların öz-özünü təmizləmə prosesinə [105], naftalin və fenantrenin parçalanmasına [106], Guo və Mulligan (2006) strolun torpaqdan təmizlənməsinə təsirini öyrənmişlər [107]. Lixenizidlər, ramnolipidlər və surfaktın biosurfaktantlarının neftlə çirklənmənin aradan qaldırılmasında müsbət nəticələr vermişdir [108].

Ludwigia octovalvis-in əkildiyi benzinlə çirklənmiş torpağa biosurfaktant sintez edən *Serratia marcescens* bakteriyalarının əlavə edilməsi, ümumi neft karbohidrogenlərinin 93,5% azalması ilə nəticələnmişdir [109].

Anion xüsusiyyətlərinə görə biosurfaktantlardan istifadə etməklə mühitin metallardan təmizlənməsinin mümkünliyünü qiymətləndirmək üçün müxtəlif tədqiqatlar aparılmışdır. Juvrkar

və b. (2007) *P. aeruginosa* BS2-nin sintez etdiyi biosurfaktantın kadmium və qurğuşunla çirklənmədən təmizlənməsini araşdırdır [110].

Nəticə

Biosurfaktantlar – mikroorqanizm mənşəli səthi-aktiv maddələr sintetik səthi-aktiv maddələrdən daha üstün olan birləşmələrdir. Onlar bioloji yolla daha asan deqradasiyaya uğrayır, ümumiyyətlə, zəhərsizdir. Biosurfaktantlar müxtəlif kimyəvi xüsusiyyətləri, seçici təsiri, ekoloji uyğunluğu və ucuz başa gəlməsi ilə potensial üstünlüyə malikdir. Bu birləşmələrin səthi və səthlərarası gərginliyi azaltma, emulsiyaları stabilləşdirmə, köpükləndirici xüsusiyyətləri var.

Aparılmış tədqiqatların çox ümidverici nəticələrinə əsasən, biosurfaktantların tətbiqi üçün məlumatlar bir çərçivə daxilində ümumiləşdirilməli, təkmilləşdirilmiş proqramlar hazırlanmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Sekhon K. K., Khanna S., and Cameotra S. S. Biosurfactant production and potential correlation with esterase activity/ J. Pet. Environ. Biotechnol., 2012, v.3, p.133
2. Rosenberg M. Microbial adhesion to hydrocarbons: twenty years of doing MATH / FEMS Microbiol, 2006, v.262, p.129-134
3. Banat I.M., Franzetti A., Gandolfi I., Bestetti G., Martinotti M.G., Fracchia L., Smyth T.J., Marchant R. Microbial biosurfactants production, applications and future potential / Appl Microbiol Biotechnol, 2010, v.87, №.2, p. 427-444
4. Silva E.J., Rocha e Silva N.M., Rufino R.D., Luna J. M., Silva R.O., Sarubbo L.A. Characterization of a biosurfactant produced by *Pseudomonas cepacia* CCT6659 in the presence of industrial wastes and its application in the biodegradation of hydrophobic compounds in soil / Colloids Surf B Biointerfaces, 2014, v.117, p. 36-41
5. Desai J.D. and Banat I.M. Microbial production of surfactants and their commercial potential / Microbiol Mol Biol Rev, 1997, v.61, №.1, p. 47-64
6. Maneerat S. Production of biosurfactants using substrates from renewable resources/ J Sci Technol, 2005, v.27, p.675–683
7. Ron E.Z. and Rosenberg E. Natural roles of biosurfactants / Environ Microbiol, 2001, v.3, №4, p. 229-236
8. Smyth T.J.P., Perfemo A., Marchant R., Banat I.M. Isolation and Analysis of Lipopeptides and High Molecular Weight Biosurfactants in Handbook of Hydrocarbon and Lipid Microbiology /Timmis K.N. (ed). Springer Berlin Heidelberg: Berlin. 2010, p.3687-3704
9. Smyth T. J. P., Rudden M., Tsaousi K., Marchant R., Banat I.M. Protocols for the Detection and Chemical Characterisation of Microbial Glycolipids in Hydrocarbon and Lipid Microbiology Protocols / McGenity T.J.(ed.) Springer Berlin Heidelberg: Berlin. 2014. P.32
10. Jarvis F.G. and Johnson M.J. A glycolipid produced by *Pseudomonas aeruginosa*/ Journal of the American Chemical Society, 1949, v.71, p.4124–4126
11. Kitamoto D., Ikegami T., Suzuki T., Sasaki A., Takeyama Y., Idemoto Y., Koura N., Yanagishita H. Microbial conversion of n-alkanes into glycolipid biosurfactants, mannoseylerythritol lipids, by *Pseudozyma antarctica* /Biotechnol Lett, 2001, v.23, p.1709–1714
12. Lang S. and Wagner F. 1987. Structure and properties of biosurfactants. In: Kosaric, N., Gray, N. C. C., and Cairns, WL (Eds.) Biosurfactants and Biotechnology, Marcel Dekker, New York, p. 21–45
13. Teichmann B., Linne, U., Hewald S., Marahiel M.A., and Bölker M. A biosynthetic gene cluster for a secreted cellobiose lipid with antifungal activity from *Ustilago maydis* /Molecular Microbiology, 2007, v.66, p.525–533
14. Cooper D.G. and Paddock D.A. 1983. *Torulopsis petrophilum* and surface activity/ Applied and Environmental Microbiology, v.46, p.1426–1429

15. Muthusamy K., Gopalakrishnan S., Thiengungal K.R., Sivachidambaram P. Biosurfactants: Properties, commercial production and application / *Curr Science* 2008. v. 94(6), p. 736-747
16. Celik G.Y., Aslim B., and Beyatli Y. Enhanced crude oil biodegradation and rhamnolipid production by *Pseudomonas stutzeri* strain G11 in the presence of Tween-80 and Triton X-100 / *Journal of Environmental Biology*, 2008, v.29, p.867–870
17. Kaczorek E., Jesionowski T., Giec A., and Olszanowski A. 2012. Cell surface properties of *Pseudomonas stutzeri* in the process of diesel oil biodegradation / *Biotechnology Letters*, v.34(5), 857–862
18. Kaczorek, E., Moszyńska, S., and Olszanowski, A. Modification of cell surface properties of *Pseudomonas alcaligenes* S22 during hydrocarbon biodegradation / *Biodegradation*, 2011, v.22(2), p.359–366
19. Lotfabad, T. B., Abassi, H., Ahmadkhaniha, R., Roostaazad, R., Masoomi, F., Zahiri, H. S., Ahmadian, G., Vali, H., and Noghabi, K. A. Structural characterization of a rhamnolipid-type biosurfactant produced by *Pseudomonas aeruginosa* MR01: Enhancement of di-rhamnolipid proportion using gamma irradiation / *Colloids and Surfaces B: Biointerfaces*, 2010, 81(2), 397–405
20. Mulligan, C. N., Mahmoudides, G., and Gibbs, B. F. Biosurfactant production by a chloramphenicol tolerant strain of *Pseudomonas aeruginosa* / *Journal of Biotechnology*, 198912(1), p.37–43
21. Gunther, N.W., Nuñez, A., Fett, W., and Solaiman, D.K.Y. Production of rhamnolipids by *Pseudomonas chlororaphis*, a nonpathogenic bacterium / *Applied and Environmental Microbiology*, 2005. 71(5), p.2288–2293
22. Bergstrom S., Theorell H., Davide H. On a metabolic product of *Pseudomonas pyocyanea*, pyolipic acid, active against *Myobacterium tuberculosis* / *Ark. Kem. Mineral. Geol.* 1946. No 23A. P. 1-12
23. Edwards J.R., Hayashi J.A. Structure of a rhamnolipid from *Pseudomonas aeruginosa* / *Arch. Biochem. Biophys*, 1965, v. 111, p. 415-421
24. Hisatsuka K., Nakahara T., Sano N., Yamada K. Formation of rhamnolipid by *Pseudomonas aeruginosa* and its function in hydrocarbon fermentation / *Agricul Biol Chem* 1971, v. 35, p. 686-692
25. Itoh S., Honda H., Tomita F., Suzuki T. Rhamnolipids produced by *Pseudomonas aeruginosa* grown on n-paraffin / *J. Antibiotics (Tokyo)*, 1971, , v.24, p. 855-859
26. Sylđatk C., Lang S., Matulovic U., Wagner F. Production of four interfacial active rhamnolipids from n-alkanes or glycerol by resting cells of *Pseudomonas species DSM 2874* / *Z. Naturforsch*, 1985, v. 40, p. 61-67
27. Sylđatk C., Lang S., Wagner F., Wray V., Witte L. Chemical and physical characterization of four interfacial active rhamnolipids from *Pseudomonas sp. DSM 2874* grown on n-alkanes / *Z. Naturforsch*, 1985, v. 40, p. 51–60
28. Yamaguchi M., Sato A., Yukuyama A. Microbial production of sugar-lipids / *Chem. Ind.*, 1976, v. 4, p. 741-742
29. Hirayama T., Kato I. Novel methyl rhamnolipids from *Pseudomonas aeruginosa* / *FEBS Lett*, 1982, v.139, p. 81-85
30. Rendell N.B., Taylor G.W., Somerville M., Todd H., Wilson R., Cole J. Characterization of *Pseudomonas rhamnolipids* / *Biochim. Biophys. Acta.*, 1990, v. 1045, p. 189-193
31. Deziel E, Paquette G, Villemur R et al. Biosurfactant production by a soil *Pseudomonas* strains growing on poly aromatic hydrocarbons / *Appl Environ Microbiol*, 1999, v.62, p.1908–1912
32. Abalos A., Pinazo A., Infante M.R., Casals M., Garcia F., Manresa A. Physicochemical and antimicrobial properties of new rhamnolipids produced by *Pseudomonas aeruginosa* AT10 from soybean oil refinery wastes / *Langmuir*, 2001, v. 17, p. 1367–1371.

33. Guo Y.P., Hu Y.Y., Gu R.R., Lin H. Characterization and micellization of rhamnolipid fractions and crude extracts produced by *Pseudomonas aeruginosa* mutant MIG-N146 / J. Colloid. Interface Sci., 2009, v. 331, p. 356–363
34. Abdel-Mawgoud A.M., Lepine F., Deziel E. Rhamnolipids: diversity of structures, microbial origins and roles / Appl. Microbiol. Biotechnol., 2010, v. 86, p. 1323–1336
35. Abdel-Mawgoud A.M., Hausmann R., Lepine F., Muller M.M., Deziel E. Rhamnolipids: detection, analysis, biosynthesis, genetic regulation, and bioengineering of production. In: Biosurfactants / Ed. by G. Soberon-Chavez // Microbiology Monographs. 2011. V. 20 P. 13-57
36. Christova N., Tuleva, B., Lalchev, Z., Jordanova, A., Jordanov, B. Rhamnolipid biosurfactants produced by *Renibacterium salmoninarum* 27BN during growth on n-hexadecane. Zeitschrift Fur Naturforschung C /Journal of Biosciences, 2004, v.59(1/2), p. 70–74
37. Lee M., Kim M., Vancanneyt, M., Swings, J., Kim, S., Kang M., Lee S. *Tetragenococcus koreensis* sp. nov., a novel rhamnolipid-producing bacterium / International Journal of Systematic and Evolutionary Microbiology, 2005. v.55(4), p.1409–1413
38. Sastoque-Cala L., Cotes-Prado A.M., Rodríguez-Vázquez R., Pedroza Rodríguez, A.M. 2010. Effect of nutrients and fermentation conditions on the production of biosurfactants using rhizobacteria isolated from fique plants / Universitas Scientiarum, v.15, p.251–264
39. Rezanka, T., Siristova, L., and Sigler, K. Rhamnolipid-producing thermophilic bacteria of species *Thermus* and *Meiothermus* / Extremophiles, 2011, v.15(6), p.697–709
40. Anderson, R.J. and Newman, M.S. The chemistry of the lipids of *tubercle Bacilli*: xxxiii. Isolation of trehalose from the acetone-soluble fat of the human tubercle Bacillus / The Journal of Biological Chemistry, 1933. V.101, p.499–504
41. Shao, Z. 2011. Trehalolipids. In Biosurfactants, ed. Soberón-Chávez, G. pp. 121–143. Berlin, Germany: Springer
42. Franzetti A., Gandolfi I., Bestetti G., Smyth T.J.P., Banat I.M. Production and applications of trehalose lipid biosurfactants. European Journal of Lipid Science and Technology, 2010, v.112(6), p.617–627
43. Powalla M., Lang S., and Wray V. Penta- and disaccharide lipid formation by *Nocardia corynebacteroides* grown on n-alkanes. Applied Microbiology and Biotechnology, 1989, v.31, p.473–479
44. Vollbrecht E., Heckmann, R., Wray V., Nimitz, M., and Lang, S. Production and structure elucidation of di- and oligosaccharide lipids (biosurfactants) from *Tsukamurella* sp. nov. Applied Microbiology and Biotechnology, 1998, v.50, p.530–537
45. Li, Z., Lang, S., Wagner, F., Witte, L., and Wray, V. Formation and identification of interfacial-active glycolipids from resting microbial cells /Applied and Environmental Microbiology, 1984, v.48(3), p.610–617
46. Hewald S., Josephs, K., and Bölker M. Genetic analysis of biosurfactant production in *Ustilago maydis* / Applied and Environmental Microbiology, 2005, v.71(6), p.3033–3040
47. Gorin P., Spencer J., and Tulloch A. Hydroxy fatty acid glycosides of sophorose from *Torulopsis magnolia* / Canadian Journal of Chemistry, 1961, v.39, p.846–855
48. Kitamoto, D., Isoda, H., and Nakahara, T. Functions and potential applications of glycolipid biosurfactants—From energy saving materials to gene delivery carriers / Journal of Bioscience Bioengineering, 2002. v.94, p.187–201
49. Van Bogaert I.N.A., Saerens K., De Muynck C., Develter D., Soetaert W., and Vandamme E.J. 2007. Microbial production and application of sophorolipids / Applied Microbiology and Biotechnology 76: 23–34
50. Adamczak M. and Bednarski W. Influence of medium composition and aeration on the synthesis of biosurfactants produced by *Candida Antarctica* / Biotechnology Letters, 2000, v.22, p.313–316
51. Jones, D. and Howe, R. Microbiological oxidation of long-chain aliphatic compounds. Part I. Alkanes and alk-1-enes / Journal of the Chemical Society ©, 1968, v.257(16), p.2801–2808

52. Jones, D.F. Novel macrocyclic glycolipids from *torulopsis gropengiesseri*/ Journal of the Chemical Society (C), 1967, v.6, p.479–484
53. Spencer J., Spencer D., and Tulloch A. Extracellular glycolipids of yeasts/ Journal of Biological Chemistry, 1979, v. 3, p.523–540
54. Spencer J.F.T., Gorin P.A.J., and Tulloch A.P. *Torulopsis bombicola* sp. / Antonie Leeuwenhoek, 1970, v.36, p.129–133
55. Arutchelvi, J.I., Bhaduri, S., Uppara, P.V. M.Doble. Mannosylerythritol lipids: a review/ J Ind Microbiol Biotechnol, 2008, v. 35 (12), p. 1559–1570
56. Morita T., T. Fukuoka, T.Imura, D. Kitamoto. Production of mannosylerythritol lipids and their application in cosmetics /Appl Microbiol Biotechnol. 2013, v. 97 (11), p. 4691–4700
57. Sen R. 2010. Surfactin: Biosynthesis, genetics and potential applications. In: Biosurfactants, ed. Sen, R. pp. 316–323. Austin, TX: Landes Biosciences
58. Arima K., Kakinuma A., and Tamura G. Surfactin, a crystalline peptide lipid surfactant produced by *Bacillus subtilis*: Isolation, characterization and its inhibition of fibrin clot formation / Biochem Biophysical Research Communications, 1968. v.31(3), p.488–494
59. Jenneman G.E., McInerney M.J., Knapp R.M. et al. A halotolerant, biosurfactant-producing *Bacillus* species potentially useful for enhanced oil recovery / Developments in Industrial Microbiology, 1983, v.24, p.485–492.
60. Yakimov M.M., Timmis K.N., Wray V., Fredrickson, H.L. Characterization of a new lipopeptide surfactant produced by thermotolerant and halotolerant subsurface *Bacillus licheniformis* BAS50 /Applied and Environmental Microbiology, 1995, v.61(5), p.1706–1713
61. Besson F., Chevanet, C., and Michel, G. Influence of the culture medium on the production of iturin A by *Bacillus subtilis* /Journal of General Microbiology, 1987. v.133(3), p.767–772
62. Sivapathasekaran C., Mukherjee S., Samanta R., and Sen R. High-performance liquid chromatography purification of biosurfactant isoforms produced by a marine bacterium. /Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2009, v.395, p.845–854
63. Matsuyama T., Kaneda K., Nakagawa, Y., Isa K., Hara-Hotta H., Yano, I. A novel extracellular cyclic lipopeptide which promotes flagellum-dependent and -independent spreading growth of *Serratia marcescens* / Journal of Bacteriology, 1992, v.174(6), p.1769–1776
64. Neu T.R., Härtner T., and Poralla K. Surface active properties of viscosin: A peptidolipid antibiotic /Appl Microbiol Biotechnol, 1990,v. 32, p.518–520
65. Morikawa M., Daido H., Takao T., Murata S., Shimonishi Y., and Imanaka T. A new lipopeptide biosurfactant produced by *Arthrobacter* sp. Strain MIS38 / Journal of Bacteriology, 1993, v.175(20), p.6459–6466
66. Marahiel M.A., Danders, W., Krause M., Kleinkauf H. Biological role of gramicidin S in spore functions. Studies on gramicidin-S-negative mutants of *Bacillus brevis* ATCC9999/ European Journal of Biochemistry, 1979, v.99(1), p.49–55
67. Cooper D.G. and Goldenberg, B.G. Surface-active agents from two *Bacillus* species / Appl Enviro Microbiol, 1987, v.53(2), p.224–229
68. Beebe J.L., Umbreit W.W. Extracellular lipid of *Thiobacillus thiooxidans*/ Journal of Bacteriology, 1971, v.108(1), p.612–614
69. Kappeli O. and Finnerty W.R. Partition of alkane by an extracellular vesicle derived from hexadecane-grown *Acinetobacter*/Journal of Bacteriology, 1979. v.140(2), p.707–712
70. Amézcuca-Vega C., Poggi-Varaldo H.M., Esparza-García F., Ríos-Leal E., and Rodríguez-Vázquez R. Effect of culture conditions on fatty acids composition of a biosurfactant produced by *Candida ingens* and changes of surface tension of culture media / Bioresource Technology, 2007, 98(1), p.237– 240
71. Macdonald C.R., Cooper D.G., Zajic J.E. Surface-active lipids from *Nocardia erythropolis* grown on hydrocarbons /Applied and Environmental Microbiology, 1981, v.41(1), p.117–123

72. Kretschmer, A., Bock, H., and Wagner, F. Chemical and physical characterization of interfacial-active lipids from *Rhodococcus erythropolis* grown on n-alkanes / *Applied and Environmental Microbiology*, 1982, v.44(4), p.864–870
73. Robert, M., M.E. Mercade, M.P. Bosch, J.L. Parra, M.J. Espuny, M.A. Manresa J.Guinea. Effect of the carbon source on biosurfactant production by *Pseudomonas aeruginosa 44T*/ *Biotechnol. Lett.*, 1989, v.11, p.871-874
74. Zinjarde S.S., A. Pant. Emulsifier from tropical marine yeast, *Yarrowia lipolytica NCIM3589* / *J. Basic Microb.*, 2002, v.42, p.67-73
75. Lukondeh T., N.J. Ashbolt, P.L. Rogers. Evaluation of *Kluyveromyces marxianus* as a source of yeast autolysates / *J. Ind. Microbiol. Biot.*, 2003, p.30: 52-56
76. Duvnjak Z., D.G. Cooper, N. Kosaric. Production of surfactant by *Arthrobacter paraffineus ATCC19558* / *Biotechnol. Bioeng.*, 1982, v.24. p.165-175
77. Duvnjak, Z., and N. Kosaric. Production and release of surfactant by *Corynebacterium lepus* in hydrocarbon and glucose media / *Biotechnol. Lett.* 1985, v.7, p.793–796
78. Davila, A., F. Marchal, and J. Vandecasteele. Kinetics and balance of a fermentation free from product inhibition: sophorose lipid production by *Candida bombicola*. / *Appl. Microbiol. Biotechnol.*, 1992, v.38, p.6–11
79. Stuver, O., R. Hommel, D. Haferburg, H. P. Kieber. Production of crystalline surface-active glycolipids by a strain of *Torulopsis apicola*/ *J. Biotechnol.*, 1987, v.6, p.259–269
80. Santa Anna, I.M.; Sebastian, G.V.; Pereira, N., Jr.; Alves, T.L.M.; Menezes, E.P.; Freire, D.M.G. Production of biosurfactant from a new and promising strain of *Pseudomonas aeruginosa PA1*/ *Appl. Biochem. Biotechnol.*, 2002, v.91, p.459–467
81. Mulligan C.N., Gibbs B.F. Correlation of nitrogen metabolism with biosurfactant production by *Pseudomonas aeruginosa* / *Appl. Environ. Microbiol.* 1989, v.55, p.3016–3019
82. Deshpande M., Daniels L. Evaluation of sophorolipid biosurfactant production by *Candida bombicola* using animal fat / *Bioresour. Technol.*, 1995, v.54, p.143–150
83. Sarubbo L.A.; Farias C.B.B.; Campos-Takaki, G.M. Co-utilization of canola oil and glucose on the production of a surfactant by *Candida lipolytica*. *Curr. Microbiol.* 2007, v.54, p.68–73
84. Rufino R.D., Sarubbo L.A., Campos-Takaki, G.M. Enhancement of stability of biosurfactant produced by *Candida lipolytica* using industrial residue as substrate / *World J. Microbiol. Biotechnol.*, 2007, v.23, p.729–734
85. Kim H.S.; Yoon B.D.; Choung, D.H.; Oh, H.M, Katsuragi T. Characterization of a biosurfactant mannosylerythritol lipid produced from *Candida sp. SY 16* / *Appl. Microbiol. Biotechnol.* 1999, v.52, p.713–721
86. Rufino R.D., Sarubbo L.A., Benicio B.N., Campos-Takaki G.M. Experimental design for the production of tensio-active agent by *Candida lipolytica* / *J. Ind. Microbiol. Biotechnol.*, 2008, v.35, 907–914
87. Sarubbo L.A., Luna J.M., Campos-Takaki G.M. Production and stability studies of the bioemulsifier obtained from a new strain of *Candida glabrata UCP 1002* / *Electr. J. Biotechnol.*, 2006, v.9, p.400–406
88. Raza Z.A., Rehman A., Khan M.S., Khalid Z.M. Improved production of biosurfactant by a *Pseudomonas aeruginosa* mutant using vegetable oil refinery wastes / *Biodegradation*, 2007, v.18, p.115–121
89. Karanth, N.G.K., P.G. Deo and N.K. Veenanadig. Microbial production of biosurfactants and their importance / *Curr. Sci.*, 1999, 77, p.116-126
90. Sabra W., Kim E.J., Zeng A.P. Physiological responses of *Pseudomonas aeruginosa* PAO1 to oxidative stress in controlled microaerobic and aerobic cultures / *Microbiology*, 2002, v.148, p.3195–3202
91. Makkar R.S., Rockne K.J. Comparison of synthetic surfactants and biosurfactants in enhancing biodegradation of polycyclic aromatic hydrocarbon / *Environ Toxicol Chem* , 2003, v.22, p.2280-229

92. Kachholz T., Schlingmann M. Possible food and agricultural application of microbial surfactants: an assessment. In: Kosaric N, Cairns WL, Grey NCC, (eds.), *Biosurfactant and Biotechnology*, 1987, New York, Marcel Dekker Inc. 25 , p.183-208
93. Atakişiyeva Y.Y. Səthi-aktiv madə sintez edən *Bacillus* cinsi bakteriyalarının fungusid xüsusiyyətləri / ADPU Xəbərləri, 2006, 1, s.96-101
94. Atakişiyeva Y.Y., İsmayılova L.M., İsayeva K.X., Tahirova A.İ. Maya göbələkləri biosurfaktantının bitki patogenlərinə antimikrob təsiri / AMEA Mİ elmi əsərləri. Bakı-Elm-2016, c.11(1), s.250—255.
95. Mulligan C.N. Environmental applications for biosurfactants / *Environ pollut*, 2005, v.133, p.183-198
96. Mukherjee A.K. Potential Application of Cyclic lipopeptide biosurfactants produced by *Bacillus subtilis* strains in laundry detergent formulations / *Lett Appl Microbiol*, 2007, v.45, p.330-335
97. Das K., Mukherjee A.K. Crude petroleum-oil biodegradation efficiency of *Bacillus subtilis* and *Pseudomonas aeruginosa* strains isolated from petroleum oil contaminated soil from North-East India / *Bioresource Technol*, 2007, v.98, p.1339-1345
98. Mukherjee S, Das P, Sen R. Towards commercial production of microbial surfactants / *Trends Biotechnol.* 2006, v.24, p. 509-515
99. Zhao Z., Wang Q., Wang K., Brain K., Liu C., et al. Study of the antifungal activity of *Bacillus vallismortis* ZZ185*in vitro* and identification of its antifungal components / *Bioresour technol*, 2010, v.101, p. 292-297
100. Gharaei-Fathabad E. Biosurfactants in pharmaceutical industry: A Mini Review / *American Journal of Drug Discovering and Development*, 2011, v.1, p. 58-69
101. Атакишиева Я.Ю., Иманова И.М., Удовиченко Т.И. Противомикоплазматические свойства биосурфактантов нефтестеградирующих бактерий / AMEA Mİ elmi əsərləri, V cild. Bakı-Elm-2007, s.12-15
102. Krishnaswamy M, Subbuchettiar G, Ravi TK, Panchaksharam S Biosurfactants properties, commercial production and application / *Current Science*, 2008, v.94, p. 736-747
103. Rodrigues L, Banat IM, Teixeira J, Oliveira R Biosurfactant; potential applications in medicine / *J Antimicrob Chemother*, 2006, p.57, p.609-618
104. Biosurfactants. Research Trends and Applications business. Ed. By C. N. Mulligan, S. K. Sharma, A. Mudhoo. 2014. Ed. by Taylor & Francis Group, LLC. 346 p
105. Atakişiyeva Y.Y., İmanova İ.M., İsayeva K.X. Biosurfaktant preparatının neftlə çirklənmiş boz-qonur torpaqların öz-özünü təmizləmə prosesinə təsiri/ *Azərbaycan aqrar elmi*, 2004, №4-6, s.65-67
106. Атакишиева Я.Ю. Влияние биосурфактантов и биосурфактант продуцирующих микроорганизмов на биодерацию нафталина и фенантрена / AMEA Xəbərlər, 2004, №3-4, s.159-16
107. Guo Y. and Mulligan C.N. 2006. Combined treatment of styrene-contaminated soil by rhamnolipid washing followed by anaerobic treatment. In *Hazardous Materials in Soil and Atmosphere*. Hudson, R.C. (ed.) New York: Nova Science Publishers, pp. 1–38, Chapter 1.
108. Karlapudi A. P., T.C. Venkateswarulua, J. Tammineedi, L.Kanumuri, B.Ravuru, V.Dirisala, V. P. Kodali. Role of biosurfactants in bioremediation of oil pollution-a review / *Petroleum*. xxx. 2018, p. 1-9
109. Almansoory A.F., A.H. Hassimi, İ. Mushtifah, N. Anuar. Potential application of a biosurfactant in phytoremediation technology for treatment of gasoline-contaminated soil / *Ecological Engineering*, 2015. v.84, p.113-120
110. Juwarkar A.A., Nair A., Dubey K.V., Singh S.K., and Devotta S. Biosurfactant technology for remediation of cadmium and lead contaminated soils / *Chemosphere*, 2007, v.68, p.1996–2002.

Атакишьева Я. Ю.

ВНЕКЛЕТОЧНЫЕ ЛИПИДЫ МИКРООРГАНИЗМОВ – БИОСУРФАКТАНТЫ

В представленном резюме дается общая информация о биосурфактантах. Биосурфактанты представляют собой структурно разнообразную группу поверхностно-активных молекул, синтезированных микроорганизмами. Причиной их популярности как высокоценных микробных продуктов являются, прежде всего, их уникальная структура, специфическая активность, низкая токсичность, более высокая биоразлагаемость, сохранение высокой активности при экстремальных значениях температуры, солёности, pH. Биосурфактанты подразделяются на несколько различных групп в зависимости от их химического состава и микробного происхождения. К ним относятся гликолипиды, липопептиды, фосфолипиды, нейтральные липиды, жирные кислоты, а также полимерные и дисперсные биосурфактанты.

Были представлены новые результаты исследований и применения биосурфактантов, которые охватывают следующие области: в сельском хозяйстве, медицинском применении, в коммерческих стиральных детергентах, в пищевых технологиях, в деградации и рекультивации загрязняющих веществ, в косметической промышленности и при восстановлении нефти с помощью микроорганизмов.

Ключевые слова: биосурфактанты, поверхностно-активные вещества, липиды, гликолипиды, липопептиды, липопротеины, жирные кислоты, фосфолипиды

Atakishiyeva Y.Y.

EXTRACELLULAR LIPIDS OF MICROORGANISMS – BIOSURFACTANTS

The review provides general information about biosurfactants. Biosurfactants are a structurally diverse group of surface-active molecules synthesized by microorganisms. The reason of their importance and popularity as high value microbial product is mainly their unique structure, specific activity, low toxicity, higher decomposability, efficiency at extreme temperatures, pH, stability in saline environment and much broader applicability in comparison to synthetic surfactants. Biosurfactants are classified into several different groups based on their chemical composition and microbial origin. These include glycolipids, lipopeptides, phospholipids, neutral lipids, fatty acids, polymer and disperse biosurfactants.

New research findings as well as application of biosurfactants in the areas of agriculture, medicine, commercial laundry detergents, food technology, pollutant degradation and remediation, cosmetic industry, enhancement of oil production using microbiological means have been presented in this work.

Key words: biosurfactants, surfactants, lipids, glycolipids, lipopeptides, lipoproteins, fatty acids, phospholipids

PAXLALI BİTKİLƏRİN ƏKİNLƏRİNDƏ BAKTERİYALAR TƏRƏFİNDƏN FİKSASIYA OLUNMUŞ AZOTUN TORPAĞIN MÜNBİTLƏŞMƏSİNƏ TƏSİRİ

Yusifov M.A.

Azərbaycan Respublikası KTN, Elmi tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutu

Paxlalı bitkilərin əkinlərində bakteriyalar tərəfindən fiksasiya edilmiş azotun toplanma dinamikası yaranmışdır. Aşkar edilmidir ki, tərəvəz noxudu bitkilərinin əkinlərində azotun maksimal həddi bitkilərin çiçəkləmə inkişaf fazasında toplanmış və sonralar vegetasiyanın sonuna doğru bitkilər tərəfindən özlərinin boy və inkişafı üçün istifadə etdiklərinə görə o azalmaya məruz qalmışdır. Lobyə bitkisi isə mineral azotun miqdarı çiçəkləmə inkişaf fazasından artaraq onun miqdarı sonralar tədricən yüksəlmiş və özünün maksimal həddinə vegetasiyanın sonuna çatmışdır.

Açar sözlər: *tərəvəz noxudu, lobyə, azot, əkinlər, vegetasiya, torpaq, bakteriya, fiksasiya, çiçəkləmə, faza.*

Giriş

Məlumdur ki, tərəvəz noxudu və lobyə bitkiləri paxlalılar fəsiləsinə mənsubdurlar. Onların dəni zülallarla zəngindir (30-35%), cavan meyvələrdə isə onun miqdarı (5-7%) bir qədər azdır, tərəvəz noxudununun meyvələrində bundan əlavə 5-7% şəkər, kifayət qədər B vitamini vardır. Bu bitkilərin məhsulu təzə halda yeyilməklə yanaşı, konserv sənayesində əsas xammal kimi istifadə edilir.

Tərəvəz noxudu və lobyənin məhsulları həm insanlar tərəfindən yüksək keyfiyyətli ərzaq kimi istifadə olunur, həm də kənd təsərrüfatı heyvanlarının yemləndirilməsində yüksək kalorili yem kimi işlədilir [1]. Eyni zamanda bu bitkilərin vegetativ orqanları (yarpaq, gövdə, saplaq və s..) amin turşuları və başqa bir sıra çox əhəmiyyətli üzvü turşular və zülallarla zəngin olduğuna görə yüksək keyfiyyətli yaşıl yem kimi heyvanların yemləndirilməsində müvəffəqiyyətlə istifadə olunur [4]. Bundan başqa həmin yaşıl bitki kütləsi torpağın münbütllüyünü artırmaq üçün yaşıl gübrə kimi sahədə onu şumlanaraq torpaqla qarışdırırlar [5]. Tərəvəz noxudu və lobyə bitkilərinin əhəmiyyətli sahələrindən biri də onların torpağı azotla zənginləşdirməlidir. Bütün paxlalılar kimi onlar da köklərindəki yumru bakteriyalar vasitəsilə cavanın sərbəst azotunu fiksasiya edərək torpaqda toplanır və mineral azotun torpaqda çoxalmasına səbəb olur. Paxlalı bitkilərin, o cümlədən tərəvəz noxudu və lobyənin bu xüsusiyyətlərinə görə, eyni torpağı azotla zənginləşdirdiklərinə görə onlar yüksək kənd təsərrüfatı bitkiləri üçün yaxşı sələf bitkiləri hesab olunurlar[2]. Göstərilənlərlə yanaşı paxlalı bitkilərin torpaqda topladıqları azot azot gübrəsi verilmiş bitkilərə nisbətən sonrakı bitkilərin, o cümlədən pomidorun meyvələrində nitrat toplanmasını xeyli aşağı salır[3].

Bakteriyalar vasitəsilə torpaqda toplanmış azotun toplanma dinamikası və miqdarı bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən aslı olaraq geniş miqyasda dəyişir.

Paxlalı tərəvəz bitkilərinin torpağı azotla zənginləşdirmələri həm nəzəri, həm də praktiki cəhətdən insanlara çoxdan məlumdur. Lakin ədəbiyyat mənbələrinin araşdırması göstərmişdir ki, respublikamızda tərəvəz noxud və lobyə bitkilərinin torpağı zənginləşdirmələri indiyə qədər öyrənilməlidir və ona görə də bu günə qədər həmin bitkilərin torpaqda topladıqları azotun dəqiq miqdarı və toplanma dinamikaları bitkilər üzrə elmə məlum deyildir. Ona görə də elmdə mövcud olan bu boşluğu doldurmaq üçün həmin məsələnin tədqiq olunması zərurəti yaranmışdır.

Təcrübənin obyektı və metodikası

Təcrübələr Elmi Tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutunun Abşerondakı Yardımçı təcrübə təsərrüfatının sahələrində aparılmışdır. Tədqiqat işlərində tərəvəz noxudu və lobya bitkilərinin rayonlaşmış perspektiv sort nümunələrindən istifadə olunmuşdur. Tərəvəz noxudu və lobya bitkilərinin mineral azotun torpaqda toplanmalarını öyrənmək üçün əkin sahəsindən vegetasiya ərzində 3 dəfə torpaq nümunələri götürülmüşdür. 1) səpindən qabaq; 2) bitkilərin çiçəkləmə inkişaf fazasında; 3) bitkilərin vegetasiyasının sonunda.

Labaratoriya analizləri üçün torpaq nümunələri götürmək məqsədilə əkin sahəsinin 2-3 müxtəlif yerindən 4 kəsimə (qata), yəni torpağın 0-10; 10-20; 20-30 və 30-40 sm dərinliyinə ayrılaraq onlardan torpaq nümunələri götürülmüşdür.

Sonralar sahənin müxtəlif yerlərindən hər kəsimə və qatlar üzrə götürülmüş torpaq nümunələri birləşdirilərək qatlar üzrə ümumi orta bir nümunə təşkil edilmişdir. Labaratoriya analizləri zamanı torpaqda mineral azotla yanaşı, humusun da miqdarı təyin edilmişdir. Azot T.N.İvanovskyanın, humus isə İ.V.Tyurinin metodu ilə təyin edilmişdir.

Təhlil və müzakirə

Alınmış nəticələr (cədvəl) göstərmişdir ki, torpaqda mineral azotun toplanması miqdarı və dinamikası bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən, torpaq qatlarından, bitkilərin inkişaf fazalarından aslı olaraq geniş miqyasda dəyişmişdir. Belə ki, mineral azotun torpaqda ən çox toplanması tərəvəz noxudu bitkisinin kök ətrafında baş vermişdir və onun maksimal həddi 10-20 sm-lik torpaq qatında qeydə alınmışdır, minimal həddi isə ən aşağı qatda 30-40 sm dərinlikdə toplanmışdır.

Cədvəl

Tərəvəz noxudu və lobya bitkilərinin əkinlərində mineral azotun və humusun toplanması

№ №	Torpağın qatları, sm	Tərəvəz noxudu		Lobya	
		Humus, %	Azot mq/kq	Humus, %	Azot mq/kq
Səpindən qabaq					
1	0-10	1,62	7,76	1,49	11,21
2	10-20	1,41	6,90	1,50	11,11
3	20-30	1,41	6,04	1,61	12,07
4	30-40	1,08	4,31	1,90	14,55
Çiçəkləmə fazası					
1	0-10	2,02	11,21	2,40	17,46
2	10-20	1,86	33,26	2,04	15,52
3	20-30	1,50	11,21	2,10	16,49
4	30-40	0,90	9,48	2,30	17,46
Vegetasiyanın sonu					
1	0-10	2,35	15,52	2,20	16,49
2	10-20	2,08	12,07	2,58	19,40
3	20-30	1,87	11,21	2,33	17,46
4	30-40	1,33	10,35	2,46	18,48

Lobya bitkisinin torpaqda mineral azotunun toplanması tərəvəz noxuduna nisbətən az olmuşdur və onun səpindən əvvəlki səviyyəyə görə nisbətən çox miqdar bitkilərin çiçəkləmə inkişaf fazasında üst və ən aşağı torpaq qatlarında 0-10 və 30-40 sm-də toplanmışdır, onun maksimal miqdarı isə vegetasiyanın sonunda aşağı torpaq qatlarında 10-20; 20-30 və 30-40 sm-də toplanmışdır.

Tərəvəz noxudu əkinlərində çiçəkləmə inkişaf fazasında toplanmış azotun miqdarı vegetasiyanın sonuna doğru azalmağa məruz qalır, çünki bitkilər sonrakı inkişaf fazasında özlərinin boyatmaları üçün həmin azotdan istifadə edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, tərəvəz noxudu güclü boyatma qabiliyyətinə malikdir və 1 hektarda 20-22 ton quru bioloji kütlə əmələ gətirir. Ona görə də

toplanmış azotun tərkibən 50-65%-ni bu bitki özü üçün istifadə edir və vegetasiyanın sonunda topladığı azotun cəmi 35-50%-i torpaqda qalmış olur.

Lobyə bitkisinin əkinlərində azotun torpaqda çoxalması bitkilərin çoxalma fazasında başlayır və tərəvəz noxudundan fərqli olaraq vegetasiyanın sonuna doğru tədricən çoxalır və həmin fazada özünün maksimal həddinə çatır. Lobyə bitkisi tərəvəz noxuduna nisbətən aşağı boyatma xüsusiyyətlərinə malikdir və bir hektarda 5-6 ton quru bioloji kütlə əmələ gətirir. Bunun üçün istifadə olunan azotun miqdarı tərəvəz noxuduna nisbətən az olur. Ona görə də lobyə bitkisi torpaq azotun miqdarı tərkibən 30-40%-ni özü üçün sərf edir, 60-70%-i isə torpaqda qalır. Bununla da tərəvəz noxudundan fərqli olaraq lobyə bitkisi özündən sonra torpaqda xeyli miqdarda azot qoyub getmiş olur.

Vegetasiyanın sonunda ayrı ayrı torpaq qatlarında azotun miqdarı tədqiq olunmuş bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən aslı olaraq xeyli dəyişkən olmuşdur. Belə ki, tərəvəz noxudu bitkisinin əkinlərində azotun ən çox miqdarı üst qatda 0-10sm- də qalmışdır və torpağın dərin qatlarına getdikdə onun miqdarı azalmış və minimal həddi 30-40 sm dərinlikdə olmuşdur. Ondən fərqli olaraq lobyə bitkisinin əkinlərində vegetasiyanın sonunda azotun ən çox miqdarı nisbətən dərin qatlarda -10-20, 20-30 və 30-40 sm-də qalmışdır. Onun minimal həddi üst qatda 0-10 sm-də qeydə alınmışdır. Göründüyü kimi, mineral azotun tərəvəz noxudu və lobyə bitkilərinin tərəfindən toplanıb torpaqda qalması bitkilərin bioloji xüsusiyyətlərindən və bu bitkilərin inkişaf fazasından aslı olaraq çox mürəkkəb xarakter daşmışdır.

Əvvəldə qeyd edildiyi kimi, torpaq analizləri zamanı mineral azotla sıx bağlı olan humusun miqdarıda təyin edilmişdir. Nəticələr (cədvəl) göstərmişdir ki, torpaq qatlarında vegetasiya ərzində humusun miqdarı azda olsa artmağa meyil göstərmişdir. Bu çoxalma tərəvəz noxudu üzrə torpağın, əsasən üst qatlarında 0-10 və 10-20 sm, lobyə bitkilərində isə aşağı qatlarda 10-20, 20-30 və 30-40 sm-də toplanması baş vermişdir. Hər iki bitki üzrə humusun maksimal həddi vegetasiyanın sonunda qeydə alınmışdır.

Nəticələr

1. Torpaqda mineral azotun yumru bakteriyalar tərəfindən fiksasiya olunaraq toplanması tərəvəz noxudu və lobyə bitkilərinin bioloji xüsusiyyətlərindən, onların inkişaf fazalarından və torpaq qatlarından aslı olaraq geniş miqasda dəyişir.
2. Tərəvəz noxudu bitkisinin əkinlərində azotun maksimal toplanması bitkilərin çiçəkləmə fazasında baş vermiş və sonralar vegetasiyanın sonuna doğru bitkilər tərəfindən öz boy və inkişafı üçün istifadə etdiklərinə görə azalmağa məruz qalmışdır. Lobyə bitkisinde isə mineral azotun miqdarı çiçəkləmə inkişaf fazasında artaraq onun miqdarı sonralar tədricən yüksəlmiş və özünün maksimal həddinə vegetasiyanın sonunda çatmışdır.
3. Vegetasiya ərzində toplanmış azotun maksimal həddi tərəvəz noxudu bitkisinde 10-20 sm, lobyə bitkisinde isə 10-20; 20-30 və 30-40 sm torpaq qatlarında qeydə alınmışdır. Toplanmış azotun tərəvəz noxudu üzrə 50-65%-i, lobyə bitkisi üzrə isə 30-40%-i bitkilər tərəfindən özlərinin boy və inkişafına sərf etmişlər və özlərindən sonra saxladıkları azotun miqdarı o bitkilər üzrə müvafiq olaraq 35-50 və 60-70%-ə bərabər olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Tərəvəzçiliyin məlumat kitabı. Bakı, Azər nəşr, 1992, 232 s.
2. Yusifov M.A. Bitkiçilik(dərslik). Bakı: "Qanun" nəşriyyatı, 2011, 367s.
3. Yusifova M.A. Bakteriyalar tərəfindən fiksasiya edilmiş azotun pomidorda nitratların toplanmasına təsiri.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2011, c. 9, №2, s. 133-135
4. Уолтан Питер Д. Производство кормовых культур. Москва, Агропромиздат, 1986, 286 с.
5. Петербургский А.В., Асаров Х.К., Плешков В.П., Смирнов П.М., Воробьев Ф.К., Гулякин И.В., Юдин Ф.А. Агрохимия, Москва «Колос», 1964, 527 с.

Юсифов М.А.

ВЛИЯНИЕ НА ПЛОДОРОДИЮ ПОЧВЫ АЗОТА ЗАФИКСИРОВАННОГО БАКТЕРИЯМИ В ПОСЕВАХ БОБОВЫХ КУЛЬТУР.

Изучалась динамика накопления зафиксированного бактериями азота в посевах бобовых культур. Выяснилось, что в посевах овощного гороха максимальный уровень зафиксированного азота формировался в фазе цветения, потом ввиду использования самими растениями частью накопленного азота для своих ростовых процессов и развития, он постепенно уменьшается к концу вегетации. В посевах фасоли, в отличие от овощного гороха, количество азота после фазы цветения постепенно увеличивается и своего максимального уровня достигает в конце вегетации.

Ключевые слова: овощной горох, фасоль, азот, посев, вегетация, почва, бактерия, фиксация, цветение, фаза

Yusifov M.A.

THE IMPACT OF THE NITROGEN FIXED BY BACTERIA ON SOIL FERTILIZATION IN THE FIELDS OF LEGUMINOUS PLANTS

We studied dynamics of accumulation of nitrogen fixed by bacteria in legume crops. It was found out that in crops of vegetable peas the maximum level of the fixed nitrogen was formed in a flowering phase, then in view of use by plants of a part of the saved up nitrogen for the growth processes and development, it gradually decreased by the vegetation end. In bean crops planting, unlike vegetable peas, the quantity of nitrogen after a flowering phase gradually increases and the maximum level reaches in the end of vegetation.

Keywords: vegetable, peas, beans, nitrogen, crops, vegetation, soil, bacterium, fixing, flowering, phase.

**AZƏRBAYCANIN LƏNKƏRAN REGIONUNUN SARI DAĞ-MEŞƏ
TORPAQLARINDA YAYILMIŞ NADİR AKTİNOMİSET ACTINOPLANES
CİNSİNİN NÖVLƏRİ**

Abuşova A.R., İsmayılova L.M.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı, Azərbaycan, ayten-z@mail.ru

Azərbaycanın Lənkəran regionunun torpaqlarından nadir aktinomiset Actinoplanes cinsinə aid olan 30 ştam ayrılmışdır. Fenotipik, mikroskopik və xemotaksonomik əlamətlərinə görə onlar Actinoplanes cinsinə aid olan Actinoplanes missouriensis, A. philippinensis və A. humidus növləri kimi identifikasiya edilmişlər.

Açar sözlər: *aktinomisetlər, nadir növlər, Actinoplanes cinsi.*

Giriş

Fitopatogen bakteriyaların kənd təsərrüfatına və yeyinti sənayesinə vurduğu ziyan fitopatogen göbələklərin vurduğu ziyandan dəfələrlə artıqdır. Son dövrlər fitopatogen orqanizmlərlə mübarizədə kimyəvi vasitələrin təkmilləşməsi ilə yanaşı, mikroorqanizmlərin antaqonist qarşılıqlı təsirinə əsaslanan maddələrin axtarışı da geniş tədqiq edilir [1]. Göstərilmişdir ki, yüksək effektiv ştamlardan alınan mikrobiologiya preparatları sintetik preparatlardan – pestisidlərdən fitopatogenlərə qarşı daha toksikdir, tez parçalanır, ərzaqların tərkibində toplanıb qalmır, sənaye miqyasında istifadəsi ucuz və asan başa gəlir.

Ədəbiyyat məlumatlarında torpaqda antaqonist aktinomisetlərin mövcudluğunun bitkilərdə xəstəlik əmələ gəlmə riskini azaltdığı qeyd olunmuş, müəyyən aktinomiset və streptomiset cinsləri ştamlarının bəzi göbələk cinslərinə qarşı antaqonist təsiri geniş formada göstərilmişdir [2]. Aktinomisetlər digər mikroorqanizmlərə sintez olunan antibiotik maddələrlə yanaşı litik fermentlər kompleksi vasitəsi ilə də təsir göstərir. Sübut edilmişdir ki, streptomisetlərdə spor əmələ gəlmə zamanı aktiv hüceyrəxarici fermentlərdən qlükanaza və xitinaza sintez olunur və bu, fitopatogen *Fusarium culmorum* göbələyinin mitselilərini parçalayır [3]. Bitkilərdə fuzarioza səbəb olan fitopatogen mikromiset *Fusarium* toksiki maddələr sintez edir və bitki hüceyrələrini zədələməklə bir cəhətdən kənd təsərrüfatı kulturalarını məhv edir. Fuzariozla mübarizədə hələ də effektiv metodlar tapılmamışdır. Bununla əlaqədar fitopatogen mikromiset *Fusarium*-a qarşı antaqonist təsirə malik aktiv aktinomiset ştamlarının axtarışı davam edilir.

Təqdim olunan məqalədə *Actinoplanes* cinsinə aid aktinomiset ştamlarının ayrılması və növ müxtəlifliyinin təyini üzrə aparılan eksperimentlərin nəticələri verilmişdir.

Material və metodlar

Azərbaycanın Lənkəran regionundan gətirilmiş 11 tipik sarı dağ-meşə torpaq nümunəsi aktinomisetlərin ayrılması üçün istifadə edilmişdir. Nümunələr toplandığı yerdən asılı olmayaraq 10 sm dərinlikdən götürülmüş, steril polietilen torbalara yığılmış və 7-10 gün ərzində havada qurudulmuşdur. Analizə qədər qurudulmuş torpaq nümunələri 4°C-də saxlanmışdır.

Nadir növ aktinomisetlərdən olan *Actinoplanes* cinsinin nümayəndələrini ayırmaq üçün selektiv amil kimi antibiotiklərdən istifadə olunmuşdur. Selektiv mühitin hazırlanması üçün antibiotik maddələr steril distillə suyunda həll edilmiş, məhlul 45-50°C-ə qədər soyudulmuş, əsas qida mühitinə bilavasitə əkindən əvvəl əlavə edilmişdir. Torpaq suspenziyaları aqarlaşdırılmış

yulafl, minerallı Qauze 1 və üzvi maddələr əlavə edilmiş Qauze 2, həmçinin aqarlaşdırılmış kazein-qliserinli qida mühitlərinə əkilmişdir. Əkinlər 10 dəqiqə 70°C-də saxlanılmış və 3-4 həftəyə qədər uzun müddətli inkubasiya edilmişdir.

Morfoloji xüsusiyyətlər minerallı Qauze 1 mühitində 14 günlük inkubasiyadan sonra işıq mikroskopunda öyrənilmişdir. Sporların hərəkətiliyinin təyində məlum metoddan [4] istifadə edilmişdir.

Xemotaksanmik əlamətlər diaminopimelin turşusu və fərqləndirici şəkər tərkibi tam hüceyrələrin hidrolizatlarında ənənəvi üsullarla [5, 6] müəyyən edilmişdir. Amin turşuları və hüceyrə divarı şəkərləri əvvəllər təsvir üsulla analiz edilmişdir [7].

Hüceyrə fosfolipidlərinin analizi üçün onlar 30:100:90 nisbətində hazırlanmış xloroform-metanol-0,3% NaCl məhlulu ilə estraksiya olunmuş, NQX (nazik qatlı xromatoqrafiya) üsulu ilə Silufol UV-254 lövhələrində ayrılmış və standart nümunələrlə müqayisədə təyin edilmişdir.

Menaxinonlar Kroppenstedt metodu ilə öyrənilmişdir [8]. Substrat mitselisinin rəngini dəqiqləşdirmək və həll olan piqmentlərin təyini üçün Bondarsev və Brauzerin rəng cədvəllərindən istifadə edilmişdir [9,10].

Ayrılmış kulturaların identifikasiyası üçün Berci təyinedicisindən istifadə olunmuşdur [11].

Nəticə və müzakirələr

Tədqiqatlarda istifadə edilən tipik sarı dağ-meşə torpaqları alçaq dağlığın dərə-təpəli relyef şəraitində Lənkəran, Viləşçay və Boradigahçayın aşağı axınlarında subtropik meşələr altında yayılmışdır [12]. Bu torpaqların kimyəvi və fiziki-kimyəvi xassələrində özünəməxsus cəhətlər mövcuddur. Humus ehtiyatı böyük deyildir. Onun miqdarı 0-20 sm-lik qatda 102,4 t/ha təşkil edir. Ümumiyyətlə, bu torpaqlarda azotun orta miqdarı 0,34±0,1%-dən, C/N nisbəti isə çox vaxt 8-10-dan çox yüksək olmur. Tipik sarı dağ-meşə torpaqları yüksək udma tutumuna malik olması ilə səciyyələnilir. Nümunələrin pH-ı 6,0-6,1 olmuşdur.

Tədqiqat nəticəsində təsvir edilən torpaq nümunələrindən selektiv amil kimi antibiotiklərdən istifadə etməklə 14 *Actinoplanes* ştamı ayrılmışdır. Bu ştamlar fraqmentlərə bölünmüş substrat mitseliləri kimi hava mitseliləri vermir, sporangilər qısa sporangidaşyıcılarda yerləşir. Yetişmiş qıfabənzər sporangilərin səthi tüklüdür. Suyu düşmüş sporangisporlar polyar qamçılarla hərəkətə gəlir.

Palleroninin (1980) ksiloza, xlorid və bromid ionlarının sporlarda qamçıların yaranmasına müsbət təsir etdiyini göstərmişdir [13]. Digər tədqiqatçı Hayakava isə *Actinoplanes* cinsi nümayəndələrinin selektiv ayrılması üçün qamma-kolidindən isyifadənin çox effektiv olduğunu qeyd etmişdir [14]. Biz xemotaktik təsirə aid hər iki məlumatı nəzərə almaqla nümunələrdən 16 aktinomiset ştamı ayırmışıq. Xemotaksanmik və morfoloji xüsusiyyətlərinə görə ayrılmış ştamlar *Actinoplanes* cinsinə aid edilmişdir. Yoxladığımız əlavə testlərin də nəticəsində izolə edilmiş ştamların *Actinoplanes* cinsinə aid olduğu təsdiq edildi.

Actinoplanes cinsi nümayəndələrinin növlərinin identifikasiyası məqsədi ilə kultural xüsusiyyətlərinin təyini üçün "Material və metodlar"da göstərilmiş mühitlərdən əlavə aqarlaşdırılmış saxaroza-nitratlı Çapek, qliserin-nitratlı Landenbayn, qlükoza asparaginli, nişasta-ammonyaklı, qliserin-asparagin, qlükoza-nitratlı mühitlərdən də istifadə edilmişdir.

Ümumilikdə, ayrılmış 30 aktinomiset ştamının növə qədər identifikasiyası aparılmışdır. Ayrılmış *Actinoplanes* cinsi ştamlarının morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri cədvəl 1 və 2-də təqdim edilmişdir.

Cədvəldə verilmiş göstəricilər 1-6 ştamlarının *Actinoplanes missouriensis* növünün, 7-21 ştamlarının *A.philippinensis* növünün, 22-30 ştamlarının isə *A.humidus* növünün nümayəndələri kimi identifikasiya etməyə imkan verir.

Beləliklə, aparılmış tədqiqat işlərindən alınan nəticələrə görə Azərbaycanın Lənkəranın regionun sarı dağ-meşə torpaqlarından nadir *Actinoplanes* cinsinə aid olan 30 aktinomiset ştamı

ayrılmış, kultural və morfoloji əlamətlərinə görə *Actinoplanes missouriensis*, *A.philippinensis* və *A.humidus* kimi identifikasiya edilmişdir.

Cədvəl 1.

Actinoplanes ştamlarının müxtəlif karbon mənbələrində çoxalması

Ştamlar	Karbon mənbəyi												
	Ksiloza	Arabinoza	Qlükoza	Fruktoza	Mannoza	Ramnoza	Inozitol	Mannitol	Saxaroza	Laktoza	Salisin	Rafinoza	Sellüloza
1-6	+	+	+	+	-	+	-	+	+	-	-	-	-
7-21	+	+	+	+	-	+	+	+	+	-	-	+	+
22-30	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	-	+	+

(+) – yaxşı inkişaf edir, (-) – inkişaf etmir.

Cədvəl 2.

Actinoplanes ştamlarının morfoloji və fizioloji xüsusiyyətləri

Ştamlar	Morfoloji və fizioloji xüsusiyyətlər					
	Sporangilərin forma və ölçüsü	Sporların quruluşu və ölçüsü	Hava mitselisi	Mitselilərin rəngi	Həll olan pigmentlər	Fizioloji xüsusiyyətlər
1-6	Kürəşəkilli, qeyri-müntəzəm, (6-14)	Həlqəvari, kürəşəkilli, (1-1,2)	Yoxdur	Narıncı	Yoxdur	A, C, D, E, F
7-21	Kürəşəkilli-oval, (8-25)	Həlqəvari, kürəşəkilli (1-1,2)	Yoxdur	Sarıdan narıncı-qəhvəyi	Qəhvəyi	A, C, D, E, F, J
22-30	Sferik	Qeyri-müntəzəm	Yoxdur	Açıq sarı-narıncı-qəhvəyi	Tünd	A, D, F, I

A – Qram müsbətdir, C – tirozini parçalayır, D – kazeini hidroliz edir, E – kalsium malatı parçalayır, F – nitratı reduksiya edir, I – nişastanı hidroliz edir, J – jelatini yumşaldır

Ədəbiyyat

1. Козловская Н. В., Обгольцева И. О., Яковлева Е. П. Выделение и идентификация культур рода *Mycobacterium* - антагонистов фитопатогенной микрофлоры / Антибиотики и химиотерапия, 1998, №6, С. 20-23
2. Elson M.K., Kelly J.F, M.G. and Nair. Influence of Antifungal Compounds from a Soil-Borne Actinomycete on *Fusarium* spp. in Asparagus / *Journal of Chemical. Ecology*, 1994, Vol. 20, Issue 11, P. 2835–2846
3. YekkourSabaou,A.N. Zitouni,R. Errakhi,F. Mathieu,A. Lebrihi. Characterization and antagonistic properties of *Streptomyces* strains isolated from Saharan soils, and evaluation of their ability to control seedling blight of barley caused by *Fusariumculmorum* / *Letters in Applied Microbiology*, 2012, Vol. 55, Issue 6, P. 427–435
4. HigginsM.L.Release of Sporangiospores by a Strain of Actinoplanes / *Journalof Bacteriology*, 1967, Vol. 94: Issue 3, P.495-499
5. Becker B., Lechevalier M.P, Gordon R.E., Lechevalier H.A.Rapid Differentiation Between *Nocardia* and *Streptomyces* By Paper Chromatography of Whole-Cell Hydrolysates /*Applied Microbiology*,1964, Vol.12: Issue 5, P.421-423
6. . Lechevalier M.P. Identification of aerobic actinomycetes of clinical importance / *Journal of Laboratory and Clinical Medicine*, 1968, Vol.71, Issue 6, P.934–944
7. Стрешинская Г.М., Наумова М.Б., Панина Л.И. Химический состав клеточной стенки *Streptomyces chrysomalus*, образующего антибиотик аурантин / *Микробиология*, 1979, т.48, в.5, с.814-819
8. Kroppenstedt R. M.. Separation of bacterial mena-quinones by HPLC using reverse phase (RP-18) and a silver loaded ion exchanger / *Journal of liquid chromatography*, 1982,Vol.5, Issue 12, p.2359-2367
9. Бондарцев А. С.Шкала цветов (пособие для биологов при научных и научно-прикладных исследованиях), М.; Л.: изд-во АН СССР, 1954
10. Prauser H.Z..Aptness and application of colour codes for exact description of colours of *Streptomyces*/ *Zeitschrift für allgemeine Mikrobiologie*,1964,Vol.4, Issue 1, P. 95-98.
11. Bergey`s manual determinative bacteriology. Eds. J.A. et al Baltimore: Williams and Wilkins, 1994
12. Мəммədov Q.Ş. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasinin əsaslari. Ali məktəblər üçün dərslik. Bakı – «Elm» – 2007
13. Palleroni N.J. A chemotactic method for the isolation of Actinoplanaceae // *Archives of Microbiology*, 1980, Vol. 128, Issue 1, P. 53-55

Абушова А.Р., Исмаилова Л.М

РАСПРОСТРАНЕНИЕ ВИДОВ РЕДКОГО РОДА АКТИНОМИЦЕТОВ ACTINOPLANES В ГОРНО-ЛЕСНЫХ ЖЕЛТОЗЕМАХ ЛЕНКОРАНСКОГО РЕГИОНА АЗЕРБАЙДЖАНА

Из образцов горно-лесного желтозема, привезенного из Ленкоранского региона выделены 30 штаммов редких актиномицетов рода *Actinoplanes*. По их фенотипическим, микроскопическим и хемотаксономическим признакам они были идентифицированы как виды *Actinoplanes*, *A. missouriensis*, *A. philippinensis* и *A. humidus*.

Ключевые слова: актиномицеты, редкие роды, род *Actinoplanes*.

Abushova A.R., Ismayilova L.M.

**DISTRIBUTION OF RARE ACTINOMYCETE SPECIES OF GENERA
ACTINOPLANES IN YELLOW MOUNTAIN-FOREST SOILS FROM LENKORAN
REGION OF AZERBAIJAN**

About 30 species belonging to the rare actinomycetes genus Actinoplanes have been isolated from yellow mountain-forest soils of Lenkoran region of Azerbaijan. According to the phenotypic, microscopic and chemotaxonomic criteria they were identified as *A. missouriensis*, *A. philippinensis*, and *A. humidus*, belonging to the Actinoplane genus.

Key words: Actinomycetes, rare species, Actinoplanes.

UOT: 637.16

ВЛИЯНИЕ pH НА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ *E. FAECIUM* Г8

Гюльахмедов С.Г., Абдуллаева Н.Ф.

Бакинский Государственный Университет

*Изучено влияние pH среды на протеолитическую активность штамма *E. faecium* Г8, изолированного из шор – традиционного кисломолочного продукта Азербайджана. Установлено, что наиболее высокая активность штамма проявляется при pH среды 3.0.*

Ключевые слова: *Enterococcus, протеолитическая активность, шор*

Введение

МКБ обеспечивают микробиологическую безопасность и развитие технологических, питательных и органолептических свойств ферментированных продуктов, за счет продукции ряда метаболитов и различных ферментов, в том числе протеолитических [1, 5].

Протеолиз считается одним из самых важных биохимических процессов в производстве многих кисломолочных продуктов. Способность секретировать внеклеточные протеазы является очень важной особенностью МКБ. Эти протеазы гидролизуют белки молока, обеспечивая МКБ аминокислотами, необходимыми для роста. Протеолиз оказывает положительное влияние на процесс усвояемости молока и повышает питательную ценность конечного молочного продукта. Известно, что протеолитическая система МКБ расщепляет белки молока и, следовательно, влияет на текстуру, вкус и ароматические свойства кисломолочных продуктов [2, 3].

Однако протеолиз белков молока процесс многогранный и зависит от многих факторов среды. Он зависит от длительности ферментации, pH среды и многих других факторов. Таким факторам относится еще и чувствительность протеазной системы изолированных штаммов от белковых фракций молока. В частности, как было отмечено, протеазы изолированных штаммов не расщепляли α -лактоглобулина [3, 4].

Целью настоящей работы являлось изучение влияния pH среды инкубации на протеолитическую активность штамма *E. faecium* Г8, изолированного из шор – традиционного кисломолочного продукта Азербайджана.

Материалы и методы

Опыты проводили с культуральной жидкостью штамма *E. faecium* Г8, полученной после суточного культивирования штамма в течение 24 ч. Для приготовления клеточной суспензии и раствора субстрата использовали 100 мМ фосфатный буфер с различными значениями pH (3.0, 4.0, 5.0, 6.2, 7.0) и затем смесь клеток с субстратом инкубировали при температуре 37°C. В качестве контроля использовали раствор субстрата без клеток. В определенные интервалы времени смесь клеток с субстратом центрифугировали (10000 об/мин в течение 15 мин) для осаждения клеток. Надосадочную жидкость (супернатант) проверяли на наличие степени гидролиза при помощи SDS-ПААГ электрофореза.

Результаты и обсуждение

В этих опытах мы проверяли протеолитической активности данного штамма при pH7.0, pH6.2, pH5.0, pH4.0 и pH3.0. Эти условия соответствуют pH цитоплазмы клеток (7.0),

начала культивирования клеток-продуцентов, т.е. рН питательной среды (6.2), а также динамике подкисления среды по мере роста и развития культуры (рН, 5.0, 4.0, и 3.0). Опыты проводили с культуральной жидкостью штамма *E. faecium* Г8, полученной после суточного культивирования штамма в течение 24 ч.

Полученные результаты отражены на рисунке. Из электрофореграммы проводимых опытов видно, что изученная активность штамма строго зависит от концентрации ионов водорода в среде инкубирования.

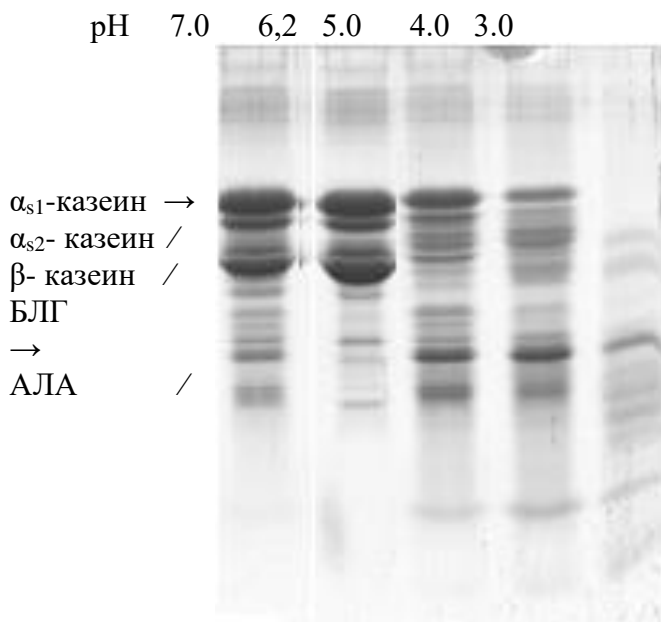


Рис. Влияние рН на протеолитическую активность штамма *E. faecium* Г8 (температура инкубирования – 37⁰С)

Результаты эксперимента показали, что штамм гидролизировал все фракции казеинов при кислых значениях рН среды. Нейтральные же значения рН не благоприятны для проявления протеолитической активности данного штамма. В данной системе непродуцирующей клеток этот штамм проявил ярко выраженную ферментативную активность и гидролизировал все фракции казеинов при рН 3.0. Эта разница в степени протеолитической активности может быть связана с разными значениями рН, а также с различием субстратов в обеих системах. Вполне возможно, что протеазы данного штамма более активны в нейтральных значениях рН среды. Однако понижения рН в кислую сторону, видимо вызывает конформационные изменения белков молока, свертывает. В результате свертывания специфические домены этих белков могут быть более доступными, которые подвергаются гидролизу с помощью протеолитических ферментов продуцента.

Таким образом, изучено влияние рН среды на протеолитическую активность штамма *E. faecium* Г8. Установлено, что наиболее высокая активность штамма проявляется при рН среды 3.0.

Литература

1. Barada N. *Bifidobacterium* from fermented milks: Survival during gastric transit / J. Dairy Sci., 1991, v.74, pp.409-413
2. Centeno J., Menendez S., Hermida M., Rodriguez-Otero J. Effects of the addition of *Enterococcus faecalis* in Cebreiro cheese manufacture // Int.J.Food. Microbiol., 1999, v.48, p.97-111

3. Christensen J., Dudley E., Pederson J., Steele J. Peptidases and amino acid catabolism in lactic acid bacteria // *Antonie Van Leeuwenhoek*, 1999, v.76, p.217–246
4. El-Ghaish S., Dalgalarondo M., Choiset Y. et al. Screening of strains of lactococci isolated from Egyptian dairy products for their proteolytic activity // *Food Chemistry*, 2010, v.120, p.758-764
5. Wee Y., Kimm J., Ryu H. Biotechnological production of lactic acid and its recent applications // *Food Technol Biotechnol.*, 2006, v.44, p.163–172

Gulahmadov S.G., Abdullaeva N.A.

EFFECT OF pH ON THE PROTEOLITIC ACTIVITY OF *E. FAECIUM* I8

The effect of pH medium on the proteolytic activity of *E. faecium* I8 strain, isolated from the shor, a traditional acid-milk product of Azerbaijan, was studied. It was found that the highest activity of the strain is manifested at pH 3.0 of the medium.

Key words: *Enterococcus*, proteolytic activity, shor

Guləhmədov S.Q., Abdullayeva N.A.

***E. FAECIUM* I8 ŞTAMININ PROTEOLİTİK FƏALLIĞINA MÜHİTİN pH-nın TƏSİRİ**

Azərbaycanın ənənəvi turş süd məhsulu olan şordan izolə edilmiş *E. faecium* I8 ştamının proteolitik fəallığına mühitin pH-nın təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ştamın tədqiq olunan fəallığının yüksək həddi mühitin pH 3.0. qiymətində müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər: *Enterococcus*, proteolitik fəallıq, şor

UOT 579.6 : 582.28

AĞ NAFTALAN VƏ EFİR YAĞLARI ƏSASINDA HAZIRLANAN KOMPOZİSİYALARIN BAKTERİYA VƏ GÖBƏLƏKLƏRİN BÖYÜMƏSİNƏ TƏSİRİ

Baxşəliyeva K.F., İsmaylova G.E., Bayramova F.V., Muradov P.Z.,

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

*Aparılan tədqiqatlarda yüksək təmizləmə texnologiyası əsasında Naftalan neftindən alınmış Ağ naftalan yağının (ANY) *Cariandrum sativus L* və *Glycyrrhiza glabra L.* bitkilərindən alınan efir yağları ilə kompozisiyalarının bakterisid və fungisid xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, *C.sativus*+ANY və *G.glabra* + ANY əsasında 0,4/1 nisbətində hazırlanan kompozisiyalar daha yüksək bakterisid və fungisid xüsusiyyətlərə malikdir.*

Açar sözlər: *Ağ naftalan yağı, bitki efirləri, kompozisiya, ekspozisiya müddəti, antimikrob aktivlik.*

Canlıların böyük bir qrupunu özündə birləşdirən mikroorqanizmlər (əsasən bakteriya və göbələklər) də bioresurslara aiddirlər, lakin istənilən ekosistemin həm heterotrof, həm də avtotrof blokuna aid edilən bu tip canlılar növ müxtəlifliyinə, təbii şəraitdə yerinə yetirdikləri funksiyaların rəngarəngliyinə görə bitki və heyvanlardan fərqlənirlər [2]. Eyni zamanda onlar təbiətdə yerinə yetirdikləri mühüm funksiyalarla yanaşı, insan sağlamlığında ciddi fəsadlar törədən xəstəliklərin baş verməsində də aktiv iştirak edən canlılardan hesab edirlər [15]. Bu səbəbdən də onların törətdiyi patologiyaların qarşısının alınması bu gün müasir tibb və biologiya elminin mühüm vəzifələrindəndir.

Mikroorqanizmlərin törətdiyi patologiyaların müalicəsi ilə əlaqədar dünyanın istənilən ölkəsində [11, 15], o cümlədən Azərbaycanda həyata keçirilən müalicəvi-profilaktik tədbirlər zamanı istifadə edilən maddələr, preparatlar və digərləri ya təbii mənbələrdən, ya da süni yollarla əldə edilir. İstifadə edilənlərin zaman keçdikcə təsir effektivliyinin azalması və ya onların təsirinə qarşı mikroorqanizmlərin davamlı formalarının yaranması [14] bu məsələlərin daim diqqət mərkəzində saxlanması və mikroorqanizmlərin törətdikləri patologiyaların aradan qaldırılması üçün daim yeni metod və yanaşmaların axtarılmasını zəruri edir.

Qeyd edilənlərin fonunda, Azərbaycan Respublikasında müxtəlif xəstəlik və patologiyaların müalicəsində istifadə edilən təbii mənbələr arasında Naftalan nefti xüsusi diqqət çəkir. Belə ki, Naftalan nefti unikal xassələrə malik olub mühüm əhəmiyyət daşıyır və müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində xeyli müddətdir uğurla istifadə edilir [4-7, 9, 13] ki, bu da onun antiseptik, bakterisid və fungisid xassələrə malik olduğunun məntiqi nəticəsi olması aparılan bir çox tədqiqatlarda öz təsdiqini tapıbdır. Dünyada analoqu olmayan Naftalan neftinin bakterisid və fungisid təsiri, xüsusən onun antimikrob fəallığı, digər müalicəvi xüsusiyyətləri ilə müqayisədə çox az öyrənilmişdir. Baxmayaraq ki, bir çox klinistlər dəri xəstəliklərinin, infeksiyalaşmış yaraların, mədə xəstəliklərin, hətta odlu silah yaralarının müalicəsində Naftalan neftindən istifadənin səmərəli olmasını eksperimental şəkildə göstərmişlər. Buna baxmayaraq, Naftalan neftindən insanların müalicəsində primitiv vanna üsulu ilə istifadə olunması həm israfçılığa, həm də ekoloji xarakterli problemlərin yaranmasına səbəb olur ki, bu da öz növbəsində ondan istifadənin daha effektiv üsullarının axtarılmasını aktual bir məsələ kimi ortaya qoyur.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, insanların müalicəsində təbii mənşəli preparatların alınma mənbəyi kimi bitkilər, xüsusən də efiryağlılar mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, qeyd edilən bitkilərdən alınan efir yağları geniş farmakoloji aktivliyə malik maddələrdir və hazırda [8] tibbin müxtəlif sahələrində geniş spektrli təsir effektivliyinə malik xüsusiyyətlərin daşıyıcısı kimi istifadə

olunur[1]. Bununla yanaşı, bəzi bitki mənşəli efir yağları toksiki, yandırıcı, aşıləyıcı kimi bəzi zərərli təsirlərə də malikdir[8] və onları təmiz şəkildə istifadə etmək əlverişli deyil. Bu səbəbdən də efir yağlarının istifadəsinə görə yeni yanaşmaların axtarılması da öz aktuallığını qoruyur.

Yuxarıda qeyd edilənlərə müvafiq olaraq, Naftalan nefti, daha dəqiqi yüksək təmizlənmə texnologiyası əsasında əldə edilmiş Ağ Naftalan yağının efir yağları ilə birgə istifadəsi problemin həlli baxımından müəyyən maraq doğurur, belə ki, bu istiqamətdə əldə edilən bəzi nəticələr bu yanaşmanın nisbətən əlverişli olmasını da qeyd etməyə imkan vermişdir.

Bütün bunları nəzərə alaraq, tədqiqatların gedişində Ağ Naftalan yağı ilə bəzi efiryağlı bitkilərdən alınan efir yağlarından hazırlanan müxtəlif kompozisiyaların antibakterial və antifunqal aktivliyinin öyrənilməsi təqdim olunan işdə bir məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Tədqiqatların gedişində Azərbaycan florasına daxil olan çöl keşnişi (*Cariandrum sativus* L.), və adi biyan (*Glycyrrhiza glabra* L.) kimi bitkilərdən alınan efir yağlarından və Naftalan neftindən yüksək təmizləmə texnologiyası əsasında alınan Ağ Naftalan yağından istifadə edilmişdir. Test kultura olaraq *St.aureus*, *Ps.aureginosa* və *Ech. coli* kimi bakteriyalardan, *Candida alpicans*, *Fuzarium oxysporium*, *Aspergillus niger*, *A.ochraseus* və *Penicillium cyclopium* kimi göbələklərdən istifadə edilmişdir ki, bu göbələklərdə tərəfimizdən Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında təmiz kulturaya çıxarılıb identifikasiya ediləndir və Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiotanın geniş yayılan toksigen növlərindəndir. Kompozisiyaların hazırlanması, onun fungisid və bakterisid təsirinin öyrənilməsi əvvəllər aparılan tədqiqatlarımızda istifadə edilən metod və yanaşmalara əsasən[3, 16-17] həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatlarda ilk olaraq kompozisiyaların hazırlanmasında istifadə edilən Ağ naftalan yağının və yuxarıda qeyd edilən efir yağlarının bakterisid və fungisid xüsusiyyətləri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, hər iki bitkidən alınan efir yağı 0,01% miqdarında mühitə əlavə edilməsi istər bakteriyalara, istərsə də göbələklərin böyüməsinə mənfi təsir edir və bu zaman lizis zonasının diametri 7-23 mm arasında dəyişilir. Ağ naftalan yağı üçün analoji göstərici 7-22 mm təşkil edir. Bu göstəriciləri təbiq edilən metodik yanaşmaya əsasən[10] xarakterizə etsək aydın olar ki, həm Ağ naftalan, həm də efir yağlarının bakterisid və fungisid xüsusiyyətləri əsasən zəif, bəzən isə orta səviyyəli kimi xarakterizə olunur.

Ağ naftalan yağı ilə hər iki bitkinin efir yağından hazırlanan müxtəlif nisbətli kompozisiyaların tədqiqi zamanı isə aydın oldu ki, istifadə edilən kompozisiyaların hamısı həm bakterisid, həm də fungisid təsirə malikdirlər, lakin bu zaman da prosesdə aktivliyin kəmiyyət göstəricisinə əsaslanan fərqlər də aydın nəzərə çarpır. Bu fərqlərin yaranmasında həm kompozisiyanın tərkibi, həm də istifadə edilən test-kulturaların bioloji aktivliyi müəyyən rol oynayır (cə. 1). Məsələn, *C.sativus*+ Ağ naftalan yağının 0,2/1 nisbətindəki kompozisiyasından istifadə zamanı *St.aureus*-ə qarşı zəif bakterisid təsir göstərsə də, onun *Ps.aureginosa* və *Ech. Coli* kimi bakteriyalara qarşı bakterisid təsiri daha güclüdür. *G.glabra* + Ağ Naftalan yağı ilə eyni nisbətli kompozisiyanın bakterisid təsiri isə bir qədər fərqli yöndən olur, daha dəqiqi hər 3 test-kulturaya qarşı kompozisiyanın təsir göstəricisi orta səviyyə ilə xarakterizə olunur. Anoloji fərqli digər nisbətli kompozisiyalarda da müşahidə olunur.

O ki, qaldı kompozisiyaların fungisid təsirinə, alınan nəticələrin fərqli kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunması bu halda da özünü biruzə verir, yəni bu halda da fungisid təsirin kəmiyyət göstəricisinin formalaşmasında həm kompozisiyanın tərkibi, həm də test kulturanın bioloji xüsusiyyətləri müəyyən rol oynayır. Məsələn, *G.glabra* + Ağ Naftalan yağı (0,4/1 nisbətində) kompozisiyasından istifadə etdikdə *St.aureus* və *Ps.aureginosa* kimi kulturalara münasibətdə zəif, *Ech.coli*, *Candida alpicans* və *Aspergillus niger* kimi kulturalara münasibətdə orta, *Fuzarium oxysporium*, *A.ochraseus* və *Penicillium cyclopium*-a münasibətdə isə güclü aktivlik qeydə alınır. Bu hal *C.sativus*+ Ağ naftalan yağı (0,4/1 nisbətində) kompozisiyasından istifadə etdikdə isə *St.aureus* və *Aspergillus niger* kimi kulturalara münasibətdə zəif, *Candida alpicans*, *Ps.aureginosa*, *Fuzarium oxysporium* və *A.ochraseus* kimi kulturalara münasibətdə orta, *Ech.coli* və *Penicillium cyclopium*-a isə güclü aktivlik göstəricisi qeydə alınır. Bu da hər iki kompozisiyanın bakterisid və fungisid xüsusiyyətlərinin nisbətən əlverişli olmasını qeyd etməyə imkan verir.

Kompozisiyaların göstərdiyi fungusid və bakterisid xüsusiyyətlərini onun hazırlanmasında istifadə edilən komponentlərin ayı-ayrılıqda göstərdikləri aktivliklə müqayisə etdikdə aydın olur ki, bütün hallarda kompozisiyaların təsir daha yüksəkdir və bu özünü orta hesabla 12-19% artımla biruzə verir.

Cədvəl 1

Ağ Naftalan yağı ilə efir yağlarının kompozisiyasının bakterisid və fungusid xüsusiyyətləri

Kompozisiya	Test kulturalar	Aktivlik(lizis zonasının diametrinə görə, mm)
C. sativus+ Ağ naftalan yağı (0,2/1 nisbətində)	<i>St.aureus</i>	8
	<i>Ps.aureginoza</i>	23
	<i>Ech. coli</i>	25
	<i>Candida alpicans</i>	19
	<i>Fuzarium oxysporium</i>	18
	<i>Aspergillus niger</i>	12
	<i>A.ochraseus</i>	27
C. sativus+ Ağ naftalan yağı (0,4/1 nisbətində)	<i>St.aureus</i>	12
	<i>Ps.aureginoza</i>	26
	<i>Ech. coli</i>	30
	<i>Candida alpicans</i>	22
	<i>Fuzarium oxysporium</i>	21
	<i>Aspergillus niger</i>	15
	<i>A.ochraseus</i>	31
G.glabra + Ağ Naftalan yağı (0,2/1 nisbətində)	<i>St.aureus</i>	15
	<i>Ps.aureginoza</i>	18
	<i>Ech. coli</i>	18
	<i>Candida alpicans</i>	19
	<i>Fuzarium oxysporium</i>	25
	<i>Aspergillus niger</i>	21
	<i>A.ochraseus</i>	23
G.glabra + Ağ Naftalan yağı (0,4/1 nisbətində)	<i>St.aureus</i>	17
	<i>Ps.aureginoza</i>	20
	<i>Ech. coli</i>	22
	<i>Candida alpicans</i>	23
	<i>Fuzarium oxysporium</i>	30
	<i>Aspergillus niger</i>	24
	<i>A.ochraseus</i>	29
	<i>Penicillium cyclopium</i>	32

Beləliklə, qeyd edilən fərqlərə baxmayaraq, C. sativus və G.glabra kimi bitkilərdən alınan efir yağlarının Ağ naftalan yağı ilə 0,4/1 nisbətindəki kompozisiyası həm bakterisid, həm də fungusid təsir baxımından daha perspektivli hesab edilə bilər ki, bu da gələcəkdə tibbə yönəlik preparatların alınması üçün yeni imkanlar açır.

Ədəbiyyat

1. İbadullayeva S.C., Cəfərli İ.Ə. Efir yağları və aromaterapiya. Bakı, "Elm" nəşriyyatı, 2007, s 119

2. Qəhrəmanova F.X., Azərbaycanın ksilomikobiotasının növ tərkibi və resurs potensialı(icmal) // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı:"Elm", 2011, IX c, №2, s.177-185.
3. Бахшалиева К.Ф., Исмаилова Г.Э., Намазов Н.Р., Байрамова Ф.В.Бактерицидные и фунгицидные свойства композиций белого нафталанского масла с эфирным маслом различных эфиромасличных растений// Sciences of Europe(Czech Republic), 2018, Vol 3, No 8, p 3-8
4. Аббасов В.М., Наджафова Г.А., Аббасова З.В., Расулова Г.Р. История исследования лечебной Нафталанской нефти за последние 15 лет: реальности и искажения // Процессы нефтехимии и нефтепереработки, Баку, 2006, № 3, с. 87-92.
5. Баладжаева С.С. Физиологическое обоснование лечения язвенной болезни нафтеновыми углеводородами Нафталановой нефти. Автореферат дисс. на соискание ученой степени доктора медицинских наук. Баку, 1968, 42 с.
6. Гашимов Ш.Р. Лечение больных истинной экземой различными сочетаниями Нафталанотерапии//Тематический сборник научных трудов НИПНЛ. Баку, 1983, с.22-36.
7. Гусейнов Т.Г. Нафталанотерапия больных облитерирующим атеросклерозом нижних конечностей с сопутствующей ишемической болезнью сердца./ Первый Международный конгр. «Восст.мед. и реаб. 2004». Сб.резюме., М., 2004, с.98
8. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. М.: Школа Косметических Химиков, 2005, 192с.
9. Керимова С.С., Набиева Л.Б., Бахромова Г.Х. Нафталанская нефть в лечении больных ревматоидным артритом./ Акт. проблемы восст. мед., курорт, и физиот. Матер. Международный конгр. «Здравница 2002». М., 2002, с.96
10. Егорова Н. С. Руководство к практическим занятиям по микробиологии. Учеб. Пособие. 3-е изд., перераб. и доп.М.: Изд-во МГУ, 1995, 224 с
11. Лисицын, Ю.П. История медицины: учебник. М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004, 400 с.
12. Матисова Е.В. Колонизация условно-патогенными микроорганизмами слизистой оболочки полости рта при хроническом пародонтите. Дисс. на соиск. уч. степ. канд. мед. наук. Москва, 2010, 146с.
13. Роган О.А. Применение нафталанана в сочетании с пульсирующим магнитным полем низкой частоты в реабилитации больных гонартрозом. Диссертации на соисканиек.м.н. Москва, 2011, 125с.
14. Семёнов В.М., Дмитраченко Т.И., Жильцов И.В. Микробиологические и биологические аспекты резистентности к антимикробным препарат.//Медицинские новости, 2004, №2, с. 10-17
15. Скала Л.З., Сидоренко С.В., Нехорошева А.Г., Лукин И.Н., Грудина С.А. Практические аспекты современной клинической микробиологии Москва. - 2004. - 258 с.
16. Bakhshaliyeva K.F., Ismaylova G.E., Isayeva G.A., Muradov P.Z. Effect of the materials derived from some essential-oil plants on the growth of toxigenic fungi.// Ciencia e Tecnica vitivinicola(ISI Thomson Reuters, Portugal), 2016, vol 31, № 12, p. 42-46.
17. İsmayılova G.E., Namazov N.R., Bakhshaliyeva K.F., Yusifova M.R., Rahimova M.M. Fungisid features of the compositions prepared from the various sources of components.//Jokull Journal, 2018, vol 68, N 7, p.21-26

Бахшалиева К.Ф., Исмайлова Г.Э., Байрамова Ф.В., Мурадов П.З.

ВЛИЯНИЕ НА РОСТ БАКТЕРИЙ И ГРИБОВ КОМПОЗИЦИИ, ПРИГОТОВЛЕННЫЙ НА ОСНОВЕ БЕЛОГО НАФТАЛАНОВОГО И ЭФИРНЫХ МАСЕЛ

В проведенных исследованиях были изучены бактерицидный и фунгицидный эффект композиции Белого нафталанового масла(БНМ), полученного путем технологии высоко очистки, с эфирных масел из растений *Cariandrum sativus* L и *Glycyrrhiza glabra* L. Стало ясно, что композиции *C. sativus* + БНМ и *G.glabra* + АНУ в соотношении 0,4 / 1 характеризуется высокой бактерицидной и фунгицидной активностью.

Ключевые слова: Белое нафталановая масло, эфирное масло, композиции, продолжительность воздействия, антимикробная активность.

Bakhshaliyeva K.F., Ismaylova G.E., Bayramova F.V., Muradov P.Z.

INFLUENCE ON THE GROWTH OF BACTERIA AND FUNGI OF THE COMPOSITION, PREPARED ON THE BASIS OF WHITE NAPHTHALANE AND ESSENTIAL OILS

In the research were studied bactericide and fungicide effect of composition White Naftalan oil(WNO) obtained by purification in high technology with some essential oils taken from plant *Cariandrum sativus* L və *Pimpinella saxifroqa* L. It became clear that, *C. sativus* + WNO and *G.glabra* +WNO prepared in 0.4 / 1 ratio is nearly characterized by high bactericide and fungicide activity.

Keywords: white naphthalene oil, essential oil, composition, exposure duration, antimicrobial activity.

UOT: 576.809.5

SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS BDU – XR1 MAYA GÖBƏLƏYİ ŞTAMININ GÜMÜŞ NANOHİSSƏCİKLƏR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏSİNƏ İNKUBASIYA MÜDDƏTİNİN TƏSİRİ

Azadəliyeva S.F., Cəfərov M.M., Ağamaliyev Z.Ə., Eyvazova Q.M., Qənbərov X.Q.

Bakı Dövlət Universiteti, cafarov.67@mail.ru

Təqdim etdiyimiz işdə inkubasiya müddətindən asılı olaraq *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəciklər əmələ gətirməsi öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, inkubasiyanın 7, 11, 21, 30 və 42 – ci günlərində *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamı reaksiyon qarışıqın rəngini tündləşdirmişdir. Bu da gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinin ilkin göstəricisidir. Inkubasiyanın 7 və 11 – ci günlərində UV spektrofotometrda analizi zamanı 415 nm dalğa uzunluğunda udulma müşahidə edilmiş, lakin skanedici elektron mikroskopunda gümüş nanohissəciklər aşkar olunmamışdır. Inkubasiyanın 21 və 30 – cu günlərində 420 nm dalğa uzunluğunda udulma olmuş, skanedici elektron mikroskopunda 22,4 və 17,2 nm ölçülü, sferik formalı gümüş nanohissəciklər müşahidə edilmişdir. Gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi inkubasiyanın 21 və 30 – cu günündə daha optimal olmuşdur. Inkubasiya müddəti artdıqca gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi zəifləmişdir.

Açar sözlər: *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1, inkubasiya müddəti, gümüş nanohissəciklər, UV spektr, skanedici elektron mikroskop, rentgen şüa spektri.

Son dövrdə mikroorqanizmlərin gümüş ionları ilə qarşılıqlı əlaqəsinin öyrənilməsinə xüsusi diqqət verilir. Nanotexnologiyanın son nailiyyətlərindən biri də tibbdə, biotexnologiyada, qida sənayesində istifadə etmək məqsədi ilə maya göbələyi hüceyrələrindən bioloji yolla gümüş nanohissəciklərinin alınması olmuşdur. Bundan əlavə məlum olmuşdur ki, gümüş nanohissəciklərin sintezi fiziki – kimyəvi parametrlərdən (məs; hüceyrənin yaşından və onun konsentrasiyasından, temperaturdan, mühit reaksiyasından (pH), inkubasiya müddətindən) də asılı olaraq dəyişir [1 – 19].

Təqdim etdiyimiz işində əsas məqsədi inkubasiya müddətindən asılı olaraq *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəciklər əmələ gətirmə xassəsinin öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektini kimi spontan qatıqdan ayrılmış və Mikrobiologiya kafedrasının kulturalar kolleksiyasında saxlanılan *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamından istifadə olunmuşdur.

Saccharomyces ellipsoideus BDU – XR1 maya göbələyi kulturası əvvəlcə aşağıdakı tərkibə malik duru qidalı mühitdə əkilmişdir: maya ekstraktı – 10 q, saxaroza – 20 q, pepton – 20 q, distillə suyu – 1 litr. Kultura 30° C temperaturda 48 saat müddətində termostatda becərilmiş. Alınmış maya göbələyi biokütləsi kultural mayedən filtrasiya yolu ilə ayrılmış və 3 dəfə 100 ml steril distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Yaş biokütlə 10 qram miqdarında 90 ml steril distillə suyuna daxil edilmiş, üzərinə 1 ml 10⁻³ molyar AgNO₃ məhlulu əlavə olunmuş və 7, 11, 21, 30, 42 gün müddətində termostatda inkubasiya edilmişdir.

Bu ştamın inkubasiya müddətindən asılı olaraq gümüş nanohissəciklər əmələ gətirmə xassəsi öyrənilmişdir. Bunun üçün rəng dəyişikliyi əmələ gətirən reaksiyon qarışıq filtrasiya yolu ilə biokütlədən ayrılmış və filtratda gümüş nanohissəciklərin olması mütəmadi olaraq analiz edilmişdir.

Süzülmüş kolloid mayedə nanohissəciklərin mövcudluğu “UV – VIS specord 250 plus” spektrofotometrində gümüş nanohissəciklər üçün xarakterik olan 400 – 450 nm dalğa uzunluğunda udulma spektrinə görə müəyyən olunmuşdur.

Sonra kolloid mayedən preparat hazırlanaraq qurudulmuş və skanedici elektron mikroskopunda (JEOL 7600F, Japan) gümüş nanohissəciklərin forması və ölçüləri (nm – lə) müəyyən edilmişdir.

Rentgen spektral analiz vasitəsilə reaksiyon qarışığının element xəritəsi müəyyən olunmuşdur.

Nəticələr və onların müzakirəsi

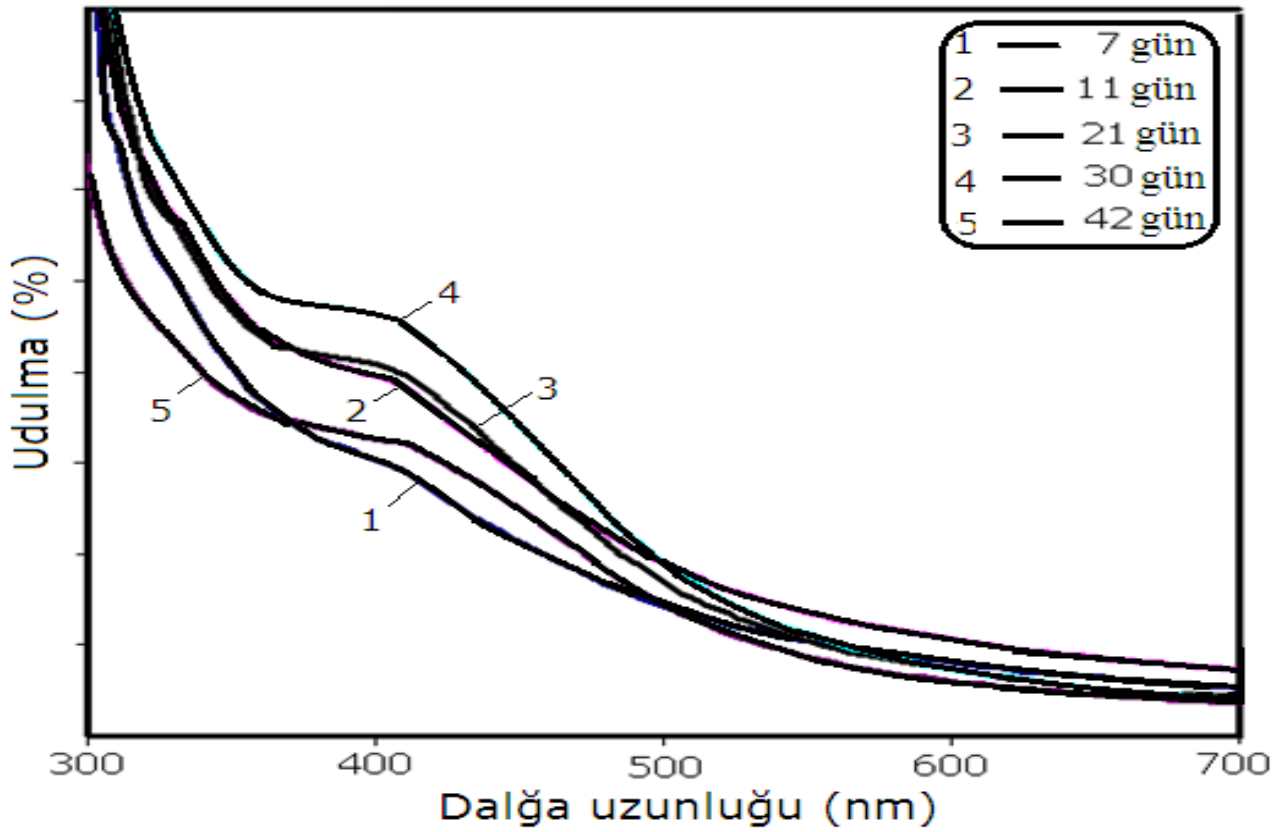
Tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının yaş biokütləsi ilə reaksiyon qarışığının rəngində inkubasiyanın 7, 11, 21, 30 və 42 – ci günlərində gümüş nanohissəciklərinin ilkin göstəricisi olaraq tündləşmə müşahidə edilmişdir (şək.1). Eyni şəraitdə inkubasiya olunan kontrol kolbada olan mühitdə isə (gümüş nitratsız) rəng dəyişikliyi müşahidə edilməmişdir. Reaksiyon qarışığının tündləşməsi gümüş nanohissəciklərin mövcudluğunu göstərən əlamətlərdən biridir.



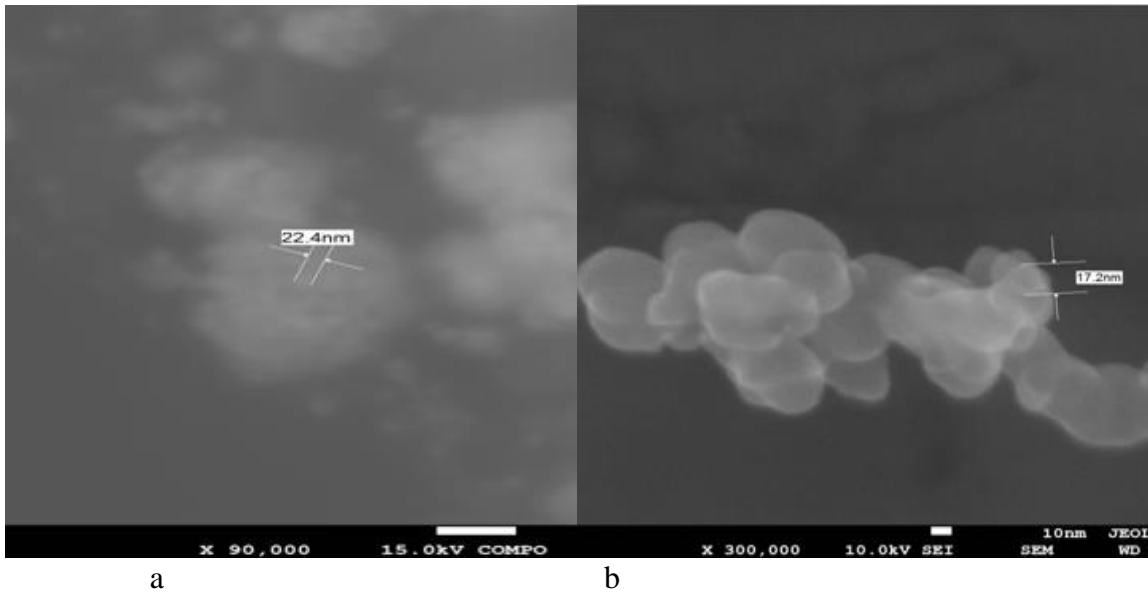
Şəkil 1. *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR 1 maya göbələyi ştamının biokütləsində gümüş nitrat duzunun inkubasiya zamanı mühitin rənginin dəyişilməsi: a – kontrol ; b – təcrübə

İnkubasiyanın 7 və 11 – ci günündə tünd rəngə boyanmış reaksiyon qarışıqdan götürülmüş nümunə UV – VIS spektrofotometrə analiz olunmuş və 415 nm dalğa uzunluğunda udulma müşahidə edilmişdir (şək.2). Bu udulma gümüş nanohissəciklər üçün xarakterik olan udulmaya uyğun olmuşdur. Lakin bu nümunələrə Skanedici elektron mikroskopunda baxılan zaman gümüş nanohissəciklər müşahidə edilməmişdir.

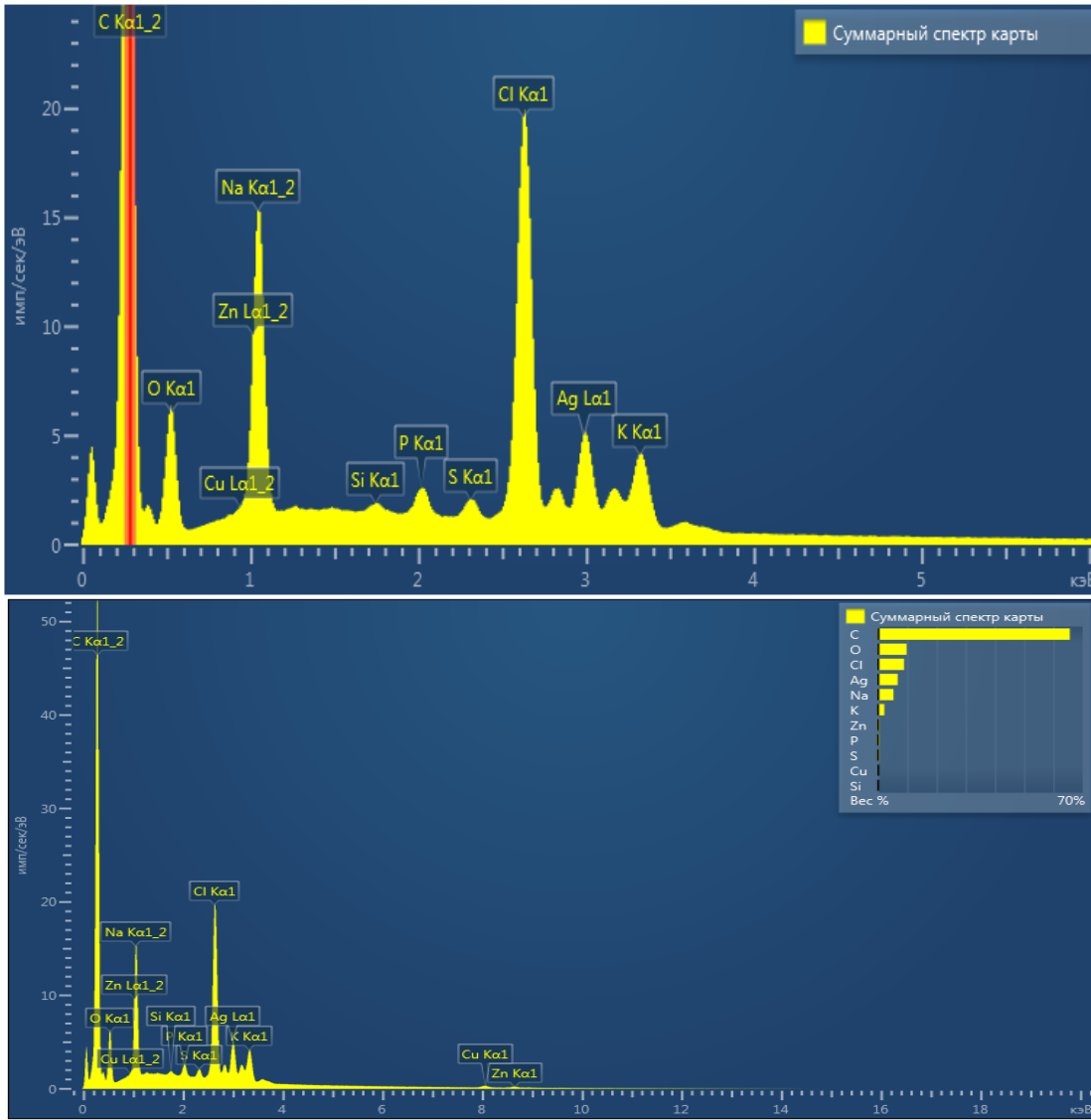
İnkubasiyanın 21 və 30 – cu günlərində götürülmüş nümunə UV – VIS spektrofotometrə analiz edilərək 420 nm dalğa uzunluğunda udulma müşahidə edilmişdir. Nümunələrə skanedici elektron mikroskopunda baxılarkən 22,4 və 17,2 nm ölçülü sferik formalı gümüş nanohissəciklər olduğu müəyyənləşdirilmişdir (şək. 3).



Şəkil 2. *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının inkubasiya müddətindən asılı olaraq əmələ gətirdiyi gümüş nanohissəciklərinin UV – spektri



Şəkil 3. *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının inkubasiyanın 21 və 30 - cu günündə əmələ gətirdiyi gümüş nanohissəciklərin elektron mikroskopunda görünüşü (a – 21 – dünlük, b – 30 – günlük).



Şəkil 4. *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının inkubasiyanın 21 və 30 – cu günündə əmələ gətirdiyi gümüş nanohissəciklərinin xarakteristik rentgen şüa spektri

İnkubasiyanın 42 – ci günündə nümunələr UV – VİS spektrofotometrə analiz edilən zaman udulmanın getdikcə zəifləməsi özünü göstərmişdir. Bu nümunədə Skanedici elektron mikroskopunda gümüş nanohissəciklər müşahidə edilməmişdir.

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəciklər əmələ gətirmə qabiliyyəti inkubasiyanın 21 – ci günündə daha optimal olmuşdur. İnkubasiya müddəti artdıqca gümüş nanohissəciklər müşahidə olunmamışdır.

Ədəbiyyat

1. Cafarov M.M., Bozkurt H.C., və b. *Candida guilliermondii* BDU – 217 maya göbələyi ştamının kultural mayesində gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi // AMEA – nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2017, c.15, № 1, s. 214 – 219
2. Qənbərov X.Q., Musayev E.M. Nanohissəciklər əmələ gətirən mikroorqanizmlər // AMEA – nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2012, c. 10, s. 78 – 84
3. Qənbərov X.Q., Cafarov M.M., və b. *Candida guilliermondii* BDU – 217 maya göbələyi ştamının gümüş nanohissəcikləri əmələ gətirmə xassələrinin öyrənilməsi // Konfrans

- Ümummilli lider H. Əliyevin anadan olmasının 94 – ci ildönümünə həsir olunub. Müasir təbiət elimlərinin aktual problemləri Beynəlxalq elmi konfrans Gəncə, 2017, s. 116 – 121
4. Bozkurt H.C., Cafarov M.M., Qənbərov X.Q. Maya göbələkləri vasitəsilə metal nanohissəciklərin alınması və tətbiqi // Bakı Universitetinin Xəbərləri, Təbiət elmləri seriyası, 2017, № 2 , s.34 – 42
 5. Баранова Е.К., Мулюкин А.Л. Козлова А.Н., Ревина А.А., Эль-Регистан Г.И. Взаимодействие ионов и кластеров серебра в водных и водно – органических растворах с клетками CANDIDA UTILIS и SACCHAROMYCES CEREVISIAE. // Наукоемкие технологии. 2005, Т.6, № 5, с.33 – 37
 6. Ревина А.А., Баранова Е.К., Мулюкин А.Л., Сорокин В.В. "Некоторые особенности воздействия кластерного серебра на дрожжевые клетки Candida utilis". // Электронный журнал "Исследовано в России", 139, 2005, с. 1403 – 1409
 7. Крутяков Ю.Л. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // Успехи химии, 2008, т.77, с. 242 – 269
 8. Anal K. Jha, K.Prasad and A.R.Kulkarni. Yeast Mediated Synthesis of Silver Nanoparticles // *International Journal of Nanoscience and Nanotechnology*, 2008, v.4, №1, p.17 – 21
 9. Bharde A., Rautaray D., Bansal V., Ahmad A., Sarkar I., Mohammad Yusuf S., Sanyal M., Sastry M. Extracellular Biosynthesis of Magnetite using Fungi // *Biosynthesis of nanoparticles*, 2006, v.2, № 1, p.135
 10. Bhainsa K.C. and D'Souza S.F. Biomimetic Synthesis of Nanoparticles. // *Colloids Surf. B*2006, v. 47, p.160-164
 11. Egorova E.M, Revina A.A. Synthesis of metallic nanoparticles in reverse micelles in the presence of quercetin // *Colloids and Surfaces. A: Physicochemical and Engineering Aspects*. 2000, Vol. 168, p. 87 – 96
 12. Meenal Kowshik, Shriwas Ashtaputre, Sharmin Kharrazi, W. Vogel, J.Urban, S.K. Kulkarni and K.M. Paknikar. Extracellular synthesis of silver nanoparticles by a silver – tolerant yeast strain MKY3 // *Nanotechnology*, 2002, v.14, № 1, p.95 – 100.
 13. Muthupandian Saravanan, Tsehaye Amelash, Letemichael Negash, Araya Gebreyesus, Arokiyaraj Selvaraj, VinothRayar and Karthik Dheekonda. Extracellular biosynthesis and biomedical application of silver nanoparticles synthesized from baker's yeast // *International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical Sciences*, 2013, v.4, №3, p. 822 – 828
 14. Narayanan K.B. and Sakhivel N. Biological synthesis of metal nanoparticles by microbes // *Advances in Colloid and Interface Science*, 2010, v. 156, № 1-2, p. 1–13
 15. Sastry M, Ahmad A, Khan MI and Kumar: Biosynthesis and application of silver and gold nanoparticles // *Current Sci* 2003, v.85, p. 162 – 70
 16. Sadowski Z. Synthesis of silver nanoparticles using microorganisms // *Materials Science Poland*, 2008, V.26, p.420 – 424
 17. Sadowski Zygmunt. Biosynthesis and application of silver and gold Nanoparticles // *Wroclaw University of Technology*, 2010, v.11, p.257 – 266
 18. Xiangqian Li, HuizhongXu, Zhe – Sheng Chen and Guofang Chen. Biosynthesis of Nanoparticles by Microorganisms and Their Applications // *Journal of nanomaterials*, 2011, v.2, № 8, p. 1 – 17
 19. Zhang S. and Crow S.A. Jr. Toxic Effects of Ag(I) and Hg(II) on Candida albicans and C. maltosa: a Flow Cytometric Evaluation. *Applied and Environmental Microbiology*. 2001, Vol. 67, № 9, p. 4030 – 4035

Minnətdarlıq: Müəlliflər Bakı Dövlət Universitetinin nanoaraşdırmalar laboratoriyasının müdiri prof. M.A. Ramazanov nanohissəciklərin fiziki analizlərinin aparılmasına şərait yaratdığı üçün təşəkkürlərini bildirirlər.

С.Ф.Азадалиева., М.М.Джафаров., З.А.Агамалыев., Г.И.Ейвазова., Х.Г.Ганбаров
ВЛИЯНИЕ ВРЕМЕНИ ИНКУБАЦИИ НА ОБРАЗОВАНИЕ НАНОЧАСТИЦ СЕРЕБРА ШТАММОМ ДРОЖЖЕВОГО ГРИБА *SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS* BDU – XR1

В представленной работе было изучено влияние времени инкубации на образование наночастиц серебра культурой дрожжевого гриба *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1. Было установлено, что первоначальное изменение цвета реакционной смеси, как первый показатель наночастиц серебра, у штамма дрожжевого гриба *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1. наблюдалась на 7, 11, 21, 30 и 42– й день инкубации. На 7-й и на 11-й день наблюдалась поглощение при длине волны 415 нм в УФ – спектрофотометрии, но образование наночастиц серебра на сканированном электронном микроскопе не наблюдалось. На 21 – й и 30 – й день инкубации наблюдалось поглощение длины волны при 420 нм, а на сканированном электронном микроскопе наблюдались наночастицы серебра размером 22,4 и 17,2 нм. Образование наночастиц серебра было более оптимальным на 21 – й и 30–й день инкубации. При увеличении времени инкубации образование наночастиц серебра ослаблено.

Ключевые слова: *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1, период инкубации, наночастицы серебра, УФ – спектр, сканированный электронный микроскоп, рентгеновский спектр.

Azadaliyeva S.F., Jafarov M.M., Agamaliyev Z.A., Eyvazova G.M.,
Ganbarov Kh.G.

THE EFFECT OF INCUBATION PERIOD TO THE BIOSYNTHESIS OF SILVER NANOPARTICLES BY YEAST OF *SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS* BDU – XR1

The presented work is devoted to study the biosynthesis of silver nanoparticles by *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 yeast cells depending on incubation time. Thus it was determined that, the reaction mixture of the *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1 yeast strain was initially swapped on the 7, 11, 21, 30 th and 42 nd days of incubation and absorbed at 415 nm in wavelength in UV spectrophotometry.

On the 7th and 11st day of incubation absorption was observed 415nm in wavelength, but silver nanoparticles have not been observed in scanned electron microscope. On the 21st and 30 th days of incubation absorption was 420nm in wavelength and 22,4 and 17,2 nm silver round nanoparticles was observed in scanned electron microscopy. The formation of silver nanoparticles was more optimistic on the 21st and 30th day of incubation. Because, when the incubation period increases silver nanoparticles have not been observed.

Keywords: *Saccharomyces ellipsoideus* BDU – XR1, incubation period, silver nanoparticles, UV spectroscopy, scanned electron microscope, X – ray spectrum

PENICILLIUM CİNSLİ GÖBƏLƏKLƏRİN PROTEOLİTİK AKTİVLİYİ

¹Səfərova A.X., ²Şəfiyeva S.M., ³Ağayeva N.A., ²Qənbərov X.Q.

¹Odlar Yurdu Universiteti,

²Bakı Dövlət Universiteti,

³Azərbaycan Tibb Universiteti

Azərbaycanın Astara, Lənkəran, Lerik və Masallı rayonu ərazilərindən 56 torpaq nümunəsi götürülmüş və onlardan 24 kif göbələyi ştamı təmiz kultura şəklində alınmışdır. Ştamların ümumi proteolitik aktivliyi müqayisəli şəkildə öyrənilmiş və yüksək aktivliyə malik *Penicillium notatum* BDU – M5 ştamı seçilmişdir. Bu ştamda turş (pH - 2,5 və pH - 5,5), neytral və qələvi proteazaların biosintezi göbələyin inkişaf dinamikası üzrə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, proteazaların intensiv biosintezi göbələyin eksponensial fazasında gedir, stasionar fazada biosintez prosesi tormozlanır və aktivlik kəskin azalır. Turş proteazaların aktivlik səviyyəsi neytral və qələvi proteazaların aktivlik səviyyəsindən 2,0 – 4,0 dəfə çox olmuşdur.

Açar sözlər: *Penicillium*, proteolitik aktivlik, turş, neytral və qələvi proteinazalar, kif göbələkləri.

Proteolitik enzimlər heyvanların, bitkilərin, göbələklərin, bakteriyaların və hətta virusların həyatında çox müstəsna rol oynayırlar. Proteazaların öyrənilməsi enzimologiyada mərkəzi yerlərdən birini tutur. Bu, təkcə onların orqanizmdə oynadıqları fizioloji rol ilə deyil, həm də xalq təsərrüfatında və elmi-tədqiqat işlərində geniş tətbiq olunmaları ilə bağlıdır [2, 15].

Göbələklərdə proteolitik enzimlərin öyrənilməsi əsasən, üç məqsədlə aparılır: 1) xalq təsərrüfatında və tibbi praktikada tətbiq etmək üçün; 2) bitki və heyvanlarda xəstəlik törədən göbələklərin patogenlik amili kimi; 3) onların sintez etdikləri enzimlərin bioloji rolunun öyrənilməsində model obyekt kimi istifadəsi üçün. Hər üç halda əsas obyekt kimi kif göbələkləri istifadə olunur. Bununla belə, bazidiumlu göbələklərin proteolitik enzimlərinin öyrənilməsi də son zamanlar diqqəti cəlb edir [3,9,14].

Proteazalar sənayedə mikrobioloji yolla alınır və bunun üçün əsasən *Aspergillus* cinsli göbələklər (*A.fumigatus*, *A.nidulans*, *A.niger*, *A.ochraceus*, *A.oryzae*, *A.terreus*) istifadə olunur [7, 12,13].

Aspergillus cinsli göbələklərdən alınan proteazalar qida əlavəsi kimi ətin yumuşaldılmasında, ət qalıqlarının işlənməsində, yuyucu vasitələrin komponenti kimi, zülal təbiətli çirklənmələrin təmizlənməsi üçün və həzmi yaxşılaşdırmaq üçün dərman preparatlarının hazırlanmasında tətbiq olunur [10,11].

Proteazalar eyni zamanda fibrinolitik aktivliyə malik olduqları üçün onlardan təbabətdə trombolitik preparatların hazırlanmasında istifadə etmək perspektivləri var [5].

Təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan torpaqlarından ayrılmış *Penicillium* cinsli göbələklərin proteolitik aktivliyinin öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqatın əsas obyektini kimi Azərbaycanın cənub rayonları (Astara, Lənkəran, Lerik, Masallı) ərazilərindən götürülmüş 56 torpaq nümunələrindən ayrılmış 24 kif göbələyi ştamı olmuşdur. Göbələk ştamları morfoloji, kultural və mikroskopik əlamətlərinə görə identifikasiya olunmuşdur [4].

Əkin materialı (inokulyat) əldə etmək üçün göbələk kulturaları 5 ballıqlı səmənə şirəsində 28°C temperaturda 48 – 72 saat müddətində becərilmişdir. Əldə olunmuş əkin materialı aşağıdakı tərkibdə olan sintetik maye qidalı mühitə daxil edilmiş və 28°C temperaturda 72 saat müddətində inkubasiya olunmuşdur: saxaroza 3,0% ; pepton 1,0% ; NaCl – 0,2% ; Mg SO_4 – 0,5% ; KH_2PO_4 –

0,05%. İnkubasiyanın sonunda biokütlə sentrifuqalaşdırma yolu ilə ayrılmış və çöküntü üstü mayədə enzimnin aktivliyi təyin edilmişdir.

Göbələk ştamlarının ümumi proteolitik aktivliyi viskozimetrik üsulla təyin edilmiş substrat kimi jelatinin 2,75% - li məhlulu istifadə olunmuşdur. Proteolitik aktivlik $\% x \text{ mg}^{-1} x$ zülal (və ya $V x$ zülal) kimi ifadə olunmuşdur[8].

Turş (pH - 2,5 və pH - 5,5), neytral (pH - 7,2) və qələvi (pH - 9,5) proteazaların biosintez dinamikası öyrənilmiş və enzimlərin aktivliyi Ansonun modifikasiya olunmuş spektrofotometrik metodu ilə təyin olunmuşdur [1]. Hər bir enzimin aktivlik vahidi kimi onun elə miqdarı götürülmüşdür ki, bu 1 dəqiqə ərzində 30°C temperaturda natrium kazeini 1mkmol tirazinə çevirə bilir. Aktivlik mkmol $x \text{ d\`e}q^{-1} x \text{ m}q^{-1} x$ zülal (və ya $V x \text{ m}q^{-1}$ zülal) ilə ifadə olunmuşdur.

Enzimnin aktivliyini təyin edərkən reaksiyon qarışıqda olan zülalın miqdarı spektrofotometrik üsulla təyin olunmuşdur [16].

Bütün təcrübələr 4 təkrarda qoyulmuş və statistik işlənmişdir [6]. Cədvəllərdə verilən rəqəmlər, xətası (m) 5 – 6% - dən çox olmayan ortalamadan (M) ibarətdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Azərbaycanın Astara, Lənkəran, Lerik və Masallı rayon ərazilərindən 56 torpaq nümunəsi götürülmüş və onlardan 24 ştam təmiz kultura şəklində alınmışdır. Bu ştamlar kultural – morfoloji və mikroskopik əlamətlərinə görə *Penicillium* cinsinin aşağıdakı növləri kimi təyin olunmuşdur: *P.albo – roseum* (ştamlar: BDU – A2, BDU – L6 və BDU – LK2); *P.chrysogenium* (ştam: BDU – A22) ; *P.coeruleum* (ştamlar: BDU – A18, BDU – L11); *P.lividum* (ştamlar: BDU – M6, BDU – LK14); *P.notatum* (ştam: BDU – M5); *P.olivaceum* (ştamlar: BDU – A21, BDU – M8 və BDU – LK17); *P.amosum* (ştamlar: BDU – A19, BDU – LK17 və BDU – M5); *P.spinulosum* (ştamlar: BDU – L4, BDU – M12); *P.subcinereum* (ştamlar: BDU – L16, BDU – M21); *P.turbatum* (ştamlar: BDU – A7, BDU – M3); *P.vinaceum* (ştamlar: BDU – A13, BDU – L15 və BDU – M20).

Göbələk ştamlarının ümumi proteolitik aktivliyi təyin edilmiş və alınan nəticələr cədvəl – 1 də öz əksini tapmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, yüksək ümumi proteolitik aktivlik *Penicillium notatum* BDU – M5, *P.chrysogenium* BDU – A22, *P.lividum* BDU – M6, BDU – L11 və *P.albo – roseum* BDU – LK22 ştamlarında, çox zəif proteolitik aktivlik isə *P.coeruleum* BDU – A18, BDU – L11; *P.amosum* BDU – A19, BDU – LK17 və BDU – M5 ştamlarında müşahidə olunur. Belə ki, birincilərin proteolitik aktivliyi *P.albo – roseum* BDU – A2, BDU – L6, *P.olivaceum* BDU – A21 ştamlarının proteolitik aktivliyindən 1,8-2,2 dəfə, *P. Olivaceum* BDU-M8, *P.subcinereum* BDU – L16, BDU – M21, *P.spinulosum* BDU – L4, BDU – M12 ştamlarının proteolitik aktivliyindən 2,3 – 2,4 dəfə, *P.turbatum* BDU – A7 və BDU – M3 ştamlarının enzimatik aktivliyindən 3,7 – 5,3 dəfə, *P.olivaceum* BDU – LK17, *P.vinaceum* BDU – A13, BDU – L15 və BDU – M20 ştamlarının enzimatik aktivliyindən 5,1 – 7,2 dəfə, *P.coeruleum* BDU – A18, BDU – L11, *P.amosum* BDU – A19, BDU – LK17 və BDU – M5 ştamlarının proteolitik aktivliyindən 8,8 – 13,5 dəfə çox olmuşdur (cədvəl 1).

Bununla belə, qeyd etmək olar ki, *P. notatum* BDU – M5 ştamının ümumi proteolitik aktivliyi *P.albo – roseum* BDU – LK22, *P.lividum* BDU – M6, BDU – LK14 və *P.chrysogenium* BDU – A22 ştamlarının ümumi proteolitik aktivliyindən müvafiq olaraq 1,2; 1,13; 1,1 dəfə çox olmuşdur. Deməli, yüksək proteolitik aktivlik göstərən ştamlar içərisində maksimum aktivlik *P.notatum* BDU – M5 ştamına məxsus olmuşdur.

Maksimum ümumi proteolitik aktivliyə malik *P.notatum* BDU – M5 ştamında turş (pH - 2,5 və pH - 5,5), neytral (pH - 7,2) və qələvi (pH - 9,5) proteazaların biosintezi göbələyin inkişaf dinamikası üzrə öyrənilmişdir (cədv. 2).

Göbələyin biokütləsinin intensiv artması inkubasiyanın 32 – ci saatında başlayır 84 – cü saatda isə maksimuma çatır. Belə ki, 32 – ci saatla müqayisədə 72 və 84 – cü saatlarda olan biokütlədən, müvafiq olaraq, 5,4 və 6,1 dəfə çox olmuşdur. İnkubasiyanın 84 – cü saatından sonra biokütlənin artması zəifləmiş və tormozlanmışdır. Deməli, göbələyin eksponensial (intensiv inkişaf)

fazası inkubasiyanın 32- ci saatından başlayır 84 – cü saatda bitir və inkişaf stasionar fazaya keçir (cəđ.2).

Müəyyən edilmişdir ki, turş pH 2,5 proteaza inkubasiyanın 10 – cu saatında müşahidə olunmuş, 24 saatdan sonra onun aktivliyi 1,8 dəfə, 32 saatdan sonra – 2,7 dəfə, 48 saatdan sonra – 6,5 dəfə, 60 saatdan sonra – 11,3 dəfə, 72 saatdan sonra – 18 dəfə artmışdır. İnkubasiyanın 72 – ci saatındaki enzimin aktivliyi 84 – cü

Cədvəl 1

Penicillium cinsli kif göbələklərinin ümumi proteolitik aktivliyi

Göbələklər		Proteolitik aktivlik $V \times mg^{-1}$ zülal (M±m)
növlər	şamlar	
<i>P.albo – roseum</i> Sopp.	BDU – A2	11,6 ± 0,5
	BDU – L6	10,8 ± 0,6
	BDU – LK22	19,4 ± 0,7
<i>P.chrysogenum</i> Sopp.	BDU – A22	21,4 ± 1,0
<i>P.corelueum</i> Sopp.	BDU – A18	2,1 ± 0,1
	BDU – L11	2,2 ± 0,06
<i>P.lividum</i> Westl.	BDU – M6	20,4 ± 1,0
	BDU – LK14	20,8 ± 0,08
<i>P.notatum</i> Westl.	BDU – M5	23 ± 1,1
<i>P.olivaceum</i> Sopp.	BDU – A21	10,4 ± 0,06
	BDU – LK17	3,6 ± 0,1
	BDU – M8	8,6 ± 0,2
<i>P.ramosum</i> Bain	BDU – A19	2,2 ± 0,05
	BDU – LK17	1,7 ± 0,06
	BDU – M5	2,1 ± 0,07
<i>P.spinulosum</i> Thom.	BDU – L4	7,4 ± 0,3
	BDU – M12	6,7 ± 0,3
<i>P.subcinereum</i> Westl.	BDU – L16	6,8 ± 0,2
	BDU – M21	7,2 ± 0,3
<i>P.turbatum</i> Westl.	BDU – A7	4,3 ± 0,2
	BDU – M3	5,2 ± 0,2
<i>P.vinaceum</i> Gilb.et Abb.	BDU – A13	3,3 ± 0,03
	BDU – L15	3,3 ± 0,02
	BDU – M20	3,2 ± 0,04

saatdakı aktivlikdən 1,2 dəfə, 96 – cı saatdakı aktivlikdən 1,6 dəfə və 120 – ci saatdakı aktivlikdən 2,3 dəfə az olmuşdur (cəđ.2). Deməli enzimin aktiv biosintezi 24 – 72 ci saatlar intervalında baş verir.

Turş pH 5,5 proteazanın intensiv biosintezi də inkubasiyanın 24 – cü saatında başlayır, 72 – ci saatında isə maksimuma çatır, sonra enzimin aktivliyi kəskin azalır. Belə ki, inkubasiyanın 72 - ci saatındaki enzimatik aktivlik 24 – cü saatdakı aktivlikdən 7,1 dəfə çox olmuşdur. İnkubasiyanın 84, 96 və 120 – ci saatlarındakı aktivlik, müvafiq olaraq, 1,2; 1,6 və 2,1 dəfə 72 –ci saatdakı aktivlikdən az

olmuşdur. Deməli, turş pH 5,5 proteazanın aktiv biosintezi göbələyin inkişafının eksponensial fazasında gedir və stasionar fazada kəskin azalır (cəđ. 2).

Neytral (pH7,2) proteazanın aktiv biosintezi inkubasiyanın 32 – ci saatında başlayır, 72 – ci saatda maksimuma çatır, sonra enzimin aktivliyi kəskin azalmağa başlayır. Belə ki, inkubasiyanın 32 - ci saatından 72 – ci saatına qədər müddətdə enzimin aktivliyi 5,7 dəfə artmış, inkubasiyanın 84, 96 və 120 – ci saatlarında

Cədvəl 2

Penicillium notatum BDU – M5 göbələyində proteazaların biosintez dinamikası (M±m)

Becərilmə müddəti, saat	Göbələyin böyüməsi (biokütlə, q/l)	Proteaza aktivliyi, V x mg ⁻¹ zülal			
		Turş, pH 2,5	Turş, pH 5,5	Neytral pH 7,2	Qələvi pH 9,5
10	0,06 ± 0,003	11 ± 0,4	14 ± 0,6	4 ± 0,2	3 ± 0,04
24	0,10 ± 0,004	20 ± 1,0	32 ± 1,5	10 ± 0,5	8 ± 0,4
32	0,14 ± 0,003	30 ± 1,0	47 ± 2,2	22 ± 1,0	18 ± 1,2
48	0,36 ± 0,01	72 ± 3,0	88 ± 4,0	57 ± 2,2	56 ± 3,1
60	0,58 ± 0,01	124 ± 5,4	136 ± 6,1	84 ± 4,1	92 ± 4,0
72	0,76 ± 0,02	196 ± 8,1	226 ± 9,5	126 ± 4,4	118 ± 8,1
84	0,86 ± 0,04	169 ± 8,0	184 ± 6,0	108 ± 5,2	109 ± 5,0
96	0,88 ± 0,04	126 ± 5,2	138 ± 6,0	70 ± 3,1	73 ± 3,1
120	0,85 ± 0,03	86 ± 4,2	110 ± 4,0	38 ± 1,4	40 ± 2,0

aktivlik, müvafiq olaraq, 1,2 ; 1,8 və 3,3 dəfə 72 –ci saatla müqayisədə azalmışdır. Deməli, neytral proteazanın aktiv biosintezi göbələyin inkişafının eksponensial fazasında gedir (cə.d. 2).

Qələvi (pH 9,5) proteazanın aktiv biosintezi inkubasiyanın 32 – 72- ci saat intervalında baş verir. Belə ki, enzimin aktivliyi 72 – ci saatda 32- ci saata nisbətən 6,6 dəfə artmış olur. Sonra aktivlik 84, 96 və 120 – ci saatlarda, müvafiq olaraq 1,1 ; 1,6 və 3,0 dəfə, 72 –ci saatla müqayisədə azalmış olur. Deməli, qələvi proteazanın da intensiv biosintezi eksponensial fazada gedir (cə.d.2).

Qeyd etmək lazımdır ki, bütün proteazaların intensiv biosintezi göbələyin inkişafının eksponensial fazasında getməsinə baxmayaraq, onların aktivlik səviyyəsi müxtəlif olmuşdur. Yüksək aktivlik səviyyəsi turş proteazalarda müşahidə olunmuşdur. Belə ki, turş proteazaların aktivlik səviyyəsi neytral proteazanın aktivlik səviyyəsindən inkubasiyanın 10 və 72 – ci saatlarında, müvafiq olaraq, 3,0–4,0 və 1,6–2,0 dəfə, qələvi proteazanın aktivlik səviyyəsindən isə, müvafiq olaraq, 4,0 – 5,0 və 1,7 - 2,0 dəfə çox olmuşdur (cə.d.2).

Beləliklə, Azərbaycanın cənub rayonları ərazisindən 56 torpaq nümunəsi götürülmüş və onlardan 24 kif göbələyi ştamı təmiz kultura şəklində alınmışdır. Ştamların ümumi proteolitik aktivliyi müqayisəli şəkildə öyrənilmiş və yüksək aktivliyə malik *Penicillium notatum* BDU–M5 ştamı seçilmişdir. Aktiv ştamda turş (pH-2,5 və pH-5,5), neytral və qələvi proteazaların biosintezi göbələyin inkişaf dinamikası üzrə öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, proteazaların intensiv biosintezi göbələyin inkişafının eksponensial fazasında gedir, stasionar fazada biosintez prosesi tormozlanır. Turş proteazaların aktivlik səviyyəsi neytral və qələvi proteazaların aktivlik səviyyəsindən 2,0 – 4,0 dəfə çox olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Грачева А.М., Грачев Ю. П., Мосичев М.С., Борисенко Е.Г., Богатков С.В., Гернет М.В. Лабораторный практикум по технологии ферментивных препаратов.М.: Пищевая промышленность, 1982, 237с.
2. Звонарева Е.С., Осмаловский А.А., Крейер В.Г., Баранова Н.А., Котова И.Б., Егоров Н.С. Выявление мицелий действия внеклеточных протеаз-активаторов белков гемостаза, образованных микромицетами // Биоорганическая химия, 2015, т.41, №5, С.559-564.
3. Кудрявцева О.А., Дунаевский Я.Е., Камзалкина О.В., Белозерский М.А. Протеолитические ферменты грибов: особенности внеклеточных протеаз кислотрофных базидиомицетов // Микробиология, 2008, т.77, №6, С725-737
4. Курсанов Л.И. Пособие по определению грибов из родов *Aspergillus* и *Penicillium*. Медгиз, 1947, 114с.
5. Осмаловский А.А., Рукавщина Е.Д., Крейер В.Г., Баранова Н.А., Егоров Н.С. Образование протеиназ с фибринолитической и фибриногенолитической активностью микромицетом *Aspergillus ochraceus* // Микробиология, 2017, т.86, №4, с.504-509.

6. Плохинский Н.А. Биометрия. М.: МГУ, 1998, 150с.
7. Aradhye P.K., Chavan M.D. Production and characterization fibrinolytic enzyme from *Aspergillus niger* // World J. Pharmacy and Pharm. Sci., 2015, Vol 3, p.843 – 851.
8. Chopra S., Mehta P. Influence of various nitrogen and carbon sources on the production of pectolytic, cellulolytic and proteolytic enzymes by *Aspergillus niger* // Folia microbial. , 1985, Vol 30, N2, p.117 – 125.
9. Graik C.S., Page M.J., Madison E.I. Proteases as therapeuties // Biochem J., 2011, Vol. 435, p.1 – 16.
10. Hermandoz – Martinez R., Gutierrez – Sanchez G., Bergmann C., Loera – Corral O., Roja – Domingree A., Huerta - Ochea S. Purification and characterization of thermodynamic stable serine protease from *Aspergillus fumigatus* // Process Bioch., 2011, Vol 46, N10, p.2001 – 2006.
11. Kolaskar X., Narayanan K., Subrahmanyam V., Rao V. Patriol characterization and application of protease from a fungal species // Indian drugs, 2012, Vol 49, N10, p.42 – 46.
12. Muthulakshini C., Gomathi D., Kumar D., Ravikumar G., Kolaiselvi M. Production purification and characterization of protease by *Aspergillus flavus* under solid–state fermentation // Jourdan Jour. Biol.Sci., 2011, Vol 4, N3, p.137-148.
13. Negi S., Benerjec R. Characterization of amylase and protease produced by *A.avamori* in a single bioreactor // Food Research International, 2000, Vol 42, issue 4, p. 443 – 448.
14. Osmolovskiy A.A., Kreier V.G., Kurakov A.V., Baranova N.A., Egorov N.S. *Aspergillus ochraceus* micromycetes – producers of extracellular proteinases – protein C activators of blood plasma // Appl. Biochem. Microbiol., 2012, Vol 48, N5, p. 488 – 492.
15. Rao M.B., Tanksale A.M., Ghatge M.S., Deshpande V.V. Molecular and biotechnological aspects of microbial proteases // Microbiol. Mol. Biol. Rev. , 1998, Vol 62, p. 597 – 635.
16. Whitaker J., Ganum P. An absolute method for protein determination based on difference in absorbance at 235 and 280nm // Analitical Biochemistry, 1980, Vol.109, p. 156 – 159.

Safarova A.X., Shafiyeva S.M., Agayeva N.A., Ganbarov Kh.G.
PROTEOLYTIC ACTIVITY OF FUNGI GENUS *PENICILLIUM*

From area of Astara, Lankaran, Lerik and Masalli districts of Azerbaijan was taken 56 soil samples and isolated pure culture of 24 fungi strains. It was carried out comparative study general proteolytic activity of fungi strains and selected strain *Penicillium notatum* BDU-M5, possessing high proteolitic activity. It has been studied acid (pH 2,5 and 5,5), neytral and alkaline proteases in dynamics of fungus growth. It has been established, that intensive biosynthesis of proteases occur in exponential growth and in stationary phase the actiivity of enzymes deeply fall. The level of acid proteases was 2,0-4,0 times more than level of neytral and alkaline proteases.

Key words: *Penicillium*, proteolytic activity, acid, neytral and alkaline proteases, mold fungi.

Сафарова А.Х., Шафиева С.М., Агаева Н.А., Ганбаров Х.Г.
**ПРОТЕОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГРИБОВ РОДА
*PENICILLIUM***

С территории Астаринского, Ленкоранского, Лерикского и Масаллинского районов Азербайджана отобраны 56 почвенных образцов, из которых выделены в чистые культуры 24 штамма плесневых грибов рода *Penicillium*. Проведено сравнительное изучение общей протеолитической активности штаммов грибов и отобран штамм *Penicillium notatum* BDU-M5, обладающий высокой протеолитической активностью. У данного штамма изучена активность кислых (рН2.5 и рН5.5), нейтральной и щелочной протеаз в динамике развития гриба. Установлено, что интенсивный биосинтез протеиназ происходит в экспоненциальной фазе роста и в стационарной фазе роста гриба активность ферментов резко падает. Уровень активности кислых протеаз в 2,0-4,0 раза был больше, по сравнению с нейтральной и щелочной протеаз.

Ключевые слова: *Penicillium*, протеолитическая активность, кислая, нейтральная и щелочная протеаза, плесневые грибы.

UOT 579.2

AŞAĞI KÜRDƏ SUYUN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİ

Hüseynov A.T.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

Məqalədə Kür çayının Azərbaycan ərazisində məişətdə və təsərrüfatda ən çox istifadə edilən hissəsi olan, Aşağı Kürün fiziki-kimyəvi xassələrinin əvvəlki illərlə müqayisəli şərhə verilmişdir. Müəyyən olunmuşdur ki, son 40 ildə Aşağı Kürdə suyun fiziki-kimyəvi xassələrindən temperatur, suyun şəffaflığı və suda həll olmuş oksigenin miqdarı nisbətən sabit qalmış, digər göstəricilərdə isə müxtəlif dəyişikliklər əmələ gəlmişdir. Bütün bu dəyişikliklər də Aşağı Kürdə ildən-ildə üzvi çirklənmənin intensiv olaraq davam etməsi ilə izah olunur.

Açar sözlər: *hidroekosistem, litosfer, bərk çöküntü, suyun şəffaflığı, suda həll olmuş oksigen, anaerobioz, biodestruksiya.*

Azərbaycanın suya olan tələbatının ödənilməsi üçün, Kür hövzəsindən ən çox məhz Aşağı Kürə aid ərazilər də istifadə edilir. Xüsusilə, Kür-Araz ovalığında aqrar infrastrukturun, məişət təsərrüfatlarının, yerli sənayə sahələrinin, Abşeron yarmadasının, balıqçılığın və s. suya tələbatı məhz Aşağı Kürdən ödənilir. Həmçinin milyon illərdən bəri Cənubi Xəzərin qərb hissəsinin faunasının formalaşması, vətəgə əhəmiyyətli balıq növlərinin məhsuldarlığında Kür suyunun kəmiyyət-keyfiyyəti mühüm rol oynayır. Son 40 ildə aparılan epizodik müşahidələrdən məlumdur ki, Kür-Araz hövzəsi qonşu dövlətlər tərəfindən aramsız çirklənir, öz ərazimizdə isə Aşağı Kür və ona məxsus yerli çaylar hövzədə yerləşən yaşayış məntəqələrinin

yerli çayların ekoloji baxımdan sabit saxlanması, suların qənaətlə istifadə edilməsi qaydalarına riayət edilməlidir. Bütün bunları nəzərə alaraq, çaylarda suların orqanoleptik keyfiyyətlərinə və hidrofauuna-hidrofloraya təsir edən suların fiziki xassələri, məkan və zaman kəsiyində öyrənilmişdir [1,3].

Material və metodlar

Aşağı Kürdə suların fiziki xassələrindən şəffaflıq, temperatur, oksigen və onunla əlaqədar olan (əmələgəlmə – məsrəf) proseslər öyrənilmişdir. Sularda şəffaflıq ağ rəngli Sekki lövhəsi ilə, temperatur – adi civə sütunlu dərinlik termometri ilə ölçülmüşdür. Sularda ərimiş halda olan oksigenin miqdarı, oksigenin bioloji məsrəfi və biodestruksiya göstəriciləri MW600 oksigen metr ilə, biogen elementlərin miqdarını Polintest -Photometr 7100 cihazı ilə təyin etmişik. Nümunə toplamaq və müşahidə aparmaq üçün Kür çayı boyunca müxtəlif stansiya-məntəqə nəzərdə tutulmuşdur. Çaylarda oksigen qazına görə ən gərgin vəziyyət ilin isti aylarında yarandığına görə, tədqiqatlar və müşahidələr 2016-2017-ci ilin avqustunda aparılmışdır [2,5,6].

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

2016-2017-ci illərdə Aşağı Kürdə tədqiqatlar aparan zaman Mingəçevirdən Xəzərə kimi suda axım sürəti təyin edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, Yevlax-Zərdab sahəsində axım daha sürətlidir (1,8-1,6 m/san) və axım boyu sürət tədricən yavaşayır. Belə ki, Sabirabad-Şirvan ərazisində axım 1,1-0,8 m/san təşkil edir. Araz çayı qarışandan sonra axım 0,4 m/san, Salyan-Neftçala sahəsində isə, müvafiq olaraq 0,3-0,1 m/san-ə bərabər olur. Bundan başqa Neftçala –Aşağı Surra sahədə güclü cənub, cənub-qərb küləkləri əsən zaman Xəzər sularının Kür vadisinə

istiqamətləndirilməsi baş verir ki, bu da məcrada lilin çökməsinə müsbət təsir edir və məcrada su tutumunu azaldır. Aşağı Kürdə daşqınlara qarşı sahil boyu yaradılan torpaq bəndlər yağmurlar və ləpələrlə intensiv aşınaraq, çay məcrasında lilləşməni artıraraq suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin dəyişməsinə səbəb olur[4,5].

Aşağı Kürün səviyyə rejiminə təsir edən amillərdən biri də çay məcrasında bərk çöküntülərin çoxalması və axım sürətinin azalmasıdır. Göstərilən vəziyyət daha aydın şəkildə Neftçala-Səlyan sahələrində müşahidə olunur ki, bu da həm Xəzərdə su səviyyəsinin qalxması və həm də Kür vadisində külli miqdarda bərk çöküntülərin əmələ gəlməsi ilə əlaqədardır. Apardığımız müşahidələrdən məlum olmuşdur ki, Aşağı Kürdə suda quru qalıqların miqdarı getdikcə artır. Mingəçevir-Yevlax sahədə su nisbətən şəffaf olur və quru qalıq 1700-1800 mq/l-dən artıq olmur. Zərdab-Sabirabad ərazisində göstəricilər müvafiq olaraq 2300-4100 mq/l-ə çatır. Araz çayından başlayaraq suyun şəffaflığı azalır və asılı maddələrin miqdarı 4500-6600 mq/l təşkil edir. Axın boyu kəmiyyətcə çoxalan bərk çöküntülərin keyfiyyətində dəyişir. Belə ki, Orta Kürdə çöküntülərin 50%-dən çoxunu meniral hissəciklər təşkil edir. Aşağı Kürdə isə su, daha kiçik detrit xassəli hissəciklərlə zəngindir. Məhz bu keyfiyyət dib çöküntülərinin morfoloji cəhətlərinə əsaslı təsir edir. Ona görə Zərdabdən başlamış Neftçalaya kimi məcrada lil üstünlük təşkil edir və çayda suyun səviyyəsi əlaqədar olaraq aşınır ki, bu da suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin qeyri sabitliyinə səbəb olur[7,8].

Cədvəl 1

Aşağı Kürdə avqust ayında bərk çöküntülərin məkan və zamana görə dəyişməsi (mq/l)

Sahə	İl			
	1975	1986	2001	2016
Zərdab	1410	1700	1800	1850
Sabirabad	2810	3600	4100	4300
Arazla qarışan sahə	3100	4400	4600	4900
Şirvan	3800	4300	4400	4700
Səlyan	3900	4100	4600	4200
Neftçala	5600	6100	6600	6300

Aşağı Kürdə suyun hidrokimyası barədə, yəni müəyyən qanunauyğun şəkildə sudakı kimyəvi inqredientlərin kəmiyyət-keyfiyyətini dolğun, qənaətbəxş şərh etmək çətindir. Bunun da əsas səbəbləri çayın su balans, səviyyə rejimi və hövzədə mövcud antropogen amillərin dəyişməsi və başqa səbəblərlə əlaqədardır. Ona görə Aşağı Kürün hidrokimyəvi səviyyəsini monitorinq yönümlü qiymətləndirmək məqsədilə müxtəlif dövrlərdə əldə edilən və öz müşahidələrimizin nəticələrini müqayisəli şəkildə veririk.

Təbiətdə, o cümlədən də hidroekosistemlərdə canlı aləmin yaşaması, enerji ilə təmin edilməsi, ümumiyyətlə, maddələr mübadiləsinin dövr etməsi üçün zəruri sayılan amillərdən biri ərimiş halda olan oksigen qazıdır. Litosferdə inkişaf edən canlı aləmdən fərqli olaraq, hidrobiontların əksəriyyəti, onların həyatı üçün lazım olan oksigeni hava ilə sərbəst yox, suda ərimiş vəziyyətdəki oksigendən istifadə edir. Sulara oksigen ehtiyatı ilk növbədə atmosfer havası ilə suların bilavasitə əlaqəsi və hidrofioranın fotosintezi sayəsində yaranır. Oksigen qazının məsrəfi isə, həm hidrobiontların tənəffüsü, həm də maddələr mübadiləsi sayəsində (əsas mikrobiota) əmələ gələn metabolitlərin və başqa kimyəvi birləşmələr – aralıq məhsullarının oksidləşməsi ilə əlaqədardır. Tədqiqat aparılan sahələrdə həll olmuş oksigenin miqdarı sabit qalan göstəricilərdəndir. Belə ki, Mingəçevir-Varvara su anbarı arasında (16-17 km) suyun şəffaflığı 1-1,3 m-ə çatır. Varvara su anbarında çay məcrasından kənarda yerləşən dayazlıqlarda suyun şəffaflığı 0,5 m-dən çox olmur. Məlum olmuşdur ki, Varvara bəndindən axan suyun şəffaflığı, Varvara su anbarının mərkəzində olan suyun şəffaflığından iki dəfə yüksəkdir. Deməli, Mingəçevir şəhərinin məişət tullantıları, sənaye və başqa müəssələrin çirkabını qəbul edən Varvara su anbarında ilk növbədə, suyun fiziki-kimyəvi xassələri dəyişir. Məhz şəhərin, sahildə yerləşən yaşayış məntəqələrinin çirkabı Varvara su anbarında minirallaşma dərəcəsinin, oksigen məsrəfinin plankton-bentik fauna-floranın

artmasında səbəb olur. Beləliklə, Aşağı Kürdə suyun fiziki-kimyəvi xassələrinin əsaslı şəkildə dəyişməsində ilkin mənbə - Mingəçevir şəhəri və sahilə yerləşən yaşayış məntəqələridir. Axar boyu suda şəffaflığın, minerallaşma dərəcəsinin dəyişməsi –Yevlaxdan Pirəzə kəndinə kimi olan məsafədə nisbətən zəif gedir.Lakin Türyançay və Göyçay çay suları qarışandan sonra, Kür suyunda yuxarıda göstərilən fiziki göstəricilər xeyli dəyişir.Ona görə Zərdab şəhəri ərazisində şəffaflıq 0,3 m-ə bərabər olur. Zərdabdan Sabirabad rayonu ərazisinə kimi, bir tərəfdən yerli, kiçik çayların qarışdığına, digər tərəfdən isə sahil dayazlıqlarının aramsız aşınmasına görə su tam bulanır və şəffaflıq 0,1-0,2 m-dən artıq olmur. Ona görə biogen elementlərin kifayət qədər olmasına

Cədvəl 2

Müxtəlif illərdə Aşağı Kürdə hidrokimyəvi göstəricilər(mq/l)

Göstərici	Suda ərimiş oksigen	Mineral Azot (nitrat)	Fosfat	Biodes- truksiya	Asılı mad- dələr	Kükürd Birləş- mələri	PH	
1986	1	7,4	2,64	0,09	2,80	90	110	7,8
	2	7,0	1,62	0,04	2,75	580	143	7,4
	3	6,7	1,02	0,09	2,80	600	170	6,5
	4	6,1	4,4	0,11	3,50	633	300	6,0
	5	5,9	4,6	0,13	4,10	930	350	6,4
	6	5,1	10,4	0,09	4,30	664	450	6,0
1992	1	7,3	0,45	0,07	3,00	56	125	7,9
	2	7,0	1,46	0,04	3,40	76	153	7,4
	3	6,6	1,60	0,08	3,00	1456	210	6,2
	4	6,4	2,45	0,10	3,40	560	320	5,9
	5	6,3	2,70	0,12	4,30	632	370	5,6
	6	5,4	2,48	0,09	2,30	500	440	6,2
2002	1	8,1	3,7	0,03	3,40	110	112	7,8
	2	7,8	4,4	0,07	4,1	680	160	7,3
	3	7,3	4,8	0,19	3,90	790	190	6,4
	4	6,4	5,7	0,22	4,20	810	360	6,0
	5	5,3	8,1	0,26	4,70	940	470	6,3
	6	6,0	9,4	0,20	4,40	900	510	6,7
2017	1	7,8	3,5	0,05	3,20	90	130	7,9
	2	7,4	4,6	0,08	4,00	710	170	7,4
	3	6,8	5,8	0,15	4,10	800	210	6,3
	4	6,2	6,6	0,24	4,40	830	400	5,8
	5	5,3	8,6	0,29	4,60	950	490	6,2
	6	4,8	9,8	0,25	4,50	890	540	6,5

Qeyd:Müşahidə aparılan məntəqələr: 1.Mingəçevir; 2.Yevlax; 3.Zərdab; 4.Şirvan; 5.Salyan; 6.Neftçala

baxmayaraq, Aşağı Kürdə fitoplanktonun fəal inkişafı, fotosintez proseslərində ilkin üzvi maddələrin əmələ gəlməsi mümkün deyildir. Ancaq Cədvəl 2-dən də göründüyü kimi,Aşağı Kürün alloxton mənşəli üzvi maddələrlə,antropogen xarakterli biogen elementlərlə zənginləşməsi axın boyu, ildən-ilə artan istiqamətdə davam edir[4,7,8].

Cədvəl 2-dən aydın olur ki,bütün dövrlərdə Aşağı Kürün başlanan sahəsində suda ərimiş oksigenin orta illik qatılığı nisbətən sabit olsa da,axım boyunca tədricən azalır.Aşağı Kürün başlanğıcı ilə Xəzərə kimi olan məsafədə oksigenin orta illik ixtisarı 2 mqO₂/l təşkil edir.Həmin sahələrdə oksigenin bioloji sərfi isə, əksinə olaraq axım boyu artır.Suda olan və asan mineralizə edilən üzvi maddələrin kəmiyyət-keyfiyyət göstəricisi sayılan oksigenin bioloji məsrəfi məntəqələr

üzrə eyni deyildir. Bu da onunla əlaqədardır ki, yaşayış məntəqələrindən Kür suyuna axıdılan çirkab və başqa tullantılar üzvi maddələrlə zəngindir. Müşahidə aparılan məntəqələrdə oksigenin bioloji sərfiyyatı, suyun üzvi çirklənməsini müəyyən etməyə imkan verir. Cədvəldən də görüldüyü kimi Şirvan, Salyan və Neftçala ərazisində oksigenin ən çox bioloji sərfi qeyd edilir. Bu da o deməkdir ki, Kür çayının üzvi maddələrlə kəskin çirklənməsi ya ən çox həmin sahələrdə baş verir, ya da Kürdə üzvi maddələrin çoxluğundan suda öz-özünə təmizləmə prosesi zəif getdiyi üçün, bir digərki sahədə biodestruksiya daha sürətli gedir. Bundan başqa oksigenin bioloji sərfiyyatının illər üzrə müqayisəli şərhindəndə məlum olr ki, Aşağı Kürdə öz-özünü təmizləmə prosesləri lazımı səviyyədə getmir [2,3].

Mineral azot birləşmələrinin zaman və məkana görə Aşağı Kürdə dəyişməsi kəskin nəzərə çarpır. 1992-ci ildə orta illik göstəricinin digər illərə nisbətən təqribən 2 dəfə az olması, yalnız kolxozların ləğvi ilə əlaqədar gübrələrin az işlədilməsi ilə izah etmək olar. Lakin 2002-ci ildən indiyə kimi kənd təsərrüfatının inkişafı Kürdə azot birləşmələrinin çoxalması ilə müşahidə edilir.

Qeyd etmək lazımdır ki, su ekosistemlərində bakterioplanktonun inkişafı, bioloji məhsuldarlığında mineral azot və fosfor birləşmələri limitləşdirici amil hesab edilir. Aşağı Kürdə isə fitoplankton inkişaf etmədiyinə görə (su bulanlıqdır), həmin biogen elementlər avtotrof orqanizmlər tərəfindən kifayət dərəcədə mənimsənilir. Ona görə həmin mineral maddələr ilk növbədə məişətdə istifadə üçün işlədilən suların sanitariya-gigiyenik keyfiyyətini aşağı salır, digər tərəfdən Xəzər dənizinin Kürətrafi akvatoriyasında bioloji dövranə qoşularaq, ibtidai fauna-floranın kütləvi inkişafına şərait yaradır [4].

Aparduğumuz tədqiqatlardan belə nəticəyə gəlmək olar ki, Aşağı Kür bulanlıq olduğuna görə, fitoplankton tərəfindən ilkin üzvi maddələr sintez edilmir. Ona görə, suda olan əsas üzvi maddələr antropogen mənşəli və zülallarla zəngindir. Mingəçevirdən Neftçalaya kimi yaşayış məntəqələri tərəfindən Aşağı Kür çayına aramsız axıdılan çirkab, məntəqələr arası məsafədə tam destruksiya olunmur. Asan mənimsənilən üzvi maddələrlə zənginləşən suda, öz-özünə təmizləmə prosesləri olduqca zəif gedir və ona görə Aşağı Kürdə üzvi çirklənmə gedir ki, bu da ekoloji baxımdan olduqca təhlükəlidir. Alloxtion üzvi maddələr və biogen elementlərlə zəngin su, Xəzər dənizinə qarışandan sonra, Kür ətrafi akvatoriyada antropogen eutroflaşma proseslərini intensivləşdirir və oksigen məsrəfini artırır. Avtoxtion və alloxtion üzvi maddələrlə il boyu zənginləşən ərazilərdə oksigen qıtlığı şəraitində anaerobioz hadisələrinin yaranma ehtimalı artır və akvatoriyada fauna-floranın kütləvi qırğını üçün şərait formalaşır.

Ədəbiyyat

1. Əliyev L.A. Respublikamızın ərazisində Kür çayının aşağı axımının çirklənmə vəziyyətinin öyrənilməsi // AMEA Xəbərləri, Biologiya Elmləri Seriyası, 2004, №1-2, s.144-149
2. Hüseynov A.T. Şirvan-Neftçala ərazisində Kür çayında üzvi maddələrin biodestruksiyası. AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri Bakı, 2014, c12, №1. s 6-9.
3. Salmanov M.Ə., Ənsərova A.H. Aşağı Kürün ekoloji monitorinqi. MAB Azərbaycan Milli Komitəsinin əsərləri. I buraxılış, Bakı, 2002, s.52-57
4. Salmanov M.Ə., Manafova A.Ə. Orta və Aşağı Kürün ekoloji sabitliyinin pozulmasına dair. Azərbaycanın ekoloji problemləri. Elmi-təcrübi konf. mat. Bakı, 1994, s.99-100
5. Алиев С.Н. Деструкция аллохтонного органического вещества в средней и нижней части р.Куры. Сб. материалов науч. конф. аспирантов АН Азерб. ССР. Баку: ЭЛМ, 1978
6. Винберг Г.Г. Первичная продукция водоемов. Минск, 1960, 329 с.
7. Касымов А.Г. Гидрофауна Нижней Куры и Мингечаурского водохранилища. Изд-во АН Аз ССР, Баку, 1965, 372 с.
8. Манафова А.А. Фитопланктон, его продукция, деструкция органического вещества и микробиологический режим Мингечаурского и Варваринского водохранилищ. Автореф. дисс. к.б.н., Баку, 1994, 25 с.

Гусейнов А.Т.
**ИЗМЕНЕНИЯ ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИХ СВОЙСТВ
ВОДЫ В НИЖНЕЙ КУРЕ**

В статье дана сравнительная интерпретация физико-химических свойств воды Нижней Куры в предыдущие годы. Эта часть реки Куры, протекающая на территории Азербайджана, больше всех используется в быту и в хозяйстве. Было определено, что за последние 40 лет в воде Нижней Куры из физико-химических показателей температура, прозрачность воды и количество растворенного в воде кислорода было сравнительно постоянно, а другие показатели были подвержены различным изменениям. Все изменения, происходящие в Нижней Куре из года в год, объясняются с продолжительным действием интенсивного органического загрязнения.

Ключевые слова: гидроэкосистема, литосфера, твердые осадки, прозрачность воды, растворенный в воде кислород, анаэробноз, биодеструкция.

Huseynov A.T
**THE CHANGE OF PHYSICAL-CHEMICAL FEATURE OF THE WATER
THROUGHOUT THE LOWER KURA**

In the article comparative explanation of the physical-chemical feature of the Lower Kura was given in comparison with previous years which is the most utilized part in daily use and agriculture located in the territory of Azerbaijan. It was determined that in the last 40 years from the physical-chemical features of the water of the Lower Kura temperature, water transparence and the amount of dissolved oxygen remained relatively stable, but various changes took place in other indications. All these changes are explained by the reason that organic contamination in the Lower Kura is intensively going to be on from year to year.

Key words: hydro ecosystem, lithosphere, sediment, water transparence, oxygen dissolved in the water, anaerobioza, biodestruction.

УДК 579.2

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА НА РОСТ ДРОЖЖЕВЫХ ГРИБОВ

Шафиева С.М., Ганбаров Х.Г.

Бакинский Государственный Университет

Были изучены некоторые физиологические признаки дрожжевых грибов, хранившиеся в коллекции культур кафедры микробиологии Бакинского Государственного Университета. Показано, что большинство исследуемых культур наиболее интенсивно усваивают глюкозу, мальтозу, маннит и сорбит, по сравнению с другими источниками углерода. А три штамма дрожжей *Saccharomyces* sp. BDU-M1, BDU-BM2 и *Saccharomycodes* sp. BDU-M2 хорошо растут на среде с этанолом. По отношению к источнику азота было выявлено, что все штаммы дрожжей интенсивно усваивают сульфат аммония по сравнению с нитратом калия.

Ключевые слова: дрожжи, *Saccharomyces*, *Saccharomycodes*, *Schizosaccharomyces*, источники углерода, источники азота, рост.

Устойчивость микроорганизмов к ингибирующим концентрациям веществ варьирует как на уровне вида, так и на уровне штаммов одного и того же вида. Значительное штаммовое различие проявляется особенно у тех культур, которые выделены из различных экологоклиматических местообитаний. Следовательно, изучение влияния лимитирующих факторов на рост различных штаммов микроорганизмов, полученных из разных местообитаний представляет большой практический интерес [1,3,6].

Изучение дрожжей, активно участвующих в биологических процессах окружающей среды и являющихся продуцентами многих соединений, необходимых для человека, перспективно во многих аспектах. Показано, что физиологические свойства дрожжей позволяет использовать их в биотехнологии, применять в производстве ферментов, пищевых добавок, для очистки от нефтяных загрязнений, использовать в качестве модельных организмов для исследований в гнетике и молекулярной биологии [4,7].

Целью настоящей работы являлось изучение способности дрожжевых культур, хранившихся в коллекции культур кафедры Микробиологии, ассимилировать различные источники углерода и азота.

Материалы и методы

В качестве исследуемого материала были использованы 9 штаммов дрожжевых грибов, выделенные из простокваш различных районов Азербайджана и хранившихся в коллекции культур кафедры микробиологии Бакинского Государственного Университета. Штаммы BDU-BM1, BDU-BM2, BDU-M1, BDU-B1, BDU-B2, BDU-BN1 относились к роду *Saccharomyces*, штаммы BDU-ME7 и BDU-M2 - к роду *Saccharomycodes*, а один штамм BDU-BN2 - к роду *Schizosaccharomyces* [5].

Ассимиляцию источников углерода изучали как на агаризованных средах, так и в жидких, если источник углерода - кислота (янтарная, лимонная). Жидкие среды готовили из азотной основы с добавлением соответствующего источника углерода, концентрация которой в среде составлял 0,5%, за исключением рафинозы (1%). Полученную среду разливаем в пробирки по 5 мл, автоклавировали и засевали 0,1 мл приготовленной суспензии. Агаризованные среды также готовили из азотной основы с добавлением агара и соответствующего сахара, которые также стерилизовали и разливали в чашки Петри.

Посев производили прямыми штрихами по 9 культур в одну чашку. Инкубировали 3-4 недели при температуре 25°C. Первое описание проводили через одну неделю инкубации, а окончательный учет через 3-4 недели.

Ассимиляцию источников азота изучали на примере нитрат калия и сульфат аммония, при этом сульфат аммония являлся положительным контролем. Среду готовили из углеродной основы с добавлением соответствующего источника азота, в концентрации 0,78 г/л и агара, автоклавировали 15 минут при 121°C и разливали в чашки Петри. Посев производили прямыми штрихами по 6-8 культур в одну чашку. Инкубировали 3-4 недели при температуре 25°C. Первое описание проводили через одну неделю инкубации, а окончательный учет через 3-4 недели [2].

Все опыты ставились в 4-х повторностях.

Результаты и их обсуждения

Способность дрожжевых грибов к ассимиляции различных источников углерода изучалась на примере следующих соединений: сахара – глюкоза, рамноза, арабиноза, мальтоза, лактоза, рафиноза; спирты – этанол, маннит, сорбит; органические кислоты – янтарная и лимонная кислота. Наиболее хорошо ассимилировались штаммами дрожжей глюкоза, маннит, мальтоза и сорбит, а три из исследуемых культур хорошо ассимилировали этанол (таб.1). Культуры *Saccharomyces sp.* штамм *BDU-M1* и *Saccharomyces sp.* штамм *BDU-M2* хорошо ассимилировали почти все сахара, кроме рамнозы и лактозы, а также все спирты. Культуры *Saccharomyces sp.* штамм *BDU-B1* и *Saccharomyces sp.* штамм *BDU-ME7* хорошо росли на глюкозе, мальтозе, манните и сорбите. *Saccharomyces sp.* штамм *BDU-B2* и штамм *BDU-BN1* хорошо ассимилировали только три соединения углерода – маннит, мальтозу и сорбит. *Schizosaccharomyces sp.* штамм *BDU-BN2* хорошо ассимилировал только два соединения – глюкозу и маннит, причем хорошо рост наблюдался на 3 недели культивирования на питательной среде с маннитом. У штамма *Saccharomyces sp.* *BDU-BM1* наблюдался хороший рост только лишь при наличии глюкозы, а остальные источники углерода давали слабый рост. Штамм *Saccharomyces sp.* *BDU-BM2* хорошо росли в присутствии глюкозы, маннита и этанола. Все результаты исследований приведены в таблице 1.

Полученные нами результаты подтверждаются литературными данными, согласно которым дрожжи могут использовать только свойственные для них сахара, т.е. одни легко усваивают лактозу или рафинозу, другие – глюкозу или мальтозу [1,3,7].

Изучение роста дрожжей на питательных средах с источниками азота показало некоторые отличия в ассимиляции этих соединений. У всех исследуемых культур наблюдался хороший рост на сульфате аммония, по сравнению с нитратом калия, у которого наблюдался слабый рост. Результаты опытов приведены в таблице 2.

Таким образом, по отношению к способности дрожжевых культур к ассимиляции различных источников углерода наблюдаются штаммовое различие. Показано, что большинство дрожжевых культур наиболее интенсивно усваивают глюкозу, маннит, сорбит и мальтозу, по сравнению с другими источниками углерода. А три штамма дрожжей *Saccharomyces sp.* *BDU-M1*, *BDU-BM2* и *Saccharomyces sp.* *BDU-M2* хорошо растут на среде с этанолом. По отношению к источнику азота было выявлено, что все штаммы дрожжевых культур интенсивно усваивают сульфат аммония по сравнению с нитратом калия.

Таблица 1

Ассимиляция дрожжевыми штаммами источников углерода

Название рода и штамм	Источники углерода																					
	Глюкоза		Рамноза		Маннит		Арабиноза		Мальтоза		Рафиноза		Этанол		Лактоза		Сорбит		Лимонная кислота		Янтарная кислота	
	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.	1 н.	3 н.
<i>Saccharomyces sp. BDU-B1</i>	++	++	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+	+	+	+
<i>Saccharomyces sp. BDU-B2</i>	+	+	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+	+	+	+
<i>Saccharomyces sp. BDU-M1</i>	+++	+	+	+	++	++	+	+	+++	+++	++	++	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+
<i>Saccharomycodes sp. BDU-M2</i>	++	+	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+	+	+	+
<i>Saccharomyces sp. BDU-BN1</i>	+	+	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+	+	+	+
<i>Schizosaccharomyces sp. BDU-BN2</i>	++	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saccharomyces sp. BDU-BM1</i>	+++	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saccharomyces sp. BDU-BM2</i>	+++	+	+	+	+	++	+	+	+	+	+	++	++	+	+	+	+	+	+	+	+	+
<i>Saccharomycodes sp. BDU-ME1</i>	++	+	+	+	++	++	+	+	+++	+++	+	+	+	+	+	+	+++	+++	+	+	+	+

*Примечание: «н.» - неделя, «+++» - интенсивный рост, «++» - хороший рост, «+»-слабый рост

Ассимиляция дрожжевыми штаммами источников азота

Название рода и штамм	Источники азота			
	(NH) ₂ SO ₄		KNO ₃	
	1 неделя	3 неделя	1 неделя	3 неделя
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-B1</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-B2</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-M1</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomycodes sp.</i> <i>BDU-M2</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-BN1</i>	+++	+++	+	+
<i>Schizosaccharomyces sp.</i> <i>BDU-</i> <i>BN2</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-BM1</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomyces sp.</i> <i>BDU-BM2</i>	+++	+++	+	+
<i>Saccharomycodes sp.</i> <i>BDU-ME7</i>	+++	+++	+	+

*Примечание: «+++» -интенсивный рост, «+» - слабый рост

Литература

1. Абдуллабекова Д.А., Магомедова Е.С., Магомедова Г.Г. Изучение физиолого-биохимических свойств дрожжей - сахаромицетов в зависимости от приуроченности к растительному субстрату // Биологические ресурсы: фауна. 2011, с. 1037-1040
2. Бабьева И.П., Голубева В.И. Методы выделения и идентификации дрожжей. М.: Пищевая промышленность, 1979, 120 с.
3. Бабьева И.П., Чернов И.Ю. Биология дрожжей. М.: КМК, 2004, 222 с.
4. Банницына Т.Е., Канарский А.В., Щербаков А.В., Чеботарь В.К., Кипрушкина Е.И. Дрожжи в современной биотехнологии // Вестник МАХ №1, 2016, с.24-29
5. Ганбаров Х.Г. , Абдулгамидова С.М., Гейдаров Н.Ч., Джафаров М.М. Изучение морфо-культуральных признаков дрожжевых грибов, хранившихся в коллекции культур / «Наука и образование в 21веке» сборник научных трудов по материалам международной научно-практической конференции. Тамбов, 2014, часть 14, с. 48-49.
6. Магомедова Е.С., Абдуллабекова Д.А, Абрамов Ш.А. Разнообразие и морфофизиологические свойства дрожжей, обитающих в условиях различной вертикальной поясности // Экология микроорганизмов. №1, 2009, с.86-89.
7. Яковлева А.Л., Канарская З.А., Канарский А.В. Физиологическая активность дрожжей *Debaryomyces hansenii*, выделенных из сыра // Вестник Технологического Университета 2017, Т.20, №17, с.127-129

Şafiyeva S.M., Qənbərov X.Q.

KARBON VƏ AZOT MƏNBƏLƏRİNİN MAYA GÖBƏLƏKLƏRİNİN BÖYÜMƏSİNƏ TƏSİRİ

Bakı Dövlət Universitetinin Mikrobiologiya kafedrasının kulturalar kolleksiyasında saxlanılan maya göbələklərinin bəzi fizioloji xassələri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, əksər ştamlar qlükozanı, maltozanı və sorbiti digər karbon mənbələrinə nisbətən intensiv mənimsəyirlər. *Saccharomyces sp. BDU-M1*, *BDU-BM2* and *Saccharomyces sp. BDU-M2* ştamları isə etanolu aktiv mənimsəmə qabiliyyətinə malik olmuşlar. Azot mənbələrinə münasibətə gəldikdə bütün ştamlar ammonium sulfatı çox yaxşı, kalium nitratı çox zəif mənimsəmişlər

Açar sözlər: maya göbələkləri, *Saccharomyces*, *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, karbon mənbələri, azot mənbələri, böyümə.

Shafiyeva S.M., Ganbarov Kh.G.

INFLUENCE OF CARBON AND NITROGEN SOURCES TO THE GROWTH OF YEAST

Was studied some physiological signs of yeasts from culture collection of the Department of Microbiology of Baku State University. It was shown that most of the studied strains intensively absorb glucose, maltose, mannitol and sorbitol in comparison with other carbon sources. And three strains of yeast *Saccharomyces sp. BDU-M1*, *BDU-BM2* and *Saccharomyces sp. BDU-M2* grow well on medium with ethanol. In relation to the source of nitrogen, it was found that all strains of yeast intensively growth on ammonium sulfate, in comparison of potassium nitrate.

Keywords: yeasts, *Saccharomyces*, *Saccharomyces*, *Schizosaccharomyces*, carbon sources, nitrogen sources, growth.

UOT : 631.466.1

**TORPAQLARIN MİKROBİOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ DİAQNOSTİKA VƏ İNDİKASIYASI
(İCMAL)**

Nəcəfova S.İ., Qasımova A.S., Bayram K.X., Xəlilzadə V.C., Quliyeva G.E.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.

Torpaq örtüyünün diaqnostika və indikasiyasında torpağın mikrobioloji və biokimyəvi xüsusiyyətlərinin rolu geniş ədəbiyyat məlumatları əsasında təhlil olunmuşdur. Bu günə qədər aparılan tədqiqatların nəticələri göstərir ki, torpaqların vəziyyətinin mikrobioloji, biokimyəvi diaqnostikası və indikasiyası, həmçinin onlarda gedən proseslərin tədqiqi üçün aktual bioloji aktivliyin öyrənilməsi zəruridir və onun dəqiqliyi kompleks yanaşma ilə sıx bağlıdır.

Açar sözlər: torpaqlar, bioloji aktivlik, diaqnostika, bioindikasiya.

Giriş

Müasir torpaq diaqnostikası torpaq morfoloqiyası, kimya, fizika və mineraloqiyası üzrə məlumatları tətbiq edərək torpaqşünaslığın bütün bölmələrinin nailiyyətlərindən istifadə edir.

Torpaq biologiyası dinamik xüsusiyyətlərlə ("torpaq-an", "torpaq-ömür") xarakterizə olunan və torpağın müasir vəziyyətinin indikatoru olan göstəricilərə malikdir. Buna görə də bioloji diaqnostik və indikasiya üsulları ilə torpağın ümumi vəziyyətini, məhsuldarlığını qiymətləndirmək, çirkləndiricinin torpaq orqanizmlərinə təsirini, stress vəziyyətdə orqanizmlərin böyümə və fəaliyyətinə ləngidici təsirini müəyyənləşdirmək üçün vacibdir [23].

Yaşayış mühiti müxtəlif orqanizmlərin populyasiyaları ilə vahid bir sistem təşkil edir. Bu halda torpağa biotanın funksional və biokimyəvi aktivliyinin dəyişməsinə səbəb olan çirkləndiricilər üçün adsorbsiya mənbəyi kimi baxılır. Torpaq əmələgəlmə prosesinə təbii faktorların təsirindən asılı olaraq, ayrı-ayrı torpaqlar həm biotasına, həm biokimyəvi çevrilmələri, həm də bu çevrilmələrin məhsulları olan kimyəvi komponentlərin tərkibinə görə fərqlənirlər.

Bu baxımdan biomonitorinq, biodiaqnostika və bioindikasiya üsulları elmi tədqiqatların, istehsalat təcrübələrinin aparılması üçün böyük əhəmiyyət kəsb edir [4; 22]. Antropogen təsirin diapazonu geniş olduğu üçün bu şəraitdə torpağın bioindikasiyası aktual problemdir [13].

Hazırda antropogen dəyişikliklərin diaqnostikasında bioloji üsullardan fəal istifadə edilməsi əsasən orqanizmlərin ətraf mühitdə baş verən hər hansı bir kənara çıxmalara tez cavab reaksiyasından asılıdır. Bundan əlavə bioloji əhəmiyyətli və çox zaman da insana ötürülə bilən bu reaksiya antropogen təsir göstəricilərini qiymətləndirməyə imkan verir. Bütün işlərdə bioloji qiymətləndirmə torpağın yüksək çirklənməsi zamanı aparılır (10 YVQ yüksək). Məhz torpağın canlı komponenti ərazidə bütövlükdə ekoloji dəyişikliklər barədə çox şey söyləyə bilər.

Katalaza, invertaza, dehidrogenaza və ureaza fermentlərinin aktivliyi torpağın yüksək çirklənmə səviyyəsinin qəbul olunmuş bioindikatorlarıdır. Torpaq mikrobiosenozunun fizioloji parametrləri arasında çirklənməyə qarşı ən həssas göstərici azotun fiksasiyasıdır. Bioindikasiya sadə bioloji proseslər səviyyəsində transformasiya olunmuş ekosistemlərin davamlılıq mexnizminin öyrənilməsinə imkan verir.

Torpağın mikrobioloji və biokimyəvi xarakteristikası bioindikasiyanın ən çətin bölməsidir. Mikroorqanizmlər ətraf mühitin müxtəlif dəyişmələrinə kəskin reaksiya verən çox həssas indikatorlardır. Bunun nəticəsidir ki, mikrobioloji göstəricilər nəinki məkanda, həm də zamanda yüksək dinamiklik nümayiş etdirir. Bundan əlavə, mikroorqanizmlərin say fərqi müəyyənləşdirən və çoxsaylı analizlər tələb edən torpaq qatında mikrofloranın qeyri-bərabər paylanması, mikrob sistematikasının yeterincə işlənməməsi və növlərin identifikasiyası mikrobioloji göstəricilərin diaqnostik məqsədlər üçün istifadəsini çətinləşdirir.

Mikrob assosiasiyası kimi mürəkkəb bir sistemin təhlili onların funksional, morfoloji, taksonomik və ekoloji quruluşu baxımından mümkündür [3]. Funksional struktur-müxtəlif "fizioloji" (azotfiksatorlar, ammonifikatorlar, nitrifikatorlar, denitrifikatorlar və.s.) və ya ekolo-trofik (hidrolitiklər, oliqotroflar və.s.) qrupların nisbətidir.

Fizioloji qrupların nisbəti fərqli mühitlərdə becərmə üsulu ilə tədqiq edilir. Mikrobiosenozun belə xarakteristikası elmi ədəbiyyatlarda tez-tez təsadüf olunur. Lakin, müəlliflər fizioloji qruplar və müəyyən torpaq növləri və ya genetik horizontlar arasında etibarlı əlaqənin korrelyasiyasını aşkar etməyə müvəffəq olmayıblar. Belə quruluş çox konservativdir və torpaq xüsusiyyətlərindən az asılıdır. Hal-hazırda sübut olunmuşdur ki, eyni növ mikroorqanizmlər hətta fərqli şəraitdə azotfiksasiya və denitrifikasiya, oksidləşmə və reduksiya kimi əks fizioloji proseslərdə iştirak edə bilərlər. Eyni zamanda torpaqda hər bir fizioloji-biokimyəvi proseslər [11], həmçinin mikroorqanizmlərin bir neçə qrupunun bir-birini təkrarlaması funksiyası "təkrarlama prinsipi" əsasında baş verir .

Mikroorqanizmlərin qida seçimi baxımından və ekoloji-trofik qrupların qarşılıqlı əlaqəsi əsasında mikrobiologlar mikrob sisteminin işlənməsi üçün müxtəlif sxemlər təklif edirlər. Beləliklə, S.M. Vinoqradski torpaq mikroflorasını iki ekolo-trofik qrupa ayırmışdır: zimogen (torpağa keçən bitki qalıqlarından istifadə edərək) və avtaxton [humus birləşmələrindən istifadə edərək həqiqi torpaq qruplaşması). Mişustin [16] də bu ekolo-trofik sıranı oligotrof (qida maddələri az olan substratlarda mövcud ola bilən, üzvi maddələrin mineralaşma prosesini) və avtotrof mikroorqanizm qrupu (torpağın mineral birləşmələrinin transformatorlarını) mikrofloranı əlavə etmişdir. Q.A.Zavarzin [12] isə bir-biri ilə qarşılıqlı ekolo-trofik əlaqədə olan 10 tip mikroflora qeyd etmişdir. Nəzərə almaq lazımdır ki, əksər mikroorqanizmlər torpaqda assosiasiya halında olur, tərəfdaşları müxtəlif taksonomik və ekoloji-trofik qrupların nümayəndələri ola bilər, məs: göbələk hifləri üzərində mikoplazmalar, mikobakteriyaların seliyində spirillər, aktinomisetlərlə, yosunlar və.s. Hər bir variantda qarşılıqlı əlaqə mexanizmləri fərqlidir və bir işləyən sxemə uyğunlaşa bilməzlər. Morfoloji quruluş – müxtəlif ölçü və quruluşlu mikrob hüceyrələrinin qrupudur ki, torpağın mikroskopiyasında ("mikrob peyzajı") görünür. Morfoloji quruluşun dəqiq təsviri metodun düzgün seçilməsindən asılıdır. Biodiaqnostika üçün mikrob birliyinin morfoloji təsviri kifayət deyil belə ki, çox zaman müxtəlif növ torpaqların "mikrob peyzajı" monotondur və onların xüsusiyyətlərini müəyyən etmək çətindir.

Taksonomik quruluş – müxtəlif torpaqlarda bakteriyaların, göbələklərin, aktinomisetlərin nisbətidir. Bu əlaqələr əsasında əksər zonal torpaqların mikrobioloji xarakteristikası verilmişdir və belə qanunauyğunluqlar aşkar edilmişdir – məs. şimaldan cənuba basil və aktinomisetlərin payının artması və şimal torpaqlarındakı göbələklərlə müqayisədə cənub torpaqlarında selülozanın destruksiya prosesinə bakterial qatqının artıq olmasıdır. Fərqli təbii iqlim zonalarının torpaqlarında müxtəlif taksonomik qruplara aid bakteriyaların yayılması qanunauyğunluqları təyin edilmişdir (azotobakterlər, dəmir bakteriyaları, mikobakteriyalar). Mikroorqanizmlərin növ identifikasiyası mürəkkəb olduğu üçün mikrob birliklərinin növ strukturlarının tədqiqi az hallarda aparılır. Ekoloji struktur – mikroorqanizmlərin ekoloji qruplarının birliyi, məs. onların həyat tərzini. Torpaq mikrobiologiyasında mikroorqanizmlərin bu və ya digər ekoloji amillərə münasibətinə görə ayrılmasından geniş istifadə olunur, məs. aerob və anaerobların nisbəti torpaq mikroflorası üçün yaxşı göstəricidir – spor əmələ gətirən anaerob bakteriyalar (qlostridi) müxtəlif təbii torpaq zonalarında (üzvi maddələrin aktiv parçalanması gedir), torpağın üst horizontlarında dominantlıq təşkil edir. Temperatur amilinə əsasən mikroorqanizmlər mezofillər (bütün torpaqlarda inkişaf edir), psixrofillər (arkrik, subarktik), psixrotolerantlar (boreal), termotolerantlar (tropikdir) kimi qruplaşdırılır. Mühitin digər amillərinə (nəmlik, duz rejimi, pH və.s.) münasibətinə görə mikroorqanizmlərin spesifik qrupları da fərqləndirilir.

Beləliklə, müxtəlif torpaqların mikrobiosenozunun spesifikliyi ümumi xarakterinə görə (sayı, tərkibi) o qədər deyil, nəinki quruluş xüsusiyyətlərinə görə əks olunurlar. Torpaqların mikrobioloji qiymətləndirməsi üçün üsulun seçilməsi indikasiya tədqiqatlarının məqsədlərindən asılıdır. Mikrobioloji indikasiya – göstərici tədqiqatları mikrob birliklərinin ekoloji-coğrafi

xüsusiyyətlərini nəzərə almağı tələb edir. Bir çox tədqiqatçıların təbii zonalarda V.V. Dokuçayevin torpaq mikroorqanizmlərinin paylanması qanunauyğunluqlarını öyrənməsi cəhdi uğursuz olmuşdur. Ancaq bir sıra tədqiqatçılar [2,11,16,17] tərəfindən göstərilmişdir ki, coğrafi faktor torpaqda maddələrin çevrilməsini birdən-birə dəyişir və bu prosesdə iştirak edən mikrob assosiasiyalarında təsir edir. Həmçinin ayrı-ayrı torpaqlarda mikroorqanizmlərin müxtəlif qruplaşmalarının say və nisbəti üzvi qalıqların parçalanma dərəcəsi və miqdarı ilə müəyyən edilir. Bütün torpaqların mikroflorası üçün mövsümü, sutkalıq dinamiklik xarakterikdir, lakin bu fərdi torpaq növlərinin mikrobial populyasiyasının tərkibini müəyyənləşdirən spesifik əlamətlərinə təsir etmir. Şimaldan cənuba doğru hərəkət dinamikasında torpaqda mikroorqanizmlərin ümumi sayı və biogenliyi artır, üzvi maddələrin çevrilməsinin sonrakı mərhələlərində basillərin, aktinomisetlərin sayı artır, növ tərkibi dəyişir, destruksiya proseslərinin ilkin mərhələlərində dominantlıq edən göbələklərin payı isə azalır. Mikrofloranın belə paylanması müxtəlif ekoloji mühitlərdə üzvi qalıqların transformasiyası xüsusiyyətləri ilə uyğun gəlir, isti iqlim şəraitində üzvi maddələrin dərin işlənməsi üçün şərait yaranır və destruksiya prosesləri sürətli gedir ki, bu da basil və aktinomisetlərin inkişafı üçün əlverişli şərait yaradır. Strukturdan əlavə mikrob birliklərinin xüsusiyyətlərinin göstəricilərindən biri də latent (gizli) formaların-ehtiyat mikrob vahididir. Bu həcm mövsümdən asılı deyil, lakin torpağın özü və torpaq xüsusiyyətlərinə təsir edən ekoloji amillər ilə müəyyən edilir. Mikrobiosenozun xarakterizə edilməsi üçün aktiv və latent formaların nisbətindən istifadə olunur, müəyyən bir vaxt intervalında mikrob biokütlesi, minimal say nisbəti torpaq mikroorqanizmlərinin istehsal prosesinin intensivliyinin ən vacib xüsusiyyətidir. [2, 15,18]. Bütün torpaq ərazilərinin torpaq qatında göbələk biokütlesi bakterial biokütləyə nisbətən üstünlük təşkil edir, xüsusən də meşə torpaqlarında bu üstünlük daha çox nəzərə çarpır (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Torpaqda göbələk və bakterial biokütlənin nisbəti(Мирчинк Т.Г., Паников Н.С., 1985)

Torpaq	Biokütlə			Göbələk və bakterialların nisbəti əmsalı, G/B
	Ümumi göbələk (G) q/m ²	Spor, %	Bakteriya, q/m ² (B)	
Qleyli tundra	98,1	17,3	7,5-41,8	2-dən 12-dək
Çimli podzol	377,2	33,3	37,3	10
Tipik qara torpaq	157,7	77,9	94,0	1,6
Tipik qırmızı torpaq	111,0	85,0	18,5	6
Qumlu-səhralı torpaq	24,6	–	5,0	5

Torpağın mikrobioloji xarakteristikası üçün yalnız mikroorqanizmlərin birbaşa hesablanması kifayət deyil, biokimyəvi və fizioloji üsullardan da istifadə olunmalıdır. Mikrob aktivliyi ATF, polifosfatlar, DNT və RNT aminturşuların miqdarı ilə təyin olunur. Bioloji proseslərin başlanğıc və ya yekun məhsullar vasitəsilə qiymətləndirilməsi (torpaq tənəffüsünün aktivliyi – O₂-in udulması və ya CO₂ ayrılması, asetilenin bərpası ilə azot fiksasiya fəaliyyəti, ammonifikasiya aktivliyi ammoniyak azotunun toplanması ilə və s.) ümumi üsullardan hesab edilir.

Ayrı-ayrı fermentlərin torpaqda bioloji aktivliyini xarakterizə edən xüsusi üsulları qrupu vardır ki, bunların əsasında torpaqda fermentlərin miqdarı deyil, potensial aktivliyi müəyyənləşdirilir.

Torpağın fermentativ aktivliyi – torpaqda fermentlərin istifadəsi, stabilləşməsi və əmələ gəlməsi proseslərinin nəticəsidir. Nəticədə fermentlərin torpağa kompleks şəkildə daxil olması sayəsində (mikroorqanizmlər, bitkilər, heyvanlar) torpaq ferment müxtəlifliyinə görə ən zəngin sistemdir.

Torpaq fermentlərinin fəalliyəti karbon, azot, fosfor, kükürd və oksidləşmə-reduksiya proseslərinin transformasiyasına təsir edir və nəticədə torpaqda biokimyəvi proseslərin intensivliyini əks etdirir. Fermentativ aktivlik əsas aqrokimyəvi xüsusiyyətlərlə korrelyasiya təşkil edir.

Bundan başqa, fermentlərin rolu ekosistemin tərkibləri arasında funksional əlaqələri həyata keçirməkdədir və beləliklə, fermentativ aktivlik torpaq örtüyünün funksional vəziyyətini əks etdirir.

Fermentativ sistemin aktivliyi üçün mühit şərtlərinin böyük əhəmiyyəti var (substrat, nəmlik, temperatur, pH və.s.). Mikroorqanizmlər və ali bitkilər üçün optimal sayılan torpaq mühiti fermentativ aktivlik üçün də optimal sayılır. Hər bir ekoloji faktorun digər ekoloji faktorla müxtəlif kombinasiyası eyni əhəmiyyət kəsb etməyəcək. Məsələn, meşə-çöl zonasının torpaqlarında fermentativ aktivliyin dəyişməsinin böyük bir hissəsi istilik itkisi ilə və çöl torpaqlarında isə - nəmlik çatışmazlığı ilə bağlıdır.

Torpaqların fermentativ aktivliyi ekolo-genetik xüsusiyyətlərinə görə fərqlənir. Beləliklə, genetik sırada podzol torpaqlardan boz meşə və qara torpaqlaradək ümumi mikrobioloji aktivliyinin, humusun, azotun və fosforun üzvü birləşmələrinin miqdarının artması hesabına hidrolitik fermentativ aktivlik artır. Tip və növlərin fərqləndirilməsində isə digər amillər əsas rol oynayır. Məsələn, qara torpaqlar arasında ayrı-ayrı fermentlərin aktivliyi üzvi birləşmələrin tərkibi ilə deyil, hidrolitik ferment aktivliyinə ingibirləşdirici təsir göstərən pH və karbonatların tərkibinə əsasən təyin olunur.

Bioloji aktivliyin bütün göstəricilərindən ferment aktivliyi ən sabit göstəricidir [11]. Təbii landşaftların torpaqları yüksək fermentativ aktivliyə malikdir. Kənd təsərrüfatının inkişafı onu zəiflədir, torpağın bioloji aktivliyinin daha da artması onun istifadəsi üsullarından asılıdır. Məsələn, torpağın əkilməsi müəyyən fermentlərin aktivliyinin artmasına kömək edir. Eroziya proseslərinin inkişafı fermentativ sistemi idarə edən əsas torpaq-ekoloji parametrlərinə mənfi təsir edir və torpağın fermentativ fəaliyyətinin azalmasına gətirib çıxarır. Eroziyalaşma dərəcəsi əsasən saxaroza və proteaza aktivliyinin dəyişməsi ilə özünü biruzə verir.

Beləliklə, torpağın fermentativ aktivliyinin nisbi səviyyəsi torpaqəmələgəlmə proseslərinin istər təbii, istərsə də müxtəlif antropogen təsirlər nəticəsində intensivliyini və istiqamətini müəyyənləşdirir.

Torpaqların vəziyyətini və orada baş verən proseslərin tədqiqi üçün bioloji aktivliyin öyrənilməsi vacibdir. Torpaq mikroorqanizmləri miqdarının çoxluğuna baxmayaraq, qeyri-əlverişli şəraitdə uzun müddət potensial aktivlik göstərməyə bilirlər. Beləki, ümumi say və biokütlə mikroorqanizmlərin aktivliyini qətiyyən əks etdirmir. Aktual bioloji aktivlik bütün mikroorqanizmlər və hətta bütün torpaq biotası vasitəsilə həyata keçirilən hər hansı bir ümumi prosesdən sonra təyin oluna bilər və onun intensivliyini birbaşa təbii şəraitdə ölçmək mümkündür. Bioloji aktivliyin belə inteqral göstəricilərinə, məsələn, tənəffüs intensivliyi və selüloza parçalama qabiliyyəti aiddir.

Nəticələr

- Torpaq mikrobiosenozlarının struktur quruluşunun qiymətləndirilməsi metodunun seçilməsi indikasiya üsullarına əsaslanır;
- Torpağın dəqiq mikrobioloji, biokimyəvi diaqnostikası və indikasiyası kompleks yanaşma ilə bağlıdır;
- Müxtəlif torpaqların mikrob asosiasiyasını xarakterizə etmək üçün mikrobiosenozların ekoloji-coğrafi xüsusiyyətlərini də nəzərə almaq vacibdir.

Ədəbiyyat

1. Ананьева Н.Д., Полянская Л.М., Стольникова Е.В., Звягинцев Д.Г. Соотношение биомассы грибов и бактерий в профиле лесных почв // Изв. РАН. Сер. биол. № 3. 2010. с.308–317.
2. Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. Изд-во МГУ, 1989.
3. Биологическая диагностика и индикация почв: краткий курс лекций / Красноярск, 2001.-40с.
4. Биоиндикация загрязнений наземных экосистем. / Под ред. Р. Шуберта. -М.: Мир, 1988.-232 с.

5. Девятова Т. А. Биодиагностика техногенного загрязнения почв // Экология и промышленность России. № 1. 2006. с. 36–37.
6. Девятова Т. А. Техногенное изменение биологических свойств почв под влиянием автотранспорта // Экология и биология почв : проблемы диагностики и индикации: материалы международ. науч. конф., Ростов н/Д, 2006, с.134-135.
7. Девятова Т. А. Биоэкологические принципы мониторинга и диагностики загрязнения почв // Вестник Воронежского государственного университета. Сер. Химия. Биология. Фармация. № 1. 2005. с. 103-106.
8. Денисова Т.В., Казеев К.Ш., Колесников С.И., Вальков В.Ф. Влияние гамма-излучения на биологические свойства почвы (на примере чернозема обыкновенного) // Почвоведение. № 7. 2005. с.877-881.
9. Денисова Т.В., Казеев К.Ш. Восстановление ферментативной активности чернозема после воздействия γ -излучения // Радиационная биология. Радиоэкология. т. 46. № 1. 2006. с.89-93.
10. Звягинцев, Д.Г. Биология почв и их диагностика / Д.Г. Звягинцев // Проблемы и методы биологической диагностики и индикации почв. М.: Наука, 1976. с.175-189.
11. Звягинцев Д.Г. Почвы и микроорганизмы.-М.: Изд-во МГУ, 1987. с.256.
12. Заварзин Г.А. Микробная биогеография. // Журнал общей биологии, т.55, № 1, 1994, с.5-12.
13. Медведева М.В., Яковлев А.С. Микробиально-биохимическая индикация состояния антропогенно нарушенных почв восточной фенноскандии // Экология и биология почв. Междунар. науч. конф. Ростов-на-Дону, 2004. – с.177- 178.
14. Методы почвенной микробиологии и биохимии / Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991. 304 с.
15. Мирчинк Т.Г., Паников Н.С. Современные подходы к оценке биомассы и продуктивности грибов и бактерий в почве. // Успехи микробиологии. - т. 20. 1985.
16. Мишустин Е.Н. Ассоциации почвенных микроорганизмов. М.: Наука, 1975. - 105с.
17. Никитина З.И. Микробиологический мониторинг наземных экосистем. Новосибирск: Наука, 1991. -218с.
18. Стольникова Е.В., Ананьева Н.Д., Чернова О.В. Микробная биомасса, её активность и структура в почвах старовозрастных лесов Европейской территории России // Почвоведение - № 4, Апрель 2011, с.479-494.
19. Хазиев Ф.Х. Ферментативная активность почв. М.: Наука, 1976. -176с.
20. Хазиев Ф.Х. Системно-экологический анализ ферментативной активности почв. М.: Наука, 1982. -201с.
21. Хазиев Ф.Х. и др. Влияние нефтного загрязнения на некоторые компоненты экосистемы почвы // Агрехимия, №2, 1988, с.56-61.
22. Яковлев А.С. Биологическая диагностика и мониторинг состояния почв // Почвоведение. № 1. 2000. с.70-79.
23. Smejkalova M., Mikanova O., Boruvka L. Effects of heavy metal concentrations on biological activity of soil microorganisms // Plant soil Environ. V. 49. № 7. - 2003. P. 321-326.

Наджафова С.И., Гасимова А.С, Байрам К.Х, Халилзаде В.Дж., Гулиева Г.Э.
**К ВОПРОСУ О МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ И БИОХИМИЧЕСКОЙ
ДИАГНОСТИКЕ И ИНДИКАЦИИ ПОЧВ(обзор)**

На основании обзора большого литературного материала показана роль микробиологической и биохимической характеристик почв в диагностике и индикации почвенного покрова. Весь имеющийся опыт исследований микробиологической и биохимической диагностики и индикации почв свидетельствует, что для диагностики состояния почвы и происходящих в ней процессов необходимо знать актуальную биологическую активность, точность которой связана с комплексным подходом.

Ключевые слова: почвы, биологическая активность, диагностика, биоиндикация.

Nadjafova S.I., Qasimova A.S., Bayram K.X., Khalilzade V.J., Quliyeva G.E.
**MICROBIOLOGICAL AND BIOCHEMICAL DIAGNOSTICS AND INDICATION
OF SOILS (review)**

Based on the review of a large literature, the role of the microbiological and biochemical characteristics of soils in the diagnosis and indications of soil cover is shown. All the available experience in the study of microbiological and biochemical diagnostics and soil indications shows that in order to diagnose the state of the soil and the processes occurring in it, it is necessary to know the actual biological activity, the accuracy of which is related to the integrated approach.

Key words: soils, biological activity, diagnostics, bioindication.

UOT 579.2

STREPTOMYCES SP. BDU – C25 ŞTAMINDA GÜMÜŞ NANOHISSƏCİKLƏRİNİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNƏ TEMPERATURUN VƏ ÇALXALANMANIN TƏSİRİ

Həsənova S.A., Quiyeva S.M., Babayeva İ.T., Qənbərov X.Q.

Bakı Dövlət Universiteti

Təqdim olunan məqalədə Streptomyces sp. BDU-C25 ştamında çalxalanma və stasionar şəraitlərdə və müxtəlif temperaturda (25°C, 30°C, 35°C, 40°C) gümüş nanohissəciklərini əmələ gətirməsi tədqiq olunmuş və nəticələr ultrabənövşəyi spektrofotometrə yoxlanılmışdır. Gümüş nanohissəciklərinin ən yüksək optiki sıxlığı 30°C və 35°C və çalxalayıcıda 14 gün ərzində, stasionar halda isə 21 gün müddətində müşahidə edilmişdir.

Açar sözlər: *gümüş nanohissəcikləri, aktinomiset, temperatur, çalxalayıcı, spektrofotometr*

Hal-hazırda nanotexnologiyanın intensiv inkişafı nəticəsində təqribən 1-100 nm ölçüyə malik metal nanohissəciklərin alınması dünyanın bir çox inkişaf etmiş ölkələrində fiziki, kimyəvi və bioloji metodlardan istifadə edilməklə geniş miqyasda həyata keçirilir [1,4].

Bunlara misal olaraq, qiymətli metallardan qızıl və gümüşü, ağır metalları, metal oksidlərini, yarımkeçirici və üzvü nanohissəcikləri göstərmək olar. Bu nanohissəciklər tibbi diaqnostika və müalicədə, dərman preparatlarının daşıyıcıları kimi, kosmetikada, boyaq maddələrinin alınmasında, ərzaq məhsullarının istehsalında, neftçixarma sənayesində, kənd təsərrüfatı və nəhayət ətraf mühitin qorunmasında geniş tətbiq olunmağa başlamışdır [8,9].

Son zamanlarda alimlərin bioloji növlərlə qeyri-üzvi molekullar arasında qarşılıqlı əlaqəni öyrənməsi nəticəsində məlum olmuşdur ki, mikroorqanizmlər hüceyrədaxili və hüceyrəxarici yolla qızıl, gümüş kimi metal nanohissəciklər, qarışıq nanohissəciklər, maqnetit və qeyri-maqnetit oksid nanohissəciklər, sulfid nanohissəciklər və s.nanohissəciklər sintez edə bilirlər [2].

Buna əsasən alimlər gümüş nanohissəciklərin sintez edilməsi üçün mikroorqanizmlərdən ekoloji cəhətdən yararlı nanofabriklər kimi istifadə edilməsinə dair ciddi cəhdlər göstərirlər. Nanohissəciklərin sintezi zamanı Ag^+ ionlarının reduksiyaedici qismində ən çox gümüş nitrat ($AgNO_3$) duzundan az hallarda isə gümüşün asetat, askorbat, sitrat və borhidridrid duzlarından istifadə olunur. Bir çox mikroorqanizmlər gümüş ionunu sferik formalı gümüş nanohissəciklərinə qədər reduksiya edirlər [3, 6].

Metal nanohissəciklər içərisində gümüş və qızıl nanohissəciklər daha mühüm əhəmiyyət kəsb edirlər. Gümüş nanohissəciklər işıq şüalarının səpələnməsində və adsorbsiyasında son dərəcə effektivdir və onlar öz forma və ölçülərindən asılı olaraq müəyyən rəngə malikdirlər (tünd qəhvəyi, tünd bənövşəyi və bəzi hallarda tünd yaşıl). Gümüş nanohissəciklərin sintez edilməsinə marağın artması onların yaxşı keçiricilik, kimyəvi sabillik, katalitik və antibakterial aktivlik kimi səciyyəvi xüsusiyyətlərinin olması ilə izah olunur. Xüsusilə də gümüş nanohissəciklərin antibakterial xassələri, məməli heyvanların toxumalarına çox cüzi toksiki təsir göstərməsi və qeyri-toksik metal olması onları maraqlı materiala çevirir [5, 7, 10].

Təqdim olunan işin məqsədi *Streptomyces sp. BDU-C25* ştamının gümüş nanohissəciklər əmələ gətirməsinə temperaturun və çalxalanmanın təsirini öyrənmək olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektini kimi Bakı Dövlət Universiteti Mikrobiologiya kafedrasının kulturalar kolleksiyasında saxlanılan *Streptomyces sp.* BDU-C25 aktinomiset ştamı istifadə edilmişdir.

Aktinomisetlər vasitəsilə gümüş nanohissəciklərin sintez edilməsinin öyrənilməsi üçün aşağıda göstərilən tərkibə malik Qauze qidalı mühitindən istifadə edilmişdir: (qr/l) nişasta – 20,0; KNO₃ – 1,0; K₂HPO₄ – 0,5; MgSO₄ – 0,5; NaCl – 0,5; FeSO₄ – 0,01; Su – 1l.

Gümüş nanohissəciklərin sintezinin öyrənilməsi üçün əvvəlcə hazırlanan maye Qauze qidalı mühiti həcmi 250 ml olan Erlenmeyer kolbasına 100 ml miqdarında tökülüb 1 atm. təzyiqdə və 120°C temperaturda, 30 dəq. ərzində sterilizasiya edilmişdir. Daha sonra biokütlənin əldə edilməsi və gümüş nanohissəciklərin sintez edilməsi üçün *Streptomyces sp.* BDU – C25 aktinomiset ştamı bakterioloji həlqə ilə götürülüb steril şəraitdə, hər bir kolbada 100 ml miqdarında olan steril qidalı mühitdə əkilmiş və 10–14 gün müddətində, 28–30° C temperaturu termostatda inkubasiya edilmişdir.

Inkubasiyadan sonra kolbalardakı biokütlə filtr kağızından süzülüb və bir neçə dəfə distillə suyu ilə yuyulmuşdur. Biokütlə, içərisində 100 ml 1 mM AgNO₃ olan kolbaya daxil edilib, 28°C-də qaranlıq şəraitdə inkubasiya olunmuşdur. Kultural mayədə nanohissəciklərinin əmələ gəlməsini öyrənmək üçün 50 ml kultural mayeyə 50 ml 1 mM AgNO₃ əlavə edib, 28°C-də qaranlıq şəraitdə inkubasiya olunmuşdur.

Gümüş nanohissəciklərin sintez olunub–olunmadığı ilk növbədə vizual olaraq reaksiyon qarışıqının rənginin açıq sarıdan tünd rəngə doğru dəyişməsi ilə müşahidə olunmuşdur. Eyni zamanda nanohissəciklərin sintez edilməsi “ UV – Vis SPECORD 250 plus ” (Almaniya) spektrofotometri vasitəsilə 400–450 nm dalğa uzunluğunda udulma spektrinə əsasən müəyyən edilmişdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Tədqiqat zamanı , gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsini həm biokütlədə və həm də kultural mayədə ilk növbədə vizual olaraq reaksiyon qarışıqının rənginin açıq sarıdan tünd qəhvəyiə doğru dəyişməsi ilə müşahidə olunmuşdur.

Sarı rəngli məhlulun tünd qəhvəyi rəngə çevrilməsi gümüş nanohissəciklərin mövcudluğunu göstərən əlamətlərdən biridir. Alınan nəticələr şəkil 1 və 2-də göstərilmişdir. Eyni şəraitdə inkubasiya olunan kontrol kolbada rəng dəyişikliyi müşahidə olunmamışdır.

Streptomyces sp. BDU-C25 ştamı vasitəsilə gümüş ionlarının reduksiyası nəticəsində gümüş nanohissəciklərin formalaşması və onların optiki xassələrinin öyrənilməsi üçün reaksiyon qarışıqının rəngi dəyişdikdən sonra UV-Vis spektrofotometrində analiz edilmişdir (şəkil 3). Şəkil 3-də göstərilən nəticəyə əsasən *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV-spektrində 420 nm dalğa uzunluğunda udulma və şəkil 4-də olan nəticəyə əsasən *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının biokütləsi vasitəsilə əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV spektrində 430 nm dalğa uzunluğunda udulma müşahidə edilmişdir. Bu udulma gümüş nanohissəcikləri üçün xarakterik olan udulmaya uyğun olmuşdur.

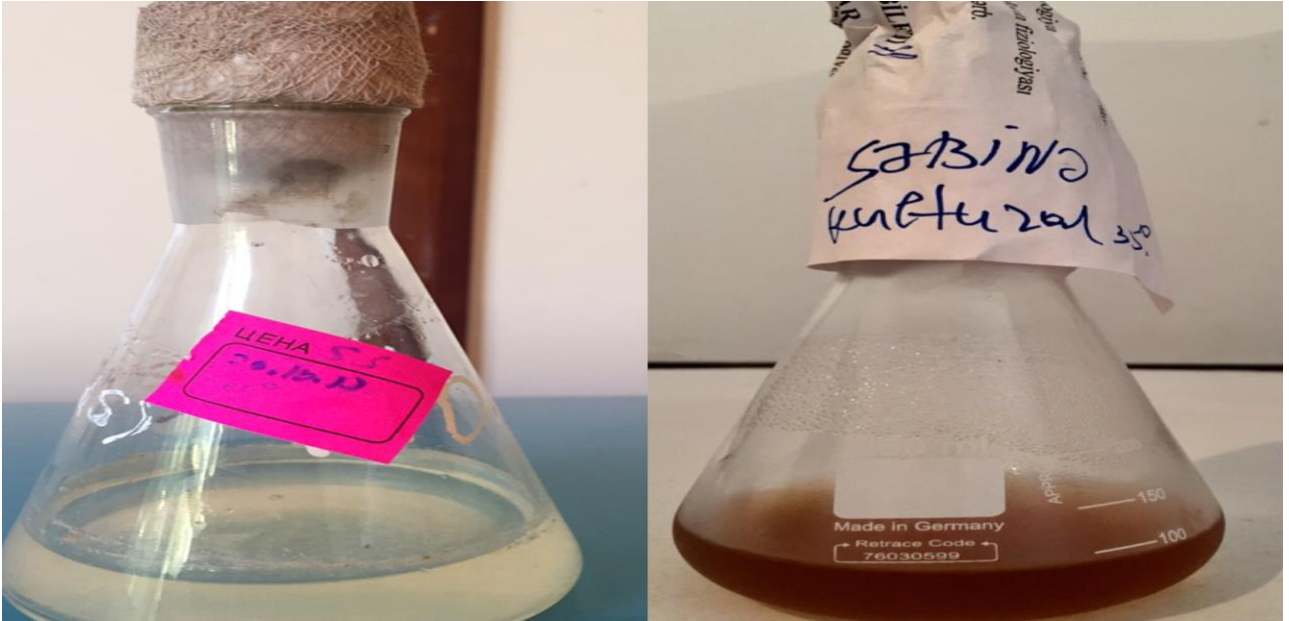
Streptomyces sp. BDU – C25 ştamının kultural mayesi vasitəsi ilə gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinə temperaturun təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi 30°C və 35°C temperaturda baş verir (şəkl.5).



A

B

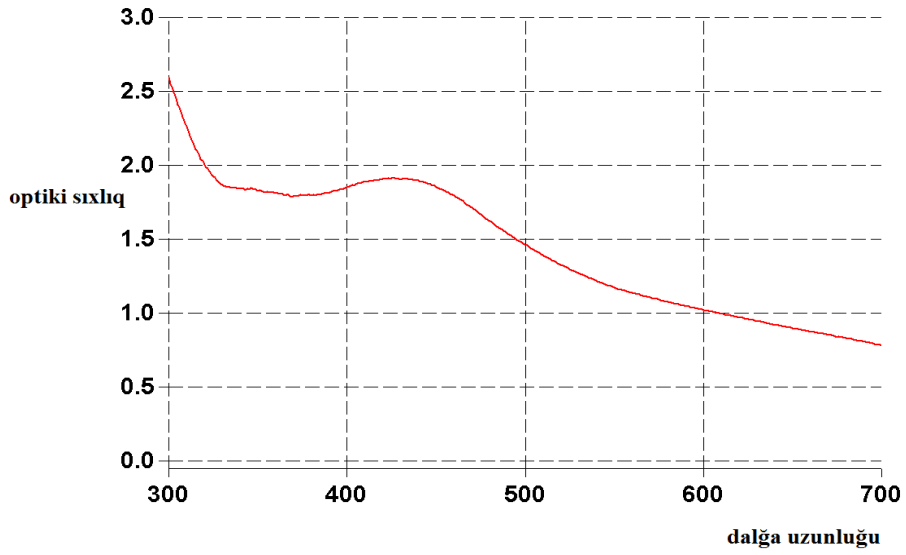
Şək. 1. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının biokütləsi vasitəsilə gümüş nanohissəciklərinin əmələ gəlməsi müddətində mühitin rənginin dəyişməsi: A – kontrol ; B – təcrübə



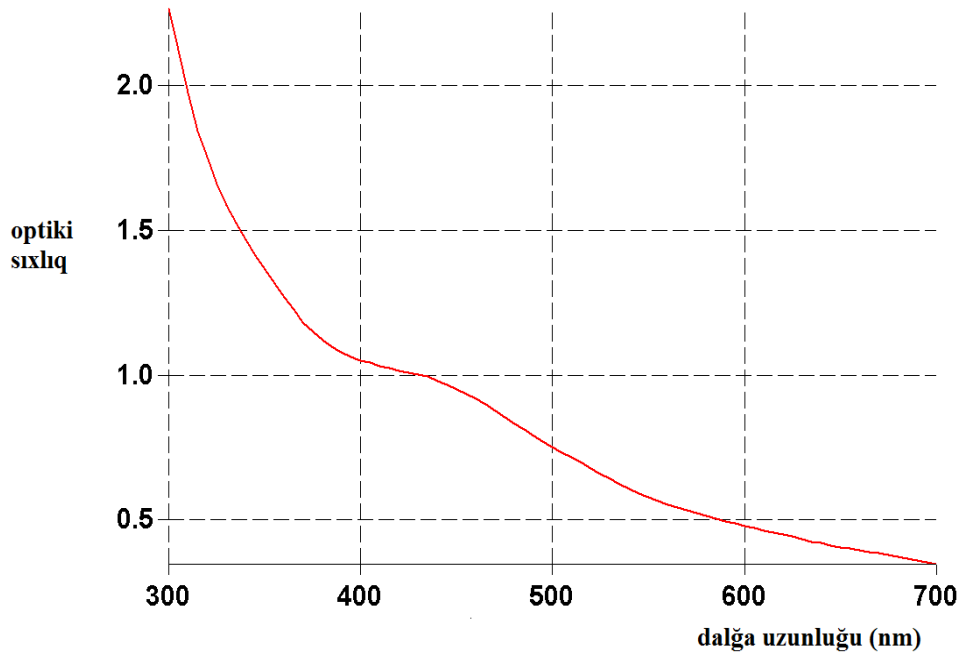
A

B

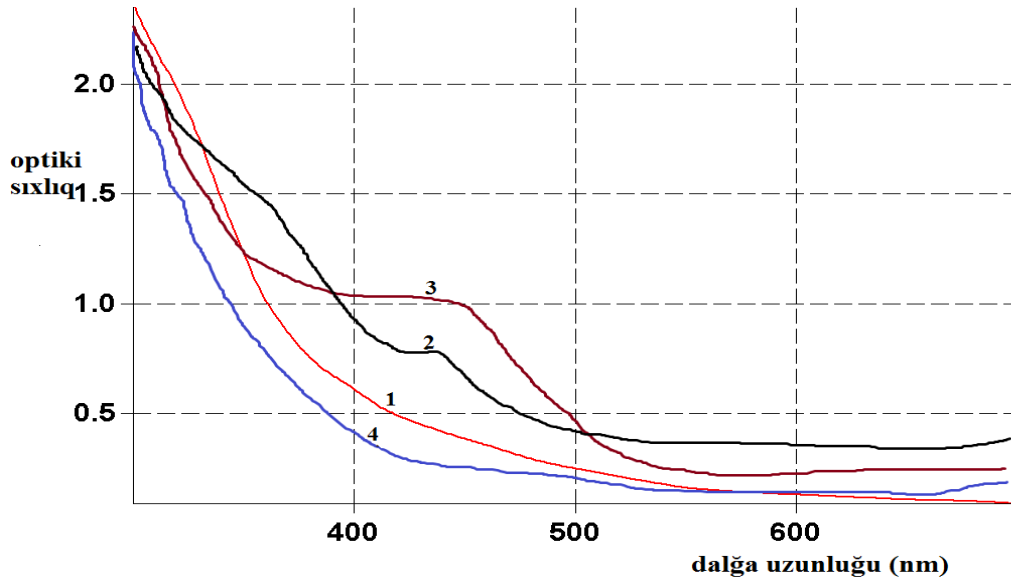
Şək. 2. *Streptomyces sp.* BDU-C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə gümüş nanohissəciklərinin əmələ gəlməsi müddətində mühitin rənginin dəyişməsi: A – kontrol ; B – təcrübə



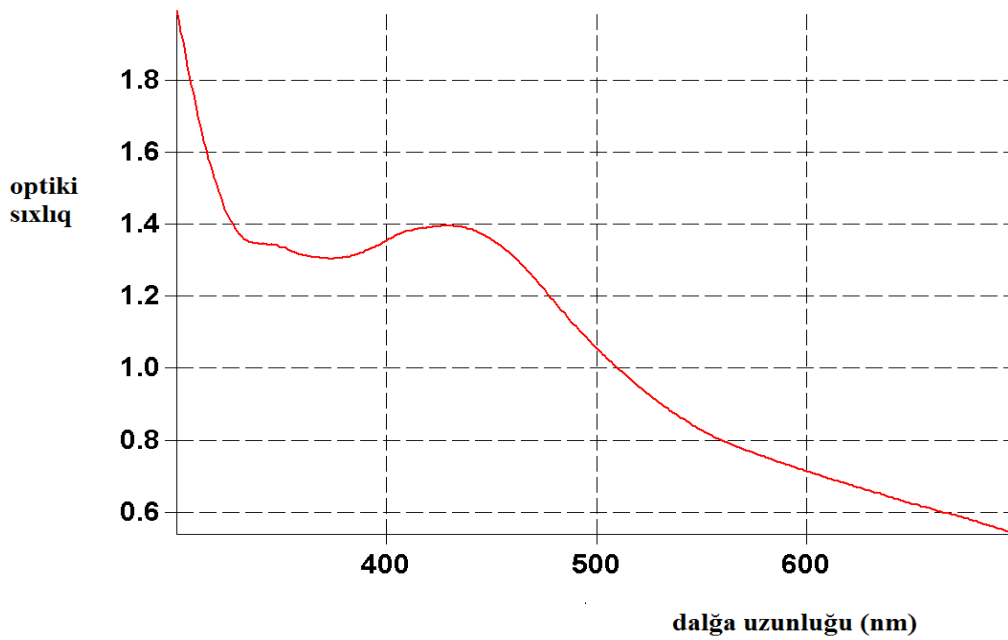
Şək.3. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV-spektri.



Şək.4. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının biokutləsi vasitəsilə əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV-spektri.

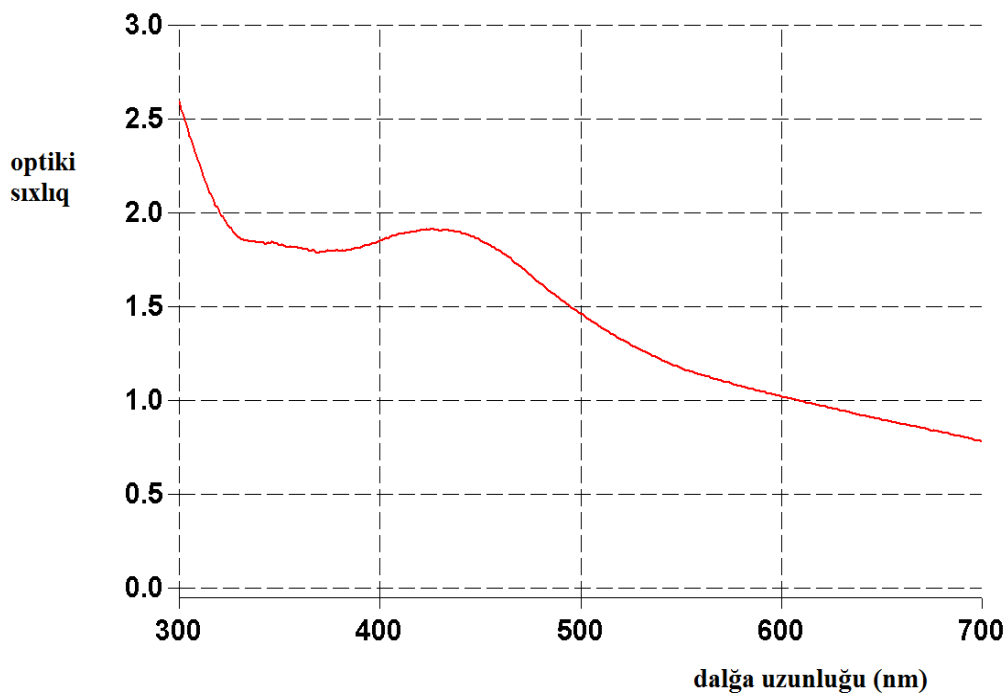


Şək.5. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinə temperaturun (1 - 25°C, 2 - 30°C, 3 - 35°C, 4 - 40°C) təsiri



Şək.6. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının kultural mayesinde çalxalanma zamanı əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV-spektri (inkubasiya müddəti 14 gün).

Streptomyces sp. BDU-C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsinə reaksiyon qarışığının çalxalanmasının təsiri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, çalxalayıcıda gümüş nanohissəciklərin 14 gündən sonra (şək.6), stasionar halda isə 21 gündən sonra əmələ gəlir (şək. 7).



Şək.7. *Streptomyces sp.* BDU – C25 ştamının kultural mayesi vasitəsilə stasionar halda əmələ gələn gümüş nanohissəciklərin UV-spektri (inkubasiya müddəti 21 gün).

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, *Streptomyces sp.* BDU –C25 ştamı həm biokütlədə, həm də hüceyrəsiz kultural maye vasitəsilə gümüş nanohissəciklər əmələ gətirə bilər. Kultural maye vasitəsilə nanohissəciklərin əmələ gəlməsi daha intensiv gedir. Gümüş nanohissəciklərin əmələ gəlməsi 30°C və 35°C temperaturda müşahidə olunmuşdur. Reaksiyon qarışığının çalxalanması (qarışdırılması) nanohissəciklərin əmələ gəlməsini sürətləndirir. Belə ki, çalxalanma şəraitində hissəciklər 14 günə, stasionarda isə 21 günə əmələ gəlir.

Ədəbiyyat

1. Крутяков, Ю. Л. Синтез и свойства наночастиц серебра: достижения и перспективы // Успехи химии, 2008, Т.77, с. 242–269
2. Abdeen S., Geo S., Sukanya, Praseetha P.K., Dhanya R.P. Biosynthesis of Silver nanoparticles from Actinomycetes for therapeutic applications // International Journal of Nano Dimension, 2014, Vol. 5, N. 2, p. 155 – 162
3. Anil Kumar S., Abyaneh M.K., Gosavi S.W., Kulkarni S.K., Pasricha R., Ahmad A., Khan A.J. Nitrate reductase – mediated synthesis of silver nanoparticles from AgNO₃ // J. Biotech Letter, 2007, Vol. 29, p.439 – 444
4. Behari J. Principles of nanoscience: an overview // Indian J. Exp. Biotechnol., 2010, Vol. 48, p.1008 –1019
5. Forough M., Farhadi Kh. Biological and green synthesis of silver nanoparticle // Turkish J. Eng. Env. Sci., 2010, Vol. 34, p. 281 – 287
6. Ghorbani. H. R., Safekordi A.A., Attar H., Rezayat Sorkhabadib S. M. Biological and Non-biological Methods for Silver Nanoparticles Synthesis // Chem. Biochem. Eng. Q, 2011, Vol. 25, N. 3, p. 317 – 326
7. Kannan N., Subbalaxmi S. Bio genesis of nanoparticles – a current perspective // Rev. Adv. Mater. Sci., 2011, Vol. 27, p. 99 – 114
8. Li X., Xu H., Zhe-Sheng Chen, Chen G. Biosynthesis of Nanoparticles by microorganisms and Their Applications // Journal of Nanomaterials, 2011, Vol. 10, p. 1 – 16
9. Mishra M., Chauhan P. Nanosilver and its Medical Implications // Journal of Nanomedicine Research, 2015, Vol. 2, I. 5, p. 1 – 10

10. Vithiya, K., Sen S. Biosynthesis of nanoparticles // Int. J. Pharmaceut. Sci. Res., 2011, Vol. 2, № 11, p. 2781–2785

Гасанова С.А., Гулиева С.М., Бабаева И.Т., Ганбаров Х.Г.

**ВЛИЯНИЕ ТЕМПЕРАТУРЫ И КАЧАНИЯ НА СИНТЕЗ НАНОЧАСТИЦ
СЕРЕБРА ШТАММОМ STREPTOMYCES SP. BDU-25**

В представленной статье было исследовано образование наночастиц серебра штаммом *Streptomyces sp. BDU-25* на качалке и в стационарных условиях и при различных температурах (25 ° С, 30 ° С, 35 ° С, 40 ° С). Результаты были проверены с помощью ультрафиолетового спектрофотометра. Было обнаружено, что максимальная оптическая плотность образования наночастиц серебра наблюдалось при 30°C и 35°C, и на качалке в течение 14 суток, а в состоянии стационара в течение 21 суток.

Ключевые слова. *Streptomyces sp. BDU-25*, наночастиц серебра, стационарных условиях, температура

Hasanova S.A, Guliyeva S.M., Babayeva I.T., Ganbarov Kh.G.

**STUDY INFLUENCE TEMPERATURE AND SHAKING ON SYNTHESIS SILVER
NANOPARTICLES BY STREPTOMYCES SP. BDU-25**

In present work was investigated the formation biosynthesis of silver nanoparticles by strain of *Streptomyces sp. BDU-25* under shaking and in stationary condition and at various temperatures (25°C, 30°C, 35°C, 40°C). the results was tested using an ultraviolet spectrophotometer. It was found that the maximum optical density of silver nanoparticle formation was observed at 30 °C and 35 °C and on the shaker after 14 days, but in stationary condition after 21 days.

Keywords. *Streptomyces sp. BDU-25*, silver nanoparticles, stationary condition, temperatura

UOT 579.22

**AZƏRBAYCANIN TALİŞ AQRÖİLİM VİLAYƏTİ TORPAQLARINDAN AYRILMIŞ
HİFLİ GÖBƏLƏKLƏRİN PEKTOLİTİK AKTİVLİYİ**

Böyükkaya O.D., Qənbərov X.Q.

Bakı Dövlət Universiteti

*Azərbaycanın Astara, Lənkəran, Lerik və Masallı rayon ərazilərindən götürülmüş 48 torpaq nümunəsindən 14 cinsə aid olan 22 hifli göbələk növünün ştamları ayrılmışdır. Göbələk ştamlarının ilkin pektolitik aktivliyi tərkibində çuğundur pektini olan aqarlı qidalı mühitdə pektinin lizis zonasına görə təyin olunmuşdur. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən bütün göbələk ştamları pektolitik aktivliyə malikdirlər. Yüksək pektolitik aktivlik *Cephalosporium humicola* BDU-A7, *C. terricola* BDU-A2, *Alternaria tenuis* BDU-M3, *Curvularia maculans* BDU-L7 və *Verticillium glaucum* BDU-L9 ştamlarında, minimal pektolitik aktivlik isə *Humicola nigrescens* BDU-A6, *Geotrichum flavor-brunneum* BDU-M5 və *Oidiodendron griseum* BDU-LK7 ştamlarında qeyd olunmuşdur. Birincilərin pektolitik aktivliyi ikincilərin pektolitik aktivliyindən 5,2-5,4 dəfə çox olmuşdur.*

Açar sözlər: *hifli göbələklər, ştamlar, pectin, lizis zonası, pektolitik aktivlik*

Enzim preparatlarının sənaye texnologiyası keçən əsrin birinci yarısında inkişaf etməyə başlamışdır. Hal-hazırkı dövrdə enzim preparatları istənilən bioloji mənşəli xammalı transformasiya etmək üçün ən səmərəli vasitələrdir. Enzim preparatlarının yeyinti sənayesində və kənd təsərrüfatında tətbiqi qida xammallarının dərinədən işlənməsinə, yeni növ qida məhsullarının yaranmasına və onların orqanoleptik xassələrinin yaxşılaşmasına, yemlərin mənimsənilmə dərəcəsinin yüksəldilməsinə və yem istehsalı üçün xammal bazasının genişlənməsinə imkan vermişdir (15).

Sənaye miqyasında geniş çeşiddə enzim preparatları, xüsusən hidrolitik enzimlər istehsal olunur. Bu enzimlər əsasən *Bacillus*, *Actinomyces*, *Streptomyces* cinsli bakteriyalardan, *Aspergillus*, *Penicillium* və *Trichoderma* cinsli göbələklərdən alınır. *Aspergillus* cinsli kif göbələkləri geniş təsir spektrinə malik enzimlərin (amilaza, pektinaza, proteinaza və s.) produsentləri kimi geniş istifadə olunur(13).

Bunlardan başqa ağacçürüdən bazidiumlu göbələklərinin də yüksək pektolitik aktivliyə malik olması göstərilmişdir (2,3).

Aspergillus foetidus və *A.niger* kif göbələklərinin sənaye ştamlarından alınan pektinazalar tərəvəz, meyvə və giləmeyvələrin işlənməsində əvəzsiz vasitələrdir. Pektinazalar meyvə (alma, armud, üzüm, alıbalı və s.) şirələrinin çıxımının artırılmasında və onların şəffaflandırılmasında geniş tətbiq olunur. Həm şirələrin, həm də şərəbin alınması prosesinin müxtəlif mərhələlərində pektinazalar istifadə edilir (8-11).

Enzim preparatları quşçuluqda və heyvandarlıqda yemə əlavə kimi istifadə olunur. Bu enzimlər yemlərin mənimsənilmə xassəsini yaxşılaşdırırlar (4). Paxlalı bitkilərdən yemlərin hazırlanmasında pektinazaların rolu əvəzsizdir. Belə ki, paxlalı bitkilərin polisaxarid komponentinin əsas tərkibi pektindir. Məlumdur ki, *Aspergillus oryzae* göbələyindən alınan pektinaza preparatları cənub-şərqi Asiyada soyadan qida məhsulları almaq üçün geniş tətbiq olunur (14).

Kif göbələklərinin geniş diapazonda hidrolitik enzimlər sintez etmək qabiliyyəti və onların sənayedə, farmakologiyada istifadəsinin təhlükəsizliyi bu orqanizmlərə olan marağı artırır (7,12). Deməli, yüksək pektolitik aktivliyə malik kif göbələklərinin axtarışı və onların xassələrinin öyrənilməsi sənaye mikrobiologiyasının vacib məsələlərindən biri kimi qalır.

Bu işin məqsədi Azərbaycanın cənub rayonlarının torpaqlarından pektolitik aktivliyə malik kif (hifli) göbələklərinin təmiz kulturalarının alınmasının öyrənilməsi olmuşdur.

Material və metodlar

Kif göbələklərinin təmiz kulturalarını ayırmaq üçün torpaq nümunələri Azərbaycanın Astara, Lənkəran, Lerik və Masallı rayonu ərazilərindən 48 torpaq nümunəsi götürülmüşdür. Torpaq nümunələrindən suspenziya hazırlanmış və aşağıdakı tərkibə malik olan maye Çapek-Doks qidalı mühitə əkilmişdir (q/l): saxaroza-20; NaNO₃-3; K₂HPO₄ -1,0; MgSO₄·7H₂O-0,5; KCl-0,5; FeSO₄·7H₂O-0,001; aqar-aqar 20; pH 6,0. Bəcərlmə 28⁰ C temperaturda aparılmışdır. Qidalı mühitin səthində bitmiş koloniyaların təmizliyi mikroskopda yoxlanıldıqdan sonra çəp aqarlı qidalı mühitə köçürülmüş və soyuducuda 4-6⁰C temperaturda saxlanılmışdır.

Təmiz kultura şəklində alınmış göbələk ştamlarının morfoloji və kultural xassələri öyrənildikdən sonra mövcud təyinedici əsasında onların cins və növü müəyyən edilmişdir (5).

Göbələk ştamlarının ilkin pektolitik aktivliyi tərkibində çuğundur pektini olan aqarlı qidalı mühitdə pektinin lizis zonasına görə təyin olunmuşdur. Bunun üçün yuxarıda göstərilən qidalı mühitdə karbon mənbəyi kimi (saxaroza əvəzinə) çuğundur pektini daxil edilmiş, qidalı mühitin səthinə kultura əkilmiş və 28⁰C temperaturda üç gün (72 saat) inkubasiya olunmuşdur. Göbələk koloniyasının ətrafında pektinin lizisi nəticəsində əmələ gələn şəffaf zona xətkəslə ölçülərək mm-lə ifadə olunmuşdur (1).

Bütün təcrübələr 4 təkrarda qoyulmuş və statistik işlənmişdir (6). Cədvəldə göstərilən rəqəmlər xətası 5-8%-dən çox olmayan ortalamadır.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Azərbaycanın Astara rayonu ərazisindən götürülmüş 12 torpaq nümunəsindən *Botrytis cinerea* BDU-12, *Cephalosporium tericola* BDU-A2, *C. humicola* BDU-A7; *Cladosporium linicola* BDU-A8, *Humicola nigricans* BDU-A6 və *Sporotrichum praticola* BDU-A5 göbələk ştamları ayrılmışdır.

Lənkəran rayonu ərazisindən götürülmüş 16 torpaq nümunəsindən *Alternaria humicola* BDU-L2, *Cephalosporium roseo-griseum* BDU-L13, *Curvularia maculans* BDU-L7, *Sporotrichum olivaceum* BDU-L11, *Torula erecta* BDU-L14, *Verticillium albo-atrum* BDU-L9 və *V.glaucum* BDU-29 ştamları ayrılmışdır.

Masallı rayonu ərazisindən götürülmüş 11 torpaq nümunəsindən *Alternaria tenuis* BDU-M3, *Cladosporium herbarum* BDU-M6; *Geotrichum flavor-brunneum* BDU-M5; *Pseudobotrytis bisbyi* BDU-M10; *Nerticillum fungicola* BDU-M8 ştamları ayrılmışdır.

Lerik rayonu ərazisindən götürülmüş 9 torpaq nümunəsindən *Botryotrichum piluferum* BDU-LK1, *Curvularia tuberculata* BDU-LK3, *Oidiodendron griseum* BDU-LK7, *Stachybotrys lobulata* BDU-LK9 ştamları ayrılmışdır.

Beləliklə, Azərbaycanın cənub rayonlarının torpaqlarından 14 cinsə aid 22 kif göbələyi növlərinin təmiz kulturaları alınmışdır.

Əldə olunmuş kif göbələyi ştamlarının pektolitik aktivliyi çuğundur pektinini lizis etmə qabiliyyətinə görə təyin edilmişdir. Alınan nəticələr cədvəldə öz əksini tapmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən bütün göbələk ştamları bu və ya digər dərəcədə pektolitik aktivliyə malikdirlər. Pektinin lizis sahəsinə görə göbələk ştamlarını 3 qrupa bölmək olar. Birincisi, lizis sahəsi 5-10 mm arasında olanlardır. Bu göbələklərə *Cladosporium linicola* BDU-A8, *Curvularia maculans* BDU-L7, *Geotrichum flavor-brunneum* BDU-M5, *Humicola nigrescens* BDU-A6, *Oidiodendron griseum* BDU-LK7 ştamları aiddir (cədvəl).

İkincisi, lizis sahəsi 12-20 mm arasında olanlardır. Bunlara *Botryotrichum piluliferum* BDU-LK3, *Cephalosporium herbarum* BDU-M6, *Pseudobotrytis bisbyi* BDU-M10, *Stachybotrys lobulata* BDU-LK9, *Torula erecta* BDU-L14, *Verticillium albo-atrum* BDU-L14 ştamları aiddir (cədvəl).

Üçüncüsü, lizis sahəsi 21-30 mm arasında olanlardır. Bunlara *Alternaria humicola* BDU-L2, *A.tenius* BDU-M3, *Botrytis cinerea* BDU-A12, *Cephalosporium terricola* BDU-A2, *C.humicola*

Torpaqdan ayrılmış kif göbələklərinin pektolitik aktivliyi (becərlmə müddəti 72 saat).

N/N	Göbələklər	Pektolitik aktivlik (pektinin lizis zonası, mm)
1.	<i>Alternaria humicola</i> BDU – L2	23 ± 1,2
2.	<i>A.tenuis</i> BDU – M3	28 ± 1,6
3.	<i>Botryotrichum piluliferum</i> BDU – LK3	12 ± 0,5
4.	<i>Botrytis cinerea</i> BDU – A12	24 ± 1,3
5.	<i>Cephalosporium terricola</i> BDU – A2	28 ± 1,6
6.	<i>C.humicola</i> BDU – A7	31 ± 1,8
7.	<i>C.roseo – griseum</i> BDU – L13	19 ± 0,7
8.	<i>Cladosporium herbarum</i> BDU – M6	14 ± 0,5
9.	<i>C.linicola</i> BDU – A8	8 ± 0,3
10.	<i>Curvularia maculons</i> BDU – L7	10 ± 0,4
11.	<i>C. tuberculata</i> BDU – LK3	27 ± 1,3
12.	<i>Geotrichum flavo – brunneum</i> BDU – M5	6 ± 0,2
13.	<i>Humicola nigrescens</i> BDU – A6	5 ± 0,2
14.	<i>Oidiodendron griseum</i> BDU – LK7	6 ± 0,1
15.	<i>Pseudobotrytis bisbyi</i> BDU – M10	16 ± 0,7
16.	<i>Sporotrichum olivaceum</i> BDU – L11	22 ± 1,0
17.	<i>S.praticola</i> BDU – A12	21 ± 0,8
18.	<i>Stachybotrys lobulata</i> BDU – LK9	13 ± 0,5
19.	<i>Torula erecta</i> BDU – L14	18 ± 0,5
20.	<i>Verticillium albo – atrum</i> BDU – L14	16 ± 1,0
21.	<i>V. fungicola</i> BDU – M8	23 ± 1,0
22.	<i>V. glaucum</i> BDU – L9	27 ± 1,2

BDU-A7, *Curvularia tuberculata* BDU-LK3, *Sporotrichum olivaceum* BDU-L11, *S.proticola* BDU-A12, *Verticillium albo-atrum* BDU-L14 və *V.glaucum* BDU-L9 ştamları aiddir (cədvəl).

Qeyd etmək lazımdır ki, üçüncü qrupa daxil olan göbələk ştamlarının pektolitik aktivliyi ikinci və birinci qruplara aid olan göbələk ştamlarının pektolitik aktivliyindən, müvafiq olaraq, 1,6-1,8 və 3,1- 4,2 dəfə çox olmuşdur. İkinci qrupda olan göbələk ştamlarının pektolitik aktivliyi isə birinci qrupa daxil olan göbələk ştamlarının pektolitik aktivliyindən 1,9-2,4 dəfə çox olmuşdur.

Yüksək pektolitik aktivlik *Cephalosporium humicola* BDU-A7, *C. terricola* BDU-A2, *Alternaria tenuis* BDU-M3, *Curvularia maculans* BDU-27 və *Verticillium glaucum* BDU-L9 göbələk ştamlarında, zəif pektolitik aktivlik isə *Geotrichum flavo-brunneum* BDU-M5, *Humicola nigrescens* BDU-A6 və *Oidiodendron griseum* BDU-LK7 ştamlarında müşahidə olunub. Birincilərin pektolitik aktivliyi ikincilərin pektolitik aktivliyindən 5,2-5,4 dəfə çox olmuşdur (cədvəl).

Beləliklə, Azərbaycanın Astara, Lənkəran, Lerik və Masallı rayon ərazilərindən götürülmüş 48 torpaq nümunəsindən 14 cinsə aid olan 22 hifli göbələk növünün ştamları ayrılmışdır. Müəyyən edilmişdir ki, tədqiq edilən bütün göbələk ştamları pektolitik aktivliyə malik olmuşlar. Yüksək pektolitik aktivlik *Cephalosporium humicola* BDU-A7, *C. terricola* BDU-A2, *Alternaria tenuis* BDU-M3, *Curvularia maculans* BDU-27 və *Verticillium glaucum* BDU-L9 ştamlarında, minimal pektolitik aktivlik isə *Humicola nigrescens* BDU-A6, *Geotrichum flavo-brunneum* BDU-M5 və *Oidiodendron griseum* BDU-LK7 ştamlarında qeyd olunmuşdur. Birincilərin pektolitik aktivliyi ikincilərin pektolitik aktivliyindən 5,2-5,4 dəfə çox olmuşdur.

Ədəbiyyat

1. Билай В.И. (отв. ред.) Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова Думка, 1982, 550 с.

2. Ганбаров Х.Г., Кулиева Н.А., Мурадов П.З. Биосинтез пектиназы грибов рода *Bjerkandera* и *Coriolus* в условиях твердофазной ферментации // Приклад биохимия и микробиология, 2001, т.37, №6, с. 593-595
3. Ганбаров Х.Г., Кулиева Н.А. О механизме биосинтеза пектиназа у дереворазрушающих трутовых грибов // Вестник Бакинского Университета. Серия естественных наук, 2002, №1, с. 80-85
4. Кислухина О.В. Ферменты в производстве пищи и кормов. Дели принт. Москва, 2002, 330 с
5. Литвинов М.А. Определитель микроскопических почвенных грибов. Ленинград. Из-ва «Наука», 1967, 303 с.
6. Плохинский Н.А. Биометрия М.: МГУ. 1998, 150с.
7. Chamier A.C., Dikon S.A. Pectinases in leaf degradation by aquatic hyphomycetes: the enzymes and leaf maceration// Jour. General Microbiol., 1982, V.128, N10, P.2469 – 2483.
8. Farmohammadi S., Ganbarov Kh. The application of statistical methods to produce pectinesterase, endo – pectinase and pectinlyase through submerged fermentation using *Aspergillus niger* and optimization of medium // Jour. American science, 2012, V8, N12, P.1467-1475.
9. Farmohammadi S., Ganbarov Kh. Pectin esterase production by *Aspergillus niger*: optimization of fermentation condition // Jour. Basic and Applied Scientific Research, 2013, V.3, N2, P.896-910.
10. Farmohammadi S., Kazimzadeh J., Ganbarov Kh. The role of circumstances influencing fermentation in producing maximum pectinase enzyme // European Jour. Scientific Research, 2013, V.110, N1, P. 80 - 96.
11. Grassin C., Fauguembergue P. Application of pectinases in beverages. In: Visser F., Voragen A. Pectin and Pectinases. Elsevier, Amsterdam, 1996, P.453 -462.
12. Guevara M., Gonsales M., Estever P. Multiple forms of pectic lysis and polygalacturonase from *Fusarium oxysporum* // Can. Jour Microbiol., 1977, V.43, P. 245 – 253.
13. Oxenboll K. *Aspergillus* enzymes and industrial uses. In: Powell K., Renwick A., Peberdy F. The genus *Aspergillus*: from taxonomy and genetics to industrial applications, Plenum Press. London, 1994, P. 147- 154.
14. Parria M., Foster E. Determining the safety of enzymes used in food processing // Jourm. Food protection, 1983, V.46., P.453 – 468.
15. Uhling H. Industrial enzymes and their applications. A wiley- Interscience Publication. John Wilry and Sons. Inc, 1998, 454p.

Бойуккая О.Д., Ганбаров Х.Г.

ПЕКТОЛИТИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ГИФАЛЬНЫХ ГРИБОВ, ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПОЧВ ТАЛЫШСКОЙ АГРОКЛИМАТИЧЕСКОЙ ОБЛАСТИ АЗЕРБАЙДЖАНА

Из территории Астаринского, Ленкоранского, Лерикского и Масалинского районов Азербайджана были взяты 48 почвенных образцов, из которых выделены 22 вида гифальных грибов, относящихся к 14 родам. Пектолитическая активность штаммов грибов определяли по лизису свекловичного пектина на агаризованной среде.

Установлено, что все выделенные штаммы грибов обладали пектолитической активностью. Высокая пектолитическая активность обнаружена у штаммов грибов *Cephalosporium humicola* BDU-A7, *C. terricola* BDU-A2, *Alternaria tennis* BDU-M3, *Curvularia maculans* BDU-27 и *Verticillium glaucum* BDU-L9. Минимальная пектолитическая активность проявилась у штаммов грибов *Humicola nigrescens* BDU-A6, *Geotrichum flavor-brunnem* BDU-M5 и *Oidiodendren griseum* BDU-LK7. Пектиназная активность у первых была в 5,2-5,4 раза больше пектиназной активности вторых.

Ключевые слова: гифальные грибы, штаммы, пектин, зона лизиса, пектолитическая активность.

Buyukkaya O.D., Ganbarov Kh.G.

PECTOLYTIC ACTIVITY OF HYPHAL FUNGI, ISOLATED FROM SOILS OF TALISH AGROCLIMATIC REGION OF AZERBAIJAN

It was taken 48 soil samples from Azerbaijan regions of Astara, Lankaran, Lerik and Masalli. From soil samples were isolated 22 species of hyphal fungi belonging to 14 genera. Pectolytic activity of strains was defined on the basis of pectin lysis zone on the solid medium. It has been established that all isolated strains have pectolytic activity. The strains of fungi *Cephalosporium humicola* BDU-A7, *C. terricola* BDU-A2, *Alternaria tennis* BDU-M3, *Curvularia maculans* BDU-27 and *Verticillium glaucum* BDU-L9 have higher pectolytic activity. The strains of fungi *Hemicola nigrescens* BDU-A6, *Geotrichum flavo-brunneum* BDU-M5 and *Oidiodendron griseum* BDU-LK7 possessed minimum pectolytic activity. The pectolytic activity of first strains was 5,2-5,4 times more than second strains.

Keywords: hyphal fungi, strains, pectin, lysis zone, pectolytic activity.

UOT 579.2

**ANTİBİOTİKLƏRƏ REZİSTENT KLEBSIELLA ŞTAMLARININ MİKROBİOLOJİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

*Ağayeva N.A., Zeynalova S.Q., Mansurova H.T., Zöhrabova K.İ.,
Hacısoy Y.V., Haşımova N.L.*

Azərbaycan Tibb Universitetinin Tibbi mikrobiologiya və immunologiya kafedrası, Bakı

Hər il bakterial infeksiyaların müalicəsində istifadə edilən effektiv antibiotiklərin sayı azalır. Xüsusilə ənənəvi terapiyada istifadə olunan beta-laktam antibiotikləri, flüorxinolon və aminoqlikozidlərə, antibakterial vasitələrə çoxsaylı davamlılıqla xarakterizə olunan Enterobacteriaceae fəsiləsinə daxil olan Klebsiella cinsinin rolu artmaqdadır. Rezistent Klebsiella spp. arasında genişlənmiş spektrli beta-laktamaza (GSBL) sintez edənlər əsasən problemə səbəb olurlar. GSBL yayılma tezliyi ayrı-ayrı coğrafi zonalarda xeyli dəyişir. Azərbaycanda reanimasiya və intensiv terapiya şöbəsində (RİTŞ) stasionar müalicə olunan nozokomial infeksiyalı xəstələrdə geniş təsir spektrli antibakterial preparatlara rezistentliyin real aydınlaşdırılması və beta-laktam antibiotiklərinə davamlı genetik determinant daşıyan yayılmış Klebsiella spp. ştammlarının tədqiqinə ehtiyac duyulur.

Açar sözlər: *nozokomial infeksiyalar, klebsiella, rezistentlik, GSBL*

Çoxsaylı antibiotiklərə davamlılıq göstərən Enterobacteriaceae fəsiləsi Klebsiella cinsinə (xüsusilə *K.pneumoniae*) daxil olan bakteriyalarla baş verən infeksiyaların müalicəsi çətinliklərlə qarşılaşır. Klebsiella (lat.Klebsiella – cinsi alman bakterioloqu və patoloqoanatomu Edvin Klebsin (1834-1913) şərəfinə adlandırılmışdır. Sağlam insanların yuxarı tənəffüs yolları, uşaqlıq yolu və bağırsaqlarında alloxton mikrofloranın tərkibində məhdud miqdarda 5-10% təşkil edirlər. Şərti-patogen bakteriyalar olan Klebsiella cinsinin nümayəndələri immun sistemi bu və ya digər səbəbdən zəifləmiş şəxslərdə xəstəlik törədir. Klebsiellalar kapsulunun olması hesabına ətraf mühit amillərinə davamlılıq göstərir və uzun müddət əşyaların səthinə yapışaraq saxlanılır. Nozokomial törədici kimi daha çox urinar sistem, aşağı tənəffüs yolları, öd kisəsi və cərrahiyyə sahəsində şərti patogen olaraq, xüsusilə çoxsaylı antibiotiklərə davamlı ştammlar qarşımıza çıxmaqdadır. Bunların arasında genişlənmiş spektrli beta-laktamaza (GSBL) sintez edən bakteriyalar xüsusilə reanimasiya və intensiv terapiya şöbələrində (RİTŞ) ciddi infeksiyalara, o cümlədən infeksiyon ağırlaşma sepsisə səbəb olur. Qeyd etməliyik ki, son illərdə GSBL əmələ gətirən bakteriyalarla baş verən xəstəxanadankənar infeksiyalara da tez-tez rast gəlinir (4,5,12,16).

Xəstəxanalarda istifadə olunan invaziv diaqnostika və müalicə üsulları infeksiyaların yayılmasında rol oynayır. Qram mənfi bakteriyaların daha çox nozokomial törədici olaraq rast gəlinməsi rezistentlik probleminin artmasını göstərir. Xəstəxanalarda sıx şəkildə antibiotik istifadəsi və davamlılıq genlərinin bakteriyalar arasında ötürülməsi rezistent ştammların ortaya çıxma səbəbi hesab edilir. Qeyd etmək lazımdır ki, RİTŞ-də ən çox izolə edilən törədicilərdən biri də *K.pneumoniae*-dir. RİTŞ və xəstəxanada uzun müddət qalma, immun sistemin zəifləməsi, invaziv vasitələr və çoxsaylı antibiotiklərin istifadəsi davamlı ştammların ortaya çıxmasına səbəb olan faktorlardır. Eyni zamanda karbapenəmləri hidroliz edən beta-laktamazalar karbapenəmlərin istifadə olunduğu şəraitdə daha da artır [3,5.9].

Enterobacteriaceae fəsiləsinə daxil olan Klebsiella pneumoniae, Escherichia coli, Proteus mirabilis və Salmonella cinsləri bir çox GSBL fermentini kodlayan genlərə malikdir. GSBL sintez edən bakteriyalarda xüsusilə flüorxinolonlara yüksək davamlılıq dərəcələri bildirilir. Bu infeksiyaların müalicəsində karbapenəmlər olduqca effektivdir. İmipenem və meropenem nozokomial *Pseudomonas aeruginosa*, *Acinetobacter* spp. və GSBL sintez edən digər mikroorqanizmlərin törətdiyi ciddi infeksiyaların müalicəsində istifadə olunmaqdadır.

Karbapenemlərin yeni bir qrupu olan ertapenem də, imipenem və meropenemə oxşar şəkildə qram-pozitiv və qram-neqativ aerob və anaerob bakteriyalara təsirli olmasına baxmayaraq *P.aeruginosa* və *Acinetobacter* cinslərinə qarşı təsiri məhduddur. Eyni zamanda GSBL və ya AmpC tipli beta-laktamaza əmələ gətirən bir çox Enterobacteriaceae fəsiləsindən olan bakteriyalara təsirlidir. Enterobacteriaceae fəsiləsinə daxil olan bakteriyalarda karbapenemlərə davamlılığın az rast gəlinməsinə baxmayaraq son illərdə karbapenemə davamlı və ya karbapenemə sintez edən Enterobacteriaceae ilə törədilən infeksiyalar əhəmiyyət kəsb edir. Bir çox dərmana davamlı GSBL pozitiv qram-neqativ bakteriyaların imipenem, meropenem və ertapenemə qarşı həssaslığının araşdırılması həyata keçirilir. Avropada GSBL sintez edən *E.coli* və *Klebsiella* olduqca geniş yayılmışdır [2,4,5,6].

Antibiotiklər mikrob, heyvan, bitki təbiətli olub, təbii və yarımsintetik yolla əldə edilmiş infeksiyon xəstəliklərin etiotrop müalicə preparatlarıdır. Müəyyən qrupdan olan mikroorqanizmlərin inkişafını dayandırır və ya onların ölümünə səbəb olur. Praktikada kimyəvi quruluşuna və təsir mexanizminə görə oxşar olan β -laktam (bakteriyalarda hüceyrə divarının sintezini pozur) antibiotikləri ən geniş istifadə edilir. Antibiotiklərə rezistentlik fenomeni infeksiya törədən ştammin bir və ya bir neçə antibakterial preparata davamlılığıdır. Yəni mikroorqanizm kulturasının antibiotikə həssaslığı azalır (davamlılıq, qeyri-həssaslıq), itir. Bəzi mikroorqanizmlər var ki, onlarda antibiotiklərə davamlılıq formalaşmır (A qrupuna daxil olan streptokokklarda penisillinə qarşı, *T.pallidum*-da penisillinə, xlamidiyalarda-makrolid, tetrasiklinə). Bəzən "idarə olunan" davamlılıq fikri ilə qarşılaşırıq: pnevmokokklarda penisillinə davamlılığı amoksisillin + klavulonatin xüsusilə yüksək dozası ilə aradan qaldırmaq olar. "Çətin idarə olunan" antibiotiklərə davamlılıq nozokomial qram mənfi polirezistent bakteriyalarda görülür. Bakteriyalarda antibiotiklərə rezistentliyin mənbəyi: təbii rezistent ştammların seleksiyası, yad DNT-nin daxil olması (plazmid, transpozon və s. mobil genetik elementlər) və mutasiya (antibiotikin təsirindən mutasiya baş vermir). Təbii davamlılığa misal *Enterococcus faecium* vankomisindən başqa bütün antibiotiklərə davamlıdır. Qazanılmış davamlılıq müşahidə edilən metisillinə rezistent stafilokokklar və penisillinə rezistent pnevmokokklar vankomisindən başqa digər antibiotiklərə davamlıdırlar [14,15].

GSBL əmələ gətirən bakteriyalar bir çox antibiotiklərə davamlı olan ştammlar arasında əhəmiyyətlidir. RİTŞ-də müalicə olunan, cərrahi müdaxilələr, kateter istifadəsi, uzun müddət xəstəxanada qalma, sefalosporin və aminoqlikozid istifadəsi GSBL sintez edən bakteriyalarla törədilən infeksiyalarda risk faktorlarıdır. GSBL pozitiv ştammlar nozokomial infeksiyalardan başqa xəstəxanadankənar infeksiyalarda da artmaqdadır. Xüsusilə son illərdə həyati təhlükə yaradan xəstəxanadaxili infeksiyaların törədiciləri arasında qram mənfi bakteriyalar əksər hallarda dominantlıq edir [9,10,13]. Bunların da içərisində, qeyd etdiyimiz kimi, klebsiellalara çox rast gəlinir.

GSBL sintez edən genlər plazmid və transpozon vasitəsilə başqa ştammlara ötürülür. Bu bakteriyalarda xinolon, aminoqlikozidlər və TMP-SMX (Trimethoprim-Sulfamethoxazole) kimi dərman preparatlarına davamlılığı İnönü Universiteti Tıp Fakültəsi Ç.Kuzucu və əməkdaşları 2016-cı ildə araşdırmışlar. Həyata keçirilmiş tədqiqatda GSBL pozitiv *Klebsiella* izolyatlarında müvafiq olaraq adı çəkilən antibiotiklərə həssaslıq 33,1%, 28,7%, 49,3% olaraq zəif aşkar edilmişdir. Kizirgil və əməkdaşları kan kulturasından izolə etdikləri GSBL pozitif bakteriyalarda antibiotiklərə həssaslığı siprofloksasin üçün 64%, TMP-SMX üçün 36% və amikasin üçün 89% təyin etmişlər; siprofloksasinə davamlı ştammlarda çoxsaylı rezistentlik aşkar olunmuşdur. Bu araşdırıcılar karbapenemlərdən ancaq meropenemi istifadə etmişlər. En təsirli antibiotikin meropenem olduğunu bildirmişlər [5,11,18].

Karbapenemlərə davamlılığı təmin edən fərqli beta-laktanmazalar mövcuddur. Bu fermentlər ilk dəfə *Serratia marcescens* və *P.aeruginosa*-da tapılmış və sonradan digər qram mənfi bakteriyalara yayılmışdır. Karbapenemləri hidroliz edən Sme, İMİ, NMCA və GES-2 beta-laktanmazaları nadir rast gəlinsə də *K.pneumoniae*-nin karbapenemazaları (KPZ) sürətlə yayılır [17,21].

K.pneumoniae kolonizasiya olunmuş normal mikroflora nümayəndəsi və ya infeksiya törədici kimi RİTŞ-də müalicə olunan xəstə materiallarında tez-tez izolə edilir. Stasionar mənşəli *K.pneumoniae* ştammları bir çox antibiotiklərə davamlıdır. *Klebsiellaların* dəri və səthlərdə digər enterik bakteriyalara nisbətən uzun müddət sağ qalma səbəbi plazmidlə ötürülmə və spontan mutasiyaların daha çox rast gəlinməsi ilə əlaqələndirilir. Bu bakteriyalarda GSBL-ların geniş yayılma səbəblərindən biri də adı çəkilən faktorlarla əlaqədardır. *Klebsiella* etiologiyalı xəstəliklərin əksəriyyəti xəstəxana mənşəlidir. Nozokomial *Klebsiella* infeksiyalarının ən çox rast gəlinən törədici *K.pneumoniae*-dir. Normal mikroflorada da ən çox bu növ kolonizasiyalaşır. *Klebsiella* cinsləri 1970-ci illərdə gentamisinə rezistentlik göstərmiş, 1982-ci ildə seftazidim, aztreonam və GSBL sintez edən ştammlar gedərək artır, problem yaradan bakteriya xüsusiyyətini daşımaqda davam edir [15,20,21].

GSBL əmələ gətirən ştammlar çoxlu R-plazmidlər və ya xromosomal genlərlə davamlılıq rast gəlinən bəzi antibiotiklərə rezistentlik göstərir. Aminoqlikozidlər, xinolonlar, trimetoprim - sulfametoksazol, tetrasiklin, beta-laktam - beta-laktamaz inhibitorlu kombinasiyalar və sefamisin bu ştammların davamlılıq göstərdiyi antibiotiklərdir [2,8].

GSBL əmələ gətirmək qabiliyyətini öyrənmək üçün qoşa disk-difruziya testi geniş və tətbiqi asan olduğu üçün istifadə olunur. Disklər arasındakı məsafə testin nəticəsinə təsir göstərdiyindən modifikasiya edilmiş üsullarla testin həssaslığı artırılır. Bakteriyaların identifikasiyasında adətən konvansional üsullar istifadə olunur. Antibiotiklərə həssaslığı *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) standartlarına görə Kirby-Bauer disk diffüziya üsulu tətbiq edilir. İzolyatların GSBL əmələ gətirməsi qoşa disk-difruziya üsulu ilə araşdırılır. Şübhəli olduqda E test zolaqları (BioMérieux, Fransa) istifadə edilir. Karbapenemə davamlı ştammlarda CLSI kriteriyasına görə modifikasiya olunmuş Hodge testi istifadə edilmiş və ertapenem (E test, BioMérieux, Fransa), imipenem və meropenem (M.I.C. Evaluator Strips, Oxoid, İngiltərə) için minimal inhibisiya konsentrasiyası (MİK) müəyyənləşdirilmişdir [1,15,21].

Enterobacteriaceae fəsiləsində karbapenemləri hidroliz edən beta-laktamazalar üç fərqli (Ambler sinfi A, B və D) sinfə ayrılır. Bunlardan B sinfi metallo beta-laktamazlar (MBL) ən çox rast gəlinir. Plazmid vasitəli və ya xromosomal yayılan A sinfi ən çox yayılmış KPZ ailəsi fermentləridir. D sinfi karbapenemazalar isə oksasilinaza (OXA) tipi beta-laktamazalardır. *K.pneumoniae* ştammlarında karbapenemdən başqa digər beta-laktam antibiotiklərini də hidroliz edə bilən və Ambler A sinfində yer alan KPZ ailəsi fermentləri karbapenemə davamlılıqla əlaqələndirilmiş plazmid vasitəli və ya xromosomal olaraq yayıldıkları ifadə edilmişdir [8,6,14].

Istanbul Universiteti Tıp fakültəsində Hasan Nazik, Betigül Öngen və ark. tərəfindən 2011-2012 –ci illərdə *K.pneumoniae* ştammlarında karbapenemləri hidroliz edən, olduqca tez-tez rast gəlinən D sinfinə daxil olan fermentlərdən karbapenemaza OXA-48 izolə edilmişdir. Bu çalışmada ilk dəfə karbapenemə davamlı *K.pneumoniae* ştammlarında fenotipik üsullarla aşkar edilmiş karbapenemə davamlılıq genotipik cəhətdən də molekulyar üsullarla təsdiqlənmişdir. 23S rRNT (GenBank No: X87284.1), OXA-48, KPZ genlərinin araşdırılması molekulyar tədqiqatlar üçün DNT izolyasiyası spesifik praymerlərdən istifadə edərək gerçək zamanlı (*Real time*) zəncirvari polimeraza reaksiyası (ZPR) tətbiq edilmişdir. Qanlı və “eosin-metylene-blue” (EMB) aqara kultivasiya edilən əkmələr 18-24 saat 37°C'də inkubasiya edilmişdir. İdentifikasiya və antibiotiklərə həssaslığın təyini Vitek2 (Bio Mérieux, France) avtomatlaşdırılmış sistemi ilə aparılmışdır. Ştammların EMB aqarında ilk 24 saatda laktoza neqativ olması (36 saatda pozitivləşmişdir) identifikasiya və antibiotiklərə həssaslığın təyini konvansional üsullarla təkrarlanmışdır. Ştammların karbapenemlərə davamlılığ *Clinical and Laboratory Standards Institute* (CLSI) tövsiyələri istiqamətində minimal inhibisiya konsentrasiyası (MİK) nəticələrinə görə təsdiqlənmişdir [2,8,11].

GSBL sintez edən *Klebsiella* ştammlarının 70-90%-i, 6-10% GSBL sintez etməyən ştammlarla müqayisədə aminoqlikozid və flüorxinolonlara da rezistentlik göstərir. Spontan mutasiya nəticəsində antibiotiklərə davamlılıq bu şəkildə formalaşır: bakteriya hüceyrəsi hər 20 dəq-dən bir bölünərək, 10 saatdan sonra 1000 000 bakteriya nəslə əmələ gəlir və bu saydan cəmi bir

bakteriyada mutasiya baş verir. Mutant hüceyrələr antibiotik istifadə olunan şəraitdə seleksiya olunur. Antibiotiklərə rezistent ştammların seleksiyasının nəticəsi etiotrop müalicənin klinik olaraq qeyri effektivliyi ilə özünü göstərir.

Multirezistent nozokomial törədicilər arasında *K.pneumoniae*-nin artan rast gəlmə tezliyi bütün dünyada olduğu kimi ölkəmizdə də diqqət çəkməkdədir. Bu ştammlarla baş verən infeksiyalarda karbapenemlər genişlənmiş spektrli beta-laktamazaların bir çoxuna davamlı olmasına görə adətən ilk seçim preparatı olur. Lakin təsiri yüksək olan antibiotiklərdən, müalicə məqsədilə istifadə edilən meropenem və imipenemin nəzarətsiz təyinatı davamlılıq problemini də özü ilə gətirir [5,10,21].

Karbapenemlərə davamlı *K.pneumoniae* ilk dəfə 1997- ci də ABŞ-da, 2001-ci ildə Türkiyədə izolə edilən ilk ştammla bildirilmişdir. Daha sonra fərqli tarixlərdə karbapenemə davamlı *K.pneumoniae* xəstəxanadaxili epidemiyaları haqqında məlumatlar verildi. Türkiyədə 2000-2003 illəri arasında aparılan çox mərkəzli MYSTIC(Meropenem yearly susceptibility test information collection - meropenemə illik həssaslıq test məlumatları toplanması) tədqiqatında qram neqativ bakteriyaların meropenemə 99,3%, imipenemə 97,6% həssas olduğu müəyyənləşdirilmişdir. Karbapenemə davamlı *K.pneumoniae* ştammlarının rast gəlinməsi CDC (Centers for Disease Control and Prevention – Xəstəliklərin nəzarət və profilaktika mərkəzləri) 2008-ci ildə verdiyi məlumata görə ABŞ-da 3,6%-10,8% olaraq bildirilmişdir. EARS-Net (The European Antimicrobial Resistance Surveillance Network - Avropa Antimikrob rezistentlik Müşahidə Şəbəkəsi) məlumatına görə isə Avropada 0,6% olduğu göstərilir. *K.pneumoniae* ştammlarında karbapenemlər də daxil olmaqla beta-laktam antibiotiklərinə qarşı davamlılığın əsas mexanizmi, xromosom və ya plazmid tərəfindən kodlanan beta-laktamaza fermentinin sintezidir. *K.pneumoniae*-nin sintez etdiyi plazmid mənşəli karbapenemazalar olan KPZ beta-laktamazalar sadəcə karbapenemlərə deyil, bundan əlavə piperasillin/tazobaktam, üçüncü və dördüncü nəsil sefalosporinlərə, flüorxinolonlara və aminoqlikozidlərə qarşı çoxsaylı antibiotiklərə davamlılığın inkişafına da səbəb olur. KPZ ilk dəfə ABŞ-da aşkar edilmiş və KPZ ilə baş verən infeksiyanın yayılması Nyu York olmaqla ABŞ-da bildirilmişdir. Xüsusilə son illərdə həyati təhlükə yaradan xəstəxanadaxili infeksiyaların törədiciləri arasında qram mənfi bakteriyalar əksər hallarda dominantlıq edir [1,3,6,7,8].

Sonda GSBL əmələ gətirən Klebsiellaların karbapenemlərə olduqca həssas olmasına baxmayaraq, karbapenemə sintez edən ştammların gözdən qaçmaması üçün rutin həssaslıq testlərində mütləq olaraq ertapenem yer almalı və şübhəli vəziyyətlərdə təsdiqləmə testləri həyata keçirilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Ali Abdel Rahim KA, Ali Mohamed AM. Prevalence of Extended Spectrum β -lactamase-Producing *Klebsiella pneumoniae* in Clinical Isolates. *Jundishapur J Microbiol* 2014; 7: e1 7114.
2. Braykov NP, Eber MR, Klein EY, Morgan DJ, Laxminarayan R. Trends in resistance to carbapenems and third-generation cephalosporins among clinical isolates of *Klebsiella pneumoniae* in the United States, 1999- 2010. *Infect Control Hosp Epidemiol* 2013; 34:259-68.
3. Bush K, Jacoby GA. Updated functional classification of beta-lactamases, *Antimicrob Agents Chemother* 2010;54(3):969-76.
4. Canton R, Novais A, Valverde A, et al. Prevalence and spread of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Enterobacteriaceae* in Europe. *Clin Microbiol Infect* 2008; 14(Suppl 1): 144-53.
5. Coque TM, Baquero F, Canton R. Increasing prevalence of ESBL-producing *Enterobacteriaceae* in Europe. *Euro Surveill* 2008; 13(47): 1-11.
6. Cuzon G, Naas T, Lesenne A, Benhamou M, Nordmann P. Plasmid mediated carbapenem hydrolyzing beta-lactamase OXA-48 in an imipenem susceptible *K.pneumoniae* strain from Tunisia, *Int Antimicrob Agent* 2010;36(1):91-3.

7. European Antimicrobial Resistance Surveillance System, [http://www.hpsc.ie/hpsc/A-Z/Microbiology Antimicrobial Resistance Suryellance System EARSS/](http://www.hpsc.ie/hpsc/A-Z/Microbiology/Antimicrobial%20Resistance/Surveillance/System/EARSS/)(accessedin February2011).
8. Hasan NAZİK, Betigül ÖNGEN, Aysel SARIKAYA, Nuray KUVAT, Mehmet İLKTAÇ. Genişlemiş Spektrumlu Beta-Laktamaz Üreten *Klebsiella pneumoniae* Suşlarında CTX-M Tipi Beta-Laktamaz Sıklığı ve Antibiyotik Ko-rezistansı. J Med Sci 2011;31(2):300-6
9. Jacoby GA, Munoz-Price LS. The new beta-lactamases. N Engl J Med 2005; 352(4): 380-91.
10. Kim JY, Sohn JW, Park DW, Yoon YK, Kim YM, Kim MJ. Control of extended-spectrum beta-lactamase-producing *Klebsiella pneumoniae* using a computer-assisted management program to restrict third-generation cephalosporin use. J Antimicrob Chemother 2008; 62(2): 416-21.
11. Kizirgil A, Yakupoğulları Y, Şenol FF, Toraman ZA. Kan kültürü örneklerinde genişlemiş spektrumlu beta-laktamaz üreten enterik basillerin prevalansı ve antibiyotik duyarlılıklarının araştırılması. İnfeksiyon Derg 2005; 19(1): 111-4.
12. Qarayev Z.Ö., Qurbanov A.İ. /Tibbi mikrobiologiya və immunologiya. Bakı 2010, 860s.
13. Michalopoulos A, Virtzili S, Rafailidis P, Chalevelakis G, Damala M, Falagas ME. /Intravenous fosfomycin for the treatment of nosocomial infections caused by carbapenem-resistant *Klebsiella pneumoniae* in critically ill patients: a prospective evaluation. Clin Microbiol Infect 2010; 16(2): 184-6.
14. Nordmann P, Naas T, Poirel L. Global spread of carbapenemase-producing Enterobacteriaceae, Emerg Infect Dis 2011;17(10):1791-8.
15. Över U, Gür D, Ünal S, Miller GH. Gram-negatif bakterilerde aminoglikozid antibiyotiklere karşı direnç mekanizmaları: Son gelişmeler ve Türkiye sonuçları. Flora Derg 2000;5:168-78.
16. Paterson DL, Bonomo RA. Extended-spectrum beta-lactamases: a clinical update. Clin Microbiol Rev 2005; 18(4): 657-86.
17. Pillai DR, Melano R, Rawte P, et al. *Klebsiella pneumoniae* carbapenemase, Canada. Emerg Infect Dis 2009; 15(5): 827-9.
18. Shah PM, Isaacs RD. Ertapenem, the first of a new group of carbapenems. J Antimicrob Chemother 2013; 52(4): 538-42.
19. Sorlózano A, Gutiérrez J, Romero JM, Luna JD, Damas M, Piédrola G. Activity in vitro of twelve antibiotics against clinical isolates of extended-spectrum beta-lactamase producing *Escherichia coli*. J Basic Microbiol 2007; 47(5): 413-6.
20. Swenson JM, Hindler JA, Peterson LR. Special phenotypic methods for antibacterial resistance. In: Murray PR, Baron EJ, Pfaller MA, Tenover FC, Tenover RH (eds). Manual of Clinical Microbiology. 7th ed. Washington DC, 1999:1569.
21. Us E, Tekeli A, Akan ÖA, Dolapçı İ, Şahin F, Karahan ZC. Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesinde 2004-2007 yılları arasında izole edilen karbapeneme dirençli *Klebsiella pneumoniae* suşlarının moleküler epidemiyolojisi, Mikrobiyol Bul 2010; 44(1):1-10. PMID:20455393

Агаева Н.А., Зейналова С.В., Мансурова Х.Т., Зохранова К.И., Гаджисой Й.В.,
Гашимова Н.Л.

МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ АНТИБИОТИКАРЕЗИСТЕНТНЫХ ШТАММОВ КЛЕБСИЕЛЛ

С каждым годом остается все меньше антибиотиков, эффективных при бактериальных инфекциях. Возрастает роль семейства Enterobacteriaceae род *Klebsiella*, характеризующихся множественной резистентностью к антибактериальным средствам, прежде всего к бета-лактамам антибиотикам, фторхинолонам и аминогликозидам, которые традиционно

используются в качестве базовых средств терапии. Среди резистентных *Klebsiella* spp., основную проблему составляют продуцирующие бета-лактамазы расширенного спектра (БЛРС). Частота распространения БЛРС значительно варьирует в отдельных географических регионах. С целью выяснения реальной картины резистентности к широкому спектру антибактериальных препаратов и выявления наиболее распространенных генетических детерминант устойчивости к бета-лактамам антибиотикам в Азербайджане тоже нуждается исследование штаммов *Klebsiella* spp., выделенных при нозокомиальных инфекциях у больных, находившихся на стационарном лечении в отделениях реанимации и интенсивной терапии (ОРИТ).

Ключевые слова: *нозокомиальные инфекции, клебсиелла, резистентность, БЛРС*

Agayeva N.A, Zeynalova .S.Q., Mansurova Kh.T., Zohrabova K.I., Hacisoy Y.V,
Hashimova L.N..

MICROBIOLOGICAL CHARACTERISTICS OF ANTIBIOTICO-RESISTANT STRAINS OF KLEBSIELLA

Every year there are fewer and fewer antibiotics effective for bacterial infections. The role of the Enterobacteriaceae family of the *Klebsiella* family is increasing, characterized by multiple resistance to antibacterial agents, primarily to beta-lactam antibiotics, fluoroquinolones and aminoglycosides, which are traditionally used as basic therapy. Among the resistant *Klebsiella* spp., The main problem is producing extended spectrum beta-lactamase (ESBL). The frequency of spreading ESBL varies significantly in individual geographic regions. In order to clarify the real picture of resistance to a wide range of antibacterial drugs and to identify the most common genetic determinants of resistance to beta-lactam antibiotics in Azerbaijan, it is also required to study strains of *Klebsiella* spp., Isolated from nosocomial infections in patients undergoing inpatient treatment in intensive care units (ICU).

Key words: *nosocomial infections, Klebsiella, resistance, ESBL*

УДК 579.2

МИКРОБИОТА И МОТОРИКА КИШЕЧНИКА

Сулейманова Т. Х., Ағайева Н.А., Mansurova Н.Т.

Кафедра медицинский микробиологий и иммунологий АМУ

Ключевые слова. *Моторика кишечника, синдром раздраженной толстой кишки, метагеном.*

Изучение микробиоты кишечника и ее симбиотических и патогенных взаимодействий с хозяином — это одна из самых интересных областей биомедицинской науки. Применение современных молекулярных методов, в том числе геномного и метаболомного анализа, позволило получить истинные представления о числе, генетической неоднородности и метаболической сложности бактериальных компонентов микробиоты кишечника, в то время как клинические исследования продемонстрировали важность микробиоты и ее взаимодействия с хозяином в развитии некоторых заболеваний. В настоящее время установлено, что число бактерий в кишечнике примерно в 10 раз превышает число всех клеток в организме человека, а микробиом содержит больше генетического материала, чем сам хозяин. Микробиота представляет собой сложный метаболический “орган”, который не только способен извлекать калории из компонентов пищи, но и выделяет различные биологически активные вещества—от короткоцепочечных жирных кислот и газов до антибиотиков и нейромодуляторов. Изучение последовательностей 16S рРНК показало, что микробиота человека значительно разнообразнее, чем считалось ранее, и включает в себя некультивируемые и новые бактерии [1,2,3,4].

Признаки взаимодействия между микробиотой и моторикой кишечника определяются уже в раннем детском возрасте. Изучение эволюции микробиоты у ребенка также имеет клиническое значение, учитывая ее роль в патогенезе некоторых заболеваний, таких как синдром раздраженной толстой кишки. Сразу после родов желудочно-кишечный тракт новорожденного стерилен, а бактерии начинают поступать в кишечник с пищей. В последующем состав микробиоты кишечника ребенка остается относительно стабильным. В этот период формируются двигательная функция желудочно-кишечного тракта и физиологические нейромышечные механизмы. Взаимосвязь между моторикой кишки и формированием микробиоты подтверждается результатами исследований у стерильных животных, у которых наблюдали не только расстройства двигательной функции, но и изменения морфологии и функции нервной и мышечной ткани кишки. Микробиота характеризуется уникальной способностью к восстановлению своего состава. Однако неясно, насколько эта способность выражена у новорожденного. Нельзя исключить, что изменения микробиоты на раннем этапе ее эволюции могут привести к стойким последствиям. Недавно было высказано предположение, что лечение антибиотиками в раннем детском возрасте значительно увеличивает риск развития воспалительных заболеваний кишечника в зрелом возрасте [1, 3, 5, 6, 7, 8, 9, 10].

Взаимосвязь между моторикой и микробиотой определяется в неизменной кишке. Именно благодаря нормальной моторике, в частности перистальтике и мигрирующему моторному комплексу, в сочетании с антимикробными эффектами кислого желудочного секрета в желудке и начальном отделе тонкой кишки у здоровых людей содержится относительно небольшое число бактерий. При посеве содержимого тощей кишки рост бактерий отсутствует у 33% людей [11,12].

В терминальном отделе подвздошной кишки проксимальнее и леоцекального клапана число колоний бактерий, преимущественно грамотрицательных и анаэробных, может достигать 1×10^9 КОЕ/мл. В толстой кишке концентрация бактерий и состав микробиоты резко меняются вследствие особенностей моторики терминальной части подвздошной кишки (где у человека менее выражен мигрирующий моторный комплекс), а также физиологических и биомеханических свойств тонкотолстокишечного сфинктера. Концентрация бактерий в толстой кишке достигает 1×10^{12} КОЕ/мл. Микробиота состоит в основном из анаэробов, таких как *Bacteroides*, *Porphyromonas*, *Bifidobacterium*, *Lactobacillus* и *Clostridium*. Отношение числа анаэробных и аэробных микроорганизмов составляет 100-1000:1. Преобладание анаэробов в толстой кишке отражает очень низкие концентрации кислорода и адаптацию микробиоты к выживанию во враждебной для нее среде [4, 14, 15, 16, 17].

В любом отделе желудочно-кишечного тракта состав микробиоты в просвете кишки отличается от такового на поверхности слизистой оболочки. Если изучать микроорганизмы только в кале, то можно упустить из виду очень важную популяцию бактерий, которые адгезируются на поверхности слизистой оболочки. В настоящее время большой интерес вызывает изучение роли подобных возбудителей в развитии или сохранении изменений при воспалительных заболеваниях кишечника. Сокращения продольных и циркулярных мышечных волокон кишки в значительной степени определяют число и состав микроорганизмов в центре и на периферии просвета кишечника [3, 18, 19, 20].

Состав микробиоты у человека зависит от возраста, диеты и социально-экономического положения, а также применения антибиотиков. Те же факторы оказывают влияние и на двигательную функцию кишечника. Однако остается неясным, связаны ли изменения микробиоты и моторики кишки или они происходят независимо друг от друга. Высказано предположение, что синдром избыточного бактериального роста в тонкой кишке, возникающий у пожилых людей при отсутствии какой-либо причины, может быть следствием возрастных нарушений моторики тонкой кишки. Учитывая “нормальную” вариабельность микробиоты, интерпретировать результаты изучения ее изменений при патологических состояниях следует с большой осторожностью и определенной долей скептицизма [21].

Считается, что особенности моторики кишечника определяют размер и состав микробиоты, а различные нарушения двигательной функции ассоциируются с развитием синдрома избыточного бактериального роста в тонкой кишке. Влияние самой микробиоты на моторику кишечника было установлено не только в упоминавшихся исследованиях у стерильных животных, но и в специальных экспериментах, в которых резекция дистальных отделов неизменной тонкой кишки приводила к выраженным нарушениям двигательной функции проксимальных ее сегментов на фоне резкого увеличения популяции бактерий, а также концентрации их продуктов (короткоцепочечных жирных кислот) в сохраненных отделах тонкой кишки. Эти нарушения объяснимы: изменения моторики кишки должны обеспечить удаление из нее содержимого, которое воспринимается как патогенное. В опытах на мышах были подробно изучены физиологические, морфологические и ультраструктурные изменения тонкой кишки при преходящей инфестации нематодами. Они имеют иммунную природу и в конечном итоге приводят к элиминации возбудителя [22, 23, 24, 25, 26].

Установлено, что различные компоненты и продукты жизнедеятельности бактерий могут оказывать влияние на моторику кишечника. В опытах на животных и в клинических исследованиях короткоцепочечные жирные кислоты и другой метаболит бактерий — деконъюгированные соли желчных кислот — вызывали мощный двигательный ответ. Этот феномен может играть роль в развитии диареи, связанной с непереносимостью желчных кислот, которую считают одним из вариантов синдрома раздраженной толстой кишки. Приведенные данные послужили даже основанием для изучения эффективности солей желчных кислот в лечении синдрома раздраженной толстой кишки, проявлявшегося

преимущественно запором. В других исследованиях изменение микробиоты под влиянием диеты вызывало нарушение моторики двенадцатиперстной и тощей кишки. Микробиота толстой кишки обеспечивает ферментацию невсасывающихся углеводов. Возможность изменения ферментации в толстой кишке при изменении микробиоты была убедительно доказана в исследованиях, дизайн которых предполагал применение пребиотиков, селективно увеличивающих число бифидобактерий, или введение самих бифидобактерий. Изменения ферментации оказывают влияние на моторику не только толстой кишки, но и других отделов желудочно-кишечного тракта, таких как нижний сфинктер пищевода и желудок [9, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 37, 38, 39,40].

Известно, что микроорганизмы воздействуют на нейроэндокринную функцию слизистой оболочки кишечника. Недавно было установлено, что компоненты микробиоты выделяют вещества, которые могут вызывать изменения моторной и сенсорной функций кишечника. Некоторые виды бактерий синтезируют нейромедиаторы, а также оксид азота. Нарушение микробиоты под действием антибиотиков сопровождалось увеличением экспрессии субстанции P и развитием гиперчувствительности толстой кишки. Напротив, некоторые комменсальные микроорганизмы способны модулировать боль в области кишечника за счет индукции опиоидных и каннабиноидных рецепторов [27, 41, 42, 43].

Микробиота и хозяин вступают друг с другом в сложные взаимодействия, которые опосредуются изменениями целостности эпителия кишки, иммунной системы слизистой оболочки, системного иммунного ответа и оси “головной мозг — кишечник”. Каждое из этих взаимодействий было предметом тщательных исследований. Установлено, что микробиота, оказывающая действие на барьерную функцию слизистой оболочки и вызывающая иммунный и нейроэндокринный ответ, может давать прямые и непрямые эффекты на функцию и даже морфологию мышечных и нервных клеток кишечника. Исследования показали наличие взаимосвязей между воспалением слизистой оболочки и моторной и сенсорной функциями кишки, нарушение ее барьерной функции при модификации микробиоты и последствия изменений целостности слизистой оболочки для хозяина. Иммунный ответ, индуцированный микроорганизмами, привлекает к себе повышенное внимание исследователей, учитывая возможный вклад воспаления в патогенез моторной дисфункции при различных заболеваниях.

Хотя многие желудочно-кишечные и другие заболевания могут быть связаны с изменениями микробиоты или нарушением взаимодействия между микробиотой и хозяином, двунаправленность этих взаимоотношений, очевидную в лабораторных исследованиях, можно продемонстрировать на примере синдрома избыточного бактериального роста в тонкой кишке и синдрома раздраженной толстой кишки [44,45,46, 47,48].

Предложены количественные критерии диагностики синдрома избыточного бактериального роста в тонкой кишке (число КОЕ/мл), однако при их интерпретации следует учитывать, во-первых, отдел кишечника, из которого был взят образец содержимого, и во-вторых, невозможность культивирования большинства бактерий кишечника. Кроме того, диагноз может быть установлен на основании последствий избыточного бактериального роста, таких как мальабсорбция, в сочетании с положительными результатами неинвазивных диагностических методов, в частности дыхательных тестов. В ожидании разработки более точных диагностических методов, основывающихся на достижениях молекулярной микробиологии, обычно критерием диагностики синдрома избыточного бактериального роста считают увеличение концентрации бактерий в проксимальном отделе тонкой кишки $> 1 \times 10^5$ КОЕ/мл [48].

На протяжении нескольких десятилетий предлагались различные теории, объясняющие патогенез проявлений синдрома раздраженной толстой кишки, включая изменения моторики, висцеральную гиперчувствительность и нарушения психики. Концепция оси “головной мозг — кишечник”, подчеркивающая взаимодействие между головным мозгом и желудочно-кишечным трактом на сенсорном, моторном и

нейроэндокринном уровнях, стала парадигмой, объединяющей все перечисленные факторы. Некоторые авторы продлевают эту ось, включая в нее взаимодействие между микробиотой кишечника, иммунной системой (слизистой оболочки кишки и системной), кишечником и головным мозгом (ось “кишечник — головной мозг — иммунная система — микробиота”). В этом сценарии взаимодействие между микрофлорой (как нормальной, так и измененной) и иммунной системой кишечника (лимфоидной тканью) приводит к выделению пептидов и других нейроактивных веществ, которые вызывают локальные и системные нейромышечные расстройства, характерные для синдрома раздраженной толстой кишки и лежащие в основе его проявлений. Наиболее убедительным подтверждением роли микробиоты в патогенезе синдрома раздраженной толстой кишки является его развитие после эпизодов бактериологически подтвержденного гастроэнтерита, которое было установлено в нескольких исследованиях.

Доля постинфекционного синдрома раздраженной толстой кишки в структуре этого заболевания небольшая, однако он иллюстрирует связь между воздействием факторов окружающей среды, воспалением и синдромом раздраженной толстой кишки у предрасположенных пациентов. Эти наблюдения имеют важное значение, так как они подтверждают связь между нарушениями микробиоты, воспалением слизистой оболочки и синдромом раздраженной толстой кишки, которая была продемонстрирована в опытах на животных. О роли микробиоты в патогенезе синдрома раздраженной толстой кишки свидетельствуют также активация иммунной системы и воспалительные изменения при этом состоянии.

Можно предположить, что эти иммунологические сдвиги возникают в результате воздействия экзогенного (например, бактериального) антигена. Предрасположенность больных синдромом раздраженной толстой кишки к воспалительному ответу на триггеры в просвете кишки подтверждается полиморфизмом генов, кодирующих синтез противовоспалительных цитокинов, а также наличием высоких титров антител к флагеллину в сыворотке больных синдромом раздраженной толстой кишки. Прямым подтверждением этой гипотезы могут служить повышенные уровни дефенсинов в фекальной жидкости [89] и повышение экспрессии toll-like рецепторов 4-го типа при синдроме раздраженной толстой кишки [43,44,45,46,48,49].

Имеются ли прямые свидетельства изменений микробиоты при синдроме раздраженной толстой кишки? В прошлом результаты различных исследований указывали на наличие качественных изменений микробиоты у больных с синдромом раздраженной толстой кишки. Наиболее постоянным было относительное снижение популяции бифидобактерий. Интерпретацию этих данных затрудняют несколько факторов, включая низкую репрезентативность флоры кала, отсутствие информации о бактериях, адгезирующихся на поверхности слизистой оболочки, и, самое главное, невозможность выделения значительной части микробиоты толстой кишки с помощью стандартных культуральных методов. Для решения этой сложной проблемы сегодня применяют молекулярные методы. Проведенные исследования показали, что флора фекалий значительно отличается у здоровых людей и больных с различными подтипами синдрома раздраженной толстой кишки. Природа этих различий и их возможная роль в развитии нарушений функции слизистой оболочки или мышечно-нервной ткани кишечника и в индукции локального или системного иммунного ответа остаются невыясненными [18, 29].

Заключение. В прошлом связь между моторикой и микробиотой кишечника считали однонаправленной, т.е. предполагали, что нормальная моторика поддерживает стерильность верхних отделов желудочно-кишечного тракта, а нарушения моторной функции предрасполагают к избыточному бактериальному росту в тонкой кишке. Эта концепция была пересмотрена, когда были установлены влияние микробиоты на формирование нормальной моторной функции кишечника и возможная роль нарушений микробиоты в развитии сенсорномоторной дисфункции кишечника и функциональных патологических состояний,

таких как синдром раздраженной толстой кишки. В связи с этим у больных с этим синдромом изучается эффективность лекарственных средств, модифицирующих микробиоту, включая пребиотики, пробиотики и антибиотики.

Хорошо известно, что моторика желудочно-кишечного тракта оказывает влияние на микробиоту кишечника, а ее нарушения часто сопровождаются синдромом избыточного бактериального роста в тонкой кишке. Изучение взаимосвязи между микробиотой и моторикой кишечника представляет большой интерес, учитывая роль микроорганизмов желудочно-кишечного тракта в развитии различных патологических состояний, а также расширение возможностей изучения биологии этой системы с помощью современных молекулярных методов. Эти взаимосвязи являются двунаправленными: нарушения моторики кишечника вызывают изменения микробиоты, которые, в свою очередь, могут оказывать выраженное действие на сенсорно-моторную функцию кишки.

Литература

1. Guarner F., Malagelada J. Gut flora in health and disease. *Lancet*, 2003, 361, 512-519.
2. Hattori M., Taylor T. The human intestinal microbiome: a new frontier of human biology. *DNA Res.*, 2009, 16, 1-12.
3. Eckburg P., Bik E., Bernstein C. et al. Diversity of the human intestinal microbial flora. *Science*, 2005, 308, 1635-1638.
4. Neish A. Microbes in gastrointestinal health and disease. *Gastroenterology*, 2009, 136, 65-80.
5. Palmer C., Bik E., DiGiulio D. et al. Development of the human infant intestinal microbiota. *PloS Biol.*, 2007, 5, e177.
6. Hassan B., Butler R. et al. Patterns of antroploric motility in fed healthy preterm infants. *Arch. Dis. Child Fetal.Neonatal.Ed.*, 2002, 87, F95-F99.
7. Barbara G., Stanghellini V., Brandi G. et al. Interactions between commensal bacteria and gut sensorimotor function in health and disease. *Am. J. Gastroenterol.*, 2005, 100, 2560-2568.
8. Shaw S., Blanchard J., Bernstein C. Association between the use of antibiotics in the first year of life and pediatric inflammatory bowel disease. *Am. J. Gastroenterol.*, 2010, 105, 2687-2692.
9. Quigley E., Abu-Shanab A. Small intestinal bacterial overgrowth. *Infect. Dis. Clin. North Am.*, 2010, 24, 943-959.
10. Codling C., O'Mahony L., Shanahan F. et al. A molecular analysis of fecal and mucosal bacterial communities in irritable bowel syndrome. *Dig. Dis. Sci.*, 2010, 55, 392-397.
11. Swidsinski A., Ladhoff A., Pernthaler A. et al. Mucosal flora in inflammatory bowel disease. *Gastroenterology*, 2002, 122, 44-54.
12. Wine E., Ossa J., Gray-Owen S., Sherman P. Adherent-invasive *Escherichia coli* target the epithelial barrier. *Gut Microbes*, 2010, 1, 80-84.
13. Quigley E., Thompson J. The motor response to intestinal resection: motor activity in the canine small intestine following distal resection. *Gastroenterology*, 1993, 105, 791-798.
14. Khan W., Collins S. Gut motor function: immunological control in enteric infection and inflammation. *Clin. Exp. Immunol.*, 2006, 143, 389-397.
15. Wedlake L., A'Hern R., Russell D. et al. Systematic review: the prevalence of idiopathic bile acid malabsorption as diagnosed by SeHCAT scanning in patients with diarrhoea-predominant irritable bowel syndrome. *Aliment.Pharmacol.Ther.*, 2009, 30, 707-717.
16. Rao A., Wong B., Camilleri M. et al. Chenodeoxycholate in females with irritable bowel syndrome-constipation: a pharmacodynamic and pharmacogenetic analysis. *Gastroenterology*, 2010, 139, 1549-1558.

17. Lesniewska V., Rowland I. et al. Relationship between dietary-induced changes in intestinal commensal microflora and duodenojejunal myoelectric activity monitored by radiotelemetry in the rat in vivo. *Exp. Physiol.*, 2006, 91, 229-237.
18. Pimentel M., Lin H., Enayati P. et al. Methane, a gas produced by enteric bacteria, slows intestinal transit and augments small intestinal contractile activity. *Am. J. Physiol. Gastrointest. Liver Physiol.*, 2006, 290, G1089-G1095.
19. Azpiroz F., Malagelada J. Abdominal bloating. *Gastroenterology*, 2005, 129, 1060-1078.
20. Lamine F., Firoamonti J., Bueno L. et al. Nitric oxide released by *Lactobacillus farciminis* improves TNBS-induced colitis in rats. *Scand. J. Gastroenterol.*, 2004, 39, 37-45.
21. Verdu E., Bercik P., Verma-Gandhu M. et al. Specific probiotic therapy attenuates antibiotic induced visceral hypersensitivity in mice. *Gut*, 2006, 55, 182-190.
22. Rousseaux C., Thuru X. et al. *Lactobacillus acidophilus* modulates intestinal pain and induces opioid and cannabinoid receptors. *Nature Med.*, 2007, 13, 35
23. Resta-Lenert S., Barrett K. Live probiotics protect intestinal epithelial cells from the effects of infection with enteroinvasive *Escherichia coli* (EIEC). *Gut*, 2003, 52, 988-997.
24. Picard C., Fioramonti J. et al. Review article: bifidobacteria as probiotic agents - physiological and clinical effects. *Aliment. Pharmacol. Ther.*, 2005, 22, 495-512.
25. Qin H., Zhang Z., Hang X., Jiang Y. *L. plantarum* prevents enteroinvasive *Escherichia coli*-induced tight junction proteins changes in intestinal epithelial cells. *BMC Microbiol.*, 2009, 9, 63.
26. Marie I., Ducrotte P., Denis P. et al. Small intestinal bacterial overgrowth in systemic sclerosis. *Rheumatology (Oxford)*, 2009, 48, 1314-1319.
27. Parodi A., Sessarego M., Greco A. et al. Small intestinal bacterial overgrowth in patients suffering from scleroderma: clinical effectiveness of its eradication. *Am. J. Gastroenterol.*, 2008, 103, 1257-1262.
28. Pimentel M., Chow E., Lin H. Eradication of small intestinal bacterial overgrowth reduces symptoms of irritable bowel syndrome. *Am. J. Gastroenterol.*, 2000, 95, 3503-3506.
29. Pimentel M., Chow E., Lin H. Normalization of lactulose breath testing correlates with symptom improvement in irritable bowel syndrome: a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Am. J. Gastroenterol.*, 2003, 98, 412-419.
30. Hasler W. Lactulose breath testing, bacterial overgrowth, and IBS: just a lot of hot air. *Gastroenterology*, 2003, 125, 1898-1900.
31. Quigley E. A 51-year-old with irritable bowel syndrome: test or treat for bacterial overgrowth? *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2007, 5, 1140-1143.
32. Vanner S. The lactulose breath test for diagnosing SIBO in IBS patients: another nail in the coffin. *Am. J. Gastroenterol.*, 2008, 103, 964-965.
33. Vanner S. The small intestinal bacterial overgrowth. Irritable bowel syndrome hypothesis: implications for treatment. *Gut*, 2008, 57, 1315-1321.
34. Bratten J., Spanier J., Jones M. Lactulose breath testing does not discriminate patients with irritable bowel syndrome from healthy controls. *Am. J. Gastroenterol.*, 2008, 103, 958-963.
35. Ford A., Spiegel B., Talley N., Moayyedi P. Small Intestinal bacterial overgrowth in irritable bowel syndrome: systematic review and meta-analysis. *Clin. Gastroenterol. Hepatol.*, 2009, 7, 1279-1286.
36. Spiegel B., Chey W., Chang L. Bacterial overgrowth and irritable bowel syndrome: unifying hypothesis or a spurious consequence of proton pump inhibitors? *Am. J. Gastroenterol.*, 2008, 103, 2972-2976.
37. Lembo A., Zakko S., Ferreira N. et al. Rifaximin for the treatment of diarrhea-associated irritable bowel syndrome: short term treatment leading to long term sustained response. *Gastroenterology*, 2008, 134 (suppl. 1), A545.
38. Pimentel M., Lembo A., Chey W. et al. Rifaximin therapy for patients with irritable bowel syndrome without constipation. *N. Engl. J. Med.*, 2011, 364, 22-32.

39. Yu D., Cheeseman F., Vanner S. Combined oro-caecalscintigraphy and lactulose hydrogen breath testing demonstrate that breath testing detects oro-caecal transit, not small intestinal bacterial overgrowth in patients with IBS. *Gut*, 2011, 60, 334-340.
40. Spiegel B. Questioning the bacterial overgrowth hypothesis of IBS: an epidemiologic and evolutionary perspective. *Clin.Gastroenterol.Hepatol.* Published Online First: 10 Mar 2011. doi: 10.1016/j.cgh. 2011.02.030
41. Thabane M., Kottachchi D., Marshall J. Systematic review and meta-analysis: the incidence and prognosis of post-infectious irritable bowel syndrome. *Aliment.Pharmacol.Ther.*, 2007, 26, 535-544.
42. Dunlop S., Jenkins D., Neal K., Spiller R. Relative importance of enterochromaffin cell hyperplasia, anxiety, and depression in postinfectious IBS. *Gastroenterology*, 2003, 125, 1651-1659.
43. Holmen N., Isaksson S., Simren M. et al. CD4+ CD25+ regulatory T cells in irritable bowel syndrome patients. *Neurogastroenterol.Motil.*, 2007, 19, 119-125.
44. Barbara G. et al. Mast cell-dependent excitation of visceral-nociceptive sensory neurons in irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 2007, 132, 26-37.
45. Cenac N., Andrews C., Holzhausen M. et al. Role for protease activity in visceral pain in irritable bowel syndrome. *J. Clin. Invest.*, 2007, 117, 636-647.
46. O'Mahony L., McCarthy J., Kelly P. et al. A randomized, placebo-controlled, double-blind comparison of the probiotic bacteria lactobacillus and bifidobacterium in irritable bowel syndrome (IBS): symptom responses and relationship to cytokine profiles. *Gastroenterology*, 2005, 128, 541-551.
47. Liebrechts T., Adam B., Bredack C. et al. Immune activation in patients with irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 2007, 132, 913-920.
48. Dinan T., Quigley E., Ahmed S. et al. Hypothalamic-pituitary-gut axis dysregulation in irritable bowel syndrome: plasma cytokines as a potential biomarker? *Gastroenterology*, 2006, 130, 304-311.
49. Collins S. A case for an immunological basis for irritable bowel syndrome. *Gastroenterology*, 2002, 122, 2078-2080.

Suleymanova T.H., Agayeva N.A., Mansurova H.T.
MICROBIOT AND MOTHER OF THE INTESTINE

That gastrointestinal motility can influence the gut microbiota has been known for decades and the clinical consequences of impaired motility, in terms of the bacterial population of the small intestine, amply illustrated by the syndrome of small intestinal bacterial overgrowth which so commonly accompanies diffuse intestinal motility disorders. As the importance of the microbiota to homeostasis in health and to a variety of disease states is increasingly appreciated and as the full diversity and biology of this "hidden organ" have been revealed by molecular methodologies, the true nature of the interaction between the microbiota and motility is being reexamined and the complexity of this relationship exposed. In health, as well as in disease states, this is a truly bidirectional relationship: not only can gut motor patterns influence the microbiota but changes in the microbiota can exert profound influences on gut sensori-motor function.

Key Words. *Gastrointestinal motility; Irritable bowel syndrome; Metagenome.*

Süleymanova T.H., Ağayeva N.A., Mansurova H.T.
MİKROBİOTA VƏ BAĞIRSAQ HƏRƏKƏTLİLİYİ

Yaxşı məlumdur ki, mədə-bağirsaq traktının hərəkətliliyi bağırsaq mikrobiotasına təsir göstərir və onun pozğunluqları nazik bağırsaqda bakteriyaların həddindən artıq çoxalması ilə müşayiət olunur. Bir sıra patoloji halların baş verməsində mikrobiota və bağırsaq hərəkətliliyi arasındakı əlaqənin öyrənilməsi, müxtəlif mədə-bağirsaq sistemində mikroorqanizmlərin rolu müasir molekulyar metodların köməyi ilə öyrənmə imkanlarının genişləndirilməsi baxımından böyük maraq doğurur. Bu əlaqələr iki istiqamətlidir: bağırsağın motilliyini pozan mikrobiota dəyişir, bu isə öz növbəsində bağırsağın sensor-motor funksiyasına təsir göstərə bilər.

***Açar sözlər:** Bağırsaq hərəkətliliyi, iritablı bağırsaq sindromu, metagen.*

UOT 579.841.96.017.7.

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TERMAL SULARINDAN AYRILAN
TERMOFİL MİKROORQANİZMLƏRİN NÖVLƏRİ VƏ ONLARIN SƏCİYYƏVİ
XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Əhmədova F.R.

Bakı Dövlət Universiteti

Azərbaycanın Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Talış dağları ərazisində yerləşən 30 sayda termal sularından ümumilikdə mikroorqanizmlərin 56 növü ayrılmışdır və növlər bakteriyalara, aktinomisetlərə və göbələklərə aid olunmuşdur.

Növlər temperatura münasibətlərinə görə əsasən ekstremallara, evrotermlərə və termotolerantlara aiddir. Ekstremallaar əsasən yüksək hərarətli, evrotermlərə və termoterantlara isə nisbətən aşağı hərarətli sulara təsadüf olunur.

Açar sözlər: *termofil, evroterm, termotolerant, balneoloji*

Uzun müddət belə hesab olunurdu ki, ekstremal şəraitdə canlılar yaşaya bilməz və ona görə də bu sulara mikroorqanizmləri axtarmaq ağılasığmaz hesab olunurdu. Lakin sonralar termal sular tədqiqatçıları maraqlandırdı və bu sahədə tədqiqatlara başlanıldı(5,8,9). Tədqiqatlar nəticəsində məlum oldu ki, termal suların özünəməxsus mikrobiotası var və orada yaşayan mikroorqanizmlər termofillərə aiddir(12). Müasir dövrdə termal sulardan ayrılan müxtəlif ştamların fizioloji-biokimyəvi xüsusiyyətlərini nəzərə almaqla onlardan sənayedə müxtəlif fizioloji fəal maddələrin alınmasında produsent kimi istifadə ictisadi cəhətdən səmərəli hesab olunur.

Respublikamızın ərazisində yerləşən termal sular dünyada mövcud olan termal sulardan səciyyəvi xüsusiyyətləri ilə fərqlənir. Bu suların temperaturu müxtəlifdir(35,5- 70°C) və onlar duz, qaz tərkibinə, mühitin fəal turşuluğuna, dibetinə, balneoloji xüsusiyyətlərinə görə də fərqlənirlər. Bunun əsas səbəbi onların yerləşdikləri coğrafi relyef, təbii iqlim şəraiti, bitki örtüyü, suyun dərinliyi, mənşəyi və s. amillərdir(1,11).

Respublikamızın qiymətli təbii sərvətlərindən olan termal suların mühafizəsi məqsədilə vaxtaşırı monitorinqin aparılması vacibdir və onun ekoloji-mikrobioloji cəhətdən təmiz saxlanılmasında onlar haqqında ilkin mikrobioloji məlumatların əhəmiyyəti vardır.

Yuxarıda qeyd olunanları nəzərə alaraq respublikamızın ərazisində yerləşən termal suların 25 ildən artıq mikrobioloji tədqiqi aparılmış , alınan nəticələr mətbuatda dərc olunmuşdur(2,3,4). Hazırkı təqdim olunan məqalədə elmi araşdırmaların nəticələrinin ümumiləşdirilmiş formada verilməsini məqsəduyğun hesab edirik.

Tədqiqatın obyektı və metodu

Tədqiqat obyektı olaraq Azərbaycanın Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Talış Dağları ərazilərindəki 30 sayda termal sularından istifadə olunmuşdur. Bu su mənbələri temperaturuna, mühitin fəal turşuluğuna, fiziki – kimyəvi xassələrinə, mənşəyinə və sutkalıq dibetinə görə bir - birindən kəskin fərqlənir.

Tədqiqatın yerinə yetirilməsi zamanı qəbul edilmiş ümumi mikrobioloji metodlara, xüsusən də termofillər üçün nəzərdə tutulan metodlara və üsullara istinad olunmuşdur. Mikroorqanizmlərin becərilməsi zamanı səthi və dərin becərmə üsullarından, çoxsaylı qidalı mühitlərdən və müxtəlif temperaturu termostatlardan istifadə olunmuşdur(6,7,10).

Tədqiqatın təhlili

Azərbaycanın termal sularının mikrobioloji tədqiqi göstərdi ki, termal sularda mikroorqanizmlərə aid olan əksər qruplara təsadüf olunsa da, bakteriyalar say və növ tərkibinə görə üstünlük təşkil edir. Demək olar ki termal suların əksəriyyətində aktinomisetlərə və göbələklərə az və ya heç təsadüf olunmasa da bakteriyalar üstünlük təşkil edir. Lakin mühitin temperaturundan və pH-dan asılı olaraq bakteriyaların növ tərkibində kəskin fərq özünü göstərir. Bütün bunlar göstərir ki, bakteriyalarda differensiasiya nəzərə çarpacaq dərəcədə olmadığından onların ekstremal şəraitdə yaşaması mümkündür. Termal sularda aerob və anaeroblara rast gəlinir. Mikroorqanizmlərin termal sularda növ müxtəlifliyi isə mühitin temperaturundan, fəal turşuluğundan və mühidə olan oksigenin miqdarından aslıdır. Onu da qeyd edək ki, mikroorqanizmlərə suyun duz tərkibi, qaz tərkibi və eyni zamanda mineralaşması, dərinlik, suyun axın sürəti də təsirini göstərməmiş deyil. Tədqiqatdan alınan nəticələr 1-ci cədvəldə təsvir olunur. Cədvəldən görüldüyü kimi termal sulardan mikroorqanizmlərin 56 növü ayrılmışdır və onlar

Cədvəl 1

Azərbaycan Respublikasının Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Talış Dağları ərazilərinin termal sularından ayrılan müxtəlif fizioloji qruplara aid növlərin bəzi xüsusiyyətləri

Növlərin adı və ştam Sayları	Qrama görə rənglən- mə	Oksigenə münasibət	pH-a münasibət			İnkişaf temperaturu,°C		
			opt.	maks.	min.	opt.	maks.	min.
1	2	3	4	5	6	7	8	9
Bakteriyalar								
<i>Thermus thermophilus</i>	(-)	ob. aerob	7,5	9,0	6,5	60-65	70-75	40-45
<i>Thermus ruber</i>	(-)	ob.aerob	7,5	9,0	6,5	60-65	70	40
<i>Thermus flavus</i>	(-)	ob.aerob	7,5	9,0	6,5	60-65	70-75	40
<i>Flavobacterium thermophilum</i>	(-)	ob. aerob	7,0	8,5	6,5	60-65	70-75	40-45
<i>Flav.sp.n.</i>	(-)	ob. aerob	7,0	9,0	6,0	60	75	40-45
<i>Azotobacter chroococcum</i>	(-)	aerob	7,5	7,0	6,5	45	55	30-35
<i>Azotobacter agili</i>	(-)	aerob	7,5	7,0	6,5	45	50	30-35
<i>Azotobacter nigricans</i>	(-)	aerob	7,5	7,0	6,5	45	50-52	30-35
<i>Micrococcus aquaticus</i>	(+)	aerob	7,5	8,0	6,5	40	50	35
<i>Micrococcus albitus</i>	(+)	aerob	7,5	8,0	6,5	40	50	35
<i>Pseudomonas thermophilus</i>	(-)	ob. aerob	7,0	8,0	6,0	40-45	50	30-35
<i>Pseudomonas denitrificans</i>	(-)	aerob	7,0	8,5	6,5	40	50	30
<i>Pseudomonas aeroginoza</i>	(-)	aerob	7,0	8,5	6,5	40	45-50	30
<i>Pseudomonas zelinski</i>	(-)	aerob	7,0	8,0	6,5	35-40	50	30
<i>Mycobacterium phlei</i>	(+)	aerob	7,0	9,0	6,5	50	55-60	35-40
<i>Mycobacterium mucosum</i>	(+)	aerob	7,0	9,0	6,5	“_“	“_“	“_“

<i>Mycobacterium luteum</i>	(+)	aerob	6,5	7,5	7,0	38-40	50	30-32
<i>Mycobacterium rubrum</i>	(+)	aerob	6,5	7,5	7,0	37-40	45-50	30
<i>Mycobacterium sp.n.</i>	(+)	aerob	6,5	7,5	7,0	“-“	“-“	“-“
<i>Bacillus stearothermophilus</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,0	7,8	6,5	55-65	70-75	40-45
<i>Bacillus coagulans</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	5,0	6,5	4,5	6--65	70-75	40
<i>Bacillus megaterium</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,1	7,5	6,5	50-60	65-70	40
<i>Bacillus mesentericus</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,1	7,6	6,5	50-60	65-70	40-45
<i>Bacillus subtilis</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,5	7,8	6,5	50-55	60-65	40
<i>Bacillus circulans</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,5	8,0	7,0	50-55	65-70	40
<i>Bacillus brevis</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,0	8,0	6,5	50-55	60-65	40
<i>Bacillus cereus</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,0	8,0	6,5	50-55	60-70	40-45
<i>Bacillus mycoides</i>	(+)	aerob,fak. anaerob	7,0	8,0	6,5	50-55	60-65	40-45
<i>Nitrococcus nitrosus</i>	(-)	anaerob	7,0	7,5	6,5	45	55	35
<i>Nitrosomonas europaea</i>	(-)	anaerob	7,0	7,5	6,5	40-45	50-55	35
<i>Nitrobacillus thermophilus</i>	(+)	anaerob	7,0	7,5	6,5	60	70	40
<i>Azotomonas fluorescens</i>	(-)	aerob	7,0	7,5	6,0	45	55	35-40
<i>Beggiatoa alba</i>	(-)	anaerob	7,0	8,0	6,5	50-55	60-70	35-40
<i>Thiobacillus denitrificans</i>	(+)	anaerob	7,0	8,0	6,5	50-55	60	40
<i>Clorobium thermophilus</i>	(-)	aerob,fak. anaerob	7,5	8,0	6,5	60	70	40
<i>Desulfatamaculum nitrificans</i>	(-)	obliqat anaerob	7,0	8,0	6,0	65	75	40-45
<i>Desulfovibrio thermophilus</i>	(-)	anaerob	7,0	8,0	6,0	60-65	70-75	40
<i>Clostridium nitrificans</i>	(+)	anaerob	7,5	8,5	7,0	50	60	35-40
<i>Clostridium pasteurianum</i>	(+)	anaerob	7,5	8,5	7,0	40-45	50	30-35
<i>Clostridium thermobutyricum</i>	(+)	anaerob	7,5	8,5	7,0	60-65	70	40
<i>Clostridium thermo- hydrosulfiricum</i>	(+)	anaerob	7,5	8,5	7,0	60-65	70	40
<i>Methanobacillus</i>	varia-	anaerob	7,0	8,5	7,0	55-60	70	40

omelianski	bil							
Methanothermus fervidus	(+)	ob. anaerob	7,0	8,5	7,0	60-65	70	40
Methanosarcina	Varia- bil	ob. anaerob	7,0	8,5	7,0	50-55	70	40
Aktinomisetlər								
Thermoactinomyces diastaticus	(+)	aerob	8,5	9,0	7,0	45-50	55-60	35-40
Thermomicromonospora vulgaris	(+)	aerob	8,5	9,0	7,0	45-50	65	40
Mikroskopik göbələklər								
Aspergillus niger	-	aerob	6,5	7,5	5,5	45	55	35
Aspergillus terreus	-	aerob	6,5	7,5	5,5	35-40	45-50	30
Aspergillus flavus	-	aerob	6,5	7,5	5,5	45	52	35
Aspergillus candidus	-	aerob	6,5	7,5	5,5	40-45	50-55	35-40
Penicillium sp.n.	-	aerob	6,5	7,5	5,5	40-45	50-55	30-40
Penicillium chrysogenum	-	aerob	6,5	7,5	5,5	40-45	50	35
Penicillium duponti	-	aerob	6,5	7,5	5,5	50	55-60	40
Chaetomium thermophile	-	aerob	6,5	7,5	5,5	45-50	50-55	35-40
Thermomyces lanuginoza	-	aerob	6,5	7,5	5,5	45	50	35-40
Mucor pusillus	-	aerob	6,5	7,5	5,5	45	50	35

Qeyd: Tədqiqat zamanı bəzi mikroorqanizm ştamplarının fizioloji və biokimyəvi xüsusiyyətləri haqqında təyinedicidə qeydlər olmadığından o növləri dəqiqləşdirmək mümkün olmamış və onlar işin gedişi zamanı "sp.n" ilə işarə olunmuşdur. Çox güman ki, onlar yeni növlərdir və gələcəkdə onların geniş tədqiqi davam etdiriləcəkdir.

içerisində növ tərkibinə görə bakteriyalar üstünlük təşkil edir. Ümumilikdə 44 növ bakteriyalara, 2 növ aktinomisetlərə, 10 növ isə göbələklərə aiddir. Bu mikroorqanizmlərin temperatura və mühitin pH-a münasibəti fərqli olub, onların optimal inkişaf temperaturu yaşadıkları termal suların temperaturuna uyğundur. Xüsusilə də Thermus və Flavobacterium cinslərinə aid olan növlərin optimal inkişaf temperaturu daha yüksəkdir və bu növlər yalnız temperaturu daha yüksək sulardan təcrid olunmuşlar. Bütün bunlar göstərir ki, onlar yalnız yüksək hərarətə uyğunlaşan növlərdir. Temperaturu nisbətən aşağı olan sularda onlara təsadüf olunmur. Digər tərəfdən həmin növlər yalnız zəif qələvi xassəli və minerallaşması nisbətən zəif sularda inkişaf edə bilirlər. Thermus cinsinə aid olan növlər arasında ekstremallara və mülayim-obliqatlara təsadüf olunur ki, onların mezofillər arasında anoloqu qeydə alınmamışdır. Termal sularda həmçinin Azotobacter, Micrococcus, Pseudomonas, Mycobacterium cinslərinə aid növlərə təsadüf olunur. Lakin tədqiqatlar göstərdi ki, onlar əsasən aşağı hərarətli sularda inkişaf edə bilirlər. Termal sularda Bacillus cinsinə aid bakteriyalara da təsadüf olunur. Lakin onlar arasında ekstremallara və həm də termotolerantlara rast gəlinir. Bacillus stearothermophilus, Bac. coagulans növləri ekstremallara aid olub onların mezofillər arasında anoloquna təsadüf olunmur. Termal sularda azotun, kükürdün dövrənində və metanın əmələ gəlməsində iştirak edən növlərə təsadüf olunur və onlar arasında da eksterimal və termotolerantlara, evrotermlərə aid olanlar vardır. Aktinomisetlər əsasən torpaq

mikroorqanizmlərinə aid olsalar da, onların da bəzi növləri termal sularda müşahidə olunur və onların 2 növü aşkar olunmuşdur. Göbələklərə gəldikdə, onlar da əsasən nisbətən aşağı temperaturlu sularda yayılmışlar. Görünür onlar bir qədər differensiasiyaya malik olduğundan yüksək temperatura davamsızlıq göstərirlər. Cədvəldən göründüyü kimi, ayrılan növlərin temperatura, mühitin pH-a və eyni zamanda Qram üsulu ilə rənglənməyə münasibətlərində də fərqlilik nəzərə çarpır.

Nəticə

Beləliklə, Azərbaycanın Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Talış dağları ərazisində yerləşən 30 sayda termal sularından ümumilikdə mikroorqanizmlərin 56 növü ayrılmışdır ki, onlar bakteriyalara, aktinomisetlərə və göbələklərə aid olunmuşdur. Ayrılan növlər temperatura münasibətlərinə görə əsasən ekstremallara, evrotermlərə və termotolerantlara aid olunmuşdur. Ekstremallar əsasən yüksək hərarətli, evrotermlər və termotolerantlar isə nisbətən aşağı hərarətli sularda təsadüf olunur.

Ədəbiyyat

1. Aslanov A.D., Axundov B.S., Əhmədova O.M. Mineral və termal sular. Bakı: BDU nəşr., 106 s.
2. Əhmədova F.R. NMR-nın Culfa rayonunun termal sularının mikrobiotası// AMEA, Gəncə Regional Elmi Mərkəzi, "Xəbərlər Məcmuəsi", Elm, 2005, №18, s.12-16.
3. Əhmədova F.R. Azərbaycan Respublikasının termal su mənbələrinin mikrobiotasına dair// Azərbaycan Aqrar elmi, 2007, № 4- 6, s.27-31.
4. Əhmədova F.R. Azərbaycan şəraitində termofil mikroorqanizmlərin termal su mənbələrində öyrənilməsi (qısa icmal) // Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu, Əsərlər toplusu, 2007, LXII cild, s.667-678.
5. Ахмедова Ф.Р., Касимова Г.С. О распространении термофильных бактерий в горячих водных источниках Азербайджана и их идентификации// Тематический сборник трудов, Баку, АГУ, 1989, с.18-27.
6. Ахмедова Ф.Р., Терешина В.М., Логинова Л.Г., Ховрычев М.П. Особенности физиологии *Thermus ruber*// Микробиологии, 1989, т.58.в.2, с.262-264.
7. Ахмедова Ф.Р. Спорообразующих бактерии, распространенные в некоторых термальных водах Азербайджана// Научные труды Московского Педагогического Университета, серия естественные науки. Сборник статей, Москва, Прометей, 2006, с.432-434.
8. Ахмедова Ф.Р. Термофильные бактерии горячих источников Азербайджана// Вестник Московского государственного областного Университета, 2007, №2, с.8-11.
9. Кузнецов С.И., Дубинина Г.А. Методы изучения водных микроорганизмов // М., Наука, 1989, 288 с.
10. Логинова Л.Г., Головачева Р.С., Егорова Л.А. Жизнь микроорганизмов при высоких температурах. М.: Наука, 1966, 294 с.
11. Логинова Л.Г., Головачева Р.С. и др. Современное представление о термофилии микроорганизмов// М., Наука, 1973, 275 с.
12. Звягинцев Д.Г., Зенова Г.М. Экология актиномицетов. М.: ГЕОС, 2001, 256 с.
13. Родина А.Г. Методы водной микробиологии (Практ.руководство). М.-Л.: Наука, 1965, 363 с.
14. Тагиев И.И., Ибрагимова Т.Ш., Бабаев А.М. Ресурсы минеральных и термальных вод Азербайджана. Баку: Чашыюглы, 2001, 164 с.
15. Brock T. Thermophilic microorganisms and life at high temperatures. 1978, Springer- verlag New York Heidelberg Berlin. p.465.

Ахмедова Ф.Р.

**ВИДЫ ТЕРМОФИЛЬНЫХ МИКРООРГАНИЗМОВ ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ
ТЕРМАЛЬНЫХ ИСТОЧНИКОВ АЗЕРБАЙДЖАНСКОЙ РЕСПУБЛИКИ И ИХ
ОСОБЫЕ СВОЙСТВА**

Выделенные из 30 термальных источников расположенных на Большом Кавказе, Малом Кавказе, Горном Тальше 56 видов микроорганизмов, относятся к бактериям, актиномицетам и грибам.

По отношению к температуре эти виды делятся на экстремальные, евротермные и термоталерантные. Экстремальные обычны для высокотемпературных, а евротермные и термоталерантные для сравнительно низкотемпературных источников.

Ключевые слова: термофил, экстремал, евротерм, термоталерант, бальнеологичный

Ahmedova F.R.

**KINDS OF THERMOPHYLIC MICROORGANISMS SELECTED FROM THERMAL
SOURCES OF AZERBAIJAN REPUBLIC AND THEIR SPECIAL PROPERTIES**

Microorganisms of 56 kinds selected from 30 thermal sources located in the Great Caucasus (GC), Little Caucasus (LC), and Mountain Tallish are belonging to bacteriums, actinomycetes and fungus.

Concerning to temperature these species are divided to extreme, eurothermic, and thermotolerants. Extremes are common for high-temperature, but eurothermics and thermotolerants for relatively low-temperature sources.

Keywords: thermophyl, extremal, eurotherm, thermotolerant, balneal

MİKOLOGİYA

**AZƏRBAYCANDA YAYILAN KSİLOTROF GÖBƏLƏKLƏRİN BİOLOJİ AKTİV
METABOLİTLƏRİ VƏ ONLARIN TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Süleymanova V.O., Qarayeva S.C., Nağıyeva S.E.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.

Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycanın müxtəlif meşə ekosistemlərindən təmiz kulturaya çıxarılan ksilotrof makromisetlərin 64 ştammin potensialı fizioloji-biokimyəvi və biotexnoloji aspektlərdə qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, yoxlanılan ştammalr arasında həm biokütlə əmələ gətirmək, həm də bioloji aktivliyə malik metabolitlər sintez etmək baxımından perspektivlilər də kifayət qədərdir. Belə ki, onların əmələ gətirdikləri biokütlə toksikliyə malik olmamaqla yanaşı, fungostatik və bakteriostatik xüsusiyyətlərə malik olması müəyyən edilmişdir.

Açar sözlər. ksilotrof makromisetlər, biokütlə, bioloji aktiv maddələr, bakterisid və fungisid təsir.

Məlum olduğu kimi, göbələklər, xüsusən də onların ksilotroflara aid olan növləri meşə ekosistemlərində üzvi maddələrin destruksiyasında və transformasiyasında aktiv iştirak etməklə onların davamlılığının təminatında mühüm rol oynayır[4]. Bundan başqa onlar, meliorativ, dərman və qida resursları kimi də təsərrüfat əhəmiyyətinə malikdirlər. Son dövrlərdə qeyd edilən göbələklər farmokoloji aktivliyə malik olan maddələrin alınma mənbəyi kimi müxtəlif aspektlərdə tədqiq edirlər. Son onilliklərdə aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən göbələklərin zülal, polisaxarid, lipid, üzvi turşular, fermentlər, vitaminlər və s. kimi BAM produsenti olması heç bir şübhə doğurmayan reallıqlardandır. Bu tip BAM-ların bir çoxu farmokoloji aktivliyə malikdirlər və kimyəvi sintez yolu ilə alınanlarla müqayisədə tibbi praktikada istifadə zamanı az toksikliyə, daha effektiv təsirə malikdirlər[6, 10, 12]. Məhz bu keyfiyyətlər görə ali bazidili göbələklərin meyvə cisimləri əsasında xeyli bioloji aktiv əlavələrin formulası patentləşdirilibdir.

Aparılan bu tədqiqatlarda BAM alınması üçün istifadə edilən substansiya göbələklərin təbii şəraitdə, eləcə də süni şəraitdə becərmə zamanı əmələ gətirdikləri meyvə cisimindən istifadəyə üstünlük verilmişdir, baxmayaraq ki, BAM-ların alınması üçün makromisetlərin vegetativ mitseliləri (VM) də mənbə kimi istifadə edilə bilər[6] və MC-ə nisbətən VM-i istənilən qədər və ilin istənilən vaxtı əldə etmək mümkündür. Qeyd edilən üstünlüklərə belə baxmayaraq, bu istiqamətdə tədqiq edilən ksilotrof makromisetlərin sayı həddindən artıq azdır və bir çox növlər bu aspektdə ümumiyyətlə tədqiq edilməyibdir. Deyilənlərə onun da əlavə etsək ki, bu və ya digər BAM sintezinin kəmiyyət göstəriciləri göbələyin ayrıldığı substansiyaların özünün və ərazinin təbii ekoloji şəraitindən də asılı olaraq formalaşır, onda konkret biotopda yayılan bu və ya digər növə fərdi yanaşma təbiq edilməsi heç bir şübhə doğurmaz.

Zəngin və rəngarəng təbiətə malik olan Azərbaycan Respublikasının ərazisində göbələklərin bütün taksonomik qrupları[1], o cümlədən bazidil göbələklərin ksilotrof növləri də[3] geniş yayılıbdir. Bu göbələklər müxtəlif, ilk növbədə sistematik aspektdə, eləcə də fizioloji-biokimyəvi və biotexnoloji aspektlərdə[2] aparılan tədqiqatların predmetinə çevrilib və aralarında müxtəlif aspektlərdə perspektiv vəd edən produsent-ştammalr olması müəyyən edilmişdir, lakin bunlar ümumilikdə Azərbaycan təbiətinə xas olan ksilomikotanın potensialını, xüsusən də onların biotexnoloji aspektdə qiymətləndirmək üçün yetrəli sayıla bilməz.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan şəraitində yayılan ksilotrof makromisetlərin BAM produsenti kimi potensialının qiymətləndirilməsi, onların bioloji aktivliyə malik metabolitlərinin və onların təsir xüsusiyyətlərinin bəzi aspektlərinin qiymətləndirilməsinə həsr edilmişdir.

Material və metodlar

Tədqiqatlarda obyekt kimi Azərbaycanın müxtəlif (Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Lənkaran-Astara) meşə ekosistemlərində yayılan ksilotrof makromisetlərin meyvə cisminin təmiz kulturaya çıxarılmış ştammlarında istifadə edilmişdir ki, onların da sayı 64-ə bərabər olmuşdur.

Göbələklərin bitokütlə əmələ gətirməsi üçün becərilməsi duru qlükoza peptonlu mühitdə aparılmış, alınan biokütlənin biokimyəvi analizi ümumi prinsiplərə əsaslanan, eləcə də bizim əvvəlki işlərimizdə tətbiq edilən metodlara [7-9, 11] müvafiq həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatların gedişində qoyulan bütün təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik işlənmişdir [5]. Məqalədə yalnız dürüslüyü şübhə doğurmayan, daha dəqiqi $m/M \leq 0,05$ (M - təkrarların orta qiyməti, m - orta kvadratik kənarlanma) formuluna cavab verən məlumatlar daxil edilmişdir.

Alınmış nəticələr və onların şərhı

Tədqiqatların gedişində ilk olaraq təmiz kulturaya çıxarılan ştammlar duru qidalı mühitdə biokütlə əmələ gətirmə qabiliyyətinə görə qiymətləndirilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, istifadə edilən ştammlar əmələ gətirdikləri biokütlənin miqdar göstəricilərinə görə bir-birindən fərqlənirlər və onları ümumi şəkildə 3 qrupa bölmək mümkündür (cə. 1). Göründüyü kimi, yoxlanılan ştammların cəmi 26,6%-i tez böyüyən ştammlar kimi xarakterizə olunurlar və onlar da əsasən *Trametes*, *Ganoderma*, *Pleurotus* cinsinə aid olmaları da müəyyən edilmişdir.

Cədvəl 1

Təmiz kulturaya çıxarılan ksilotrof makromisetlərin biokütlə əmələ gətirmə qabiliyyətinə görə (dərin becərilmə şəraitində, 5 günə) qiymətləndirilməsi

Qruplar	Əmələ gətirdikləri biokütlənin miqdarı (q/l)	Ştammların sayı	Ştammların ümumi sayındakı payı (%)
Tez böyüyən ştammlar	6,0-8,4	17	26,6
Gec böyüyən ştammlar	4,0-5,5	23	35,9
Orta dərəcədə böyümə sürətinə malik ştammlar	1,6-3,5	24	37,5
Cəmi		64	100

Məlumdur ki, ksilotrof makromisetlər təbii şəraitdə ağ və qonur çürümə əmələ gətirilirlər və tez böyüyən ştammların demək olar ki, hamısı ağ çürümə törədiciləridir. Çürümə tipinin onların biosintetik qabiliyyətində təsir etməsinin elmi və praktiki baxımdan maraq kəsb etməsinə görə biokütlə çıxımına görə aktiv prodüsent seçimi zamanı bu faktda nəzərə alınmış və aktiv prodüsent kimi 6 ştamm seçilmişdir ki, bunlardan da 4-ü ağ (*Trametes hirsuta* V-9, *T. versicolor* V-30, *P. ostreatus* S-103, *G. lucidum* S-45), 2-i (*Fomitopsis pinicola* S-32 və *Laetiporus sulphureus* S-64) isə qonur çürümə törədicisi olmuşdur.

Seçilən ştammların maksimal biokütlə əmələ gətirməsi üçün lazım olan optimal şəraitin tapılmasından sonra hər bir ştammdan alınan biokütlə biokimyəvi tərkibinə götrə analiz edilmişdir (cə. 2). Göründüyü kimi, aktiv prodüsent kimi seçilən ştammlar biokimyəvi baxımdan tədqiq edilən komponentlərinə görə bir-birindən fərqlənirlər ki, bu da onların hər birinin bioloji xüsusiyyətlərində spesifikliyə malik olmasını qeyd etməyə imkan verir. Bunu sonrakı mərhələdə aparılan tədqiqatlarda göstərdi. Belə ki, ştammların optimal şəraitə əmələ gətirdikləri vegetativ mitselisin 40°C-də qurudulmuş kütləsindən su və spirtlə ekstraksiyasından alınan məhlullar başqa xüsusiyyətlərinə görə də bir-birindən fərqlənmişlər. Məsələn, *L. sulphureus* S-64 göbələyinin qurudulmuş

Aktiv produsent kimi seçilən göbələk ştammlarının vegetativ mitselisinin biokimyəvi tərkibi
(quru çəkiyə görə %)

№	Tərkib komponentləri	Ştammlar					
		S-32	S-45	S-64	S-103	V-9	V-30
1	Zülal	18,3	19,0	18,7	22,4	17,6	20,4
2	Asan hidroliz olunan polisaxaridlər	17,4	18,4	18,9	15,2	15,2	14,5
3	Çətin hidroliz olunan polisaxaridlər	42,1	41,1	40,3	44,1	43,4	44,7
4	Lipidlər	3,2	3,6	3,7	2,3	1,3	1,4
5	Nuklein turşuları	0,84	0,63	0,75	0,72	0,78	0,71
6	Mineral elementlər(kül)	2,1	1,8	2,7	2,4	1,4	1,8
7	Həzm olunma qabiliyyəti(pepsinə görə)	40,4	43,7	42,5	45,4	43,2	45,7

vegetativ mitselisinin su və spirtlə ekstraksiyasından alınan məhlulların qiudalı mühit kimi istifadə ediləməsi kimi infuzorun böyüməsini müvafiq olaraq 1,5 və 1,8 dəfə yüksəltmişdir. Analoji göstərici *F.pinicola* S-32 ştammindən alınan hər iki məhlul üçün isə müvafiq olaraq 1,2 və 1,4 dəfə təşkil etmişdir. Digər göbələklərdən də alınan su və spir ekstraksiyasının təsirindən böyümə effekti müvafiq olaraq 1,3-2,0 və 1,7-2,9 dəfə təşkil etmişdir. Deməli, aktiv produsent kimi seçilən ştammların vegetativ mitselilərin tərkibində bioloji aktivliyə malik birləşmələrdə yer alır və onlar onurğasız heyvanların böyüməsini stimullaşdırır. Bu fakt eyni zamanda, göbələklərdən alınan metabolitlərin toksiki təsirə malik olmamasını da qeyd etməyə imkan verir.

Tədqiqatların sonrakı mərhələsində qeyd edilən ştammlardan alınan ekstraksiya məhlullarının bakteriya (*Bacillus subtilis*, *Escherichia coli*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* və s.) və bəzi toksigen göbələklərin (*Aspergillus niger*, *Fusarium oxysporium*, *Penicillium cuclopium* və s.) böyüməsinə təsiri tədqiq edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, alınan məhlulların heç biri nə güclü bakterisid, nə də fungisid xüsusiyyətə malikdir, lakin onların heç birində də boystimullaşdırıcı hala da rast gəlinməmişdir. Daha dəqiqi, bütün hallarda bakteristatik və fungostatik xüsusiyyətlər müşahidə olunmuşdur. Bunu rəqəmlərlə ifadə etsək, qeyd etmək olar ki, göbələk mitselilərinin su və spirtlə ekstraksiyasından alınan məhlulların təsirindən bakteriyaların böyüməsi 15-28%, göbələklərin böyüməsi isə 10-19% arasında zəifləyir. Bu faktın özü də, göbələk mitselilərində bioloji aktivliyə malik müxtəlif təsir tipli metabolitlərin olmasını təsdiq edir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, Azərbaycanın müxtəlif meşə ekosistemlərindən təmiz kulturaya çıxarılan ksilotrof makromisetlər arasında həm biokütlə əmələ gətirmək, həm də bioloji aktivliyə malik metabolitlər sintez etmək baxımından perspektivli növlər də yer alır. Belə ki, onların əmələ gətirdikləri vegetativ mitselilər toksikliyə malik olmamaqla yanaşı, fungostatik və bakteriostatik təsir xüsusiyyətlərinə malikdirlər.

Ədəbiyyat

1. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycanda yayılan toksigen göbələklərin ekobioloji xüsusiyyətləri. B.ü.e.d....dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2017, 45s.
2. Bunyatova L.N. Müxtəlif biotoplardan ayrılmış makromisetlərin fermentativ aktivliyinə görə ekolo-fizioloji və biotexnoloji aspektdə qiymətləndirilməsi. B.ü.f.d.....dissertasiyanın avtoreferatı. Bakı, 2015, 24s.
3. Qəhrəmanova F.X. Meşə ekosistemlərinin və onlara bitişik aqrofitosenozların mikobiotasının ksilotrof nümayəndələrinin bioresurs əhəmiyyəti. B.ü.e.d.....dissertasiyanın avtoreferatı. Bakı, 2014, 46s.
4. Арефьев С.П. Системный анализ биоты дeрeвоpазрушающих грибов. Новосибирск:

- Наука, 2010, 260 с.
5. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 816 с.
 6. Кожемякина Н.В. Состав и биологическая активность углеводов компонентов некоторых базидиальных грибов. Диссертацияк.б.н. СПб, 2010, 150с.
 7. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
 8. Практикум по биохимии (Под. ред. Н.П.Мешковой и С.Е.Северина.). М: МГУ, 1979, 430 с.
 9. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.:Издательский центр «Академия», 2005, 608с.
 10. Grienke U., Zoll M., Peintner U., Rollinger J.M. European medicinal polypores – a modern view on traditional uses // J. Ethnopharmacol, 2014, v. 154, № 3, p.564-583.
 11. Suleymanova V.O., Aliyev F.T., Karayeva A.M., Muradov P.Z., Machnunova A.A. Fungi from the genus of trametes quel which spread in Azerbaijan as a producents of biologically active substances//Jökull journal (Íslandiya, ÍSÍ Indexsed), 2017,v. 67, № 5, p.45-50.
 12. Wasser S. P. Medicinal mushroom science: history, current status, future trends, and unsolved problems // Int. J. Med. Mushrooms, 2010, vol. 12, №1, p. 1-16.

Сулейманова В.О., Гараева С.К., Нагиева С.Е.

БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫЕ МЕТАБОЛИТЫ КСИЛОТРОФНЫХ ГРИБОВ РАСПРОСТРАНЕННЫХ В АЗЕРБАЙДЖАНЕ И СПОСОБ ИХ ДЕЙСТВИЯ

В проведенных исследованиях оценено потенциал 64 штамма ксилотрофных макромицетов, выделенных из различных лесных экосистем Азербайджана, в физиолого- биохимических и биотехнологических аспектах. Выяснено, что среди проверенных имеются перспективные штаммы, которые образует много биомасса и активно синтезирует биологически активные метаболиты. Так как их ни метаболиты не является токсичными, и обладают бактериостатические и фунгостатические свойства.

Ключевые слова: ксилотрофные макромицеты, биомасса, биологически активные вещество, бактерицидная и фунгицидная действия.

Suleymanova V.O., Garayeva S.C., Naghiyeva S.E.

BIOLOGICAL ACTIVITY METABOLITES AND ITS IMPACT FEATURES OF XYLOTROPHIC FUNGI SPREAD IN AZERBAIJAN

In researches were evaluated potential of 64 strains of xylotrroph macromyetes by the physiological-biochemical and biotechnological aspects which were taken to the pure cultures from various forest ecosystems of Azerbaijan. Became clear that, the prospects between checked strains both to form biomass and synthesis biologically active metabolites is quite higher. So that, the biomass formed by them don't have toxicity, but have fungistatic and bacteriostatic properties.

Keywords: xylotrroph macromyechesis, biomass, biologically active substances, bactericidal and fungicidal effects.

CENTAUREA ACMOHPYLLA BİTKİSİNDƏN ALINAN MATERIALLARIN ALHAGI MOURORUM MEDİK. BİTKİSİNİN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASINDA İŞTİRAK EDƏN GÖBƏLƏK NÖVLƏRİNİN BÖYÜMƏSİNƏ TƏSİRİ

Ələsgərova A.N., Səfərova A.Ş, Baxşəliyeva K.F*.*

AMEA-nın Botanika İnstitutu, Bakı ş.

**AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.*

Təqdim olunan iş Abşeron yarımadasında yayılan Alhagi mourorum Medik bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin böyüməsinə Centaurea acmohpylla bitkisindən alınan ekstraktiv maddənin və dəmləmənin təsirinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, A.mourorum bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında 6 göbələk növü (Aspergillus awamorii, Aspergillus repens, Aspergillus restrictus, Alternaria cucumerina, Fusarium oxysporium və Aspergillus niger) iştirak edir və C.acmohpylla bitkisindən alınan ekstraktiv maddə dəmləməyə nisbətən daha effektiv funqisid təsirə malikdir.

Açar sözlər: Alhagi mourorum Medik, mikobiota, Centaurea acmohpylla, funqisid təsir.

Giriş

Məlum olduğu kimi, Azərbaycan zəngin bitki örtüyünə malikdir ki, onların da içərisində mühüm təsərrüfat əhəmiyyəti olan, eləcə də insanların qida rasionun daimi komponenti olan bir sıra maddələrin alınma mənbəyi olan bitkilər, o cümlədən dərman bitkiləri də geniş yayılmışlardan hesab edilir. Belə ki, Azərbaycan florasına daxil olan bitkilərin təxminən 1/3 hissəsi dərman əhəmiyyətli [4]. Dərman bitkiləri əsasən tərkiblərindəki bioloji, ilk növbədə farmakoloji aktivliyə malik olan maddələrə görə diqqəti cəlb edirlər [2]. Bu səbəbdən də Azərbaycanda yayılan dərman bitkilərinin bir çoxu aparılan müxtəlif xarakterli tədqiqatların predmetinə çevrilibdir və onlar müxtəlif (botaniki, farmakoloji və s.) aspektlərdə müəyyən dərəcədə öyrənilibdir.

Baxmayaraq ki, dərman bitkilərinin tərkibində bakterisid və funqisid təsirə malik maddələr də var [1, 10], lakin dərman bitkilərinin tərkibində digər canlıların, ilk növbədə göbələklərin qidalanması üçün əhəmiyyət kəsb edən maddələrlə zəngin olması da məlumdur [3]. Bu səbəbdən də dərman bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin böyüməsinə elə dərman bitkilərinin özündən alınan materialların təsirinin xarakterinin aydınlaşdırılması bitki-göbələk münasibətlərinin dərk edilməsi baxımından maraq kəsb edir.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Abşeron yarımadasında yabani halda bitən *Alhagi mourorum Medik* kimi dərman bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin böyüməsinə *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan müxtəlif materialların təsirinin öyrənilməsinə həsr edilmişdir.

Material, metod və alınan nəticələr

Tədqiqat obyektini kimi *Alhagi mourorum Medik* (*Fabaceae* - Kəpənəkçiçəklilər fəsiləsi) və *Centaurea acmohpylla* bitkisi seçilmişdir ki, onlar haqqında da məlumatlar [2] aşağıdakılardan ibarətdir.

A.mourorum – hündürlüyü 30-70 sm olan çoxillik tikanlı ot bitkisidir. Nadir hallarda yerüstü hissəsi 4 m yüksəkliyə çatır. Bitki 6m-dən çox uzanacaq böyük bir köklü sistemdən böyüyür. Gövdəsi açılmış budaqlıdır, budaqları çılpaq, nazik, yaşıl rəngdədir, iti bucaq altında yuxarı yönəlmişdir. Aşağıdakı tikanları 1-2 sm uzunluqda bərk, digərləri yumşaq elastik, yayın sonlarında bir qədər bərkiyir və 2-3 sm-ə çatır. Yarpaqların yuxarı səthi sarı-yaşıl, aşağı səthi isə mavi-yaşıl və az tüklüdür. Bununla yanaşı, bütün yarpaqları nizə şəklində oval formalıdır və gövdə

boyunca dəyişir. Çiçəkləri, 3-8 sayda olmaqla tikanların üstündə açılır, tacı çəhrayıdır. Paxlası çılpaq, əyri və ya düzdür, hərəsində 1-10 toxum vardır. İyun-iyul aylarında çiçəkləyir və meyvə verir. Meyvəsi 20-30 mm uzunluğundadır və şişkindir. Bitki steroid, aşı maddələri, kumarin, flavonoid, efir yağları, C, K₁, B₂ vitaminləri, karotin, alkaloid, antosian və üzvi turşularla zəngindir.

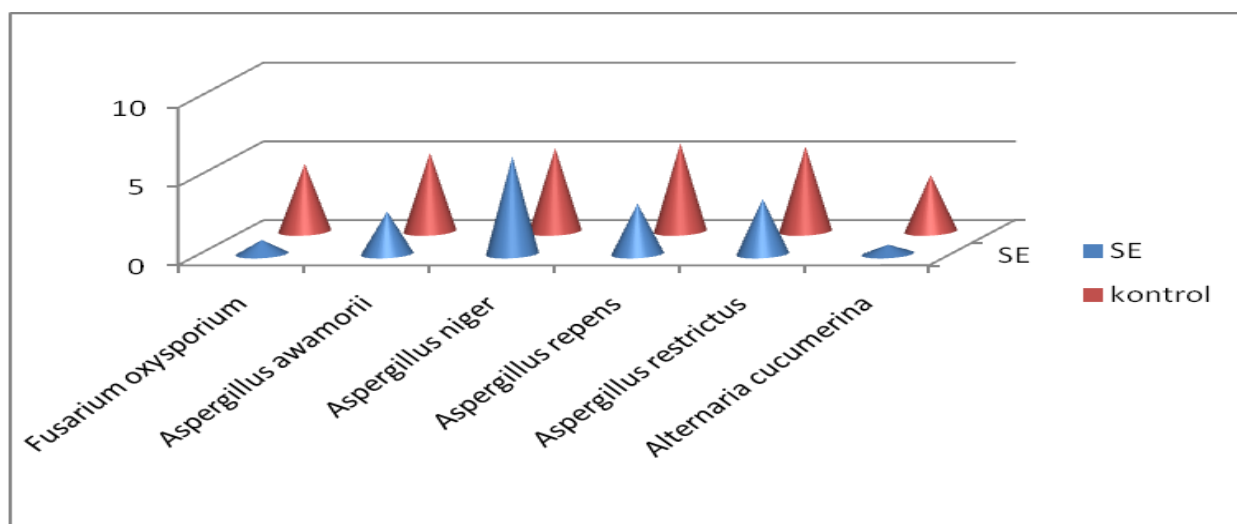
C.acmohpylla –nın hündürlüyü 12sm-dən 40sm-ə qədər olur, çoxillik ot bitkисidir. Çiçəkləməsi iyun-iyul aylarında baş verir, iyul-avqust aylarında isə toxumlayır. *Centaurea* L. cinsinin *acmohpylla* Boiss. növü kseromezofit və ya kserofit ekoloji qrupa daxildir. Orta və yüksək dağ qurşağında dəniz səviyyəsindən 500-1000 m yüksəklikdən yığılmışdır. Coğrafi areal tipinin halarptik sinfinə aiddirlər. Tikanyarpaq güləvər qayalıqlarda, subalp və alp qurşağı, habelə, yüksək alp qurşağında kifayət qədər resurs potensialına malikdir. Bunu bitkinin spesifik bioekoloji xüsusiyyətlərinin müqayisəli xarakteristikası göstərir. Azərbaycanın dağlıq rayonlarında, əsasən Böyük Qafqazın Quba, Qusar, Xaçmaz, Zaqatala və Naxçıvan, eləcə də Talış dağlarında çınqıllı, qumsal, daşlı və bəzən çəmənliklərdə fraqmentlər şəklində rast gəlinən orta dağ qurşağında daha çox yayılmış bitkidir. Balverən bitkidir. Toxumlarında 28,2%-ə qədər qatı yağ vardır. Ət məhsullarının konservləşdirilməsində ədviyyat kimi istifadə olunur. Azərbaycan florasında 30 növü bitir.

Tədqiqat obyektini kimi seçilən bitkilərdən *A.mourorum* mikobiotasına, ikinci bitki isə fungusid təsirinə görə istifadə edilmişdir. Mikobiotanın öyrənilməsi üçün Abşeron yarmadasında bitən bitkinin göbələk olması ehtimal edilən vegetativ və generativ orqanlarından nümunə götürülmüş və nümunələr mikobiotanın növ tərkibinə, eləcə də onun formalaşmasında iştirak edən növlərin ekolo-trofik əlqələrinə görə məlum metodlara[6] əsasən tədqiq edilmişdir. Göbələklərin identifikasiyası məlum təyinedicilərə[8, 12] əsasən həyata keçirilmişdir. Mikobiotanın öyrənilməsi ilə bağlı aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, bitkinin mikobiotasının formalaşmasında *Alternaria cucumerina*, *Aspergillus awamarii*, *A.niger*, *A.repens*, *A.restrictus* və *Fusarium oxysporium* kimi göbələklər iştirak edir. Qeyd alınan göbələklər ekolo-trofik ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə geniş müxtəlifliklərlə xarakterizə olunur, belə ki, onların arasında həm toksigenlərə, həm allergenlərə, həm opportunistlərə, həm də fitopatogenlərə rast gəlinir. Bu da onların təhlükəli olmasının göstəricisi kimi qeyd edilməklə, onların böyüməsinin məhdudlaşdırılmasına yönəlik vasitələrin tapılmasının zəruri bir məsələ olmasını qeyd etməyə imkan verir. Bu səbədən də tədqiqatın sonrakı mərhələsində isə *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan sulu dəmləmənin və ekstraktiv maddənin bu göbələklərin böyüməsinə təsiri öyrənilmişdir.

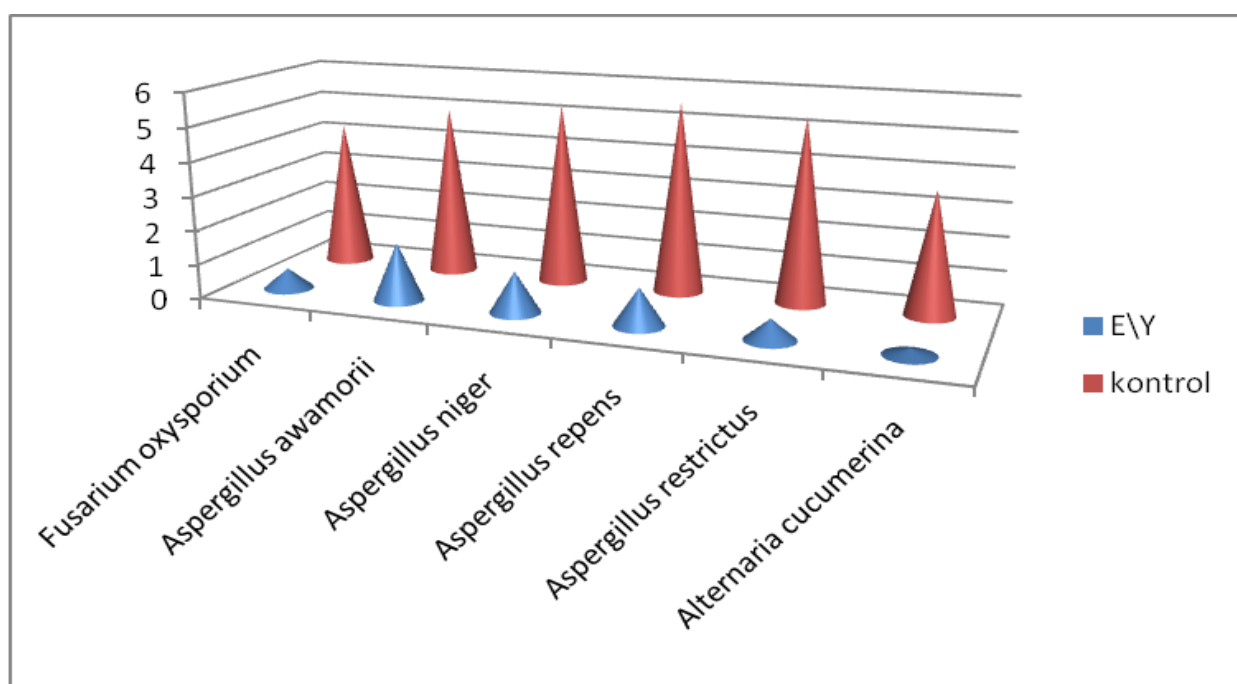
Təcrübələr hazırda bu məqsədlərdə istifadə edilən məlum[6-7], eləcə də müxtəlif müəlliflərin[5, 9, 11] işlərində istifadə edilən metodlara müvafiq 2 mərhələdə aparılmışdır:

1. Tədqiqat zamanı *Centaurea acmohpylla* bitkisi 1:10 nisbətində götürülərək SD(sulu dəmləmə) hazırlanmışdır. Bundan sonra onlar 100 ml olmaqla kolbalara süzülmüş və 0,5Atm təzyiqdə 30 dəq sterilizatsiya edilmişdir. Bundan sonra *Aspergillus awamarii*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Alternaria cucumerina*, *Fusarium oxysporium* və *Aspergillus niger* kimi göbələk kulturaları bərabər miqdarda həmin kolbalara əlavə edilərək 28⁰C temperaturu olan termostatda 7 gün müddətində becərilmişdir. Kontrol kimi Çapek qidalı mühiti istifadə edilmişdir (Şəkil 1).

2. Çapek qidalı mühiti 0,5Atm təzyiqdə 30 dəq sterilizatsiya edildikdən sonra ekstraktı alınan bitkinin 1% ekstraktiv maddənin 100 ml Çapek qidalı mühit olan kolbalara əlavə edildikdən sonra *Aspergillus awamarii*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Alternaria cucumerina*, *Fusarium oxysporium* və *Aspergillus niger* göbələklər də həmin kolbalara əlavə edilmişdir. Bundan sonra kulturalar 28⁰C temperaturu olan termostatda 7 gün müddətində becərilir. Təcrübənin nəticələri əmələ gələn biokütlənin çəkisinə əsasən qiymətləndirilir və kontrol kimi ekstraktiv maddə əlavə edilməyən Çapek qidalı mühiti götürülmüşdür (şəkil 2).



Şəkil 1. *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan sulu dəmləmənin göbələklərin böyüməsinə təsiri



Şəkil 2. *Centaurea acmohpylla* bitkisinin ekstraktiv maddənin göbələklərin böyüməsinə təsiri

YEKUN

Alınan nəticələrdən məlum oldu ki, Azərbaycan Respublikasının Abşeron yarımadası ərazisində yayılan *Alhagi mourorum* Medik bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında 6 göbələk növü (*Aspergillus awamorii*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Alternaria cucumerina*, *Fusarium oxysporium* və *Aspergillus niger*) iştirak edir və onların da demək olar ki, hamısı toksigen, alergen və ya şərti patogenlərdir. Bu baxımdan bu göbələklərə digər bir bitki olan *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan ekstraktiv maddənin və bitkidən alınan dəmləmənin antifunqal təsirinin öyrənilməsi aparılan tədqiqatın maraq dairəsi olmuşdur. Alınan nəticələrdən məlum olmuşdur ki, *Alhagi mourorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən 6 göbələklərə *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan dəmləməyə nisbətən ekstraktiv maddə daha effektiv antifunqal təsir etmişdir. Ən güclü antifunqal təsir ekstraktiv maddənin *Alternaria cucumerina*-göbələyinə təsiri olmuşdur və bu zaman göbələyin inkişafı təxminən sıfıra

yaşınlaşmışdır. Maraqlıdır ki, *Centaurea acmohpylla* bitkisindən alınan dəmləmə *Aspergillus niger* göbələyinə nəinki antifungal təsir etməmiş, əksinə göbələyin inkişafını stimullaşdırmışdır ki, bu da kontrollu müqayisədə 1/2dəfə artıq olmuşdur. Bu da onu deməyə əsas verir ki, ekstraktiv maddə *Alhagi mourorum* bitkisinin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən 6 göbələyə, əsasən də *Alternaria cucumerina*-a güclü fungisid təsir göstərir.

Ədəbiyyat

1. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərindən antimikrob farmakoloji aktiv maddələrin produsenti kimi istifadənin perspektivləri(icmal).// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c.14, №1, s. 317-324.
2. Dəmirov Ə.İ., İsmayılov N.A., Kərimov Y.V., Mahmudov R.M. Azərbaycanın müalicə əhəmiyyətli bitkiləri. Bakı: Azərnəşr, 1988, 231 s.
3. Hacıyeva N.Ş. Azərbaycanda xalq təbabətində istifadə edilən bəzi dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibinə və ekolo-trofik əlaqələrinə görə xarakteristikası.// AMEA-nın Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, 2013, c.11, №1, s.146-151.
4. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: "Letterpress", 2011, 186 s.
5. Бахшалиева К.Ф., Намазов Н.Р., Гаджиева Н.Ш., Алиева Л.Н. Микобиота и антифунгальная активность *Laurus nobilis* L. и *Acorus calamus* L.// Успехи медицинской микологии(Россия), 2015, т.14, с.328-330.
6. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
7. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. -М.: Издательский центр «Академия», 2005, 608с.
8. Саттон Д. Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М: Мир, 2001, 468с.
9. Bakhshaliyeva K.F., Ismaylova G.E., Isayeva G.A., Muradov P.Z. Effect of the materials derived from some essential-oil plants on the growth of toxigenic fungi.//Ciencia e Tecnica vitivinicola(Portugal), 2016, v.31, № 12, p.42-46.
10. Mustafayeva S.J., Baxşəliyeva K.F. Essential oil and antimycotic properties of *Matricaria recutita* L.// Reports of ANAS, 2015, №1, p.98-102.
11. Muradov P.Z., Bakhshaliyeva K.F., Gasimova M.L., Namazov N. R., Dzhabraillzade S.M., Gadzhyeva N.Sh. Medicinal plants of Azerbaijan: Mycobiota and principles of mycological safety of their usage.// Ciencia e Tecnica vitivinicola(Portugal), 2016, v.31, № 10, p.2-8.
12. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for *Penicillium* and *Aspergillus* classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510p.

Алескерова А.Н., Сафарова А.Ш., Бахшалиева К.Ф.

ВЛИЯНИЕ МАТЕРИАЛОВ ПОЛУЧЕННЫХ ОТ РАСТЕНИЯ CENTAUREA АСМОНРУЛЛА НА РОСТ ГРИБОВ, УЧАСТВУЮЩИХ В ФОРМИРОВАНИИ МИКОБИОТЫ РАСТЕНИЯ ALHAGI MOURORUM MEDİK.

Представленная работа посвящается изучению на влияния экстрактивного вещества и экстракта полученное от растения *Centaurea acmohpylla* на рост грибов участвующих в формировании микобиоты растения *Alhagi mourorum* Medik распространенное на Абшеронском полуострове. Установлено что, в формировании микобиоты растения *A.mourorum* участвует 6 видов грибов (*Aspergillus awamarii*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Alternaria cucumerina*, *Fusarium oxysporium* və *Aspergillus niger*). Показано что, по

сравнению с экстрактивным веществом экстракта полученное от растения *C.acmohpylla* обладает более эффективным фунгицидным действием.

Ключевые слова: *Alhagi mourorum* Medik, mikobiota, *Centaurea acmohpylla*, фунгицидное действие.

Alasgarova A.N., Safarova A.Ş., Bahshaliyeva K.F.

INFLUENCE OF CENTAUREA ACMOHPYLLA PLANT MATERIALS TO THE GROWTH OF FUNGI SPECIES PARTICIPATED IN THE FORMATION OF MYCOBIOT OF ALHAGI MOURORUM MEDIK PLANT

The presented article was dedicated to the study influence of extractive substance and extracts obtained from the plant of *Centaurea acmohpylla* to the growth of fungi participated in the formation of mycobiota of *Alhagi mourorum* Medic plant spread in the Absheron Peninsula. It became clear that, in the formation of the mycobyta of the plant are involved 6 species of fungi (*Aspergillus awamorii*, *Aspergillus repens*, *Aspergillus restrictus*, *Alternaria cucumerina*, *Fusarium oxysporium* vэ *Aspergillus niger*) and extractive substance obtained from the plant *C.acmohpylla* more effective that its extract.

Keywords: *Alhagi mourorum* Medik, mycobiota, *Centaurea acmohpylla*, fungicide influence.

FOENICULUM VULGARE MILL.(RAZYANA) BİTKİSİNİN ANTİMİKROB TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Cəlilova S.Q.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.

Razyana (Foeniculum vulgare Mill.) bitkisindən alınan efir yağının insanlarda tez-tez rast gəlinən P.aeruginosa, S. aureus u E. coli. kimi şərti patogen mikroorqanizmlərin təsiri tədsqiq edilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, razyananın meyvələrindən alınan efir yağları daya yüksək səviyyədə bakterisid xüsusiyyətlərə malikdir.

Açar sözlər: *Foeniculum vulgare Mill., efir yağı, bakterisid xüsusiyyət*

Efiryağlı bitkilər hələ qədim zamanlardan bu günə kimi insanların sağlamlığının qorunmasında mühüm rol oynayır. Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının məlumatına əsasən bitki ekstraktları və onların aktiv birləşmələri xalq təbabətində müalicə məqsədi ilə dünya əhalisinin 80%-i tərəfindən istifadə edilir. Bundan başqa ÜST (Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatının) (2001) bildirir ki, bitki materiallarına bəzi fiziki və ya bioloji proseslərlə təsir edərək ekstraktlarının alınması, fraksiyalaşdırılması, təmizlənməsi və s. nəticəsində bakterisid dərman preparatları alınaraq istifadə edilə bilinər [9]. Bitki ekstraktlarının və fitoximikatlarnın antimikrob skriningi başlanğıc nöqtə kimi o bitkilərdən antimikrob dərman preparatlarının kəşf edilmə imkanlarını yaradır [7]. Efir yağı ilə zəngin olan bitkilərdən biri də razyana bitkisidir. Razyana meyvələri bütöv halda yeyinti sənayesində və tibdə istifadə olunur. Razyana toxumlarının tərkibində 4-6 % efir yağı vardır. Ona görə də razyana, efir yağı almaq üçün də becərilir. Efir yağının ən qiymətli tərkib hissəsi anetol adlanan ətirli maddədir. Efir yağı və onun tərkibində olan anetol yeyinti, ətriyyət - kosmetika və əczaçılıq sənayesində işlədilir. Meyvəsinin tərkibində efir yağından başqa 16-18 % piyli yağ və 27 % zülal maddəsi vardır [1]. Bundan başqa razyananın tərkibi A və C vitamini ilə zəngindir [6]. Onun yarpaqlarını və toxumlarını qurudaraq ilin bütün fəsillərində istifadə etmək olur. Razyanadan tibb sahəsində bir sıra xəstəliklərin müalicəsində istifadə edilir [4]. Razyana dəmləməsi öskürək əleyhinə təsir göstərir, bronxlar və ağciyərlərdə olan bəlgəmi yumşaltmaq qabiliyyətinə malikdir. Tərkibində çoxlu lifli maddələr olduğuna görə isə mədə-bağırsağın işini asanlaşdırır və bağırsaqların rahat işləməsinə köməklik göstərir. Tərkibindəki liflərin sayəsində razyana bitkisi ürək-damar xəstəlikləri zamanı, damar daralmasının qarşısını almaq qabiliyyətinə sahibdir. Tərkibində olan antioksidantlara görə razyana soyuqdəymənin qarşısını alır, virus və bakteriyalara qarşı qoruyucu rol oynayır. Razyana dəmləməsindən gözlərə kompres kimi istifadə etmək, gözlərdə olan yorğunluğu aradan qaldırır. Qədim Yunan əfsanələrində ilanların öz gözlərini razyana bitkisinə sürtərək rahatlıq tapdıqları haqqında çox yazılıb. Razyana qazqovucu xüsusiyyətə malik olmaqla yanaşı, qaz əmələ gəlməsinin də qarşısını alır, qırmızı qan hüceyrələrini artırır [10]. Müalicə məqsədilə razyana bitkisinin toxumlarından və yarpaqlarından istifadə edilir. Toxumları yüngül əzilərək suda dəmlənir və ya qaynadılır. Razyana toxumlarından bir çox ölkələrin xalq təbabətində istifadə edilir. Razyananın tərkibində kalium, sodium, kalsium, maqnezium və fosfor başda olmaqla bir çox faydalı maddələr var [5].

Material və metodlar

Razyananın tərkibindəki efir yağının antimikrob təsiri seriyalı-durulaşma üsulu ilə öyrənilmişdir. Tədqiqatda *P.aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* və *Escherichia coli* ştamlarından istifadə edilmişdir. Ştamlar Azərbaycan Tibb Universitetinin Mikrobiologiya və immunologiya kafedrasının nəzdində fəaliyyət göstərən özəl laboratoriyaya müraciət etmiş pasientlərin fekalisindən alınmışdır. Alınmış *P.aeruginosa* kulturası Saburo mühitində, *S.aureus* yumurta-sarılduzlu aqarda və *E.coli* endo mühitində 37°C temperaturda kultivasiya edilmiş, morfoloji, kultural və biokimyəvi xüsusiyyətlərinə görə identifikasiya edilmişdir. Təcrübələrdə *P.aeruginosa* -ın 2 sutkalıq, *S.aureus* və *E.coli*-nin ətli-peptonly aqarda inkişaf etmiş 1 sutkalıq kulturasından hazırlanmışdır. Təcrübələrdə *P.aeruginosa* 1ml-də 10^7 , bakteriyaların isə 1 ml-də 10^8 KƏV olan suspenziyalarından istifadə edilmişdir. Efir yağının bakterisid təsirini öyrənmək üçün 3 sınaq şüşəsindən ibarət iki cərgə götürülür. Birinci cərgəyə razyananın 3%-li spirtli, ikinci cərgəyə isə 3%-li sulu məhlulu tökülür. Hər iki cərgənin birinci sınaq şüşəsinə *P.aeruginosa*, ikinciyə *S.aureus*, üçüncüyə *E.coli* suspenziyasından 0,1ml miqdarda əlavə edilir. Qarışdırıldıqdan sonra hər 5, 10, 15, 30, 40 və 60-cı dəqiqələrdə müvafiq qidalı mühitlərin səthinə ştrixlə inokulyasiya edilmişdir.

Alınmış nəticələr və müzakirələr

Yuxarıda göstərilən metodik yanaşmaya əsasən əldə edilən nəticələr 1 və 2-ci cədvəllərdə verilmişdir. Göründüyü kimi, bitkidən alınan efir yağının həm 3 və 5%-li spirtli məhlulu, həm 3%-li sulu məhlulu test kulturaların hər hansı birinin böyüməsinə imkan vermir, yəni güclü dərəcədə bakterisid xüsusiyyətə malikdir və bu hal ekspozisiyanın bütün müddətlərində özünü biruzə verir. Eyni bitkidən alınan sulu ekstraktın su ilə 3%-ə qədər durulaşdırılmış məhlulunda da müəyyən mənada bakterisid xüsusiyyət qeydə alınır və bu ekspozisiya müddətinin başlanğıcında özünü daha aktiv şəkildə biruzə verir və zaman keçdikcə böyümə bərpa olunmağa başlayır və ekspozisiya müddətinin 60-cı dəqiqəsindən sonra inkişaf müşahidə olunur. Bir sözlə, eyni bitkidən alınan sulu ekstrak ləngidici, hardasa bakteriostatik, efir yağı isə bakterisid təsir effekti göstərir. Bunun da səbəbini ilk növbədə sulu ekstraktların tərkibindəki efir yağlarının miqdarının nisbətən az olması ilə əlaqədardır. Beləliklə, aparılan tədqiqat işi, cərədən alınmış efir yağlarının həm antibakterial, həm də antifunqal təsirini bir daha təsdiq edir. Həmçinin cərə meyvəsindən alınmış efir yağının daha əhəmiyyətli antimikrob təsire malik olduğunu göstərir.

Məlumdur ki, tibbi praktikada mikroorqanizmlərin törətdikləri xəstəliklərin müalicəsində müxtəlif tərkibli mikrobəleyhinə preparatlar geniş istifadə olunur. Bu zaman dərman preparatlarının makroorqanizmə əlavə təsirləri yarana bilər, həmçinin də mikroblarda rezistentlik formalaşır. Yuxarıda qeyd edildiyi kimi, efir yağları antimikrob təsirlərilə yanaşı, həm də istifadə olunan bəzi antibiotiklərin təsirini də gücləndirir [3, 5]. Yaşıl çayın 40%-li qlikol ekstraktı *S.mutans*-a mikrobisid təsir göstərdiyi halda, *E.coli* və *P.aeruginosa* -a təsir göstərmir. Yaşıl çay ekstraktına hidrosianizol butilatın fenol antioksidantının inhibisiyaedici dozadan az miqdarda əlavə edilməsi *S.mutans*-a qarşı bakterisid aktivliyi yüksəldir, *E.coli* və *P.aeruginosa* -a qarşı antimikrob təsiri isə induksiya edir [6]. Eləcə də mikroorqanizmlərin patogenlik amillərinə inhibisiyaedici təsiri aşkar edilmişdir [7, 8]. Efir yağlarının göstərilən xüsusiyyətlərilə yanaşı makroorqanizmə təsiri də məlumdur. Belə ki, toz ağacı qabığının quru ekstraktından alınmış betulinolun vərəm mikobakteriyasına təsirlə yanaşı, vərəmlə yoluxmuş siçanların ağ ciyər, qara ciyər və dalağında reparativ proseslərə müsbət təsir etdiyi sübut olunmuşdur [1].

Cədvəl 1

Foeniculum vulgare Mill bitkisindən alınan efir yağının test kulturalara qarşı bakterisid xüsusiyyətlərinin xarakteristikası

Test-kulturalar	Ekspozisiya müddəti(dəq.)	<i>Foeniculum vulgare</i> Mill.			Kontrol: 3%-li spirtli
		3%-li spirtli	3%-li sulu	5%-li spirtli	
<i>S.aureus</i>	5	-	-	-	-
	15	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
	60	-	-	-	-
<i>E.coli</i>	5	-	-	-	-
	15	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
	60	-	-	-	-
<i>P.aeruginosa</i>	5	-	-	-	-
	15	-	-	-	-
	30	-	-	-	-
	60	-	-	-	-

Cədvəl 2

Foeniculum vulgare Mill.sulu dəmləməsinin *S.aureus*,*E.coli*,*P.aeruginosa* -ya antimikrob təsiri

Test kulturalar	Ekspozisiya müddəti(dəq.)	Bitkinin müxtəlif qatılıqlarda sulu məhlulu		
		1:1	1:5	1:10
<i>S.aureus</i>	5	-	+	+
	15	-	+	+
	30	-	+	+
	60	+	+	+
<i>E.coli</i>	5	-	-	+
	15	-	-	+
	30	+	+	+
	60	+	+	+
<i>P.aeruginosa</i>	5	-	-	+
	15	-	-	+
	30	-	+	+
	60	+	+	+

Bitkilərdən alınmış efir yağları və onların müxtəlif komponentlərinin antimikrob xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi bir daha göstərir ki, onlar mikroorqanizmlər əleyhinə preparatların yaradılması üçün perspektivli ola bilər.

Efir yağlarının göstərilən xüsusiyyətlərinə görə mikroorqanizmlərin antibiotiklərə rezistentliyi probleminin həllində və infeksiyon xəstəliklərin kompleks müalicəsində əlavə dərman preparatı kimi istifadə edilməsində tövsiyə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Демихова О.Б., Балакшин В.В., Преснова Г.А., Бочарова И.В., Лепеха Л.Н. и др. Изучение антимикробактериальной активности сухого экстракта бересты на модели

- экспериментального туберкулеза у мышей.// Пробл.туберкулеза и болезней легких. 2006, № 1, с.55-57.
2. Garsia Santos, Alaruon Ginebra, Rodriguez Cristina, Heredia Norma. Extracts of *Acacia farnesiana* and *Artemisia ludoviciana* inhibit growth, enterotoxin production and adhesion of *Vibrio cholerae*. //J.Microbiol. and Biotechnol. 2006, v.22, №7, p.669-674.
 3. Жученко ЕВ, Семенова ЕФ., Маркелова НН., Шпичка АИ., Князькова АА. Влияние эфирных масел на микроорганизмы различной таксономической принадлежности в сравнении современными антибиотиками. Сообщение III: действие масел лаванды, розового дерева, эвкалипта, пихты на некоторые грамотрицательные бактерии.// Известия высших учебных заведений. Поволжский регион. Биология, 2015, №1, (9), стр.30-41).
 4. Əliyev N. Azərbaycanın dərman bitkiləri və fitoterapiya. Bakı: "Elm" nəşriyyatı, 1998, 343 s.
 5. Шкиль Н.А., Чупахина Н.В., Казаринова Н.В., и др. Влияние эфирных масел на изменение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам. //Растительн. Ресурсы, 2006, 42, № 1, стр. 100-107
 6. Somonetti G, Somonetti N, Villa A. Increased microbicidal activity of green tea (*Camellia sinensis*) in combination with butylated hydroxyanisole. // J.Chemother, 2004, 16, № 1, p.122-127
 7. Garsia Santos, Alaruon Ginebra, Rodriguez Cristina, Heredia Norma. Extracts of *Acacia farnesiana* and *Artemisia ludoviciana* inhibit growth, enterotoxin production and adhesion of *Vibrio cholerae*. //J.Microbiol. and Biotechnol., 2006, v.22, №7, p.669-674
 8. Капустина ОА, Карташова ОЛ. Факторы патогенности грибов рода *Candida* и возможность их регуляции эфирными маслами.// Бюллетень Оренбургского научного центра УрО РАН. (электр.журнал), 2013, № 1, с.1-10.
 9. Milli.Az immunitet.az.
 10. Wikipedia orq (wiki) az

Джалилова С.Г.

ПРОТИВОМИКРОБНОЕ ДЕЙСТВИЕ ЭФИРНОГО МАСЛА ПОЛУЧЕННОЕ ИЗ РАСТЕНИЙ ФЕНХЕЛЬ.(*FOENICULUM VULGARE* MILL.)

Было изучено влияние эфирных масел полученных из фруктов и плодов *Foeniculum vulgare* Mill. на часто встречаемые в организме человека условнопатогенные микроорганизмы- *P.aeruginosa*, *S. aureus* и *E. coli*. Выявлено, что эфирное масло полученное из плодов тмина обладает наиболее сильным антибактериальным действием.

Ключевые слова: фенхель, эфирное масло, бактерицидная свойства

Jalilova S.G.

***FOENICULUM VULGARE* MILL. ESSENTIAL OILS DERIVED ANTIMICROBIAL EFFECTS.**

The effect of the essential oils obtained from the flower and fruit of the *Foeniculum vulgare* Mill. can be found in the human body conventional - pathogen microorganisms - *P.aeruginosa* , *S. aurens* and *E. coli* was studied. It was defined that the essential oils obtained from the flower and fruit of the cumin had more powerful antibacterial effect.

Keywords: *Foeniculum vulgare*, essential oil, bactericidal properties

UOT 579.2

QARADAĞ SEMENT ZAVODUN TULLANTILARININ TƏSİRİ ƏRAZISİNDƏ OLAN TORPAQLARIN MİKROBİOLOJİ ANALİZİ

Əliyeva L.A., Babayeva İ.X., Qasımova S.Y.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Azərbaycan, Bakı,

Qaradağ sement zavodunun təsir zonasından aralı 5 müxtəlif məsafələrdə yerləşən torpaq nümunələrinin mikrobioloji analizi aparılmışdır. Tədqiq olunmuş sahələrin bütün torpaq nümunələrində müxtəlif taksonomik qruplara aid mikroorqanizmlərin say tərkibi bu və ya digər dərəcədə dəyişmişdir. Belə ki, torpaq nümunələrinin hamısında bakteriyaların və göbələklərin sayı azalır.

Acar sozlər: *mikoorqanizmlər, torpaq cirkənməsi, mikrobioloji analiz, antropogen təsir*

Son dövrlər ətraf mühitdə antropogen təsirinin artması müxtəlif ekosistemlərdə bioloji proseslərin dəyişikliyi ilə müşahidə olunur. Təbii mühitin çirkənməsinin əsas mənbəyi istehsal və cəmiyyətin həyat fəaliyyəti prosesində əmələ gələn külli miqdarda tullantıların atılmasıdır. Bərk, maye və qazlı halda olan tullantıların böyük həcmi sement istehsalı üzrə müəssisələrə xarakterikdir. Bu tullantılar biosferin bütün komponentlərinin tədricən cirkənmə dərəcəsinin artmasına səbəb olur [3].

Antropogen təsiri altında birinci növbədə torpağın mikrobiotası və biokimyə parametrləri dəyişir ki, bu da bir çox tədqiqatçıların fikrincə torpaq örtüyün çirkənməyəsini ən həssas göstəricilərindən biridir [5]. Torpaq mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti çirkənmənin ən effektiv diaqnostik indikatorlarından biri olaraq torpağın bioloji vəziyyətini əks etdirir [2]. Bu cür dəyişikliklər torpaq örtüyünün vacib ekoloji funksiyalarının yerinə yetirilməsini məhdudlaşdırır. Torpağın daha mürəkkəb və kompleks bir sistem olması çirkənmə zamanı onun tərkib hissələri arasında uzun bir vaxt intervalında formalaşan tarazlığın elə bir şəkildə pozulmasına səbəb olur ki, hətta çirkənmənin səbəbləri aradan qaldırıldıqdan sonra uzun müddət ərzində həmin tarazlığın bərpa etmək çətin olur. Çünki çirkənmə zamanı torpağın fiziki, fiziki-kimyəvi, bioloji və biokimyəvi xassələrinin funksiyası pozulduğuna görə onun ən vacib xassəsi olan münbitliyinin pisləşməsi baş verir ki, onu da bərpa etmək üçün uzun illər lazımdır.

Hazırda təbii mühitin vəziyyəti, orada gedən təbii və texnogen proseslərin təsiri və inkişafı haqqında məlumatlar bioindikatorlar vasitəsilə müəyyən edilir [1].

Buna görə də çirkənməyə məruz qalmış torpaqların mikrobiotasının öyrənilməsi bu gün aktual problemlərdən biridir. Bu məqsədlə aparılan tədqiqatlar Qaradağ sement zavodun tullantılarının təsiri ərazisində olan torpaqların mikrobioloji analizinə həsr olunub.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektini kimi Qaradağ sement zavodunun sərhəd ərazilərindən 5 müxtəlif məsafələrdə yerləşən torpaq nümunələri olmuşdur. Birinci torpaq nümunəsi zavodun sərhədindən 100 m, ikincisi – 500 m, üçüncüsü – 1500 m, dördüncüsü – 2500 m aralı olan sahələrdən götürülmüşdür. Kontrol sahə zavodun sərhəd ərazisindən 5000 m aralıqda yerləşmişdir. Torpağın çirkənməsinin əsas indikatoru kimi torpaq mikroorqanizmləri tədqiq olunmuşdur. Mühitlərin hazırlanması, sterilizasiyası və Petri kasalarına tökülməsi məlum metodlara müvafiq həyata keçirilmişdir.

Mikroorqanizmləri təmiz kulturaya çıxarılma zamanı aqarlaşdırılmış ət peptonundan, tək və iki əvəzəndilmiş kalium fosfatlı Capek qidalı mühitindən istifadə olunmuşdur.

İdentifikasiya zamanı hal hazırda morfo-kulturoloji və fizioloji əlamətlər əsasında hazırlanan təyinedicilərdən, eləcə də CBS-in və Beynəlxalq Mikolojiya Assosiyasının baza məlumatlarından istifadə olunmuşdur. KƏV (koloniya əmələ gətirən vahid) ilə ifadə olunmuş mikroorqanizmlərin sayı məlum metodlarla təyin olunmuşdur. Aparılan bütün tədqiqatlar 4-6 təkrarında qoyulmuşdur.

Tədqiqat nəticələri və onların müzakirəsi

Aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, təcrübə sahələrindən ayrılmış bakteriyaların 50%-dən çoxu Bacillus cinsinə aiddir. 30%-ə yaxın bakteriyalar identifikasiya zamanı Pseudomonas cinsinə aid olmuşdur. Yerdə qalan bakteriyalar kök formalı bakteriyalarla təmsil olunmuşdur. Sahə 1- sahə 3 torpaqların nümunələrində tünd rəngli mikromisetlər çoxluq təşkil edir. Ədəbiyyat məlumatlarına görə, bu cür rəngin yaranması mikroorqanizmlərdə ağır metalların təsirinə qarşı müdafiyyə reaksiyasıdır [4].

Torpaq nümunələrin mikrobioloji tərkibinin analizi nəticəsində məlum olmuşdur ki, müxtəlif taksonomik qruplara aid mikroorqanizmlərin say tərkibi torpaq götürülmə yerindən asılı olaraq dəyişir.

Cədvəl

Tədqiqat olunmuş torpaq nümunələrində mikroorqanizmlərin say tərkibi, KƏV/q

Torpaq nümunəsinin götürülmə sahəsi	Mikroorqanizmlərin say tərkibi, KƏV/q	
	Bakteriyalar (10 ⁴ KƏV/q)	Göbələklər (10 ³ KƏV/q)
Sahə 1	90	58
Sahə 2	104	60
Sahə 3	115	62
Sahə 4	120	65
Sahə 5 (kontrol)	132	68

Əlavə: sahə 1-100 m, sahə 2-500 m, sahə 3-1500 m, sahə 4-2500 m, sahə 5-5000 m (kontrol)

Cədvəldən göründüyü kimi, tədqiqat olunmuş sahələrin bütün torpaq nümunələrində müxtəlif taksonomik qruplara aid mikroorqanizmlərin say tərkibi bu və ya digər dərəcədə dəyişmişdir. Belə ki, torpaq nümunələrinin hamısında bakteriyaların və göbələklərin say miqdarı azalır. Lakin bakteriyalarla müqayisədə göbələklərin say miqdarı əhəmiyyətli dərəcədə azalmamışdır. Belə göstəricilər öz növbəsində göbələklərin bakteriyalarla müqayisədə çirklənməyə daha davamlı olduqlarını təsdiqləyir.

Ədəbiyyat

1. Babayev A.H. Torpaq keyfiyyətinin monitorinqi və ekoloji nəzarət. - Bakı, "Qanun" nəşriyyatı. 2011. 263 s.
2. Гузев, В.С., Левин, С.В. Перспективы эколого-микробиологической экспертизы состояния почв при антропогенных воздействиях / В.С. Гузев, С.В. Левин // Почвоведение. – 1991. – № 9. – С. 50-62.
3. Добровольский, В.В. Глобальные циклы миграции тяжелых металлов / В.В. Добровольский // Развитие идей В.И. Вернадского в геологических науках. – М.: Наука, 1999. – С. 86-96.
4. Казакова, Н.А. Изменение микробного состава и токсичности почв в зоне влияния выбросов цементного производства / Н.А. Казакова // Евразийский союз ученых. – 2014. – № 4(часть 3). – С. 71-72.

5. Шаркова, С.Ю. Экологическое состояние природных и техногенных экосистем Среднего Поволжья и их реабилитация: Автореф. дис. ...д-ра биол. наук.–М.: ВНИИА, 2010. – 45 с.

Алиева Л.А., Бабаева И.Х., Касумова С.Ю.
**МИКРОБИОЛОГИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ ПОЧВ В ЗОНЕ ВЛИЯНИЯ
ГАРАДАГСКОГО ЦЕМЕНТНОГО ЗАВОДА**

Проведен микробиологический анализ почвенных образцов на 5 различных расстояниях от зоны влияния Гарадагского цементного завода. Сравнительный анализ количественного содержания микробиоты исследуемых образцов почв показал, что во всех образцах почв наблюдается уменьшение числа бактерий и грибов.

Ключевые слова: микроорганизмы, загрязнение почв, микробиологический анализ, антропогенное действие

Aliyeva L.A., Babayeva I.X., Qasimova S.Y.
**MICROBIOLOGICAL ANALYSIS OF SOILS IN THE IMPACT ZONE OF
GARADAGH CEMENT PLANT**

Microbiological analysis of soil samples taken at 5 different distances from the impact zone of the Garadagh Cement Plant was carried out. A comparative analysis of the quantitative content of the microbiota of the studied soil samples showed that a decrease in the number of bacteria and fungi are observed in all soil samples.

Key words: microorganisms, soil pollution, microbiological analysis, antropogenic impact

AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN EFİRYAĞLI BİTKİLƏRİN MİKOBİOTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Namazov N.R.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

*Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycanın ekoloji cəhətdən fərqli ərazilərində yayılan efir yağlı bitkilərin mikobiotası taksonomik strukturuna, rastgəlmə tezliyinə və ekolo-trofiki əlqələrinə görə kompleks şəkildə tədqiq edilmiş və müəyyən edilmişdir ki, 100-ə yaxın efiryağlı bitkinin mikobiotasının formalaşmasında 161 göbələk növü iştirak edir. Göstərilmişdir ki, *yaşкнфѣдѣ ишелидѣкити* mikobiotasının formalaşmasında toksigenlər, allergenlər və opportunistlər də aktiv iştirak edir və onların xüsusi çəkisi ümumi mikobiotanın 41,9-65,2% -ni təşkil edə bilər.*

Açar sözlər: *efiryağlı bitkilər, mikobiota, rastgəlmə tezliyi, ekolo-trofik əlaqələr*

Məlumdur ki, son dövrlərdə global miqyasda bioekoloji tarazlıq disbalanslaşma istiqamətində əsaslı dəyişikliklərə uğramaqdadır. Bu isə öz növbəsində canlılar aləminin, o cümlədən bitki, heyvan və insan orqanizmlərinin həyati fəaliyyətlərində real çətinliklər yaradır. Göründüyü kimi, yaranan əlverişsiz mühit şəraitində canlıların, o cümlədən insanların müalicəvi-profilaktik təsirə malik təbii mənşəli məhsullara tələbatı durmadan artır[1, 13]. Belə xassələrə əsasən, bitki mənşəli məhsullar malik olur ki, onların da bu xüsusiyyətləri tərkiblərində daşdıqları bioloji aktiv maddələrlə gerçəkləşir. Belə maddələrə alkaloidləri, efir yağlarını, flavanoidləri, qlikozidləri, kumarinləri, aşı maddələrini, qətranları, kamediləri və s. göstərmək olar. Təbii və ya sintetik mənşəli antifungal dərman preparatları içərisində aromatik və ya dərman, cümlədən efiryağlı bitkilərdən alınan preparatlar aşağı toksikliyi və yüksək aktivliyi ilə seçilir[6]. Ona görə də yabanı bitki florası içərisində göbələk əleyhinə vasitələrin axtarılması daha məqsədəuyğun hesab olunur və perspektiv tədqiqatlara yol açır.

Qeyd edək ki, elmi ədəbiyyatda bir sıra bitkilərdən eksperimental yollarla ayrılan efir yağlarının, saponinlərin, flavonoidlərin və digər bioloji aktiv maddələrin antifungal aktivliklərinin öyrənilməsinə həsr olunmuş tədqiqat işlərinə rast gəlmək mümkündür. Bu növlərə Azərbaycan florasında da rast gəlinir[3], lakin Azərbaycanın müxtəlif ekoloji ərazilərində bitən efir yağlı bitkilərin antifungal aktivlikləri lazımınca tədqiq edilməmişdir, yəni antifungal xassəyə malik olan efir yağlı bitkilər Azərbaycan florasında bu aspektdə ən az öyrənilən bitkilərdən hesab olunurlar.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycanın florasına daxil olan efir yağlı bitkilərini mikobiotasının növ tərkibinə və ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür formalarına görə xarakterizə edilməsinə həsr edilmişdir.

Qeyd edildiyi ki, tədqiqat obyektini kimi Azərbaycanın mədəni və yabanı florasına daxil olan efir yağlı bitkilər, onların mikobiotası seçilmişdir. Bu məqsədlə Azərbaycanın 7 iqtisadi rayonun ərazisində yayılan, göbələk olması ehtimal edilən efir yağlı bitkilərin vegetativ və ya generativ orqanlarından nümunələr götürülmüşdür(şək. 1). Göründüyü kimi, bir-birindən həm təbii torpaq-iqlim, həm də florasına görə fərqlənən ərazilərdən nümunələr götürülmüşdür. Nümunələrin götürülməsi analoji işlərdə istifadə edilən marşrut və daimi sahələrin seçilməsinə əsaslanan metodlardan istifadə edilmiş[10], nümunələrin götürülməsi, yerində pasportlaşdırılması, laborator analizlər üçün hazırlanması, göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması, növ tərkibinin müəyyən edilməsi və adlandırılması məlum metod və yanaşmalara[7, 9, 12, 15-20] əsasən həyata keçirilmişdir. Nümunələrin götürülməsi fəsillər üzrə də aparılmışdır. Ümumiilikdə tədqiqatların

aparıldığı müddətdə 3000-dən çox nümunə götürülmüş və işin məqsədinə müvafiq analiz edilmişdir.



Şəkil 1. Tədqiqat üçün nümunələrin götürüldüyü (●) ərazilərin ümumi görünüşü

Göbələklərin sistematikasının çox dinamik bir sahə olmasını[8] və bu gün hamının birmənalı şəkildə qəbul etdiyi vahid sistemin olmadığını nəzərə alaraq, göbələklərin adlandırılması və sistemləşdirilməsi Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında[16] verilənlərə müvafiq həyata keçirilmişdir.

İlk olaraq, nümunə götürülən bitkilər haqqında. Nümunə götürülmək üçün Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində bitən və becərilən efiryağlı bitkilərdən nümunə götürülmüşdür ki, tədqiqatların gedişində bu xüsusiyyətə malik bitkilərin sayı 100-dən artıq olmuşdur.

Azərbaycan florasına daxil olan efiryağlı bitkilərdən 2013-2017-ci illərdə götürülən nümunələrin analizi nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, onların mikobiotasının formalaşmasında ümumilikdə 161 növ iştirak edir ki, onların da taksonomik strukturu haqqındakı məlumatlar ümumiləşdirilmiş şəkildə 1-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, ayrı-ayrı taksonlar üzrə göbələklərin paylanması fərqli kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunur və demək olar ki, bütün hallarda kisəli göbələklər şöbəsinə aid olan bütün taksonlar nisbətən yüksək göstəricilərlə xarakterizə olunurlar. Düzdür, kisəli göbələklərin əksəriyyətini, yəni 93,6%-ni (ümumi göbələklərin isə 63,4%-ni) isə onların anamorf formada olan növləri təşkil edir. Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, kisəli göbələklərin anamorflarının daha geniş növ tərkibi ilə xarakterizə olunması demək olar ki, Azərbaycanda aparılan tədqiqatların[2, 4-5] hamısında öz təsdiqini həmişə tapır. 1-ci cədvəldən göründüyü kimi, efiryağlı bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında həqiqi göbələklərlə yanaşı göbələyəbənzər orqanizmlər də iştirak edir və onların payına bitkilərin ümumi mikobiotasının 6,8%-ni təşkil edir. Maraqlıdır ki, göbələyəbənzər orqanizmlərə aid olan növlərin hamısı bu və ya digər patologiya törədicisidir.

Qeyd edildiyi kimi, tədqiqat üçün nümunələr Azərbaycanın müəyyən göstəricilərə görə fərqli olan 7 iqtisadi rayonun ərazisindən götürülmüşdür ki, qeydə alınan göbələklərin həmin

İqtisadi rayonlar üzrə paylanması və onların bir-biri ilə uyğunluq dərəcəsi də fərqli olmuşdur(cə.d.2). Göründüyü kimi, ən zəngin mikrobiota ilə Lənkəran-Astara, ən kasad mikrobiota

Cədvəl 2

Azərbaycan florasına daxil olan bəzi efiryağlı bitkilərində qeydə alınan göbələk və göbələyəbənzer orqanizmlərin taksonomik strukturunun ümumi xarakteristikası

Aləm	Şöbə	sinif	sıra	Fəsilə	cins (növlər)
Chromisata	Oomycota	1	2	2	4(11)
Mycota	Zygomycota	1	1	2	3(14)
	Ascomycota	5	9	12	43(109)
	Bazidiomycota	2	5	8	17(27)
Cəmi	4	9	17	24	67(161)

İlə Abşeron İqtisadi rayonunda yayılan efiryağlı bitkilər xarakterizə olunurlar. Maraqlıdır ki, göbələklər quraqlığa ən davamlı orqanizmlər hesab edilirlər, lakin bu məsələdə əsas həlledici rolunu fikrimizcə rütubət amili oynayır, belə ki, birincidə iqlim rütubətli, ikincidə isə quru subtropik iqlimdir. O ki, qaldı ayrı-ayrı İqtisadi rayonlarda qeydə alınan göbələklərin

Cədvəl 2

Qeydə alınan göbələk növlərinin ayrı-ayrı İqtisadi rayonlar üzrə paylanması

№	İqtisadi rayonlar	Göbələk növlərinin sayı	Nümunə götürülən bitki növlərinin sayı	Ümumi mikobiotadakı payı
1	Abşeron	65	38	40,4
2	Aran	87	47	54,0
3	Dağlıq Şirvan	79	40	49,1
4	Gəncə-Qazax	94	52	58,4
5	Quba-Xaçmaz	98	60	60,9
6	Lənkəran	107	62	66,5
7	Şəki-Zaqatala	95	53	59,4

oxşarlıq, daha dəqiq Serensenin növ uyğunluğu əmsalına[11], göründüyü kimi, mikobiotasına görə ən qeyd edilən iki İqtisadi rayon bir-birtindən daha uzaqdır(cə.d. 3). Göründüyü kimi, 3 İqtisadi rayonun Dağlıq Şirvan, Quba-Xaçmaz və Şəki-Zaqatala İqtisadi rayonlarının efiryağlı bitkilərinə

Cədvəl 3

Ayrı-ayrı İqtisadi rayonların mikobiotasının uyğunluq əmsalına(%) görə xarakteristikası

	Abşeron	Aran	Dağlıq Şirvan	Gəncə-Qazax	Quba-Xaçmaz	Lənkəran	Şəki-Zaqatala
Abşeron	100	47	49	41	39	32	37
Aran	47	100	44	51	42	43	38
Dağlıq Şirvan	49	44	100	39	69	52	68
Gəncə-Qazax	41	51	39	100	43	44	40
Quba-Xaçmaz	39	42	69	43	100	46	70
Lənkəran	32	43	52	44	46	100	50
Şəki-Zaqatala	37	38	68	40	70	50	100

xas olan mikobiotanın uyğunluq dərəcəsi daha yüksəkdir. Fikrimizcə bu yaxınlıq onunla bağlıdır ki, qeyd edilən iqtisadi rayonlar bir-birinə yaxın, bitişik ərazilərdə yerləşir və onların torpaq-iqlim şərtləri və bitki örtüyü nisbətən bir-birinə yaxındır. Düzdür, belə xarakteristikaya uyğun gələn digər zonalarda, xüsusən Aranla digərlərinin yaxınlığının bu qədər olmamasına da rast gəlinir. Burada bir məqam var ki, o da Aran iqtisadi rayonunda ölkə əhalisinin ən çox suvarılan ərazisi olması və mədni bitkilərin(daha doğrusu, buğda, arpa, pambıq, bostan və tərəvəz bitkiləri) becərilməsi bu əraziinin daha çox hissəsini tutmasını nəzərə alsaq onda deyilənlərin həqiqəti əks etdirməsini qəbul etmək olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklər heterotrof orqanizmlər olduğuna görə onlar üzvi maddəni hazır şəkildə qəbul edirlər ki, onlar üçün bu mənbə rolunu müxtəlif canlıların ölmüş və ya canlı hissələri oynayır. Təbii olaraq, təqdim olunan tədqiqatlarda bu funksiyaları efiryağlı bitkilər təşkil edir. Odur ki, tədqiqatların sonrakı mərhələsində göbələklərlə efir yağlı bitkilər arasında trofiki, yəni qida münasibətlərinin aydınlaşdırılmasına həsr edilmişdir. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda iki yanaşma tətbiq edilir ki, bunlardan birincisində göbələklərlə bitkilər arasında formalaşan trofiki əlaqələrin, daha doğrusu göbələklərin həyat tərzini özündə əks etdirən yanaşmadır və bu yanaşmaya uyğun olaraq göbələkləri 4 qrupa bölürlər: Saprotroflar, Biotroflar, Simbiotroflar, Politroflar. Bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlarda qeyd edilən bölgüyə əsasən bu və ya digər bitkidə, bitki qruplarında qeydə alınan göbələklərin xarakterizə edilməsi tez-tez rast gəlinən haldır və demək olar ki, elmə məlum olan göbələklərin əksəriyyəti bu aspektdən xarakterizə olunubdur. Bəzi ziddiyətli məqamları nəzərə almasaq, bu məsələ bu gün o qədərdə aktual deyil. Lakin son dövrlərdə göbələklərin bu aspektdə xarakterizə edilməsində yeni yanaşmalar, daha dəqiqi göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmasının təzahür forması kimi xarakterizə olunan kriteriyalara görə etmək xeyli aktuallaşmışdır. Bu təzahür formaları arasında toksigenliyə, allergenliyə və opportunistliyə xüsusi diqqət yetirilir. Bu səbəbdən də biz tədqiqatların gedişində ilk olaraq qeydə alınan göbələkləri bu aspektdən xarakterizə edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklər arasında qeyd edilən xarakteriskya uyğun gələnlər də az deyil və toksigenlərin sayı həm allaergenlərdən, həm də opportunistlərdən daha çoxdur(cə. 4). Göründüyü kimi, ekolo-trofiki ixtisalaşmanın təzahür formalarının hamısının qeydə alınan ümumi göbələklər üzrə miqdar göstəricisi ayrı-ayrı iqtisadi rayonlarda müəyyən qədər fərqlənir və maraqlıdır ki, hər üç xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərin nisbi miqdarı Lənkəran iqtisadi rayonunda daha yüksəkdir.

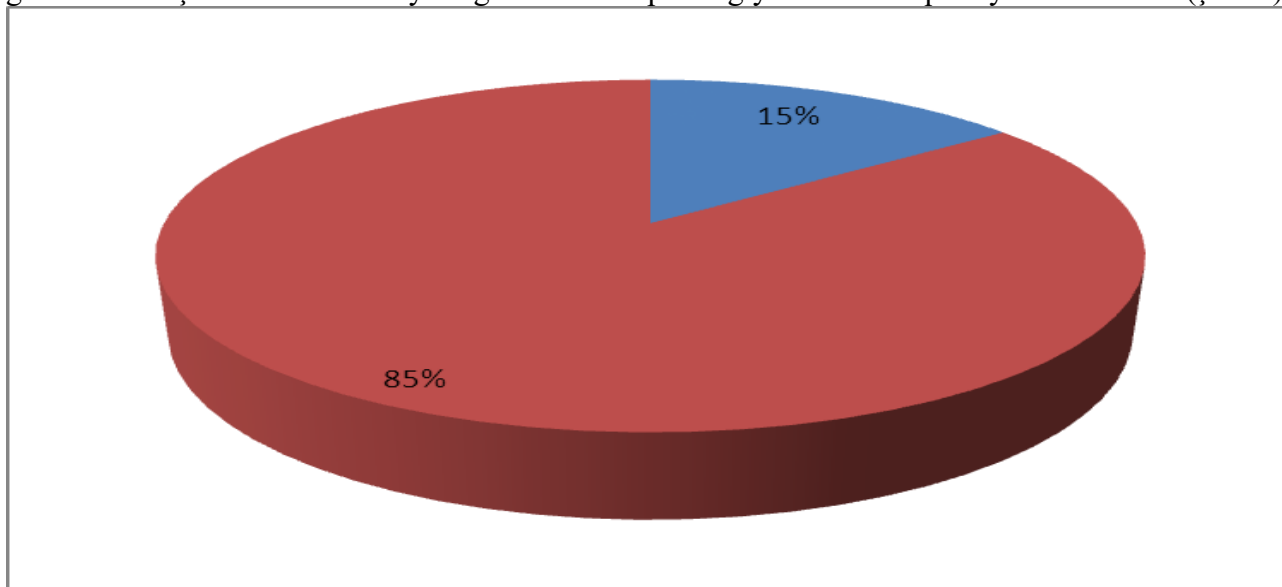
Cədvəl 4

Ayrı-ayrı iqtisadi rayonlarda qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın təzahür formalarına görə xarakteristikası

№	İqtisadi rayonlar	Allergenlər		Opportunistlər		Toksigenlər	
		Növ sayı	Ümumi mikobiotada payı(%)	Növ sayı	Ümumi mikobiotada payı(%)	Növ sayı	Ümumi mikobiotada payı(%)
1	Abşeron	36	55,4	28	43,1	46	70,7
2	Aran	49	56,3	34	39,1	57	65,5
3	Dağlıq Şirvan	41	51,9	32	40,5	52	65,8
4	Gəncə-Qazax	54	57,4	40	43,0	64	68,1
5	Quba-Xaçmaz	57	58,2	41	41,8	70	71,4
6	Lənkəran	65	60,7	50	46,7	77	72,0
7	Şəki-Zaqatala	52	54,7	39	41,1	62	65,3
	Ümumi	93	57,8	67	41,9	105	65,2

Göbələklərin bu istiqamətdə seçiyələndirilməsi zamanı istifadə edilən ikinci yanaşma isə qeydə alınan göbələklərin məskunlaşdığı bitkinin patogen yoxsa epifit mikobiotasının formalaşmasında

iştirakının müəyyənlişdirilməsidir ki, aparılan tədqiqatlarda efir yağlı bitkilərdə qeydə alınan göbələklər bu aspektdə də xarakterizə edilmişdir. Alınan nəticələrdən aydın oldu ki, qeydə alınan göbələklərin çox hissəsi bu və ya digər dərəcədə patologiya törətmək qabiliyyətinə malikdir(şək. 2).



Şəkil 2. Efir yağlı bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin epifit və patogen növlərinin xarakteristikası

Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin cəmişi 14,9%-ini epifit mikobiotanın formalaşmasında iştirak etməsini əminliklə demək olar, ən azı o səbəbə ki, onlar ekolo-trofik əlaqələrinə görə həqiqi saprotroflara aiddirlər və epifit mikobiotanın formalaşması məhz bu qrupun hesabına baş verir. Burada bir məqama toxunmaq yerinə düşərdi. Bu da onunla bağlıdır ki, yerdə qalan göbələklərinhamısını birmənalı şəkildə patogen hesab etmək fikrimizcə düzgün deyil. Düzdür qalan göbələklərin hamısı ya biotroflara, ya da politroflara aiddir və bu xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərin qidaya olan tələbatının canlılara xas materialalrın hesabına ödəməsi mümkündür. Bu hal patogenlikdə diqqətə alınan məqam olsa da, bir çox göbələklərin törətdiyi patologiyanın nə adı, nə də simptomları bu gün məlum deyil. Odur ki, alınan nəticələr əsasında qeyd etmək olar ki, efiryağlı bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin 85%-i bu və ya digər dərəcədə canlılara xas olan materialalrın hesabına qidaya olan tələbatlarını ödəsələrdə onların hamısını həqiqi patogenlərə aid etmək düzgün deyil. Sadəcə onları patogenlər, patogenliyə meyillilər və patogenlər in inkişafı üçün yol açanlar olmaqla 3 şərti qrupa bölmək məntiqli görünür ki, bu da ayrıca tədqiqatların predmeti olması daha məqsəduyğun hesab edilə bilər.

Efiryağlı bitkilərin mikobiotasının öyrənilməsi ilə əlaqədar aparılan tədqiqatlarda diqqət yetirilən məqamlardan biri də göbələklərin bitkilərin ayrı-ayrı vegetativ və generativ orqanları üzrə paylanması ilə əlaqədardır. Göbələkləri bu nöqtəyi nəzərdən analiz etdikdə aydın oldu ki, bəzi göbələklər bütün orqanlarda rast gəlinir, yəni universaldırlar, bəziləri isə yalnız bir orqanda rast gəlinir, yəni spesifikdirlər(cədv. 5). Göründüyü kimi, efiryağlı bitkilərin gövdə və yarpaqları

Cədvəl 5

Efiryağlı bitkilərdə qeydə alınan göbələklərin bitkinin orqanları üzrə paylanması

Rast gəlinədiyi orqanın adı	Qeydə alınan göbələk növlərinin sayı	Ümumi mikobiotada payı (%)
Gövdə	83	51,6
Yarpaq	87	54,0
Kök	29	18,0
Çiçək və meyvə	46	28,6
Spesifiklər	24	14,9
Universallar	68	42,2

göbələklərin ən çox, kök isə ən az rast gəlinədiyi yerlərdir, universallar ümumi mikobiotanın 42%-ni təşkil edir ki, bu da fitosanitar nöqtəyi nəzərdən əlverişli göstərici hesab edilmir. Belə ki, universallıq həmin göbələklərin adaptativ xüsusiyyətlərinin genişlənməsinə xidmət edən bir göstərici kimi xarakterizə oluna bilər.

Efiryəqli bitkilərin mikobiotasının öyrənilməsi ilə bağlı aparılan tədqiqatlarda müəyyən edilən sonuncu məsələ qeydə alınan göbələklərin tədqiq edilən ümumi ərazilər üzrə rastgəlmə tezliyidir. Bunun müəyyənləşdirilməsi isə göbələklərin bir ekosistem kimi qeyd edilən ərazilərdə yerinə yetirdikləri funksiyalarda iştirak payının dərki üçün vacib göstəricidir. Rastgəlmə tezliyi üçün aşağıdakı göstəricilər əsas götürülmüşdür(cə.d. 6). Qeyd edilən göstəricilərə əsasən tədqiqatlarda qeydə alınan göbələkləri xarakterizə etdikdə tədqiqat aparılan bütün ərazilərdə dominantlıq edən növlərin sayı 5-ə bərabərdir(cə.d. 7). Göründüyü kimi, ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə dominant növlərin sayı ümumidən bir qədər çoxdur və 5-dən 9-a kimi dəyişir. Qeyd etmək yerinə düşər ki, aparılan digər tədqiqatlarda da Respublikanın bu və ya digər biotoplarında aparılan tədqiqatlarda dominant kimi qeydə alınan göbələklərin sayı məhz bu göstəriciyə müvafiq olmuşdur, lakin maraqlıdır ki, say həmişə yaxın olsa da, nümunəni götürüldüyü yerdən asılı olaraq dominant

Cədvəl 6

Rastgəlmə tezliyinə görə göbələklərin qruplaşdırılması üçün istifadə edilən göstəricilərin

Rastgəlmə tezliyinə görə qruplaşmanın adı	Rastgəlmə tezliyinin kəmiyyət göstəricisi(%)
Dominant növlər	40 və yuxarı
Tez-tez rast gəlinən növlər	10-40
Nadir və təsadüfi növlər	10-dan aşağı

Cədvəl 7

Qeydə alınan göbələk növlərinin ayrı-ayrı iqtisadi rayonlar üzrə rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası

№	İqtisadi rayonlar	Dominant növlərin sayı, əd(%)	Tez-tez rast gəlinən növlər, əd(%)	Nadir və təsadüfi növlər, əd(%)
1	Abşeron	5(47,8-59,5)	28	32
2	Aran	7(46,4-61,2)	38	42
3	Dağlıq Şirvan	6(50,2-68,7)	29	44
4	Gəncə-Qazax	7(43,5-61,6)	48	39
5	Quba-Xaçmaz	8(45,5-57,7)	46	43
6	Lənkəran	9(42,8-63,4)	48	50
7	Şəki-Zaqatala	8(48,1-60,1)	43	44
Bütün tədqiq edilən ərazilər üzrə		5(42,7-53,6)	75	81

növlərin iştirak kombinasiyası dəyişir. Məsələn, torpaqlardan götürülən nümunələrdə *Aspergillus niger*, *Chaetomium globosum*, *Mucor globosus*, *Penicillium chrysogenum* və *Trichoderma liqnorum* kimi növlər dominantlara xas rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunursa[5], bizim halda dominantlıq edənlərə isə *Alternaria alternata*, *Botrytis cinerea*, *Fusarium moniliforme*, *Penicillium cuslopium* və *Verticillium dahliae* kimi növlər daxildir. Maraqlıdır ki, Azərbaycanın tədqiq edilən ərazilərində yayılan efiryəqli bitkilərin mikobiotasının dominant kimi qeydə alınan 5 növün 4-nün

fitopatogenliyi heç bir şübhə doğurmur və onlar alternarioz, boz çürümə, fuzarioz və solma xəstəliyi törədir. Təkcə, *P.cuslopium*-un hansısa ciddi patologiya törətməsi haqqında ədəbiyyat məlumatların rast gəlinmir, lakin onun isə güclü toksigenlərdən olması bu gün heç öz bir şübhə doğurmur. Qeyd edilən aspektdən tez-tez rast gəlinən, eləcə də təsadüfi və nadir növləri də bu aspektdən xarakterizə etdikdə aydın olar ki, onların da arasında həm təhlükəli patogenlərə, həm də ekolo-trofiki ixtisaslaşmanın digər təzahür formalarına görə öz aktivlikləri ilə xarakterizə olunan növlər də kifayət qədərdir. Bütün bunlar da efir yağlı bitkilərin göbələklərin, o cümlədən bitkilərin özləri, eləcə də insan sağlamlığı üçün ciddi təhlükə törədən növlərin[14] qidalanma və məskunlaşma yerlərindən biri kimi xarakterizə olunmasını qeyd etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycan florasına daxil olan dərman bitkilərindən antimikrob farmokoloji aktiv maddələrin produsenti kimi istifadənin perspektivləri(icmal)// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, c.14, №1, s. 317-324.
2. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında yayılan toksigen göbələklərin say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası// Azərbaycan Aqrar Elmləri, 2016, №5, s.92-95.
3. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: "Letterpress", 2011, 186 s.
4. Hacıyeva N.Ş. Azərbaycanda xalq təbabətində istifadə edilən bəzi dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibinə və ekolo-trofik əlaqələrinə görə xarakteristikası// AMEA-nın Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, 2013, c.11, №1, s.146-151.
5. Həsənov X.Ə. Müxtəlif biotoplarda yayılan mikromisetlərin ekobiologiyası. B.ü.f.d. elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın aftoreferatı. Bakı, 2012, 22c.
6. Гуринович Л.К., Пучкова Т.В. Эфирные масла: химия, технология, анализ и применение. М.: Школа Косметических Химиков, 2005, 192 с.
7. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта.М., 1997, 416с.
8. Кочкина Г.А. Зигомицеты: новое в систематике, таксономии и идентификации//Микология и фитопатология, 2012, т.46, в.3, 161-171
9. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
10. Мухин В. А. Биота ксилотрофных базидиомицетов Западно-Сибирской равнины. Екатеринбург, 1993, 231 с.
11. Миркин Б.М., Розенберг Г.С. Толковый словарь современной фитоценологии. М.: Наука, 1983, с. 54–55.
12. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М: Мир, 2001, 468с.
13. Jalilova S.Kh., Yusifova.M.R., Bahsaliyeva K.F.,Namazov N.R. The fungicide feature of some essential oil plants used in the folk medicine//REVISTA KASMERIA jurnal.(ISI Thomson Reuters, Venuzuella), 2017, № 45(1), p 43-47.
14. http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_1_0_3.pdf
15. <http://www.indexfungorum.org>
16. <http://www.mycobank.org/Mycotaxo.aspx>
17. Kirk P.M., Stalpers J.A., Braun U., Crous P. et al. A without-prejudice list of generic names of fungi for protection under the International Code of Nomenclature for algae, fungi, and plants. // IMA Fungus, 2013, vol. 4, № 2, p. 381–443
18. Kirk P. M., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter.– Wallingford(UK), 2008, 600 p.
19. Klich M.A. Identification of common Aspergillus species. Utrecht: CBS, 2002, 116p.
20. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510 p.

Намазов Н.Р.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА МИКОБИОТА ЭФИРОМАСЛИЧНЫХ РАСТЕНИЙ, ВХОДЯЩИЕ ВО ФЛОРУ АЗЕРБАЙДЖАНА

В результате проведенных исследований была комплексно изучена по таксономической структуре, частоте встречаемости и эколого-трофическим связям микобиота эфирномасличных растений, распространенных на экологически разных территориях Азербайджана и установлено, что в формировании микобиоты около 100 видов эфирномасличных растений участвуют 161 вид грибов. Показано, что среди видов грибов, участвующих в формировании микобиоты эфиромасличных растений активное участие принимают токсигенные, аллергенные и оппортунистические грибы, что составляет 41,9-65,2% от общей микобиоты.

Ключевые слова: эфирномасличная растения, микобиота, встречаемость, эколого-трофические связи

Namazov N.R.

GENERAL CHARACTERISTICS OF MYCOBIOTA OF ESSENTIAL OIL PLANTS INCLUDED IN THE FLORA OF AZERBAIJAN

In the carried out of researches the mycobiota of essential oils plants spreaded in the ecologically different regions of Azerbaijan were studied comprehensive by taxonomic structure, frequency random and echolo-trophic relations and determined, that in the formation of mycobiota of 100 species essential oil plants participates 161 species of fungi. It has been shown that, among of fungi participated in the formation of mycobiota of essential oil plants actively involved toxigenes, allergens and opportunists and their specific weight can make up 41,9-65,2% of the total microbiota.

Keywords: essential olis plants, mycobiota, frequency random, ecological-trophic relations.

**TRAMETES VERSICOLOR A-06 GÖBƏLƏYİNİN AMİLOLİTİK AKTİVLİYİNƏ
MÜXTƏLİF KARBON MƏNBƏLƏRİNİN TƏSİRİ**

Baxışova Y.A.

Azərbaycan Tibb Universitetinin Mikrobiologiya və immunologiya kafedrası

Müxtəlif karbon mənbələrinin mono-, di- və polisaxaridlərin Trametes versicolor A-06 göbələyinin amilaza aktivliyinə təsiri öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqatın nəticəsində müəyyən olunub ki, hüceyrə xaricinə sintez olunan amilazanın sekresiyası tənzimlənən bir prosesdir və müxtəlif karbon mənbələrinin təsirinə çox həssasdır. Amilolitik fermentlərin sintezi induktiv yolla baş verir və katabolitik represiya ilə nəzarət olunur.

Açar sözlər: *göbələklər, makromisetlər, amilaza aktivliyi, karbon mənbələri.*

Müasir dövrün ən mühüm və global problemlərindən biri ətraf mühitin çirklənməsi və ekoloji vəziyyətin pisləşməsidir. Bu prosesə səbəb olan amillərdən biri də fotosintez nəticəsində əmələ gələn məhsulların istifadəsidir. Belə ki, hər il bu prosesin yekunu kimi müxtəlif tərkibli tullantılar əmələ gəlir və onların əksər hissəsi təkrar emala cəlb edilmədən istifadəyə yararlı olmur. Tullantıların ekoloji baxımdan təhlükəsiz hala gətirilməsi, eləcə də praktiki baxımdan yararlı hala salınmasına yönəlmiş işlərin aparılması elmi ictimaiyyətin diqqət mərkəzində olan məsələlərdəndir. Müasir dövrdə biologiya elminin qarşısında duran ən vacib problemlərdən biri bitki mənşəli sənaye tullantılarının enzimoloji və mikrobioloji yoldan istifadə etməklə effektiv utilizasiyasının elmi əsaslarını işləyib hazırlamaqdır. Bu yolla insan ehtiyaclarını ödəyən və ekoloji təmiz məhsulların əldə edilməsinin böyük əhəmiyyəti var [1]. Uzun müddətdir ki, bitki substratlarından effektiv istifadə məqsədilə müxtəlif tədqiqatlar aparılır [2]. Bu günə kimi aparılan tədqiqatlar sənaye tullantılarından mikrobioloji konversiya yolu ilə yem təyinatlı məhsulların alınması və onların fermentativ hidrolizinin mümkünlüyü göstərilmişdir [3, 4, 5, 6]. Buna baxmayaraq bitki tullantılarının müəyyən hissəsi rəşional istifadə olunmur və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Biokonversiya sahəsində aparılan elmi tədqiqat işləri hələ də bəzi məsələlərin bu aspektdə həlli üçün eksperimental tədqiqatların aparılmasını tələb edir. Məlumdur ki, müxtəlif bitki tullantılarının konversiyası zamanı istifadə olunan ferment produsentlərinin çoxu göbələklərdir [5, 6, 7]. Göbələklərin ferment sintezini intensivləşdirməyə onların kultivasiya şəraitini optimallaşdırmaqla nail olmaq olar. Azərbaycanın iqtisadiyyatında aqrar sektor önəmli yer tutur və burada taxılçılıq, meyvəçilik, çayçılıq və s. kimi sahələri qeyd etmək olar. Məlum olduğu kimi bitki tullantılarının tərkibinə çox mürəkkəb quruluşa malik sellüloza, liqnin, hemiselüloza, pektin, nişasta və s. kimi müxtəlif polimer birləşmələr daxildir [8, 9]. Bitki mənşəli tullantıların yenidən istifadəyə cəlb edilməsini məhdudlaşdıran amillərdən də biri məhz bu hesab edilir. Bitki tullantılarının tərkibinə daxil olan polimerlərdən biri də nişastadır [9,10,11]. Bir sözlə nişasta tərkibli xeyli tullantı əmələ gəlsə də onların istifadəsi lazımı səviyyədə deyil. Nişastanın deqradasiyası hidrolitik yolla baş verir və bu prosesi kataliz edən ferment amilazadır ki, o həm bitkilərin, həm də mikroorqanizmlərin bütün taksonomik qruplarının ferment sistemində daxildir [10,12]. Eyni zamanda makromisetlər bitki qalıqlarının bioloji deqradasiyasında mühüm rol oynamaqla yanaşı, onların bir çoxu tibbi əhəmiyyət daşıyır və müxtəlif xəstəliklərin müalicəsində istifadəyə yararlı olan bioloji aktiv maddələr sintez edə bilirlər və bu xarakteristikaya uyğun gələn makromisetlərin toksikliyi haqqında da ədəbiyyat məlumatına rast gəlinir [13,14,15,16,17,18,19]. Eyni zamanda Trametes cinsinə aid olan göbələklər temperaturun istər aşağı, istərsə də yuxarı həddlərində özünü müdafiə sistemində malikdir. Buna görə də bu cinsə aid olan göbələk növləri ekstremal mühit şəraitlərində belə yaşamaq qabiliyyətini qoruyub saxlayırlar [20]. Buna görə də amilolitik fermentlərin produsentlərinin makromisetlər arasında axtarılması və amilazanın aktiv

produsentləri üçün mühitin əsas parametrlərə görə optimallaşdırılması vacibdir. Təqdim olunan işin məqsədi amilolitik fermentlərin sintezinə müxtəlif karbon mənbələrinin təsirinin xarakterinin aydınlaşdırmaqdır. Tədqiqat obyektini kimi Azərbaycan Respublikası ərazisində yayılmış müxtəlif taksonomik qruplara aid mikroorqanizmlərdən – bakteriyalardan, mikroskopik və makroskopik göbələklərdən istifadə edilmişdir. Bakteriya kulturalarını ayrılması üçün müvafiq qidalı mühitdən istifadə edilmiş və kulturaların identifikasiyası Bercinin təyinedicisinə əsasən müəyyən edilib. Göbələklərin təmiz kulturaya çıxarılması və identifikasiyası mikologiyada bu məqsəd üçün nəzərdə tutulan metodlara və təyinedicilərə əsasən həyata keçirilmişdir [21,22,23]. Aparılan tədqiqatlarda amilazanın aktiv produsenti kimi *Trametes versicolor* A-06 göbələyi seçilmişdir. Makromisetlərin aktiv produsenti üçün mühitin optimallaşdırılması zamanı aparılan tədqiqatlarda amilazanın ümumi aktivliyinin, yəni həm hüceyrəxarici, həm də hüceyrədaxili formalarının aktivliklərinin təyin edilməsi prosesin effektivliyini düzgün qiymətləndirməyə imkan verir. Aktiv produsent kimi seçilmiş göbələklər aerob olduqlarına görə aparılan tədqiqatlar dərin becərmə (180 dövr/dəq), yəni MFF şəraitində aparılmışdır. Fermentin aktivliyi nişastanın müxtəlif molekulyar kütləyə malik dekstrinlərə qədər hidrolizə əsaslanan kolorimetrik metodla təyin edilmişdir. Kultural və ekstraksiya məhlullarında olan zülalların miqdarı spektrofotometrik üsulla təyin edilmişdir. Bütün təcrübələr 4-6 təkrarda qoyulub və alınmış nəticələr statistik işlənilibdir [24,25]. Aparılan tədqiqatların nəticələrindən aydın oldu ki, karbon mənbəyi kimi istifadə olunan bütün mono, di- və polisaxaridlər, bitki substratları aktiv produsent kimi seçilmiş *Trametes versicolor* A-06 göbələyində fermentin həm hüceyrədaxili, həm də hüceyrəxarici formasının aktivliyinə təsir edirlər və bu təsirin xarakteri əsasən istifadə olunan karbon mənbəyinin tərkibi ilə müəyyənləşir (cədv. 1).

Karbon mənbələri göbələklərə təsirinə görə şərti olaraq üç qrupa bölünür. Birinci qrupa daxil olan qlükoza, fruktoza, ksiloza, qalaktoza kimi monosaxaridlər göbələklərin böyüməsini stimullaşdırır, amilolitik aktivlik səviyyəsi yüksəlir. İkinci qrupun xarakterik nümayəndələri sellüloza, maltoza, saxaroza kimi karbon mənbələrinin istifadəsi zamanı göbələklərin böyüməsi intensiv olmasa da, fermentin aktivliyində müəyyən yüksəlmə tendensiyası hiss edilir. Məsələn, maltoza istifadəsi zamanı biokütlənin çıxımı 4,4 q/l, qlükozanın istifadəsi zamanı 4,9q/l təşkil edir, lakin bu artım fermentin aktivliyində əks effekt yaradır və maltozadan istifadə zamanı fermentin aktivliyi 1,7 dəfə yüksək olur. Üçüncü qrupa daxil olan karbon mənbələrinin mühitə əlavə edilməsi ilk növbədə fermentin aktivliyinin yüksəlməsi ilə xarakterizə edilir və biokütlənin miqdarı qlükoza ilə əldə ediləndən çox olmur. Bu qrupun xarakterik nümayəndələrinə nişasta, MKS, filtr kağızı, istifadə olunmuş çay, nişasta tərkibli bitki mənşəli tullantıları aid etmək olar.

Karbon mənbələrinin amilazanın hər iki formasının aktivliyinə təsiri demək olar ki, eyni kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunur. Məsələn mühitə qlükoza əlavə etdikdə amilazanın ekzoformasının aktivliyi saxarozaya nisbətən 1,5 dəfə, endo forması isə 1,4 dəfə aşağı olur. Mühitə MKS-nin əlavə edilməsi qlükozaya nisbətən amilazanın ekzo- və endo-formalarının aktivliyi müvafiq olaraq 5,6 və 5,3 dəfə yüksəlir, yəni, karbon mənbələrinin təsirindən asılı olaraq amilazanın hüceyrəxarici formasının aktivliyi ilə hüceyrədaxili formasının aktivliyinin nisbəti konkret karbon mənbəyi üçün sabit bir göstərici kimi xarakterizə edilir. Aparılan tədqiqatlardan əldə edilən nəticələrdən aydın olur ki, amilazanın sintezi və sekresiyası prosesi arasındakı nisbət konkret mənbənin təsirindən dəyişir və hər bir karbon mənbəyi üçün spesifik nisbət mövcuddur. Məsələn, mühitdə karbon mənbəyi kimi qlükozadan istifadə etdikdə bu nisbət 38/62 təşkil edir, yəni sintez olunan amilazanın 38%-i hüceyrə xaricinə ifraz olunur, 62%-i isə daxildə qalır. Qlükozanın maltoza ilə əvəz edilməsi əldə edilən nisbətin 41/59, nişasta ilə əvəz edilməsi isə 43/57 kimi olmasına səbəb olur, yəni karbon mənbələri tərkibcə mürəkkəbləşdikcə, sintez və sekresiya prosesləri arasındakı nisbət sekresiya prosesinin xeyrinə dəyişir. Deməli, sintez olunmuş amilazanın hüceyrə xaricinə sekresiyası karbon mənbəyindən asılı olaraq tənzimlənən bir prosesdir.

Ksilotrof makromisetlərlə aparılan bəzi tədqiqatlardan aydın olub ki, sellüloza və ksilanazın sintezi və sekresiyası prosesləri arasındakı nisbət karbon mənbələrindən asılı olaraq dəyişir və

T. versicolor A-06 göbələyində karbon mənbələrinin fermentlərin aktivliyinə
(bv/mq zülal) təsiri

№	İstifadə edilən karbon mənbələri(1%)	Aktivlik	
		A	B
1	Qlükoza	0,93±0,04	0,57±0,02
2	Fruktoza	1,24±0,05	0,76±0,03
3	Qalaktoza	1,01±0,03	0,62±0,02
4	Ksiloz	1,03±0,02	0,63±0,01
5	Maltoza	8,1±0,36	5,62±0,29
6	Saxaroz	4,5±0,15	3,12±0,13
7	Sellobioza	4,1±0,12	2,87±0,12
8	Na-KMS	10,3±0,42	7,83±0,34
9	Niştasta	23,6±1,02	17,9±0,51
10	Mikrokristallikselüloza	20,5±0,96	15,5±0,36
11	Buğda kəpəyi	28,4± 1,40	21,5±1,03
12	Qarğıdalı cecəsi(toz halında)	26,1±1,30	19,8±0,72
13	Buğda(kiflənmiş buğda unu)	26,7±1,22	20,2±0,95

Qeyd. A-hüceyrədaxili aktivlik B-hüceyrəxarici aktivlik

hüceyrə xaricinə sekresiya olunan fermentin miqdarı karbon mənbələrinin mono-di polisaxarid istiqamətində mürəkkəbləşməsi ilə yüksəlir [2]. Deməli, bu makromisetlərə xas olan bir xüsusiyyətdir və bunu da onların bərk halda olan substratlarda yaşamağa uyğunlaşmaqla əlaqədar qazandıqları əlamət kimi dəyərləndirmək olar.

Karbon mənbələrinin təsiri ilə əlaqədar aparılan tədqiqatların yekunu kimi T.versicolor A-06 göbələyi üçün optimal karbon mənbəyi kimi buğda kəpəyi və niştasta tərkibli tullantı seçilmişdir. Optimal karbon mənbəyi kimi seçilən maddələrin miqdarını T.versicolor A-06 göbələyində fermentin aktivliyinə təsiri ilə bağlı aparılan tədqiqatlarda isə buğda kəpəyinin 1,2%, niştasta tərkibli tullantının isə 1,0% miqdarında mühitə əlavə edilməsi aktiv prodüsent kimi seçilmiş göbələyin biosintetik qabiliyyətinin maksimal şəkildə ortaya çıxmasına səbəb olur. Karbon mənbəyinin seçilməsi zamanı əldə edilən nəticələr T.versicolor A-06 göbələyində amilazanın sintezinin təbiəti haqqında birmənalı fikir sıyləməyə imkan vermir. Buna isə göbələyin azotun olmadığı, yəni böyümənin baş vermədiyi mühitdə karbon mənbələrinin təsirinə münasibətini aydınlaşdırmaqla cavab verməyə cəhd edilmişdir. Bunun üçün əvvəlcədən azot mənbəyinin də olduğu mühitdə göbələk becərilir və əmələ gəlmiş biokütlə bir neçə dəfə (3dəfə) fosfat buferi ilə (pH 6,8-7,0) yuyulur və tərkibində karbon mənbəyi, azotsuz mineral duzlar olan mühitə keçirilir. Müəyyən müddətdən sonra (8-10saat) həm kultural məhlulda, həm də biokütlədə fermentlərin aktivliyi təyin edilir. Bununla əlaqədar aparılan tədqiqatların nəticələri 2-ci cədvəldə verilib. Göründüyü kimi kəmiyyət xarakterli fərqlər əldə edilib. Məsələn, azotlu mühitdə qlükozanın istifadə edilməsi zamanı fermentin hüceyrədaxili formasının aktivliyi niştastanın karbon mənbəyi kimi istifadəsi zamanı əldə edilən aktivlik göstəricisindən 31,4 ləfə azdır. Anoloji göstərici azotun olmadığı mühitdə isə 48,4 dəfə təşkil edir. Qlükozanı maltoza ilə müqayisə etdikdə fərq birinci halda 9,9 dəfə, ikinci halda isə 13,4 dəfə təşkil edir. Yəni qlükozanın repressor kimi təsiri, maltozanın stimulyator və niştastanın induktor kimi təsiri azotsuz mühitdə daha qabarıq şəkildə özünü göstərir.

Azotsuz mühitdə karbon mənbəyinin əlavə edilməməsi zamanı da amilolitik fermentlərin aktivliyinə rast gəlinir, yəni ferment konstitutiv sintez olunur. Lakin bəzi maddələrin karbon mənbəyi kimi mühitə əlavə edilməsi isə fermentin aktivliyini 10-11 dəfə yüksəldir ki, bu xarakteristikaya uyğun gələn fermentləri isə induktiv hesab edirlər.

T.versicolor A-06 göbələyində azotsuz mühitdə karbon mənbələrinin fermentlərin aktivliyinə(bv/mq zülal) təsiri

№	İstifadə edilən karbon mənbələri(1%)	Aktivlik	
		A	B
1	Qlükoza	0,30±0,005	0,19±0,003
2	Fruktoza	0,62±0,009	0,38±0,005
3	Qalaktoza	0,50±0,003	0,30± 0,02
4	Ksiloz	0,41±0,002	0,25± 0,001
5	Maltoza	3,61±0,131	2,54±0,11
6	Saxaroza	2,24±0,105	1,52±0,013
7	Sellobioza	2,12±0,120	1,45±0,122
8	Na-KMS	6,23± 0,42	3,4± 0,23
9	Nişasta	12,1±0,42	9,2± 0,31
10	MKS	11,0±0,46	8,0± 0,36
11	Buğda kəpəyi	15,4± 0,54	11,0± 0,43
12	Qarğıdalı cejəsi(toz halında)	14,6±0,70	10,8±0,32
13	Buğda(kiflənmiş buğda unu)	14,7± 0,62	10,5± 0,50
14	Kontrol	1,62± 0,08	1,02±0,04

Qeyd: A – hüceyrədaxili aktivlik B – hüceyrəxarici aktivlik

Aparılan tədqiqatlar bu nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, amiazanın aktiv produsenti kimi seçilmiş *Trametes versicolor* A-06 göbələyində amilolitik fermentlərin sintezi induktiv yolla baş verir və katabolitik represiya ilə nəzarət olunur. Sintez olunan fermentlərin hüceyrə xaricinə ifraz olunması tənzimlənən bir proses olub, karbon mənbəsinin təsirinə qarşı həssasdır.

Ədəbiyyat

- İsyeva V.K., Babayeva I.X., Baxşəliyeva K.F., Əliyeva L.A. Bəzi mikromisetlərdə peroksidaza fermentinin aktivliyinin tədqiqi// "Gənc tədqiqatçı" Elmi- praktiki jurnal, 2016, №2, s.84-87.
- İsaeva V.K. Qasımova S.Y., Babayeva İ.X., Əliyeva L.K., Mikromiset göbələklərin peroksidaza aktivliyinə azot mənbəsinin təsiri// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı,"Elm," 2017. c-15, №1. s.82-87.
- Abbasova D.M. *Trametes versicolor* göbələyində lakkazanın sintezinin dərin becərilmə şəraitində optimallaşdırılması//AMEA.Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri".Bakı, "Elm", 2006. III c, s.278-282
- Muradov P.Z., Keyseruxskaya F.S., Abbasova D.M., İsrailova M.S., Bazidili göbələklərin fermentativ aktivliklərinə karbon və azot mənbələrinin təsiri// "Təhsil cəmiyyəti", Bilgi dərgisi, Bakı, 2003, s.98-103.
- Muradov P.Z., Səmədova R.F., Qəhrəmanova F.X., Babayeva S.A., Keyseruxskaya F.S., Abbasova D.M., Qasımova T.C., Karbon və azot mənbələrinin makromisetlərdə hidrolaza və oksidazaların aktivliyinə təsiri// Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı, "Elm", 2004, s.537-542.
- Abbasova D.M. Hidrolaza və oksidazaların aktivliklərinin tullantıların mikrobioloji konversiyası prosesində dəyişməsi / B.e.n., dissert. Avtoreferat, Bakı, 2008, 22 s.
- Kasatova E.C. Активность экзооксидоредуктаз микроскопических грибов в связи с биодеструкцией ими природных и синтетических полимеров.Автореферат.дисс.,2011. 18с.
- Muradov P.Z. Bitki tullantılarının bioloji konversiyasının əsasları. Bakı:"Elm", 2003, 114 s.
- Векер М.Е. под ред. Трансформация продуктов фотосинтеза. Рига:Зинатне, 1984, 252с..
- Грачева И.М. Технология ферментных препаратов//М.: ВО « Агропромиздат», 1987, 335с.

11. Грачева И.М., Кривова А.Ю. Технология ферментных промышленность, 1987, М.: «Элевар», 2000, с.3-255.
12. Фогарти В.М. Микробные ферменты и биотехнология. М.: Агропромиздат, 1986.318с.
13. Арефьев С.П. Экологическая координация дереворазрушающих грибов (на примере консорции березы)// Микология и фитопатология, 2002,т.36, в.5,с.1-14.
14. Бурова Л.Г. Экология грибов макромицетов. М.: Наука,1986,222с.
15. Бурова Л.Г. Загадочный мир грибов. М.: Наука, 1991, 97с.
15. Галиенко О.С. Функциональная роль макро- и микромицетов в деструкции растительных остатков/ Материалы международной конференции «Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах». Минск, 2004, с.56-59.
16. Белова Н.В. Базидиомицеты-источники биологически активных веществ// Растительные ресурсы, 1991,т.27,№2, с.8-17.
17. Белова Н.В. Природа биологической активности высших грибов//Успехи медицинской микологии. М.: НА Микологии, 2001, т.1, 230-233
18. İsayeva V.K., Qasımova S.Y. Babayeva İ.X., Əliyeva L.A. Mikromiset göbələklərinin peroksidaza aktivliyinə azot mənbəyinin təsiri// АМЕА-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı, “Elm”, 2017, c15, N1, s.822-87
19. Горшина Е.С., Скворцова М.М., Высоцкий Б.Г., Бару Р.Б., Качалай Д.П. Биологический препарат лекарственного гриба Траметеса опущенного// Успехи медицинской микологии.М., НА Микологии, 2001, т.1, 274-276
20. Qasımova G.Ə., Süleymanova V.O. Trametes Fr. Cinsinə aid olan göbələk növlərinin bəzi ekoloji-bioloji xüsusiyyətləri . АМЕА-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı,”Elm,” 2017. с-15, №1, s.268-272.
21. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М., Колотилова Н.Н. и др. Практикум по микробиологии/ М.: Издательский центр «Академик», 2005, 608с.
22. Методы экспериментальной микологии (Под. ред .БилайВ.И.)// Киев; Наукова думка, 1982, 500с.
23. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. СП.; Наука,1998, вып.2, 391с
24. Bergey`s Manual of Sistematik Bacteriologi /L.R.Boone, R.W/Castenhols(eds)/ Vol. I, New York Springer-Verlag, 2001, 487 p.
25. Muradov P.Z., Гасымов Ш.Н., Гахраманова Ф.Х.,Алиева А.А. и др. Ксилотрофные грибы как активные деструкторы растительных отходов// Вестник МГОУ, серия «Естественные науки»,2009,№1, с.109-112.
26. Плохинский Н.А. Биометрия.М.; Из-во МГУ, 1998, 150с.
27. Pleurotus ostreatus(Fr.;Jacq)Kumm. Автореферат на соискание ученой степени кандидата биологических наук/ Баку, 2003, 24с.
28. Заикина Н.А., Коваленко А.Е., Галынкин В.А., Дьяков Ю.Т., Тищенко А.Д. Основы биотехнологии высших грибов// СП.б., Проспект Науки, 2007, 336с.
29. Горшина Е.С. Грибы рода Trametes Fr как объекты биотехнологии/ Современная микология в России (второй съезд микологов России). М..НА Микология, 2008, т 2. с.328-329.

Бахышова Е.А.

ВЛИЯНИЕ РАЗЛИЧНЫХ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА НА АМИЛОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ ГРИБА TRAMETES VERSICOLOR A-06

Изучено влияние различных источников углерода моно-, ди- и полисахаридов на амилолитическую активность гриба *Trametes versicolor* A-06
Результаты исследования показали, что процесс секреции синтезируемой амилазы вне

клетки является регулируемым и очень чувствителен к действию источников углерода. Установлено, что синтез амилазы происходит индуктивно и контролируется катаболитной репрессией.

Ключевые слова: грибы, макромицеты, амилазная активность, источники углерода.

Bahishova Y.A.

THE INVESTIGATION INFLUENCE OF VARIOUS CARBON SOURCES ON THE AMILASAE ACTIVE PRODUCTION BUTRAMETES VERSICOLOR A-06

The effect of sources of carbon mono-, di- and polysaxarid to the amylolytic activity of *Trametesversicolor* A-06 was studied. From the other hand it was clear that the process of secretion in the outer part of cell of synthesized amylase was regulated and very sensitive to the influence of carbon sources. It proceeds inductively and is controlled by catabolic repression.

Key words: *fungi, macromycetes, amilase activity, carbon sources.*

UOT 633.11:631.527

SİNTETİK BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ UNLU ŞEH XƏSTƏLİYİNİN MƏHSULDARLIĞ VƏ TRİPTOFANIN MİQDARINA TƏSİRİ

Babayeva M.Ə., Şıxlinski H.M.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

Məqalədə CIMMYT–dən (Beynəlxalq Qarğıdalı və Buğdanın Yaxşılaşdırılması Mərkəzi) introduksiya edilmiş sintetik heksaploid buğda nümunələrində unlu şəh xəstəliyinə davamlılığının qiymətləndirilməsindən və unlu şəh xəstəliyini buğda genotiplərində məhsuldarlıq və triptofanın miqdarına təsirindən bəhs edilir.

Açar sözlər: *unlu şəh, sintetik buğda, məhsuldarlıq, triptofan.*

Buğda bitkisinin strateji əhəmiyyəti və eyni zamanda yüksək genetik müxtəlifliyə malik olması səbəbindən, yüksək tempdə artan dünya əhalisinin qidaya olan tələbatının ödənilməsi məqsədi ilə hər il buğda bitkisi üzrə müxtəlif tədqiqat mərkəzlərində geniş tədqiqat işləri aparılır. Məlumdur ki, Respublikamızın taxıl əkinlərində bir sıra göbələk xəstəlikləri dənli taxıl bitkilərinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinə səbəb olan əsas amillərdən biri olmuşdur. Azərbaycanda dənli taxıl bitkiləri üzərində bir çox göbələk xəstəlikləri, o cümlədən sürmə, pas, unlu şəh, kök çürüməsi və sair yayılmışdır. Bu xəstəliklər təbii iqlim şəraitindən asılı olaraq hər il taxılın məhsuldarlığına kifayət qədər çox ziyan vurur [3, 8]. Xəstəlik və zərərvericilərlə mübarizə üçün düzgün metod inteqrir mübarizə tədbiri hesab edilir.

Azərbaycanda bitki mühafizəsində inteqrir mübarizə tədbirlərinin tətbiqi keçən əsrin 70-ci illərindən başlayaraq tətbiq olunmağa başlayıb. Həyata keçirilən aqrar islahatlar nəticəsində Azərbaycanda taxıl məhsulları istehsalı xeyli artıb. Hər il ölkədə orta hesabla 780 min hektar sahədə taxıl bitkiləri əkilir. Onun 97,7%-i buğda, arpa və qarğıdalının payına düşür. Lakin təəssüf doğuran budur ki, ölkədə taxıl istehsalı üzrə heç də həmişə istənilən nəticələr əldə olunmur. Belə ki, təsərrüfatlarda hər il xəstəliklərin, zərərvericilərin və əlaq otlarının taxıl bitkilərinə vurduğu ziyan onların məhsuldarlığının 30-35%-nin itirilməsi ilə nəticələnir [1].

Respublikamızda dənli taxıl və yabanı ot bitkilərinin əksəriyyəti göbələk xəstəliklərindən biri olan unlu şəh xəstəliyinə tutulur.

Taxıl bitkilərində unlu şəh xəstəliyini *Blumeria graminis* (DC) göbələyi törədir. Xəstəlik yarpaqları, yarpaqqlarını, gövdəni və bəzi hallarda sünbülü zədələyir. Xəstəliyin inkişafı və bitkilərə yoluxması üçün temperatur 0 – 20°C, havanın nisbi rütubəti 50 – 100% arasında olmalıdır. Belə xəstəlik ən çox gün düşməyən və bitkilərin sıx olan sahələrində daha çox nəzərə çarpır. Havanın temperaturu 30°C-dən yüksək olanda göbələyin inkişafı ləngiyir. Xəstəliyə tutulmuş bitkilərin assimilyasiya prosesi və xlorofilin strukturasi pozulur, dənlərdə zülal və nişastanın keyfiyyəti pisləşir, məhsuldarlıq aşağı düşür [2].

S.S.Sanin və başqalarının məlumatlarına əsasən unlu şəh xəstəliyinin təsirindən məhsul itkisi 10-15%, bəzən isə 30-35% - ə çatır [4, 7].

V.İ.Miçurin, N.İ.Vavilov göstərmişlər ki, bitkiləri xəstəliklərdən mühafizə etmək üçün əsas üsullardan biri seleksiya yolu davamlı sortların yaradılmasıdır [5, 6].

Aparılan tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki, CIMMYT–dən (Beynəlxalq Qarğıdalı və Buğdanın Yaxşılaşdırılması Mərkəzi) introduksiya edilmiş 70 sintetik heksaploid buğda nümunələrindən 7-si unlu şəh xəstəliyi ilə sirayətlənmişdir. Yerli şəraitdə introduksiya olunmuş nümunələrin unlu şəh xəstəliyinə tutulmasına səbəb bir tərəfdən xəstəliyə qarşı nümunələrin həssas olması, digər tərəfdən yaz aylarında havaların rütubətli keçməsidir.

Material və metodlar

Yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi, havanın rütubətinin çox olması unlu şəh xəstəliyinin törədicisinin kütləvi şəkildə yayılmasına şərait yaradır. Təcrübə suvarma şəraitində Abşeron Yardımcı Təcrübə Təsərrüfatında (AYTT) aparılmışdır.

Nümunələrin unlu şəh xəstəliyi ilə qiymətləndirilməsi Avropa ölkələrində geniş tətbiq olunan Simlakoviçin (1966) tərtib etdiyi 9 ballı şkala əsasında hazırlanmışdır. V.İ.Krivçenko və başqaları tərəfindən (1980) təklif olunan metodiki göstəricilər əsasında fitopatoloji qiymətləndirilməsi aparılmışdır [9].

Nəticələr və onların müzakirəsi

Tədqiqat işlərinin aparılması üçün CIMMYT-dən (Beynəlxalq Qarğıdalı və Buğdanın Yaxşılaşdırılması Mərkəzi) introduksiya edilmiş 70 sintetik heksaploid buğda genotiplərindən istifadə edilmişdir. 2017-ci ildə aparılan tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, Abşeron bölgəsində 70 nümunədən 5 nümunə davamlı və orta davamlı 1-4 balla, 2 nümunə isə həssas 6-7 balla sırayətlənmişdir. Standart olaraq yerli sort Əkinçi-84 götürülmüşdür və 4 balla qiymətləndirilmişdir. Cədvəl 1-də unlu şəh xəstəliyi ilə sırayətlənmiş nümunələrin 9 ballı şkalada qiymətləndirilməsi göstərilmişdir.

Cədvəl 1

Abşeron YYT – də xaricdən introduksiya olunmuş nümunələrdə unlu şəh xəstəliyi ilə sırayətlənmiş genotiplər

Sıra №si	Genotiplərin adları	9 ballı şkala
1	67 15 SYNT – ELITE	7
2	32 15 SYNT – ELITE	6
3	27 15 SYNT – ELITE	4
4	16 15 SYNT – JAPAN	4
5	50 15 SYNT – ELITE	2
6	17 15 SYNT – ELITE – YT	1
7	18 15 SYNT – ELITE – YT	2
8	Əkinçi – 84	4

Buğda bitkisinin məhsuldarlığına və biokimyəvi tərkibinə unlu şəh xəstəliyi mənfi təsir göstərir. Cədvəl 2 – də görüldüyü kimi, unlu şəh xəstəliyi ilə sırayətlənmiş genotiplərdə triptofanın (%-lə) miqdarı xəstəliklə az sırayətlənmiş nümunələrə nisbətən aşağıdır. Maddələr mübadiləsində mühüm rol oynayan maddələrdən biridə triptofan olduğu üçün bu maddənin azlığı bitkinin inkişafına mənfi təsir edir.

Cədvəl 2

Unlu şəh xəstəliyi ilə sırayətlənmiş genotiplərdə triptofanın miqdarı, (%-lə)

Sıra №si	Genotiplərin adları	Triptofanın miqdarı (%-lə)
1	67 15 SYNT – ELITE	0.71
2	32 15 SYNT – ELITE	0.78
3	27 15 SYNT – ELITE	0.85
4	16 15 SYNT – JAPAN	0.85
5	50 15 SYNT – ELITE	1.42
6	17 15 SYNT – ELITE – YT	3.21
7	18 15 SYNT – ELITE – YT	1.21
8	Əkinçi – 84	0.85

Unlu şəh xəstəliyinin buğda bitkisinde məhsuldarlığa təsiri

Sıra №si	Genotiplərin adları	Bir sünbüldə olan dənin kütləsi, q-la
1	67 15 SYNT – ELITE	2.854
2	32 15 SYNT – ELITE	1.921
3	27 15 SYNT – ELITE	2.789
4	16 15 SYNT – JAPAN	1.867
5	50 15 SYNT – ELITE	2.036
6	17 15 SYNT – ELITE – YT	4.184
7	18 15 SYNT – ELITE – YT	2.507
8	Əkinçi – 84	1.338

Unlu şəh xəstəliyi 32 15 SYNT – ELITE və 16 15 SYNT – JAPAN bu iki nümunənin məhsuldarlığına digər xəstəliklə sirayətlənmiş nümunələrə nisbətən aşağı olsada standart sortdan yüksəkdir. Unlu şəh xəstəliyinə qarşı seçilmiş davamlı buğda sortnümunələrindən gələcək seleksiya proqramlarında patogenə tolerant və davamlı yeni buğda sortlarının alınmasında başlanğıc donor materialı kimi istifadə olunması tövsiyə edilir.

Ədəbiyyat

1. Ağayev C.T. İnteqrir mübarizə sistemləri. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri. Bakı:Müəllim, 2016, s.31-33
2. Rəhimov Y.A. Kənd təsərrüfatı bitkilərinin xəstəlikləri və onlarla mübarizə. Pas xəstəlikləri. Bakı, 1988, s.15-24
3. Seyidov M.H., Qarayev P.S., Mahmudov R.U. Azərbaycanda sarı pas epidemiyası // Az.ETƏİ- nin elmi əsərləri məcmuəsi. Bakı: Müəllim, 2005, c. XXI, s.151
4. Cəfərov İ.H. Fitopatologiya. Bakı: Şərq-Qərb, 2012, s.150-151
5. Мичурин В.И. Сочинения. 1948, том. I У.
6. Вавилов. Н.И. Теоретические основы селекции растений.1935. I,
7. Sanin S.S., Strizhekorin Y.A., Cham X.M. and Goodwin S.B. Для зерновых культур. Защита и карантин растений. 2004, №3. с.1
8. Сейидов М.Г., Ибрагимов Е.Р., Ахундов М., Маргунов А. и.д. Вестник региональной сети по улучшению озимой пшеницы Закавказья. Алмата, 2001, с.60-70
9. Кривченко В.И., Суханбердина Э.Х., Вершинина В.А., Изучение устойчивости злаковых культур к мучнистой росе. Методические указания. Ленинград. 1980 с.79

Бабаева М.А., Шихлинский Г.М.

ВЛИЯНИЕ МУЧНИСТОЙ РОСЫ НА УРОЖАЙНОСТЬ И УРОВЕНЬ ТРИПТОФАНА У СИНТЕТИЧЕСКИХ ГЕНОТИПОВ ПШЕНИЦЫ

В статье обсуждаются результаты оценки устойчивости синтетических гексаплоидных образцов пшеницы интродуцированных из СИММИТ – а (Международный Центр По Улучшению Кукурузы и Пшеницы) к мучнистой росе и влияние болезни на уровень триптофана.

Ключевые слова: мучнистая роса, синтетическая пшеница, урожайность, триптофан.

Babayeva M.A., Shikhlini H.M.

EFFECT OF POWDERY MILDEW ON PRODUCTIVITY AND LEVEL OF TRYPTOPHAN ON SYNTHETIC HEXAPLOID WHEAT GENOTYPES

The article discusses the results of assessing resistance of synthetic hexaploid wheat samples introduced from CIMMYT (International Corn and Wheat Improvement Centre) to powdery mildew and the effect of the disease on the level of tryptophan.

Key words: powdery mildew, synthetic wheat, productivity, tryptophan.

**YERLİ ARMUD SORTLARININ DƏMGİL (*VENTURIA PIRINA* ADERH.)
XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLILIQ GENLƏRİNİN AŞKAR EDİLMƏSİ**

Babayeva N.S., Şıxlinski H.M.

AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu

*Məqalədə armud bitkisinin ən təhlükəli xəstəliyi olan dəmgil (*Venturia pirina* Aderh.) xəstəliyi haqqında geniş məlumat verilmişdir. Eyni zamanda respublikamızın Quba-Xaçmaz bölgəsində becərilən müxtəlif armud sort və formalarının xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsi aparılmışdır.*

Açar sözlər: armud, dəmgil, məhsul, xəstəlik, davamlılıq

Dəmgil xəstəliyi tumlu meyvə bitkilərinin geniş yayılmış ən təhlükəli xəstəliklərdən biri hesab olunur. İsti, rütubətli hava şəraiti və həssas sortlarda xəstəliktərədici patogenə qarşı mübarizə aparmaq və onun qarşısını almaq çox çətindir. Dünya armud istehsalında böyük iqtisadi itkilərə səbəb olur. Armud bitkisində, xüsusilə göbələk xəstəliklərinə qarşı digər meyvə növləri ilə müqayisədə daha çox pestisidlərdən istifadə olunur. Məhz buna görə də elmi tədqiqatçıların qarşısında duran əsas məqsəd heç bir kimyəvi preparat tətbiq etmədən, ekoloji cəhətdən təmiz dəmgilə davamlı sortların yetişdirilməsidir. Alma və armudda dəmgilin arealı bitkilərin arealı ilə üst-üstə düşür. Onun vətəni dünyanın bütün ölkələridir. Xəstəliyə Amerika, Avropa, Asiya, Afrika və s. kimi qitələrdə rast gəlinir.

Dəmgil xəstəliyi alma və armud bitkilərinin yarpaq, meyvə və zoğlarını zədələyərək, məhsuldarlığın azalmasına və meyvələrin keyfiyyətinin aşağı düşməsinə səbəb olur. Patogen qışı budaqlarda və yerə tökülmüş yarpaqlarda keçirir. Armudda bu xəstəliyin törədicisi konidi mərhələsi-*Fusicladium pirinum* Fuck., çanta mərhələsi-*Venturia pirina* Aderh. göbələyidir. Almada bu xəstəliyin törədicisi konidi mərhələsi-*Fusicladium dendriticum* Fuck., çanta mərhələsi-*Venturia inaequalis* Wint. göbələyidir [1].

Yaz dövrü yağıntılarının çox olduğu şəraitdə çiçəklər, toxumluq, bəzən tumurcuq pulcuqları da xəstələnir. Yarpaqlarda dəmgil əvvəlcə zəif görünən xlorotik, sonra tünd- boz, xarakterik zeytuni-məxməri örtük formasında təzahür edir. Ləkələrin diametri 1.5-2.0, bəzən 10-15 mm-ə çatır. Tədqiqatlar göstərir ki, çox vaxt ləkələrin ölçüləri yarpaqların yaşı, sortun xəstəliyə qarşı həssaslığı və hava şəraitindən asılıdır. Daha iri ləkələr həssas sortların cavan yarpaqlarında yüksək rütubət olduqda baş verir. Armudda dəmgil ləkələri adətən yarpaq ayasının alt hissəsində, almada isə üst tərəfində meydana gəlir. Güclü xəstələnmiş yarpaqlar saralır, quruyur və tökülürlər.

Sirayətlənmiş çiçək və toxumluqda da tünd-boz ləkələr əmələ gəlir, nəticədə yoluxan hər iki orqan kütləvi surətdə tökülürlər. Meyvələrin səthində dəmgil kiçik və ya iri dağınıq, ya da qovuşmuş tünd-zeytuni məxməri örtüklə əhatə olunmuş şəkildə meydana çıxır. Bu əlamət xarakterik məhdud şəffaf hüceyrə ilə aralanır və bu zaman meyvənin qabığı qabarma nəticəsində kəsik görünür. Meyvənin yoluxmuş yerlərində səthi hüceyrə qatı dağılır, alt hissədə isə hüceyrə mantarlaşır. Bu amil xəstəlik törədicinin toxumanın daha dərinliyinə doğru irəliləməsinə mane olur. Mantarlaşma toxumaların bərabər böyüməsini ləngidir, bununla əlaqədar sirayətlənmiş meyvələr cırtından forma alır, çox zaman partlayır, çürüyür və vaxtsız tökülürlər. Əgər məhsul toplanışı dövrü yağmurlu hava üstünlük təşkil edərsə, dəmgil meyvələrdə kiçik, zəif görünüşlü ləkələr formasında meydana çıxır, lakin saxlanma dövrü xəstəliyin inkişafı intensivləşir. Bu halda xəstəlik anbar dəmgili adını daşıyır. Zoğların yoluxması qabıqda zaman keçdikcə artan böyük olmayan şişlərin əmələ gəlməsi ilə xarakterizə edilir, müəyyən vaxtdan sonra bu şişlər partlayır, bu zaman xəstəlik törədicinin tünd-boz, çılpaq sporları üzə çıxır. Qabıq partlayır, qatlara ayrılır, güclü xəstələnmiş

zoğlar quruyurlar. Dəmgilin belə meydana çıxması əsasən armud üçün səciyyəvidir, lakin oxşar simptomlara bəzən almada da rast gəlinir.

Alma və armudda xəstəlik törədən göbələklər morfoloji baxımdan demək olar ki, bir-birindən fərqlənmir, lakin bioloji xüsusiyyətlərinə görə məhdud ixtisaslaşma ilə xarakterizə olunub, qidalandığı bitkiyə ciddi surətdə uyğunlaşmışdır. Qeyd etmək lazımdır ki, bu göbələklər qidalanma xüsusiyyətinə görə nekrotrofdur. Məlum olduğu kimi, nekrotroflar bitkinin hər hansı bir sahəsini ələ keçirməzdən əvvəl özünün ifraz etdiyi toksiki maddələrlə həmin yeri öldürür, faktiki olaraq saprotroflar kimi məhv olmuş hüceyrənin möhtəviyyatı ilə qidalanırlar. Buna görə də armudun dəmgil xəstəliyinin törədiciyi almaya yoluxa bilmir və əksinə almanın törədiciyi armudu sirayətləndirmir. Xəstəlik törədiciyi kisə mərhələsində yoluxmuş yarpaqlarda saxlanılır. Xəstələnmiş yarpaqlarda hələ payızdan yarpağın mezofilinə yüklənmiş və ağızcıqlı səthə çıxan kəskin tükcüklü psevdotesilər formalaşırlar. Yazda psevdotesiləri adi gözlə görmək mümkündür. Onlar dəmgil ləkələri hüduklarında, epidermis altında yerləşərək, kiçik qara şarcıq formasındadır. Ləkənin lokallaşma yerindən asılı olmayaraq (yarpağın altında və ya üstündə) psevdotesilərin ağızcığı yerə tökülən yarpaqlarda işığa doğrudur.

Erkən yazda psevdotesilərdə kisəsporlarla kisələr formalaşmağa başlayır. Hər meyvə bədənində 120-200-ə qədər sancaşəkilli silindrik kisələr və hər kisədə 8 ədəd ikihüceyrəli spor formalaşır. *V. pirina* göbələyinin psevdotesilərinin diametri xəstəliyin baş vermə yerinin torpaq-iqlim amilləri də nəzərə alınmaqla orta hesabla 120-160 mkm, kisələr 50-70 x 10-12 mkm, kisəsporlar 14-20 x 5-8 mkm ölçülüdür. *V. inaequalis* göbələyində psevdotesilər 90-120 mkm, kisələr 40-70 x 10-12 mkm, kisəsporlar 13-17 x 6-7 mkm ölçülüdür. Əvvəlcə kisə sporlar rəngsiz, yetişən zaman isə limonu-sarı rəng alırlar.

Bitkinin həssas orqanlarına (cavan yarpaqlar, çiçək, toxumluq, meyvələr) düşən kisəsporlar cücərir və infeksiya hifi toxumaya daxil olaraq, yeni mitselinin inkişafına başlanğıc verir. Yarpaqların yaşı 25 gündən böyük olduqda onlar dəmgillə yoluxurlar. Dəmgilin ilkin simptomları adətən çiçəkləmə fenofazasının sonunda, ləkələrin kütləvi tökülməsi dövrü baş verir. Yaz yağmurlu olduqda xəstəlik armudda daha tez müşahidə edilə bilər. Bitkinin cavan orqanlarında yoluxan yerlərdə epidermis altında mitsel əmələ gəlir, onun səthində isə zeytuni arakəsməsiz konididaşıyanlarla tək-tək alova oxşar, armuda bənzər və ya yumurtaşəkilli, birhüceyrəli, yaşılı-təhr-sarı konidilər formalaşırlar. Mitselinin böyüməsi və konidilərin yetişməsi ilə əlaqədar epidermis cırılır, konidilər konididaşıyanlardan ayrılır, əsasən yağış damcıları və ya hava cərəyanı ilə sağlam yarpaq və meyvələrə daşınır, bu da həmin orqanların üst hissəsində yeni sirayətlənmələrin baş verməsinə səbəb olur. Konidilər də kisəsporlar kimi əlverişli temperatur və yalnız damcı suda cücərilər. Hava şəraiti, sporların həssaslığı, dəmgilin xəstəlik törədiciyiinin növ tərkibindən asılı olaraq patogen yay dövründə 8-10 generasiya verə bilər.

Dəmgil xəstəliyinin törədiciyi konidi mərhələsində anamorf göbələklərə aiddir. *F. pirinum* göbələyində konididaşıyanların ölçüləri 16.5-60 x 4.5-8 və 13-30 x 5-3 mkm, *F. dendriticum* isə müvafiq olaraq 15-40 x 4-6 mkm, konidilər 13-20 x 6-12 mkm-dir. Alma və armud plantasiyalarında dəmgilin inkişafına yayın birinci yarısı və yazın sonunda formalaşan soyuq və yağmurlu hava əlverişli şərait yaradır.

Hər iki törədiciyi kisəsporları yüksək rütubətdə cücərir, bağların yoluxması üçün əlverişli şərait martın sonunda, aprelin birinci ongünlüyündə yaranır. Yetkin kisəsporların atılması üçün yüksək rütubət tələb olunur. Adətən kisəsporlar tökülmüş yarpaqların şişməsinə təmin edən güclü yağışlardan sonra yayılmağa başlayırlar. Bu zaman meyvə bədəni açılır, onlardan kisələr çıxır və dağılır. Azad olunan kisəsporları hava cərəyanı tutur və bağ üzrə daşıyır. Bu qeyd edilən ilkin infeksiya mərhələsidir. Yoluxmuş zoğlarda qışlayan, mitsel üzərində əmələ gələn konidilər əlavə ilkin infeksiya mənbəyi rolunda yoluxmada birbaşa iştirak edirlər [2].

Çiçək və toxumluğun dəmgillə kütləvi yoluxması zamanı məhsul tam məhv ola bilər, məhsulun bir hissəsi standarta uyğun gəlmir. M.M.İsin yazır ki, dəmgil XX əsrin sonuncu onilliyinə qədər Qazaxıstanda yalnız yabanı alma və armud ağaclarında müşahidə edilirdi. Xəstəlik meyvələrin məhsuldarlığına da mənfi təsir edir, onlar normal çəki toplaya bilmir, əmtəlik

keyfiyyətini itirir, onların kütləsi aşağı düşür, şirə çıxımı azalır və s. Erkən yoluxmada meyvələr cırtndanlaşır, partlayır, vaxtından əvvəl tökülür, pis saxlanılır, saxlanma dövrü digər göbələklərə qarşı həssaslaşır. 1960-cı illərdə Alma-Ata, Çimkənd və Cambil kimi meyvəçilik rayonlarında tək-tək rast gəlinən dəmgil, hazırda rütubətin yüksək olduğu ərazilərdə 2-3 ildə bir dəfə epifitotiya xarakteri daşıyır [4].

V.F.Peresıpkinə görə dəmgil xəstəliyi Ukrayna üçün çox təhlükəli xarakter daşıyır və məhsul almaq üçün çoxsaylı kimyəvi preparatların tətbiqi qaçılmazdır [5].

A.İ.Garosek. S.N.Qoroşko hesab edirlər ki, armud mülayim qurşağın ən aparıcı meyvələrindən biridir. Belarus Respublikası şəraitində sənaye əhəmiyyətli meyvə bağlarının ən təhlükəli xəstəliyi olan dəmgil bu şərait üçün yaxşı öyrənilmədiyindən zərərlik getdikcə yüksəlir. Adi dəmgil xəstəliyinin törədiciyi olan *Venturia pirina* Aderh. göbələyinin inkişafının qarşısının alınması üçün əlavə tədqiqatlar aparılmasına ehtiyac duyulur. Müəlliflərə görə Belarus şəraitində armudun bəzi sortlarında (gecyetişən Belarus sortu) artıq iyun ayının I ongünlüyünün sonunda nəzərdə dəmgil xəstəliyinin yayılması 82,9%, inkişafı 22,9%-ə çatır. Vegetasiyanın sonunda xəstəliyin yayılması 100%, inkişafı isə 82,6% olur [6].

XX əsrin 70-ci illərində Naxçıvan Muxtar Respublikasının mikoflorasını tətbiq edən T.M.Axundov alma və armud ağaclarının dəmgil xəstəliyinə iyun ayının II yarısında Ordubad rayonunda rast gəlmişdir [3].

Armudda dəmgil xəstəliyi İtaliya bağları üçün də təhlükəli xarakter daşıyır. 2002-2008-ci illərdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, ilkin askosporların fəal uçuşundan sonra başlayan infeksiya proses meyvə yığımına qədər davam edir [8].

Venturia pirina göbələyinin askosporlarının cücərmə və yoluxma şəraitini tədqiq edən H.El-komo, D.M.Gadoury, R.A.Spotts, O.Villata, P.Cremers, R.C.Seem and A.Stensvand da göstərirlər ki, dəmgil kifayət qədər təhlükəli xarakter daşdığından hər bir konkret ərazi üçün törədicinin bioloji inkişaf xüsusiyyətləri dərindən tədqiq edilməlidir [7].

Tədqiqatlara görə xəstəliyin əmələ gəlməsi və inkişafı üçün müvafiq şərait lazımdır. Burada müxtəlif amillər iştirak edir. Xəstəliyin əmələ gəlməsi və inkişafı prosesi patogeneza adlanır. Parazit xəstəliklərin inkişafında dörd mərhələ ayırmaq olar: törədicinin ötürülməsi; bitkinin yoluxması, inkubasiya; xəstəliyin başlanması və onun inkişafı.

Xəstəliyin əmələ gəlməsi üçün bitki ilə xəstəlik törədici agent əlaqədə olmalıdır. Onun baş verməsi və önəmli inkişafı müəyyən dərəcədə infeksiya mənbəyindən, inokulyumun miqdarından, xəstəliyi törətmə qabiliyyətindən asılıdır. İlkin infeksiya mənbələri xatırlanarkən hökmən bir mövsümdən digər mövsümə qədər ilkin infeksiyanın saxlanması nəzərdən qaçırılmamalıdır. Çünki xəstəlik ilkin infeksiya ehtiyatı və onun cücərib bitkiləri yoluxması ilə baş verir.

Xəstəliyin simptomları inkubasiya dövrünün sonunda formalaşır. Onun inkişaf xarakteri törədicinin patogenlik xüsusiyyətləri, sahib bitkinin həssaslığı və ya davamlılığı, habelə ətraf mühit şəraiti ilə bağlıdır. Adəti üzrə xəstəlik bütün bitkinin və ya onun ayrı-ayrı orqanlarının məhv olması ilə başa çatır. Xəstəliyin ilkin simptomlarının əmələ gəlməsi anından xəstə bitki infeksiya mənbəyi olur. Xəstəliyin törədiciyi sağlam bitkilərə yayılmağa başlayır və onlar sirayətlənir. Yoluxmuş bitkilərin miqdarı həmin patogenə məxsus olan yayılma yollarına müvafiq olaraq yüksəlir. Bütün bunlar armud bitkisinə dəmgil kimi təhlükəli xəstəliyin yayılmasını stimullaşdırır.

Material və metodlar

Tumlu meyvə olan armudun tədqiqat işinin əsas məqsədi genofond haqqında bütün informasiyaların toplanması, kolleksiyaların hazırlanması, sortların pasportlaşdırılması, genetik müxtəlifliyinin analizi, armud genotiplərinin dəmgil (*Venturia pirina* Aderh.) xəstəliyinə davamlılıq genlərinin öyrənilməsindən ibarətdir.

Müxtəlif armud sortlarından nümunələr Azərbaycanın müxtəlif bölgələrindən, xüsusən də dəniz səviyyəsindən 500-600 m yüksəklikdə yerləşən Quba rayonunun Amsar, Nügədi və İspik kəndlərindən götürülmüşdür. DNT-nin ekstraksiyası CTAB protokolu vasitəsilə həyata

keçirilmişdir. Hal-hazırda SSR, İSSR və RAPD praymerləri üçün PZR reaksiyasının qoyulması və Aqaroz gelində elektrofarezin aparılması işləri də tərəfimizdən davam etdirilir.

Ölkə alimləri tərəfindən armudun seleksiyası sahəsində yeni sortların yaradılması və bir sıra xəstəliklərinin öyrənilməsi istiqamətində müəyyən tədqiqatlar aparılmağına baxmayaraq, onun genetik səviyyədə öyrənilməsi həyata keçirilməmişdir. Odur ki, armud genotiplərinin dəmgil (*Venturia pirina* Aderh.) xəstəliyinə davamlılıq genlərinin skriningi və seleksiyada istifadəsi mövzusunda apardığımız tədqiqatlar başa çatdırılacağı təqdirdə bu sahədə də yeniliklər əldə ediləcəkdir.

Nəticələr və onların müzakirəsi

Meyvəçilik Azərbaycanda yüksək səviyyədə inkişaf etmiş aqrar sahənin əsas aparıcı sahələrindən biridir. Respublikamızda mövcud olan meyvə bitkilərinin bütün kateqoriyaları üzrə 2161212 hektar bağ sahəsi vardır ki, bunun da 65837 hektarı (30.46%) tumlu meyvə bitkiləridir. O cümlədən, tumlu meyvə bitkilərinin də 14.27%-ni armud bağları təşkil etməkdədir.

Azərbaycanın regionlarında meyvəçiliyin inkişaf etdirilməsi bitkilərin cinslərinə, torpaq-iqlim şəraitinə tələbatı əsas götürülməklə ixtisaslaşdırılmışdır.

Cədvəl

Armud sort və formalarının xəstəlik və zərərvericilərlə sirayətlənməsinin qiymətləndirilməsi

Sort və formalar	Mənşəyi	Xəstəlik və zərərvericilər				
		Dəmgil	Meyvə çürüməsi	Armud ballıcası	Armud meyvəyeyəni	Yarpaq bükən
1	2	3	4	5	6	7
Abasbəyi	Yerli	3.5	0.9	0.3	0.5	1.3
Əhmədqazı	Yerli	0.9	0.7	0.4	0.6	1.2
Cır Nadiri	Yerli	0.4	0.4	0.4	0.7	1.1
Qorxmazı	Yerli	0.4	0.3	0.3	0.8	0.9
Nar armud	Yerli	0.8	0.5	0.3	1.0	0.7
Daş sini	Yerli	0.7	0.4	0.2	0.9	0.6
Sərçə budu	Yerli	0.9	0.5	0.3	0.9	0.3
Ağ armud	Yerli	0.9	0.6	0.4	1.1	0.7
Şamaxı zöhrə	Yerli	0.3	0.5	0.1	1.2	0.8
Lətifə	Az. ETB və SBİ	0.6	0.4	0.8	0.9	0.6
Gülşən	Yerli	0.4	0.4	0.7	0.9	0.7
Əntiqə	Yerli	0.3	0.3	0.4	0.9	0.8
Azad	Yerli	0.2	0.4	0.3	0.8	0.9
Yay görün	Yerli	0.4	0.5	0.4	0.8	0.6
Məhsuldar	Yerli	0.5	0.4	0.4	0.7	0.7
Alyanaq	Yerli	0.6	0.6	0.5	0.8	0.8
Elşən	Yerli	0.7	0.7	0.3	0.7	0.6
Buz armud	Yerli	0.8	0.3	0.4	0.6	0.7
Bağban	Yerli	0.9	0.4	0.5	0.7	0.8
Yeganə	Yerli	0.7	0.5	0.6	0.9	0.9
Rövşən	Yerli	0.6	0.6	0.7	0.6	0.6
Ərzuman	Yerli	0.8	0.7	0.8	0.7	0.6

Belə ki, respublikamızda mövcud olan tumlu meyvə bağlarının 75-80%-i Quba-Xaçmaz iqtisadi bölgəsində becərilməkdədir. Hal-hazırda həmin bölgədə armudun 112-yə yaxın forma və sortu becərilməkdədir.

Həmin bitkilərin sortları üzərində uzun müddət təsərrüfat-bioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsinə dair elmi-tədqiqat işi aparılaraq yüksək səmərəliliyinə, xüsusən xəstəlik və zərərvericilərin törədicilərinin davamlılığına görə sortlar seçilmiş və aşağıdakı cədvəldə qruplaşdırılmışdır.

Tədqiqatlar göstərir ki, dəmgil rütubəti yüksək, yağmurları çox olan ərazilərdə daha fəal inkişaf edir. Əlbəttə, burada təkcə iqlim amillərinə əsas vermək olmaz, eyni zamanda göbələk mənşəli infeksiyaların yayılmasında və inkişafında ağacın fizioloji vəziyyəti, yarpaqların durumu, bitkilərin qida maddələri ilə təminatı və s. kimi amillərlə yanaşı, digər az əhəmiyyət kəsb etməyən amillər də önəmli rol oynayır.

Tədqiqatlar göstərir ki, armudun tez yetişən sortları gec yetişənlərə nisbətən dəmgil xəstəliyinə qarşı daha həssasdır.

Ədəbiyyat

1. Şıxlinski H.M. Meyvə-giləmeyvə və üzüm bitkilərinin zərərvericiləri, xəstəlikləri və onlarla mübarizə üsulları. Bakı: Müəllim, 2014, 304 s.
2. Cəfərov İbrahim. Ümumi fitopatologiya. Bakı: Elm, 2007, 388 s.
3. Axundov T.M. Микофлора Нахичеванской АССР. Баку: ЭЛМ, 1979, 164 с.
4. Исин. М.М. Болезни сада. Алма-Ата: Кайнар, 1984, 245 с.
5. Пересыпкин В.Ф., Кирик Н.Н., Тымченко В.И. и др. Болезни сельскохозяйственных культур. К.: Урожай, 1991, 208 с.
6. Саросек А.И., Горошко С.Н. Влияние парши груши (*Venturia pirina* Aderh.) на товарные качества плодов сорта белорусская поздняя / Сборник Гродненский госу-дарственный аграрный университет, 2012, с. 276-278
7. Elkomo H., Gadoury D.M., Spotts R.A., Villata O., Cremers P., Seem R.C. and Stensvand A. Evaluation of six models to estimate ascospore maturation in *Venturia pyrina* // Plant disease, 2011, v.95, №3, 279-284 p.
8. Rossi V., Salinari F., Patteri E., Gloise S. and Bugiani R. Predicting the dynamics of ascospore maturation of *Venturia pyrina* based on environmental factors // Ecology and epidemiology, 2009, v.99, №4, 453-461 p.

Бабаева Н.С., Шихлинский Г.М.

ВЫЯВЛЕНИЕ ГЕНОВ УСТОЙЧИВОСТИ ПАРШИ (*VENTURIA PIRINA* ADERH.) МЕСТНЫХ СОРТОВ ГРУШИ

В статье широко представлены сведения о самой опасной болезни груши парши (*Venturia pirina* Aderh.). А также, представлены результаты оценки поражаемости болезнями и вредителями различных сортов и форм груши, культивируемых в Куба-Хачмазском регионе Азербайджана.

Ключевые слова: груша, парша, урожай, болезни, устойчивость

Babayeva N.S., Shikhliniski H.M.

DETECTION OF PEAR SCAB (*VENTURIA PIRINA* ADERH.) RESISTANCE GENES OF LOCAL PEAR VARIETIES

This article says about information on the scab (*Venturia pirina* Aderh.) disease, which is the most dangerous disease of pear plant. At the same time, assessment of the disease and pests of various pear sorts and forms cultivated in Guba-Khachmaz region of our republic are indicated here.

Key words: pear, scab, product, disease, tolerance

UOT 582.28

TEXNOGEN TƏSİRLƏRDƏN TORPAQ MIKOBİOTASINDA BAŞ VERƏN DƏYİŞİKLİKLƏRİN SƏCİYYƏLƏNDİRİLMƏSİ (İCMAL)

Rzayeva A.L., Şirinova G.F*, Hüseynova L.A**, Həsənova L.S*, Səfərəliyeva E.M*.

AMEA Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutu

*AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

**Bakı Dövlət Universiteti

Təqdim olunan işdə Azərbaycanın müxtəlif xarakterli texnogen təsirlərə məruz qalan torpaqlarında baş verən dəyişikliklər mikoloji aspektdən qiymətləndirilmişdir. Aydın olmuşdur ki, texnogen təsirlər torpaq ekosistemlərinin funksional-struktur tərkibinə ciddi təsir edən amildir və bu problem Azərbaycan üçün də yadd deyil və onun ərazisində müxtəlif xarakterli texnogen təsirlərə məruz qalmış xeyli torpaq sahələri var, lakin onların qiymətləndirilməsi bu gün lazımi səviyyədə deyil və bu sahədə hələ də həllini gözləyən bir sıra problemlər mövcuddur.

Açar sözlər: torpaq ekosistemləri, texnogen təsirlər, mikobiota, funksional-struktur dəyişikliyi.

Qeyd etmək lazımdır ki, müasir dövr ətraf mühitə texnogen təsirlərin artması ilə xarakterizə olunur və torpaq biosenozları da təsirlərdən nəinki kənarda qalırlar, əksinə bu məsələdə öncülüyə malikdir. Daha dəqiqi, torpaq biosenozları texnogen təsirlərin ən çox hiss olunduğu məkan kimi xarakterizə olunurlar. Texnogen təsirlər torpaq biosenozların həm strukturuna, həm də funksional aktivliyinə təsir edir və bunu aparılan çoxsaylı tədqiqatlarda təsdiq edir. Bu tədqiqatların nəticələrinin analizinə keçməzdən əvvəl torpaq biosenozlarının təsir edən texnogen təsirləri yada salmaq məqsəduyğun olardı.

Ədəbiyyat məlumatlarının analizi nəticəsində qeyd etmək olar ki, torpaqların struktur-funksional aktivliyinə təsir edən amillərə sənaye-nəqliyyat çirklənmələrini, şəhərsalmanı, yəni urbanizasiyanı, torpaqların kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün istifadəsini və s. [23] misal göstərmək olar. Bütün bunların da təsirindən baş verən dəyişikliklər, təsüflər olsun ki, əksər halarda mənfi yöndən xarakterizə olunurlar və torpaq biosenozlarının stress vəziyyətinə düşməsinə səbəb olurlar. Məsələn, götürək urbanizasiyanı. Digər amillər kimi, urbanizasiya da təbii ekosistemlərin, ilk növbədə torpaqla bağlı olanlarına transformasiyasına səbəb olur. Düzdür, bu o qədər də böyük əraziləri əhatə etmir, belə ki, 2013-cü ilin məlumatlarına görə Yer kürəsi ərazisinin cəmi 3%-i şəhərlərin payına düşür lakin əhalinin 50%-i məhz şəhərlərdə yaşayır. Urbanizasiyanın sürətini nəzərə 2030-cu ilə kimi şəhər ərazilərinin 3 dəfə artması ehtimal olunur [39]. Bu faktın özü getdikcə insan fəaliyyətinin nəticəsində formalaşan texnogen torpaqların ərazisinin xeyli artacağı aydın şəkildə təsdiq edir. Şəhər torpaqlarının funksiyası əhəmiyyətli şəkildə şəhər ərazilərinin tutulması üçün istifadə edilən müasir yanaşmalarla şərtlənir ki, bu da özünü həmin ərazidə olan təbii bitki birliklərini əsasən monodominat ağac bitkiləri və qazon üçün nəzərdə tutulan ot bitkiləri ilə əvəzlənməsində, müntəzəm olaraq həmin bitkilərin xəzəllərinin təmizlənməsi əvəz edir. Bura yaşıllıqlara yönəlik həyata keçirilən aqrotexniki-sanitar tələblərin həyata keçirilməsi nəticəsində torpaqda üzvi maddələrin çoxalmasına, torpağın döşənək və humus qatında məskunlaşan canlıların, ilk növbədə göbələk və torpaq onurğasızlarının eliminasiyasını [20, 29-30, 35-36] da əlavə etsək, onda urbanizasiyanın torpaq biosenozuna göstərcəyi təsirin rolu aydın olar. Analoji misalları digər faktorlar üçün də söyləmək olar.

Dünya əhalisinin sayının artması onların müxtəlif istiqamətli (qida, yem, sənaye üçün xammallar və s.) maraqlarının da yüksəlməsinə səbəb olur ki, bu da eyni zamanda bütün sahələrin, o cümlədən polimer materialların istifadəsinin genişlənməsini, faydalı qazıntıların çıxarılmasını da

intensivləşdirir ki, bu da öz növbəsində güclü şəkildə bütün bioloji sistemlərə və onların komponentlərinə təsir edən ekoloji amillərin yaranmasına səbəb olur. Bunun nəticəsinin torpağa daxil olması isə orada məskunlaşan canlıların ilk növbədə göbələklərin sayının, morfoloji əlamətlərinin dəyişilməsinə səbəb olur, mutagen aktivliyi yüksəltməklə göbələklər və digər mikroorqanizmlər üçün genetik təhüklələr yaradır[32]. Düzdür, torpaqda olan bütün eukariot canlılar arasında mikromisetlər texnogen çirkləndiricilərin təsirinə daha davamlıdırlar ki, bu da onların çoxsaylı spor əmələ gətirməsi və güclü fermentativ sistemə malik olmaları sayəsində baş verir. Maraqlıdır ki, ayrı-ayrı mikromisetlərin və onların əmələ gətirdikləri müxtəlif ekoloji birliklərin müxtəlif kontaminatların təsirinə və mühitdə qida elementlərinin dəyişilməsinə reaksiyası fərqlidir və onların fərdi pılanda ekolo-fizioloji xüsusiyyətlərindən, ümumi planda isə qruplaşmanın tərkibindən və strukturundan asılıdır. Belə ki, texnogen, o cümlədən antropogen mənşəli substratların bioloji parçalanmasına müvafiq ferment sistemi müxtəlif olan göbələklər inkişaf etməyə başlayır və bu zaman əmələ gələn enerji ekosistemin avto- və heterotrof blokunun energetik balansına daxil olur.

Ümumiyyətlə, texnogen təsirlər istənilən halda torpaqda baş verən bioloji və biokimyəvi proseslərə təsir edir və onun təsirinin qiymətləndirilməsi orada baş verən proseslərin arzu edilməyən istiqamətə getməsinin qarşısının alınması, eləcə də idarə edilməsi baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir. heç də təsadüfi deyil ki, bu bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların prioritet istiqamətlərindən hesab edilir və bunun qiymətləndirilməsi üçün müxtəlif kriteriyalardan istifadə edirlər. Bu sahədə aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən qeyd etmək olar ki, texnogen təsirdən torpaq biosenozlarında baş verən dəyişikliklərin qiymətləndirilməsi üçün[26, 31, 38] torpağın mikromiset kompleksinin struktur parametrlərindən, göbələklərin torpaqda əmələ gətirdiyi biokütlənin miqdar göstəricisindən, göbələyin morfoloji strukturundan, daha dəqiqi spor və mitselinin nisbətindən, göbələk kulturaları əsasında hazırlanan çirkləndiricilərə həssas olan biosensordardan, göbələklərin molekulya-genetik analizindən və s. kriteriyalar[19, 34, 37] daha tez-tez istifadə edilirlər.

Qeyd edilən bu kriteriyalar əsasən ya ayrı-ayrılıqda, ya da kompleks şəkildə istifadə edilir və onların birlikdə daha faydalı olması aparılan tədqiqatlarda öz təsdiqini daha çox tapır. Buna baxmayaraq, onların ayrılıqda da təsirin qiymətləndirilməsində müsbət rolunu təsdiq edən tədqiqat materialları da kifayət qədərdir. Faktlara müraciət etməklə bunu izah etmək daha yaxşı olardı.

Bir sıra müəlliflərin əldə etdiyi tədqiqatların nəticəsinə[9, 17-18, 23, 32] görə, bu və ya digər torpaq biosenozuna xas olan mikobiotanın struktur parametrlərinin dəyişilməsi texnogen təsirin nəticəsinin aydın ifadəsidir, belə ki, mikromisetlərin struktur sistemi çox dinamikdir, texnogen təsirin nəticəsində ətraf mühitin dəyişilməsinə çox həssasdır, məkan və zamana görə kəskin dəyişir. Bu proses birliklərin strukturunun da dəyişilməsi ilə əlaqədar ola bilər ki, bu da birlik elementlərinin sayının və onlar arasındakı əlaqələrin yüksəlməsi ilə ifadə oluna bilər. Populyasiyaların və ya birliklərin funksional reaksiyaları özündə məhsuldarlıq, enerji və qidanın daşınması kimi birləşdirir, nəticədə sadə qida zəncirləri mürəkkəb trofik əlaqələrlə əvəzlənir. Nəzərdən keçirilən nöqtədə maddələrin daxil olması və əldə edilməsinin mümkünlüyündən asılı olaraq ya bir, ya da başqa mikromiset qrupu aktiv olur, yəni bu iki qrupun zamandan asılı olaraq əvəzlənməsi, yəni suksessiyası baş verir. Deməli, mikromiset birliklərinin təsirdən məskunlaşma mühitinin dəyişilməsi[33] suksessiya prosesinin baş verməsinə səbəb olur. Bunu başqa sözlə belə də ifadə etmək olar ki, populyasiyanın xarakterik şəraitinin dəyişilməsi ilə dominant növlərin dəyişilməsinə gətirib çıxarır. Bəzən bu növ və biokimyəvi müxtəliflik növlərin məhdud ixtisaslaşması fonunda da baş verir. Maraqlıdır ki, təsirin səviyyəsi biomüxtəlifliyin dəyişilməsinin xarakterini də dəyişə bilər. Belə ki, təsirin yüksək səviyyəsində nadir növlərin rastgəlmə tezliyinin azalması hesabına “dominatların sıxlaşması”, aşağı səviyyəli təsirdə isə biomüxtəlifliyin zənginləşməsi müşahidə olunur[23].

Aparılan tədqiqatlarda göbələklərin yayılmasında zonallıq elementinin olmasına baxmayaraq, bəzən texnogen təsirin nəticəsindən “cənub cizgiləri”nə malik olan mikokompleksin formalaşmasına da səbəb olur ki, bu da temperaturun oynadığı rolla bağlıdır. Belə ki, bir qayda

olaraq cənub regionlarında havanın temperaturu bir qədər çimal regionlarına nisbətən yüksək olur. Bunun da nəticəsində mikromisetlərin ümumi növ və növ daxili tərkibi, ayrı-ayrı cinlərə aid növlərin böyüməsi temperaturunun diapozonu dəyişir. Məsələn, *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinin psixrofillərə meyilli növlərinin xüsusi çəkisi cənub regionlarında xeyli azalır və termotolerantlığa meyllilik müşahidə olunur[23]. Bundan başqa, texnogen təsirə məruz qalmış senozlarda evritrof və ya başqa sözlə ifadə etsək kosmopolit növlərin çoxalması da müşahidə olunur, eləcə də mikromisetlərin mövsümi dinamikası belə dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, texnogen təsirə məruz qalmış torpaqlarda belə mikromisetlər digər canlılarla da qarşılıqlı münasibətlərdə olurlar və bu təsir eyni zamanda bu münasibətlərin də dəyişilməsinə səbəb olur və demək olar ki, əksər halarda o mənfi yöndən xarakterizə olunur. Aparılan bir sıra tədqiqatlara əsasən qeyd etmək olar ki, mikromisetlərin yaratdığı mənfi halalar bitkilər üçün torpaqların fitotoksikliyinə yüksəlməsində, onurğazlı heyvanlar üçün trofik əlaqələrin pozulmasında, insanlar üçün isə potensial patogenliyə malik olanların yüksəlməsi ilə özünü biruzə verir[18, 23, 27].

Yuxarıda göstəriləndi kimi, texnogen təsirə məruz qalmış ekosistemlərdə olan bioloji sistemlərin vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün istifadə edilən kriteriyalardan biri müxtəlif qrup mikroorqanizmlərin biokütləsinin dəyişilməsidir. Göbələklər üçün bu məsələnin göbələk mitselilərinin və sporlarının miqdarının ayrı-ayrılıqda müəyyənləşdirilməsi daha əlverişli hesab edilir, belə ki, bu tip yanaşma təkcə göbələklərin biotükləsinin miqdarı haqqında deyil, eyni zamanda onların torpaqdakı vəziyyəti haqqında da fikir söyləməyə imkan verir. Buna baxmayaraq, göbələk biokütləsinin miqdarının dəyişilməsi texnogen təsirin dərəcəsi ilə daha çox bağlıdır. Belə ki, göbələklərin biokütləsi texnogen təsirin yüksək dərəcəsinə (ağır metallar, radionukleodidlər və neftlə çirklənmə halalarında) ciddi dəyişikliyə məruz qalır[27] və əksər halarda da bu azalma ilə müşayiət olunur. Aşağı səviyyəli texnogen təsir zamanı isə biokütlənin miqdarının az da olsa yüksəlməsi halaları da müşahidə oluna bilər[18].

Deyilənlərə onu da əlavə etmək yerinə düşərdi ki, texnogen təsir nəticəsində təkcə göbələklərin növmüxtəliyyəti, say müxtəlifliyi, əmələ gətirdiyi biokütlə dəyişikliyə məruz qalmır, eyni zamanda onların makro və mikrostruktu elementlərində də müəyyən dəyişikliklərə, məsələn qeyri spesifik hiqlərin, konididaşıyıcıların əmələ gəlməsi və s. kimilərinə də rast gəlinir[23].

Beləliklə, yuxarıda göstərilənlərdən də aydın olur ki, texnogen təsirlər torpaq senozlarında olan göbələklə biotasına ciddi təsir edir və bu təsirlərin yüksəlməsi nəticəsində torpaqların mikokompleksinin müxtəlifliyinin itirilməsinin qaçılmaz olmasını gözləmək olar. Bu səbəbdən də texnogen təsirləri torpaqların göbələk biotasına məxsus müxtəlifliyinin itirilməsində təhülkəli bir tendensiya kimi qiymətləndirilməli və onun təsirlərinin aradan qaldırılması həmişə xüsusi elmi-tədqiqatların predmeti olmalıdır. Onu da nəzərə alsaq ki, müasir dövrdə ətraf mühitə texnogen təsirin olmamasına nail olmaq nə praktiki, nə də nəzəri cəhətdən mümkün deyil onda bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların aktual olmasının heç bir şübhə doğurmayan reallıqlardan irəli gəlməsini əminliklə söyləmək olar.

Məlum olduğu kimi Azərbaycan Respublikası da dünyanın bir parçası olduğu üçün onun ərazilərində olan torpaqlarında texnogen təsirə məruz qalması qaçılmaz bir prosesdir və bu gün Azərbaycan da belə xarakteristikaya uyğun gələn torpaqların ərazisi min hektarlarla ölçülür[12-16]. Nəzərə alsaq ki, zəngin təbii sərvətlərə malik olan Azərbaycan ərazisi uzun illər xammal mənbəyi və ya onların ilkin emalına həyata keçirilməsinə görə istifadə ediləndir, onda bu məsələnin Azərbaycan üçün daha önəm kəsb etməsinə əminliklə söyləmək olar. Bunu aşağıdakı faktlarda təsdiq edir. Həmin faktlara toxunmadan öncə qeyd etmək yerinə düşərdi ki, torpaq örtüyünün itirilməsi bütün dünya üzrə böyük ölçüdə baş verən bir prosesdir. Bəzi hesablamalara görə, bəşəriyyətin mövcud olduğu müddət ərzində strukturu pozulmuş, yəni texnogen təsirə məruz qalmış torpaqların ümumi sahəsi təqribən 20 milyon km² təşkil edir ki, bu da hal-hazırda istifadə edilən əkin torpaqlarının sahəsindən bir qədər çoxdur. Tikintilərin genişləndirilməsi, mədən işlərinin aparılması, səhrələşmə, duzlaşma nəticəsində hər il kənd təsərrüfatına yararlı olan 50-70 min km² toraq itirilir[7-8].

İndi isə Azərbaycanda aparılan tədqiqatlarda əldə edilən bəzi faktlarla bağlı məlumatlara toxunmaq yerinə düşərdi.

Məlumdur ki, təbii sərvətlər mənşə etibarilə bərpa olumayanlar, bərpa olunanlar və tükənməyənlər olmaqla 3 yerə bölünürlər. İlk əvvəl qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanın iqtisadi inkişafının əsasını təşkil edən başlıca təbii sərvəti bərpa olunmayanlara aid olan neft və qaz ehtiyatlarıdır. Artıq 185 ildir ki, bu sərvətlərdən Azərbaycanda istifadə edilir və indiyə kimi Azərbaycanda yerin təkindən çıxarılan neftin miqdarı 2,5 milyard tona yaxındır[2].

Neft istehsalının Azərbaycan Respublikası üçün ənənvi sahələrdən biri olması xeyli keçmişimizin reallığı olduğunu nəzərə alsaq, onda sadəcə qeyd etmək yerinə düşər ki, neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar problemi ölkə və eləcə də onun elmi ictimaiyyəti üçün yad bir problem deyil və hazırda neftlə çirklənmiş torpaqların ümumi sahəsi müxtəlif məlumatlara əsasən 10-25 min ha arasındadır. Neft mürəkkəb, çoxkomponentli birləşmədir [42], onun torpağa düşməsi müxtəlif xarakterli dəyişikliklərə səbəb olur və onun təsir müddəti neftin özünün parçalanması tam başa çatana kimi, yəni torpağın əvvəlki vəziyyətinin bərpasına kimi davam edir. Torpağın özünü bərpası prosesində neftin və neft məhsullarının bioloji oksidləşməsi baş verir ki, bunun həyata keçməsinə isə mikroorqanizmlərin, o cümlədən göbələklərin rolu əvəzəlməzdir, lakin indiyə kimi aparılan tədqiqatlarda neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların mikoloji cəhətdən qiymətləndirilməsi, çirklənmənin əraziyə xas mikokompleksin strukturunda baş verən dəyişikliklərin müəyyənləşdirilməsinə həsr edilmiş tədqiqat materialları kifayət qədər deyil və bizim tədqiqatlara kimi, aparılan tədqiqatlarda əsasən bakterial biota geniş tədqiq edilmiş və göbələklərin məskunlaşma yerlərindən biri kimi də neft və neft məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlar da göstərilmişdir[3, 5-6, 12-16, 21]. Bir sözlə, bu xarakteristikaya uyğun gələn torpaqların mikoloji cəhətdən əhatəli qiymətləndirilməsinə yönəlik əhatəli tədqiqatların aparılması son dövrlərdə bizimlə paralel aparılan bəzi işlər müstəsna olmaqla, açıq bir məsələ idi demək olar ki. Deyilənə onun da əlavə etsək ki, neftin çıxarılması, emalı və daşınması Yer kürəsinin torpaq örtüyünün vəziyyətinə və münbitliyinə təsir göstərən ən təhükəli halalardan biridir[25], onda məsələnin həlli bu gün üçün nə dərəcədə önəm kəsb etməsini təsəvvür etmək heç bir çətinlik törətməz.

Bərpa olunan təbii sərvətlər isə məhsuldar torpaqlar, bitki və heyvanlar aləmi daxildir. Azərbaycanın 8641506 ha ümumi torpaq ehtiyatlarının 95,4%-i inzibati rayonların, 2,6%-i şəhər ərazi vahidlərinin, o cümlədən Bakının payına düşür. Göstərilən torpaqların 4754513 ha-ı kənd təsərrüfatına yararlı torpaqlardır ki, onun da 1422952 ha-ı suvarılan torpaqlardır[1].

Ümumiyyətlə qeyd etmək lazımdır ki, kənd təsərrüfatı Azərbaycan iqtisadiyyatında önəmli paya malikdir və ölkə əhalisinin qida əhəmiyyətli məhsullarla təminatında mühüm rol oynayır. Kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalı üçün istifadə edilən torpaqların məhsuldarlığının yüksəldilməsi üçün torpaqların suvarılması və əlavə qida elementləri ilə təmin edilməsi, yəni gübrələrin verilməsi geniş yayılmış haldır və bunların hər ikisini də torpağa texnogen təsir effektinə malik olanlardan hesab etmə lazımdır, ən azı o səbəbə ki, onların hər ikisi torpağa xas olan qida elementlərinin, eləcə də canlıların nisbətinin dəyişilməsinə səbəb olur. Bu səbəbdən də aqrofitosenozlarda baş verən bioloji proseslər daim diqqət mərkəzindədir və məsələnin mikoloji aspektləri də bu istiqamətdə aparılan tədqiqatların əhəmiyyət kəsb edənlərdəndir. Azərbaycanda da bu məsələyə həsr edilmiş tədqiqatlar aparılır[2, 4], lakin bu gün aqrofitosenozlarda baş verən bioloji proseslərin xarakterinin qiymətləndirilməsində göbələklərin rolunun aydınlaşdırılmasına həsr olunmuş tədqiqatlar kifayət qədər azdır və aparılan tədqiqatlar bu gün hər hansı bir zonanı və ya torpaq tipini tam qiymətləndirməyə imkan vermir. Başqa sözlə, kənd təsərrüfatı məqsədləri üçün istifadə edilən torpaqların əhəmiyyətli hissəsinin suvarılan olmasını nəzərə alsaq[1], onda bu tip senozlarda baş verən proseslərin mikromisətlərə görə qiymətləndirilməsinə həsr edilmiş əhatəli tədqiqatların aparılmasının zəruriliyini əminliklə qeyd etmək olar.

Son olaraq bir məsələnin də üzərində dayanmaq məqsəduyğun olardı. Azərbaycan iqtisadiyyatında sənayenin böyük rol oynaması adi bir reallıqdır və onun sənaye potensialı müxtəlif(mədənçixarma və emal müəssisələri, elektrik enerjisi, qaz və suyun istehsalı və bölüşdürülməsi ilə məşğul olanlar) bölmələrdən ibarətdir[1, s.403]. Bunların arasında kimya

sənayesi də mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Belə ki, Azərbaycanda neft sənayesi və qismən də əlvan metallurgiyanın inkişafı ilə əlaqədar olaraq XIX ərin sonu XX əsrin əvvəllərində bir sıra kimya sənayesi müəssisələri meydana gəlməyə başlamış və getdikcə genişlənməmişdir. Belə ki, Azərbaycanın zəngin karbohidrogen xammal ehtiyatları bazasında inkişaf edən bu sahənin ümumi məhsul həcmi 1980-ci ildə 1940-cı ilə nisbətən 303 dəfə, 2005-ci ildə isə 1995-ci ilə nisbətən 2,3 dəfə yüksəlmişdir[1, s.431]. Əsasən də Bakı, əlxusus da Sumqayıt şəhərində cəmləşən kimya sənayesi müəssisələrinin əsas məhsulları kaustik soda, propilen, etilen, sulfat turşusu, yuyucu və təmizləyici vasitələrdən ibarət olmuşdur. Bu məhsulların istehsalı, daşınması və istifadəsi nəticəsində onların ətraf mühitə də düşməsi baş verir və bu gün dünyada, o cümlədən Azərbaycanda bu tip məhsullardan da çirklənən sahələr kifayət qədrdir. Bu məhsulların isə ora düşməsi isə torpaqların həm fiziki-kimyəvi, həm də bioloji komponentlərinin dəyişilməsinə səbəb olması aparılan bir sıra tədqiqatlarda öz təsdiqini dəfələrlə tapıbdir. Təkcə onu qeyd etmək lazımdır ki, bəşəriyyətin kimya sənayesinin yüksək inkişaf səviyyəsinə görə ödədiyi haqq ümumi xəstəliklərin, əlilliklərin və ölüm hallarının sayının artması ilə özünü ortaya qoyur. Bu formada ödənilən haqqın azaldılması, eləcə də ona qarşı profilaktik mübarizə tədbirlərinin hazırlanması üçün bu xarakterli texnogen təsirə məruz qalan torpaq ekosistemlərinin əhatəli, o cümlədən mikoloji aspektdə tədqiq edilməsi də müasir dövrün diqqət etdiyi aktualıq kəsb edən vəzifələrindəndir. Buna baxmayaraq, Azərbaycan şəraitində kimyəvi istehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaqların mikoloji aspektdə qiymətləndirilməsinə həsr edilmiş tədqiqat işlərinə isə demək olar ki, XX əsrə təsadüf edilir. Yaşadığımız əsrdə bəzi işlərdə kimyəvi istehsal məhsulları ilə çirklənmiş torpaqlarda göbələklərin öyrənilməsinə təsadüf edilir, lakin bu kiçik bir ərazini əhatə edir. Odur ki, bu istiqamətdə də tədqiqatların aparılmasının aktualığı da heç bir şübhə doğurmur.

Analoji hal şəhər torpaqları ilə də bağlıdır və əminliklə qeyd etmək olar ki, Azərbaycanda indiyə kimi bu sahədə mikoloji tədqiqatlar aparılmayıbdır. Düzdür, bu məsələ mikologiya sahəsində aparılan tədqiqatlarda geniş yer ayrılan sahələrdəndir və müxtəlif ölkələrdə aparılan tədqiqatlarda bu məsələ müəyyən məqamlarına görə də aydınlaşdırılıbdır[9-11, 22, 28-29,40-41], lakin burada müəyyən məqam var və o da şəhər torpaqları üçün əldə edilən məlumatları ümumiləşdirməyə imkan vermir. Başqa sözlə, şəhər torpaqları anlayışı bu gün öz fərdiliyini saxlayır və bu səbəbdən də hələki “konkret torpaq, konkret yanaşma” prinsipi öz gücünü hələ də saxlayır. Bunun belə olmasını sübut edən arqumentlərdən biri də odur ki, şəhər torpaqlarının bir sistem olaraq fəaliyyət göstərməsi əhəmiyyətli şəkildə şəhər ərazisinin saxlanması üçün tətbiq edilən metod və yanaşmalardan asılıdır və məlum olduğu kimi, hər bir şəhərdə isə bunun üçün yerli spesifikadan doğan yanaşmaların tətbiq edilməsi zəruri bir addım olur. Məsələn, götürək Abşeron yarmadasını. Qafqazın ən quraqlıq regionlarında biri olan bu ərazidə daima küləklərdə baş verir, bu səbəbdən də burada aparılan müxtəlif işlərdə(yaşıllaşdırma) bu halın nəzərə alınması işin effektivliyini təmin edən amillərdən biridir və bunun da nəzərə alınması torpaqda baş verən proseslərdə də spesifikasiyik elementinin formalaşmasına səbəb olması heç bir şübhə doğurmur. Bu fikrin belə olmasını eyni zamanda şəhər mühitində istifadə edilən torpaqların bəzən ərazi üçün spesifik olmayan torpaqlardan(məsələn, yaşıllıq salınan qazonların yaradılmasında, çirklənmiş ərazilərə başqa yerlərdən gətirilən torpaqların tökülməsi və s.) istifadə edilməsi də təsdiq edir, başqa sözlə, şəhər torpaqları böyük dərəcədə texnogen və antropogen təsirlərin nəticəsində təbii torpaqlardan fərqli bir ssenari ilə formalaşır. Odur ki, şəhər torpaqlarını həm funksional, həm də struktur baxımdan dinamik bir sistem kimi qəbul etmək və onun tədqiqinə konkret şəraitə müvafiq yanaşma daha düzgün olardı. Bunu aparılan bir sıra tədqiqatların nəticələri də təsdiq edir.

Beləliklə, yuxarıda verilən məlumatlardan aydın olur ki, texnogen təsirlər torpaq ekosistemlərinin funksional-struktur tərkibinə ciddi təsir edən amildir və bu gün torpaqların böyük bir hissəsi bu tip təsirlərə məruz qalıbdır və bu problem Azərbaycan üçün də yadd deyil və onun ərazisində müxtəlif xarakterli texnogen təsirlərə məruz qalmış xeyli torpaq sahələri var. Buna baxmayaraq, onların qiymətləndirilməsi bu gün lazımı səviyyədə deyil və bu sahədə ciddi tədqiqatların aparılması haqqında sistemli ədəbiyyat məlumatları yoxdur. Odur ki, bu istiqamətdə tədqiqatların aparılması hələ də həllini gözləyən bir sıra problemlərin aradan qaldırılmasına böyük fayda verərdi.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. 25 cilddə. Azərbaycan cildi. Bakı: "Azərbaycan Milli Ensiklopediyası" Elmi mərkəzi, 2007, 884s.
2. Babayeva İ.M. Abşeronda torpaq örtüyünün deqradasiyası problemləri.//Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun əsərləri. Bakı: Elm, 2004, XVI c., s.629-638.
3. Əliyeva İ.B. Abşeronun neftlə çirklənmiş torpaqların mikobiotası B.ü.f.d. elmi dərəcəsi almaq üçün təqdim olunan dissertasiyanın aftoreferatı. Bakı, 2007, 22c.
4. Həkimova N.F. Abşeron yarmadasının neftlə müxtəlif dərəcədə çirklənmiş torpaqlarının münbitlik modeli.// AMEA-nın Torpaqşünaslıq və Aqrokimya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: Elm, 2004, XVI cild, c.401-407.
5. İbrahimov A.Ş., Əliyeva İ.B. Abşeronun boz-qonur torpaqlarının mikobiotasına neftlə çirklənmənin təsiri//AMEA-nın Xəbərləri, biologiya elmləri seriyası, 2006, N 1, s.46-50
6. Səfərova R.M. Böyük Qafqazın cənub hissəsində(Qəbələ rayonu ərazisində) yerləşən bozdağ boz-qəhvəyi torpaqlarda mikroorqanizmlərin fəallığı və eroziya prosesinin ona təsiri.//Azərbaycan aqrar elmi, 2004, N4-6, c.226-228.
7. Ананьева Н.Д. Микробиологические аспекты самоочищения и устойчивости почв. М.: Наука, 2003, 223 с.
8. Андроханов, В.А., Куляпина Е.Д., Курачев В.М. Почвы техногенных ландшафтов: генезис и эволюция. Новосибирск: Изд-во СО РАН, 2004, 151 с.
9. Евдокимова Г.А. Биоэкология: почвенная биота в техногенных зонах // Инженерная экология, 2007, № 4, с.38-44.
10. Иванников Ф.А. Трансформация почвоподобных техногенных образований в условиях урбоэкосистемы (на примере г. Москвы). Автореф. дисс. ... к.б. н. М., 2011, 25 с.
11. Иванова А.М., Кирцидели И.Ю. Микромицеты в естественных и антропогеннозагрязненных почвах Санкт-Петербурга./Материалы всесоюзных конференции «Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах. Минск: ИООО «Право и экономика», 2004, с.110-112.
12. Исмаилов Н.М. Микробиология и ферментативная активность нефтезагрязненных почв./Восстановление нефтезагрязненных почвенных экосистем. М.: Наука, 1989, с.42-56.
13. Исмаилов Н.М. Биогенные ресурсы самоочищающей способности почв Азербайджана при загрязнении органическими веществами.//Труды Института Микробиологии НАН Азербайджана. Баку: Элм, 2006, т.3, с.157-165.
14. Исмаилов Н.М., Мамедъяров М.А. Метод очистки почв от углеводородных загрязнений/Патент Азерб. Республики, № P970072, 01.12.1997.
15. Исмаилов Н.М., Рзаева Ф.М. Биотехнология нефтедобычи. Баку: изд. Элм, 1998, 198 с.
16. Исмаилов Н.М., Удовиченко Т.И., Мамедъяров М.А. К вопросу о рекултивации нефтезагрязненных почв Апшеронского п-ва. //Азербайджанское нефтяное хозяйство, 1999, № 4, с.45-50.
17. Киреева Н.А., Галимзянова Н.Ф. Влияние загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами на численность и видовой состав микромицетов.// Почвоведение, 1995, №2, с.211-216.
18. Киреева Н.А., Галимзянов Н.Ф., Мифтахова А.М. Микромицеты почв, загрязненных нефтью, и их фитотоксичность.//Микология и фитопатология, 2000, т.34, в.1, с.36-41.
19. Кожевин П.А. Популяционная экология почвенных микроорганизмов. Автореф. дис. ... докт. биол. наук. -М., 2000, 55 с.

20. Колесникова А., Мольков О. Почвенные беспозвоночные в городской среде // Вестник ИБ, 2008, №12, с. 16-19.
21. Мамедьяров М.А. и др. Динамика численности почвенных микроорганизмов в условиях нефтяного загрязнения./Физиолого-биохимические и экологические особенности микроорганизмов (сб.науч.трудов). Баку: Элм, 2003, с.212-222.
22. Марфениа О.Е. Антропогенные изменения комплексов микроскопических грибов в почвах. Автореферат диссертации на соискание научной степени д.б.н. М., 1999, 50с.
23. Марфенина О.Е. Антропогенная экология почвенных грибов. М.: Медицина для всех, 2005, 195 с.
24. Мирчник Т.Г. Почвенная микология. М.:Из-во МГУ, 1988, 220с.
25. Петрикевич С.Б., Кобзев Е.Н., Шкидченко А.Н. Оценка углеводородокисляющей активности микроорганизмов.// Прикладная биохимия и микробиология, 2003, т. 39, №1, с.25-30.
26. Полянская Л.М., Толстихина Т.Е., Кочкина Т.А. и др. Закономерности прорастания конидий фитопатогенных грибов.// Микробиология, 2004, Т. 73, № 4. С. 455-460.
27. Полянская Л.М., Горбачева М.А., Милановский Ю.Ю., Звягинцев Д.Г. Развитие микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях в черноземе//Почвоведение, 2010, № 3, с. 356-367.
28. Рахимова Э.Р., Осипова А.Л., Зарипова С.К. Очистка почвы от нефтяного загрязнения с использованием денитрифицирующих углеводородокисляющих микроорганизмов// Прикладная биохимия и микробиология, 2004, том 40, № 6, с. 649-635.
29. Рахлеева А.А., Иванова А.Е., Марфенина О.Е., Прокофьева Т.В. Сукцессионная динамика сообществ почвенной биоты в мегаполисе (на примере г. Москва) / Материалы XV Всеросс. Совец. по почвенной зоологии. М: Товарищество научных изданий КМК, 2008, с.304-304.
30. Рахлеева А.А., Прокофьева Т.В. Особенности сукцессий почвенной мезофауны в рядах формирования и трансформации почв в городских условиях / Материалы V Всероссийского съезда почвоведов им. В.В. Докучаева. Ростов- на-Дону: ЗАО «Росиздат», 2008, с.126-126.
31. Сорокин Н.Д., Гродницкая Н.Д., Шапченкова О.А., Евграфова С.Ю. Экспериментальная оценка устойчивости почвенного микробоценоза при химическом загрязнении// Почвоведение, 2009, № 6, с.701-707.
32. Терехова В.А. Микромицеты в экологической оценке водных и наземных экосистем., М:Наука, 2007 215с.
33. Цветное Е.В., Щеглов А. И., Цветнова О. Б. Эколого-экономическая оценка деградированных сельскохозяйственных земель// Вестн. ВГУ. Сер.: Химия. Биология. Фармация, 2008, № 2, с.121 -130.
34. Agerer R., Grote R., Raidl S. The new method micromapping a means to study species-specific association and exclusions of ectomycorrhizae // Mycological Progress, 2002, № 1 (2), p.121-232.
35. Battigelli J.P., Spence J.R., Langor D.W., Berch S.M. Short-term impact of forest soil compaction and organic matter removal on soil mesofauna density and oribatid mite diversity // Canadian Journal of Forest Research, 2004, № 34(5), p.1136-1149.
36. Douglas I., Goode D., Houck M.C., Wang R. The Routledge Handbook of Urban Ecology. London: Routledge, 2011, 664 p.
37. Eberhardt U. Molecular kinship analyses of theagaricoid Russulaceae: correspondence with mycorrhizal anatomy and sporocarp features in the genus Russula //Mycological Progress, 2002, № 1(2), p.201 -223.
38. Moor D. Fungal Morphogenesis. Cambridge Univ. Press, 1998, 469p.

39. Setoa K.C, Güneralpa B., Hutyra L.R. Global forecasts of urban expansion to 2030 and direct impacts on biodiversity and carbon pools // PNAS, 2012, v.109, № 40, p.16083–16088.
40. Shan Q., Yu Y., Yu J., Zhang J. Soil enzyme activities and their indication for fertility of urban forest soil // Frontiers of Environmental Science & Engineering in China, 2008, v.2(2), p. 218–223.
41. Shi Z.J., Lu Y., Xu Z.G., Fu S.L. Enzyme activities of urban soils under different land use in the Shenzhen city, China // Plant Soil Environ, 2008, № 54(8), p. 341–346.
42. www.superbroker.ru/issled/oil/chem.aspx

Rzayeva A.L., Shirinova G.F., Huseynova L.A., Hasanova L.S., Safaraliyeva E.M.

**CHARACTERIZATION CHANGES MYCOBIOTA OF SOIL BY THE
INFLUENCE TEXNOGENIC IMPACT
(OVERVIEW)**

In the presented article were evaluated changes soil of Azerbaijan by the mycological aspect exposed to the various technogenic impacts. Became clear that, technogenic impacts is a serious factor to the functional structure of land ecosystems and this problem is not alien to Azerbaijan. In the territory of Azerbaijan have many soil areas which were subjected to various technogenic impacts, but their assessment is not at the proper level today and and there still some problemes is waiting it solves.

Key words: soil ecosystems, technogenic effects, microbiota, functional-structural change.

Рзаева А.Л., Ширинова Г.Ф., Гусейнова Л.А., Гасанова Л.С., Сафаралиева Э.М.

**ХАРАКТЕРИСТИКА ИЗМЕНЕНИЙ МИКОБИОТЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ ПОД
ВЛИЯНИЕМ ТЕХНОГЕННОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ
(ОБЗОР)**

В представленной статье были оценены в микологическом аспектом изменения почвы Азербайджана, подверженным различным техногенным воздействиям. Стало ясно, что техногенное воздействие является серьезным фактором влияющие на функционально-структурной состав почвенных экосистемой, и эта проблема не чужда Азербайджану. На территории Азербайджана много почвенных зон, подвергнутых различным техногенным воздействиям, однако их оценка сегодня не на должном уровне, и есть еще некоторые проблемы, ожидающие свою решению.

Ключевые слова: почвенные экосистемы, техногенные воздействия, эффекты, микобиота, функционально-структурные изменения.

**QIDA MƏHSULLARININ MİKROBİOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ
TRAMETES Fr.CİNSİNƏ AİD OLAN GÖBƏLƏKLƏRDƏN
İSTİFADƏNİN PERSPEKTİVLƏRİ**

Qasımova G.Ə

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

Təqdim olunan iş ət məhsulları və onların yarımfabrikatlarının mikrobioloji təhlükəsizliyinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, ət məhsulları üzərində formalaşan mikrobiota daxilində Staphylococcus (8 növ) və Bacillus (5 növ) cinsləri daha geniş növ müxtəlifliyi ilə təmsil olunurlar. Habelə məlum olmuşdur ki, T.versicolor-un sulu ekstraktı həm patogen həm də şərti patogen bakteriyalara çox güclü antimikrob təsir göstərir.

Açar sözlər: ət məhsulları, mikrobioloji təhlükəsizlik, mikrobiota, növ müxtəlifliyi, patogen, şərti patogen, antimikrob təsir.

Son zamanlar ksilotrof makromisetlərlə aparılan tədqiqatlar geniş miqyas almaqdadır. Bu hər şeydən əvvəl ksilotrof bazidiomisetlərin metabolizm prosesində özünəməxsus spesifik unikal xüsusiyyətlərlə əlaqədardır [1,5]. Məhz buna görə də biotexnologiya və əczaçılıq sahəsində bu göbələklər perspektiv obyekt kimi tədqiqatçıların diqqət mərkəzinə çevrilmişdir [7,11]. Qeyd etmək lazımdır ki, ksilotrof göbələklər içərisində Trametes cinsi zəngin növ müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunur və kifayət qədər geniş ərazilərdə yayılır. Habelə bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar nəticəsində məlum olmuşdur ki, Trametes cinsinə aid nümayəndələr geniş spektrli ferment sisteminə malik olduqlarından onlar yüksək bioloji aktivlik nümayiş etdirirlər. Trametes cinsinə aid göbələklərdən alınan preparatlar orqanizmdə hüceyrə səviyyəsində məxsusi immuniteti nəzərə çarpacaq dərəcədə gücləndirir və antivirus, antibakterial və antifungal təsir effekti ilə xarakterizə olunurlar [6,8,9]. Odur ki, terapeutik xüsusiyyətlərə malik bioloji aktiv maddələrin bu göbələklərdən alınması, onların həm təbiətdə, həm də kultural şəraitdə öyrənilməsinə zəruri edir və aparılan tədqiqatların aktuallığını sübut edir.

Təqdim olunan işin məqsədi terapeutik xüsusiyyətlər daşıyan ksilotrof bazidiomisetlərdən sayılan Trametes cinsinə aid göbələk növlərinin ekolo-bioloji və farmakoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektini olaraq Trametes Fr. Cinsinə aid olan T.versicolor (L.:Fr) Quel növünün müxtəlif ştammlarından istifadə edilmişdir. Tədqiq olunan göbələk ştammları ekoloji cəhətdən bir-birindən fərqlənən şimal və cənub zonası meşələrində müxtəlif bitki substratları üzərindən əldə olunmuşdur. Tədqiq olunan T.versicolor-un müxtəlif ştammları əsasən kartoflu-qlükoza aqar (KQA) və suslo-aqarlı (SA) qida mühitlərində becərilmişdir.

T.versicolor göbələyinin müxtəlif ştammlarının antimikrob aktivliyini yoxlamaq üçün ATU-nin Mikrobiologiya və İmmunologiya kafedrasının "Mikroorganizmlərin kolleksiyası" laboratoriyasından əldə olunan Bacillus, Staphylococcus, Pseudomonas, Escherichia, Salmonella, Listeria və Citobacter cinslərinə aid bakteriyaların 14 test kulturalarından istifadə olunmuşdur. Bu zaman bakteriyaların test kulturaları modifikasiya olunmuş 2 №-li Qauze mühitində saxlanılmışdır. T.versicolor göbələyinin tədqiq olunan ştammları bakteriyaların test kulturaları ilə birlikdə 28°C temperaturda 17-20 saat müddətində inkubasiya olunurlar. Göbələyin antimikrob aktivliyi kultural mühitdə diffuziya metodu ilə təyin olunur. Hansı ki bu zaman göbələklə test kulturanın birlikdə inkubasiyasından sonra bakteriyaların böyümə zonasının gecikməsi ilə antimikrob aktivlik müəyyənləşdirilir [2,3,4,10].

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Müəyyənləşdirilmişdir ki, *Trametes* cinsinə aid olan müxtəlif növlər antimikrob xüsusiyyətlərə malik olub, orqanizmə immunostimuləedici təsir göstərir. Məlumdur ki, insanlar müxtəlif qida vasitələrindən, o cümlədən bitki və heyvan mənşəli qidalardan gündəlik həyatlarında istifadə edirlər. Nəzərə alınsa ki, ətraf mühitdə ekoloji vəziyyətin pisləşməsi tendensiyası getdikcə güclənməkdədir, o zaman ərzaq vasitələrinin həm kimyəvi, həm də bioloji çirklənməsi qaçılmazdır. Belə ki, insanların gün ərzində qəbul etdiyi qida vasitələri içərisində ət məhsulları, o cümlədən quş, mal və balıq əti, habelə onların polifabrikatları kifayət qədər geniş yer tutur. Qeyd edək ki, qida vasitələri eyni zamanda orqanizmdə müxtəlif xəstəlik törədicilərinin potensial infeksiya mənbəyi rolu oynayır. Başqa sözlə, qida vasitələri içərisində xüsusən ət məhsulları düzgün saxlanılmazsa, o zaman virus, bakteriya və mikroskopik göbələklərin burada sürətlə məskunlaşması müşahidə olunur ki, bu çox keçmədən müxtəlif xəstəliklərin təzahür etməsinə gətirib çıxarır. Hətta ət məhsulları üzərində toksinlərin, xüsusən mikroskopik göbələklər tərəfindən mikrotoksinlərin əmələ gəlməsi qida vasitələrinin keyfiyyətinin tamamilə itməsinə səbəb olur.

Müəyyənləşdirilmişdir ki, ət məhsulları üzərində formalaşan bakterial biota kifayət qədər zəngin olub 18 növlə təmsil olunurlar (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Qida məhsulları üzərində formalaşan mikrobiotanın növ müxtəlifliyi

№ S. №	Bakteriya növləri	Qida məhsulları		
		Mal, qoyun, toyuq əti	Balıq əti	Kolbasa məmulatı
1	<i>Bacillus anthracis</i>	+	-	+
2	<i>B.cereus</i>	-	+	+
3	<i>B.subtilis</i>	+	+	+
4	<i>B.mesentericus</i>	-	-	+
5	<i>B.megaterium</i>	-	-	+
6	<i>Staphylococcus aureus</i>	+	-	+
7	<i>St.epidermidis</i>	+	-	-
8	<i>St.saprophyticus</i>	+	-	-
9	<i>St.lugdunensis</i>	+	-	-
10	<i>St.haemolyticus</i>	+	+	+
11	<i>St.hominis</i>	+	-	-
12	<i>St.cohnii</i>	+	+	-
13	<i>St.warneri</i>	+	-	-
14	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>	+	+	-
15	<i>Escherichia coli</i>	+	+	+
16	<i>Salmonella typhimurium</i>	-	+	-
17	<i>Listeria monocitogenes</i>	-	+	-
18	<i>Citobacter freundii</i>	+	+	+

Cədvəldən görüldüyü kimi, *Staphylococcus* cinsi 8 növ və ya mikrobiotanın 44,5%-ni, *Bacillus* cinsi 5 növ və ya 27,8%-ni və yerdə qalan cinslər o cümlədən *Pseudomonas*, *Escherichia*, *Salmonella*, *Listeria* və *Citobacter* cinsləri hərəsi 1 növə və ya ümumi mikrobiotanın 27,7%-ni təşkil edirlər. Ət məhsulları üzərində formalaşan mikrobiotanın cins tərkibinə görə müqayisəsi *Staphylococcus* və *Bacillus* cinslərinin növ müxtəlifliyinin kifayət qədər zəngin olduğunu göstərir. Eyni zamanda ət məhsulları üzərində qeyd olunan bakteriyaların əksəriyyətinin olması onların sonradan qidalanma zamanı insan orqanizminə keçərək potensial infeksiya törədicilərinə çevrilməsini şərtləndirir. Qeyd edək ki, kəsilən sağlam heyvanların əti müəyyən müddət steril olur və toxumaların bakterisid xüsusiyyətə malik olması kənardan hər hansı patogen və ya şerti patogen bakteriyaların ət məhsullarına miqrasiyasına mane olur. Lakin kəsilən xəstə və ya immuniteti zəif

olan heyvanların ətində isə patogenlik xüsusiyyətinə malik olan bakteriyalar, xüsusən *Salmonella* cinsinə aid olan nümayəndələrin mövcudluğu eksperimental olaraq sübuta yetirilmişdir. Məlumdur ki, *Salmonella* cinsinə aid bakteriyalar orqanizmdə müxtəlif xarakterli toksikozların əsas törədiciləri hesab olunur. Bununla yanaşı insanların müxtəlif mənşəli ət məhsulları və yarımfabrikatlarla qidalanması zamanı orqanizmə digər xəstəliklərin, o cümlədən vərəm, brüsselyoz, qara yara və s. –in törədiciləridə yoluxa bilər. Habelə keyfiyyətsiz balıq əti ilə orqanizmə botulizm xəstəliyinin törədicisi daxil olur və inkişaf edərək məxsusi patologiyalar törədirlər. Odur ki, insanların əsas qidasını təşkil edən müxtəlif mənşəli ət məhsullarının və onların yarımfabrikatlarının antibakterial vasitələrlə zərərsizləşdirilməsi zərurəti meydana çıxır. Bu baxımdan tədqiqatın gedişində antibakterial xüsusiyyətlərə malik ksilotrof göbələklərdən olan *Trametes* cinsinin müxtəlif növlərindən xüsusən *Trametes versicolor*-dan istifadə olunması məqsədəuyğun hesab edilmişdir.

Tədqiqatın gedişində *T.versicolor*-un antimikrob aktivliyinin öyrənilməsi üçün göbələyin becəriləndiyi kultural məhluldan, habelə göbələk mitselisinin sulu ekstraktından bakteriyaların test kulturalarına qarşı istifadə olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, *T.versicolor*-un kultural məhlulu ilə bakteriyaların test kulturalarının birgə becərilməsi bakteriyaların inkişafında müsbət və ya mənfi planda hər hansı bir dəyişikliyin baş vermədiyini göstərir. Başqa sözlə desək, bakteriyalar öz inkişafını normal məcrada davam etdirirlər. Lakin bakteriyaların test kulturalarının *T.versicolor*-un mitselilərinin sulu ekstraktı ilə birgə becərilməsi zamanı isə tamamilə fərqli bir mənzərə müşahidə olunur. Belə ki, göbələk mitselisinin sulu ekstraktı yüksək antimikrob təsir göstərərək həm patogen, həm də şərti patogen bakteriyaların inkişafını son dərəcə zəiflədir və ya əksər hallarda tamamilə dayandırır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, *T.versicolor* göbələyinin mitselili sulu ekstraktı ilə birgə becərilən patogen və ya şərti patogen bakteriyaların inkişafında sporulyasiya prosesi demək olar ki, izlənilmir və onların koloniyalaşması çox zəif sürətlə baş verir.

Beləliklə, müxtəlif mənşəli ət məhsullarının və onların yarımfabrikatlarının mikrobioloji təhlükəsizliyinin təmin olunmasında və ekoloji təmiz məhsul kimi əhalinin istifadəsinə verilməsində *Trametes* cinsinə aid olan göbələklərin mühüm əhəmiyyət daşıdığı aydın olur və onlardan antibakterial təsir effektinə malik olan biopreparatların alınmasında böyük perspektivlər vəd edir.

Ədəbiyyat

1. Qasımova G.Ə., Süleymanova V.O *Trametes Fr* cinsinə aid olan göbələk növlərinin bəzi ekolo-fizioloji xüsusiyyətləri //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri 2017, cild 15, №1, s.268-271.
2. Бухало А.С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев. Наукова думка. 1988, 144с.
3. Васюкова А.Т., Трискоба С.Д. Методологические основы познания биологических особенностей грибов продуцентов физиологически активных соединений и пищевых продуктов. Донецк, изд-во Нац. акад. наук Украины, 1997, с. 37-38.
4. Горшина Е.С. Глубинное культивирование грибов рода *Trametes Fr* с целью получения биологически активной биомассы. Автореф.дисс..канд.биол.наук. М. РХТУ, 2003, 24 с.
5. Иванов А.И.,Ильина Г.В.,Скобанев А.В. Эколого-биологическая характеристика видов рода *Trametes* в условиях Пензенской области.// Микология и фитопатология, 2010, том 44, вып.3,с.197-204.
6. Сидаренко С.В., Резван С.П.,ГрудининаС.А.,Кротова Л.А.,Стерехова Г.В. Результаты многоцентрового исследования чувствительности стафилококков к антибиотикам в Москве и Санкт-Петербурге //Антибиотики и химиотерапия,1998, №7, с.15-25.
7. Щерба В.В. Грибные метаболиты –основа функциональных препаратов нового поколения./Мат.III Междунар.конф.2005, часть 2, с.175-180.
8. Aqueveque P., Vecerra Y., Palfner G., Silva M., Alarcon Y., Anke T., Sternero. Antimicrobial activity of metabolites from mycelia cultures of chilianbasidiomycetes //Yourn. Chilchi. Soc.2006, vol.51, №4, g.1057-1060
9. Berdy Y. Bioactive microbial metabolites //Your. Antibiot. 2005, vol, №1, p.1-26

10. Lakkireddy G., Keshavarz T., Bucke C. Comparative studies on the influence of higher Basidiomycetes polysaccharide fractions on reactive oxidizing species production. // Inst. Journ. Med. Mush. 2006, vol.8, p. 135-148.
11. Stamets P. Growing gourmet and medicinal mushrooms. CA: Ten Speed Press. 2000, 574 p.

Касымова Г.А.

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ГРИБОВ РОДА ТРАМЕТЕС ДЛЯ МИКРОБИОЛОГИЧЕСКОЙ БЕЗОПАСНОСТИ ПИЩЕВЫХ ПРОДУКТОВ

Представленная работа посвящено изучению микробиологической безопасности мясных продуктов и их полуфабрикатов. Определено, что внутри микробиоты формирующийся в мясных продуктах роды *Staphylococcus* (8 вид) и *Bacillus* (5 вид) представляются широкой видовой разнообразием. Также было установлено, что антимикробное действие водного экстракта *T. versicolor* сильно влияет патогенным и условно патогенным бактериям.

Ключевые слова: мясные продукты, микробиологическая безопасность, микробиота, видовое разнообразие, патоген, условно патоген, антимикробное действие.

Gasimova G.A.

PROSPECTS OF THE USAGE OF THE MUSHROOMS BELONGING TO TRAMETES GENUS IN THE MICROBIOLOGICAL SAFETY OF FOOD PRODUCTS

The presented article is about the research of microbiological safety of meat and their semi manufactured products. It has been that *Staphylococcus* 8 and *Bacillus* 5 species are represented in microbiota on meat products with a great number of differences. It has been also identified that the yeast of *T. versicolor* has a strong antimicrobial effect on both pathogenic and conditionally pathogenic bacteria.

Key words: meat products, microbiological safety, microbiota, species differences, pathogenic, conditionally pathogenic, antimicrobial effect.

**MÜASİR YAŞAYIŞ KOMPLEKSLƏRİNDƏ FORMALAŞAN MİKOBİOTANIN
ALLERGEN TƏRKİBİ VƏ PATOGENLİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ**

Əliyev İ.Ə.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

Təqdim olunan iş yaşayış komplekslərində formalaşan mikobiotanın allergen tərkibinin və patogenlik xüsusiyyətlərinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, yaşayış komplekslərində allergen xüsusiyyətlərə malik göbələklər geniş yayılmışlar və onlar ümumi mikobiotanın 64%-ni təşkil edirlər. Habelə, müəyyənləşdirilmişdir ki, yaşayış binalarının birinci mərtəbəsində nisbi rütubətin yüksək olması formalaşan aeromikobiotanın allergen tərkibinin 30%-dən yuxarı olmasına gətirib çıxarır ki, bu da endogen yoluxmaya real zəmin yaradır.

***Açar sözlər :** yaşayış kompleksi, aeromikobiota, allergen, patogenlik, rütubət, endogen yoluxma.*

Müasir dövrdə urbanizasiyanın sürətlənməsi eyni zamanda mikromisetlərin geniş yayılmasına səbəb olmuşdur ki, bu da mikogen sensibilizasiya problemini kifayət qədər aktual etmişdir[8;9]. Məlum olmuşdur ki, ətraf mühitdə yayılan mikromisetlərin 80-dən çox növü allergen xassələrə malikdir. Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, allergik xəstəliklərin rastgəlmə tezliyi 6-24% arasında variasiya edir. Allergen mənşəli xəstəliklərin mikroskopik göbələklər tərəfindən törədilməsi artıq eksperimental olaraq kliniki tədqiqatlarda öz təsdiqini tapmışdır. Ona görə də belə göbələklərə allergenlər də deyilir. Qeyd edək ki, aşağı affini reseptorların orqanizmdə informasiyası əsasında mikromisetlər tərəfindən bir birindən fiziki-kimyəvi xassələrinə görə fərqlənən allergen makromolekullar sintez olunur. Müqaisəli kliniki tədqiqatlar göstərir ki, allergen xassəli göbələklər kifayət qədər geniş yayılmışdır. Hansı ki, bu göbələr içərisində 5 cinsin nümayəndələri, o cümlədən *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium* və *Malassezia*-nın ştammları daha üstün mövqe tuturlar[10;13]. Bu göbələklər tərəfindən törədilən allergik xəstəliklərin patogenezinə mikogen sensibilizasiyanın rolu böyükdür. Eyni zamanda məlum olmuşdur ki, allergik xəstəliklərin etiologiyasında mikoallergenlərin əsas bioloji funksiyası onların fermentativ aktivliklərinin kifayət qədər yüksək olmasıdır. Qeyd edək ki, mikotik mənşəli patologiyalar sivilizasiyanın infeksiya mənbəyi kimi xarakterizə olunur və aparılan tədqiqatların əsas istiqamətinə çevrilmişdir[2;4;12]. Bu isə şəhər mühitində yaşayış komplekslərində yaşayan və ya çalışan insanların mikoloji təhlükəsizlik məsələlərinin nə qədər vacib olduğunu sübut edir.

Təqdim olunan işin məqsədi də Bakı şəhərində son zamanlar inşa olunan müasir yaşayış komplekslərində məskunlaşan mikroskopik göbələklərin növ müxtəlifliyinin və formalaşan mikobiotanın allergen tərkibinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqatın gedişi zamanı Bakı şəhərinin ekoloji cəhətdən fərqli rayonlarında inşa olunan yaşayış binalarının müxtəlif mərtəbələrində yerləşən 21 mənzil seçilmişdir. Qeyd edək ki, bu binalar 2005-2015-ci illərdə tikilmişdir. Tədqiq olunan mənzillərin hamısında yüksək keyfiyyətli təmir işləri aparılmış və müasir mebellərlə təchiz edilmişdir. Mikoloji tədqiqatlar aparılan mənzillərin 7-si yüksək, 7-si orta və 7-si aşağı mərtəbələrdə yerləşmiş və onların sahəsi 40-260 m² -ə bərabər olmuşdur. Tədqiq olunan mənzillərdə vizual olaraq aparılan müşahidələr nəticəsində müxtəlif rəngli kif ləkələri müəyyənləşdirilmiş və mikoloji analizlər üçün nümunələr götürülmüşdür. Nümunələr sedimentasiya və applikasiya üsulları vasitəsilə həm atmosfer havasından, həm də müxtəlif substratlar üzərindən götürülmüşdür. Götürülən nümunələr müvafiq olaraq Saburo və Çapeks-Doks qidalı mühitlərində inokulyasiya edilmişdir. Belə ki, atmosfer

havasından PU-1B impakt tozсорan aparatı vasitəsilə tavan, döşəmə, divar və digər əşyaların səthi üzərində 1dm² sahədən qaşığıcı alətlər və ya steril pambıq tamponlarla yumaqla nümunələr götürülmüş və 1 ml steril distillə suyuna yerləşdirilmişdir. Bundan sonra götürülən nümunələr müvafiq olaraq Saburo və Çapek-Doks qidalı mühitlərində inokulyasiya olunmuş və 28⁰C temperatur rejimində 7 sutka ərzində becərilmişdir. Göbələklərin təyini və identifikasiyasında ümumqəbul edilmiş kultural-morfoloji və mikroskopik üsullardan, habelə məlum təyinedici vasitələrdən istifadə edilmişdir [1;3;5;7]. Aparılan eksperimentlər 4-6 təkrarla həyata keçirilmişdir.

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Müəyyənləşdirilmişdir ki, qeydə alınan 27 mənildə formalaşan mikrobiota növ müxtəlifliyinə görə kifayət qədər zəngin olub 30 növdən təşkil olunmuşdur. Habelə, məlum olmuşdur ki, mikoloji analizlər aparılan mənzillərin demək olar ki, hamısında allergen xüsusiyyətlərə malik göbələklər mövcuddur və onlar ümumi mikobiotanın 64%-ni təşkil edirlər (cədvəl 1).

Cədvəl 1.

Müasir yaşayış binalarında formalaşan mikobiotanın növ müxtəlifliyi

№	Göbələk cinsləri	Göbələk növləri
1	Alternaria (1/2)	A.alternata (Fr.) Keissl; A.radicina Meier.
2	Aspergillus (1/5)	A.candidus Link: Fr; A.flavus Link; A.fumigatus Fresen; A.niger Tiegh; A.oryzae Cohn.
3	Cladosporium (1/3)	C.elatum Nannf; C.herbarum Link; C.fulvum...
4	Penicillium (1/8)	P.brevi-compactum Dierckx; P.citrinum Thom; P.diversum Sacc; P.expansum Link; P.chrysogenum Thom; P.funiculosum Thom; P.oxalicum Currie et Thom; P.tardum Thom.
5	Paecilomyces (1/1)	P.variatii Bainier
6	Fusarium (1/3)	F.culmorum Nees; F.moniliforme J.Sheld; F.oxysporium Fuckel
7	Malassezia (1/2)	M.furfur; M.sympodialis
8	Mucor (1/1)	M.satirnimus
9	Rhizopus (1/2)	Rh.nigricans; Rh.stolonifer Ehrenb
10	Trichophyton (1/2)	T.rubrub; T.tonsurans
11	Ulocladium (1/1)	U.atrum Preuss

Allergen göbələklərin cins tərkibinə görə müqayisəli xarakteristikası Penicilliumun 8 növlə və ya 73%-lə, Aspergillus-un 5 növ və ya 45%-lə, Cladosporium və Fusarium-un müvafiq olaraq hər biri üç növ və ya 27%-lə, Alternaria, Malassezia, Rhizopus və Trichophyton-un hər biri 2 növ və ya 18%-lə, Paecilomyces, Mucor və Ulocladium cinsləri isə hər biri 1 növ və ya 9%-lə yayıldığını göstərir. Göründüyü kimi allergen göbələklər içərisində Penicillium və Aspergillus cinsləri dominant mövqə tutaraq daha çox növ müxtəlifliyi ilə xarakterizə olunurlar.

Allergen göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə müqayisəli xarakteristikası göstərir ki, Aspergillus niger (50%), Rhizopus nigricans və Rh.stolonifer (hərəsi 47%), Penicillium chrysogenum və P.expansum (hərəsi 40%-lə) geniş yayılaraq dominant növlər, Alternaria alternata (34%), Fusarium moniliforme, F.oxysporum, Aspergillus fumigatus (hərəsi 30%), Penicillium funiculosum və P.tardum (hərəsi 20%), Cladosporium herbarum (17%-lə) tez-tez rast gəlinən növlər, yerdə qalanlar isə 10%-dən aşağı rastgəlmə tezliyi göstərərək təsadüfi və ya nadir növlər hesab olunurlar.

Urboekosistemdə aparılan tədqiqatlar göstərir ki, yaşayış binlarının daxili mühitində yaranan nisbi stasionar şərait mikromisetlərin adaptasiya müddətini qısaldır və məhz buna görə də onların yayıldığı məkandakı sıxlıqları nəzərəcarpacaq dərəcədə yüksəlir.

Cədvəl 2.

Müasir yaşayış binalarında yayılan allergen göbələklərin rastgəlmə tezliyi və say tərkibinin müqayisəli xarakteristikası

№	Allergen göbələk növləri	Allergen göbələklərin maksimal konsentrasiyası		
		Rastgəlmə tezliyi (ədədlə)	Yoluxma sahəsində (KƏV/dm ²)	Kontrol nümunədə (KƏV/dm ²)
1	<i>Alternaria alternata</i> Keissl	12	10 ⁶	10 ²
2	<i>Aspergillus fumigatus</i> Fresen	9	10 ⁶	10 ²
3	<i>A.niger</i> Tiegh	13	10 ⁶	10 ²
4	<i>A.oryzae</i> Cohn.	10	10 ⁶	10 ²
5	<i>Cladosporium elatum</i> Nannf	5	10 ⁶	10 ²
6	<i>C.herbarum</i> Link	3	10 ⁶	10 ²
7	<i>Fusarium culmorum</i> Nees	8	10 ⁵	10 ²
8	<i>F.moniliforme</i> Sheld	3	10 ⁵	10 ²
9	<i>F.oxysporium</i> Fuckel	2	10 ⁵	10 ²
10	<i>Paecilomyces variotii</i> Bainier	2	10 ⁴	10 ²
11	<i>Penicillium brevi-compactum</i> Dierckx	3	10 ⁴	10 ²
12	<i>P.citrinum</i> Thom	6	10 ⁴	10 ²
13	<i>P.chrysogenum</i> Thom	12	10 ⁴	10 ²
14	<i>P.expansum</i> Link	12	10 ⁴	10 ²
15	<i>P.funiculosum</i> Thom	6	10 ⁴	10 ²
16	<i>P.tardum</i> Thom.	6	10 ⁴	10 ²
17	<i>Rhizopus nigricans</i>	14	10 ⁵	10 ²
18	<i>Rhizopus stolonifer</i> Ehrenb	12	10 ⁵	10 ²

Nəticədə mikogen sensibilizasiya prosesi intensivləşir və bu zaman allergen göbələklər xüsusi fəallıq nümayiş etdirirlər. Tədqiqatın gedişi zamanı məlum oldu ki, allergen göbələklərin sensibilizasiya aktivliyini müəyyənləşdirən əsas faktorlardan biri sporların yüngül çəkiyə və ya 0,1-0,7 mkg-a malik olmalarıdır. Belə sporlar hava məkanında sürətli xotik trayektoriyalar etmək imkan qazanır ki, bu da onların orqanizmə miqrasiyasını son dərəcə asanlaşdırır. Yüngül çəkili spora malik allergen göbələklərə *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Cladosporium herbarum*, *Penicillium chrysogenum*, *Fusarium cullmorum*, *Mucor satirnimus* və s.-ni göstərmək olar.

Habelə, allergen göbələklərin yüksək sensibilizasiya aktivliyini şərtləndirən əsas arqumentlərdən biri də sporların kiçik ölçülərlə xarakterizə olunmalarıdır. Belə ki, *Alternaria alternata*, *A.radicina*, *Aspergillus candidus*, *A.oryzae*, *Penicillium chrysogenum*, *P.tardum*, *P.diversum*, *P.expansum*, *Cladosporium herbarum*, *C.fulvum* *Fusarium moniliforme*, *Mucor satirnimus*, *Ulocladium atrum*-un sporlarının ölçüləri 1-2 mkm olduqlarından onlar asanlıqla yuxarı tənəffüs orqanlarından daxil olaraq müxtəlif allergik xəstəliklər əmələ gətirirlər.

Aparılan tədqiqatlar nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, *Alternaria alternata*, *Aspergillus fumigatus*, *Penicillium chrysogenum* və *Cladosporium herbarum* göbələkləri digərləri ilə müqayisədə daha yüksək sensibilizasiya aktivliyi nümayiş etdirirlər. Eyni zamanda tədqiqatın gedişində belə bir fakt da öz təsdiqini tapdı ki, yaşayış binalarında allergen göbələklərin mövcudluğunun əsas simptomlarından biri də bina sakinləri arasında allergik xəstəlikləri olan pasientlərin olmasıdır. Müəyyənləşdirilmişdir ki, müxtəlif mənşəli allergiya patologiyalarına

yoluxmuş xəstələrin 20-25%-i kif göbələklərinə qarşı yüksək sensibilizasiya həssaslığı nümayiş etdirirlər. Belə ki, bu zaman allergen mikromisetlər yüksəkmolekullu immunoloji aktiv olan allergen maddələr sintez edərək orqanizmə sekresiya edirlər və müvafiq patologiyaların əmələ gəlməsinə səbəb olurlar. Müəyyənləşdirilmişdir ki, yaşayış binalarında sakinlərin allergen göbələklərlə kontaminasiyası nəticəsində ölçüləri kiçik olan spor və konidilərin immun statusu aşağı olan insan orqanizminə çox sürətli miqrasiyası baş verir. Hətta, yaşayış binalarının rütubətlik faktoru kifayət qədər yüksək olan birinci mərtəbələrinin atmosfer havasında allergen göbələk fonu 30%-dən yuxarı olarsa, o zaman insanların nəfəs alması nəticəsində allergen göbələklərin yuxarı tənəffüs orqanlarına endogen yoluxması 70-90%-ə bərabər olur. Bu zaman *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinin, o cümlədən *A.fumigatus* və *P.chrysogenum* növləri yüksək fəallıq nümayiş etdirirlər.

Eyni zamanda məlum olmuşdur ki, allergen göbələklərin, xüsusən *Aspergillus*, *Alternaria*, *Cladosporium*, *Penicillium* və *Malassezia* cinslərinə aid olan növlərin insanlarla mikogen sensibilizasiyası nəticəsində aşağı affini reseptorların (İgE) informasiyası əsasında orqanizmdə allergen göbələklər tərəfindən bir-birindən fiziki-kimyəvi xassələrinə görə fərqlənən 40-a yaxın makromolekulyar strukturlu allergen maddələr sintez olunur. Qeyd edək ki, allergen göbələklər məhz immunoloji aktivliyə malik bu maddələrin vasitəsilə orqanizmin müdafiə baryerlərini dəf edərək daxilə nüfuz edir və allergik patologiyalar törədirlər.

Aparılan tədqiqatlar göstərir ki, rütubətlik faktoru yüksək olan yaşayış binalarında allergen göbələklərin əsas sensibilizəedici faktoru yüngül çəkili sporlar hesab olunur. Qeyd edək ki, yüngül çəkiyə malik olan sporlar atmosfer havasında məişət tozunun müxtəlif tərkibli komponentləri tərəfindən sorbsiya olunaraq bioaerozollaşırlar və hər bir sporun çəkisi və ölçüləri demək olar ki, təxminən iki dəfəyə qədər artır. Bu isə sporların orqanizmə həm endogen, həm də ekzogen yoluxma mexanizmlərinin işə düşməsinə sürətləndirir və nəticədə müxtəlif mikoallergik patologiyalar təzahür edir.

Beləliklə, müasir yaşayış binalarının daxili mühitinə miqrasiya edən, başqa sözlə desək, orqanizmə istər endogen, istərsə də ekzogen yollarla yoluxan allergen göbələklərin aqressivlik dərəcəsinin aşağı salınması dolayısı ilə bina sakinlərinin mikogen sensibilizasiya riskinin azaldılması deməkdir. Bunun üçün yaşayış binalarında mütəmadi olaraq sanitar-epidemioloji yoxlamalar aparılmalı və mikoloji vəziyyətə ciddi şəkildə nəzarət edilməlidir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev İ.Ə. Müasir yaşayış komplekslərində ekoloji vəziyyətin mikoloji qiymətləndirilməsi// AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat Bağının elmi əsərləri. Bakı, 2013, cild XI, səh: 98-104
2. Əliyev İ.Ə. Yaşayış binalarında yayılan mikromisetlərin bioaerozollaşması və patogenlik xüsusiyyətləri// AMEA-nın xəbərləri. Biologiya və tibb elmləri. Bakı, 2015, cild 70, №2, səh:104-108
3. Aak O.B., Собалев A.B., Козлова Я.И. Частота микогенной сенсбилизации, выявляемой серологическими методами у больных аллергозами.// Успехи медицинской микологии. Москва, 2004, том 3, стр.123
4. Алиев И.А., Джабраилзаде С.М., Ахмедова Ф.Р., Ибрагимов Э.А., Асадова Ш.Ф. Некоторые экологические свойства оппортунистических представителей микобиоты в жилых зданиях.// Вестник МГОУ, серия „Естественные науки”, 2014, №2, стр.15-19
5. Васильев О.Д., Гоик В.Г., Светлов Д.А., Васильева А.О. Методология исследования микобиоты помещений.// Проблемы медицинской микологии, 2002, том 4, вып. 2, стр.66-67
6. Елинов Н.П., Микоаллергены// Общая аллергология, том 1, 2001, стр. 98-113
7. Кашкин П.Н., Хохряков М.К., Кашкин А.П. Определитель патогенных, токсигенных и вредных для человека грибов Л.:Медицина, 270 с.

8. Соболев А.В., Аак О.В., Черкашин В.В., Васильева Н.В., Филатов В.С. Микогенная сенсibilизация и ее клинические проявления при бронхиальной астме// Физиология и патология иммунной системы. 2004, том 6, №1, с.45-47
9. Ezamuzie C.I., Al-Ali S., Khan M. IgE-mediated sensitization to mould allergens among patients with allergic respiratory diseases in a desert environment // Int. Arch. Allergy Immunol. 2000, vol.121, p.300-307
10. Lee S.K., Kim S.S., Nahm D.H. Hypersensitivity pneumonitis caused by *Fusarium napiforme* in a home environment// Allergy, 2000, vol.55, p.1190-1193
11. Kurup V.P., Shen HD, Vijay H. Immunobiology of fungal allergens// Int. Arch. Allergy Immunol. 2002, vol.129, p.181-188
12. Harner W.E., Helbling A., Salvaggio I.E., Lehrer S.B. Fungal allergens// Microbiol. Rev., 1995, vol.8, №2, p. 161-179
13. Zureik M., Neukirch C., Leynaeri B. Sensitization to airborne moulds and severity of asthma cross sectional study from European Community respiratory health survey// Brit. Med. Journal, 2002, vol. 325, p. 411-414

Aliev I.A.

PATHOGENIC PROPERTIES AND ALLERGENIC COMPOSITION OF MYCOBIOTA IN MODERN RESIDENTIAL COMPLEXES

The presented work is devoted to the study of pathogenic properties of allergenic composition of mycobiota of residential complexes. It was revealed that allergenic fungi are widespread in residential buildings and account for 64% of the total mycobiota. It is also determined that the high humidity of the first floors leads to an increase in allergenic composition to 30% and this creates real conditions for endogenous infections.

Key words: residential complexes, aeromicrobiota, allergen, pathogenicity, humidity, endogenous infection

Алиев И.А.

ПАТОГЕННЫЕ СВОЙСТВА И АЛЛЕРГЕННЫЙ СОСТАВ МИКОБИОТЫ СОВРЕМЕННЫХ ЖИЛЫХ КОМПЛЕКСОВ

Представленная работа посвящена изучению патогенных свойств аллергенного состава микобиоты жилых комплексов. Выявлено, что в жилых зданиях аллергенные грибы широко распространены и составляют 64% общей микобиоты. Также определено, что высокая влажность первых этажей приводит к повышению аллергенного состава до 30 % и это создает реальные условия для эндогенной заражений.

Ключевые слова: жилые комплексы, аэромикобиота, аллерген, патогенность, влажность, эндогенное заражение

**İLKİN MÜHİT TURŞULUĞUNUN AZƏRBAYCANIN TUQAY MEŞƏLƏRİNDƏ
YAYILMIŞ AĞ ÇÜRÜNTÜ TÖRƏDƏN QOV GÖBƏLƏKLƏRİNİN İNKİŞAFINA TƏSİRİ**

Süleymanova G.Ç., Babayeva İ.T.

Bakı Dövlət Universiteti

*Azərbaycan ərazisində Kürqırağı Tuqay meşələrində yayılmış ağ çürüntü törədən qov göbələklərinin inkişafına ilkin mühit turşuluğunun təsiri öyrənilmişdir. Müəyyən edilmişdir ki, ağ çürüntü törədən ksilotrof göbələklər mühit turşuluğunun pH 4,0-7,0 intervalında aktiv inkişaf edirlər. Onların optimal inkişafı turşuluğun pH 5.0-6.0 göstəricilərində müşahidə olunur. Mühit turşuluğunun pH 3.0 göstəricisində bu göbələklərin inkişafı müşahidə olunmamışdır. Lakin, turşuluğun pH 8.0 göstəricisində çox cüzi miqdarda biokütlə əmələ gətirmişlər. Optimal mühit turşuluğunda maksimum biokütlə *Trametes versicolor* BDU –T75, *T. cervina* BDU-T12 və *T.hirsuta* BDU-T63 göbələklərində qeydə alınmışdır.*

Açar sözlər: Tuqay meşələri, qov göbələkləri, ağ çürüntü törədənlər, ilkin mühit turşuluğu.

Ağacçürüdən bazidiumlu göbələklər təbiətdə bitki oduncağını tam parçalayıb mineralaşdırma bilirlər. Bu xassə, ilk növbədə, onların geniş spektrdə enzimlərə malik olmaları ilə bağlıdır. Bu göbələklər təbii polimerlər olan sellülozanı, hemisellülozanı, pektini, nişastanı, liqniyi və bitkinin tərkibini təşkil edən digər üzvi maddələri parçalaya bilirlər [1; 7;13; 15].

Bitki oduncağının parçalanması zamanı əmələ gələn çürüntünün xarakterinə görə ksilotrof göbələklər iki qrupa bölünür: ağ çürüntü törədənlər və qonur çürüntü törədənlər. Ağ çürüntü törədənlər bitki oduncağının əsasən liqniyi komponentini və hemisellülozanı parçalayırlar, sellüloza isə ağ kütlə şəklində qalır. Qonur çürüntü törədənlər isə oduncağın əsasən sellüloza komponentini parçalayırlar, liqniyi isə qonur (tünd) kütlə şəklində qalır [3;14;16].

Digər tərəfdən, bu göbələklər, müxtəlif fizioloji aktiv maddələr əmələ gətirdikləri üçün də tədqiqatçıların diqqətini cəlb edir [6; 8; 10; 15].

Ağacçürüdən (ksilotrof) bazidiumlu göbələklərin inkişafına müxtəlif fizioloji amillərin, ilk növbədə temperaturun, mühit turşuluğunun, rütubətin təsirinin öyrənilməsi , onların meşə biogeosenozunda rolunu dərk etmək üçün çox vacibdir. Belə ki. bu göbələklər təbiətdə bitki oduncağını müvafiq temperatur, turşuluq və rütubət olan şəraitdə parçalayırlar [4; 5; 9; 12].

Təqdim olunan işin məqsədi ağ çürüntü törədən qov göbələklərinin inkişafına mühit turşuluğunun təsirini öyrənmək olmuşdur.

Material və metodlar

Ağacçürüdən qov göbələklərinin miseliumlu kulturaları meyvə cisimlərindən alınmış və əsas tədqiqat obyektini kimi istifadə olunmuşdur. Göbələklərin meyvə cisimləri Kürqırağı Tuqay meşələrindəki ağac bitkiləri üzərindən quru havada, meyvə cisimlərin kütləvi əmələgəlmə dövründə (may- iyun və sentyabr- oktyabr aylarında) yığılmışdır. Əsasən cavan və islanmamış meyvə cisimləri toplanmış, miseliumlu kultura alınana qədər soyuducuda saxlanılmışdır.

Miseliumlu kultura almaq üçün meyvə cisimlərinin səthi 96% - li etil spirti ilə silinmiş və 20 dəqiqə ultrabənövşəyi şüalar altında saxlanılmışdır. Bu yolla onların səthində olan bakteriyalar və kif göbələkləri təmizlənmişdir. Sonra steril lansetlə meyvə cisminin müxtəlif nahiyələrindən 0,5-1,0 sm ölçüdə hissəciklər kəsilmiş, 3-5 ballıqlı səməni şirəsi olan aqarlı qidalı mühitinsəthinə qoyulmuş və 28⁰C temperaturda inkubasiya olunmuşdur.

Səməni şirəsi qidalı mühitində miseliumlu kultura alınması baş tutmadıqda, meyvə cisminin kəsilmiş hissəcikləri nəmləşdirilmiş bitki substratları (buğda kəpəyi və ağac yonqarı, 1:1 nisbətində

) üzərinə qoyulmuş və 28⁰C temperaturda inkubasiya olunmuşdur. Bəzi göbələk ştammları substrat miseliumundan ayrılmışdır.

Bazıduumlu göbələklərin miseliumlu kulturaları mikroskopik göbələklərlə çirkləndikdə aqarlı qidalı mühitin səthinə təkrar əkməklə təmiz kultura alınmışdır. Bakterial çirklənmə zamanı qidalı mühitə 3000-5000 vahid /l miqdarda antibiotiklər (penisillin , monomisin, ampisillin) əlavə olunmuşdur.

Əldə olunmuş təmiz kulturalar şınaq şüşəsində 4-5 ballıqlı çəp aqarlı səməni şirəsi qidalı mühitində soyoducuda 4-5⁰ C temperaturda işçi kultura kimi saxlanılmışdır. Kulturalar hər 6 aydan bir yeni qidalı mühitə əkilməklə təzələnməmişdir.

Göbələk kulturalarının inkişafına mühit turşuluğunun (pH 3-8) təsirini öyrənmək üçün aşağıdakı tərkibə malik sintetik maye qidalı mühitdən istifadə olunmuşdur (q/l): qlükoza- 15; pepton- 3.0; NH₄NO₃- 1.5; KH₂PO₄- 0.4; NaCl- 0.5; MgSO₄ 7H₂O- 0.5; distillə suyu- 1l; pH 5.5.

Qidalı mühitin turşuluğu (pH 3.0;4.0; 5.0; 6.0; 7.0və 8.0) steril 0.1N NaOH və 0.1N HCl məhlulundan istifadə etməklə düzəldilmişdir. Kulturalar qidalı mühitə əkildikdən sonra 28⁰C temperaturda 72 saat inkubasiya olunmuşdur.

Maye qidalı mühit filtr kağızından süzülmüş və biokütlənin quru çəkisi təyin edilmişdir [2].

Bütün nəticələr 4 təkrarda qoyulmuş və statistik işlənmişdir. Cədvəllərdə verilən rəqəmlər, xətası (m) 5-7%-dən çox olmayan ortalamadan ibarətdir [11].

Nəticələr və onların müzakirəsi

Azərbaycanın Kürqırağı Tuqay meşələrində yayılmış ağ çürüntü törədən qov göbələklərinin miseliumlu kulturalarının inkişafına mühit turşuluğunun (pH) təsiri öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəldə verilmişdir.

Müəyyən edilmişdir ki, *Bjerkandera adusta* BDU-T102 ilkin mühit turşuluğunun pH 4-8 intervalında inkişaf göstərmişdir. Maksimum inkişaf pH 5.0, çox zəif inkişaf isə pH 8.0 göstəricilərində qeydə alınıb, Belə ki, pH 5.0 göstəricisində olan maksimum böyümə , pH 4.0; 6.0; 7.0; və 8.0 göstəricilərində olan böyümədən, müvafiq olaraq, 1.2; 1.1; 1.7; və 5.0 dəfə çox olmuşdur. *Daedalea quarcina* BDU- T11 ştamının inkişafı pH 4.0- 8.0 intervalında müşahidə olunmuş, maksimum inkişaf pH 5.0, minimum isə pH- 8.0 göstəricində özünü göstərmişdir. pH 5.0 göstəricisində olan biokütlənin miqdarı pH 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlənin iqdərindən , müvafiq olaraq, 1.2; 1.5; 2.1 və 5.7 dəfə çox olmuşdur. *Ganoderma lipsience* BDU-T62 ştamı da mühit turşuluğunun pH 4.0- 8.0 intervalında inkişaf göstərmişdir. pH 5.0 göstəricisində biokütlənin miqdarı pH 4.0; 6.0;7.0 və 8.0 göstəricilərində olan miqdarından , müvafiq olaraq, 1.6; 1.2; 1.9 və 2.9 dəfə çox olmuşdur. Deməli göbələyin innkişafı üçün optimal turşuluq pH 5.0 göstəricisindədir. *Lenzites betulina* BDU- T42 ştamının inkişafı pH 3.0- 8.0 intervalında qeydə alınmışdır. Maksimum inkişaf pH 5.0, minimum inkişaf isə pH 3.0 və pH 8.0 göstəricilərində müşahidə olunub. Göbələyin pH 5.0 göstəricisində əmələ gətirdiyi maksimum biokütlə pH 3.0; 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərindəki biokütlədən, müvafiq olaraq, 1.9; 1.4; 1.3;1.4 və 9.5 dəfə çox olmuşdur. *Phellinus igniarius* BDU- T15 ştamının inkişafı pH 4.0- 8.0 intervalında baş vermişdir. Ştamın pH 6.0 göstəricisində müşahidə olunan maksimum inkişafı, pH 4.0; 5.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərindəki inkişafdan müvafiq olaraq 1.4; 1.1; 1.7 və 3.4 dəfə çox olmuşdur. *Phellinus robustus* BDU –T55 ştamının inkişafı pH 4.0- 8.0 intervalında qeyd olunub və pH 6.0 göstəricisində olan maksimum biokütləpH 4.0; 5.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlədən , müvafiq olaraq, 1.8; 1.3; 2.7 və 4.0 dəfə çox olmuşdur. *Poliporus squamosus* BDU- T14 ştamının inkişafı pH 3.0- 8.0 intervalında getmişdir. Maksimum inkişaf pH 5.0 göstəricisində, minimum inkişaf isə pH 3.0 və 8.0 göstəricilərində qeydə alınmışdır. Turşuluğun pH 5.0 göstəricisində əmələ gələn biokütlə pH 3.0; 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0göstəricilərində olan biokütlədən, müvafiq olaraq, 12; 1.2; 2.7 və 6.3 dəfə çox olmuşdur. *Trametes gibbosa* BDU –T81 ştamı turşuluğun pH 4.0- 8.0 intervalında inkişaf etmiş, maksimum biokütlə isə pH 6.0 göstəricisində qeydə alınmışdır. Belə ki, pH 6.0göstəricisində olan biokütlənin miqdarı, pH 4.0; 5.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan

biokütlədən, müvafiq olaraq, 1.8; 1.3; 1.6 və 4.5 dəfə çox olmuşdur. *Trametes cervina* BDU –T72 turşuluğunun pH 4.0- 8.0 intervalında inkişaf etmək qabiliyyətinə malik olmuşdur və onun maksimum Cədvəl

İlkin mühit turşuluğunun ağ çürüntü törədən qov göbələklərinin inkişafına təsiri

Göbələklər	Biokütlə, mq/ml (M±m)					
	İlkin mühit turşuluğu, pH					
	3,0	4,0	5,0	6,0	7,0	8,0
Bjerkandera adusta BDU-T102	0.0	2.5±0.1	3.0±0.1	2.8±0.1	1.8±0.05	0.6±0.03±
Daedalia quercina BDU-T11	0.0	2.8±0.1	3.4±0.07	2.3±0.1	1.6±0.03	0.6±0.02
Ganoderma lipsience BDU-T62	0.0	1.4±0.03	2.3±0.1	2.0±0.06	1.2±0.05	0.8±0.03
Lenzites betulina BDU-T42	0.2±0.01	2.8±0.1	3.8±0.06	3.0±0.2	2.0±0.1	0.4±0.02
Phellinus iqniarius BDU- T15	0.0	2.6±0.1	3.4±0.1	3.7±0.2	2.2±0.04	1.1±0.05
Phellinus robustus BDU-T 55	0.0	1.8±0.05	2.5±0.1	3.2±0.2	1.2±0.03	0.8±0.04
Poliporus squamosus BDU-T14	0.3±0.01	2.8±0.1	3.8±0.2	3.1±0.1	1.4±0.06	0.6±0.02
Trametes gibbosa BDU- T81	0.0	2.0±0.1	2.7±0.07	3.6±0.2	2.3±0.1	0.8±0.03
Trametes cervina BDU- T72	0.0	2.9±0.1	4.3±0.2	3.6±0.2	2.7±0.1	0.7±0.04
Trametes hirsuta BDU- T63	0.7±0.03	3.0±0.2	4.8±0.2	3.8±0.2	2.0±0.1	0.9±0.05
Trametes ochracea BDU- T84	0.0	2.7±0.1	3.0±0.1	3.0±0.02	2.1±0.1	0.4±0.02
Trametes versicolor BDU-T75	0.6±0.03	3.8±0.2	4.8±0.2	4.2±0.2	2.8±0.1	0.8±0.02
Trichopatum biforme BDU- T77	0.0	2.8±0.1	3.7±0.2	3.0±0.1	2.0±0.07	0.8±0.04

inkişafı pH 5.0 göstəricisində qeyd olunmuşdur. Belə ki, göbələyin pH 5.0 göstəricisində olan biokütlə pH 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlədən müvafiq olaraq, 1.5; 1.2; 1.6 və 6.1 dəfə çox olmuşdur. *T. hirsuta* BDU – T63 ştamının inkişafı pH 3.0- 8.0 intervalında özünü göstərmiş və onun maksimum inkişafı pH 5.0 göstəricisində olan biokütləsinin miqdarı, pH 3.0; 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlənin miqdarından, müvafiq olaraq, 3.5; 1.4; 1.1; 2.0 və 7.0 dəfə çox olmuşdur. *T. ochracea* BDU – T84 ştamının inkişafı pH 4.0- 8.0 intervalında olmuş və maksimum inkişaf isə pH 5.0 və 6.0 göstəricilərində qeydə olunmuşdur. Bu ştamın pH 5.0 və 6.0 göstəricilərində alınan biokütlənin miqdarı, pH 4.0; 7.0; və 8.0 göstəricilərində olan biokütlənin miqdarından, müvafiq olaraq, 1.1; 1.4; və 10 dəfə çox olmuşdur. *T. versicolor* BDU – T75 ştamının inkişafı pH 3.0-8.0 intervalında, maksimum inkişafı isə pH 5.0 göstəricisində müşahidə olunub. Onun pH 5.0 göstəricisində olan biokütləsinin miqdarı, pH 3.0; 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlənin miqdarından, müvafiq olaraq, 8.0; 1.3; 1.1; 1.7 və 6.9 dəfə çox olmuşdur. *Trichopatum biforme* BDU – T77 ştamının inkişafı pH 4.0- 8.0 intervalında, maksimum inkişafı isə pH 5.0 göstəricisində olmuşdur. pH 5.0 göstəricisində olan biokütləsinin miqdarı, pH 4.0; 6.0; 7.0 və 8.0 göstəricilərində olan biokütlənin miqdarından, müvafiq olaraq, 1.3; 1.2; 1.9; və 4.6 dəfə çox olmuşdur. Deməli ağ çürüntü törədən ksilotrof göbələkləri əsasən turşuluğun pH 4.0-7.0

intervalında yaxşı inkişaf edirlər və onların optimal inkişafı pH 5.0- 6.0 göstəricilərində özünü göstərir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ağ çürüntü törədən göbələklər mühit turşuluğunun pH 3.0 göstəricisində demək olar ki, inkişaf edə bilmirlər və pH 8.0 göstəricisində çox zəif də olsa inkişaf edirlər. Turşuluğun pH 4.0; 5.0 və 6.0 göstəricilərində göbələk ştamlarının inkişafı çox fərqli olmuşdur. Belə ki, pH 4.0 göstəricisində göbələk ştamlarının əmələ gətirdikləri biokütlənin miqdarına görə onları 3 qrupa bölmək olar. Birinci qrupa biokütləsi 3.8mq/ml olan *Trametes versicolor* BDU - T75 ştamı aiddir. İkinci qrupa biokütləsi 2.5-3.0 mq/ml olan *Bjerkandera adusta* BDU- T102, *Daedalea quercina* BDU-T11, *Lenzites betulina* BDU- T42, *Phellinus igniarius* BDU- T15, *Poliporus squamosus* BDU- T14, *Trametes cervina* BDU- T72, *T. hirsuta* BDU- T63, *TT. ochracea* BDU- T84 və *Trichopatum biforme* BDU-T77 ştamları aiddir. Üçüncü qrupa isə biokütləsinin miqdarı 1.4-2.0 mq/ml olan *Ganoderma lipsiense* BDU- T62, *Phellinus robustus* BDU- T55 və *Trametes gibbosa* BDU- T81 ştamları aiddir. Birinci qrupa aid olanın biokütləsi ikinci və üçüncü qrupdakıların biokütləsində, müvafiq olaraq, 1.3-15 və 1.9 – 2.7 dəfə çox olmuşdur. İkinci qrupdakıların biokütləsi üçüncü qrupdakıların biokütləsindən 1.3- 1.6 dəfə çox olmuşdur (cədvəl).

Turşuluğun pH 5.0 göstəricisindəki inkişafa görə də göbələkləri 3 qrupa bölmək olar. Birinci qrupa biokütləsi 4.2- 4.8 mq/ml olan *Trametes cervina* BDU- T72, *Trametes hirsuta* BDU- T63 və *Trametes versicolor* BDU-T75 ştamları aiddir. İkinci qrupa biokütləsi 3.4-3.8mq/ml olan *Daedalea quercina* BDU-T11, *Lenzites betulina* BDU-T42, *Phellinus igniarius* BDU- T15, *Poliporus squamosus* BDU-T14 və *Trichopatum biforme* BDU- T77 ştamları aiddir. Üçüncü qrupa biokütləsi 2.3- 3.0 mq/ml olan *Ganoderma lipsiense* BDU-T62, *Phellinus robustus* BDU-T 55, *Trametes gibbosa* BDU- T81, *Trametes ochracea* BDU- T84 ştamları aiddir. Birincinin biokütləsi ikincilərin və üçüncülərin biokütləsindən, müvafiq olaraq, 1.2-1.4 və 1.6-1.8 dəfə çox olmuşdur. İkincinin biokütləsi üçüncünün biokütləsindən 1.3- 1.5 dəfə çox olmuşdur (cədvəl).

Turşuluğun pH 6.0 göstəricisindəki inkişafa görə də göbələklər 3 qrupa bölünür. Biokütləsi 4.2 mq/ml olan *Trametes versicolor* BDU-T75 ştamı birinci qrupa, biokütləsi 3.1- 3.8 mq/ml olan *Phellinus igniarius* BDU- T15, *Phellinus robustus* BDU-T55, *Poliporus squamosus* BDU- T14, *Trametes gibbosa* BDU- T81, *Trametes cervina* BDU- T72, *Trametes hirsuta* BDU- T63 ştamları ikinci qrupa, biokütləsi 2.0- 3.0 mq/ml olan *Bjerkandera adusta* BDU-T102, *Daedalea quercina* BDU-T11, *Ganoderma lipsiense* BDU-T62, *Lenzites betulina* BDU-T42, *Trametes ochracea* BDU- T84, *Trichosporon biforme* BDU- T77 ştamları üçüncü qrupa aid olmuşdur. Birincinin biokütləsi, ikinci və üçüncülərin biokütləsindən, müvafiq olaraq, 1.2-1.4 və 1.4-23.1 dəfə, ikincilərin biokütləsi üçüncülərin biokütləsindən 1.3-1.6 dəfə çox olmuşdur (cədvəl).

Beləliklə, müəyyən edilmişdir ki, ağ çürüntü törədən ksilotrof göbələklər mühit turşuluğunun pH 4.0- 7.0 intervalında aktiv inkişaf edirlər. Onların maksimum inkişafı isə turşuluğun pH 5.0- 6.0 göstəricilərində müşahidə olunur. Mühit turşuluğunun pH 3 göstəricisində isə inkişaf edə bilmirlər, lakin pH 8.0 göstəricisində çox cüzi miqdarda biokütlə əmələ gətirə bilirlər.

Optimal mühit turşuluğunda maksimum biokütlə *Trametes versicolor* BDU- T75, *T. cervina* BDU-T72 və *T. hirsuta* BDU- T63 göbələklərində qeydə alınmışdır.

Ədəbiyyat

1. Арофьев С.П. Ксилотрофные грибы – возбудители белой гнили // Микология и фитопотол. , 1991, т 25, вып 5, с. 419-425
2. Билай В. И.(редактор) Методы экспериментальной микологии. Киев: Наукова Думка, 1982, 550с
3. Большова Н. И. Разрушение клеточной стенки древесины осины различными видами возбудителей белой гнили // Микология и фитопотол., 1981, т. 15, вып,5, с. 432-434
4. Бухало А. С. Высшие съедобные базидиомицеты в чистой культуре. Киев: Наукова Думка, 1988, 143 с

5. Вахмистрова Т. А. влияние рН среды на рост дереворазрушающих грибов / Превращения древесины при энзиматическом и микробиологическом воздействиях. Рига: Зинатые, 1985, с. 182-186
6. Ганбаров Х. Г. Экологические и физиологические особенности дереворазрушающих высших базидиальных грибов. Баку: Елм1990, 160 с
7. Головлева Л. А. , Ганбаров Х. Г. Микробная деградация лигнина // Успехи микробиологии, 1982, вып.17, с. 136-158
8. Дудченко Л. Г., Семичаевский В. Д., Мельничук Г. Г. Влияние рН среды на продуцирование внеклеточных ферментов дереворазрушающими базидиомицетами // Микология и фитопатология, 1988, вып. 2, с. 135-141
9. Дунаевский Я.Е., Матвеева А. Р., Фатхулина Г. Н., Белякова Г. А., Коломиец Т. М., Коваленко Е. Д., Белазерский М. А. Внеклеточные протеиназымицелиальных грибов как участники процесса патогенеза // Биоорганическая химия , 2008, т. 34, № 3, с. 317-321
10. Кудрявцев О. А., Дунаевский Я.Е., Камзолкина О. В., Белазерский М. А. Протеолитические ферменты грибов: особенностивнеклеточных протеаз ксилотрофных базидиомицетов // Микробиология, 2008, т. 77, №6, с. 25-73
11. Плохинский Н. А. Биометрия М.: МГУ, 1998, 150с
12. Степанова Н. Г., Мухин В. А. Основы экологии дереворазрушающих грибов М.: Наука, 1979, 98с
13. Blanchette R. Selective delignification of wood by white- rot fungi //Appl.Biochem. Biotechnol., 1984, Vol. 9, P. 323-324
14. Dioc N., Gairney W. Wood rotting by Phallus imputicus// Transection Brit. Mycol. Soc., 1985, Vol. 85, № 3, P. 514-520
15. Foisnez R., Measner K., Stachelberg H., Rohe M. Wood decay basidiomycetes //Transections Brit. Mycol. Soc., 1985, Vol. 85, №2, P. 257-266
16. Gilbertson R. Wood- rotting fungi of north America // Mycologica , 1980, Vol.52, №1, P. 1-49

Сулейманова Г. Ч., Бабаева И.Т

ВЛИЯНИЕ ИСХОДНОЙ КИСЛОТНОСТИ СРЕДЫ НА РОСТ ТРУТОВЫХ ГРИБОВ БЕЛОЙ ГНИЛИ, РАСПРОСТРАНЕННЫЕ В ТУГАЙНЫХ ЛЕСАХ АЗЕРБАЙДЖАНА

Было изучено влияние исходной кислотности среды на рост трутовых грибов белой гнили, распространенные в Тугайных лесах Азербайджана. Установлено, что ксилотрофные грибы белой гнили активно растут при исходной кислотности среды рН 4.0-7.0. Максимальный рост грибов наблюдается при рН 5.0-6.0. Грибы не способны к росту при рН 3.0. Однако очень слабый рост проявляют при рН 8.0. При оптимальной кислотности максимальную биомассу образуют грибы *Trametes versicolor* BDU- T75, *T. cervina* BDU-T72 и *T. hirsutus* BDU- T63.

Ключевые слова: Тугайные леса, трутовые грибы, вызывающие белую гнил, исходная кислотность сред

Suleymanova G. Ch., Babaeva I.T.

INFLUENCE OF THE INITIAL ACIDITY OF THE ENVIRONMENT ON THE GROWTH OF TINDER FUNGI OF WHITE DECAY, COMMON IN THE TUGAI FORESTS OF AZERBAIJAN

The effect of the initial acidity of the environment on the growth of white fungus mushrooms spread in the Tugai forests of Azerbaijan was studied. It has been established that xylotrophic fungi of white decay actively grow at the initial acidity of the environment pH 4.0-7.0. The maximum growth of fungi is observed at pH 5.0-6.0. Fungi are not able to grow at pH 3.0. However, a very weak growth is shown at pH 8.0. At optimum acidity, the maximum biomass is formed by the fungi *Trametes versicolor* BDU-T75, *T. cervina* BDU-T72 and *T. hirsutus* BDU-T63.

Key words: Tugai forests, pungent fungi, causing white rot, initial acidity of the environment.

BƏZİ İBTİDAİ GÖBƏLƏKLƏRİN PEROKSIDAZA AKTİVLİYİNƏ KARBON MƏNBƏYİNİN VƏ SPESİFİK SUBSTRATLARIN TƏSİRİ

İsayeva V.K., Babayeva İ.X., Qasıмова S.Y.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu, Azərbaycan, Bakı,

Bəzi ibtidai göbələklərin peroksidaza aktivliyinə karbon mənbəyinin və spesifik substratların təsiri öyrənilmişdir. Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, ştammların əksəriyyətində peroksidaza induksiyası mümkündür. Buna peroksidazanı oksidləşdirən xüsusi substratlar – tannin, qal turşusu, piroqalol, askorbin turşusu və palıd kökü həlimi təsir edir.

Acar sözlər: mikromisetlər, peroksidaza aktivliyi, karbon mənbəyi

Müasir mikrobiologiyada, xüsusilə mikologiyada, mikroorqanizmlər arasında müxtəlif ferment produsentlərin axtarışı aktual məsələdir [1-7]. Bizim tərəfimizdən aparılan əvvəlki təcrübələrdən məlum olmuşdur ki, peroksidaza aktivliyi və kulturanın böyümə prosesi mühitə daxil olan azotlu birləşmələrin formasından asılıdır [8].

Peroksidazanı adaptiv ekzoferment kimi almaq məqsədilə, spesifik substratların peroksidaza oksidləşməsinin peroksidaza yaranma aktivliyinə təsirini öyrənmək üçün təcrübə aparılmışdır. Təcrübə üçün sintetik mühitdə yaxşı inkişaf edən 6 aktiv ştamm götürülmüşdür. Bunlar aşağıdakı kulturalardır: *Geotrichum sp.* ştamm 1, *Penicillium funiculosum sp.* ştamm 4, *Helminthosporium sp.* ştamm 15, *Fusarium oxysporium var. orthoceras sp.* ştamm 7, *Cladosporium sp.* ştamm 18 və *Geotrichum sp.* ştamm 2.

Göbələkləri həcmi 250 ml olan Erlenmeyer kolbasında 100 ml qidalı mühitdə becərilmişdir. Peroksidaza aktivliyi və kulturanın böyüməsi 5, 10, 15 sutka ərzində öyrənildi. Peroksidaza aktivliyini Lukomski və Qorodesko metodu ilə (əvvəlcə təyin etdiyimiz III metod) və L.V.Qudkov və R.Q.Deqtyar metodu ilə təyin edilmişdir [9].

Aparılan təcrübələr nəticəsində məlum olmuşdur ki, göbələklərin mühitdə inkişafı getsədə, peroksidaza induksiyası müşahidə olunmur. Məhz buna görə mühitə peroksidazanın sintezi üçün spesifik substratlar daxil edilmişdir. Təcrübələr 20 sutka ərzində mühitə saxaroza əlavə edərək aparılmışdır. Aydın olmuşdur ki, saxaroza fermentin sintezinə müsbət təsir göstərməmişdir (cə.d.1). Şəkərin qatılığının azalması ferment aktivliyinin də aşağı düşməsinə səbəb olmuşdur (cə.d.2).

Peroksidaza oksidləşməsinə spesifik substrat kimi təsir edən 30 q/l saxaroza mühitə daxil edildi, eyni zamanda təcrübədə palıd kökündən və 0,1% qatılıqda piroqalloldan istifadə olunmuşdur. Alınan nəticələr 3-cü cədvəldə əks olunmuşdur.

Geotrichum sp.1 ştammında əlavə olunan bütün substratlar qvayakol istisna olmaqla, peroksidazanın induksiyasına səbəb olmuşdur. Maye kulturaya palıd kökü həlimi əlavə etdikdə, fermentin aktivliyi kontrola nisbətən 42 dəfə artır, tannini əlavə etdikdə isə 8 dəfə artır. Eyni zamanda spesifik substratlar, palıd kökü həlimi və askorbin turşusu istisna olmaqla, bütün mitselidə azalmışdır. Güman olunur ki, onlar kulturanın böyümə inhibitorlarıdır.

Penicillium funiculosum sp. 4 ştammında heç bir substrat peroksidazanın induksiyasına səbəb olmamışdır. Askorbin turşusu və hal turşusu bütün mitselini 1,5-2 dəfə artırmış, qalan substratlar, əksinə, kontrola nisbətən bütün mitselini aşağı salmışdır. Kulturanı köklü mühitə təkrar əkdikdə peroksidaza aktivliyi bərpa olunmuşdur.

Helminthosporium sp. 15 ştammı peroksidaza oksidləşməsinin spesifik substratlarının mühitə daxil edilməsinə kəskin reaksiya verdi. Kontrola nisbətən tannin və piroqalol mitselini 6-8 dəfə artırdı. Bütün mitseli və digər substratlar əhəmiyyətli dərəcədə artdı, lakin peroksidaza induksiyası müşahidə olunmadı. Bu ştammı da əvvəlkində olduğu kimi köklü mühitə əkdikdə peroksidaza aktivliyi bərpa olundu.

Cədvəl 1

Mühitə daxil edilmiş şəkərin *Geotrichum sp. 1* ştamının inkişafına və peroksidaza əmələ gətirmə aktivliyinə təsiri

Təcrübə	Təkrar	10-cu sutka		15-ci sutka		20-ci sutka		Bütün mitselinin quru çəkisi		pH
		İ	A	İ	A	İ	A	Mq/100 ml mühitdə	Kontrol %-lə	
Kontrol 1	1	+++	–	+++	–	+++	–	43,6	100	6,5
	2	+++	–	+++	+++	+++	–			
Saxaroza	1	+++	±	+++	+	+++	–	103,6	236,2	6,03
	2	+++	±	+++	+	+++	–			
Palıd kökü həlimi + saxaroza-lı mühit	1	++++	+++	++++	++++	++++	+++	370,5	849,7	5,39
	2	++++	+++	++++	++++	++++	+++			
Palıd kökü həlimi	1	+++	–	+++	–	+++	–	47,7	109,3	6,29
	2	+++	–	+++	–	+++	–			

Əlavə: İ- inkişaf, A- aktivlik

Cədvəl 2

Şəkər konsentrasiyasının *Geotrichum sp. 1* ştamının (palıd kökü həlimi olan sintetik mühitdə) inkişafına və peroksidaza əmələ gətirmə aktivliyinə təsiri

Təcrübə	Təkrar	10-cu sutka		15-ci sutka		20-ci sutka		Bütün mitselinin quru çəkisi		pH
		İ	A	İ	A	İ	A	Mq/100 ml mühitdə	Kontrol %-lə	
Kontrol	1	++++	++++	++++	++++	++++	+++	104,2	100	5,7
	2	++++	++++	++++	++++	++++	+++			
Şəkərin 0,5 norması	1	+++	++++	++++	++++	++++	+++	89,6	86	6,6
	2	+++	++++	++++	++++	++++	+++			
Şəkərin 0,1 norması	1	++	++	+++	++	+++	+++	58,3	56	7,8
	2	++	++	+++	++	+++	+++			

Göbələklərin peroksidaza əmələ gətirmə aktivliyi və inkişafının peroksidaza oksidləşdirən spesifik substratlardan asılılığı

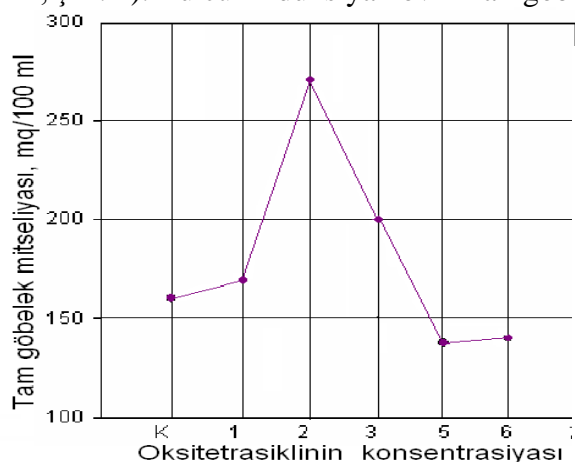
Təcrübə variantları	<i>Geotrichum sp. 1</i>			<i>Penicillium funiculosum sp. 4</i>			<i>Helminthosporium sp. 15</i>		
	Bütün mitseli			Bütün mitseli			Bütün mitseli		
	Mq/100 ml mühitə	Kontrol 100%	Peroksid aza	Mq/100 ml mühitə	Kontrol 100%	Peroksid aza	Mq/100 ml	Kontrol 100%	Peroksid aza
Kontrol	107,6	100	0,02	299,2	100	–	99	100	–
Palıd kökü həlimi	300,9	279,7	0,84	194,2	64,9	–	553,3	554,5	–
Tannin	90,4	84,0	0,16	196,0	65,5	–	607	608,8	–
Qal turşusu	90,4	84,0	0,09	395,3	132,1	–	643,0	654,3	–
Qvayakol	35,5	32,9	–	95,2	31,8	–	107,4	107,7	–
Piroqallol	90,5	84,3	0,04	288,1	96,3	–	775,1	776,6	–
Askorbin turşusu	107,9	100,3	0,04	679,5	227,1	–	582,6	583,7	–
Təcrübə variantları	<i>Fusarium oxysporium sp.7</i>			<i>Cladosporium sp. 18</i>			<i>Geotrichum sp. 2</i>		
	Bütün mitseli			Bütün mitseli			Bütün mitseli		
	Mq/100 ml mühitə	Kontrol 100%	Peroksid aza	Mq/100 ml mühitə	Kontrol 100%	Peroksid aza	Mq/100 ml	Kontrol 100%	Peroksid aza
Kontrol	130,8	100	0,04	130,8	100	–	91,4	100	–
Palıd kökü həlimi	226,7	142,5	0,04	226,7	173,3	–	108,1	118,2	–
Tannin	279,8	149,2	–	279,8	213,9	0,16	123,5	135,1	–
Qal turşusu	245,5	211,4	–	245,5	187,7	–	72,4	79,2	–
Qvayakol	–	–	–	–	–	–	74,4	81,4	–
Piroqallol	117,4	259,7	–	117,4	89,7	–	136,7	149,5	–
Askorbin turşusu	324,1	252,1	0,04	324,1	247,8	–	82,1	89,8	–

Fusarium oxysporium var. orthoceras sp. 7 ştammda bütün substratların mühitə əlavə edilməsi ilə bütün mitseli artdı. Mühitə palıd kökü həlimi, piroqallol və askorbin turşusu əlavə etdikdə, peroksidaza aktivliyi kontrolla eyni səviyyədə qalır, lakin qalan hallarda bu müşahidə olunmur.

Cladosporium sp. 18 ştammda bütün mitseli tannin və askorbin turşusu əlavə etdikdə 2-2,5 dəfə artır, lakin bu ştammda yalnız tannin peroksidazanın induksiyasına səbəb oldu.

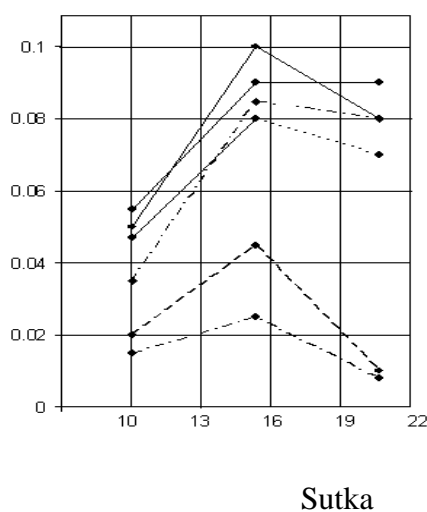
Geotrichum sp. 2 ştamının böyüməsinə palıd kökü həlimi, tannin, piroqallol təsir göstərdi, qalan substratlar bütün mitselini azaltdı. Heç bir substrat peroksidaza induksiyasında iştirak etməmişdir.

Aparılan tədqiqatlar göstərdi ki, ştamların əksəriyyətində peroksidaza induksiyası mümkündür. Buna peroksidazanı oksidləşdirən xüsusi substratlar – tannin, qal turşusu, piroqallol, askorbin turşusu və palıd kökü həlimi təsir edir. Ştamların induksiyasının əsas xüsusiyyəti odur ki, bu proses mühitə karbon mənbəyinin daxil olması ilə əlaqədardır, induktorlar isə göbələklərin böyümə inhibitorlarıdır. Beləliklə, kifli göbələk ştamlarında peroksidaza induksiyasının spesifik substratlardan asılılığı aşkar olunur, bu substratlar isə karbon mənbəyi kimi deyil, böyümə inhibitoru rolunu oynayır. Bu nəzəriyyəni yoxlamaq üçün bizim tərəfimizdən tənəffüs prosesinə ingibirləşdirici təsir göstərən oksitetrasiklindən istifadə edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, oksitetrasiklin peroksidaza oksidləşməsinin spesifik substratı olmayıb, peroksidaza induksiyasına səbəb olmuşdur. Beləliklə, induksiya üçün optimal qatılıq 3×10^{-4} M stimulyasiya sərhədindədir (şək 1, şək. 2). Bu cür induksiya növləri ali göbələklərdə də müşahidə olunur.



Şək.1 Oksitetrasiklinin müxtəlif konsentrasiyalarının *Geotrichum sp.* göbələyində biokütlənin toplanmasına təsiri
1 – 1×10^{-4} M; 2 – 2×10^{-4} M;
3 – 3×10^{-4} M; 4 – 4×10^{-4} M; 5 – 5×10^{-4} M

Peroksidazanın aktivliyi, şərti ayrılımlar



Şək.2 Peroksidazanın *Geotrichum sp.* göbələyində oksitetrasiklinin müxtəlif konsentrasiyalarının təsiri altında induksiyası
1. kontrol; 2 – 1×10^{-4} M; 3 – 2×10^{-4} M;
4 – 3×10^{-4} M; 5 – 4×10^{-4} M; 6 – 5×10^{-4} M

Ədəbiyyat.

1. Abbasova D.M. *Trametes versicolor* göbələyində lakkazanın sintezinin dərin becərilmə şəraitində optimallaşdırılması // AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı, "Elm", 2006, III c., s. 278-282.
2. Abbasova D.M. Hidrolaza və oksidazaların aktivliklərinin tullantılarının mikrobioloji konversiyası prosesində dəyişilməsi / В.е.н... dissert. avtoreferatı, Bakı, 2008, 22s.
3. Борисова В.Н., Двойное Л.М. О распространенности в природе микромицетов, образующих пероксидазу в качестве экзофермента // Материалы 1У съезда Укр.ботан.общ-ва. - Киев, сент.1969г. - Киев: Наук.думка, 1969. - С.86.
4. Чернышева М. П., Аленькина С. А., Никитина В. Е., Игнато В. В. Внеклеточные протеолитические ферменты штамма *Azospirillum brasilense* Sp7 и регулирование их активности гомологичным лектином. // Прикладная биохимия и микробиология, 2005, том 41, № 4, с. 444-448

5. Шеина Н.И., Скрыбина Э.Г., Буданова Е.В. и др. Новые сведения о токсичности и опасности химических и биологических веществ. *B.subtilis* 65, штамма-продуцента нейтральной протеиназы и амилазы. // Токсикологический вестник, 2004, № 1, с. 39-41.
6. Шеламова, С. А. Липолитический фермент для хлебопекарной и кондитерской промышленности / С. А. Шеламова, Н. В. Янышева, Н. М. Дерканосова / Тезисы докл. V Междунар. науч.-техн. конф. «Техника и технология пищевых производств», Могилев, 18–20 мая 2005 г.,- Минск: Издат. центр БГУ. – 2005. – С. 73
7. Шеламова, С. А. Некоторые каталитические свойства Липазы I *Rhizopus oryzae* 1403/ С. А. Шеламова, Ю. А. Тырсин // Вестник Государственного Оренбургского университета. – 2009. – № 6. – С. 434–437
8. İsayeva V.K., L.A. Əliyeva, S.Y. Qasimova, İ.X. Babayeva. Mikromiset göbələklərinin peroksidaza aktivliyinə azot mənbəyinin təsiri// Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Mikrobiologiya İnstitutunun Elmi Əsərləri, 2017, XV cild, №1, s.82-87.
9. Купревич В.Ф., Щербакова Т.А. Почвенная энзимология. Минск, 1966, 863 с.

Исаева В.К., Бабаева И.Х., Касумова С.Ю.

ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА И СПЕЦИФИЧЕСКИХ СУБСТРАТОВ НА АКТИВНОСТЬ ПЕРОКСИДАЗЫ НЕКОТОРЫХ МИКРОМИЦЕТОВ

Изучено влияние источников углерода и ряда специфических субстратов (танин, пирагаллол, аскорбиновая кислота и др.) питательной среды на активность пероксидазы некоторых микромицетов. Показано, что перечисленные субстраты индуцируют синтез пероксидазы у большинства исследованных грибов.

Ключевые слова: микромицеты, пероксидазная активность, источники углерода.

V.K. İsayeva, İ.Kh. Babayeva, Qasimova S.Y.

İNFLUENCE CARBON SOURCES AND SPECIFIC SUBSTRATES ON PEROXIDASE ACTIVITY OF SOME MICROMYCETES

İnfluence carbon sources and specific substrates on peroxidase activity of some micromycetes has carried out. Studies have shown that peroxidase induction is most common in most strains. It is made up of special substrates that oxidize peroxidase - tannin, potassium, pyraqualol, ascorbic acid and oak root decomposition.

Key words: micromycetes, peroxidase activity, carbon sources

**AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN AĞAC VƏ KOLLARIN MİKOBİOTASININ
NÖV TƏRKİBİNƏ GÖRƏ XARAKTERİSTİKASI**

Gasımova G.C., Qarayeva A.Q.^{1:3}, Abasova T.S¹, Əlibəyli N.S², Sultanova N.H^{1:3}.

AMEA-nın Botanika İnstitutu, Bakı ş.

¹AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.

²Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Bakı ş.

³Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş.

*Aparılan tədqiqatlar nəticəsində Azərbaycan florasına daxil olan ağac və kolların mikobiotası növ tərkibinə görə xarakterizə edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, tədqiq ediləbn ağac və kolların mikobiotasının formalaşmasında 96 göbələk növü iştirak edir ki, onlardan da *Discosporium populeum*(Sacc.)B.Sutton, *Nummularia bulliardi* Tul. & C.Tul., *Phyllosticta lacerans* Pass., *Rosellina quercina* R.Hartig kimi növlər Azərbaycan təbiətinə xas oan mikobiota üçün yenidir. Aydın olmuşdur ki, yeni qeydə alınan göbələklərin hər üçü ağacların patogen mikobiotasına daxildirlər.*

Açar sözlər: *dendraflora, relik bitkilər, mikobiota, növ tərkibi, patogenlər*

Məlum olduğu kimi, o qədər də böyük əraziyə malik olmayan Azərbaycan Respublikası zəngin floraya malikdir. Belə ki, hazırda Azərbaycan təbiətinə xas olan floraya 4745 bitki növü yayılmışdır[5] ki, bu da Qafqaz üçün ən yüksək göstəricidir.

Azərbaycan Respublikasında floranın zəngin və bitki örtüyünün rəngarəng olması, onun fiziki-coğrafi və təbii-tarixi şəraitinin müxtəlifliyi və həmçinin uzaq floristik sahələrin təsiri altında formalaşmış mürəkkəb tarixi ilə əlaqədardır.

Azərbaycan ərazisində yayılan bitkilərin 460 növü ağac və kol bitkilərinin hesabına formalaşır. Bu ağac və kollar arasında endemik, eləcə də relik növlər də yer alır ki, bunların da nümayəndələrinə bütün zonalarda, xüsusilə Talış zonası ərazisində daha çox rast gəlinir. Bunlardan dəmirağac(*Parrotia persica* (DC.) C.A. Mey.), Lənkəran akasiyası, şabalıdyarpaq palıd(*Quercus castaneifolia* C.A.Mey), Qafqaz xurması(*Diospyros lotus* L.), Hirkan şümşadı(*Buxus hyrcana* Pojark.) və s. göstərmək olar[14].

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan florasın daxil olan ağac və kolların bəziləri eyni zamanda “Qırmızı Kitab”a da daxildir[1] ki, bu da onların nəslini kəsilmək təhlükəsində olmasının bir göstəricisi kimi də qeyd edilə bilər. Bu bitkilərin nəslini kəsilməsi bir sıra səbəblərlə bağlıdır ki, bunların arasında həmin bitkilərdə müşahidə olunan və əsas törədiciləri göbələklər olan xəstəliklərdə müəyyən rol oynayır. Belə ki, bu gün elmə elə bir ağac və ya kol növü məlum deyil ki, göbələklər onda hər hansı bir patologiya törətməsin. Bunu aparılan çoxsaylı tədqiqatlarda təsdiq edilir ki, ağac və kollar göbələklərin[2], ilk növbədə ksilotrofların əsas məskunlaşma yeridir və onların fəaliyyəti müxtəlif adlı xəstəliklərin müşahidə olunması ilə özünü biruzə verir. Bu xəstəliklərin yayılması, vurduğu ziyanın dərəcəsi və inkişaf tsikli ərazinin təbii torpaq-iqlim və bitki örtüyü ilə əlaqədardır. Bu səbəbdən də aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan xəstəliklər bəzən spesifik xarakter daşıyır, bəzən universal patologiya törədicilərinə də rast gəlinir[3]. Bütün bunlar da konkret ərazilərdə konkret yanaşma prinsipinə söykənən tədqiqatların aparılmasının aktual olmasını da qeyd etməyə imkan verir.

Azərbaycanın dendraflorasının mikoloji aspektdə xarakterizə edilməsinə həsr olunmuş tədqiqat işlərinin aparılmasına xeyli vaxtdır başlanıbdır və maraqlıdır ki, Azərbaycan şəraitində aparılan ilk mikoloji tədqiqatlar meşədə, yəni ağaclarla əlaqədar olmuşdur[4]. İndiyə kimi aparılan tədqiqatların nəticələrini ümumiləşdirsək qeyd etmək olar ki, bu sahədə tədqiqatların aparılması öz aktuallığını hələ də saxlayır və bu aşağıdakılarla izah edilə bilər:

Birincisi, ilk tədqiqatlar meşədə aparılrsa da, bu gün Azərbaycanda olan bəzi meşələr əsasən ksilotrof makromisetlərə görə tədqiq ediləndir[3] və bu gün Azərbaycan da elə bir meşə yoxdu ki, bir ekosistem kimi mikobiotasının həm makromisetlərə, həm də mikromisetlərə görə sistemli şəkildə qiymətləndirilsinlər.

İkincisi, bu gün Azərbaycanda elə meşələr var ki, keçən əsrdə müəyyən mənada bu və ya digər aspektlərdə mikoloji aspektdən tədqiq ediləndir və bu gün həmin meşələrə olan texnogen təsir yükünün artması həmin meşələrin vəziyyətinə əsaslı şəkildə təsir edibdir və həmin vaxt əldə edilənləri meşələrimizin bu gününü xarakterizə etmək üçün etibarlı məlumatlar kimi nəzərdə tutmaq olmur.

Nəhayət sonuncusu, elm və texnikanın inkişafı analoji işlərdə tətbiq edilən metod və yanaşmaların təkmilləşdirilməsinə və yeniləşdirilməsinə ciddi təkan verir ki, bu da öz növbəsində vaxtilə mövcud metod və yanaşmalara görə tədqiq edilən ekosistemlərin yenidən ən azı inventarizasiyası baxımından öyrənilməsinə zəruriləşdirir.

Bütün bu deyilənləri nəzərə alaraq təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan dendraflorasına daxil olan ağac və kolların, ilk növbədə relikt bitkilərin mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələkləri növ tərkibinə, eləcə də onların törətdiyi patologiyaların yayılma dərəcəsinə görə tədqiq edilməsinə həsr edilmişdir.

Tədqiqatlar Hirkan meşələrində, daha doğrusu Hirkan Milli Parkının ərazisinə daxil olanlarda, eləcə də AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat bağında aparılmışdır. Nümunələrin götürülməsi, pasportlaşdırılması və laboratoriya analizləri üçün hazırlanması mikoloji tədqiqatlarda geniş istifadə edilən planlı marşrut, daimi sahələrin seçilməsinə əsasən həyata keçirilmişdir[6]. Nümunələrin laboratoriyada qidalı mühitlərə keçirilməsi, təmiz kulturanın alınması isə məlum metodlara müvafiq aparılmışdır[9, 11]. Qidalı mühit kimi aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən(ASS), Çapek mühitindən, kartoflu aqardan və s.-dən istifadə edilmişdir.

Təmiz kulturaya çıxarılmış göbələklərin növ tərkibinin müəyyənəşdirilməsi makroskopik və mikroskopik kultural-morfoloji, eləcə də fizioloji əlamətlərə əsasında tərtib edilən təyinedicilərə müvafiq[7-8, 10, 12-13, 17] yerinə yetirilmişdir.

Göbələklərin sistemləşdirilməsi və adlandırılması zamanı isə Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının rəsmi saytında[16] verilən məlumatlar əsasında həyata keçirilmişdir.

Qeyd edildiyi kimi tədqiqatlar üçün nümunələr iki yerdən(Hirkan Milli parkı və Mərkəzi Nəbatat bağı) götürülmüşdür ki, orada da Azərbaycan florasına daxil olan ağac və kolların demək olar ki, hamısına rast gəlinir[15]. Digər tərəfdən, AMEA-nın Mərkəzi Nəbatat bağında yerli flora daxil olmayan dünya florasına aid növlər də var və tədqiqatlarda biz yalnız Azərbaycanın təbii florasına daxil olan ağac və kollardan nümunələr götürmüşük.

2010-2017-ci illər ərzində aparılan tədqiqatların nəticəsində tədqiq edilən ərazilərdə 96 göbələk növünün yayılması aşkar ediləndir ki, onlar haqqında da məlumat ümumiləşdirilmiş şəkildə 1-ci cədvəldə verilir. Göründüyü kimi, qeydə alınan göbələklərin 61,5%-i Bazidiomycota şöbəsinə, 38,5%-i isə Ascomycota şöbəsinə daxil olan növlərdir.

Qeydə alınan göbələklərin əksəriyyətinin əvvəllər aparılan müxtəlif tədqiqatların nəticəsində Azərbaycanın dendraflorasına daxil olan ağac və kolların mikobiotasının formalaşmasında iştirak etməsi müəyyən edilmişdir. Buna baxmayaraq, aparılan tədqiqatlarda qeydə alınan bəzi göbələklərin Azərbaycan ərazisində yayılması haqqında ədəbiyyat məlumatların rast gəlinmir. Bu xarakteristikaya uyğun gələn göbələklərə *Discosporium populeum*(Sacc.)B.Sutton, *Nummularia bulliardi* Tul. & C.Tul., *Phyllosticta lacerans* Pass., *Rosellina quercina* R.Hartig kimi növlərin aid olması müəyyən edilmişdir.

Yeni qeydə alınan göbələklərlə bağlı bir məsləyə toxunmaq yerinə düşərdi, belə ki, onların hamısı bu və ya digər ağacda xəstəlik törədicisidir, yəni göbələklərin hamısı Azərbaycanın dendraflorasının patogen mikobiotasının formalaşmasında iştirak edirlər. Məsələn, *D.populeum* adi qovaqda diskoporlu nekroz, *N.bulliardi* şabalıdyarpaq palıddə nekroz, *Ph.lacerans* qarağacda bozumtul ləkəlilik, *R.quercina* göbələyi palıd ağacının müxtəlif növlərində(daş və şabalıdyarpaq palıdlarda) kök çürüməsi xəstəliklərini törədir.

Tədqiq edilən meşələrdə yayılan göbələklərin taksonomik strukturu

Sınıf	SIRALAR	Fəsilələr	Cinslər(növ sayı)
Bazidiomycota şöbəsi			
Agaricomycetes	Coriolales	Coriolaceae	Cerrena(1), Lenzites(1), Pycnoporus(1), Daedaleopsis(1), Trametes(8)
		Fomitaceae	Fomes(1)
	Stereales	Peniophoraceae	Stereum(2).
	Fomitopsidales	Fomitopsidaceae	Daedalea(1), Fomitopsis(6), Funalia(1), Heteroporus(1),
		Phaeolaceae	Laetiporus(1)
	Ganodermatales	Ganodermataceae	Ganoderma(3)
	Hymenochaetales	Inonotaceae	Inonotus (5)
		Phellinaceae	Phellinus(9)
	Hyphodermatales	Bjerkanderaceae	Bjerkandera(1), Hirchioporus(1)
		Steccherinaceae	Irpeç(1)
	Phanerochaetales	Rigidoporaceae	Climacodon(1), Rigidoporus(1).
	Polyporales	Polyporaceae	Pseudotrametes(1), Polyporus(1),
Schizophyllales	Schizophyllaceae	Phlebia(1), Schizophyllum(1)	
Agaricales	Physalacriaceae	Armillaria(1)	
Pucciniomycetes	Pucciniales	Pucciniaceae	Puccinia(3), Uromyces(2), Gymnosporangium(1)
Ustilaginomycetes	Urocystidales	Urocystidaceae	Urocystis(1)
Ascomycota şöbəsi			
Leotiomycetes	Helotiales	Sclerotiniaceae	Botrytis(1), Cylindrosporium(1)
	Erysiphales	Erysiphaceae	Microsphaera(1)
	Rhytismatales	Rhytismataceae	Lophodermum(1)
Eurotiomycetes	Eurotiales	Trichocomaceae	Aspergillus(2), Penicillium(2)
Sordariomycetes	Hypocreales	Nectriaceae	Fusarium(2), Nectria(1)
		Hypocreaceae,	Trichothecium(1)
	Sordariomycetidae	Glomerellaceae	Colletotrichum(1)
		Plectosphaerellaceae	Verticillium(2)
	Microascales	Ceratocystidaceae	Thielaviopsis(1)
	Xylariales	Xylariaceae	Rosellina(1), Nummularia(1)
Diaporthales	Gnomoniaceae	Discosporium(1)	
Dothideomycetes	Capnodiales	Davidiellaceae	Cladosporium(4)
		Mycosphaerellaceae	Cercospora(1), Septoria(5)
	Pleosporales	Pleosporaceae	Ascochyta(3), Phoma(2), Alternaria(2),
	Botryosphaeriales	Botryosphaeriaceae	Phyllosticta(1)

Tədqiqat aparılan ərazilərdə olan ağac və kolların mikobiotasını “biotop hüdudlarında yaşama şəraiti nə qədər çox olarsa, həmin biosenozda növlərin sayı çox olar” kimi ifadə olunan Tinemanın birinci biosenotik prinsipinə əsasən xarakterizə etsək, qeyd etmək olar ki, həmin prinsip burada da öz təsdiqini tapır. Bu da tədqiq edilən ərazilərin iqlim şərtlərinin müəyyən mənada

əlverişli olmasının, landşaft yaxınlığının yaratdığı ekoloji vəziyyət belə bir nəticələrin əldə edilməsini şərtləndirir.

Qeyd edildiyi kimi, Azərbaycanın dendraflorasına daxil olan ağac və kollar arasında relikv bitkilər də yer alır[14]. Tədqiqatların gedişində mikobiotası öyrənilən bitkilərdən Şabalıdyarpaq palıd, dəmirağac, Hirkan akasiyası və Şümşad kimi növlər məhz bu xarakteriskaya uyğun gələnlərdən olmuşdur. Bu bitkilərdə rast gəlinən növlər arasında tam spesifik olanlar müşahidə olunmamışdır, yəni onlarda məskunlaşan göbələklərə digər bitkilərdə də rast gəlinmişdir. Düzdür, burada diqqəti çəkən bir məqam da olmuşdur ki, bu da dəmirağacın miobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərlə bağlıdır. Tədqiqatlarda dəmirağacın mikobiotasının formalaşmasında 17 göbələk növünün iştirak etməsi müəyyən edilmişdir ki, onlarında 70,6%-i Bazidiomycota, qalanı isə Ascomycota şöbəsinə aiddir. Həmin növləri göbələklər aşkar edilən dəmirağaca görə ümumi rastgəlmə tezliyinə görə xarakterizə etsək aydın olur ki, Phellinus torulosus(Pers.)Bourdot & Galzin göbələyinə xas olan rastgəlmə tezliyi digərlərindən 5-100 dəfə yüksək olur(cə.d. 2). Maraqlıdır ki, bu göbələk digər ağaclarda o qədər də tez-tez rast gəlinmir və tədqiqatların gedişində bu göbələyə yalnız 1 dəfə başqa ağacada, daha dəqiqi qovaqda rast gəlinmişdir. Fikrimizcə, bu göbələklə dəmirağac arasında uzun illər ərzində formalaşan bir əlaqə forması kimi xarakterizə oluna bilər və bunun mahiyyəti gələcək tədqiqatlar nəticəsində dəqiqləşdirilməlidir.

Digər relikv bitkilərdə belə bir məqam qeydə alınmasa da, Şabalıdyarpaq palıdın mikobiotasına daxil olan göbələklərdən(cəmisini 31 növ) yalnız 1(R.quercina) tədqiqatların gedişində digər bitkilərlə müqayisədə palıdda daha yüksək rast gəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunur. Məsələn, tədqiqatların gedişində göbələy 15 dəfə rast gəlinmişdir ki, onun 10-na palıdda, 5-nə isə fıstıq(2 dəfə), cökə(2 dəfə) və vələsdə olmuşdur.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, Azərbaycanın Hirkan meşələrində və Mərkəzi Nəbatat bağında bitən ağac və kolların mikobiotasını formalaşmasında taksonomik baxımdan geniş qrupları iştirak edir və onların mikobiotasının formalaşmasında hətta Azərbaycan təbiətinə xas olan mikobiota üçün yeni olan növlər də iştirak edir. Yeni növlərin hamısının patologiya törədici olması, eləcə də qeydə alınan göbələklər arasında da onların sayının kifayət qədər olması onların fəaliyyətinin məhjudlaşdırılmasına yönəlmiş profilaktik mübarizə tədbirlərinin işlənilməsinə və hazırlanmasına da zəruri bir vəzifə kimi qarşıya qoyur.

Cədvəl 2.

Dəmirağac bitkisinin qeydə alınan göbələklərin rastgəlmə tezliyinə görə xarakteristikası

	Göbələk növünün adı	Rastgəlmə tezliyi(%)
1	<i>Armillaria mellea</i>	3,5
2	<i>Fomes fomentarius</i>	4,0
3	<i>Fomitopsis pinicola</i>	4,5
4	<i>Ganoderma applanatum</i>	10,5
5	<i>Hirchioporus pergamenus</i>	3,0
6	<i>Laetiporus sulphureus</i>	1,5
7	<i>Phellinus igniarius</i>	2,0
8	<i>Ph.torulosus</i>	53,0
9	<i>Schizophyllum commune</i>	6,5
10	<i>Stereum hirsutum</i>	4,5
11	<i>Trametes versicolor</i>	3,0
12	<i>Alternaria tenuis</i>	1,0
13	<i>Aspergillus niger</i>	0,5
14	<i>Cladosporium herbarum</i>	0,5
15	<i>Trichothecium roseum</i>	0,5
16	<i>Penicillium puberulum</i>	1,0
17	<i>Verticillium dahliae</i>	0,5

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı. Nadir və nəsli kəsilməkdə olan bitki və göbələk növləri. Bakı: “Qərb-Şərq” nəşriyyatı, 2013, 676s.
2. Baxşəliyeva K.F. Azərbaycanda yayılan toksigen göbəlləklərin ekobioloji xüsusiyyətləri. B.ü.e.d....dissertasiyasının avtoreferatı. Bakı, 2017, 45s.
3. Hacıyeva N.Ş. Azərbaycanın dərman bitkilərinin mikobiotasının növ tərkibi, ekoloji-bioloji xüsusiyyətləri və onlardan istifadənin mikoloji təhlükəsizlik prinsipləri. B.ü.e.d....dissertasiyanın avtoreferatı. Bakı, 2017, 41s.
4. Qəhrəmanova F.X. Meşə ekosistemləri və orada aparılan mikoloji tədqiqatların ümumi xarakteristikası.// AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: Elm nəşriyyatı, 2012, c.10, N 1, s.164-172
5. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı: “Letterpress”, 2011, 186 s.
6. Арефьев С.П. Системный анализ биоты дереворазрушающих грибов. Новосибирск: Наука, 2010, 260 с.
7. Благовещенская Е.Ю. Фитопатогенные микромицеты: Учебный определитель. М.: Ленанд, 2015, 240 с.
8. Бондарцева М.А. Определитель грибов России. Порядок афиллофоровые. СПб.:Наука, 1998, вып. 2, 391с.
9. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
10. Мухин В. А. Полевой определитель трутовых грибов. Екатеринбург, 1997, 104 с.
11. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. М.:Издательский центр «Академия», 2005, 608с.
12. Bernicchia A. Polyporaceae s.//Fungi Europaei., 2005, v.10, 808p.
13. Horst K. R. Westcott's Plant Disease Handbook. Eighth Edition. New York: Springer Science, 2013, 826 с.
14. <http://dendrologiya.az/wp-content/uploads/Azərbaycanın-nadir-ağac-və-kol-bitkiləri.pdf>
15. <http://www.eco.gov.az>
16. <http://www.mycobank.org>
17. Kirk P. M., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter.– Wallingford(UK), 2008, 600 p.

Гасымова Г.Дж., Гараева А.Г., Аббасова Т.С., Алибейли Н.С., Султанова Н.Г.
**ХАРАКТЕРИСТИКА ПО ВИДОВОМУ СОСТАВУ МИКОБИОТА ДЕРЕВЬЕВ И
КУСТАРНИКОВ ВХОДЯЩИЕ ВО ФЛОРУ АЗЕРБАЙДЖАНА**

В результате проведенных исследований была охарактеризована по видовому составу микобиота деревьев и кустарников, входящих во флору Азербайджана. Стало ясно, что при формировании микобиоты исследуемых деревьев и кустарников участвует 96 видов грибов, из которых такие виды, как *Discosporium populeum* (Sacc.) B.Sutton, *Nummularia bulliardi* Tul. & C.Tul., *Phyllosticta lacerans* Pass., *Rosellina quercina* R.Hartig являются новыми для микобиоты присущими природы Азербайджана. Стало ясно, что все три новые грибы входят в патогенные микобиота деревьев.

Ключевые слова: дендрафлора, реликтовые растения, микобиота, видовой состав, патогены

Gasimova G.C., Qarayeva A.G., Abasova T.S., Alibeyli N.S., Sultanova N.H.
**CHARACTERIZATION OF MYCOBIOTA BY THE SPECIES COMPOSITION OF
TREES AND SHRUBS INCLUDES IN THE FLORA OF AZERBAIJAN**

As a result of the researches, has been characterized mycobiota of trees and shrubs includes in the flora of Azerbaijan by the species composition. Became clear that, in the formation of the mycobiota of the investigated trees and bushes participates 96 species of fungi which of them species such as *Discosporium populeum*(Sacc.)B.Sutton, *Nummularia bulliardi* Tul. & C.Tul., *Phyllosticta lacerans* Pass., *Rosellina quercina* R.Hartig are new to the mycobiota of Azerbaijan nature. It became clear that, all three newly recorded fungi are included to the pathogenic mycobyta of trees.

Key words: dendraflora, relic plants, mycobiota, species composition, pathogens.

**ABŞERONDA ÖRTÜLÜ ŞƏRAİTDƏ BECƏRİLƏN KAKTUSLARIN
XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ONLARLA MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ**

Təhməzova D.N., ¹Vəliyeva S. S., ²Qasimov Ş.N., ^{1,2}İslamova Z.B.

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

¹AMEA Mikrobiologiya İnstitutu

²AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı, e-mail: gshakir@mail.ru

Məqalədə Mərkəzi Nəbatat Bağının oranjereya və istixanalarında becərilən Kaktus kolleksiyasının xəstəliklərinin müəyyənləşdirilməsi, xəstəlik törədicilərin təyin edilməsi və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənməsi öz əksini tapmışdır. Aparılmış araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Kaktus kolleksiyasında aşağıdakı xəstəliklərə rast gəlinir: nəm çürümə, quru çürümə, boz yumuşaq çürümə, fomoz, alternarioz, helmintosporioz, rizoktonioz, pas, kif, fuzarioz, antraknoz, fitoftora, ləkələnmə, bakteriya çürüməsi, epifillyum mozaika xəstəliyi. Qeyd olunan xəstəliklər arasında patogen göbələk mənşəli xəstəliklər üstünlük təşkil edir.

Açar sözlər: *Kaktus, örtülü şərait, xəstəliklər, patogen göbələklər, bakteriya və virus, mübarizə tədbirləri*

Müasir dövrdə bitkilərin, xüsusilə örtülü şəraitdə becərilən tropik və subtropik bitkilərin xəstəliklərinin öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması çox böyük əhəmiyyət daşıyır. Azərbaycanda örtülü şəraitdə becərilən tropik və subtropik bitkilərin xəstəliklərinin öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə aparılması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Örtülü şəraitdə becərilən tropik və subtropik bitkilər içərisində *Cactaceae* Juss. fəsiləsinin bitkiləri xüsusi yer tutur. Örtülü şəraitdə becərilən kaktus növlərində xəstəlik törədən göbələk, bakteriya və virus xəstəliklərinin törədicilərinin təyin edilməsinin, onların inkişaf biologiyasının öyrənilməsinin elmi və praktiki əhəmiyyəti vardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda bitkilərin, xüsusilə tropik və subtropik mənşəli bitkilərin xəstəlikləri və xəstəliklərin diaqnostikası haqqında ədəbiyyət məlumatları son dərəcə məhduddur [1,2,3,4,5]. Buna görə də dekorativ bitkilərin, əsasən də örtülü şəraitdə becərilən tropik və subtropik bitkilərin xəstəliklərinin öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə aparılması günümüzün vacib məsələlərindəndir.

Abşeronda örtülü şəraitdə becərilən kaktus kolleksiyasında rast gələn xəstəliklərin törədiciləri olan patogen göbələklər, bakteriyalar və viruslar haqqında ümumi məlumatlar və onlara qarşı mübarizə tədbirləri qısa şəkildə aşağıda verilmişdir.

Çürümə xəstəliyi (törədicisi *Phytophthora cactorum* (Lebert&Cohn) J. Schröt., *Gloeosporium opuntiae* Ellis&Everh. göbələkləridir). Kaktusun çürüməsinə iki törədicisi səbəb olur: onlardan biri – nəm çürüməyə səbəb olan *Phytophthora cactorum* göbələyi (Şək. 1); ikincisi – quru çürüməyə səbəb olan *Gloeosporium opuntiae* (Şək. 2) göbələyidir. Nəm çürümə əsasən çox vaxt kökdən başlayır. Kökdəki əhəmiyyətsiz zədələnmə (xüsusilə köçürmə zamanı əmələ gələn) infeksiya mənbəyi ola bilər ki, bu da sonda bitkinin tam məhv olmasına gətirib çıxarır. Ona görə də tövsiyə olunur ki, bitkinin köçürülməsindən sonra 5-6 gün ərzində bitki suvarılmasın. Bu vaxt ərzində kök sisteminin yaralanmış hissəsində kallus əmələ gəlir və infeksiya təhlükəsi aradan qalxır. Eyni zamanda köçürülmədən sonra kaktusun dərhal xinozol məhlulu ilə (1 litr suya 2 qram) suvarılması yaxşı nəticə verir. Nəm çürümə xəstəliyi xüsusilə torpaqda artıq rütubətin və aşağı temperaturun olması zamanı inkişaf edir. Yadda saxlamaq lazımdır ki, hava nə qədər soyuq olarsa, torpaq ondan daha soyuq olur. Çürümə xəstəliyi orqanları nazik dəricikli olan zərif kaktusları daha asan zədələyir.



Şək. 1. Nəm çürümə xəstəliyi



Şək. 2. Quru çürümə xəstəliyi

Xəstəliyi ilkin mərhələdə təyin etmək çətindir, belə ki, bitki xarici görünüşünə görə uzun müddət sanki sağlamdır. Kaktusun kök və gövdəsində çürümə aşkar edildikdə zədəli kökü və gövdənin çürümüş hissəsini kəsib atmaq lazımdır.

Bitkilərin quru çürüməsinə kif göbələkləri səbəb olur. Kaktusun quru, tutqun gövdəsi – quru çürümənin əlamətidir. Quru çürüməni dərhal müəyyən etmək çox çətindir. Çünki xəstəlik gövdənin daxili hissəsində inkişaf edir və buna görə də quru çürümənin ilkin mərhələsində diaqnozunu qoymaq olmur. Belə ki, kaktusun gövdəsinin dəriciyi (epidermisi) uzun müddət normal və sağlam görünür. Xəstəliyin inkişafının son mərhələsində gövdənin daxili hissəsi quruyur. Quru çürümənin yayılmasına soyuq və nəmişlik səbəb olur. Günəş və havanın dəyişdirilməsi onun əmələ gəlməsinə və yayılmasına mane olur. Bundan başqa bitkini profilaktik tədbir olaraq ildə üç dəfə funqisidlə dərmanlamaq lazımdır.

Boz yumuşaq çürümə xəstəliyi (törədici *Botrytis cinera* Pers. göbələyidir). Bu göbələk xəstəliyi kaktusların gövdələrinin yan hissələrini və yaxud calaq kəsilən yerləri yoluxdurur. Yoluxmuş bitki toxumalarının sıyıqlaşması prosesi gedir və toxumalar üzəri tünd-boz rəngli göbələk telləri ilə örtülmüş sıyığa oxşar kütləyə çevrilir.

Mübarizə tədbirləri: Substratın həddindən artıq nəmlənməsinə yol vermək olmaz. Xəstəliyin ilkin mərhələsində yoluxmuş sahələr kəsilməli və kəsilmiş yerlərə kömür tozu, kükürd, nistatin səpilməlidir.

Fomoz xəstəliyi (törədici *Phoma rostrupii* Sacc. göbələyidir). Bu zaman birbaşa anlamda çürümə müşahidə olunmur, sadəcə bu xəstəliyin belə adlandırılması qəbul edilmişdir.

Alternarioz xəstəliyi (törədici *Alternaria radicina* Meier, Drechsler & E.D. Eddy göbələyidir). Kaktusların gövdəsində tünd şəkildə qara, tünd-qonur ləkələr əmələ gəlir. Onlar nəm və parlaq olurlar. Xəstəlik progressiv xüsusiyyətə malikdir. Belkə ki, xəstəlik sürətlə inkişaf edir.

Mübarizə tədbirləri: Bütün ləkələr sağlam toxumaya qədər kəsilir, kəsilmiş yer kükürdlə işlənir, bitkinin özü isə fundazol ilə dərmanlanır.

Helminthosporioz xəstəliyi (törədici *Pyrenophora* Fr. cinsinin *göbələyidir*) – Bu xəstəlik kaktusların çüçərtilərini və cavan bitkilərini zədələyir, nəticədə onlar əyilərək bürüşür və mumiyləşirlər. Göbələyi bitkinin yerüstü orqanlarının üzərini örtmüş məxməri yaşıl rəngli nazik qatdan asanlıqla tanımaq olur. Yoluxma o qədər sürətlə yayılır ki, bir neçə gün ərzində bütün çüçərtilərin məhvinə səbəb olur.

Xəstəlik aşağı temperaturun havanın yüksək rütubəti ilə birləşdiyi zaman meydana gəlir. Yoluxmuş bitkilər kənarlaşdırılır, sağlamalar isə dezinfeksiya edilmiş substrata əkilir.

Helminthosporioz nəm çürümə xəstəliyi (törədici *Helminthosporium cactivorum* Petr. göbələyidir). Gövdənin əsasında üzəri tünd rəngli göbələk sapları ilə örtülmüş sulu tünd-qəhvəyi ləkə əmələ gəlir.

Mübarizə tədbirləri: Toxumlar səpin qabağı fentiuranla (2 q 1 litr suya) dərmanlanır.

Rizoktonioz xəstəliyi (törədici *Rhizoctonia* DC. cinsinin göbələkləridir). Kaktusun şitillərini və qələmlərini zədələyir. Bu xəstəlik kaktusun gövdəsinin tündləşməsində, qaralmasında özünü göstərir. Yoluxma gövdənin əsasından başlayaraq borularla yuxarıya doğru yayılır.

Mübarizə tədbirləri: Əgər toxum səpindən qabaq dərmanlansa və səpin aparılacaq torpaq dezinfeksiya edilsə bu xəstəliyin qarşısını almaq mümkündür. Bu zaman oranjereya və istixanada yüksək nəmliyin qarşısını almaq lazımdır. Bununla yanaşı yoluxmuş bitkilər kənarlaşdırılır, sağlam şitillər isə dezinfeksiya edilmiş substrata əkilir.

Pas xəstəliyi. Əgər kaktusun təpəsi quruyursa və bununla eyni zamanda forması dəyişib, qırmızı ləkələr əmələ gəlsə, bu əlamətlər onun pas xəstəliyinə yoluxduğunu göstərir. Kaktusun gövdəsinin aşağı hissəsinin probka toxumasına çevrilməsi – bu yaşlanmanın normal əlamətidir. Bəzən yaşlanma vaxtından əvvəl, əsasən bir tərəfli işıqlandırma zamanı işığın daima azlığı və yaxud düzgün gübrə verilməməsi və s. nəticəsində başlayır.

Kaktuslar üzərində şüşəyəoxşar, sonradan isə tündləşən ləkələr və ya xırda qonur ləkələr havanın həddindən artıq rütubətli olması nəticəsində əmələ gəlir. Xüsusilə ortasında qara nöqtə olan bütün böyüyən boz və hətta qonur ləkələr göbələk xəstəliyinin əlaməti olub təhlükəlidir (Şək. 3). Bu xəstəlik bir çox kolleksiyaların məhvinə səbəb olmuşdur.

Pas xəstəliyinə qarşı mübarizədə kaktuslar funqsidlə dərmanlanır ki, bu da pas xəstəliyinin yayılmasının qarşısını alır.

Kaktusun fuzarioz xəstəliyi – Fuzarioz – göbələk xəstəliyidir. Kaktuslarda bu xəstəliyə *Fusarium* Link cinsinin göbələkləri səbəb olurlar (Şək. 4). Kaktusun gövdəsində çəhrayı və ya bənövşəyi təbəqə şəkilində örtük meydana gəlir. Xəstəlik bitkinin kökündən başlayır və başlanğıc



Şək. 3. Kaktusda pas xəstəliyi



Şək. 4. Kaktusda fuzarioz xəstəliyi

mərhələdə vizual olaraq görmək çətin olur. Ona görə də onunla mübarizə aparmaq çətin olur. Xəstəlik tədricən kökdən başlayır, sonra keçirici sistemə daxil olaraq bitkinin təpəsinə qədər yayılır və nəticədə bitkinin solmasına səbəb olur. Kəsilmiş keçirici boruların qırmızı-qəhvəyi rəngi fuzariozun tipik əlamətidir. Bundan əlavə, yoluxmuş gövdə çəhrayı və ya bənövşəyi örtüklə örtülür, bürüşür və yıxılır.

Torpaqda rütubətin həddindən çox olması və havanın yüksək rütubəti fuzariozun inkişafı üçün ideal şəraitdir. Əgər kaktus fuzarioz xəstəliyinə yoluxmuşdursa onda onu çıxış edərək məhv etmək lazımdır. Profilaktik tədbir baxımından bitkinin suvarılma rejimini və orta temperaturu saxlamaq, bitkinin mexaniki zədələnməsinə yol verməmək, isti para verilmiş torpaqdan istifadə etmək, artıq azotdan qaçmaq, fundazol ilə sulamaq lazımdır.

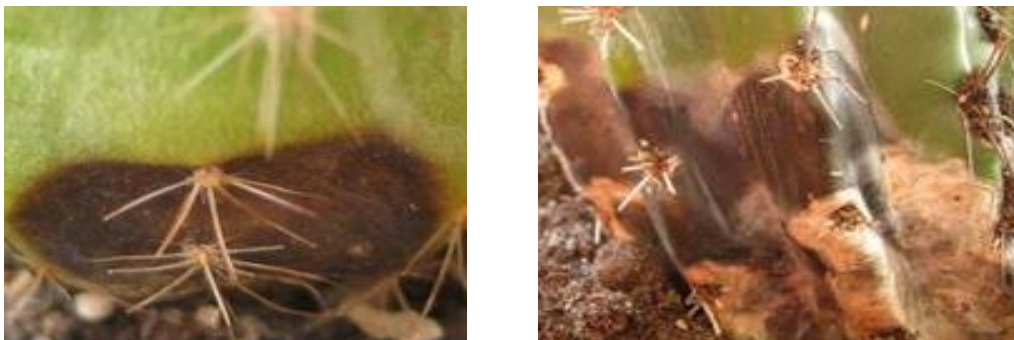
Antraknoz xəstəliyi (törədici *Gloeosporium Desm.&Mont.* və *Colletotrichum Corda* cinsinin göbələkləridir) (Şək. 5). Kaktusun gövdəsində batıq ləkələr əmələ gəlir ki, onlar da bitkidə qida maddələrinin normal hərəkət etməsinə mane olurlar. Xəstəliyin güclü inkişafı nəticəsində bitkinin yerüstü orqanları qonurlaşır və sonra quruyur, yekunda bitkinin bütün yerüstü hissəsi məhv olur. Xəstəlik yüksək rütubətdə, torpağın yüksək pH-da, kifayət qədər fosfor və kaliumun olmaması nəticəsində əmələ gəlir. Xəstəliyin qarşısının alınması üçün suvarıla və su çilənməsi azaldılmalı və ya hətta dayandırılmalıdır. Bitkinin özünü isə sistemli insektisidlə dərmanlamaq lazımdır. Əgər xəstəlik son mərhələyə çatmışsa, onda bitkini yandıraraq məhv etmək lazımdır.



Şək. 5. Kaktusda antraknoz xəstəliyi

Kaktusun fitoftora xəstəliyi (törədici *Phytophthora cactorum* (Lebert&Cohn) J. Schröt göbələyidir). Bu göbələk xəstəliyi olub, torpaqdan bitkiyə yoluxur. Əsasən kaktusların cavan və zərif bitkilərinin kökünü və gövdəsinin əsasını yoluxdurur (Şək. 6). Yoluxma kök boğazından başlayır, bitkinin toxuması sulanır və yekunda dağılır. Xəstəlik çox sürətlə yayılır. Buna görə də bitkinin yaşaması vaxtında düzgün diaqnozun qoyulmasından asılı olur. Yoluxmuş bitkilər torpaqla birlikdə kənarlaşdırılır və məhv edilir (yandırılır) ki, xəstəlik digər sağlam bitkilərə keçməsin.

Xəstəlik törədicilərlə kontaktda olmuş bütün əşyaları, eyni zamanda əlləri diqqətlə dizinfeksiya etmək və yumaq lazımdır. Sağlam bitkilər digər təmiz torpaq qarışığına köçürülməli və olpizanla və yaxud digər ona oxşar təsirli preparatlarla dərmanlamaq lazımdır.



Şək. 6. Kaktusun fitoftora xəstəliyi

Bakteriya çürüməsi xəstəliyi (törədicisi *Bacterium* sp.). – Xəstəlik bitkinin yerüstü və yeraltı orqanlarında əmələ gəlir (Şək. 7). Xəstəlik yerüstü orqanlarda əmələ gələrkən qəhvəyi- qırmızımtıl rəng əldə edir, sonradan isə qonurlaşır və quruyur. Bitkinin böyüməsi dayanır: xəstə bitkinin kök sistemi öz rəngini dəyişir, köklər tünd-göy və ya qara rəng alır və xarab olur.

Bitkilər istənilən yaşda bu xəstəliyə məruz qala bilər. Bu xəstəliyin çox tez-tez güclənməsinə səbəb torpağın həddindən artıq qüvvətli və yüksək rütubətli olmasıdır. Bu xüsusilə kaktuslara aiddir.

Xəstəliyə qarşı mübarizə tədbirləri: xəstə bitkilər məhv edilir. Çoxaltma üçün qələmlər ancaq sağlam bitkilərdən götürülür. Bitkinin tələblərinə cavab verən yeni torpaqla köhnə torpaq



Şək. 7. Bakteriya çürüməsi xəstəliyi

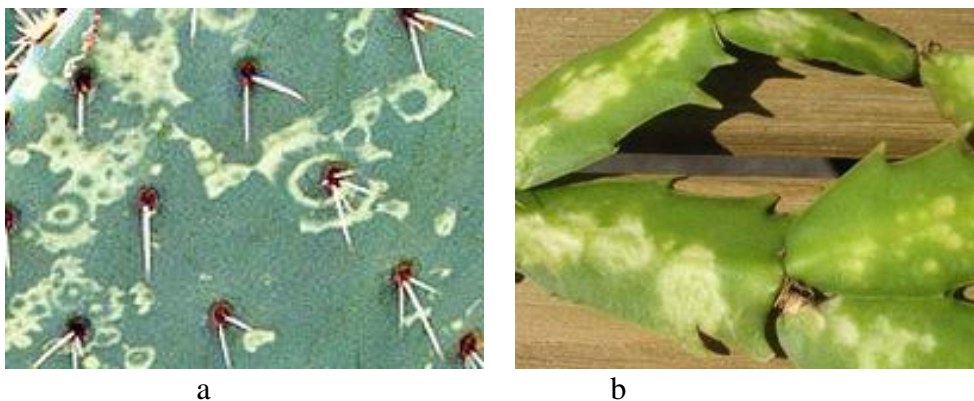
dəyişdirilir, suvarılma azaldılır. Torpağın normal rütubəti qorunub saxlanılmalıdır. Qiymətli bitkilər torpaqdan çıxardılır, onun kök sistemi torpaqdan təmizlənir, xəstə köklər sağlam hissəyə qədər kəsilir və sonra bitki yüngül qumsal torpağa basdırılır, bundan sonra lazım olduqda ehtiyatla suvarılır. Cavan köklər əmələ gəldikdən sonra bitkinin suvarılması tədricən artırılır.

Epifillyum mozaika xəstəliyi (törədicisi *Epiphyllum mosaic virus* virusudur). Kaktuslarda virus xəstəliyinin bir neçə simptomu müşahidə olunur. Adətən bitkinin böyüməsi yavaşdır, gövdəsi əyilir, yerüstü orqanlarında solğun yaşıl və ya sarı nöqtələr və ya ləkələr əmələ gəlir. Çiçəklərinin rəngində ağ zolaq meydana çıxır. Virusla yoluxmuş bitkiləri müalicə etmək hələ ki, mümkün deyil və onlardan qələm kəsmək olmaz, çünki onlar tamamilə yoluxmuş olurlar.

Kaktusların ən geniş yayılmış virus xəstəliyi epifillyum mozaikasıdır (alabəzəklik) (Şək. 8). Bu xəstəlik kəskin şəkildə müəyyən edilmiş sərhədləri olmayan, bir qədər dərinləşmiş şəffaf sarımtıl ləkələr şəkilində özünü göstərir və tədricən kənardan ortaya doğru yayılır. Yoluxmuş bitkilərin çiçəkləmə qabiliyyəti zəifləyir.

Virus xəstəliklərinə qarşı virus əleyhinə preparatlarından, məsələn, remantadindən (1 tablet (həb) 1,5 litr suya) istifadə etmək olar. Adətən virusa yoluxmuş bitkilər məhv edilir, çünki onlara qarşı kimyəvi mübarizə tədbirləri mövcud deyildir.

Beləliklə, qeyd etmək lazımdır ki, Abşeronda örtülü şəraitdə becərilən dekorativ tropik və subtropik bitkilərin kolleksiyasında aşkar edilmiş müxtəlif xəstəlik törədicilərinin (göbələk,



Şək. 8. *Opuntia* (a) və *Epiphyllum*-da (b) epifillyum mozaika xəstəliyi

bakteriya, virus) növ tərkibi qeyri-sabitdir. Belə ki, dünyanın müxtəlif regionlarından kolleksiyaya daxil olan yeni dekorativ bitkilərdə əvvəllər qeydə alınmamış xəstəlik törədiciləri aşkar edilə bilər. Bu isə patogen mənşəli xəstəlik törədicilərin növ tərkibinin dəyişməsi və yeni xəstəliklərin meydana gəlməsilə nəticələnir. Ona görə də yeni xəstəlik törədicilərin vaxtında aşkar edilməsi, inkişaf biologiyasının öyrənilməsi və onlara qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması üçün mövcud tropik və subtropik bitkilər kolleksiyası üzərində daima monitorinq aparılmalıdır.

Ədəbiyyat

1. Qasımov Ş.N. Tropik və subtropik bitkilərdə xəstəlik törədən patogen göbəlləklər (icmal).// AMEA-nın Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, 2008, VI cild, s. 200-208.
2. Qasımov Ş.N. Örtülü şəraitdə becərilən bitkilərin bakteriya və virus xəstəlikləri (icmal).// AMEA-nın Mikrobiologiya institutunun elmi əsərləri, 2009, cild VII, s. 127-133.
3. Vəliyeva S.S., Qasımov Ş.N., Yusifova M.R. Mərkəzi Nəbatat Bağının tropik və subtropik bitkilər kolleksiyasının patogen mikobiotasının sistematik quruluşu.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2016, cild XIV, №1, s. 301-311.
4. Велиева С.С., Исламова З.Б., Гасымов Ш.Н. Патогенная микобиота оранжерейных растений Центрального Ботанического сада НАН Азербайджана./ Тез. докл. XV съезда Общества микробиологов Украины им. С.Н. Виноградского. Одесса: СПОЛОМ, 2017, с. 37.
5. Гасымов Ш.Н., Велиева С.С., Тахмазова Д.Н. Патогенная микобиота коллекции тропических и субтропических растений Центрального ботанического сада НАН Азербайджана./ «Современная микология в России». Материалы III Международного микологического форума, Москва, 2015, т.5, с. 43-44.

Тахмазова Д.Н., Велиева С.С., Гасымов Ш.Н., Исламова З.Б.
**БОЛЕЗНИ КАКТУСОВ ВЫРАЩИВАЕМЫХ В ЗАКРЫТЫХ УСЛОВИЯХ
АБШЕРОНА И МЕРЫ БОРЬБЫ С НИМИ**

В статье определены болезни коллекций кактусов, выращиваемых в оранжереях и теплицах Центрального Ботанического Сада, выявлены возбудителей болезней и меры борьбы с ними. В результате проведенных исследований в коллекции кактусов были выявлены нижеперечисленные болезни: мокрая гниль, сухая гниль, серая мягкая гниль, фомоз, альтернариоз, гельминтоспориоз, ризоктониоз, ржавчина, плесень, фузариоз, антракноз, фитофтороз, пятнистость, бактериальная гниль, болезнь мозаика эпифиллюма. Среди перечисленных болезней преобладают патогенные болезни грибкового происхождения.

Ключевые слова: Кактус, закрытые условия, болезни, патогенные грибы, бактерия и вирус, меры борьбы

Tahmazova D.N., Valiyeva S. S., Gasimov Sh.N., Islamova Z.B.
**DISEASES OF CACTUS CULTIVATED IN THE COVERED CONDITIONS IN
ABSHERON AND MEASURES COMBAT TO THEM**

In the article was reflected identification of diseases of the Cactus collection, grown in the greenhouses and hothouses of Central Botanical Garden, determination of their disease-makers and preparing measures to fight against them. From the carried out of researches became clear that, on the cactus collection the following diseases are encountered: rust, mold, fusariosis, anthracnose, phytoftora, stain, bacterial decay, epiflipium mosaic disease. Among the diseases mentioned above, pathogenic fungal diseases are prevalent.

Keywords: Cactus, covered conditions, diseases, pathogen

UOT 579.6

**BITKİ TULLANTILARININ BİOKONVERSİYASINDA
MAKRO VƏ MİKROMİSETLƏRİN AKTİV PRODUSENT KİMİ
QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

Hüseynova Ə.Ə.

AMEA Mikrobiologiya İnstitutu

Təqdim olunan iş bitki tullantılarının biokonversiyası prosesində iştirak edən makro-və mikromisetlərin aktiv produsent kimi qiymətləndirilməsinə verilən tələblərin aydınlaşdırılmasına həsr edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, makromisetlər balanslaşdırılmış ferment sistemə, yüksək biodeqradasiya aktivliyinə və fermentlərin spesifik katalitik aktivliyinin kinetik parametrlərinə görə mikromisetlərdən üstündürlər. Müəyyənləşdirilmişdir ki, B.adusta A-17, P.ostreatus D-18 və C.unicolor S-2 ştammları bitki tullantılarının konversiyasında ən aktiv produsent hesab olunurlar.

Açar sözlər: bitki tullantıları, biokonversiya prosesi, aktiv produsent, balanslaşdırılmış ferment sistemi, biodeqradasiya aktivliyi, kinetik parametrlər.

Bitki mənşəli tullantılar əsasən aqrar sahədə əmələ gəlir və onlar kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının bütün mərhələlərini (əkilmə, becərmə, aqrotexniki qulluq, məhsulun yığılması və emalı) əhatə edir. Qeyd edək ki, belə böyük həcmli tullantıların xammal kimi yenidən istehsal prosesinə cəlb edilməsi müasir dövrün aktuallığı ilə seçilən məsələlərdəndən hesab olunur [1;3;8;9]. Bu da ilk növbədə dünya əhalisinin sayının sabit ərazi daxilində getdikcə artmasından yaranan bir sıra problemlərin, o cümlədən qida, yem və enerji çatışmamazlığı ilə bağlı olan reallıqlardan biridir. Nəzərə alsaq ki, respublikamız aqrar ölkədir və hər il istehsal prosesləri nəticəsində həcmi milyon tonlarla ölçülən bitki mənşəli tullantılar əmələ gəlir, o zaman bu tullantıların təkrar emala cəlb olunması və onlardan səmərəli istifadə edilməsinin əhəmiyyəti aydın olar. Belə ki, 2013-2017-ci illər ərzində aparılmış statistik hesablamalara görə təkcə bizim respublikamızda il ərzində təxminən 20-26 mln. ton kənd təsərrüfatı tullantıları əmələ gəlir ki, bunun da yalnız 8-9 mln. tonu təkrar istehsalə cəlb edilir.

Əsas elmi şəkildə keçən əsrin ortalarından qoyulan bioloji yanaşmanın, yəni bioloji konversiyanın hazırda iki (mikrobioloji və enzimoloji) tipindən istifadə edilir və aparılan tədqiqatlarda hər iki yolun effektiv olması, tullantıların praktiki tələbat baxımından səmərəli istifadəsinə imkan verə biləcək bir yanaşma olmasını dəfələrlə təsdiq etmişdir. Buna baxmayaraq, əldə edilən nəticələrin praktikada geniş şəkildə tətbiqinə rast gəlinmir. Bunun da əsas səbəblərindən biri tullantıların kimyəvi tərkibinin və əmələ gəlmə şəraitlərinin regional xarakterli olması, digəri isə yüksək bioloji aktivliyə malik produsentlərin azlığı ilə bağlıdır. Hansı ki, bu problemlərin həll edilməsi ilə müasir istehsal sahələrinin xammal bazasını kifayət qədər genişləndirmək olar [6; 10; 11].

Təqdim olunan işin məqsədi də bitki tullantılarının biokonversiyası prosesində iştirak edən makro və mikromisetlərin aktiv produsent kimi qiymətləndirməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar

Tullantı kimi, Azərbaycanda aqrar sahədə əmələ gələn liqnosellüloza tərkiblilərdən istifadə edilmişdir.

Produsent kimi isə göbələklərdən, yəni makro və mikromisetlərdən istifadə edilmişdir. Həm mikrobioloji, həm də enzimoloji konversiya zamanı isə bioloji agent kimi göbələklərdən istifadə

edilməsi onunla bağlıdır ki, bakteriyalardan fərqli olaraq göbələklərin ferment sistemi daha güclü və geniş diapazonludur, eləcə də göbələklərin əmələ gətirdiyi biokütlənin biokimyəvi tərkibi nuklein turşularının və əvəz olunmayan amin turşuların miqdarına görə FAO-nun tələblərinə daha yaxşı cavab verir [2;5].

Tullantıların fiziki-kimyəvi parametrlərinin təyini, göbələk biotasının qiymətləndirilməsi, eləcə də bioloji konversiyası zamanı isə bu məqsədlə hazırda mikrobiologiyada, mikologiyada və biotexnologiyada geniş istifadə edilən metod və yanaşmalardan istifadə edilmişdir. Bütün təcrübələr ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və Student kriteriyasına görə dürüst hesab edilənlər dissertasiyaya daxil edilmişdir [4;7].

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Müəyyənləşdirilmişdir ki, bitki tullantılarının biokonversiyası prosesində iştirak edəcək göbələklər arasından seçilən aktiv produsentlər, o cümlədən həm makromisetlər, həm də mikromisetlər bu prosesi həyata keçirmək üçün zəruri olan göstəricilərə, yəni prosesin getməsi üçün lazım olan ferment sisteminə malikdirlər. Lakin makromisetlərin, xüsusən də onların ksilotroflara aid növlərinin ferment sistemi daha güclü və geniş spektrli olması onların biokonversiya prosesi üçün daha perspektivli produsent olmasını qeyd etməyə imkan verir. Tədqiqatın gedişində produsent seçimi 3 aspektdə yerinə yetirilmişdir. Hər şeydən əvvəl bitki tullantılarının polimer tərkibinin deqradasiyasını kataliz edən fermentlərin aktivliyinə görə skriningi aparılmışdır (Cədv.1).Cədvəldən görüldüyü kimi, həm makromisetlər, həm də mikromisetlər proses üçün tələb olunan hidrolitik fermentləri sintez etmək qabiliyyəti ilə xarakterizə olunurlar və onlar bir-birindən bu və ya digər fermentin aktivlik səviyyəsinə görə fərqlənirlər, yəni hidrolazalara münasibətdə yalnız kəmiyyət xarakterli fərqlər ortaya çıxır. Oksidazalarla bağlı vəziyyət zamanı isə həm kəmiyyət, həm də keyfiyyət xarakterli fərqlər müşahidə olunur. Alınan nəticələri ümumiləşdirməklə belə bir fikir söyləmək olur ki, bəzi göbələk ştammları konkret bir və ya bir neçə fermentin aktivliyinə, bəziləri isə bütün aktivliklərə görə balanslaşdırılmış ferment sisteminə malikdirlər. Odur ki, polimer tərkibli bitki tullantılarının biokonversiya prosesində tədqiq olunan göbələklərin balanslaşdırılmış ferment sisteminə malik ştammların iştirak etməsi daha perspektivli hesab olunur. Belə göbələklərə *Bjerkandera adusta*, *Cerrena unicolor*, *Pleurotus ostreatus*, *Scz. Commune* növlərinə aid müxtəlif ştammları göstərmək olar.

Aktiv produsent seçimi zamanı ikinci aspekt göbələklərin biodeqradasiya aktivliyinə görə qiymətləndirilməsi ilə bağlı olmuşdur. Bu zaman prosesin qiymətləndirilməsində tullantıların tərkib komponentlərinin deqradasiya dərəcəsi, çəki itkisi və substratın zülalla zənginləşməsi əsas götürülmüşdür. Alınan nəticələr ümumiləşdirilmiş şəkildə 2-ci cədvəldə verilmişdir. Cədvəldən görüldüyü kimi, makromisetlər prosesin qiymətləndirilməsi üçün daha əlverişli hesab olunur və tullantıların hamısını daha dərin konversiyaya uğradırlar ki, bu da onların zülalla zənginləşməsi ilə müşayiət olunur.

Bunun da kəmiyyətə ifadəsi substratdan və istifadə edilən göbələk ştammindən asılı olaraq 1,07-1,86 dəfəyədək yüksək olması ilə xarakterizə olunur. Bu halda da ən yüksək göstəricinin balanslaşdırılmış ferment sistemi ilə xarakterizə olunan göbələk ştammlarına aid olması alınan əsas nəticələrdən hesab olunur.

Tədqiqatın gedişində əsas məsələlərdən biri də aktiv produsentlərin ferment sisteminin katalitik aktivliyini xarakterizə edən kinetik parametrlərə görə seçilməsidir. Bu zaman aktiv produsent kimi seçilən göbələklərin ferment sisteminin enzimoloji konversiya üçün yararlılığı tədqiq olunmuş və alınan nəticələr 3-cü cədvəldə verilmişdir. Görüldüyü kimi, göbələklərin sintez etdiyi bütün fermentlər temperatura münasibətdə çoxhəssasdırlar və onların yarımaktivasiya müddəti o qədər də yüksək olmayan göstəricilərlə xarakterizə olunur. Bu da tədqiq edilən ştammların tipik mezofillərə aid olması ilə bağlı bir məsələdir.

Cədvəl 1.

Biokonversiya prosesində ksilotrof göbələklərin fermentativ aktivliyinin (bv/ml)
kəmiyyət göstəriciləri

Sıra №	Göbələklər (ştammlar)	Sellülaza	Ksilanaza	Amilaza	Pektinaza	Proteaza	Peroksidaza	Lakkaza
1	<i>Bjerkandera adusta</i> A-3	0,14	27	1,3	4,8	4,1	3,1	9,5
2	<i>B.adusta</i> A-5	0,29	44	1,7	5,1	5,2	7,9	15,2
3	<i>B.adusta</i> A-9	0,34	72	3,6	6,8	6,4	13,2	20,3
4	<i>B.adusta</i> A-17	0,43	107	4,6	8,9	7,6	15,6	26,7
5	<i>Pleurotusostreatus</i> D-8	0,18	25	1,5	5,3	4,9	3,9	6,2
6	<i>P.ostreatus</i> D-12	0,27	68	2,9	7,4	6,1	11,3	12,1
7	<i>P.ostreatus</i> D-18	0,41	104	4,4	9,1	7,8	15,5	26,8
8	<i>Cerrena unicolor</i> S-1	0,12	52	2,6	4,2	3,9	5,3	13,1
9	<i>C.unicolor</i> S-2	0,42	101	4,3	8,7	7,5	15,2	26,3
10	<i>C.unicolor</i> S-6	0,21	91	3,1	7,1	5,7	11,2	21,4
11	<i>Fusariumculmorum</i> F-1	0,32	17	4,3	9,9	8,3	6,4	11,2
12	<i>Fusariumavenaceum</i> D-5	0,59	63	5,6	10,4	10,5	7,5	12,6
13	<i>Botrytis cinerea</i> S-3	0,24	29	0,5	3,3	4,1	3,8	6,9
14	<i>B.cinerea</i> S-6	0,61	58	1,2	4,5	8,2	6,9	10,8
15	<i>Rhizopusnigricans</i> F-3	0,19	31	0,8	5,3	7,2	7,1	9,9
16	<i>Rh.nigricans</i> D-1	0,67	64	3,9	5,8	6,8	5,9	6,4
17	<i>Rh.nigricans</i> S-8	0,39	70	4,3	6,3	8,6	7,4	12,4
18	<i>Verticilliumalbo-atrum</i> F-7	0,41	42	3,1	8,2	5,4	6,3	7,9
19	<i>V.albo-atrum</i> D-9	0,51	61	5,2	9,1	8,1	7,2	8,6
20	<i>V.tenerum</i> F-12	0,63	38	4,8	7,4	9,7	6,8	9,1
21	<i>V.tenerum</i> S-11	0,49	73	2,9	6,6	4,9	5,1	6,3

Cədvəl 2.

Göbələklərin tullantıları deqradasiya aktivliyinə görə qiymətləndirilməsi

Göbələklər (şamm sayı)	Çəki itkisi	Deqradasiya dərəcəsi(%)		Zülalın toplanması
		Sellülozanın	Liqninin	
Makromisetlər (12)	20-26	27,3-36,4	26,5-37,8	7,0-8,8
Mikromisetlər (7)	14-17	19,5-23,2	10,2-14,5	5,6-7,5

Aktiv produsent kimi seçilən şammların fermentlərinin
bəzi kinetik parametrləri

Göbələk şammları	Kinetik parametrlər		
	Yarımaktivasiya müddəti(dəq)	İngibirləşmə dərəcəsi(q/l)	Möhkəm və zəif adsorbsiya olunan fraksiyanın nisbəti(%)
<i>B.adusta A-17</i>	17-21	78-220	38/62
<i>P.ostreatus D-18</i>	19-24	82-224	33/67
<i>C.unicolor S-2</i>	20-27	72-214	31/69

Ümumiyyətlə qeyd etmək yerinə düşərdi ki, indiyə kimi aparılan tədqiqatlarda ksilotrof makromisetlərin ferment sisteminin diqqəti cəlb edən yeganə çatışmamazlığı onların termostabilliyinin az olmasıdır. Eyni zamanda aktiv produsentlər kimi seçilən şammlara xas olan göstəricilər məlum produsentlərə xas olanlarla müqayisədə heç də geri qalmır və hətta bəzi məqamlarda, xüsusən də ingibirləşmə dərəcəsinə və möhkəm adsorbsiya olunan fraksiyaların nisbi miqdarına görə onlardan üstündür.

Beləliklə, bitki tullantılarının konversiyası prosesində aktiv produsentlərin düzgün seçilməsi onların həm mikrobioloji, həm də enzimoloji konversiya prosesində effektiv nəticələrin əldə edilməsinə böyük imkanlar açır.

Ədəbiyyat

1. Hüseynova Ə.Ə., Qəhrəmanova F.X. Bitki tullantılarının biodestruksiyasında mikro və makromisetlərin funksional rolu. //AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, Bakı 2013, cild 11, №1, səh.:168-171
2. Белова И.В. Современные направления и методы анализа макромицетов. Современная микология в России, 2008, том 2,стр.:107-108
3. Галиенко О.С. Функциональная роль макро- и микромицетов в деструкции растительных остатков./Материалы международной конференции «Биология, систематика и экология грибов в природных экосистемах и агрофитоценозах». Минск. 2004. с.56-59.
4. Жданова Н.Н., Василевская А.И., Олишевская С.В., Айзенберг В.Л. Скрининг микромицетов, способных разрушать целлюлозосодержащий субстрат./ Современная микология в России, 2008, том 2,стр.:125-126
5. Синицын А.П., Черноглазов В.М., Гусаков А.В. Методы изучения и свойства целлюлолитических ферментов. // В сб.: Итоги науки и техники ВИНТИ, сер. «Биотехнология». М.: 1990. т.25. 152с.
6. Тоймабаева Д.Б., Нечай Н.Л. Продуценты целлюлозолитических ферментов. / Современная микология в России. Москва, 2012, том 3,с.:138-139.
7. Псурцева Н.В. Шахова Н.В. Шевченко М.В. Поиск и изучение культур базидиомицетов активных продуцентов окислительных ферментов //Иммунопатология, аллергология, инфектология, 2010, №1, с. 263.
8. Albores S., Pianzola M.J.,Soubes M., Cerdeiras P. Biodegradation of agroindustrial wastes by *Pleurotus* spp. for its use as ruminant feed// Journal of Biotechnology, 2006,v.9, №3, p.215-220
9. Gaitan-Hernandez R., Esqueda M., Gutierrez A., Sanchez A. Bioconversion of agrowastes by *L.edodes* the high potential of viticulture residues.// Appl.Microbiol. Biotechnol., 2006, v.71, N4, p.432-439

10. Huseynova A.A., Musayeva V.V., Nematova U.G., Gakhramanova F.K., Hasanova L.S. Biochemical composition of the products obtained by microbiological conversion of lignocellulosic substrates by mycelial fungi. //Ciencia e Tecnica Vitivinicola. ISSN:0254-0223, 2016, Vol. 31, №9, Portugalia, p.107-111.
11. Pothiraj C., Kanmani P., Balaji P. Bioconversion of Lignocellulose Materials// Mycobiology. 2008 Dec; 34(4): 159–165.

Huseynova A.A.

ASSESSMENT OF MACRO AND MICROMYCETES AS ACTIVE PRODUCERS IN THE BIOKONVERSION OF PLANT WASTE

The presented work is devoted to specification of requirements for the evaluation of macro and micromycetes as active producers participating in the bioconversion of plant waste. It was found that macromycetes with a balanced enzyme system, high biodegradation activity and high kinetic parameters of specific catalytic activity of enzymes have more advantages with respect to micromycetes. It has been established that strains *B.adusta* A-17, *P.ostreatus* D-18 and *C.unicolor* S-2 are the most active producers in the conversion of plant waste.

Key words: plant waste, bioconversion, active producer, balanced enzyme system, biodegradation activity, kinetic parameters.

Гусейнова А.А.

ОЦЕНКА МАКРО И МИКРОМИЦЕТОВ КАК АКТИВНЫХ ПРОДУЦЕНТОВ В БИОКОНВЕРСИИ РАСТИТЕЛЬНЫХ ОТХОДОВ

Представленная работа посвящена уточнению требований к оценке макро и микромицетов как активных продуцентов, участвующих в биоконверсии растительных отходов. Выявлено что макромицеты имеющие сбалансированную ферментную систему, высокую активность биодegradации и высокие кинетические показатели специфичной каталитической активности ферментов имеют больше преимуществ по отношению к микромицетам. Установлено, что штаммы *B.adusta* A-17, *P.ostreatus* D-18 и *C.unicolor* S-2 самые активные продуценты в конверсии растительных отходов.

Ключевые слова: растительные отходы, биоконверсия, активный продуцент, сбалансированная ферментная система, активность биодegradации, кинетические параметры.

KSİLOTROF BAZİDİOMİSETLƏRDƏ BİOLOJİ AKTİV MADDƏLƏRİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNİN BƏZİ DİNAMİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ

Həsənova V.Y., Hüseynova G.İ.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

*Təqdim olunan iş ksilotrof bazidiomisetlərdə bioloji aktiv maddələrin əmələ gəlməsinin bəzi dinamik xüsusiyyətlərinin tədqiqinə həsr olunmuşdur. Məlum olmuşdur ki, ksilotrof bazidiomisetlərdən olan *G.applanatum*, *L.sulphureus* və *P.squamosus*-un inkişaf prosesinin bütün mərhələlərində bioloji aktiv maddələr əmələ gəlir. Habelə, müəyyənləşdirilmişdir ki, *L.sulphureus* göbələyinin əmələ gətirdiyi biokütlənin tərkibində zülalların miqdarı daha çox olur.*

Açar sözlər: *ksilotrof bazidiomisetlər, ontogenez, biokütlə, bioloji aktiv maddə, metabolik aktivlik.*

Son zamanlar ali bazidili göbələklərdən geniş təsir spektrinə malik bioloji aktiv maddələrin alınması və onların praktiki tətbiq sahələrinin müxtəlifliyi aparılan tədqiqatların prioritet istiqamətinə çevrilmişdir[2-4;13]. Qeyd etmək lazımdır ki, bioloji aktiv maddələrin ən aktiv produsentləri sırasında bazidili göbələklər, xüsusən onların ksilotrof nümayəndələri mühüm əhəmiyyət kəsb etməkdədir. Aparılan tədqiqatlar nəticəsində aydınlaşdırılmışdır ki, ağacparçalayan göbələklərin 80%-ə qədəri terapevtik xüsusiyyətləri daşıyan bioloji aktiv maddələr sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər[10;11;12]. Bu baxımdan ksilotrof bazidiomisetlərin metabolizm prosesinin tənzimlənməsi məsələləri vacib sayılır. Məlum olduğu kimi ağacparçalayan göbələklər özünəməxsus mərhələli inkişaf prosesi ilə xarakterizə olunurlar. Odur ki, ksilotrof bazidiomisetlərin inkişaf prosesinin hansı mərhələsində daha çox miqdarda bioloji aktiv maddələrin əmələ gəlməsinin dəqiqləşdirilməsi biotexnoloji proseslərin idarə olunmasından ötrü əhəmiyyətli sayılır[1;9]. Nəzərə alınsa ki, bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar qənaətbəxş səviyyədə deyildir, o zaman tədqiq olunan problemin aktuallığı aydın olar.

Təqdim olunan işin məqsədi də bioloji aktiv maddələrin aktiv produsenti kimi bir sıra ksilotrof göbələk növlərinin kultural-morfoloji və ekolo-fizioloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektini olaraq *Ganoderma applanatum*, *Laetiporus sulphureus* və *Polyporus squamosus* göbələklərinin müxtəlif ştammlarından istifadə olunmuşdur. Tədqiq olunan göbələklər respublikamızın fərqli ekoloji şəraitə malik enliyarpaqlı meşələrindən əldə olunmuşdur. Qeyd olunan göbələklər laborator şəraitdə oduncaqlı ağacların yonqarlarından istifadə etməklə həm bərk, həm də maye qidalı mühitlərdə 4 həftə müddətində becərilmişdir. Tədqiq olunan göbələklərin kultural-morfoloji əlamətləri məlum mikoloji metodlarla təyin edilmişdir. Göbələklərin inkişaf prosesinin müxtəlif mərhələlərinə uyğun gələn metabolik aktivlikləri əmələ gətirdikləri bioloji aktiv maddələrin miqdarına görə müəyyənləşdirilmişdir[5;6]. Bu zaman müxtəlif biokimyəvi metod və yanaşmalardan istifadə olunmuşdur[7;8].

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Məlumdur ki, ksilotrof bazidiomisetlər bioloji aktiv maddələr sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər və bu prosesin dinamikasını göbələklərin ontogenezində izləmək daha məqsədəuyğun hesab olunur. Qeyd edək ki, ksilotrof göbələklərin inkişafında vegetativ böyümə, meyvə cisminin əmələ gəlməsi və meyvə cisminin qocalması əsas mərhələlər hesab olunur və bu birillik meyvə

cisimləri üçün də xarakterikdir. Bu mərhələlərin hər biri tədqiq olunan göbələyin müəyyən fizioloji vəziyyətini xarakterizə edir. Hansı ki, bu da göbələyin metabolik aktivliyi ilə bilavasitə əlaqədar olub, əmələ gələn biokütlənin miqdarında özünü göstərir. Bu məqsədlə tədqiq olunan göbələklər bir ay müddətində becərilmiş və əmələ gələn biokütlə quru çəkiyə görə müəyyənləşdirilmişdir (Cədvəl 1).

Cədvəl 1

Ksilotrof bazidiomisetlərin biokütlə əmələ gətirməsinin dinamik xüsusiyyətləri

№	Göbələk şammları	Əmələ gələn biokütlə (q-la)			
		7günlük	14günlük	21günlük	28günlük
1	<i>Ganoderma applanatum</i> V-1	0,0985	0,1072	0,1462	0,1965
2	<i>G.applanatum</i> V-3	0,1492	0,1973	0,2706	0,3094
3	<i>G.applanatum</i> G-2	0,1042	0,1827	0,2431	0,2681
4	<i>G.applanatum</i> G-4	0,1265	0,1745	0,2234	0,2511
5	<i>G.applanatum</i> V-5	0,1547	0,2357	0,3015	0,3712
6	<i>Laetiporus sulphureus</i> V-3	0,0871	0,0930	0,1223	0,1745
7	<i>L.sulphureus</i> V-4	0,0991	0,1344	0,1682	0,2137
8	<i>L.sulphureus</i> G-1	0,1227	0,1641	0,2166	0,2495
9	<i>L.sulphureus</i> V-8	0,1931	0,2078	0,2250	0,2516
10	<i>L.sulphureus</i> V-5	0,1824	0,1996	0,2120	0,2337
11	<i>Polyporus squamosus</i> G-1	0,1012	0,1432	0,2012	0,2489
12	<i>P.squamosus</i> V-4	0,1154	0,1401	0,1921	0,2487
13	<i>P.squamosus</i> V-2	0,1527	0,2076	0,2485	0,2812
14	<i>P.squamosus</i> V-7	0,1284	0,1611	0,2014	0,2522
15	<i>P.squamosus</i> V-8	0,1324	0,1922	0,2247	0,2712

Cədvəldən göründüyü kimi, *G.applanatum* V-5 və *G.applanatum* V-3, *L.sulphureus* G-1 və *L.sulphureus* V-8, *P.squamosus* V-2 və *P.squamosus* V-8 şammları nəzərəcarpacaq dərəcədə yüksək metabolik aktivlik nümayiş etdirərək daha böyük miqdarda biokütlə əmələ gətirirlər.

Alınan biokütlənin biokimyəvi analizi onların tərkibində birləşmiş və sərbəst şəkildə üzvi turşuların olduğunu göstərir. Müəyyənləşdirilmişdir ki, biokütlənin tərkibində üzvi turşuların ümumi miqdarı 1,2-5,1% arasında dəyişir. Qeyd etmək ki, sərbəst və ya birləşmiş formada olan üzvi turşuların nisbəti biokütlədə kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunurlar. Belə ki, tədqiq olunan göbələk şammları inkişaf prosesinin vegetativ fazasında əmələ gətirdiyi sərbəst üzvi turşuların miqdarı çox olmayıb 1,2%-ə bərabər olur. İnkişaf prosesinin sonrakı mərhələsində, başqa sözlə, meyvə cisminin əmələ gəlməsi və qocalması fazasında sərbəst üzvi turşular azacıq miqdarda (1,5%) artır və sonradan azalaraq əvvəlki miqdara (1,2%) bərabər olur. Lakin birləşmiş üzvi turşuların əmələgəlmə tendensiyası isə tamamilə fərqli mənzərə ilə xarakterizə olunur. Belə ki, birləşmiş üzvi turşular göbələk şammlarının əmələ gətirdiyi biokütlənin tərkibində əvvəlcə, yəni vegetativ fazada əmələ gəlir və miqdarı 2%-ə bərabər olur. Lakin bu göbələklərin ontogenez prosesinin meyvə cisminin əmələ gəlməsi mərhələsində sintez etdikləri birləşmiş üzvi turşuların miqdarı azalaraq 1,7%-ə bərabər olur. Habelə, tədqiq olunan göbələklərin inkişaf fazasının sonuncu mərhələsində əmələ gətirdikləri biokütlənin miqdarı kifayət qədər olub, 3,80%-ə bərabərdir.

Bununla yanaşı əldə olunan biokütlənin tərkibində 10-30% zülal, 2,0-6,0% lipid, 30-54% fosfolipid, 7,5-24,6% polisaxarid, 800-2700 mq% fenol birləşmələri olduğu aydınlaşdırılmışdır. Tədqiqatın gedişində belə bir fakt da aydın oldu ki, *L.sulphureus* göbələyinin şammları *G.applanatum* və *P.squamosus*-un şammlarından zülalların və fenol birləşmələrinin sintezinə görə daha üstün mövqe nümayiş etdirirlər. Xüsusi olaraq qeyd etmək lazımdır ki, *L.sulphureus*-un tədqiq olunan bütün şammları zülal və fenol birləşmələrini vegetasiya dövrünün başlanğıc mərhələsində daha çox miqdarda əmələ gətirir. Ona görə də *L.sulphureus*-dan qeyd olunan maddələrin

alınmasında aktiv prodüsent kimi istifadə olunması məqsədəuyğun hesab olunur və biotexnoloji proseslər üçün müəyyən perspektivlər vəd edir.

Beləliklə, *G.applanatum*, *L.sulphureus* və *P.squamosus* göbələklərinin inkişaf prosesinin demək olar ki, bütün mərhələlərində bioloji aktiv maddələr sintez olunur. Bu işə tədqiq olunan göbələklərdən farmakoloji aktivliyə malik dərman preparatlarının alınmasında praktiki əhəmiyyət kəsb edir.

Ədəbiyyat

1. Автономова А.В., Краснополевская Л.М. Лекарственные грибы: путь от научной информации до получения лечебного эффекта// Школа грибоводства, 2007, №6, с. 48-50
2. Бабицкая В.Г. Физиологически активные соединения ксилотрофных базидиомицетов/ Биология, систематика и агрофитоценозах (Материалы конф.). Минск, 2004. С. 24-28
3. Белова Н.В. Перспективы использования биологически активных соединений высших базидиомицетов в России// Микология и фитопатология, 2004, т.38, №2, с. 1-4
4. Заикина Н.А., Коваленко А.Е., Галькин В.А., Дьяков Ю.Т., Тищенко А.Д. Основы биотехнологии высших грибов, СПб.: Проспект Науки, 2007, с. 336
5. Кожемякина Н.В., Турина С.В., Ананьева Е.П. Глубинное культивирование некоторых базидиомицетов./ Второй съезд микологов России „Современная микология России”. М: Национальная академия микологии, 2008, т.2, с. 330
6. Методы экспериментальной микологии/ Под. Ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, с. 500
7. Поединок Н.Т., Ефременкова О.В., Михайлова О.Б., Негрейко А.М. Биосинтетическая активность некоторых высших лекарственных грибов после световых воздействий// Успехи медицинской микологии, 2007, т. IX, с. 176-178
8. Практикум по биохимии (Под.Ред. Н.П. Мешковой и С.Е. Северина.). М: МГУ, 1979, с. 430
9. Феофилова Е.П. Новые биотехнологии получения биологически активных веществ./ Успехи медицинской микологии, 2007, т. IX, с. 195-196
10. Gorbunova I.A., Perova N.V., Teplyakova T.V. Medicinal mushrooms of Southwest Siberia// Int.J. Med. Mushr., 2005, v.7, №3, p. 403-404
11. Jeong Y.T., Yang B.K., Jeong S.C., Kim S.M., Song C.H. Ganodermaapplanatum: a promising mushroom for antitumor and immunomodulating activity// Phytother Res., 2008, v.22, №5, p. 614-619
12. Smith J.E., Sullivan R., Rowan N. The role of polysaccharides derived from medicinal mushrooms in cancer treatment programs: current perspectives// Int. J. Medicinal mushrooms, 2003, v. 5(3), p. 217-234
13. Zjawiony J.K. Biologically active compounds from Aphyllophorales (polypore) fungi.// J. Nat. Prod., 2004, v.67, №2, p. 300-310

Гасанова В.Я., Гусейнова Г.И.

НЕКОТОРЫЕ ДИНАМИЧЕСКИЕ ОСОБЕННОСТИ ФОРМИРОВАНИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ КСИЛОТРОФНЫХБАЗИДИОМИЦЕТОВ

Представленная работа посвящена изучению некоторых динамических особенностей образования биологически активных веществ в ксилотрофных базидиомицетах. Было обнаружено, что биологически активные вещества образуются на всех стадиях процесса развития ксилотрофных базидиомицетов *G.applanatum*, *L. sulphureus* и *P. squamosus*. Также

было установлено, что количество белков в биомассе, образующий грибом *L. sulfureus*, больше.

Ключевые слова: ксилотрофные базидиомицеты, онтогенез, биомасса, биологически активные вещества, метаболическая активность.

Hasanova V.Y., Huseynova G.I.

SOME DYNAMIC FEATURES OF THE FORMATION OF BIOLOGICALLY ACTIVE SUBSTANCES IN XYLOTROPHIC BASIDIOMYCETES

The present work is devoted to the study of some dynamic features of the formation of biologically active substances in xylotrophic basidiomycetes. It was found that biologically active substances are formed at all stages of development of xylotrophic basidiomycetes *G. applanatum*, *L. sulphureus* and *P. squamosus*. It was also found that the amount of proteins in the biomass formed by the *L. sulfureus* fungus is greater.

Key words: xylotrophic basidiomycetes, ontogenesis, biomass, biologically active substance, metabolic activity.

Həsənova G.M

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

Məqalədə Viləşçaydan götürülmüş nümunələrdə mikoloji tədqiqatlara əsasən dominantlıq təşkil edən mikromisetlərin nəticəsi verilmişdir. Məlum olmuşdur ki, qeydə alınan mikrobiotanın cins tərkibinə görə Aspergillus və Penicillium cinslərinə aid olan mikromisetlər Viləşçayın su ekosisteminin mikrobiotasının formalaşmasında dominantlıq təşkil edir. Nümunələr mövsümi üzrə götürülmüş və müasir metodlara əsaslanaraq yerinə yetirilmişdir.

Açarsözlər: *Viləşçay, mikromiset, dominant, Aspergillus, Penisillium*

Giriş

Başlanğıcını Talış silsiləsinin Quludaş zirvəsindən alaraq, Peştəsər və Burovar silsiləsindən keçərək Qızılağac körfəzinə tökülən Viləşçayın uzunluğu 115 km, su hövzəsi isə 935 km² təşkil edir. Viləşçay daşqın rejimli çaydır. Yaz və payız fəsilində güclü yağışlar çayda böyük daşqınlar əmələ gətirir. Yağan güclü yağışlar zamanı Viləşçayın məcrasından çıxması nəticəsində daşqınlar yaransa da, son illər də çay yatağının həddindən artıq qazılması və sahil ərazilərdən torpağın daşınması nəticəsində çayın suyu demək olar ki, körfəzə gedib çıxa bilmir.

Əkin sahələrinin suvarılmasında Viləşçayın suyundan geniş istifadə edilir. Eyni zamanda çay ətrafı yaşayış və qeyri yaşayış obyektlərinin məişət tullantıları birbaşa çaya axıdılır [1;2]. Təmizlənmədən birbaşa çaya axıdılan tullantılar ekoloji cəhətdən çayın çirklənməsinə və bir sıra xəstəliklərin əmələ gəlməsinə səbəb olur. Antropogen amillərin təsirindən çirklənməyə məruz qalmış çay sularının tədqiqinə böyük ehtiyac var. Azərbaycanın su ekosisteminə mikrobioloji tədqiqatların aparılmasına geniş yer verilsədə mikoloji tədqiqatların aparılmasına o qədər də geniş yer verilməmişdir. Bütün bunları nəzərə alaraq tədqiqat işimizi bu istiqamətdə apardıq.

Göbələklər kosmopolit olaraq bütün ekosistemin biotasının ayrılmaz hissəsidir. Mikromisetlər su ekosisteminə qida zəncirində enerji axınının ötürülməsində əhəmiyyətli rol oynayır. Ətraf mühitə qarşı yüksək plastikliyi onların bütün su hövzələrində, hətta ən az su olan biotoplarda belə yaşamasına imkan verir [9].

Su göbələkləri əsasən biomüxtəlifliyi zəngin olan su ekosisteminə geniş yayılmışdır. Göbələklər çay ekosisteminin qida zəncirində mühüm yer tuturlar. Onlar suya düşmüş təbii və antropogen mənşəli bütün üzvi substratların biodestruksiyasında mühüm rol oynayirlar. Onların əsas mahiyyəti su mühitinə düşmüş bitki və həşarat qalıqlarının parçalanmasıdır [10].

Tədqiqat obyektı və metodlar

Nəzərdə tutulan mikoloji tədqiqatları aparmaq üçün planlı marşrut və daimi stansiyalar seçilmişdir. Tədqiqat obyektı kimi Viləşçay seçildi və çay boyunca 5 stansiyadan (Viləşçay su anbarının çıxışı, Masallı şəh-nin girişi, Masallı şəh-nin çıxışı, Hüseyn hacılıkəndi, Mənsəb) nümunə götürdük. Mikromisetlər üçün su nümunələri steril plastik qablarda, çürümüş bitki qalıqları isə steril polietilen torbalarda toplandı. Mikromisetləri təmiz kulturaya çıxarmaq üçün çapekdən və kartoflu aqardan istifadə olunmuşdur. Mikromisetlərin izole edilməsində tək hipli kultura metodundan istifadə olunmuşdur. Mikromisetlərin identifikasiyasında kultural-morfoloji və fizoloji əlamətlərə əsasən tətbiq edilən təyinedicilərdən, eləcə də Beynəlxalq Mikologiya Assosiasiyasının məlumatlarından istifadə edilmişdir. Götürülmüş nümunələr müasir mikoloji metodlara əsaslanaraq laboratoriya şəraitində aparılmışdır [6;7;11;12].

Nəticələr və müzakirələr

Su ekosisteminin formalaşmasında mikromisetlərinin iştirakı böyükdür. Su mühiti onlar üçün daha stabildir. Su orqanizmləri ətraf mühitin əsas faktorlarından olan temperaturun, menirallaşmanın və qazın kəskin dəyişməsinə hiss etmirlər. Suyun tədricən soyuması və tədricən qızması nəticəsində mikroorqanizmlərin həyat fəaliyyəti nəticəsində əmələ gələn lazımsız məhsulları daha asan çıxarırlar, həmçinin günəş şüalarının təsirindən qoruyur.

Viləşçayın mikrobiotasının formalaşmasında iştirak edən mikromisetlərin növlərinin rast gəlmə tezliyi və ekolo-trafik əlaqəsinin öyrənilməsi mühüm göstəricidir. Ədəbiyyat məlumatlarından da məlumdur ki, hər hansı bir ekosistemdə göbələyin rast gəlmə tezliyinin 50% və daha yüksək olması onu həmin ekosistem üçün dominant, 10-40% arasında olduqda tez-tez rast gəlinən, 10 %-dən az olması halında isə nadir və ya təsadüfi növlər kimi xarakterizə olunur. Viləş çayında da qeydə alınan göbələklərin rast gəlmə tezliyi məhz bu yanaşmadan istifadə edilərək müəyyən edilmişdir [8;10].

Aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, göbələklər bir-birindən ekosistemdəki rastgəlmə tezliyinə görə də fərqlənirlər. Təyin olunmuş göbələklərin 2 növü dominantlara xas olan rastgəlmə tezliyi nümayiş etdirmişdir.

Viləşçaydan dominantlıq təşkil edən mikromisetlər.

Ayrılmışmikromisetlər	Stansiyalar №				
	1	2	3	4	5
<i>Aspergillus niger</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>A.flavus</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>A.versicolor</i>	+	++	+	+	+
<i>A.fumigatus</i>	-	-	+	+	-
<i>Penicillium ochro-chloron</i>	+++	+++	+++	+++	+++
<i>Penicillium notatun</i>	++	++	++	++	++
<i>P.brevi-compactum</i>	+	+	++	+	+
<i>Penicillium sp</i>	-	-	+	-	-
<i>Fusarium oxysporum</i>	+	+	++	++	+
<i>F.solani</i>	-	-	+	+	-
<i>Trichoderma viride</i>	+	+	+	+	-
<i>Alternaria alternaria</i>	-	-	++	++	-
<i>Mucor racemosus</i>	-	-	+	+	-

Qeyd: 1-Viləşçay su anbarının çıxışı,2-Masallı şəh-nin girişi,3-Masallı şəh-ninçığı,4-Hüseynin hacılıkəndi, 5- Mənsəb

4-Hüseynin hacılıkəndi, 5- Mənsəb

+ az, ++ orta, +++ çox, - rast gəlinməyən

Aparılan tədqiqatlardan alınan nəticələrə əsasən Viləşçayın su ekosisteminin mikrobiotasının formalaşmasında cins tərkibinə görə *Aspergillus* və *Penicillium* cinslərinə aid göbələklər dominantlıq təşkil edir. *Aspergillus niger*, *A.flavus*, *A.versicolor*, *Penicillium notatun*, *Penicillium ochro-chloron*, *P.brevi-compactum* növləri demək olar ki, tədqiq olunan bütün stansiyalarda rast gəlinmişdir. *A.fumigatus*, *Penicillium sp*, *Fusarium oxysporum*, *F.solani*, *Trichoderma viride*, *Alternaria alternaria*, *Mucor racemosus* növləri isə bəzi stansiyalarda rast gəlinmiş, bəzilərinə isə demək olar ki, rast gəlinməmişdir [3;4;5].

Həmçinin tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, mikromisetlər su ekosistemində fəsilələr üzrə rast gəlmə tezliyinə görə də fərqlənirlər. Yay və payız aylarında daha sıx rast gəlinir ki, bu da temperaturun yüksəlməsi ilə əlaqədardır. Eyni zamanda suyun dərin qatlarından götürülmüş su nümunələrində rast gəlinən mikromisetlərin miqdarı, su səthindən götürülmüş nümunələrə nisbətən

azdır. Mikromisetlərin daha sıx rast gəldiyi substratlar bitki və həşarat qalıqlarıdır. Onuda qeyd etmək lazımdır ki, ekoloji faktorlarda mikromisetlərin müxtəlifliyinə təsir göstərir.

Ədəbiyyat

1. Əliyev A.Ə., Həsənov H.K. Talış landşaftı, Bakı, Elm 1972, səh 35
2. Məmmədov M.Ə, Azərbaycanın hidroqrafiyası, Bakı, Nafta-Press, 2002. səh.189
3. Həsənova G.M Azərbaycan Respublikasının cənub bölgəsinin çay sularının mikrobiotası AMEA Mikrobiol.in-nun elmi əsərləri Bakı,Elm”,2016,c.14, №1,s260-263
4. Həsənova G.M Azərbaycanın cənub bölgəsində çay sularında mikromisetlərin müxtəlifliyi. Gəncalimlərin I beynəlxalqkonfransı. Gəncə 2016 s264-266 .
5. Гасанова Г.М., Бабашлы А.А. Микологическая характеристика речных вод южного региона азербайджанской республики // Вестник Московского государственного областного университета. Серия: Естественные науки, 2017, № 3, с. 6-13.
6. Дудка И.А.Водные несовершенные грибы. К: Наук. Думка, 1985,188 с.
7. Дудка И.А., Вассер С.П. Грибы. Справочник миколога. К: НаукДумка, 1987, 535 с.
8. Shearer C., Descals E., Kohlmeyer V., Kohlmeyer J., Marvanova L., Padgett D. Biodiversity conserve, 2007, 16(1), 49-67.
9. Hyde K., Bussaban B., Biodiversity and Conservation, 2007, 16(1), 7-35.
10. Newell S. Y. (2003). Fungal content and activities in standing-decaying leaf blades of plants of the Georgia Coastal Ecosystems research area.// Aquat. Microb. Ecol. 32: 95–103
11. <http://www.mycology.adelaide.edu>.
12. <http://www.indexfungorum.org>

Hasanova G.M.

MICROMYCETES, WHICH ARE DOMINANT IN THE VILASH RIVER

The article gives the result of micromycetes over the samples taken from Vilash river dominating according to micological researches. It was found out that according to gender structure of registeked microbiota, the fungi due to *Aspergillus* and *Penicillium* genders, dominate over the formation of microbiota of water ecosystem of Vilash river. The samples were taken seasonally and were completed in accordance with modern results.

Key words: Viliacay, micromycetes, dominant, *Aspergillus*, *Penicillium*

Гасанова Г.М.

МИКРОМИЦЕТЫ, ЯВЛЯЮЩИЕСЯ ДОМИНАНТНЫМИ В ВИЛЯШЧАЕ

В статье даны результаты микологических исследований проб воды из Виляшчая и выявление составляющих доминантность микромикетов. Пробы были взяты посезонно и исследованы современными методами. Было выявлено, что микромикеты, относящиеся к родам *Aspergillus* и *Penicillium*, составляют доминантность в формировании микробиоты водной экосистемы Виляшчая.

Ключевые слова: Виляшчае, микромикет, доминантный, *Aspergillus*, *Penicillium*

ŞORANLAŞMANIN TORPAĞIN MİKOBİOTASINA TƏSİRİ

Yunusov E.R., Həişməova P.M.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.

Aparılan tədqiqatlarda Abşeron yamadasında yerləşən Masazır gölünün sahilində olan torpaqların mikobiotası tədqiq edilmişdir. Götürülən torpaq nümunələrindən 29 göbələk ştammi təmiz kulturaya çıxarılmışdır. Aydın olmuşdur ki, təmiz kulturaya çıxarılan göbələklərin 20%-ində mitselilər ağ, 34%-ində boz, 46%-ində isə tünd rənglidir.

Açar sözlər: *şoranlaşma, mikobiota, təmiz kultura, say tərkibi, mitseli.*

Giriş

Torpağın şoran olması ekoloji problem olaraq həm də kənd təsərrüfatında ən əsas problem kimi qeyd olunur. BMT-nin ərzaq və kənd təsərrüfatı üzrə komissiyasının smetaları (nəzərdə tutulan xərclərin cədvəli) göstərir ki, dünyada suvarılan torpaqların 250 milyon hektarı, təxminən 50%-i artıq şoranlaşmanı və torpağın hopdurma problemlərini göstərir və hər il 10 milyon hektarı bu problemlərə görə istifadəyə yararsız hesab edilir [5]. UNISCO və FAO-nun statiskalarına əsasən dünyada şoran torpaqların ərazisi $9.5 \times 10^7 \text{ km}^2$ -dir [10]. Bu rəqəm respublikamızda 1125,8 – 1299 km^2 -dir. Mil-Qarabağ, Muğan-Salyan, Şirvan düzlərində, Samur-Dəvəçi ovalığı, Naxçıvan düzü və Abşeron yarımadasının suvarılan zonalarında bu torpaqlar daha geniş yayılmışdır. Bu torpaqların şoranlığı qərbdən şərqə Xəzər dənizi sahillərinə doğru artır [2].

Torpaq dinamik mühit, zəngin bioloji müxtəlifliyi özünəməxsus genetik nümunələrdən ibarət yaşayış yeridir, həm də qida ehtiyatı kimi fəaliyyət göstərən canlı orqanizmlərin bir çoxunu və böyük əksəriyyətini tapmaq olar. Torpaq üçün əsas təhlükələr eroziya, üzvi maddələrin mineralaşması, biomüxtəliflikdə azalma, çirklənmə, suyu keçirməmək, sıxlaşmaq, şoranlaşma, daşqınların və sürüşmələrin deqradasiya effektləridir [10].

Dünyada suvarılan ərazilərin 1/3-nin duz stresi altında olduğu müəyyən edilmişdir [6].

Şoranlaşma və şorakətlilik torpaqda suda həll olan duzların yığılmasından ibarətdir. Bu duzlara kalium (K^+), maqnezium (Mg^{2+}), kalsium (Ca^{2+}), xlorid (Cl), sulfat (SO_4^{2-}), karbonat (CO_3^{2-}), bikarbonat (HCO_3) və natrium (Na^+) ionları daxildir. Şoran torpaqlarda NaCl-un miqdarı 0,5%-dən çox olur [3]. Mübadilə olunan natriumun faiz (MNF) miqdarı 15 dən az olan şoran torpaqların pH 7.0 yaxındır, Mübadilə olunan natriumun faiz miqdarı 15 dən çox olan şoran torpaqlarda pH daha yüksək (pH adətən 8,5-ə qədər) olur və elektrik keçiriciliyi 4mmho/cm və ya 4 mS / sm-dən artıqdır. [13].

Duzluluq stresi dedikdə əsasən NaCl-un miqdarından aslı olaraq canlı orqanizmlərin baş verən mənfi osmotik potensiala qarşı reaksiyasıdır.

Torpaqdakı digər canlılar kimi mikromisetlərin də duzluluq steresinə qarşı reaksiyası müxtəlifdir. Göbələklərdə mənfi osmotik potensial sporun cücərməsini və hifin böyüməsini azaldır və morfologiyasını [7] və genin expressiyasını dəyişir [8], qalın divarlı sporların formalaşması ilə nəticələnir. [9]. Göbələklərin osmotik stresə bakteriyalarla müqayisədə daha çox həssas olduğu bildirilmişdir [12; 14; 15]. Natrium xloridin fərqli konsentrasiyaları ilə şoranlaşan torpaqlarda ümumi göbələk sayında əhəmiyyətli dərəcədə azalma var [10].

Azərbaycanda bu istiqamətdə araşdırmaların aparılmadığını nəzərə alaraq duzluluq steresinə qarşı mikromisetlərin reaksiya normasını öyrənmək vacibdir.

Aparılan işin məqsədi duzlu torpaqlarda yayılan mikromisetlərin növ müxtəlifliyini, müxtəlif populyasiyaların ərazidə paylanma mexanizmi və duzluluq steresinə adaptasiya nəticəsində ortaya çıxan morfoloji müxtəlifliklərin öyrənilməsindən ibarət olmuşdur.

Material və metodlar

Tədqiqat obyektı olaraq Abşeron rayonu Masazır gölünün sahili götürülmüşdür. Masazır gölü Bakı şəhərindən 18 km şimal-qərbdə Novxanı, Masazır və Saray qəsəbələri arasında (dəniz səthindən 4m yüksəkdə) yerləşir. Göl ellips formasında olub axarsız şor sudan ibarətdir. Sahil xəttinin uzunluğu 14 km, sahəsi 10 km² [1], duzluluğu 33 promildir(>200 mS/s). Qidasını, əsasən yağış qisməndə yeraltı sular təşkil edir. Bundan başqa gölə Masazır və Novxanı qəsəbələrinin kommunal suları axıdılır. Gölün Şimal,cənub və qərb sahili qumlu, çınqıllı və gilli torpaqlar, Şərq sahilləri isə əsasən gildən ibarətdir.(şəkil 1). Göründüyü kimi, Masazır gölünün Şimal-Şərq,



Şəkil 1. Masazır gölü peyk görüntüsü (nümunə götürülən hissələr nöqtə ilə göstərilmişdir) Şimal – Qərb, Cənub –Şərq və Cənub – Qərb istiqamətində şərti bölərək göldən 2-3 m aralı sahil boyu ara məsafələri 100 – 200 m dərinliyi 50 – 80 sm lik quyular qazılaraq şaquli hissəsindən dioqanal üzrə müəyyən dərinlikdən (səth, 10 sm, 20 sm, 40 sm, 60 sm, 80 sm) torpaq nümunələri götürülmüşdür. Əvvəlcə göstərilən metoddan istifadə edərək Götürülən torpaq nümunələrinin hər birindən 10 q çəkib steril kolbada 50 ml (1:5) distillə suyu ilə 30 – 60 dəq müddətində qarışdırılır [13] sonra Qcond 2200 ce markalı elektro kanduktivometr (EC) vasitəsi ilə məhlulun duzluluq dərəcəsi təyin edildi. Bununla paralel suspenziyanın turşuluq (pH) dərəcəsidə dəqiqləşdirilmişdir.

Torpağın mikobiotasını öyrənmək üçün götürülmüş torpaq nümunələrinin hər birindən 10 q çəkib steril kolbada 90 ml su ilə qarışdırılır. Alınan suspenziya 0,5 dəqiqə sakit saxlanılır sonra suspenziyadan pipetlə 0,1 ml götürülərək 3 Petri kasacıqlarına Səməni aqarından (SA) ibarət olan bərk qidalı mühitə tökülür [4;16.] Bundan sonra Petri kasacıqları ağzı bağlanaraq termostatda 22-27⁰C temperatur rejimində inokulyasiya olunmuşdur. İnkubasiya dövrünün 3-cü, 5-ci, 7-ci günlərində vizual və mikroskop altında müşahidələr aparılmışdır. Aqar lövhəsində bitmiş koloniyaların təmiz kulturalarını alaraq ətraflı öyrənilmişdir. Aparılan vizual müşahidələr nəticəsində duzluluq steresinə adaptasiya nəticəsində mitseliləri rəngli piqmentə malik olan mikroskopik göbələklər sayca üstünlük təşkil edir.

Torpaq nümunəsinin 1 q – da olan koloniya sayını müəyyən etmək üçün $a = bvq / d$ düsturundan [4; 11] istifadə olunmuşdur.

- a – 1q torpaq nümunəsində olan koloniyaların sayı
- b – petri kasacığında bitmiş koloniyaların orta sayı
- v – torpağın durultma %-i
- q – pipetdə olan 1 ml mayedə olan damcıların miqdarı
- d – müayinə üçün götürülən torpağın çəkisidir

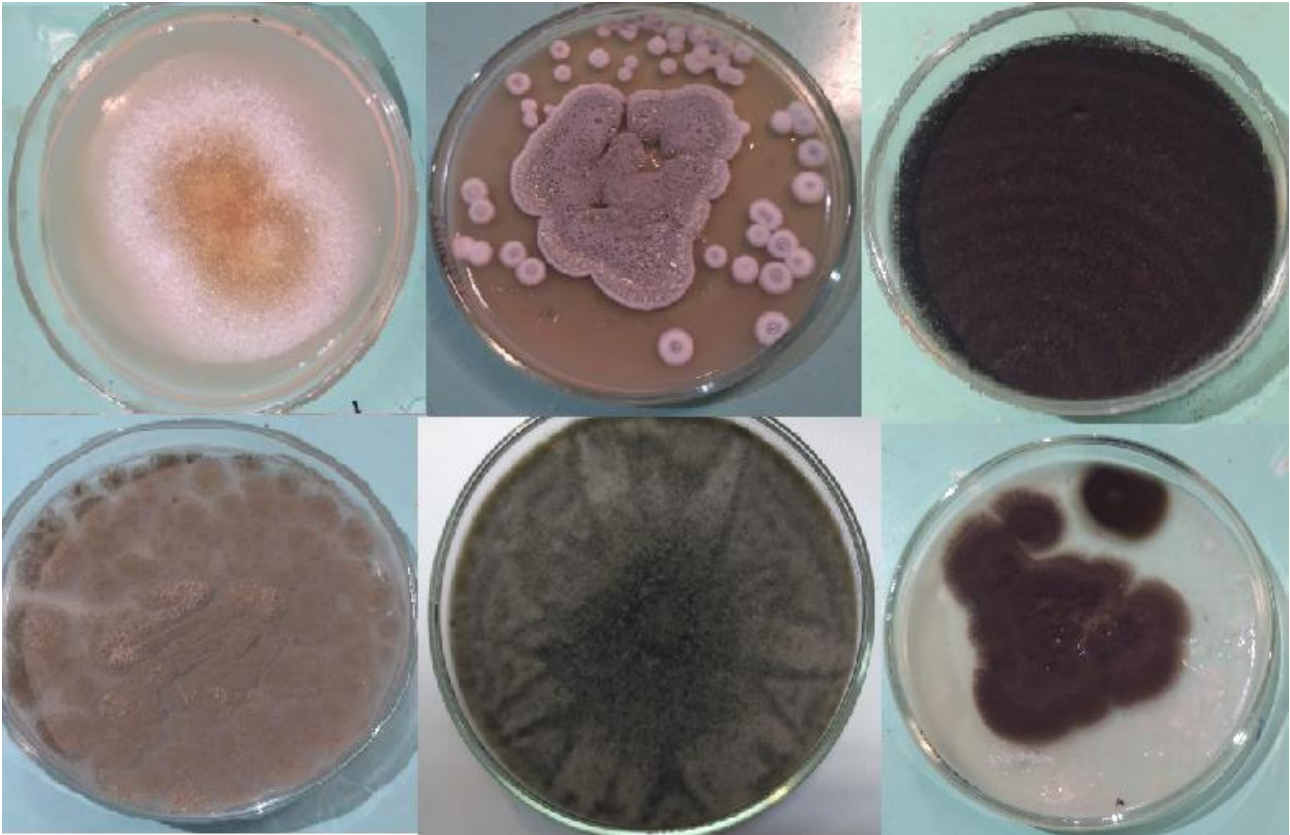
Nəticələr və onların müzakirəsi

Tədqiqat nəticəsində məlum olmuşdur ki duzluluq konsentirasiyası və turşuluğu (pH) 1-ci cədvəldə göstərilən torpaq nümunələrindən morfoloji cəhətinə görə bir birindən fərqlənən 29 göbələk ştammi inokulyasiya olunmuş, 1q torpaq nümunəsindəki kaloniyaların sayı 1.5×10^2 hesablanmışdır. Rastgəlmə tezliyi üstün olan nümunələr şəkil 2-də təsvir edilmişdir.

Cədvəl 1.

Təyin olunmuş ərazidən götürülmüş torpaq nümunələrinin duzluluq və turşuluq ortalaması.

Təyin olunmuş ərazi	Duzluluq mS/cm	Turşuluq pH	1 q torpaqdakı kaloniya sayı
Şimal – Şərq sahili	20.49	8.03	1.58×10^2
Şimal – Qərb sahili	14.42	7.87	1.25×10^2
Cənub – Şərq sahili	12.6	8.03	1.60×10^2
Cənub – Qərb sahili	14.26	7.83	1.43×10^2



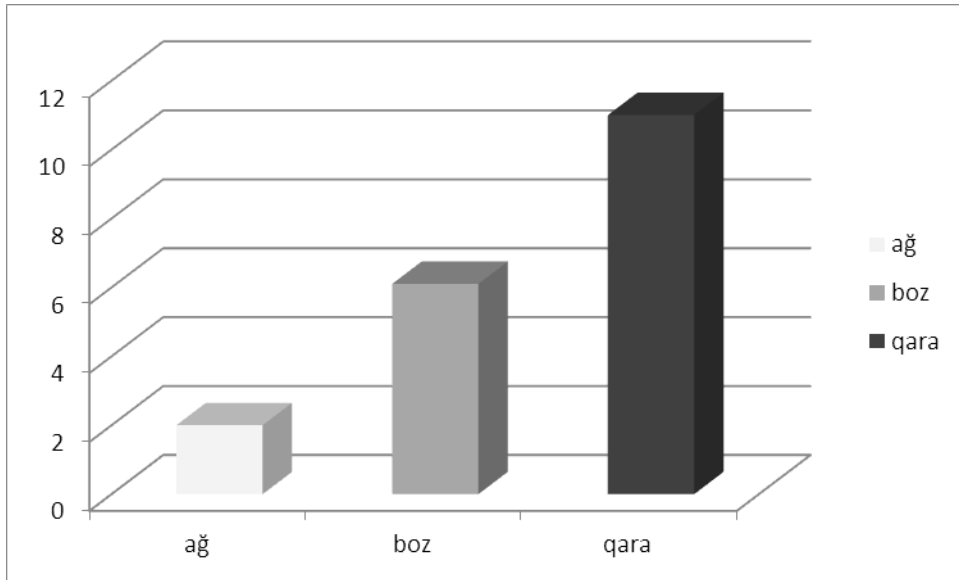
Şəkil 2. İnkubasiya olunmuş bəzi ştammi nümunələri

Torpağın fiziki xüsusiyyətləri və kimyvi tərkibinin müxtəlifliyi göbələklərin inkişafına təsir edən amillərdəndir. Bu amillərin bəzilərini aşağıdakı kimi sadalamaq olar. Torpağın turşuluğu (pH), duzluluq, temperatur, torpağın havalandırılması və.s. Bu amillər həmin ərazinin mikobiotasının növ tərkibinin müxtəlifliyinə və həmçinin də fenotipik müxtəlifliyin çoxluğuna səbəb olmuşdur.

Təmiz kulturaya çıxarılmış koloniyalarda vizual müşahidələr nəticəsində bir neçə morfoloji müxtəliflik müşahidə olunmuşdur. Bunlardan biri göbələk hiflərin pigment müxtəlifliyini misal göstərmək olar (şəkil 3 və 4).



Şəkil 3. Tapılan ştamlardakı rəng müxtəlifliyi



Şəkil 4. Piqment müxtəlifliyinə görə (bütün sahil boyu) ştamların rast gəlmə tezliyi

Aparılan tədqiqatlar və müşahidələr nəticəsində məlum olmuşdur ki tünd piqmentə sahib mikromisetlər daha geniş yayılmış, regional vəziyyəti nəzərə alaraq (ərazinin günəşli olması) duzluq stresindən aslı olmayaraq piqment müxtəlifliyi özünü göstərmişdir.

Ədəbiyyat

1. Həsənov M., Zamanov X., Cəfərov B., Vəliyev N. Azərbaycanın çayları, gölləri və su anbarları. Bakı 1973.
2. Məmmədov Q. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı, 2007, s.378-383
3. Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. Stres və bitkilərin adaptasiyası. Bakı 2014, s.49-57
4. Cəfərov J.B. Mikrobiologiya və virusologiya əsasları fənnindən praktikum. Bakı 1988, s. 90-92

5. CODEVASF-Salinizacao do solo. Disponível em http://www.codevasf.gov.br/programas_acoef/irrigacao/salinizacao-do-solo Acesso em 10/03/2011.
6. FAO (2004) Food Agriculture Organization <http://www.fao.org>
7. Juniper S., Abbott L.K. Soil salinity delays germination and limits growth of hyphae from propagules of arbuscular mycorrhizal fungi.// Mycorrhiza, 2006, Vol. 16, No 5, pp. 371-379.
8. Liang Y., Chen H., Tang M.J. & Shen S.H. Proteome analysis of an ectomycorrhizal fungus *Boletus edulis* under salt shock.// Mycological Research, 2007, Vol. 111, No 8, p.939-946.
9. Mandeel Q.A. Biodiversity of the genus *Fusarium* in saline soil habitats.// Journal of Basic Microbiology, 2006, Vol. 46, No 6, p.480-494
10. Maria C. Hernandez Soriano. Soil Health and Land Use Management 2012, p. 177-190
11. Doudka N.A. et al. Methods of Experimental Mycology, 1982, p.439.
12. Pankhurst C.E., Yu S., Hawke B.G., Harch B.D. Capacity of fatty acid profiles and substrate utilization patters to describe differences in soil microbial communities associated with increased salinity or alkalinity at three locations in South Australia// Biology and Fertility of Soils, 2001, Vol. 33, No 3, p. 204–217.
13. Rayment G.E. and Higginson F.R. (Eds.). Electrical conductivity, in Australian laboratory handbook of soil and water chemical methods, Inkata Press, Melbourne, 1992, p.15-16.
14. Richards L.A. editor. Diagnosis and improvement of saline and alkali soils. Washington, DC: United States Department of Agriculture, 1954, p. 4–18.
15. Sardinha M., Muller T., Schmeisky H. & Joergensen R.G. Microbial performance in soils along a salinity gradient under acidic conditions. Applied Soil Ecology, 2003, Vol. 23, No 3, p.237–244.
16. Wichern J., Wichern F., Joergensen R.G. Impacto of salinity on soil microbial communities and the decomposition of maize in acidic soils.// Geoderma, 2006, Vol. 137, No1-2, 2006, p. 100-108.

Юнусов Э.Р., Гашимов П.М.

ВЛИЯНИЕ ЗАСОЛЕНИЯ НА МИКОБИОТЫ ПОЧВ

В проведенных исследованиях было изучено микобиоты почв берегов озера Масазыр находящихся в Апшеронском полуострове. Из взятых образцы почв выделено в чистую культуры 29 штаммы грибов. Выяснено, что из выделенных штаммов 20% имеют мицелий белого, 34% серого и 46% темного цвета.

Ключевая слова: засоления, микобиота, чистая культура, количественной состав, мицели

Yunusov E.R., Hashimov P.M.

INFLUENCE OF SALINIZATION TO THE MYCOBIOTA OF SOIL

In the carried out of researches were studied mycobiota of soils of Masazir lake coast located in the Absheron peninsula. From soil samples 29 fungi strains were taken to the pure culture. It became clear that, the colours of mycelium of fungi taken to the pure culture 20% are white, 34% gray, and 46% black.

Keywords: salinization, mycobiota, pure culture, number composition, mycelium.

**TULLANTILAR: ƏMƏLƏ GƏLMƏ MƏNBƏLƏRİ, TƏRKİBİ VƏ İSTİFADƏ
PERSPEKTİVLƏRİ**

Musayeva V.H., Baxşəliyev A.Y., Neymətova Ü.V., Axundova S.M¹.

*AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu, Bakı ş.
Sumqayıt Dövlət Universiteti, Sumqayıt ş.*

Təqdim olunan işdə bitki mənşəli tullantıların əmələ gəlmə mənbələri, miqdarı və onların səmərəli hala salınması ilə bağlı olan məsələlər analiz edilmişdir. Aydın olmuşdur ki, hər il küllü miqdarda əmələ gələn bitki mənşəli tullantıların tərkibində biokonversiya baxımında yararlı olan kifayət qədər üzvi polimerlər(sellüloza, hemisellüloza, liqnin və s.) var və onlardan praktiki tələbat baxımından yararlı olan qida və yem təyinatlı məhsullar əldə etmək mümkündür.

Açar sözlər: *məqsədli məhsul, bitki tullantıları, üzvi polimerlər, mikrobioloji və enzimoloji konversiya*

Məlumdur ki, Yer üzərində məskunlaşan insanların qidalanması üçün lazım olan maddələrin alınması üçün əsas mənbə rolunu bitki, heyvan, eləcə də göbələk və bakteriyalar oynayır. Bir sözlə, bu gün insanların yaşaması üçün lazım olan qidalar canlıların taksonomik baxımından bütün qruplarını əhatə edir. Bu qidaların alınması üçün həyata keçirilən bütün proseslər(xammalların əldə edilməsi, emalı, istehsalı və s.) nəticəsində məqsədli məhsula aid olmayan və əmələ gəlmiş formada bir çox halarda istifadəyə yararlı olmayan materiallar da əldə edilir. Bunları da ümumi şəkildə isə “tullantı” adlandırmaq[2] hazırda qəbul edilən yanaşmalardan hesab edilir.

Tullantılar müxtəlif xarakterli istehsal proseslərində əmələ gəlsələr də, bir qayda olaraq onları taksonomik aidliyyətlərinə(bitki, heyvan, göbələk və s.) görə qruplaşdırılmasına əsaslanan sistemdən daha çox istifadə edilir. Düzdür, bir çox hallarda bu bölgü şərti xarakter daşıyır və əmələ gələn tullantıda qeyd edilən mənbələrin demək olar ki, hamısı iştirak edir. Məsələn, götürək göbələklərin intensiv üsulla becərilməsindən sonra qalan və yuxarıdakı mülahizələrə görə tullantı adlanan materiallara. Belə ki, həmin materialın hazırlanmasında həm bitki(saman), həm heyvan(peyin) mənşəli məhsullardan istifadə edirlər. Prosesdən sonra kompostun qalan hissəsində göbələk mitseliləri də kifayət qədər olur. Buna görə də əksər tullantıları qarışıq hesab etmək daha düzgün yanaşma olar.

Qeyd etmək lazımdır ki, tullantılar tək-cə əmələ gəlmə mənbəyinə görə deyil, eyni zamanda əmələ gələn miqdarlarına görə də bir-bilərinə fərqlənirlər. Belə ki, bəzi tullantıların il ərzində əmələ gələn miqdarı tonlarla, bəzilərinin ki, isə milyon tonlarla ölçülür. Bu baxımdan bitki mənşəli tullantılar həm miqdarına, həm də bərpa olunma qabiliyyəti ilə xarakterizə olunduğuna görə diqqəti daha çox cəlb edirlər. Belə ki, bitki mənşəli materiallar hələki bəşəriyyətin yeganə tükənməz sərvəti olması fikri öz aktuallığını itirmir. Belə ki, hər il fotosintez nəticəsində 1,8.10¹² ton yaşıl biokütlə əmələ gəlir. Maraqlıdır ki, bu kütlənin cəmi 10%-ə yaxını dünya əhalisinin qida, enerji və s. olan tələbatının ödənilməsinə sərf edilir. Bu proses, yəni hər il əmələ gələn yaşıl biokütlədən istifadə tullantıların əmələ gəlməsi ilə baş verir və onun da miqdarı həddindən artıq çox olur[2, 7]. Buna baxmayaraq, onlar münasibət, xüsusən də ekoloji mülahizələrə görə heç də müsbət yöndə dəyərləndirilən formada olmur[14]. Belə ki, onlar ya yandırılır, ya nizamsız şəkildə ətraf mühitə atılır, ya da effektiv olmasa da belə yenidən istifadə edilir. Qeyd edilən yanaşmanın hər üçü müxtəlif xarakterli ekoloji problemlərin yaranmasına səbəb olması öz təsdiqini aparılan bir sıra tədqiqatlarla tapır[4]. Odur ki, bu tullantıların, xüsusən də bitki mənşəli məhsulların istehsalı zamanı əmələ gələn bərpa edilən tullantıların yaratdığı ekoloji problemlərin həllinin zəruriliyi

baxımından səmərəli istifadəsinə imkan verən metod və yanaşmaların tapılması öz aktuallığı ilə seçilən məsələlərdəndir.

Qeyd etmək yerinə düşərdi ki, tullantılardan yaranan problem Azərbaycan Respublikası üçün də yad deyil və hər il onun ərazisində həyata keçirilən müxtəlif istehsal prosesləri nəticəsində min tonlarla müxtəlif tərkibli bitki tullantıları əmələ gəlir. Tullantılar ən çox aqrar sahədə, xüsusən də istifadəsi qida məqsədlərində nəzərdə tutulan bitkilərin becərilməsi zamanı daha çox əmələ gəlir[2]. Bir sözlə, tullantıların səmərəli istifadəsi dünyanın bir parçası kimi Azərbaycan Respublikası üçün aktual olan məsələlərdəndir.

Dünya əhalisinin sayının sabit ərazidə getdikcə artması səbəbindən yaranan qida, enerji və sənaye üçün xammal çatışmamazlığı kimi problemlərin həlli baxımından tullantılara olan maraq da artmışdır ki, bunda da tullantıların hər il və külli miqdarda əmələ gəlməsi də mühüm rol oynayır. Tullantılardan istifadəsinin əsas yolu ilk öncə onların mineral turşularla hidrolizi və sonra isə alınmış hidrolizatda maya göbələklərinin becərilməsi olmuşdur[5]. Lakin bu metodun tədbiqi hidroliz prosesinin bəzi çatışmamazlıqlarına görə geniş sahələri əhatə edə bilmədi. Bu çatışmamazlıqlara, əmələ gələn hidrolizatın tərkibində monosaxaridlərin miqdarca az olması, ikinci çevrilmə məhsullarının nəzərəcarpacaq miqdarda əmələ gəlməsi, texnoloji və iqtisadi xarakterli çətinliklər aid edilə bilər. Hidroliz prosesinin effektiv başa çatması üçün aşağıdakıların həll edilməsi tələb olunur: enerji məsrəfinin azaldılması; istehsalın tullantısız olması; hidrolizin məqsədli məhsullarının çıxımının və keyfiyyətinin yüksəldilməsi; avadanlıq təchizatının sadələşdirilməsi və avtomatlaşdırılması.

XX əsrin 60-70-ci illərindən başlayaraq bitki mənşəli materialların istifadəsində yeni istiqamət[16] - onların müxtəlif bioloji aktiv maddələrlə zəngin olan məhsullara mikroorqanizmlər vasitəsilə konversiyası yarandı.

Demək olar ki, bir-biri ilə eyni mənə daşıyan «biokonversiya», «bioloji çevrilmə» və ya «biotransformasiya» adı altında mikroorqanizmlərin hər hansı bir maddəni strukturuna görə ilkin götürülmə əlaqəsi olan müəyyən bir məhsula çevirməsi proseslərini əhatə edir[16]. Çoxmərhələli fermentasiya prosesindən fərqli olaraq bir və ya bir neçə məhdud saylı reaksiyaları özündə birləşdirən biokonversiya prosesini böyüyən və ya sükunətdə olan hüceyrə və ya onlardan alınmış fermentlərin köməyi ilə həyata keçirmək mümkündür. Bu səbədən də hazırda biokonversiyanın iki tipindən[2] istifadə edilir:

1. Mikrobioloji konversiya – bu zaman bitki tullantıları birbaşa mikroorqanizmlərin (bakteriya və göbələklərin) özlərinin birbaşa iştirakı ilə konversiya prosesinə cəlb edilir.
2. Enzimoloji konversiya – bu zaman isə mikroorqanizmlərin özlərindən deyil, onlardan alınan fermentlərin istifadəsi ilə proses həyata keçirilir.

Hazırda biokonversiyanın hər iki formasında istifadə etməklə bitki mənşəli tullantıların səmərəli istifadəsi yolları axtarılır və bu sahədə perspektivli nəticələr də əldə edilə bilər. Bu sahədə Azərbaycanda da xeyli vaxtdır tədqiqatlar aparılır və müxtəlif tullantıların biokonversiyası, eləcə də il ərzində əmələ gələn tullantıların bəzilərinin təxmini miqdarı belə müəyyən edilib və bu sahədə perspektiv vəd edən aktiv produsentlər də seçilibdir. Buna baxmayaraq, hazırda problemin həll edilməsini, yəni tullantıların səmərəli istifadəsi ilə bağlı problemlərin öz həllini tapdığını söyləmək mümkün deyil və bu fikir həm global (dünya üzrə), həm də lokal (Azərbaycan üzrə) səviyyədə keçərlidir.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan Respublikasında bitki mənşəli tullantıların əmələ gəlmə mənbələrinin müəyyənləşdirilməsi, onların miqdar və tərkibinə görə qiymətləndirilməsi və onlardan istifadənin mümkün yollarının araşdırılmasına həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulan məqsəd çatmaq üçün həm ədəbiyyat məlumatlarından, həm də şəxsi tədqiqatlarda əldə edilən eksperimental məlumatlardan istifadə edilmişdir. Şəxsi tədqiqatların aparılması zamanı hazırda bu məqsədlə, eləcə də əvvəlki işlərimizdə istifadə edilən metod və yanaşmalardan istifadə edilmişdir[9, 17]. Eksperimentlərin aparılması zamanı isə qoyulan bütün

təcrübələr ən azı 4 təkrarda olmuş, alınan nəticələr statistik olaraq işlənmiş[10] və məiqalədə yalnız dürüstlüyü şübhə doğurmıyan məlumatlardan istifadə edilmişdir.

Tədqiqatlarda ilk olaraq, bitki mənşəli tullantıların əmələ gəlmə mənbələrinin müəyyənləşdirilməsi məsələsi həll edilmişdir. Qeyd edildiyi kimi, aqrar sahə Azərbaycan iqtisadiyyatının əhəmiyyətli payı olan sahəsidir[1] və tullantıların da əsas əmələ gəlmə mənbəyi də məhz elə aqrar sahənin olması heç bir şübhə doğurmur. Aqrar sahə özü də müxtəlif istiqamətləri əhatə edir ki, bunlar arasında taxılçılıq, meyvəçilik, çayçılıq, pambıqçılıq, tərəvəzçilik və s. yer alır. Maraqlıdır ki, bu gün Azərbaycanda aqrar sektorun tullantının əmələ gəlməsi ilə yekunlaşmayan elə bir sahəsi yoxdur. Belə ki, bu gün Azərbaycanda becərilən kənd təsərrüfatı bitkiləri arasında elələrinə rast gəlinmir ki, onun həm yerüstü, həm də yeraltı hissəsinin hamısı məqsədli məhsula aid olsun. Məsələn, Azərbaycanda ən geniş şəkildə becərilən buğda bitkisini əsasən dən almaq üçün becərilir və dən kütlə etibarını ilə həmin bitkinin ümumi kütləsinin yarısını belə təşkil etmir ki, bu da buğda istehsalı zamanı elə o qədər də tullantının əmələ gəlməsini qeyd etməyə imkan verir. Bunu rəqəmlə ifadə etsək aydın olar ki, il ərzində təkcə buğda istehsalı zamanı əmələ gələn tullantının miqdarı 2 milyon tondan çoxdur. Çünki il ərzində Azərbaycanda istehsal edilən buğdanın miqdarı təxminən qeyd edilən rəqəmdən yuxarı olur. Nəzərə alsaq ki, bu sahədə becərilən arpanın miqdarı 1 milyon tona, çovdarınkı 90 tona, 7 min tona, qarğıdalınınkı isə 223 min tona yaxın olmuşdur. Bütün bunları ümumiləşdirməklə qeyd etmək olar ki, təkcə taxılçılıqda əmələ gələn tullantıların miqdarı ən azı 3 milyon tona yaxın olur[22]. Fikrimizcə, taxılçılıq Azərbaycanda ən çox tullantının əmələ gəldiyi sahədir, desək yanılmırıq.

Pambıqçılıq və üzümçülük vaxtilə Azərbaycanın aqrar sahəsində geniş əkin sahələri və böyük miqdarda(milyon tondan yuxarı) məhsul idstehsalı ilə xarakterizə olunan sahələrindən hesab edilirdi. Keçmiş SSRİ-də aparılan yalnız siyasət aqrar sahədən də yan keçmədi və Azərbaycanda xeyli üzüm sahələri məhv edildi, pambıq istehsalı xeyli azaldı. Hazırda ölkədə istehsal edilən pampıqın miqdarı 194,4 min t(2017-ci il üçün), üzümünkü isə 131,6 min tondur[22]. Qeyd etmək lazımdır ki, son dövrlərdə üzüm əkinini sahələrinin genişlənməsi aydın şəkildə hiss olunur. Bu sahədə də məqsədli məhsul istehsalı tullantıların əmələ gəlməsi ilə xarakterizə olunur. Pambıqçılıq və üzümçülük sahəsində əmələ gələn əsas tullantıları üzümün budama çöpləri, pambıq çöpu, üzümün çeçəsi və s. kimiləridir. Bunların da miqdarı, ən azı istehsal edilən məqsədli məhsullarınkindən az deyil.

Azərbaycanın aqrar sahəsində əkilənlər arasında tərəvəz və bostan bitkiləri də önəmli paya malikdir və bu sahədə istehsal edilən məhsulların miqdarı ümumikdə 2017-ci ildə 1,8 milyon tondan çox olmuşdur[22]. Düzdür bu sahədə istehsal edilən məqsədli məhsulların miqdarı tullantı kimi qeyd edilə biləcəklərdən xeyli azdır, lakin burada əsasən onların istifadəsindən sonra əmələ gələn miqdarca daha çox olur. İstehsal zamanı əmələ gələn tullantılar isə əsaən onların məhsul yığımindan sonra qalan hissələridir və onların da miqdarı bizim müşahidələr görə min tonlarla ifadə oluna bilər. Analoji hal onların istifadəsindən sonra qalan, yəni yeyilməyən hissələridir ki, bunlar da təqribən istehsal edilən məhsulun ¼ hissəsi qədər ola bilər.

Tullantıların əmələ gəlmə mənbələrindən biri də bitki yağları istehsalı ilə bağlıdır. Azərbaycanda günəbaxan, zeytun, qarğıdalı, pambıq və s. kimi bitkilərdən yağ istehsal edilir və onların da istehsalı zamanı xeyli tullantı əmələ gəlir. Burada əmələ gələn tullantıları müxtəlif miqdarda olmaqla yanaşı, həm də aqreat halaları da fərqli olur. Bərk halda olan tullantılardan günəbaxanın toxumunun qabığı, səbəti və jınıxı, zeytunun szlmadan sonra qalan bərk hissələri, qarğıdalı cecəsi və s. qeyd etmək olar ki, bunların da miqdarı min tonlarla ölçülür. Maye halda olan tullantılar isə yuyulma və isladılma üçün istifadə edilən və ümumi şəkildə çirkli sular adlanan tullantılardır.

Tullantıların əmələ gəlmə mənbələrindən biri də qeyri ərzaq məhsulları istehsal edilən sahələrdir ki, burada da bitkilərdən geniş istifadə edilir. Bu tip məhsulları arasında inşaat materialları, mebellər, kağızlar yer alır ki, onların da hazırlanması, istehsalı zamanı kifayət qədər tullantı əmələ gəlir ki, onların da əksəriyyəti hazırda istifadə edilmir və ətraf mühitin çirklənməsinə səbəb olur. Məsələn, kağız istehsalı zamanı alınan hidrolizatın miqdarı milyon litrlərlə ölçülür[7] və

hazırda onun yenidən istehsala cəlb edilməsi öz aktuallığı ilə seçilən məsləhətdəndir. Düzdür, bu tullantı növü Azərbaycan Respublikası üçün spesifik deyil, lakin buna baxmayaraq bu gün tullantılar problemi artıq bir ölkənin ərazisində toplanmasına görə həlli vacib olan problemlərdən deyil. Buna baxmayaraq, Azərbaycan da inşaat materiallarının çoxu xammal şəklində ölkəyə daxil olur və onun sonrakı emalı ölkədə aparılır və bunların da reallaşması tullantıların, ilk növbədə liqnosellüoza tərkiblərinin(ağac qırıntıları) əmələ gəlməsi ilə reallaşır.

Qeyd edilənlərdən başqa, Azərbaycan konserv zavodlarını, kənd təsərrüfatı məhsullarının saxlanma anbarları və s. də tullantıların əmələ gəlmə mənbələri arasında yer alır və bu mənbələrdə yaranan tullantıların miqdarı min tonlarla ölçülür. Maraqlıdır ki, bu sahədə də əmələ gələn tullantıların çoxu istifadə edilmir və ətraf mühitin çirklənmə mənbələrindən bir olurlar.

Beləliklə, yuxarıda verilənlərdən aydın olur ki, təkcə Azərbaycan şəraitində aqrar sahədə əmələ gələn tullantıların miqdarı həddindən artıq böyükdür və onların da əksəriyyəti əmələ gəldi formada istifadə edilmir və ətraf mühitin çirklənməsi mənbələrindən birinə çevrilir.

Bitki mənşəli tullantıların yenidən istifadəyə cəlb olunması bu gün həm ekoloji, həm də iqtisadi mülahizələrə görə aktualdır və bununla bağlı dünyanın müxtəlif elmi mərkəzlərində xeyli tədqiqatlar aparılır[3, 6, 8, 23-25]. Tullantıların istifadəsi zamanı onun kimyəvi tərkibinin mühüm rol oynaması bu gün hamıya məlumdur. Belə ki, istifadədən sonra əmələ gələn tullantıların kimyəvi tərkibi müəyyən mənadan dəyişilsədə, əsasən ilkin olaraq əmələ gəldiyi mənbə ilə yaxınlıq təşkil edir. Bitki mənşəli tullantılar, xüsusən də liqnosellüoza tərkiblərinin mürəkkəb quruluşu malik olması[11-13, 15] heç kimə sirr deyil. Belə ki, bunların tərkibinə daxil olan sellüoza, liqnin, hemisellüoza, pektin, zülal, nişasta və s. mürəkkəb tərkibli polimerlərdir. Bu polimerlərin miqdarı isə əmələ gələn tullantılarda müxtəlif olur, daha dəqiqi onlar bu və ya digər tullantının tərkibində müxtəlif kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunan kombinasiyalarda iştirak edirlər[18-21, 26]. Məsələn, tədqiqatlarda bəzi tullantıların kimyəvi tərkibi ilə bağlı bəzi dəqiqləşdirilmələr aparılmış və aydın olmuşdur ki, onlar qeyd edilən polimerlərin tərkib elementlərinin göstəricilərinə görə bir-birindən fərqlənirlər(cədv. 1). Göründüyü kimi, müxtəlif mənbələrdə əmələ gəlsələr də tullantıların əksəriyyətinin tərkibində çətin və asan hidroliz edilən polisaxaridlər çoxluq təşkil edir və bu onların quru maddəsinin təxminən 80%-i məhz onların payına düşür.

Cədvəl 1

Bəzi tullantıların kimyəvi tərkibi

Yağ istehsalı zamanı yaranan tullantının adı	Tərkib elementlərinin miqdarı(%)				
	Çətin hidroliz olunanlar	Asan hidroliz olunanlar	Zülal	Lipid	Kül
Günəbaxanın səbəti	34,0-37,2	21,6-25,2	2,9-4,2	0,8-1,1	1,0-1,3
Jmıx	14,6-15,5	10,3-12,3	3,5-5,5	2,3-3,4	0,9-1,2
Günəbaxanın toxumunun qabığı	46,4-50,5	19,3-23,1	2,6-3,9	1,7-1,9	1,1-1,3
Qarğıdalı çeçəsi	39,8-42,6	19,5-23,4	2,9-3,1	0,7-0,8	1,1-1,3
Zeytunun bərk qalığı (presləmədən sonra)	43,2-47,8	15,7-20,1	1,9-2,3	1,6-2,4	1,6-2,2
Buğda samanı	43,7-52,2	18,8-21,2	2,2-2,9	1,1-1,3	1,8-2,1
Ağac qırıntıları	46,5-52,6	18,2-23,6	2,1-2,9	0,8-1,4	1,7-2,0

Qeyd etmək lazımdır ki, yem və qida məqsədləri üçün istifadə edilən bitki xammallarının tərkibində olan polisaxaridlərin miqdarı da təqribən bu qədərdir, bəzi hallarda bir qədər artıqdır. Buna baxmayaraq onların tərkib elementlərinin əsasən polisaxaridlərdən ibarət olması onların da yenidən istehsala cəlb edilməsi üçün mühüm göstəricidir. Digər tərkib komponentləri arasında zülalların, yağların, eləcə də mineral elementlərin də miqdarının kifayət qədər olması da deyilən fikri bir qəddə gücləndirir.

Tullantıların tərkib elementlərinin əsasən polimerləşmə dərəcəsi yüksək olan tullantılardan təşkil olunduğundan onların yararlı hala salınmasının əsasında həmin polimerlərin deqradasiyası dayanır. Bunun da həyata keçirilməsinin, yuxarıda qeyd edildiyi kimi iki(mikrobioloji v enzimoloji konversiya) yolu var ki, onların köməyi ilə də bunları praktiki baxımdan yararlı hala salınması daha perspektivli hesab edilir və hazırda bu istiqamətdə aparılan tədqiqatlar öz aktuallığını tam gücü ilə saxlayır.

Beləliklə, yuxarıda deyilənlərdən aydın olur ki, bu gün tullantı problemi dünyanın bir parçası kimi Azərbaycan Respublikası üçün də yad deyil və onun iqtisadiyyatında aqrar sektorun önəmli paya malik olması hər il onun ərazisində yüz min, əzən milyon tonlarla təkrar emala cəlb ediləcək göstəricilərlə xarakterizə olunan tullantılar əmələ gəlir. Bunların da reallaşdırılmasının səmərəli yolunun axtarılması və onları praktiki tələbat baxımından yararlı hala salınması bu gün bioloji yanaşmalara əsaslanan metodlarla yerinə yetirilməsi ekoloji və iqtisadi mülahizələrə görə əlverişlidir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. 25 cildə. Azərbaycan cildi. Bakı: “Azərbaycan Milli Ensiklopediyası” Elmi mərkəzi, 2007, 884s.
2. Muradov P.Z. Bitki substratlarının konversiyasının əsasları. Bakı: “Elm” nəşriyyatı, 2003, 114s.
3. Абрамов С.М., Садраддинова Э.Р., Шестаков А.И., Шалыгин М.Г. и др. Превращение органических отходов сельского хозяйства в топливо для альтернативной энергетики // Хранение и переработка сельхозсырья, 2010, № 1, с. 8-11.
4. Беловежец Л.А. Микробиологические и экологические аспекты переработки вторичного лигноцеллюлозного сырья. Диссертации на соискание к.б.н. Иркутск, 2007, 151с.
5. Борисова С.В., Решетник О.А., Мингалеева З.Ш. Использование дрожжей в промышленности. СПб.: Гиорд, 2008, 216 с.
6. Будаева В.В., Митрофанов Р.Ю., Золотухин В.Н. Исследование ферментативного гидролиза отходов переработки злаков// Ползуновский вестник, 2008, №3, с. 322-327.
7. Бутова С.Н. Биотехнологическая деградация отходов растительного сырья. М.: Россельхозакадемия, 2004, 320 с.
8. Горин К.В. Разработка технологии микробных нутриентов-био корректоров на базе целлюлозосодержащего сырья: дис. кан. тех. наук. МГУПП. -М., 2011, 201с.
9. Ермаков А.И. (под. ред.) Методы биохимических исследований растений, Л.: Колос, 1972, 456 с.
10. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 816 с.
11. Короткова. О.Г. Получение целлюлазных комплексов с увеличенной осахаривающей способностью на основе рекомбинантных штаммов *Penicillium verruculosum*. М.: МГУ. 2011. -171 с
12. Нгуен Ч.З. Разработка технологии продуктов питания на базе микробной биоконверсии комплексного растительного сырья. Диссертация нак.т.н. Москва, 2012, 215с.
13. Осадчая, А.И. Биотехнологическое использование отходов растениеводства / А.И. Осадчая, В.С Подгорский, В.Ф.Семенов. Киев: Наукова Думка, 1990, 96 с.
14. Саловарова В.П., Козлов Ю.П. Эколого-биотехнологические основы конверсии растительных субстратов. М.: Энергия, 2007, 544 с.
15. Сушкова В.И., Воробьева Г.И. Безотходная конверсия растительного сырья в биологически активные вещества. М.: ДеЛи принт, 2008, 216с.

16. Уонг Д., Кооней Ч., Демайн А., Данил П. и др. Ферментация и технология ферментов. М.: Легкая и пищевая промышленность, 1983, 336с.
17. Шарков В.И., Куйбина Н.И., Соловьев Ю.П., Павлова Т.А. Количественный анализ растительного сырья. Москва: Лесная промышленность, 1976, 72с.
18. Dashtban M., Schraft H., Qin W. Fungal bioconversion of lignocellulosic. Opportunities and Perspectives // Int.J.Biol.Sci., 2009, v. 5(6), p. 578-595.
19. Edwards M.C., Doran-Peterson J. Pectin-rich biomass as feedstock for fuel ethanol production//Appl. Microbiol. Biotechnol. -2012. -V. 95. -P. 565-575.
20. Jarvis M.J. Plant cell walls: supramolecular structures.// Food Hydrocolloid., 2011, v. 25, p. 257-262.
21. Jiayang C. Hydrolysis of lignocellulosic materials for ethanol production: a review / Ye Sun, Jiayang Cheng // Bioresource Technology. 2002, № 83, p.1-11.
22. <https://www.stat.gov.az>
23. Lopez J.A., Li Q., Thomson I.P. Biorefinery of waste orange peel //Crit. Rev. in Biotech. - 2010. -V. 30. -P. 63-69.
24. Morozova V.V. Gusakov A.G., Andrianov R.M., Pravilnikov A.G., Osipov D.O., Sinityn A.P. Cellulases of *Penicillium verruculosum* //Biotechnol. J. -2010. -V. 5. -P. 871880
25. Raj K., Sompal S., Singh V. Bioconversion of lignocellulosic biomass: biochemical and molecular perspectives.// J. Ind Microbiol. Biotechnol., 2008, v. 35, p. 377-391.
26. Silverstein R. A., Chen Ye, Sharma-Shivappa R. R., Boyette M. D., Osborne J. A comparison of chemical pretreatment methods for improving saccharification of cotton stalks//Bioresource Technology, 2007, № 98, p. 3000-3011.

Мусаева В.Х., Бакшалиев А.Ю., Нейматова Ю.В., Ахундова С.М.
**ОТХОДЫ: ИСТОЧНИКИ ФОРМИРОВАНИЯ, СОСТАВ И ПЕРСПЕКТИВЫ
 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ**

В представленном работе были проанализированы вопросы связанных источников формирования, количества и рационального использовании отходов растительного происхождения. Стало ясно, что в составе растительных отходов, образующихся в больших количествах ежегодно с точки зрения биоконверсии, достаточно полезных органических полимеров (целлюлоза, гемицеллюлоза, лигнин и т. Д.), и из них можно получить продукты кормового и пищевого назначения.

Ключевые слова: целевой продукт, растительные отходы, органические полимеры, микробиологическая и ферментативная конверсия.

Musayeva V.H., Bakshaliyev A.Y., Neymatova U.V., Akhundov
WASTES: FORMATION SOURCES, COMPOSITION AND USE PERSPECTIVES

In the presented research have been analyzed issues formation sources of vegetable wastes, quantity and their effective implementation. It became clear that, in the composition of vegetable wastes formation large quantities every year in terms of bioconversion are enough useful organic polymers (cellulose, hemicellulose, lignin, etc.) and is possible to get from them food and feed products useful in terms of practical needs.

Keywords: purpose product, plant waste, organic polymers, microbiological and enzymatic conversion.

AZƏRBAYCAN ŞƏRAİTİNDƏ YEM BİTKİLƏRİNDƏ YAYILAN GÖBƏLƏKLƏRİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI

Yusifova A.Ə.

Azərbaycan MEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu

Aparılan tədqiqatlarda Azərbaycanda yem məqsədləri üçün istifadə edilən bitkilərin mikobiotası növ tərkibinə, ekolo-trofik əlaqələrinə, rastgəlmə tezliyinə görə analiz edilmişdir. Məlum olmuşdur ki, yem bitkiləri göbələklərin məskunlaşma və qidalanma yerlərindən biridir və yem bitkilərdən istifadənin mikoloji təhükəsizliyini təmin edən kriteriyaların zaman-zaman təkmilləşdirilməsi və yeniləşdirilməsi zəruridir. Belə ki, onların mikobiotasının formalaşmasında canlılar üçün təhükəli maddələr sintez edən növlər də aktiv iştirak edir.

Açar sözlər: *yem bitkiləri, mikobiota, rastgəlmə tezliyi, toksigenlər.*

Məlum olduğu kimi mikroorqanizmlər, ilk növbədə göbələklər qida, yem və tibbi məqsədlər üçün istifadə edilən bitki mənşəli xammalların, eləcə də hazır məhsulların keyfiyyətə dəyişilməsində həlledici rol oynayırlar[5]. Bu səbəbdən də həmin materiallarda məskunlaşan göbələklərin, xüsusən də onların müxtəlif patologiyalar törədən nümayəndələrinin öyrənilməsi bu gün dünyada aparılan mikoloji tədqiqatların prioritet istiqamətlərindən hesab edilir.

Azərbaycan Respublikası bütövlükdə çoxsahəli və məhsuldar kənd təsərrüfatının formalaşmasına imkanlar verən təbii iqlim şəraitinə malikdir. Ölkənin ovalıq və dağətəyi əraziləri suvarma əkinçiliyi, dağlıq əraziləri dəmyə əkinçiliyi və heyvandarlığın inkişafı üçün çox əlverişlidir. Heç də təsadüfi deyil ki, heyvandarlığın Azərbaycanda tarixi uzaq keçmişə söykənir və ölkə aqrar sahənin önəmli rolu olan bir ərazi kimi xarakterizə olunur[1]. Buna baxmayaraq, aqrar sektor ümumilikdə ölkə əhalisinin ehtiyaclarını 50%-ni ödəmək gücündədir. Bu da kənd təsərrüfatı məhsullarının istehsalının səmərəliliyinin artırılmasının vacib olmasını bir daha sübut edir, ən azı o səbəbdən ki, ölkə əhalisinin daha çox hissəsinin kənd təsərrüfatı məhsullarına olan ehtiyacının ödənilməsi ölkə aqrar siyasətinin prioritet istiqamətlərindən hesab edilir[10].

Qeyd edildiyi kimi heyvandarlıq aqrar sahənin önəmli payı olan sahələrindən biridir[1] və onun inkişafı üçün yem bazasının mühüm rolu var. Bu səbəbdən də ölkə ərazisində yem məqsədləri üçün istifadə edilən bitkilər kifayət qədər böyük ərazilərdə becərilir[1, 3]. Bundan başqa, ölkənin təbii floraya aid yem bitkilərinin geniş yayıldığı qış və yay otlaqları da kifayət qədər var[12], lakin onların məhsuldarlığı, eləcə də bitkilərin qidalılıq dəyəri heç də həmişə lazımi səviyyədə olmur. Bunun bir çox səbələri var ki, onlar arasında bitkilərdə müşahidə olunan xəstəliklərdir ki, onların əsas törədiciləri də göbələklər hesab edilir[4]. Odur ki, bu gün dünyanın hər yerində göbələklərin törətdiyi patologiyalarla bağlı geniş tədqiqatlar aparılır və bu məsələnin həll edilməsi, yəni onların törətdikləri xəstəliklərin qarşısının alınması artıq hər hansı konkret bir ölkənin həll edəcəyi vəzifə deyil. Çünki göbələklərin yayılması dövlət, deyil təbiət qanunları ilə idarə olunur və bu və ya digər göbələyin törətdiyi xəstəliyin efitotiyası zamanı məhsul itkisi hətta 100%-ə belə yüksələ bilər və hər il göbələk xəstəlikləri nəticəsində yol verilən məhsul itkisi milyon tonlarla ölçülür. Təbii olaraq göbələklərin törətdikləri xəstəliklərin qarşısının alınması üçün isə onların hərtərəfli tədqiq edilməsi, böyümə və inkişafının, yayılmasının qanunuyğunluqları əhatəli şəkildə öyrənilməli, onlara qarşı effektiv mübarizə tədbirlərinin hazırlanması üçün çox vacibdir. Bütün bu işlərində başlanğıcı onların növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi ilə həyata keçirilir.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi Azərbaycan şəraitində yem məqsədləri üçün istifadə edilən bitkilərin mikobiotasının say və növ tərkibinə, ekolo-trofik əlaqələrinə, eləcə də rastgəlmə tezliyinə görə tədqiqinə həsr edilmişdir.

Qarşıya qoyulan məqsədə çatmaq üçün 2013-2017-ci illərdə yem məqsədləri üçün istifadə edilən bitki mənşəli materiallardan 1500-ə yaxın nümunə götürülmüş və onların mikobiotası say və növ tərkibinə görə analiz edilmişdir.

Nümunələrin götürülməsi, laborator analizlər üçün hazırlanması, təmiz kulturanın alınması və onların növ tərkibinin və rastgəlmə tezliyinin müəyyənləşdirilməsi hazırda bu məqsədlə istifadə edilən müvafiq metodlardan[5-9, 13-15] istifadə edilmişdir.

Tədqiq edilən materialların analizi zamanı onlarda 140 göbələk növünün yayılması aşkar edilmişdir(cədv. 1). Göründüyü kimi, yem bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında göbələklərin taksonomik baxımdan geniş qrupları iştirak etsədə, qeydə alınan göbələklərin çoxu kisəli göbələklərə aiddir ki, onların da böyük əksəriyyəti anamorflara aiddir. Belə ki, qeydə alınan ümumi növlərin 78,6%-i kisəli göbələklərin payına düşürsə, onun da cəmi 10,7%-i (kisəli göbələklərin isə 13,6%) telemorflardan ibarətdir. Bazidili göbələklər ümumi mikobiotanın 12,8%-ni, Ziqomisetlər isə 8,6% -ni təşkil edir.

Cədvəl 1.

Azərbaycanda yem əhəmiyyətli bitkilərin mikobiotasının taksonomik strukturu

Şöbə	Sınıf	Sıra	Fəsilə	Cins	Növ
Zygomycota	1	1	2	3	12
Ascomycota	6	2	2	3	110
Bazidiomycota	2	2	2	4	18
Cəmi	9	9	13	39	140

Qeyd etmək lazımdır ki, tədqiqatlarda yayılması aşkar edilən göbələklərin həm konkret substratlar üzrə, həm də ümumi nümunələr üzrə rastgəlmə tezliyi, eləcə də say tərkibi fərqli göstəricilərlə xarakterizə olunması da tədqiqatların gedişində aydın şəkildə nəzərə çarpmışdır.

Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, yem məqsədləri üçün geniş şəkildə istifadə edilən bitkilərin (yonca, qarğıdalı, arpa, ayriq, tarlaotu, lərgə, xaşa, Çəmən qurtıcı, Çəmən tülküquyruğu, Çəmən topalı, Qılçıqsız tonqalotu və s. bitkilərin) mikobiotasının formalaşmasında *Aspergillus ustus*, *A.ochraceus*, *A.candidus*, *A.niger*, *A.oryzae*, *A.elegans*, *A.glaucus*, *A.flavus*, *A.clavatus*, *A.versicolor*, *Fusarium graminearum*, *F.oxysporium*, *F.solani*, *F.moniliforme*, *F.gibbosum*, *F.lateritium*, *F.nivale*, *M.mucedo*, *P.brevi-compactum*, *P.notatum*, *P.chrysogenum*, *P.janthinellum*, *P.expansum* və *P.glaucum* və s. kimi göbələklər təşkil edir. Bu göbələklərin rastgəlmə tezliyi fərqli kəmiyyət göstəriciləri ilə xarakterizə olunsa da, ümumikdə onlar yem bitkilərinin mikobiotasının formalaşmasında ya dominant, ya da tez-tez rast gəlinən növlər kimi iştirak edirlər. Bunlarında rast gəlmə tezliyi, 12,4-54,3% arasında dəyişir.

Qeyd etmək lazımdır ki, ümumikdə dominant növlər, yəni yem bitkiləri üzrə rastgəlmə tezliyi 40%-dən çox olanlar ümumi mikobiotanın 3,6%-ni(5 növ), tez-tez rast gəlinənlər isə 50,7%-ni(71 növ) təşkil edir. Qalan 64 növ isə təsadüfi və nadir növlərə xas olan rastgəlmə tezliyi ilə xarakterizə olunurlar ki, bunlar üçün də analoji göstərici 10%-dən az hesab edilir.

O ki, qaldı yem məqsədləri üçün istifadə edilən bitkilərin mikobiotasının say tərkibinə, alınan nəticələrdən aydın oldu ki, bu göstəricidə dəyişgəndir və bu dəyişkənlik həm bitkidən, həm ilin fəslindən, həm də bitkinin bioloji(canlı və ya quru) vəziyyətindən asılı olaraq özünü biruzə verir. Ümumilikdə tədqiq edilən yem bitkiləri üzrə göbələklərin rastgəlmə tezliyi $0,14-5,8 \times 10^3$ KƏV/q təşkil edir. Verilən rəqəmlərdən göründüyü kimi, say tərkibinin yuxarı və aşağı həddləri arasındakı fərq 50 dəfədən çoxdur və bu fərq ən çox tədqiq edilən bitkilərin bioloji vəziyyətlərindən asılı olaraq daha aydın şəkildə özünü biruzə verir. Belə ki, quru bitki kütləsinin mikobiotası həmin bitkinin canlı kütləsinə nisbətən daha yüksək miqdar göstəricisi ilə xarakterizə olunur. Məsələn, Azərbaycanda geniş əkilən yonca bitkisi əsasən daha çox quru kütlə şəklində yem kimi istifadə edilir. Bunların müqayisə dilməsi zamanı aydın oldu ki, yoncanın canlı kütləsində

göbələklərin sayı $2,5 \times 10^2$ KƏV/q, quru kütləsində isə $5,1 \times 10^3$ KƏV/q təşkil edir, yəni fərq 20 dəfədən də çoxdur.

Göbələklər heterotrof orqanizmlər olduğu üçün onlar qida üçün maddələri hazır şəkildə alırlar ki, onların da qida aldıkları mənbə arasında bitkilərin rolu xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Uzun illər böyü bununla əlaqədar olaraq bitkilərlə göbələklər arasında müəyyən trofiki əlaqələr formalaşmışdır ki, onun da müxtəlif formaları var. Ümumi şəkildə, biotrof, saprotrof və simbiotrofluq kimi xarakterizə edilən bu qida münasibətləri son dövrlərdə daha yeni təzahür formaları ilə zənginləşmişdir. Bu da göbələklərin toksigenlər, allergenlər və opportunistlər kimi xarakterizə edilməsi ilə əlaqədardır. Qeyd edilənlərə müvafiq tədqiqatlarda yayılması aşkar edilən göbələklərin xarakterizə edilməsi zamanı aydın oldu ki, göbələklər arasında biotrofluğa meyillik aydın hiss olunur, belə ki, ümumi göbələklərin 80%-ə yaxınının qida üçün lazım olan üzvi maddələri əsasən ya canlı, ya da canlılığını zəif də olsa saxlayan bitkilərdən alırlar. Düzdür bunların heç də hamısını patogen hesab etmək düzgün deyil, ən azı o səbəb görə nə bizim tədqiqatların, nə də ədəbiyyat məlumatlarını analizi onların törətdiyi patologiyaların əlamətləri haqqında məlumat ortaya qoymadı. Buna baxmayaraq, bu göstəricinin öz belə mənfəə yəndən qeyd edilməli bir haldır. Bu hal eyni zamanda başqa faktlara görə də öz təsdiqini tapır. Belə ki, tədqiqatlarda qeydə alınan göbələklərin ekolo-trofik əlaqələrin təzahür formaları kimi xarakterizə olunan [2] göstricilərinə görə xarakterizə edilməsi zamanı aydın oldu ki, mikobiotanın formalaşmasında həm toksigenlər, həm allergenlər, həm də opportunistlər aktiv iştirak edirlər və onların xüsusi çəkisi ümumi mikobiotanın 40%-dən 65%-ə qədərini təşkil edə bilər. Bu xarakteriskaya uyğun gələn göbələklərin, məsələn *Aspergillus fumigatus*, *A.flavus*, *A.niger*, *A.oryzae*, *Fusarium moniliforme*, *F.oxysporium*, *Penicillium cuclopium* və s. isə təkcə insanlar üçün deyil, elə həmin yemlərdən istifadə edən heyvanların özləri üçün təhlükəli olan maddələr, ilk növbədə mikotoksinlər sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər [11]. Bu məsələnin də nəzarətdə saxlanması bu gün elmi tədqiqatçıların mühüm vəzifələrindən hesab edilir.

Bununla bağlı bir məqama da toxunmaq lazımdır. Yem məqsədləri üçün nəzərdə tutulan məhsulların sanitar gigiyenik göstəricilərinin mikoloji təhlükəsizliyə yönəlik kriteriyalarını özündə əks etdirən normativ sənədlər olsa da, bu gün onları təkmil hesab etmək olmaz, ən azı o səbəbdən elm və texnikanın inkişafı ilə əlaqədar müxtəlif, o cümlədən yem təyinatlı məhsulların mikrobioloji, mikoloji analiz üçün istifadə edilən metod yanaşmalar zaman-zaman təkmilləşdirilir, indiyə kimi müəyyənləşdirilməsi mümkün olmayan yenmi-yeni birləşmələr, o cümlədən mikotoksinlər tapılır. Bütün bunlar da mövcud normativ sənədlərin daima təkmilləşdirilməsinin, eləcə də yeniləşdirilməsinin də zəruri olmasını qeyd etməyə imkan verir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan müəyyən edildi ki, müxtəlif məqsədlə geniş istifadə edilən bitki materiallarında kifayət qədər göbələk məskunlaşır ki, onların da arasında öz toksikliyi ilə seçilən növlər də az deyil. Bu məsələnin təhlükəli olması təkcə onunla izah edilmir ki, toksigen göbələklərin metabolitləri həm sahib bitki, həm də insan sağlamlığı üçün təhlükəlidir. Çünki belə növlərin sayı tədqiq edilən materialların mikobitasının dominant nüvəsində də kifayət qədərdir.

Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Milli Ensiklopediyası. 25 cildə. Azərbaycan cildi. Bakı: "Azərbaycan Milli Ensiklopediyası" Elmi mərkəzi, 2007, 884s.
2. Baxşalievə K.F. Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında yayılan toksigen göbələklərin say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası.// Azərbaycan Aqrar Elmləri, 2016, №5, s.92-95.
3. Hübətov H. S., Şabanov M. C., Verdiyeva R. C. Şirəli yem bitkiləri. Bakı: "Nurlan" nəşriyyat-poliqrafiya müəssisəsi, 2013, 152 s.
4. Атлас экономически значимых растений и вредных объектов России и сопредельных государств.// <http://www.agroatlas.ru/diseases>
5. Болезни культурных растений./ Под общей редакцией В.А. Павлюшина. СПб, 2005, 288 с.

6. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта. М., 1997, 416с.
7. Костицин В. В. Болезни кормовых злаков. Болезни культурных растений. СПб.: ВИЗР, 2005. с. 43-48.
8. Методы экспериментальной микологии/Под. ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
9. Саттон Д., Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М: Мир, 2001, 468с.
10. <http://www.agro.gov.az>
11. http://www.e-osnova.ru/PDF/osnova_1_0_3.pdf
12. <http://www.eco.gov.az>
13. Kirk P. M., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter.– Wallingford(UK), 2008, 600 p.
14. Klich M.A. Identification of common Aspergillus species. Utrecht: CBS, 2002, 116p.
15. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510 p.

Юсифова А.А.

ОБЩАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА ГРИБОВ, РАСПРОСТРАНЕННЫХ НА КОРМОВЫХ РАСТЕНИЯХ В УСЛОВИЯХ АЗЕРБАЙДЖАНА

В проведенных исследованиях растения были анализированы по видовому составу, эколого-трофическим отношениям и частота встречаемости микобиота растений, которые используются кормовой целью в Азербайджане. Было обнаружено, что кормовые растения являются одним из мест, где поселяются и обитают грибы. Поэтому необходимо время от времени улучшить и обновить критерии, которые гарантируют микологическую безопасность использования кормовых растений. Так как, при формировании их микобиота также активно участвуют виды, которые синтезируют опасные вещества для живых существ. Ключевые слова: кормовые растения, микобиота, частота встречаемость, токсиногены

Yusifova A.A.

GENERAL CHARACTERISTICS OF FUNGI SPREADED IN CONDITION OF AZERBAIJAN ON THE FEEDING PLANTS

In researches were analyzed mycobiota of plants by the species composition, ecological-trophic relationships and prevalence rate which are uses for the purpose of feeding in Azerbaijan. It was found that feeding plants one of the places where fungi are settled and it is necessary to improvement and updating the criteria that ensure mycological safety of the use of feeding plants from time to time. Thus, in the formation of their mycobiota are also actively involved species that synthesize dangerous substances for living things.

Key words: feeding plants, mycobiota, prevalence rate, toxinogen.

GÖBƏLƏKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN METODLARIN EFFEKTİVLİYİ

Məmmədaliyeva M.X., Seyidova G.M¹., Bunyatova L.N²., Həsənova A.R²., Əsədova Ş.F³.

AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutu
¹Azərbaycan Tibb Universiteti, Bakı ş.
²Sumqayıt Dövlət Universiteti
³Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti

Aparılan tədqiqatlar da torpaq və bitkilərin mikomüxtəlifliyi fərqli metodlarla öyrənilmişdir. Aydın olmuşdur ki, göbələklərin ayrılması üçün istifadə edilən klassik metodlar bu gün bu və ya digər materiala xas olan mikomüxtəlifliyin say və növ tərkibinə görə xarakterizə edilməsi yetərli deyil və bunların təkmilləşdirilməsi və yeni metod və yanaşmaların işlənilib hazırlanması həlli vacib olan məsələlərdəndir. Belə ki, bitki və torpaq nümunələrinin ultrasəsə əvvəlcədən işlənməsi göbələklərin həm say, həm də növ tərkibinə görə daha geniş qruplarını aşkar etməyə imkan verir. .

Açar sözlər: torpaq, bitki, mikromüxtəliflik, say və növ tərkibi, ultrasəs, metod.

Məlum olduğu kimi, əsas prinsipləri Braziliyada 1992-ci ildə müəyyənləşdirilən və özündə növ, genetik və ekoloji müxtəlifliyi əks etdirən biomüxtəliflik uzun zaman müddətində reallaşan çoxlu struktur elementlərini, funksiyaların təşkilini özündə əks etdirir və biosferin davamlılığını təmin edən canlı təbiətin əsaslı xüsusiyyəti hesab edilir. Həddindən artıq əhəmiyyətə malik olması heç bir şübhə doğurmayan və hazırda da müxtəlif aspektlərdə sistemləşdirilən canlıların növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi, zaman zaman invertarlaşdırılması, onlardan ekoloji cəhətdən əsaslandırılmış metodlarla istifadənin üsullarının hazırlanması bu gün müasir biologiya elminin və onun botanika, zoologiya, mikrobiologiya, mikologiya, eləcə də viruslogiyanın və molekulyar biologiya kimi sahələrinin qarşısında duran piroritet istiqamətlərdən hesab edilir.

Üzvi aləmin yaranmasından sonra Yer üzərində canlıların müxtəlif növlərinin öyrənilməsi zamanı həyati formaların müxtəlifliyi müşahidə olunur və alimlərin hesablamalarına görə hazırda Yer üzərində 8,7 milyon bioloji növ yaşayır və tədqiqatşılar hazırda onun cəmisi 15%-ni müəyyən etməyə nail olublar[15].

Yer üzərində yayılan göbələklər təbiətdə yerinə yetirdikləri funksiyaların çoxşaxəli və mühüm əhəmiyyət daşıması[12] səbəbindən canlıların xüsusi diqqət mərkəzində olan qruplarındanır. Müvafiq hesablamalara görə göbələklərin növ sayı 650 mindən yuxarıdır[15] və bu gün onun yalnız 100 minə yaxınını təsviri verilibdir[16], yəni elmə məlum olan növlərin sayı bu qədərdir. Bir sözlə, elmə məlum olanla təbiətdə faktiki olan canlı növlərinin sayı arasında fərqin olması hamının qəbul etdiyi reallıqdır.

Bu fərqin bu gün də mövcud olmasının müxtəlif səbəbləri vardır. Birincisi, ənənəvi becərilmə metodlarından istifadə etməklə bəzi mikroorqanizmlərin[8], o cümlədən göbələklərin ayrılması və təyin edilməsinin mümkün olmamasıdır[2]. Bu hal yaradılan mühitdə ayrılması mümkün olmayan mikroorqanizmin həyat fəaliyyəti üçün lazımi şəraitin olmaması ilə də izah edilə bilər. Digər tərəfdən, bəzi mikroorqanizmlərin ayrılması ona görə çətinlik törədir ki, onların həyat fəaliyyəti üçün üzvi maddələrin az miqdarı tələb olunur və əksər hallarda istifadə edilən qidalı mühitlər isə daha zəngin tərkiblə xarakterizə olunurlar.

İkincisi də, bu gün aparılan tədqiqatların çoxsaylı olmasına baxmayaraq, hələ də istər ərazi, istərsə də şərait baxımından əhatəli tədqiq ediləmyən xeyli sayda biotoplar var[1] ki, onların da bəziləri spesifik göstəricilərlə xarakterizə olunurlar. Belə şəraitin də tədqiq edilməməsi elm üçün yeni olan növlərin aşkar edilməsinə səbəb ola bilər və olurda.

Təbii ekosistemlərə antropogen təsirin ildən-ilə artması[3, 6] və biomüxtəlifliyin kəsədləşməsi məsələsinin global bir problem kimi gündəmə düşməsi şəraitində müxtəlif biotopların, o cümlədən torpaqların mikomüxtəlifliyinin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir[4]. Belə ki, bu yanaşma yeni yaranmış şəraitə uyğunlaşmış və çirklənməni törədən məhsulları(pestisidləri, herbisidləri, müxtəlif mənşəli tullantıları və s.) aktiv şəkildə utilizasiya edən mikroorqanizmlərin ayrılmasına imkan verir və nəticədə istifadəyə qismən və bəzi hallarda tam yararsız hala düşmüş torpaqların bioloji yolla bərpasının daha effektiv üsulları işlənilib hazırlanır[5]. Lakin bir sıra hallarda məhz belə şəraitdə(yəni dəyişilmiş) yaşamağa uyğunlaşmış mikroorqanizmləri ənənvi üsullarla təmiz kulturaya çıxarıla bilinmir ki, bu da texnogen təsirə məruz qalmış torpaqlarda olan mikroorqanizmlərin ayrılmasının yeni metodlarının hazırlanmasını zəruri edir.

Buna görə də təqdim olunan işin məqsədi mikomüxtəlifliyin öyrənilməsində istifadə edilən klassik metodların və yeni yanaşmaların effektivliyinin aydınlaşdırılmasına həsr edilmişdir.

Tədqiqat obyektini kimi Azərbaycanın müxtəlif mənşəli məhsullarla(neft və neft məhsulları, kimyəvi istehsal maddələri və s.) çirklənmiş boz qonur torpaq tipində, müxtəlif məqsədlərdə istifadə edilən bitki materiallarında yayılan mikroorqanizmlərdən istifadə edilmişdir. Tədqiqat üçün bunların, ilk növbədə torpaqların seçilməsi onunla əlaqədardır ki, bir sıra maddələrin, ilk növbədə neft və neft məhsullarının torpağa düşməsi orada müxtəlif ölçülü və inkişaf səviyyəsinə malik mikrocanlıların iştirakı ilə baş verən bütün proseslərin xarakterində ciddi dəyişikliklərə[6] səbəb olur. Torpağın bu tip çirklənmələrdən, ilk növbədə neft karbohidrogenlərindən öz-özünə təmizlənməsi uzun illər tələb edir və bu müddətin azaldılması, yəni dəyişikliyə məruz qalmış biotopun əvvəlki halının bərpası üçün isə orada baş verən proseslərin daim diqqətdə saxlanması, baş verən dəyişikliklərin xarakterinin müəyyənləşdirilməsi çox vacibdir ki, bunun da dəqiqliyinin tətbiq edilən metodlardan da asılı olması heç bir şübhə doğurmur.

Müxtəlif məqsədlərdə istifadə edilən bitki materiallarının seçilməsi onunla bağlıdır ki, bitkilər hazırda əsasən qida, yem, tibbi və texniki məqsədlərdə geniş istifadə edilir. Son dövrlərdə bitki materiallarının istifadə edildiyi sahələrdə bəzən səbəbi izah olunmayan hallara(alerqiyaların baş verməsi, qida zəhərlənmələri, materialların keyfiyyətinin pisləşməsi, tibbi əhəmiyyət daşıyan təbii əlavələrin təsirinə azalması və s.) da rast gəlinir[20]. Bu halın yaranmasında fikrimizcə, həmin materiallarda məskunlaşan mikroorqanizmlərin hamısının mövcud olan metod və yanaşmalarla aşkar edilə bilinməməsi və aşkar edilməyənlər arasında səbəbi bilinməyən halların baş verməsinə səbəb ola biləcək mikroorqanizmlərin olması ehtimalı da var.

Tədqiqatların gedişində mikromüxtəlifliyin öyrənilməsində həm ənənəvi, yəni klassik, həm də yeni metodlardan istifadə edilmişdir ki, sonuncu götürülən nümunələrin ultra səsle işlənməsinə və qida maddələri ilə o qədər də zəngin olmayan qidalı mühitlərdən istifadəni özündə əks etdirir. Bu məqsədlə tədqiqat obyektini kimi tədqiq edilən materiallardan məlum metodlara əsasən nümunə götürülmüş və onların mikomüxtəlifliyi hər iki metoda müvafiq təyin edilmişdir. Qiymətləndirmə həm göbələklərin say tərkibinə, həm də növ tərkibinə görə həyata keçirilmişdir ki, bunun üçün müxtəlif müəlliflərin işlərində istifadə edilən yanaşmalar əsas götürülmüşdür.

Torpaq nümunələri çirklənmiş və nisbi təmiz torpaqların 0-20 sm dərinliyindən götürülmüş və durulaşdırma metoduna əsasən mikomüxtəlifliyə görə analiz edilmişdir[9-11]. Bitki materialı kimi isə qida, yem və tibbi(xalq təbabətində) məqsədlərdə istifadə edilənlərin quru kütləsindən istifadə edilmişdir.

Tədqiqatlarda götürülən bitki və torpaq nümunələri qidalı mühitə keçirilməsindən əvvəl 30 dəqiqə müddətinə US ilə işlənməsi ilə başlanmışdır ki, bu məqsədlə 400-500 kBT gücə və 40 kHc tezliyə malik dezintegratordan istifadə edilmişdir.

Götürülmüş nümunələrin təmiz kulturaya çıxarılması üçün bir sıra qidalı mühitlərdən aqarlaşdırılmış səməni şirəsindən(ASŞ), Çapek mühitindən istifadə edilmişdir[10-11]. Tədqiqatların gedişində bu qidalı mühitlərin 10, 50 və 100 dəfə durulaşdırılmış variantlarından da istifadə edilmişdir.

Göbələklərin növ tərkibinin müəyyənləşdirilməsi isə məlum təyinedicilərə[13-14, 17-19] əsasən həyata keçirilmişdir.

Tədqiqatların gedişində qoyulan bütün eksperimentlər ən azı 4 təkrarda qoyulmuş və alınan nəticələr statistik olaraq işlənmişdir[7].

Torpaq və bitki nümunələrinin mikomüxtəlifliyinin say və növ tərkibi ilə əlaqədar əldə edilən nəticələr 1-ci cədvəldə ümumiləşdirilmiş şəkildə verilir, daha dəqiqi götürülən nümunələrin bütün variantlarda (ultrasəslə işlənməsi, durulaşdırılmış qidalı mühitlərdə becərilməsi) işlənməsi zamanı əldə edilən nəticələr ümumiləşdirilmişdir. Cədvəllərdə verilənlərdən ilk baxışda diqqəti cəlb edən odur ki, istifadə edilən metodlardan asılı olaraq əldə edilən nəticələr fərqli kəmiyyət göstəiciləri ilə xarakterizə olunurlar və bütün hallarda nümunələrin əvvəlcədən US ilə işlənməsi göbələklərin həm say, həm də növ tərkibinin nisbətə yüksək kəmiyyət göstəricisi ilə xarakterizə olunur. Durulaşdırılmış qidalı mühitlərdən istifadə zamanı isə alınan nəticə bir qədər fərqli yöndən xarakterizə olunur və bu əsasən də növ tərkibində özünü aydın şəkildə biruzə verir. Belə ki, say tərkibinə görə durulaşdırılmış qidalı mühitlərdə göbələklərin sayı adi halda istifadə edilənlə (yəni ümumqəbul edilmiş qatılıqda) müqayisədə az olur və bu azalma durulaşmanın artmasına müvafiq davam edir. Məsələn, adi torpaqdan götürülən nümunədə aşkar edilən göbələklərin sayı 10 dəfə durulaşdırılmış ASS-də $2,0 \times 10^3$ (klassik metod) olduğu halda bu rəqəm 50 və 100 dəfə durulaşma zamanı müvafiq olaraq $1,7 \times 10^3$ və $1,5 \times 10^3$ təşkil edir. Bu hala US ilə işlənmiş nümunələrdə də rast gəlinir. Maraqlıdır ki, azalma tendensiyası analiz edilən materialların mikobiotasının formalaşmasında iştirak edən göbələklərin növ tərkibində də özünü biruzə verir, lakin bu zaman diqqəti cəlb edən bir məqama da rast gəlinir. Bu da onunla bağlıdır ki,

Cədvəl 1

Tədqiq edilən materialların mikomüxtəlifliyinin say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası

Götürülən nümunələr	İstifadə edilən metodlar	Göbələklər	
		say	növ
Çirklənmiş torpaq	K	$3,2 \times 10^2$	25
	M	$3,5 \times 10^2$	28
Adi torpaq (nisbi təmiz torpaq)	K	$2,2 \times 10^3$	31
	M	$2,5 \times 10^3$	34
Bitki materialları	K	$4,4 \times 10^3$	34
	M	$4,9 \times 10^3$	38

Qeyd: K – klassik metod və M – müasir metod

US ilə işlənmədən sonra durulaşdırılmış qidalı mühitlərdə qeydə alınan göbələk növləri arasında adi qatılıqda olan göbələklərin bəziləri müşahidə olunmur. Bu zaman müşahidə olunmayan göbələklər arasında standart qidalı mühitdə məhdud böyümə sürətinə malik olan göbələklər daha çoxluq təşkil edir. Bunun da səbəbi ondan ibarətdir ki, sürətli böyümə qabiliyyətinə malik olanlar qida maddələrini sürətlə mənimsəyirlər, digərləri isə qida çatışmamazlığına görə böyüyə bilmirlər.

Qeyd etmək lazımdır ki, göbələklərdən fərqli olaraq, bakteriyalar arasında oliqotroflar daha çoxdurlar və qidalı mühitlərin durulaşdırılması onların ayrılmasına müsbət təsir edir və bu öz təsdiqini aparılan tədqiqatlarda da tapıbdır[2]. Göbələklərlə bağlı bu hal bir qədər başqa aspektdə baş verir. Bu da onu göstərir ki, prokariot və eukariot orqanizmlər qidalı mühitin tərkib elementlərinə münasibətləri fərqlidir və bu səbəbdən də göbələklərin ayrılması zamanı qidalı mühitlərin durulaşdırılması bakteriyalarla bağlı əldə edilən nəticəni almağa imkan vermir.

Beləliklə, aparılan tədqiqatlardan aydın oldu ki, klassik metodlardan istifadə edilməklə biotopların mikomüxtəlifliyinin tədqiq zamanı əldə edilənlər, həmin biotopa xas olan faktiki mikomüxtəlifliyi tam əks etdirmir və götürülən torpaq və bitki nümunələrinin US ilə ilkin işlənməsinin prosesə müsbət təsir etməsi, yeni yanaşmaların axtarılmasını və belə imkanların hələ tükənmədiyini qeyd etməyə imkan verir.

Ədəbiyyat

1. Вахшəliyeva K.F. Azərbaycanın müxtəlif biotoplarında yayılan toksigen göbələklərin say və növ tərkiblərinə görə xarakteristikası.// Azərbaycan Aqrar Elmləri, 2016, № 5, s. 92-95.
2. Kərimov Z.M., Yusifova A.Ə., Əbilova A.L. Müxtəlif materialların mikrobiotasının öyrənilməsi üçün metodun seçilməsi.//AMEA-nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri. Bakı: "Elm" nəşriyyatı, 2012, c.10, № 2, s.47-50
3. Биологический мониторинг природно-техногенных систем. / Под ред. Т.Я. Ашихминой, Н.М. Алалыкиной. Сыктывкар: Коми НЦ УрО РАН, 2011, 388 с.
4. Звягинцев Д.Г., Бабьева И.П., Зенова Г.М. Биология почв. М.: Изд-во МГУ, 2005, 447 с.
5. Исмаилов Н.М., Мамедьяров М.А. Метод очистки почв от углеводородных загрязнений. Патент Азерб. Республики, № P970072, 01.12.1997.
6. Киреева Н.А., Рафикова Г.Ф., Кузяхметов Г.Г. Микробиологическая активность загрязнённых нефтепродуктами лесных почв// Лесоведение, 2009, № 2, с. 1-7.
7. Кобзарь А. И. Прикладная математическая статистика. М.: ФИЗМАТЛИТ, 2006, 816 с.
8. Ли Ю.В., Терехова Л.П., Гапочка М.Г. Выделение актиномицетов из почвы с использованием КВЧ-излучения.//Микробиология 2002, т.71, № 1, 119-122.
9. Методы почвенной микробиологии и биохимии./Под ред. Звягинцева Д.Г. М.: МГУ, 1991, 302с.
10. Методы экспериментальной микологии/Под ред. Билай В.И. Киев: Наукова думка, 1982, 500с.
11. Нетрусов А.И., Егорова М.А., Захарчук Л.М. и др. Практикум по микробиологии. -М.: Издательский центр «Академия», 2005, 608с.
12. Переведенцева Л. Г. Микология: грибы и грибоподобные организмы. СПб.: Издательство "Лань", 2012, 272с.
13. Саттон Д. Фотергилл А., Ринальди М. Определитель патогенных и условно патогенных грибов. М: Мир, 2001, 468с.
14. Hawksworth D.L. The fungal dimension of biodiversity: Magnitude, significance and conservation // Mycol. Res., 1991, V. 95, № 6.
15. <http://journals.plos.org/plosbiology/article?id=10.1371/journal.pbio.1001127>
16. <http://www.mycobank.org/Mycotaxo.aspx>
17. Kirk P. M., Stalpers J.A. Dictionary of the fungi, 10th edn. CABI publishing / P. M. Kirk, P. F. Cannon, D. W. Minter.– Wallingford(UK), 2008, 600 p.
18. Klich M.A. Identification of common Aspergillus species. Utrecht: CBS, 2002, 116p.
19. Samson R.A., Pitt J.I. Integration of modern taxonomic methods for Penicillium and Aspergillus classification. Amsterdam: Harwood Publishers, 2000, 510p.
20. www.rusmedserv.com/mycology/

Мамедалиева М.Х., Сеидова Г.М., Бунятова Л.Н., Гасанова А.Р., Асадова Ш.Ф.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕТОДОВ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ В ИЗУЧЕНИИ ГРИБОВ

В проведенных исследованиях изучено разными методами микоразнообразие почв и растений. Стало ясно, что сегодня классических методы, используемых для выделения грибов, недостаточно, для того, чтобы охарактеризовать содержание того или иного материала по количественному и видовому составу. Поэтому усовершенствование их, разработать новые методы и подходы является одной из задач, решение которых является важными. Так как, предварительная обработка ультразвуком образцов растений и почв позволяет определить более точное количество, а также видовой состав грибов.

Ключевые слова: почва, растение, микоразнообразие, численный и видовой состав, ультразвук, метод.

Mammadaliyeva M.Ch., Seyidova G.M., Bunyatova L.N., Həsənova A.R., Asadova Sh.F.
EFFECTIVENESS OF METHODS USED IN THE STUDY OF FUNGI

In researches by different methods were studied diversity of soil and plants. Became clear that, classic methods used for the isolation of fungi today is not enough to characterize the content of this or that material by number and species composition and to improvement their and development of new methodologies and approaches is one of the important issues. Thus, processing by ultrasound of plant and soil samples beforehand allows to determine more accurate the number, as well as the species composition of fungi.

Keywords: soil, plant, microdiversity, number and species composition, ultrasound, method.

BAYTARLIQ MIKROBIOLOGIYASI

ИНФЕКЦИОННЫЙ БРОНХИТ КУР

Агаева Э.М., Касумов Р.М.

*Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку
Азербайджанский Аграрный Университет, г. Гянджа*

В статье представлен обзор литературы и собственные исследования по инфекционному бронхиту кур (ИБК). Приведена краткая историческая справка о ИБК, описаны морфологические и культуральные особенности вируса ИБК, методы диагностики, выделения и идентификации вируса.

Представлены оригинальные рисунки, сделанные нами и отражающие состояние куринных эмбрионов после заражения вирусом ИБК, а также яйца, отложенные в период болезни, которые имеют тонкую неровную скорлупу и шероховатую поверхность.

Описаны пути передачи и выделение вируса ИБК. Особенно подчеркивается возможность трансовариальной передачи вируса.

Приведены данные о молекулярной диагностики ИБК с применением ОТ ПЦР, а также представлена программа вакцинации с учетом распространенных серотипов.

Ключевые слова: *инфекционный бронхит кур, вирус, куринный эмбрион, диагностика, ПЦР, вакцины.*

Инфекционный бронхит кур распространен во всех странах мира и наносит большой урон промышленному птицеводству.

Инфекционный бронхит (ИБ) – вирусное высоко контагиозное заболевание кур различного возраста, характеризующееся у цыплят поражением респираторных органов и уремическим синдромом, а у кур – поражением органов респираторного, репродуктивного тракта, почек и других органов и систем [1, 5, 8].

Впервые вирус ИБ был выделен Beach и Schalm в 1936 г. в США. D.Tyrellatus выделил в 1965 г. вирус ИБ от больного острым ринитом [4].

Возбудителем ИБ является вирус, относящийся к семейству Coronaviridae (от лат. corona – венец), включающему в себя род Coronavirus, объединяющий более 10 видов, вызывающих заболевания у человека и животных и Torovirus [7, 8].

Коронавирусы, вызывают поражения органов дыхания (в том числе SARS-синдром, Severe acute respiratory syndrome coronavirus - тяжелый острый респираторный синдром), ЖКТ, нервной системы.

Коронавирусы, выделенные от человека отличаются от ВИБ у птиц последовательностью белков и антигенностью. Регистрируется низкий титр нейтрализующих антител у людей, ухаживающих за курами [1, 3, 7].

Вирионы РНК-геномные – однонитевая плюс РНК, среднего размера (80-220 нм), округлой формы. Спиральный нуклеокапсид окружен липидной оболочкой, на поверхности которой имеются булавовидные, редко расположенные выступы – пепломеры, которые при прикреплении к вириону образуют узкий перешеек с массивной шаровидной, овальной или грушевидной головкой. Длина шипов около 20 нм.

Пепломеры придают вирусной частице вид солнечной короны. В оболочку вириона встроены гликопротеины E1 и E2, отвечающие за адсорбцию вируса на клетке и проникновение в клетку хозяина.

С геномом вируса связан основной нуклеопротеин N, формирующий нуклеокапсидную структуру. В липопротеиновой оболочке имеется мембранный протеин M, гликопротеин S и

протеин Е. У некоторых вирусов обнаруживается гемагглютинин эстераза (HE), формирующая короткие отростки на поверхности вириона [1,2,3] (рис.1).

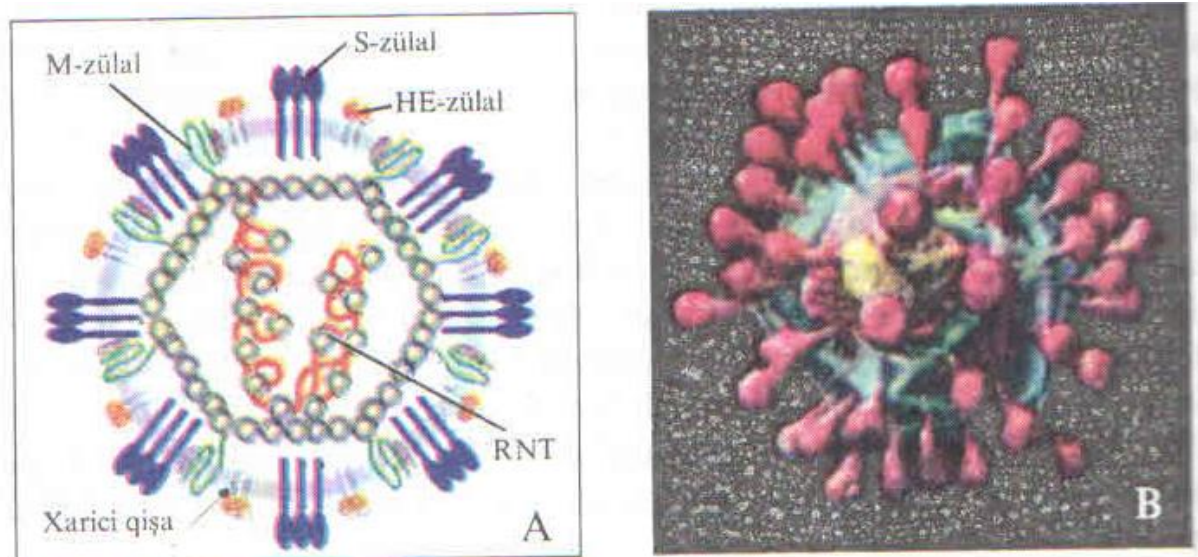


Рис.1. Коронавирус: А-схема строение; В -модель

Коронавирусы имеют сложный антигенный состав, состоящий из 3 антигенно отличных субъединиц, расположенных на пепломерах. При попадании в организм коронавирусы вызывают образование вируснейтрализующих, агглютинирующих, преципитирующих и других антител. Некоторые штаммы имеют гемагглютинин [1, 3, 5].

У коронавирусов, выделенных от человека и животных, имеются перекрестные (общие) антигены.

Классификация штаммов вируса ИБ основана на особенностях S белка, состоящего из ди- и тримерного белка пепломера E2. Эти свойства связаны с субъединицей E1. Антитела появляются через 2 недели после заражения, на 6-8 неделю титр их достигает максимума и до 20 недели остается постоянным, после чего снижается.

У кур-реконвалесцентов антитела обнаруживаются через 482 дня. Установлена антигенная и иммуногенная вариабельность полевых штаммов ВИБ. Определены 7 серотипов: А, В, С, D, массачусета, ИК11, ИК12 [1, 6, 9].

Серотиповой пейзаж идентифицируют с помощью моноклональных антител на белок S, а также анализа гена S с помощью ДНК анализа [9, 10].

Установлены рекомбинантные варианты ВИБ при смешанной инфекции у птиц.

Культивирование коронавирусов возможно в клетках эпителия человека, клетках эмбриона человека, а вирусы ИБ в культуре клеток (КК) почки КЭ, фибробластов КЭ и ВНК-21 с образованием ЦПД, проявляющегося образованием синцития с последующим некрозом. На КК под агаровым покрытием образует бляшки, размером до 6 мм в диаметре.

Вирус ВИБ заражают 9-10 дневные КЭ в аллантоисную полость, амнион или на хорионаллантоисную оболочку. Зараженные КЭ погибают через 3-6 дней в 1-м пассаже до 10%, в 9-м пассаже до 83% [3, 4].

Нами отмечено, что инфицированные КЭ шарообразной формы, мумифицированы, мельче, чем здоровые (эффект «карликовости»), что имеет диагностическое значение при выделении полевых изолятов (рис.2).

Заражение КЭ возможно и в аллантоисную полость. Многие штаммы вируса ИБ обладают гемагглютинирующей активностью.

В настоящее время методом секвенирования изучена его нуклеотидная последовательность вируса ИБ кур. Также изучена гомологичность его генома, составляющая 91,1-96,5% в некоторых штаммах [2, 5, 9].

В геноме австралийских штаммов ВИБ изучена последовательность гена SI, в котором идентифицированы две генотипические группы штаммы VicS, V5/90, N1/62, N3/62, N9/74 и



Рис.2. Мумифицированные карликовые куринные эмбрионы.

N2/75, относящиеся к группе 1. Все штаммы группы 1 репродуцируются в клетках трахеи и почках, а VicS, N1/62, N9/74 и N2/75 являются нейротропными с высокой летальностью – 32-96%. Ко 2-й группе отнесены штаммы N1/88, 03/88 и V18/91, репродуцирующиеся только в трахее и вызывающие летальный исход.

Описанные штаммы не отличаются от штаммов Массачусета 41 и D1466 (идентичность 47,5-55,7%). Штаммы N1/88, 03/88 и V18/91 отличаются генотипически от всех, ранее охарактеризованных [1, 7, 9].

Репродукция. Коронавирусы проникают в клетку эндоцитоза и репродуцируются в цитоплазме. Сборка вириона происходит на мембране эндоплазматической сети. Выход вируса из клеток происходит экзоцитозом. Новый вирус появляется через 3-4 часа после инфицирования, максимум размножения достигают в течение 12 часов.

Вирус ИБ устойчив и имеет высокую выживаемость, опасен для человека. Люди являются переносчиками вируса [1, 2, 5].

Инфекционность вируса полностью уничтожается 50%-хлороформом при комнатной температуре в течении 10 минут и 0,1% дезоксиолатом натрия (4⁰С, 18 часов) [1, 6, 7].

К ВИБ в естественных условиях восприимчивы куры всех возрастных групп, наиболее восприимчивы до 30-дневного возраста. Человек восприимчив к ИБ и переболевает с легкими признаками поражения верхних дыхательных путей. Другие представители коронавирусов вызывают у человека острые респираторные заболевания, в том числе бронхиты и пневмонию, SARS преимущественно в осенне-зимний период. Вирус ИБ бы выделен также у фазанов.

Источником инфекции являются больные и переболевшие цыплята и куры, выделяющие вирус во внешнюю среду, а также вирусоносители до 49-105 дней после переболевания.

Развитие ИБ сопровождается виремией с локализацией вирусного антигена в лейкоцитах и эритроцитах в течение 15 дней после заражения, а также в реснитчатых эпителиальных клетках трахеи, разрушая их и вызывая цитолитическую продуктивную инфекцию. Часто в хозяйствах регистрируют вирусоносительство с длительным персистированием вируса в клетках почки и в легких.

Вирус выделяется со слюной, истечениями из носа и глаз, с фекалиями. Заражение происходит аэрогенным путем и алиментарно через инфицированные корма и воду. Заражение возможно также через объекты внешней среды (кормушки, помещения, через обувь и одежду обслуживающего персонала). У петухов вирус выделяется со спермой в течение 20 дней после заражения. Поэтому возможен и половой путь заражения.

Доказана возможность трансвариальной передачи вируса и выделения его из яиц [1, 3].

Вирус ИБ изолирован нами из желтка и белка яиц с глубоким поражением скорлупы (рис.3).

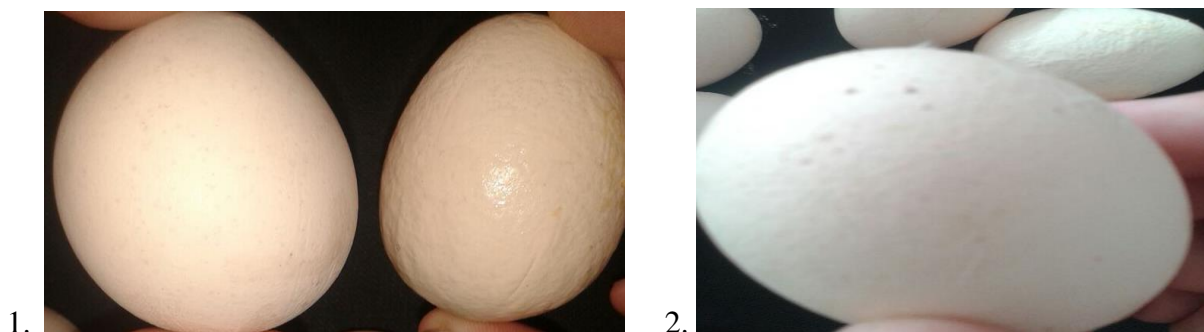


Рис.3. 1.Известковые отложение на скорлупе; 2. Пигментированные участки и мягкая скорлупа.

Диагноз ИБ кур. Основывается на клинических признаках, видах поражений, сероконверсии или росте титров антител ВИБ, определении антигенов ВИБ с помощью тестов, определением РНК-вируса ИБ и определении его серотипа. Наибольшую ценность представляют молекулярно-генетические методы (ПЦР, секвенирование) [10, 11].

Выделение и идентификация вируса проводится из образцов, взятых из трахеи или при более позднем взятии (если прошло более одной недели) образцы из лимфоидной ткани слепой кишки, так как вирус быстрее выводится из трахеи, чем из тканей кишечника. В зависимости от клинических признаков иногда образцы берутся из почек и яйцевода [1] (рис.4). Выделение ВИБ проводили на КЭ или на цыплятах интратрахеальной инокуляцией. Через 18-36 часов у цыплят наблюдали появление респираторных симптомов, подтверждающих диагноз ИБК.

Гибель 9-11-суточных КЭ через 18-20 дней или появление ЦПД в культуре клеток свидетельствуют о наличии вируса.

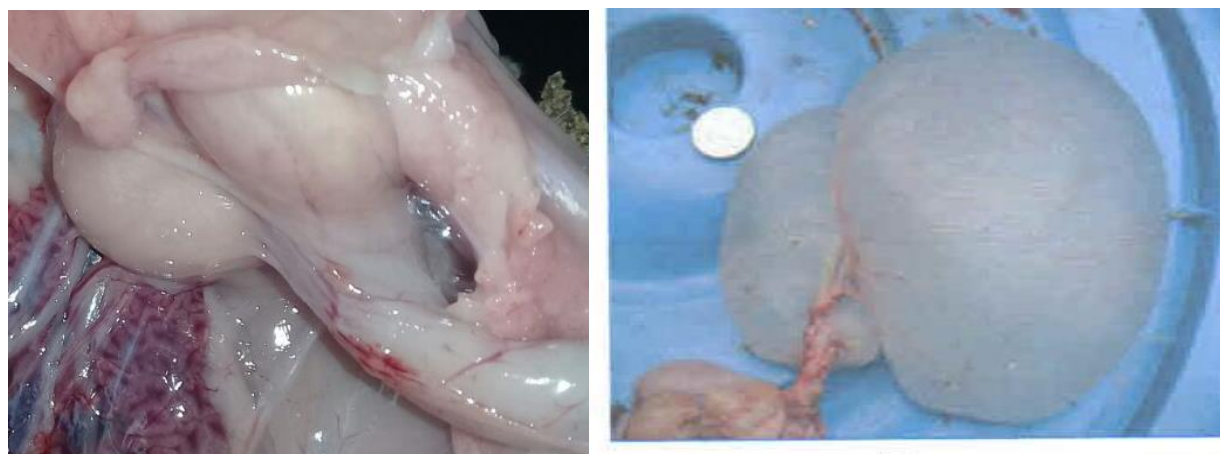


Рис.4.Тонкостенный кистозный яйцевод.

Нами наблюдались характерные изменения в КЭ. Были зарегистрированы задержка развития эмбриона. При этом, эмбрион свёрнут в клубок с деформированными конечностями, расположенными поверх головы. Желточный меток КЭ сморщен, амнион утолщен, объем аллантоисной жидкости увеличен, кровеносные сосуды, легкие

гиперемированы, ХА оболочка утолщена, гиперемированна и без некротических очагов. Ряд авторов наблюдали аналогичную картину (рис.5).

Серологический метод диагностики проводится постановкой реакции иммунофлюоресценции [2,5,7]. Широко применяется твердофазный иммуноферментным анализ (ELISA), моноклональные антитела и анализ нуклеиновых кислот вируса [7, 8, 9].

В инфицированных тканях РНК вируса ИБ определяется ОТ ПЦР (обратная транскриптаза ПЦР). Для выделения РНК используют трахеальные мазки или ткани цыплят и кур.

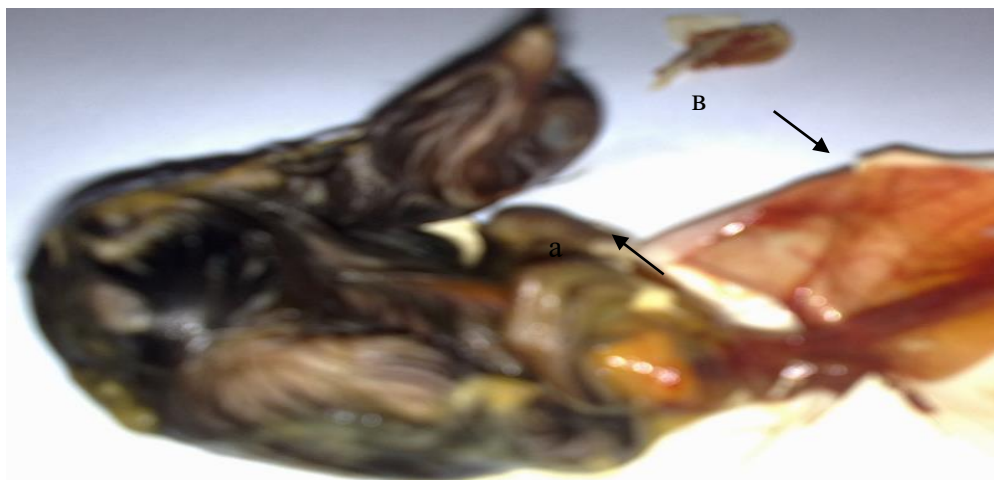


Рис.5. куринный эмбрион: а- желточный мешок КЭ сморщен; в- ХА оболочка утолщена и без некротических очагов, гиперемированна

ОТ ПЦР обладает высокой чувствительностью даже при выделении вируса из старого материала [9]. В настоящее время разработаны системы выявления генома вируса ИБК методом ОТ-ПЦР-РВ с использованием праймеров и зондов на ген N и на нетранслируемую область генома UTR [2, 6].

Применяются различные наборы праймеров на ген S1, S2, нуклеокапсидный ген, ген N и M [8, 9, 10, 11].

С целью профилактики ИБК нами использованы живые и инактивированные вакцины. Вакцинацию проводили по подготовленной программе вакцинации с учетом распространенных серотипов.

Программа вакцинации должна включать комбинацию двух различных вакцинных препаратов против ИБК. Так, комбинация классического и вариантного штамма создает более напряженный иммунитет и эффективную защиту против широкого диапазона серотипов вируса.

Литература

1. Борисов А.В. Инфекционный бронхит кур // Вет. медицина Украины. – 1998. - №5. – С. 28-29
2. Овчинникова Е.В. Молекулярно-биологические свойства изолятов вируса инфекционного бронхита кур, выявленных на территории России в период с 2005 по 2011 гг.: Дис. ... канд. биол. наук. Владимир, 2012, 116 с.
3. Сергеев В.Д. Диагностика инфекционного бронхита кур// Биология, 2001, №2, стр.16
4. Beach J.R., Schalm O.W. A filterable virus, distinct from that of laryngotracheitis, the cause of a respiratory disease of chicks. Poultry Sci. – 1936. – Vol.15. – P. 199-206
5. Beaudette F.R. Cultivation of the virus of infectious bronchitis // J. Am. Vet. Med. Assoc. – 1937. – Vol. 90. – P. 51-60

6. Boliz D.A. Avian infections bronchitis virus: a possible cause of reduced fertility in the rooster // Avian Dis. – 2004. – Vol. 48. – P. 909-915
7. Capua I. A novel infectious bronchitis strain infecting broiler chickens in Italy. Vet. Medicine, B. – 1994. – Vol. 41. – P. 83-89
8. Cavanagh D., Brain D.A., Brinton M.A. et al. Revision of the taxonomy of the Coronavirus, Torovirinis AND Arterivirue genera. Arch. Virol. – Vol. 135. – P. 227-237
9. Cook J.K.A. Newly isolated serotypes of infections bronchitis virus: their role in disease// Avian Patholoji, 1986, vol.15, p.129-138
10. Fulton R.M. Cellular responses of the respiratory tract of chickens to infection with Massachusetts 41 and Australian T infectious bronchitis viruses // Avian. Dis. – 1993. – Vol. 37. – P. 951-960
11. Gelp J., Ladman B.S., Tamayo M. et al. Novel infections bronchitis virus S1 genotypes in Mexico, 1998-1999// Avian Dis., 2001, vol.45, N4, p.1060-1063

Agayeva E.M., Gasumov R.M.

THE INFECTIOUS BRONCHITIS OF CHICKENS

The article presents a review of the literature and own research on infectious bronchitis of chickens (IBC). A brief historical note on IBC is given, morphological and cultural features of the IBK virus are described. Methods of diagnosis, isolation and identification of the virus.

Presented are original drawings reflecting the state of chicken embryos after infection with viruses of the NB, as well as eggs laid during the period of the disease, which have a thin uneven shell and a rough surface.

The ways of transmission and isolation of the IBK virus are described. Especially stressed is the possibility of transovarial transmission of the virus.

The data on molecular diagnostics of IBC with the use of PCR are given, as well as the vaccination program with the accounts of common serotypes.

Key words: chicken inflectional bronchitis, virus, chicken embryo, diagnosis, PCR, vaccines.

Ağayeva E.M., Qasımov R.M.

TOYUQLARIN YOLXUCU BRONXİTİ

Məqalədə toyuqların yoluxucu bronxitinə aid (TİB) ədəbiyyat məlumatları və öz tədqiqatlarımızın nəticələri təqdim edilmişdir. TİB haqqında qısa tarixi məlumat verilmiş, TİB virusunun morfoloji və kultural xüsusiyyətləri, virusun diaqnostika, izolyasiya və identifikasiya metodları təsvir edilmişdir.

Bizim tərəfimizdən alınmış, İB virusları ilə yoluxdurulmuş toyuq embrionlarının, eləcə də xəstəlik dövründə qoyulmuş, nazik qeyri-bərabər və qırışlıq qabığa malik yumurtanın vəziyyətini əks etdirən orijinal təsvirləri təqdim edilmişdir

TİB virusunun ötürülmə yolları və alınması təsvir edilmişdir. Virusun transovarial ötürülməsinin mümkünlüyü xüsusilə qeyd edilmişdir.

ZPR tətbiq etməklə TİB-in molekulyar diaqnostikası haqqında məlumatlar verilmiş, həmçinin geniş yayılmış serotipləri nəzərə almaqla vaksinasiya proqramı təqdim olunmuşdur.

Açar sözlər: toyuq infeksiyon bronxit virusu, toyuq embrionu, diaqnostika, ZPR, vaksinlər.

ИЗЫСКАНИЕ НОВЫХ ФИТОПРЕПАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ПРЕОДОЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ

Агаева Е.М., Вахышова Е.А., Мансурова Х.Т., Ганбарлы И.Дж., Мамедова Р.Е.

Азербайджанский Медицинский Университет, г. Баку

Азербайджанский Аграрный Университет, г. Гянджа

*Изучена микробоцидная активность и проведена сравнительная оценка 5-и препаратов (выжимка из лепестков роз, экстракт герани, пряжи, экстракт из семян шиповника и сок шиповника) по отношению к грамположительным (*S.aureus*), к грамотрицательным (*E.coli*, *P.aeruginosa*) микроорганизмам, а также их фунгицидное действие к *C.albicans*. Отобран первый образец (эфирное масло герани) и установлено его микробоцидное действие по отношению к эталонным культурам (*S.aureus*, *E.coli*, *P.aeruginosa*) и антибиотикорезистентным штаммам (*MRSA* и *E.coli* 0127K99).*

Установлена возможность замены химиопрепаратов на фито препараты с целью предупреждения распространения антибиотикорезистентности основных возбудителей ГВЗ кожи и диарейных болезнях.

Ключевые слова: *фитопрепараты, антибиотикорезистентность микроорганизмы, микробоцидность*

В настоящее время антибиотикорезистентность микроорганизмов остается одной из актуальных проблем медицины и ветеринарии. Резистентность возбудителей инфекционных и гнойных септических заболеваний к антимикробным препаратам в настоящее время имеет широкое распространение. Во многих экономически развитых странах она рассматривается как угроза национальной безопасности [1, 2, 3].

Предупредить или избежать возникновения лекарственной устойчивости в клинической практике крайне сложно, так как причина лежит в самой природе резистентности, как микроэволюционного явления [2, 3].

Как сообщает ВОЗ «стремительное распространение антибиотико-резистентных возбудителей инфекционных заболеваний может привести к наступлению пост антибиотической эры» [2, 6, 7].

Таким образом, преодолеть резистентность микроорганизмов к антибиотикам невозможно, так как последние сами являются селективным маркером для возникновения мутантов, устойчивых к химиотерапевтическим препаратам.

С этой целью изыскание новых антимикробных препаратов растительного происхождения играет большую роль и является насущим на данном этапе. Так, в последнее десятилетие во всем мире наблюдается тенденция увеличения спроса населения на эффективные и безопасные лекарственные средства растительного происхождения (фито препараты).

Лекарственные растения в отличие от химиотерапевтических препаратов имеют ряд преимуществ: низкая стоимость, отсутствие побочного действия, отсутствие развития резистентности, обладают постепенно, но стойко развивающимся терапевтическим эффектом. Фито препараты имеет малое число противопоказаний, или практически их не имеют. Обладают низкой токсичностью, высокой биодоступностью, не вызывают привыкания, обладают высокой биологической активностью [4, 5].

Большое разнообразие ценных растительных насаждений в Азербайджане, послужило поводом для изучения их антимикробных свойств с целью их дальнейшего применения в медицине и в ветеринарии.

Материалы и методы. Нами на кафедре Микробиологии и иммунологии Азербайджанского Медицинского Университета изучено бактерицидное действие 5 растительных препаратов, любезно представленных нам лабораторией этноботаники института ботаники Аз.НАН.

Препараты были доставлены в форме эфирных масел, настоя, экстрактов [экстракт из лепестков роз, эфирное масло герани, экстракт пряжи, экстракт из семян шиповника и сок шиповника].

Настои лекарственных растений и эфирное масло приготавливали в соответствии с требованиями Государственной Фармакопии (1989).

Бактерицидное действие вышеуказанных образцов изучали диск-диффузионным методом.

В качестве тест-культур применяли грамположительные бактерии (*Staphylococcus aureus*), грамотрицательные (*E.coli*, *P.aeruginosa*), а также дрожжевые грибы (*C.albicans*) в качестве контроля использовали этиловый спирт.

В работе использовали также клинические изоляты *E.coli*, *C.albicans* выделенные при диарейных болезнях и *S.aureus*, *P.aeruginosa*, выделенные при гнойно-воспалительных заболеваниях кожи.

Идентификацию микроорганизмов проводили микробиологическим методом, а также на VITEK и Mari Pok.

Производили посев вышеуказанных микроорганизмов на соответствующие питательные среды сплошным газоном.

Применяли диск-диффузионный метод. Из каждой микробной культуры готовили суспензию, содержащую 1млн. микробных тел в 1 мл, стандартизировали по Mc Farland.

На поверхность агара раскладывали стерильные диски, пропитанные соответствующими фитопробами, культивировали при 37°C, а культуру *C.albicans* на среде Сабуро при 28°C. Через 24-48 часов учитывали результаты.

Результаты исследование. Ранее проведенные нами исследования по определению резистентности эпидемических штаммов *E.coli* и *C.albicans* к антибиотикам показали, что число резистентных и полирезистентных штаммов продолжает увеличиваться. Наиболее перспективным, на наш взгляд, будет являться применение лекарственных растений.

В исследовании применяли эфирное масло герани (под номером 1), экстракт пряжи (*Mentalongifolia* №2), экстракт семян шиповника (№3), экстракт розы (№4) и сок шиповника (№5).

Готовили 3%, 5%, 10% растворы и проверяли их бактерицидное и бактериостатическое действие на эталонных культурах *S.aureus*, *E.coli*, *P.aeruginosa*, а также фунгицидное действие на *C.albicans*.

Бактерицидное и бактериостатическое действие растительных препаратов изучено также на эпидемических штаммах *S.aureus*, выделенных при гнойно-воспалительных заболеваниях (ГВЗ) кожи и *E.coli*, выделенных при кишечных инфекциях.

Как видно из таблицы 1 наибольшей микробоцидной активностью обладал 1 образец (эфирное масло герани).

Так, в отношении *S.aureus* зона задержки роста равнялось 15 мм против 8мм в контроле, *E.coli* – 16 мм против 8 мм в контроле, а по отношению к *C.albicans* наблюдалось наивысшее, микробоцидное действие - 18 мм против 5мм в контроле. Наименьшая микробоцидная активность наблюдалась в отношении *P.aeruginosa* -10мм против 7 мм в контроле.

Таблица 1.

Результаты антимикробной активности исследуемых фито препаратов к различным микроорганизмам.

Тест культуры	Исследуемые образцы растительных препаратов (зона задержки роста, мм)					Контроль-спирт				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
<i>S.aureus</i>	15	8	12	11	-	8	8	8	7	7
<i>E.coli</i>	16	6	7	10	-	8	8	8	8	7
<i>P.aeruginosa</i>	10	7	7	8	-	7	7	-	-	-
<i>C.albicans</i>	18	5	10	6	-	5	5	7	4	4

Учитывая высокую антимикробную активность эфирного масла герани (пеларгония домашняя), нами были приготовлены различные концентрации данного образца и изучены его микробицидные свойства.

Диск-диффузионным методом изучено антимикробное действие эфирного масла герани в различных концентрациях (3%, 5% и 10% растворы).

Данные представлены в таблице №2.

Таблица 2

Тест культуры	3% раствор	Контроль спирт	5% раствор	Контроль спирт	10% раствор	Контроль спирт
	Зона задержки роста (мм)					
<i>S.aureus</i>	5	6	8	5	11	5
<i>E.coli</i>	10	5	9	5	8	5
<i>P.aeruginosa</i>	5	5	7	6	6	5
<i>C.albicans</i>	7	5	7	6	8	6
MRSA	4	6	6	5	5	5
<i>E.coli</i> 0127K99	9	5	7	6	6	4

Как видно из таблицы №2, для *S.aureus* наилучшим бактерицидным действием обладал 10% р-р эфирного масла герани. Так, зона задержки роста *S.aureus* равнялась 11 мм против 5 мм в контроле, а у антибиотико-резистентного штамма MRSA (*S.aureus* E, P₁₅) 9 мм против 5 мм.

Зона задержки роста у *E.coli* равнялась 8мм против 5 мм у 10%- р-р. Однако 3% р-р оказался наиболее эффективным (зона задержки роста равнялась 10мм против 5 мм, а для антибиотикорезистентного эпизоотического штамма *E.coli* 0127K99 9мм против 5 мм в контроле.

Таким образом, изучена и установлена микробицидная активность 5 образцов.

Наилучшим микробицидным свойством по отношению к *S.aureus*, *E.coli*, *P.aeruginosa* и *C.albicans* обладали 1 и 3 и 4 образцы.

Изучена антимикробная активность первого образца в отношении эталонного и эпидемического штамма *S.aureus*, обладающего антибиотикорезистентностью (MRSA штамма), а также эталонного и эпизоотического антибиотикорезистентного штамма *E.coli* 0127K99.

Так же нами установлена антимикробная активность первого образца в отношении *P.aeruginosa* и *C.albicans*.

Таким образом, эфирное масло герани в вышеуказанных концентрациях можно применять в комплексной терапии против ГВЗ кожи и диарейных болезнях.

Литература

1. Агаева Е.М., Нариманов В.А., Байрамов А.Г., Джавадов С.С., Бахышова Е.А. Динамика частоты распространения резистентности микроорганизмов к антибиотикам при урогенитальных инфекциях/ "Sağlamlıq" jurnalı, 2016, №6, səh.92-96
2. Сбойчаков В.Б. Микробиология с основами эпидемиологии и методами микробиологических исследований/ Санкт-Петербург, 2007, 589 стр.
3. Сидоренко С.В. Клиническое значение антибиотикорезистентных грамположительных микроорганизмов// ж. «Инфекции и антимикробная терапия», 2003, Т.5, №2, стр.48-54
4. İbadullayeva S., Ələkbərov R. Dərman bitkiləri (Etnobotanika və Fitoterapiya) Medicinal plants (Etnobotany and Phytoterapy)// Bakı
5. Altundag E.S.J, İbadullayeva B., Aslanipaur M.Ort
6. Warren D.K., Fraser V.J. Infection control measurea to limit antimicrobial resistance// Crit care med., 2001,v.29, N4, p.128-134
7. Williame J.D. Antibiotic resistance in hospital pathogens alquisition or sprend//Ynten J. al. Antimicrob Agents, 2001,v.18, N13, p.295-298

Ağayeva E.M., Baxışova Y.A., Mansurova H.T., Qənbərli İ.C., Məmmədova R.E.

MİKROORQANİZMLƏRİN ANTIBIOTİKOREZİSTENTLİYİNİN QARÇISININ ALINMASI MƏQSƏDİLƏ YENİ FİTOPREPARATLARIN AXTARILMASI

5-fitopreparatın(qızılgül yarpağının ekstraktı, ətirşahın efir yağı, yarpız ekstraktı, itburnu toxumunun ekstraktı və şirəsi) qram mənfi (E.coli, P.aeruginosa), qram müsbət (S.aureus) və C.albicans-a qarşı mikrobosid təsir aktivliyi öyrənilmiş və müqayisəli qiymətləndirilmişdir. Birinci nümunə (ətirşahın efir yağı) seçilmiş və onun etalon kulturalara (S.aureus, E.coli, P.aeruginosa) və antibiotikorezistent şammlara (MRSA və E.coliO127K99) qarşı mikrobosid təsiri təyin olunmuşdur. Müəyyənləşdirilmişdir ki, antibiotikorezistentliyin qarşısını almaq üçün dərinin irinli-iltihabi xəstəliklərin və diareyalı xəstəliklərin əsas törədicilərinin müalicəsində kimyəvi preparatları fitopreparatlarla əvəz etmək olar.

Açar sözlər: fitopreparatlar, antititikorezistentlik, mikroorqanizmlər, mikrobosid

Agaveva E.M., Bahishova E.A, Mansurova H.T., Qanbarli I.J, Mamedova R.E.

SEARCH FOR NEW PHYTOPREPARATES TO PREVENT ANTIBIOTIC RESISTANCE OF MICROORGANISMS

The microbicidal activity was studied and a comparative evaluation of 5 preparations (rose petals, geranium extract, yarn, rosehip extract and hips extract) was performed against gram-positive (S.aureus), gram-negative (E.coli, P.aeruginosa) microorganisms, as well as their fungicidal action against C.albicans. The first sample (geranium essential oil) was selected and its microbicidal action against reference cultures (S.aureus, E.coli, P.aeruginosa) and antibiotic resistant strains (MRSA and E.coli 0127K99) was established.

The possibility of replacing chemotherapy with phyto preparations has been established to prevent the spread of antibiotic resistance of the main causative agents of the DG skin and diarrheal diseases.

Key words: phytopreparations, antibiotic resistance of microorganisms, microbicide

ASPERGİLLUS CİNSİNƏ AİD OLAN GÖBƏLƏKLƏRİN TOKSİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Əzimov İ.M., Qardaşova S.C., Mürşüdoğa B.Q.

Baytarlıq Elmi-Tədqiqat İnstitutu

Məqalədə İsmayılı rayonunun quşçuluq broyler fabrikindən götürülmüş 65 yem nümunəsindən ayrılmış 15- *Asp. fumigatus*, 6- *Asp. flavus*, 5- *Asp. niger*, 2- *Asp. versicolor*, 1- *Asp. nidulans*, 1- *Asp. ochraceum* göbələklərinin toksiki xüsusiyyətlərinin öyrənilməsindən bəhs olunur.

Bu məqsədlə göbələk kulturalarının toksiki xüsusiyyətləri paramisiyalar üzərində və dovşanlarda dəri sınağı üsulu ilə aparılmışdır.

Acar sözlər: quş yem nümunəsi, *Aspergillus* kulturaları, toksiklik, *paramesium caudatum*, dovşanlarda dəri sınağı.

Aspergilloz (iti və xroniki mikoz) - əsasən müxtəlif növ quşların, daha az digər növ heyvanların, eləcə də insanların göbələk xəstəliyi olub, tənəffüs orqanlarının və seroz örtüklərinin fibrinoza düyünlü zədələnmələri, bəzən də mərkəzi sinir sisteminin yoluxması ilə səciyyəvidir.

Kif göbələklərini ilk dəfə almaniyada 1815-ci ildə A.Meyer quşların bronxlarında, ağciyərlərində və hava kisələrində aşkar etmişdir. 1855-ci ildə isə Q.Frezenus göbələyi dovdağın ağciyərində və hava kisələrində aşkar etmiş və onu *Asp. fumigatus* adlandırmışdır. Xəstəlik "aspergilloz" adı almışdır.

Aspergillər saprofit qismində xarici mühitdə geniş yayılmışlar, quşların və məməlilərin orqanizminə düşərkən əlverişli şəraitdə parazitsiz və patogen xüsusiyyətlərini qazanırlar. Heyvan orqanizmində patogen göbələk hemolitiki və toksiki xüsusiyyətlərinə malik proteolitik fermentlər və endotoksin ifraz edirlər.

Göbələklər arasında ən böyük cins olan *Aspergillus* cinsinin hazırda 300-ə qədər növü məlumdur ki, onlardan da 30-dan çoxu toksiki xüsusiyyətlərə malikdir. 20-yə qədər isə patogen olmaqla insanlarda və heyvanlarda müxtəlif xəstəliklər törədirlər [2, 3].

Aspergillus cinsinə aid olan göbələklərin bir çoxunun toksiki xüsusiyyətləri insanlara çoxdan məlumdur. Belə ki, 1906-cı ildə bəzi müəlliflər göstərmişlər ki, *aspergillus* cinsinə aid olan göbələklər orqanizmə ikili təsir göstərir: mexaniki və toksiki [16].

Keçmiş SSRİ-nin müxtəlif zonalarında da *Aspergillus* cinsinə aid olan göbələklərin toksiki nümayəndələrinin yayıldığını aydınlaşdırmaq məqsədilə, çoxlu miqdarda dənli yem və onların məhsullarını, küləş, ot, və s. müayinə edilmişdir [10]. Nəticədə müəyyən edilmişdir ki, ən geniş yayılan *Asp. flavus*, *Asp. niger*, *Asp. fumigatus*, az hallarda *Asp. candidus*, və *Asp. nidulans* göbələkləridir.

Kənd təsərrüfatı heyvanlarının, xüsusilə, quşların *Aspergilloz*la və *Aspergillotoksikoz*la xəstələnməsi barədə çoxlu məlumatlar vardır [1, 2, 5, 8, 11, 12, 13].

Bəzi müəlliflər müəyyən etmişlər ki, *Asp. fumigatus* göbələyinin misellilərinin ekstraktı hemolitik və antigen xassəyə malikdir. *Asp. fumigatus* kulturasını və ya kultura ekstraktını donuzlara daxilə verdikdə mərkəzi sinir, ürək, tənəffüz və həzm sistemlərində ciddi dəyişikliklər əmələ gətirir [6, 7, 13].

Müəyyən olunmuşdur ki, ördəkləri *Asp. flavus* göbələyinin toksiki ştammi ilə yoluxdurulmuş dənli yemlədikdən sonra, qaraciyərdə dərin degenerativ proseslər gedir [18].

Donuzlar arasında kütləvi zəhərlənməni müşahidə etdikdən sonra, səbəbini araşdırarkən, məlum olmuşdur ki, donuzlara *Asp. fumigatus* göbələyilə yoluxmuş yem verilmişdir [14, 15].

Bəzi müəlliflərin fikrincə ölkənin cənub zonasında *Asp.* və *Penicillim* göbələklərinin toksiki ştammları daha çox yayılmışdır, nəinki digər zonalarda [11, 13].

Qoyunlar arasında kütləvi bala salmanın (mikotik abort) səbəbini aydınlaşdırarkən məlum olmuşdur ki, xəstəliyə səbəb qoyunlara *Asp. fumiqatus* göbələyi yoluxmuş yemin verilməsi səbəb olmuşdur [11, 17].

Eksperimental olaraq boğaz düyələri *Asp. fumiqatus*, *Asp. niger* göbələklərinin toksiki ştammları ilə yoluxdurulmuş arpa ilə yemləndikdən sonra, 8-17-ci gün düyələr arasında balasalma, heyvanlarda mərkəzi sinir sistemində, həzm orqanlarında, ürək, damar və qanda ciddi dəyişikliklər əmələ gəlmişdir [9].

Ukraynada dənli bitkilərin mikoloji müayinəsi zamanı ən çox *Asp. fumiqatus*, *Asp. niger* göbələklərin toksiki ştammları müəyyən olunmuşdur ki, bunlar da kənd təsərrüfatı heyvanlarının və quşların aspergillyoz və aspergillotoksikozuna səbəb olmuşdur [11].

Hər bir aspergillyoz ştammi toksiki və patogen olmaqla, özünün bioloji xüsusiyyətləri vardır. Patogenlik və toksiklik bir-birindən asılı deyil. Toksiklik xəstəliyi dərinləşdirir və ağırlaşdırır [3, 4, 12]. Müəlliflərin fikrincə *Asp. fumiqatus* göbələyinin hər bir ştamminin ayrı-ayrılıqda özünəməxsus bioloji xüsusiyyətləri var: toksiki və patogen ola bilər. Göbələyin patogen ştammi orqanizmin müxtəlif orqanlarında dəyişiklik əmələ gətirməklə, aspergillyoz xəstəliyinin baş verməsinə səbəb olur. Laboratoriya heyvanlarında aspergillyoz xəstəliyinin ən xarakterik əlamətləri ürək, ağciyər, qaraciyər, böyrəklərdə və dalaqda mikotik qranulomaların (düyünlərin) əmələ gəlməsi ilə səciyyələnir.

Aspergil cinsinə aid olan göbələyin toksini bir çox kanserogen metabolitlərdən ibarət olmaqla orqanizmə düşdükdə müxtəlif təsir mexanizminə malikdir. Quşlar yoluxan zaman ştammların individual xüsusiyyətlərindən asılı olaraq patogen və toksiki ola bilərlər [11].

Material və metodlar

Göbələklərin toksiki xüsusiyyətlərini öyrənmək məqsədilə İsmayılı rayonunun broyler fabrikindən götürülmüş 65 yem nümunəsindən 15- *Asp. fumiqatus*, 6- *Asp. flavus*, 5- *Asp. niger*, 2- *Asp. versicolor*, 1- *Asp. nidulans*, 1- *Asp. ochraceum* kulturaları ayrılmışdır.

Ayrılmış göbələk kulturalarının toksiki xüsusiyyətləri paramesiyalar üzərində və dovşanlarda dəri sınağı üsulu ilə aparılmışdır (N.A.Spesivseva 1964).

Onların *Paramecium candidum* və dovşanlarda dəri sınağı ilə toksikliyinə nəticəsi cədvəl 1-də əks olunur. Cədvəldən görüldüyü kimi paramesiyalar üzərində 15 *Asp. fumiqatus* kulturasından 1-i kəskin toksiki, 3-ü toksiki, 9-u zəif toksiki olmuş, 2-i isə toksiki olmamışdır.

Dovşanlarda dəri sınağında da həmin nəticələr alınmışdır.

Ayrılmış 6 *Asp. flavus* kulturasından 1-i toksiki, 2-i zəif toksiki olmuş, 3-ü toksiki olmamışdır.

5 *Asp. niger* kulturasından 2-i zəif toksiki olmuş, 3-ü toksiki olmamışdır.

5 *Asp. versicolor* kulturasından 1-i zəif toksiki, 1-i isə toksiki olmamışdır.

1 *Asp. nidulans* və *Asp. ochraceum* kulturaları hər iki üsulla yoxlanılan zaman toksiki xüsusiyyətləri olmadı.

Dovşanlarda dəri sınağı zamanı *Asp. versicolor* kulturasının ekstrakt mayesi zəif toksiki təsir göstərdiyi halda, bunu miseli ekstraktında görmədik. Bunu onunla izah etmək olar ki, bəzi göbələklər öz toksik metabolitlərini kulturanın ekstrakt mayesinə buraxır. Miselinin ekstraktında toksiki metabolit qalmır.

Aparılan təcrübələrdən belə nəticəyə gəlmək olar ki, göbələklərlə yoluxmuş yem təsərrüfata daxil olarsa, o təsərrüfat uzun müddət aspergilloz və aspergillotoksikoz xəstəliklərinə görə qeyri sağlam olaraq qala bilər. Quş damlarında olan bu göbələklərin sporları (patogen və toksiki) quş orqanizminə daxil olduqdan sonra, patogen və toksiki təsir göstərdiklərinə görə, quşlarda çox vaxt aspergilloz xəstəliyi, mikotoksikozlarla qarışıq gedir və belə halda quşlar arasında toksikoz əlamətləri görünməklə ölüm də çox olur.

Qarıışıq yemlərdən ayrılımış *Asp.* cinsinə aid göbələklərin paramesiyalarda və dovşanlarda dəri sınağı ilə toksikliyin nəticəsi

№	Alınmış kulturaların növü və sayı	Paramesiyaların ölmə və müddəti			Dəri sınağı									
		1-3 dəq.	8-10 dəq.	60-120 dəq.	120 dəq yux.	Kulturanın ekstrakt mayesi			Miselinin ekstraktı					
	İsmayılı rayonu broyler quşçuluq fabriki qarışıq yem 65 nümunə	Kaskin toksiki	Toksiki	Zaif toksiki	Toksiki deyil	Kaskin toksiki	Toksiki	Zaif toksiki	Toksiki deyil	Kaskin toksiki	Toksiki	Zaif toksiki	Toksiki deyil	
1.		1	3	9	2	1	3	9	2	1	2	8	4	
2.		-	1	2	3	-	1	2	3	-	-	3	3	-
3.		-	-	2	3	-	-	1	4	-	-	1	4	-
4.		-	-	1	1	-	-	1	1	-	-	-	-	2
5.		-	-	-	1	-	-	-	-	-	-	-	-	1
6.		-	-	-	1	-	-	-	1	-	-	-	-	1

Ədəbiyyat

1. Əliyev E.A., Əzimov İ.M., Vəliyev U.M., Səfi N.V. Epizootologiya və infeksiyon xəstəliklər. Bakı, 2013, s.722-729.
2. Əzimov İ.M. Heyvanlarda mikozlar və mikotoksikozlar. Bakı, 2007, s. 120-135.
3. Qarayev Z.O., Əliyev T.Ə., Qurbanov A.J. Tibbi mikologiyası. 2007, s. 303-326.
4. Азимов И.М., Гардашова С.Д. Пути заражения цыплят, утят и индюшат аспергиллезом. Труды Института микробиологии национальной Академии Наук Азерб., 2012, т. 10, № 1, с. 287-291.
5. Азимов И.М., Игидова Н.М. Эпизоотология и течение аспергиллоза кур в некоторых птицеводческих хозяйствах Азерб., Труды АЗНИВИ, Баку, 1984, Т.30, с.22-25.
6. Билай В.И., Каваль Э.З. Аспергиллы. Киев, Наук Димка, 1988, с.202.
7. Билай В.И., Пидопличко Н.М. Токсинообразующие микроскорические грибы и вызываемые ими заболевания человека и животных. Киев, Наук Димка, 1970, с.29.
8. Гардашова С.Д., Азимов И.М. Клинические признаки и патологоанатомические изменения при аспергиллезе птиц. *Azərbaycan Aqrar Elmi*, 2012, №2, с.77-79.
9. Кремлев Е.Т. Микотический аборт у коров. Ветеринария, 1971, №4, с.89-91.
10. Малиновская Л.С. О методик санитарного микологического исследования грубых кормов, пораженных грибом *Asp. fumigatus*. Труды ВНИИВС, Баку, 1974, Т.19, с.31-36.
11. Спесивцева Н.А. Роль токсических грибов, поражающих корма в патологии с/х. Животных в книге Сборник докладов советских ученых к Межд. Ветеринарному конгрессу. Москва, 1968, с.107-111.
12. Спесивцева Н.А. аспергиллез. В книге «Болезни птиц» (под редакцией М. Ф. Орлова), 1971, с.195-200.
13. Спесивцева Н.А. Микозы и микотоксикозы, Москва, Колос, 1964.
14. Смирнов В.С. Патологоанатомические и гистологические изменения у свиней при поражении их токсиками грибка *Asp. fumigatus*. Труды Ставропольского СХИ, 1965, с.20.
15. Сапфинова Т.П. О вредности афлатоксика плесневых грибов в кормах для свиней животноводство, 1967, № 6, с.9
16. Bodin E. Savoure, Qautierl, Note sure une toxine produite par *Asp. fumigatus*. *Ann inst Past. TXX*, 1906, Page 171.
17. Pier A.S., Cysewski S.J., Richard J.L., Mycotic abortion in ewes produced by *Asp. fumigatus*, *Intravascular and intrauterine inoculation Amer J. Vet. Res.*, 1972, 32, n 2, p. 348-356.
18. Swith R. Mc. Kernun W. Hepotaxic action of chromatographicalii separated fraction of *Asp. flavus* extracts. *Nature. London*, 1962, p.48.

Азимов И.М., Гардашова С.Д., Муршудова Б.Г.

ИЗУЧЕНИЕ ТОКСИЧЕСКИХ СВОЙСТВ ГРИБОВ ИЗ РОДА АСПЕРГИЛЛУС ВЫДЕЛЕННЫХ ИЗ ПТИЧЬЕГО КОМБИКОРМА

Представленная работа посвящена изучению токсических свойств грибов *Asp. Fumigatus*- 15 штаммов, *Asp. flavus* -6 штаммов, *Asp. Niger*- 5 штаммов, *Asp. versicolor* -2 штамма, *Asp. nidulans* -1 штамм, *Asp. Ochraceum* -1 штамм выделенных из 65 проб комбикормов.

Токсические свойства чистых культур, выделенных из штаммов, были изучены на парамециях по методу Н.А. Спесивцевой из кожной пробы на кроликах.

Из выделенных 15 штаммов *Asp. fumigatus* токсическими свойствами обладали 13, из 6 штаммов *Asp. flavus*-3, из 5 штаммов *Asp. niger* -2, из 2 штаммов *Asp. versicolor* - 1; 1 штамм *Asp. nidulans* и 1 штамм *Asp. ochraceum* токсическими свойствами не обладали.

Ключевые слова: комбикорм, *Aspergillus*, токсичность, парамециум каугатум, кожный покров.

Azimov I.M., Qardashova S.G. Murshudova B.Q.

STUDY OF THE TOXIC PROPERTIES OF FUNGIFROM THE GENUS ASP. ALLOTTED FROM POULTRY FEED

Presented work devoted to learning toxic properties of fungi: 15- *Asp. Fumiqatus*, 6 -*Asp. flavus*, 5- *Asp. niger*, 2- *Asp. versicolor*, 1- *Asp. nidulans*, 1- *Asp. orchaceum* isolated from 65 feed samples.

Toxic properties of pure cultures, isolated from strains were studied in *Paramecia* by the method of N.A. Spesivtseva in a skin test on rabbits.

Of the isolated 15 strains of *Asp. Fumiqatus* toxic properties was in 13, from 6 strains *Asp. flavus* 3 had toxic properties, from 5 strains *Asp. niger* 2 strains had toxic properties, from 2 strains *Asp. versicolor* 1 strains had toxic properties, from 1 strains *Asp. nidulans* 1 strain had toxic properties, *Asp. orchaceum* had not toxic properties.

Keywords: mixed fodder, *Aspergillus*, toxicity, paramecium, skin covering

ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕПРОДУКЦИИ М.АГАЛАКТИИ НА РАЗВИВАЮЩИХСЯ КУРИНЫХ ЭМБРИОНАХ

Дильбази Г.Г.

Азербайджанский Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт

Проведены последовательные 35-ти кратные пассажирования культуры возбудителя инфекционной агалактии овец и коз на развивающихся куриных эмбрионах. В результате получен высокоиммуногенный культуральный вариант штамма А-319. Эксперименты, проведенные на 27-ми головах овец, доказали, что данный культуральный штамм Шеки А-319, в результате опытов утратил свою исходную вирулентность и реактогенность, а также при этом не реверсировал в свою исходную форму. Это констатировало то, что развивающиеся куриные эмбрионы могут быть использованы в качестве эффективных биологических моделей, при использовании аттенуированных препаратов как при вирусной, так и при заболеваниях, вызванных микоплазменными инфекциями.

Ключевые слова: *Развивающиеся куриные эмбрионы, адаптация, аттенуация, репродукция, реактогенность, остаточная вирулентность, биологическая модель*

Успешному обеспечению населения Азербайджана продуктами питания в современных рыночных условиях способствует развитие овцеводства, являющейся ведущей отраслью животноводства.

Немаловажную роль в решении этой проблемы играет снижение инфекционных заболеваний, наносящих значительный ущерб овцеводческим хозяйствам. К таким заболеваниям относится инфекционная агалактия овец и коз. В связи с этим наиболее актуальными являются исследования, направленные на поиск и разработку средств, эффективных вакцинных препаратов.

В 60-70-х гг. прошлого столетия в Азербайджанском НИВИ под руководством профессора М.М. Фарзалиева была разработана и успешно применена в неблагополучных овцеводческих хозяйствах при инфекционной агалактии Гидроокись алюминиевая (ГОА) формал вакцина.

Однако, в связи с небольшим сроком годности препарата для иммунизации животных до 1,5 месяцев, длительной напряженностью иммунитета до 6 месяцев и частичной реактогенностью, вакцина не нашла своего широкого практического применения.

В последние годы значительным достижением современной микоплазматологии является использование куриных эмбрионов и клеточных культур в качестве биологических моделей для культивирования, адаптации и аттенуации микоплазм, с дальнейшим получением на их базе живых вакцинных препаратов. С этой целью нами были проведены исследования в этом направлении. В опытах использованы 10 вирулентных и авирулентных штаммов М.агалактии, полученных от больных овец неблагополучных хозяйств Азербайджана.

В качестве биологических моделей для репродукции задействованы 8-9 дневные развивающиеся куриные эмбрионы (РЭК), свободные от микоплазм – контаминантов.

Заражение РЭК проводили по общепринятой методике в хорио-аллантаическую полость бульонной культурой микоплазм в дозе 0,3 мл (10^3 - 10^4 КОЕ/мл). Инкубирование проводили в присутствии влажности в термостате при +37°C. В общей сложности проведено 35 пассажей.

В каждом пассаже заражали по 25-30 РЭК. Контролем служили 5 незараженных и 5 зараженных чистой бульонной средой РЭК. На последних пяти эмбрионах изучали реактогенность питательной среды.

Сравнительное изучение патогенности 10 микоплазменных штаммов позволило выделить самый вирулентный из них - штамм Шеки. Поэтому дальнейшее пассажирование РЭК проводилось с ним.

На протяжении 1-4 пассажей гибель зараженных 8-9-ти дневных эмбрионов составляло 30-35%, гибель 10-12 дневных – 25-30%. Из контрольных 5+5 эмбрионов выводились здоровые цыплята.

При вскрытии погибших эмбрионов, в первых пассажах отмечены небольшие патолого-анатомические изменения в виде очаговых или точечных кровоизлияний и отеков на кожном покрове головы, шеи, спины, крылышек и живота. С увеличением количества пассажей (после 5-го) патолого-анатомические изменения становились более выраженными. Об адаптации *M. agalactiae* в РЭК свидетельствовали результаты титрации в полужидком и полутвердом агаре.

Сравнительное изучение динамики культивирования *M. agalactiae* в пассажах на РЭК приведены на рисунке 1 и 2.

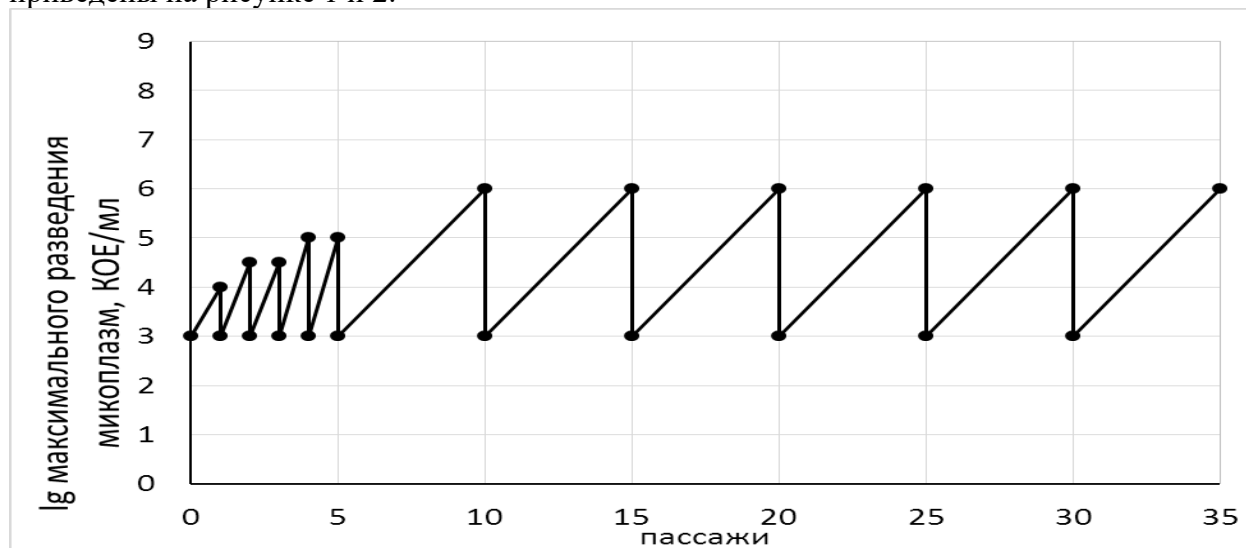


Рисунок 1. Зависимость титра микоплазм от пассажей

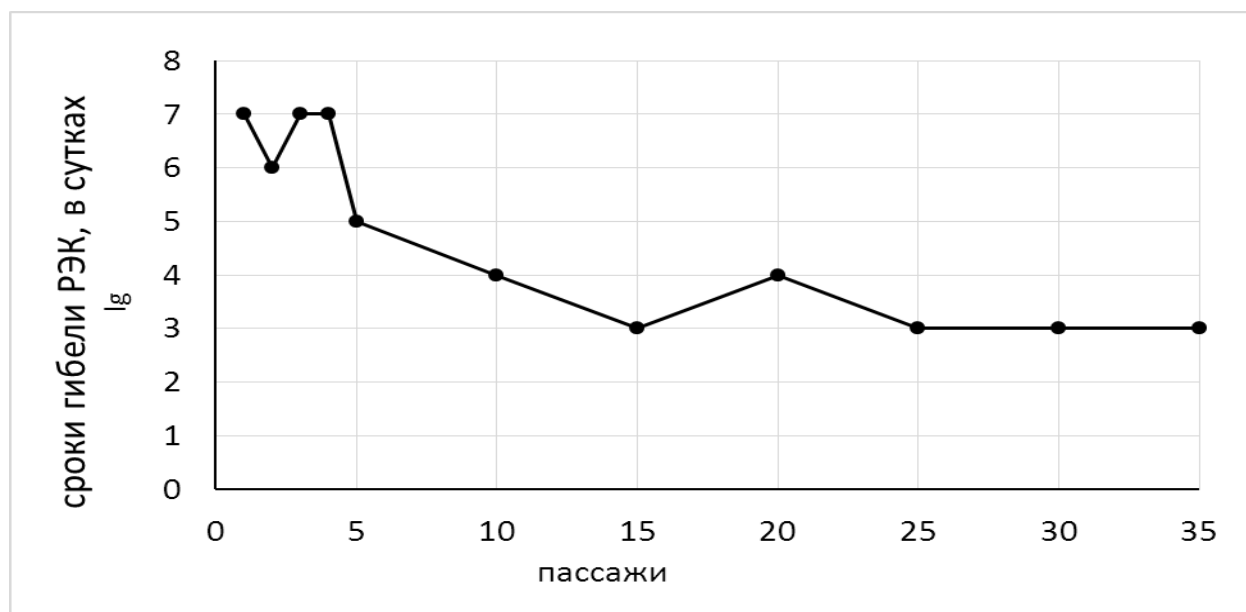


Рисунок 2. Влияние длительности пассажей на гибель РЭК (в сутках)

Как видно из рис.1 при заражении РЭК в дозе 10^3 КОЕ/мл на протяжении первых четырех пассажей титр микоплазм достигал 10^4 - 10^5 КОЕ/мл. Начиная с 5-го и до 35-го проходила активная репродукция, в результате чего накопление микоплазм достигало максимума и составляла $1-4 \times 10^6$ КОЕ/мл, что свидетельствовало о стойкой адаптации М.агалактии к РЭК.

Длительное пассажирование на РЭК приводило к более ранним срокам гибели эмбрионов, что также свидетельствовало об адаптации М.агалактии. Зависимость сроков гибели эмбрионов от длительности пассажей наглядно отражены на рис.2.

Как видно из рис.2, на первых четырех пассажах, гибель зараженных эмбрионов наблюдалась на 6-7 сутки после инокуляции. Начиная с пятого пассажа, патогенность по отношению к РЭК усиливалась и проявлялась их гибелью на 3-5 сутки, оставаясь неизменной до 35 пассажа. Параллельно с сокращением сроков гибели эмбрионов происходило и увеличение накопления биомассы микоплазм от 10^4 до 10^6 КОЕ/мл. Это также доказывало прямую корреляционную зависимость длительности пассажей и адаптацию микоплазм к РЭК.

В связи с этим возникали ключевые вопросы по определению возможной аттенуации возбудителя агалактии, адаптированной к куриным эмбрионам с сохранением иммуноферментных свойств.

На первом этапе необходимо было изучить реактогенность культурального варианта штамма, а в дальнейшем ее безвредность и контагиозность.

Исходным материалом служил культуральный вариант штамма А-319 30-го пассажа. После определения титра микоплазм (10^5 КОЕ/мл), проводили контрольное заражение трех овец ее бульонной культурой в дозе 20 мл. На протяжении всего срока наблюдения (20 дней) у иммунизированных овец не наблюдали клинических проявлений инфекционной агалактии. Было проведено семикратное пассажирование аттенуированного варианта культуры через овец. Однако ни при одном из пассажей культура не реверсировала в свою исходную форму, что имеет немаловажное значение при изготовлении биологически активных препаратов.

Следующим этапом исследований явилось определение отсутствия реактогенности и контагиозности штамма А-319. Для этого использовались, соответственно, 11 и 16 голов овец.

При определении реактогенности животные разделялись на четыре группы. I, II и III группам, состоящим из трех голов овец, которым соответственно, вводили по 20, 25 и 35 мл (10^5 КОЕ/мл) бульонной культуры, равнозначной 4, 5 и 7-ми кратным иммунизирующим дозам. Четвертая группа служила контролем.

На протяжении 20 дней наблюдения у иммунизированных животных наблюдались стертые клинические признаки инфекционной агалактии (отсутствие аппетита, незначительное увеличение лимфатических узлов), которые исчезали, соответственно, на 5 и 15 сутки. Полученные результаты констатировали безвредность штамма А-319.

Для установления контагиозности штамма А-319 взяты 16 голов овец, которые разделялись на три группы. Первая группа, состоящая из пяти голов овец, иммунизировалась штаммом А-319 в дозе 5 мл (титр 10^5 КОЕ/мл). пять овец второй группы заражались вирулентным агалактийным штаммом в дозе 5 мл (титр 10^5 КОЕ/мл). Третью группу (контрольную), состоящую из шести голов овец содержали с первой группой.

В этом эксперименте определена динамика антителообразования как у вакцинированных, так и у зараженных животных. У всех экспериментальных животных до и через пять дней после иммунизации и заражения брали кровь для серологических исследований по РА. Через 45 дней, для установления контагиозности штамма А-319, три овцы, содержащиеся с вакцинированными, были забиты, а три оставшиеся подвергнуты заражению вирулентным штаммом в дозе 5 мл (10^6 КОЕ/мл).

В результате бактериологических исследований внутренних паренхиматозных органов, лимфатических узлов, глаз, суставных жидкостей, культура микоплазмы агалактии не была выделена. У остальных трех контрольно-зараженных овец через 18-20 дней

проявились суставная, глазная и маститная формы инфекционной агалактии, что подтверждалось бактериологическими исследованиями.

Результаты проведенных клинических, бактериологических и серологических исследований на овцах свидетельствовало об отсутствии контагиозности аттенуированного на РЭК штамма А-319 М.агалактии. Обладая высокоиммуногенными свойствами, штамм А-319 не реверсировал после 7-ми кратного пассирования на овцах, являлся неконтагиозным и не реактогенным и вызывал стойкий напряженный иммунитет в течении 12 месяцев, начиная с 20-го дня после вакцинации.

Обобщая проведенные исследования можно констатировать тот факт, что развивающиеся куриные эмбрионы (РЭК) могут быть использованы в качестве эффективных биологических моделей при изготовлении аттенуированных препаратов как вирусной этиологии, так и при заболеваниях, вызванных микоплазменными инфекциями.

Литература

1. Дильбази Г.Г. с соавт. Авторское свидетельство: №1767744 «Вакцина против агалактии овец и коз». Зарегистрировано в реестре изобретений СССР 8 июня 1992 г.
2. Дильбази Г.Г. с соавт. Авторское свидетельство: №1767877 «Штамм микоплазм агалактии, используемый для контроля противоагалактийных биологических препаратов». Зарегистрировано в реестре изобретений СССР 8 июля 1992 г.
3. Дильбази Г.Г. Реактогенность и контагиозность штаммов А-319 / Материалы Международной научной конференции, посвященной 100-летию юбилею АЗНИВИ, 2002, с.130-132
4. Дильбази Г.г. Куриные эмбрионы – биологическая модель для культивирования М.агалактии // АМЕА Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2010, cild VIII.
5. Dilbazi G.H. Qoyun və keçilərin infeksiyon aqalaktiyası və ona qarşı mübarizə tədbirləri // Baytarlıq Jurnalı, 2008, 2, s.16-18.

Dilbazi G.H.

M.AGALACTIYANIN İNKIŞAFDA OLAN TOYUQ EMBRIONUNDA REPRODUKSIYASININ EFFEKTİVLİYİ

Qoyun və keçilərin yoluxucu aqalaktiya xəstəliyinin törədiciyi inkişafda olan toyuq embrionlarında (İTE) 35 pasaj dövründə kultivasiya edilmişdi. Pasajlar nəticəsində yüksək immunogenli kultural A-319 ştam alınmışdır. Həmin kultural ştamla 27 baş qoyunlar üzərində aparılan təcrübələr nəticəsində sübut olunmuşdur ki, A-319 Şəki ştamı öz ilkin reaktogenliyini, qalıq virulentliyini itirir və reversiyaya uğramır. Bu da mikoplazma və virus etiologiyalı xəstəliklərə qarşı effektiv və yüksək immunogen preparatların hazırlanmasında İTE-nı bioloji model kimi istifadəsinə imkan verir.

Açar sözlər: İnkişafda olan toyuq embrionları, adaptasiya, attenuasiya, reproduksiya, reaktogenlik, qalıq virulentlik, bioloji model

Dilbazi G.H.

EFFICIENCY OF REPRODUCTION OF M. AGALACTIE IN DEVELOPING CHICK EMBRYOS

It was carried out of research 35-fold passages of culture of the causative agent of sheep and goats infectious agalactiae on developing chick embryos. As a result, a highly immunogenic culture variant of strain A-319 was obtained. Experiments were performed on 27 heads of sheep and proved Sheki A-319 culture strain lost its original virulence and reactivity and also did not reverse to its original form. This stated that developing chicken embryos can be used as effective biological models, using attenuated drugs both in viral and in diseases caused by mycoplasma infections.

Key words: Developing chicken embryos, adaptation, attenuation, reproduction, reactivity, residual virulence, biological model

БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВИРУСА ОСПЫ ПТИЦ В КЛЕТОЧНОЙ СИСТЕМЕ ЭЯП.

Юсифова К.Ю.

Ветеринарный Научно-Исследовательский Институт, г.Баку

Вирус оспы птиц - относится к семейству Poxviridae, роду Avipoxvirus, вызывающее заболевание различных видов птиц. Исследования многих ученых направлены на улучшение культуральных вакцин, используя различные местные штаммы против болезней птиц. Настоящее исследование направлено на изучение характеристики адаптации и культивирования оспы птиц штамм «Баку» в культуре клеток эмбрионов японских перепелов.

Ключевые слова: вирус оспы птиц, культура клеток эмбрионов перепелов.

Оспа птиц является одной из давно известных и наиболее изученных болезней, но все же представляет серьезную проблему для птицеводства в настоящее время, она представляет собой распространенное вирусное заболевание среди домашних птиц (кур, индеек, голубей и канареек) и среди 60 видов диких птиц, и более.

Наши исследования направлены в возможности использования полученного культурального варианта вируса оспы птиц штамм «Баку» при разработке профилактических и диагностических средств против болезни птичьей оспы. В технологии производства живых вакцин основным и первостепенным является получение аттенуированных штаммов вирусов. Одним из применяемых методов в настоящее время, является метод культивирования вакцинных штаммов, адаптацией вирусов к клеточным системам. В современном производстве методом адаптации вирусов к различным клеточным системам получены вакцинные штаммы вирусов инфекционного ринотрахеита (штамм «ТК-А/К» - ДЕП), парагриппа (ПГ-3 КРС), вирусной диареи крупного рогатого скота (штамм (ВД КРС), чумы плотоядных (штамм Рокборн) и т.д. [1,3, 6, 7, 8, 9].

Против оспы птиц были разработаны культуральные вакцины с различными штаммами вируса, но вследствие некоторых недостатков их технологий, исследования в этом направлении продолжают по настоящее время. Производимые ранее эмбриональные вирусные вакцины против оспы кур: из голубиного штамма «Нью-Джерси», а также из отечественного штамма «27-АШ», обладали недостатками, такими как их слабая иммуногенная активность, сложность соблюдения стерильности при производстве, связанной с контаминированностью предварительного материала, а именно куриных эмбрионов различными инфекциями. Необходимо отметить, что в нашей республике (1985) производилась, а также прошла апробацию эмбриональная вакцина против оспы кур из штамма «Баку» вируса оспы индеек, разработанная в АзНИВИ Ф.Б. Шириновым и А.Н. Годжаевым. Предложенная вакцина обладала высокой иммуногенностью, но изготавливалась по той же недостаточно совершенной технологии на куриных эмбрионах [5].

Выше описанное стало причиной, появлению в 1989 г., первой культуральной вакцины, которая была разработана из штамма «К» вируса оспы кур, предназначенная для иммунизации кур и других домашних птиц в возрасте от 25 дней и старше. Однако было выявлено, что эпизоотическая ситуация в регионах с жарким климатом цыплята заболевают оспой с 10-20-дневного и более раннего возраста, что стало причиной продолжить исследования для случаев необходимой вакцинации цыплят против оспы, начиная с первого дня их жизни [2,4]. В связи с этим, проблема изыскания эффективных средств профилактики

оспы птиц актуальна по настоящее время, так как распространение этой инфекции представляет необходимость быстрой разработки таких биопрепаратов, которые позволили бы успешно вести борьбу с этим заболеванием.

Благополучие профилактики оспы птиц и ее ликвидации во многом зависит от качества вакцины и сроков ее применения. В виду выше описанного при проведении исследований нами был использован метод длительного пассирования вируса оспы птиц в культуре клеток эмбрионов японских перепелов (ЭЯП). В процессе проведения экспериментов внимание обращали на сроки проявления цитопатогенного действия вируса, на продолжительность культивирования вируса в различных клеточных системах и на его биологическую активность в исследуемых культурах клеток в сравнительном аспекте.

Материалы и методы

Первичную культуру клеток готовили общепринятым методом трипсинизации, который заключался в дезагрегировании эмбрионов птиц раствором трипсина.

Для определения чувствительности первичные культуры клеток инфицировали вирусом оспы птиц штамм «Баку» в разведениях $10^{-1} - 10^{-5}$. Наблюдение за изменениями в культурах клеток осуществляли методом микроскопирования. В процессе культивирования изучали сроки наступления и характер цитопатического действия (ЦПД), время адсорбции, а также индикации вируса различными известными методами, такими как метод бляшкообразования, интерференции. Титр вируса определяли методом Рида и Менча, выражали в $\lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$, в реакции гемагглютинации выражали ГАЕ_{50} .

Результаты исследований и их обсуждение

Нами было проведено 25 пассажей вируса оспы птиц в культурах клеток эмбрионов японских перепелов и куриных фибробластов. Были изучены биологические свойства по времени адсорбции вируса, по влиянию температурного режима, образованием бляшек вирусом оспы в исследуемых культурах клеток. Были изучены оптимальные условия размножения вируса как в культуре клеток эмбрионов японских перепелов, так и в культуре клеток эмбрионов куриных фибробластов, выявлено влияние различных питательных сред на размножение вируса оспы птиц, концентрации сыворотки в питательной среде, влияние температурного фактора при длительном культивировании вируса в различных условиях.

Начало проявления цитопатогенного действия вируса оспы птиц штамм «Баку» и сроки культивирования на культуре клеток эмбрионов японских перепелов при температурном режиме 36-37°C описаны в таблице 1.

Данные таблицы 1 показывают, что по мере пассирования штамма «Баку» вируса оспы птиц в культуре клеток эмбрионов японских перепелов при температурном режиме 36-37°C с 5% содержанием сыворотки КРС в питательной среде, отмечается повышение титра биологической активности вируса оспы птиц, 20-25 пассажах показатель составлял $4,28 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ до $4,90 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$.

В таблице два описано пассирование штамма «Баку» вируса оспы птиц в культуре клеток эмбрионов японских перепелов, при температурном режиме 36-37°C с содержанием сыворотки КРС в питательной среде от 1% до 3%, отмечается понижение титра биологической активности, и 21-25 пассажах данный показатель соответствовал $3,31 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$. При этом к 21-25-му пассажу сроки культивирования вируса оставались сравнительно длительными а титры в пределах от $1,22 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$ до $3,31 \lg \text{ТЦД}_{50}/\text{см}^3$, что значительно ниже чем при 5% содержании сыворотки КРС в питательной среде.

Как видно из таблицы титр вируса оспы птиц на последних пассажах собранный на четвертые сутки культивирования вируса оспы птиц, при температуре 36 -37°C, при 5% содержании сыворотки в питательной среде оставался неизменным, на максимальном уровне

Таблица 1

Показатели биологической активности, сроки культивирования и проявления ЦПД пассажей вируса оспы птиц штамм «Баку» в культуре клеток ЭЯП температурный режим 36-37°C, при 5% содержании сыворотки КРС в питательной среде.

Номер пассажа	Начало проявления ЦПД, (сут)	Срок культивирования, (сут)	lg ТЦД ₅₀ /см ³
1-4	5-6	8	1,48 - 1,78
5-9	4-5	8-9	1,75 - 2,22
10-20	4-5	6-8	2,50 - 4,90
21-25	4	6	4,28

Таблица 2

Показатели биологической активности, сроки культивирования и проявления ЦПД пассажей вируса оспы птиц штамм «Баку» в культуре клеток ЭЯП температурный режим 36-37°C, при 1-3% содержании сыворотки КРС в питательной среде.

Номер пассажа	Начало проявления ЦПД, (сут)	Срок культивирования, (сут)	lg ТЦД ₅₀ /см ³
1-4	6-7	8-9	1,40 - 1,50
5-9	6-7	8-9	1,22 - 1,75
10-20	6	8-9	1,22 - 2,40
21-25	6-7	7-8	3,30

4,28lg ТЦД₅₀/см³, что было намного выше, чем при низком процентном содержании сыворотки КРС в питательной среде

Полученные результаты показали, что штамм «Баку» вируса оспы птиц можно длительно культивировать в культуре клеток эмбрионов японских перепелов с укороченными сроками культивирования без снижения титра его биологической активности при 5% содержании сыворотки КРС в питательной среде, что имеет не мало важное значение для увеличения биомассы вируса в клеточных системах, при разработке средств диагностики и профилактики против болезни оспы птиц в производстве.

Литература.

1. Галкина Т.С. Иммунобиологические свойства возбудителей парвовирусного энтерита и чумы плотоядных, используемых для изготовления биопрепаратов. Автореф. Владимир, 2008, с 138.
2. Гуненков В.В., Черкезова Т.В. Формирование иммунитета к оспе у цыплят раннего возраста». Материалы XI Московского Международного ветеринарного конгресса, М., 2003 г., с. 165-166.
3. Каримуллина И.Г. Оптимизация технологии культивирования вирусов парагриппа-3, инфекционного ринотрахеита и хламидий при разработке ассоциированной вакцины: Автореф. Казань, 2004, с.10.
4. Николаева И.П., Седунова А.И., Талыбова О.Н. Культивирование вируса оспы кур. VМеждународный ветеринарный конгресс по птицеводству. 21-24 апреля 2009 г., Москва.-М.,2009,-С.103-105.
5. Сафаров Р.К., АлиеваТ.А., Юсифова К.Ю. «Оптимальные условия размножения вируса оспы птиц в культуре клеток». Журнал: «Аграрная наука». Выпуск 5, Москва 2016г.с.2-3.

6. Ширинов Ф.Б., Годжаев А.Н., Керимова С.Н., Ибрагимова А.И., Скалин-ский Е.И. Биологические свойства и морфология вирусов оспы индеек. // Ветеринария, 8, 1987 г. с.36-40.
7. <https://meduniver.com/Medical/Microbiology/1052.html>
8. <https://patents.google.com/patent/RU2449013C2/ru>
9. <http://www.freepatent.ru/patents/2182494>
10. <http://www.findpatent.ru/patent/227/2279474.html>

Yusifova K. Y.

BIOLOGICAL ACTIVITY OF THE VIRUS FOEL POX IN THE CELLULAR SYSTEM OF EJQ.

Fowlpox is the worldwide disease of poultry caused by viruses of the family Poxviridae and the genus Avipoxvirus. Many scientists use different local strains of fowl pox virus, trying to improve the cultural vaccine against chicken smallpox. In this work was shown the possibility of cultivation and grouting of fowl pox virus of "Baku" strain in the primary cell culture of embryos Japanese quail.

Key words: Fowlpox virus, culture of quail embryo cells.

Yusifova K. Y.

ÇIÇƏK VIRUSUNUN YBH KULTURASINDA BIOLOJİ AKTİVLİYİ

Quşların çiçək virusu - Poxviridae qrupuna, Avipoxvirus növünə aiddir və müxtəlif növ quşların xəstələnməsinə səbəb olur. Bir çox alimlər quşların çiçəyinə qarşı müxtəlif yerli ştammlardan istifadə edərək, kultural vaksinləri təkmilləşdirməyə çalışırlar. Hazırki işdə quşların çiçək virusunun "Bakı" ştammini, yapon bildirçinlərinin rüşeym hüceyrə kulturasına uyğunlaşdırılması və yetişdirilməsinin xüsusiyyətlərini göstərilmişdir.

Açar sözlər: quşların çiçək virusu, bildirçin embrionlarının hüceyrə kulturası.

УДК 579.62

БИОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В СИСТЕМЕ ИЗУЧЕНИЯ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ

Субботина Ирина Анатольевна

*доцент кафедры эпизоотологии и инфекционных болезней животных УО
«Витебская Государственная Академия Ветеринарной Медицины», Витебск, Республика
Беларусь*

В данной статье показана роль биологических моделей в онкогематологии, в решении проблем лечения и диагностики данных патологий. Приведены основные породы и линии лабораторных животных, клеточные линии. Дано подробное описание методов фиксации лабораторных животных и способов введения онкокультур животным. Показан ход эксперимента по воспроизведению лимфопролиферативных опухолей у линейных мышей и его результаты. Доказана возможность трансплантации опухоли в организм лабораторного животного.

Ключевые слова: биологическая модель, лимфопролиферативные заболевания, лимфома, лейкоз, мыши, культуры клеток

ВВЕДЕНИЕ

Лимфопролиферативные заболевания регистрируются во всем мире, как среди животных, так и среди людей. Данная группа заболеваний присуща всем возрастам. В последние годы отмечается тенденция к распространению онкопатологий, и в свою очередь, человеческая медицина отмечает учащение случаев регистрации лимфопролиферативных заболеваний, особенно среди детского населения.

Причины развития данной группы патологий довольно разнообразны. Это и наследственная предрасположенность, и хромосомные мутации, и влияние окружающей среды. Так же развитие ряда лимфопролиферативных заболеваний (например, лейкоз крупного рогатого скота, лейкоз птиц) непосредственно вызывается вирусами. В литературе есть данные, что развитию ряда онкозаболеваний способствуют паразитарные заболевания [5,7,8].

Диагностика лимфопролиферативных заболеваний, как отдельной группы онкозаболеваний, базируется, в основном, на гематологических, гистологических, иммуногистохимических, молекулярно-генетических методах исследования, среди которых молекулярно-генетические методы исследования получили в последнее время довольно широкое распространение[2,3,6].

Однако, не смотря на современные технологии и достижения науки, роль биологических моделей (созданных с использованием лабораторных животных или культур клеток) остается довольно значимой, особенно в вопросах разработки диагностических наборов, лекарственных препаратов, изучении вопросов патогенеза болезней.

В онкологической практике при изучении лимфопролиферативных заболеваний широко применяются как культуры клеток животных, так и человека. Наибольшее распространение из животных онкокультур получили: L1210 (мышь, асцитная жидкость (лимфобластный лейкоз), P388D1 (мышь DBA/2, лимфоидная неоплазма), E1-4 (лимфома

мышь, индуцированная диметилбензантраценом), P3X63Ag8.653 (мышь BALB/c, миелома, клон линии P3X63Ag8), NFS-60 (мышь, миелоидный лейкоз) и ряд других культур[1,4].

Из культур клеток человека интенсивно работают с: С8166 (человек, Т-лимфобластный лейкоз), ССRF-SB (человек, острый лимфобластный лейкоз), СЕМ.NKR (человек, Т-лимфобластный лейкоз), СЕМ-SS (человек, Т-лимфобластный лейкоз), HL-60 (человек, промиелоцитарный лейкоз), KJ-1(человек, острый миелоидный лейкоз), Jurkat (человек, Т-лимфобластный лейкоз), Jurkat-tat (человек, Т-лимфобластный лейкоз), и ряд других[1,4].

Целью нашей работы явилось создание биологических моделей лимфопролиферативных заболеваний для дальнейшего изучения факторов, влияющих на развитие опухоли и разработки ранней диагностики данных заболеваний.

Материал и методика исследований

В эксперименте были использованы: беспородные мыши, линейные мыши BALB/c и C57/Black. Из онкокультур клеток для трансплантации (прививания) опухоли применяли: культуру клеток лимфобластного лейкоза мыши, культуру клеток лимфоидной неоплазмы мыши, культуры клеток человека Daudi и Raji (лимфома Беркита).

Подопытных линейных животных содержали в специальных условиях в связи с высокой чувствительностью к различным инфекциям. Помещения для работы с животными оборудовались специальными стерилизующими устройствами (ультрафиолетовое излучение), работы проводились в специализированных боксах с ламинарным потоком стерилизуемого воздуха. Экспериментальные работы проводились в хирургических масках в условиях максимальной асептики.

Культуры вводили следующими способами: внутримышечно, подкожно, внутрибрюшинно.

Внутримышечное введение проводили следующим образом: животное фиксировалось в брюшном либо вертикальном положении, инъекцию проводили инсулиновым шприцем в бедренную мышцу, с внутренней поверхности бедра. Доза введения - не более 0,5 мл культуры клеток.

Внутрибрюшинный способ: животное фиксировали в вертикальном положении, инъекция производилась вблизи белой линии в нижней трети брюшной стенки. Иглу направляли снизу вверх. Доза введения – 0,5 мл взвеси клеток.

Подкожный способ введения: животное фиксировали в брюшном положении, инъекцию проводили в области лопатки инсулиновым шприцем. Оттягивали кожу животного и затем вкалывали иглу у основания образовавшейся кожной складки. Аккуратно перемещали иглу вправо-влево, чтобы убедиться, что она находится под кожей. Затем вводили клеточную культуру в дозе 0,5 мл.

Доза введения культур клеток: в эксперименте использовали дозировки от 6 млн клеток до 10 млн клеток на введение одному животному.

После введения клеток за животными устанавливали клиническое наблюдение, в случае падежа или вынужденного убоя проводили патолого-анатомическое и гистологическое исследование органов и тканей с целью обнаружения опухолевидных разрастаний, проводили морфологическое исследование крови. Вынужденный убой начинали с 15 дня введения культур онкоклеток, и проводили каждые 5 дней. Доказательством развития опухоли являлось наличие микроскопических (гистологических) и (или) макроскопических изменений, соответствующих той либо иной неоплазме, либо характерных изменений в морфологическом составе крови.

Результаты

В результате отработки опыта по созданию биологической модели для изучения лимфопролиферативных заболеваний нами была выделена следующая схема:

- из линий мышей для создания модели выбраны: Balb/c, C57/Black;
- из клеточных линий: лимфобластный лейкоз и лимфоидная неоплазма (мышинные клеточные линии);
- из способов введения: внутривентральное;
- дозировка: 10 млн онкоклеток на животное (но не более 0,5 мл культуры на введение).

Следует отметить, что лимфобластный лейкоз удалось воспроизвести у мышей линии Balb/c, а лимфоидную неоплазму воспроизвели у мышей линии C57/Black. Линии клеток Daudi и Raji не прижились в организме мышей ни в одном эксперименте. В группах беспородных мышей не удалось воспроизвести опухолевой процесс.

Заключение

Для создания биологической модели необходимо тщательно подбирать соответствующие линии животных и культур клеток, а так же способ введения культуры. Следует учитывать, что различные опухоли требуют различного времени на приживание и рост в организме лабораторных животных. Положительный результат в создании биологической модели лимфопролиферативных заболеваний дает возможность продолжить работу по разработке ранней диагностики данной группы онкозаболеваний и углубленному изучению факторов и причин, способствующих возникновению и развитию данной группы болезней.

Литература

1. Коллекция культур клеток человека и животных РНПЦ эпидемиологии и микробиологии: нынешнее состояние и перспективы развития / С. В. Корень [и др.] // Современные проблемы инфекционной патологии человека : сб. науч. ст. – Минск : ГУ РНМБ, 2015. – Вып. 8. – С. 162–168.
2. Профиль экспрессии поверхностных маркеров линий клеток миелоидного происхождения / Е. В. Дуж, А. Е. Гончаров // Современные проблемы инфекционной патологии человека : сб. науч. ст. – Минск : ГУ РНМБ, 2015. – Вып. 8. – С. 169–173.
3. Maicas M., Vazquez I., Vicente C. et al. Functional characterization of the promoter region of the human EVI1 gene in acute myeloid leukemia: RUNX1 and ELK1 directly regulate its transcription. *Oncogene* 2012 Jun 11. doi: 10.1038/ onc.2012.222.
4. Cespedes VM., Casanova I., Parreno M, Mangues R. Mouse models in oncogenesis and cancer therapy. *Clin. Transl. Oncol.* 2006; 8 (5): 318-29.
5. Ozaslan M., Karagoz I.D., Kilic I.H., Guldur M.E. Ehrlich ascites carcinoma. *Afr. J. Biotech.* 2011; 10 (13): 2375-8.
6. Sharpless N.E., DePinho R.A. The mighty mouse: genetically engineered mouse models in cancer drug development. *Nat. Rev. Drug Discov.* 2006; 5: 741-54.
7. Son Y.O., Wang L., Poyil P., Budhraj A., Hitron J.A., Zhang Z. et al. Cadmium induces carcinogenesis in BEAS-2B cells through ROS-dependent activation of PI3K/AKT/GSK-3 β /p-catenin signaling. *Toxicol. Appl. Pharmacol.* 2012; 264 (2): 153-60.
8. Ross S.R. Mouse mammary tumor virus molecular biology and oncogenesis. *viruses.* 2010; 2 (9): 2000-12. 10. Mason R.S., Reichrath J. Sunlight vitamin D and skin cancer. *Anticancer Agents Med. Chem.* 2012; Oct 12.

Subotsina Iryna Anatolievna
**BIOLOGICAL MODELS IN THE SYSTEM OF STUDYING
LYMPHOPROLIFERATIVE DISEASES**

This article shows the role of biological models in oncohematology, in solving problems of treatment and diagnosis of these pathologies. The main breeds and lines of laboratory animals, cell lines are given. A detailed description of methods for fixing laboratory animals and ways of introducing carcultures to animals is given. The course of the experiment on the reproduction of lymphoproliferative tumors in linear mice and its results are shown. The possibility of transplantation of a tumor into the organism of a laboratory animal has been proved.

Key words: oncohematology, biological models, laboratory animals, fixation, cell cultures.

ÜMUMİ BİOLOGİYA
EKOLOGİYA
TİBB

ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО МЯСА.

Бабаишы А.А., Кулиева А.Дж.

Азербайджанский Государственный Экономический Университет

В этой статье исследуются особенности куриного мяса для диабетиков, также о роли лечебно-профилактического питания и его влияния на здоровье человека в нынешнем периоде. Был подчеркнут качественный состав куриного мяса и исследовалась витаминный состав, рН, органолептические показатели, микробиологические показатели.

Ключевые слова: *лечебно-профилактическое питание, сахарный диабет, инсулин, куриное мясо.*

Введение.

Обеспечение населения высококачественным здоровым продуктом, является главной задачей, как государства, так и технологов. В лечебно-профилактический рацион входит множество видов мясных продуктов, таких как, телятина, мясо кролика, курицы, индейка, говядина и другие. Но именно куриное мясо, так как оно является более выгодным и экономичным для населения. В исследовательской работе было раскрыта использование мяса, в особенности, куриного мяса. Мясо имеет лечебные свойства, оно богато биологическими элементами. Мясную пищу назначают хронически больным, людям страдающим анемией, разными аллергическими заболеваниями, диабетикам и др. За счет наличия в мясе азотистых веществ, оно регулирует желудочную сок, также является источником витаминов, оно также может использоваться как функциональный продукт для больных сахарным диабетом. [1]

Резкое повышение содержания сахара в составе крови и выделение сахара мочой представляет с собой болезнь, которая называется сахарным диабетом.

Содержание сахара в крови, изменяется в пределах от 80 до 120 мг %. При сахарном диабете это количество возрастает от 200 до 300,а иногда даже до 500мг %. У людей больных сахарном диабетом, содержание сахара в моче увеличивается до 1-2% при простуде, а при тяжелых заболеваниях достигает от 3 до 10%. Больные этой болезнью люди выделяют более 3 л мочи. Дальнейшее развитие этого заболевания зависит от нашего питания. Если не соблюдать нормы питания болезнь может усилиться.

При сахарном болезни нарушается обмен веществ. Нарушение углеводного обмена при этом является главным элементом. Установленные учеными причины по развитию этой болезни привели к выводу, что поражение аппарата поджелудочной железы является главным расстройством при этой болезни. [5]

Резкое снижение поступления инсулина в кровь может привести к появлению гликозурии и гипергликемии. Русским ученым Л.В.Соболевым во время исследований был получен препарат инсулин, который улучшает состояние больного, но не полностью освобождает его от этой болезни. [3]

Действие инсулина в прямой зависимости зависит от правильного питания больного. Питание снижает не только количество инсулина, но и совершенно прекращает его использование. Весьма специфичным для больных сахарным диабетом является проявление жажды. А это, в свою очередь, проявляется вследствие выделения мочи. В связи с этим, важно целесообразное ведение в рацион питания кислых продуктов и кетоновых тел.

Мясо является неразделенной частью всего рациона питания. Из-за богатого количества белка и аминокислот мясо является короной питания населения. Каждый вид

мяса имеет свои особенности в пищевой ценности. Телятина, индейка, мясо кролика и курицы являются диетическими сортами мяса. Использование свинины, жирной баранины не советуется для тех, кто сидит на диете. Нежирные виды мяса предпочитают спортсмены.

Кулинарное применение сельскохозяйственных птиц, зависит от таких факторов как возраст, вид и упитанность. Душистые бульоны получаются из упитанных индеек и взрослых кур. Ароматные бульоны из уток или гусей преобладают специфический запах, в связи с этим, их используют для приготовления кислой капусты солянок и щей. Куриное мясо, в том числе, мясо цыплят, индеек, гусей содержит в своем составе значительное количество белков, по сравнению с мясом крупного рогатого скота, так как, в нем содержится малое количество соединительной ткани. При тепловой обработке размягчение мяса молодой птицы происходит быстро. [4]

Высококачественные продукты получают из мяса птиц, так как жир птиц, имеет низкую температуру плавления по сравнению с жиром других животных. В мясе птицы содержатся экстрактивные вещества, минеральные вещества, в особенности витамины А, В1, РР, В2 (таблица 2). Количество полезных веществ в курином бульоне содержится в малом количестве, как и в мясном. Но при добавлении яиц, вермишель, зелени увеличиваем пищевую ценность бульона.

Можно сделать вывод, что блюда из мяса птиц являются источником белка, жира, углевода и витаминов. Но при готовке мясо теряет 50-60% витаминов в составе, поэтому свежими овощами дополняют витаминный баланс.

По сравнению с другими видами мяса, куриное мясо можно принимать в больших количествах. Надо учитывать, что мясо курицы богато не только фосфором, протеином, магнием, минералами, железом, а также витаминами группы В: В6, В2, В12, и жирорастворимыми витаминами А и Е. Кроме этого в составе куриного мяса отсутствует углевод, низкое количество жировой ткани. В связи с этим это мясо входит в рацион различных диет, его рекомендуют людям ведущим здоровый образ жизни, а также детям.

Куриное мясо рекомендуется при лечении таких болезней, как подагра, сахарный диабет, а также при язвенных болезнях. Во время сахарного диабета, количественный состав полиненасыщенных кислот увеличиваются. Так как эти кислоты легко усваиваются организмом, диетологи настоятельно рекомендуют это мясо, в особенности для профилактики атеросклероза, различных болезней сердца, инсульта и других.

Объекты и методы исследования

Куриное филе – выбирают люди, которые следят за своим здоровьем, так как оно является как питательным, так и диетическим продуктом. Мы будем готовить блюдо на основе куриного филе и окорка.

В работе была использована курица фирмы “Saba”, приобретенная в сети маркетов “Favorit”.

При проведении исследовательской работы были изучены органолептические показатели, физико-химические, а также микробиологические показатели качества. Для экспериментов из каждой партии куриного мяса выбираем 1% от всей партии. Для определения органолептических показателей качества, а также для определения свежести куриного мяса, измельчаем мясо на куски.

Определение свежести куриного мяса по органолептическим показателям:

- Органолептическая характеристика по ГОСТ 7269-79 куриного мяса определяем по внешнему виду и цвету мяса, по ее консистенции, состоянию жира, сухожилий, также по бульону после варки [6]:

- Характеристика внешнего вида и цвета куриного мяса: во время внешнего осмотра мяса отмечаем внешний вид, цвет, слизистость оболочки, поверхность туши, подкожную также жировую ткань.

- Характеристика мышц куриного мяса на разрезе: Чтобы определить липкость мышц, легким касанием надавливаем на поверхность мяса и смотрим в течение одной минуты.

Чтобы определить влажность мышц на разрезе, фильтрованной бумагой прикладываем в течение нескольких секунд.

-Характеристика цвета и запаха. Запах куриного мяса вначале проверяем на поверхности, затем проверяем запах на слоях мышечной ткани. Во время варки, при открытии крышки кастрюли также можно проверить запах.

Определение аромата и прозрачность бульона куриного мяса: Берем 30 г куриного мяса, измельчаем ее до мелких кусочков, помещаем в специальную колбу объемом 100 см³, наливаем дистиллированную воду в объеме 70 мл, закрываем плотной крышкой и начинаем перемешивать. Затем пробу ставим на газ для кипячения. Когда температура поднимется до 85°C, крышку открываем и проверяем аромат. Для определения прозрачности 10 мл из пробы переливаем в мерный цилиндр и начинаем рассматривать.

Определение количества бактерий группы кишечных палочек (БГКП): Для определения БГКП (ГОСТ 31747-2012) берем пипеткой в количестве 1 мл исследуемой пробы и переносим в среду Кесслера. Термостатируем наш посев при 35°C в течении одной сутки. Если идет интенсивный рост микроорганизмов, образуется газ, происходит помутнение среды, то посев считается положительным. При необходимости делают посев на среду Эндо при 35° С в течение 24 ч. На этой среде образуются колонии красноватого цвета. [7]

Определение pH: Разработка химических и физико-химических методов было исследовано в достаточном количестве. К таким методам относится качественный метод, с помощью которых возможно обнаружить основные и исходные продукты распада мяса. Например, реакция в бульоне с раствором медного купороса, также различные реакции на определение аминокислот. Количественный метод определения pH мяса провожу с помощью лабораторного прибора Eutech PC 700. Лабораторный pH-метр заключается из стеклянного электрода и вспомогательного электрода. Многопараметрической измеритель Eutech PC 700 определяет pH, ORP (окислительно - восстановительный потенциал), TDS (солесодержание), проводимость и температуру. Электрод вводят в бульон. Затем на экране показывается значение pH= 7.1 при температуре 23 °С.

Были приготовлены два блюда. «Жареная курица» и «Мусака с мясом» два разных блюда с разным составом ингредиентов, пищевой ценностью. Несмотря на диетический состав блюд, эти блюда очень сытные.

Процесс приготовления «Мусака с мясом».

Сначала надо тщательно вымыть баклажаны. Баклажаны являются главным ингредиентом. За счет них вкус блюда получается очень нежным. Но баклажаны могут испортить все блюдо за счет солонина, который придает горький вкус. Поэтому нарезаем тонким слоем, и солим и оставляем на 10-15 мин, потом можно промыть чистой водой и добавить оливкового масла. Ставим сковороду и обжариваем с двух сторон. Баклажаны получаются насыщенными и уникальными на вкус придающим блюду. Для мясного соуса нам надо пропустить через мясорубку 100 г куриное мясо, измельчить 30 г лука и 5 г чеснока и выложить на разогретую сковороду. Потушить несколько минут добавляя воду. Размешивать все вместе 6-7 мин. Добавляем 60 г консервированных помидоров и тушим еще 20 мин. Нельзя забыть соль, перец и специи по вкусу.

Параллельно надо приготовить соус бешамель. Для этого нам понадобится 150 г муки. Обжариваем на огне несколько минут, не добавляем ничего. Потом выливаем все молоко жирности 1.5% и перемешиваем. Соус преобладает густую консистенцию. Солим.

Включаем духовку, нагреваем до 185°C. Выкладываем снизу баклажаны, добавляем приготовленный фарш и сверху соус бешамель и тертый пармезан. «Закрываем» начинку баклажанами и ставим в духовку в течение 30-40 мин.

Оформляем блюдо помидором и листьями базилик. Мусака обладает неповторимым вкусом. Получается очень сытное блюдо, заменяющий обед. Рис 1.



Рис 1. Готовое блюдо. Вид на разрезе.

Приготовление блюда «Жареная курица»

Для приготовления блюда, полуфабрикат мясо птицы подвергают первичной обработке, который начинается с оттаивания мяса, затем сортируют по пищевым ценностям, учитывая кулинарные свойства и удаляют несъедобные части продуктов.

Поверхность кусков очищают, кости аккуратно рубят, внутреннюю поверхность очищают от крови. Консистенция должна быть мягкой, сочной, мясо от костей легко должна отделяться. Признак порчи появляется неприятным запахом. Тепловая обработка включает сперва варку и обжаривание вареных продуктов. Варку проводят под закрытой крышкой, в таком объеме где жидкость покрывает 1/3 продуктов. При этом варка происходит под паром, который образуется при кипении. Мясо при тепловой обработке теряет 30-40% от своей массы. Затем солят и жарят на сковороде с двух сторон при температуре 200-250°C на оливковом масле, после начала жарки снижают температуру до 160° С и доводят до готовности в течении 15-20 мин. Можно панировать на муке, яйце, на тертом белом хлебе. Поджаривать надо равномерно, без подгорелости.

Подают жареное блюдо с отварными и припущенными овощами, а также в свежем виде – брокколи, моркови, маслины, лимон, перец.

Для диетических блюд мясо жарят на оливковом масле. Греющей средой является жир или нагретый воздух. Температура жаренья намного выше варки, поэтому поверхность продукта быстро обжаривается, покрывается тонкой корочкой. Внутренний слой остается мягким, доводя до 100 С. Затем можно отварить овощи для гарнира, а можно подать и в свежем виде. Рис 2.



Рис. 2. Готовность блюда через 20 мин. Подача блюда вместе с отварными овощами и украшение

У отваренных овощей масса не изменяется, но изменяется при измельчении на куски. Большие потери происходят при жарке. Мы варим морковь, где он теряет 0,5% своей массы, а если в виде дольков – то 8%.

По приготовленному нами блюду видно, что цвет золотисто - румяный, при разрезе филе – белый. Филе и окорок золотистый с обжаренной корочкой. Обжарилось наше блюдо по всей поверхности равномерно. При дегустации она мягкая, сочная и вкусная. Соление в меру. Запах нежный без посторонних запахов.

Приготовили блюдо очень быстро и легко. Овощи придают блюду легкость и быстроту в переваривании.

Результаты проведенных исследований

Проведенные эксперименты для двух блюд нам дали среднее значение по разным показателям. Результаты представлены в таблице 1.

По данным значениям можно увидеть, что куриное мясо обладает самым наименьшим количеством жира, что делает ее диетическим. По значениям массовой доли можно увидеть, что исследуемое нами куриное мясо является свежим. Также по значению рН, по которому определяется свежесть мяса, показывает положительный результат.

Таблица 1.

Результаты проведенных анализов

Показатели			
	Мин	мак	Мой результат
Массовая доля влаги куриного мяса	55,0	75,0	70,1
Количество жира куриного мяса	2,0	13,9	2,0
Количество золы куриного мяса	0,1	4,5	1,28
Количество белка в курином мясе	18,2	20,0	20,0
Количество триптофана	215,0	278,0	235,0
рН мяса	5,0	6,1	7,16

Проведенные исследования нам дают количественный состав витаминов и минеральный элементов в курином мясе (таблица 2) [2]. Наибольшим количеством

Таблица 2.

Количество витаминов и минералов в курином мясе

Витамины	Количество /мг	Минералы	Количество/ мг
Витамин А	0,08	Калий	197,0
Витамин В1	0,08	Сера	189,0
Витамин В2	0,16	Фосфор	164,0
Витамин В3	10,5	Хлор	79,0
Витамин В5	0,9	Натрий	73,0
Витамин В6	0,6	Магний	16,0
Витамин В9	0,005	Кальций	17,0
Витамин С	1,9	Цинк	4,0
Витамин Е	0,6	Железо	1,7

отличается содержанием витамина В₃. Этот витамин является источником энергии, участвует в клеточном обмене, защищает функции ДНК. Главное преимущество витамина В₃ – он снижает сердечные приступы, также уровень холестерина, уменьшает стресс. Имеет профилактическое действие на организм. Витамин В₃ в курином мясе 60%. По количеству минеральных элементов куриное мясо может уступить только морепродуктам, в особенности по количеству калия.

Мы уже знаем, что металлы являются источниками загрязнения пищевых продуктов. В особенности попадают из окружающей среды, из почвы, из корма животных. Но и недостаток этих элементов является опасным. При высоких количествах их называют тяжелыми металлами. Часто встречается свинец в составе мяса (таблица 3). Высокое содержание приводит к токсикологическим свойствам. Наши эксперименты свидетельствуют об экологически чистом продукте.

Таблица 3.

Количество металлов в курином мясе (мг/кг)

Наименование	Допустимый предел	Результаты опыта
Ртуть	0,05	0,002
Кадмий	0,06	0,001
Мышьяк	0,12	0,0022
Свинец	0,53	0,028

Были также проведены микробиологические исследования, которые показали безопасность приготовленного блюда.

1. После проведения в лаборатории экспериментов для двух блюд, были обнаружены количество мезофильных аэробных и факультативно-анаэробных микроорганизмов (МАФАНМ). Для блюда «Мусака с мясом» количество МАФАНМ $2 \cdot 10^6$, а для «Жареная курица» $3 \cdot 10^6$ КОЕ/г, БГКП для «Жареная курица» $1 \cdot 10^{-3}$, а для «Мусака с мясом» $1 \cdot 10^{-4}$. В обоих блюдах сальмонеллы и бациллы не были обнаружены. Значительное содержание МАФАНМ в курином мясе, может вызвать пищевое отравление, диарею и гастроэнтерит.
2. Микроорганизмы как бациллы и Сальмонеллы, которые вызывают токсикоинфекции, не обнаружались в наших исследованиях для двух блюд.

Несмотря на то что, технология диетических блюд не отличается от блюд здоровых людей, пищевая ценность готового блюда сохраняется. Во время исследований было выявлено, что пищевая ценность блюда «Мусака с мясом» меньше чем «Жареная курица». Мы рассчитали, что на одну порцию блюда «Мусака с мясом» рассчитывается 122,3 ккал, а на блюдо «Жареная курица» 195 ккал на одну порцию. Несмотря на сложность и богатый состав блюд, они являются диетическими.

По данным значениям можно увидеть, что куриное мясо обладает самым наименьшим количеством жира, что делает ее диетическим. По значениям массовой доли можно увидеть, что исследуемое нами куриное мясо является свежим. Также по значению рН, по которому определяется свежесть мяса, показывает положительный результат.

Проведенные исследования нам дают количественный состав витаминов и минеральных элементов в курином мясе [2]. Наибольшим количеством отличается

содержание витамина В₃. Этот витамин является источником энергии, участвует в клеточном обмене, защищает функции ДНК. Главное преимущество витамина В₃– он снижает сердечные приступы, также уровень холестерина, уменьшает стресс. Имеет профилактическое действие на организм. Витамина В₃ в курином мясе 60%. По количеству минеральных элементов куриное мясо может уступить только морепродуктам, в особенности по количеству калия.

Правильное питание играет важную роль в любом типе сахарного диабета. Диета играет также важную роль, способствует нормальному обмену углеводов в организме, также предупреждает о нарушении жирового обмена. Пища для больных сахарным диабетом должна содержать нормальное количество минеральных солей, витаминов, макро и микроэлементов.

В связи с этим приготовленные нами блюда содержит все элементы которые важны для нашего организма, безопасны с микробиологической стороны и просты в технологии приготовления. Принимая во внимание низкие затраты мы эти блюда можем рекомендовать для больных сахарным диабетом.

Литература

1. Антипова Л.В, «Методы исследования мяса и мясных продуктов» монография, 2004. – 376 с.
2. Архипова А.В, Архипов В, Иванникова Т.В, «Ресторанное дело: Ассортимент, технология и управление качеством в современном ресторане» Учебное пособие. - М.: Фирма «ИЙКОС», Центр учебной литературы, 2007
3. Баранников В.Д. «Экологическая безопасность сельскохозяйственной продукции» монография, Колос, 2005. – 352 с.
4. Бондаренко Н.Н. «Ветеринарно-санитарная экспертиза на перерабатывающих предприятиях» Конспект лекций, Краснодар –2015
5. Воробьев Р.И «Питание и здоровье» Москва 1990
6. ГОСТ 7269-79
7. ГОСТ 31470-2012
8. ГОСТ р - 51479-99
9. ГОСТ 23042-86

Babaşlı A.Ə., Quliyeva A.J.

TOYUQ ƏTİ ƏSASINDA DIABETLİ MƏHSULLARIN İSTEHSALI TEXNOLOGİYASI.

Məqalədə şəkərli diabet xəstələri üçün toyuq ətinin xüsusiyyətləri , eləcə də h cari dövrdə terapeutik və profilaktik bəslənmənin rolu və onun insan sağlamlığına təsiri. Toyuq ətinin vitamin tərkibi, pH, organoleptik göstəricilər, mikrobioloji göstəriciləri tədqiq edilməsi.

Açar sözlər: müalicəvi-profilaktik qidalanma, şəkərli diabet, insulin, toyuq əti

Babashli A.A., Guliyeva A.J.

TECHNOLOGY OF PRODUCTION OF PRODUCTS WITH DIABETES ON THE BASIS OF CHICKEN MEAT.

This article examines the health of chicken meat for diabetics, as well as the role of a healthy and ill-health human being in the period. It was found out that the highest quality ingredients were found in vitamin composition, pH, organoleptic agents, microbiological symptoms.

Key words: therapeutic-prophylactic, diabetes mellitus, insulin, chicken meat.

YENİ NƏSİL SEKVENİRLƏŞMƏ ÜSULLARI

H.T.Mansurova

Azərbaycan Tibb universitetinin Tibbi mikrobiologiya və immunologiya kafedrası, Bakı

Məqalə DNT-də nukleotid ardıcılığının təyin edilməsi – sekvenirləşmənin yeni nəsil üsullarına həsr edilmişdir. Sekvenirləşmə ümumi biologiya, biotexnologiya, məhkəmə təbabəti, eyni zamanda tibbi diaqnoz qoymaq kimi bir çox sahələrdə uğurla tətbiq olunmaqdadır. Adı çəkilən üsul bioloji araşdırma və kəşfləri sürətləndirmişdir. Yeni nəsil sıralama genomların, transkriptomların və DNT-proteinlərin genetik məlumatların ucuz, rutin və geniş yayılmasını təmin etməklə bioloji tədqiqatları dramatik şəkildə sürətləndirmək potensialına malikdir. Bu texnologiyalar mRNA-ların, kiçik RNT-lərin, transkripsiyaya bağlı faktorların birləşmə sahələrinin, xromatin və DNT-nin metilləşmiş nümunələrinin quruluşunun, qədim DNT, mikrobiologiya və metagenomikanın genomun genişləndirilməsi və profilləşdirilməsi üçün yeni və sürətli yollar təklif edir. Bu icmalda yeni nəsil sıralama texnologiyaları ardıcıl kodlaşdırma sistemlərindəki son nailiyyətlər, yeni nəsil sıralanma sistemləri və sonrakı nəsil texnologiyaların son dövrlərdə yeni tətbiq sahələrinin inkişaf etdirilməsi müzakirə edilir.

Açar sözlər: *DNT sekvenirləşmə, nukleotid ardıcılığı, insan genomu layihəsi, yeni nəsil texnologiyalar*

DNT-nin nukleotid ardıcılığının təyin edilməsi – sekvenirləşmə ümumi biologiya, biotexnologiya, məhkəmə təbabəti, eyni zamanda tibbi diaqnoz qoymaq kimi bir çox sahələrdə uğurla tətbiq olunmaqdadır. Sekvenirləşmə ilə insan genomunu təşkil edən nukleotid ardıcılığının təyini genetik xəstəliklərin müalicəsi üçün ümid yaradır. Hazırkı dövrdə insan xəstəliklərinə cavabdeh olan genlərin əksəriyyəti məhz bu üsullarla identifikasiya olunmuşdur. Bunlar arasında Alzaymer, Qoşə xəstəliyi, ataksiya, mukovissidoz, Dyüşennin əzələ distrofiyası, distoniya, A və B hemofiliya, fenilketonuriya, oraqvari – hüceyrə anemiyası, talassemiya, süd vəzisi və yumurtalıqların irsi xərcəngi və s. irsi xəstəliklər də var. Digər tərəfdən də bioloji araşdırma və kəşfləri sürətləndirmişdir. Hazırda praktikada yayılmış irsi xəstəliklərin genodiaqnostikası məqsədilə onlarla tibbi-genetik konsultasiya testləri istifadə edilir. Genomun təyin edilmiş nukleotid ardıcılığı yeni genləri identifikasiya etmək və hər hansı xəstəliyə meyilliyi müəyyənləşdirən genləri aşkar etməkdir. “İnsan genomu ” proqramı yerinə yetirilərkən bir sıra orqanizmlərin nukleotid ardıcılığı müəyyənləşdirilmişdir. DNT-nin nukleotid ardıcılığının təyini texnologiyasının imkan verdiyi yeni sürətli sıralama üsulları sayəsində insan genomunda nukleotid ardıcılığı təyin edilmişdir. Oxşar layihələrdə bir çox heyvan, bitki və mikroorqanizm genomunun tam sırası müəyyənləşdirilmişdir [1, 2, 3].

Mendeldən başlayaraq, James Watson, Francis Crick, Maurice Wilkins Rosalind Franklin və bir çox alimlər genetikada DNT-nin öyrənilməsi sahəsinə böyük töhfələr vermişlər. Lakin bu yazımızda nukleotid ardıcılığının təyini üsullarının inkişafında əvəzolunmaz xidmətləti olan, yeni metodların yaranmasına sövq edən Frederik Sengerin tədqiqatları ön planda olacaqdır.

26 iyun 2000 –ci ildə ABŞ prezidenti Bill Clinton, İngiltərə Baş naziri Tony Blair və araşdırmaları həyata keçirən özəl şirkətləri təmsil edən Celera Genomics əməkdaşları 1990-cı ildə başlayan “İnsan genomu” layihəsinin ilk etapını tamamladıqlarını dünyaya elan etdikləri zaman bu fəaliyyət XXI əsrin ən vacib elmi inkişafı kimi qiymətləndirildi. [4,5].

Senger genetika elminin atası ünvanını almış olsa da bu elmin təməlini qoyan Mendel olmuşdur. Bu səbəbdən bəlkə də Mendel üçün "genetikanın atası", Senger üçün isə "modern genetika elminin atası" şəkildə ayırma etmək olar. Mendelin 1856 –cı ildə noxud üzərində apardığı araşdırmaları o vaxtda meyoza və mitoz kimi bölünmə formaları bilinmədiyindən sadəcə

görünən xassələrlə qiymətləndirmişdir. Onun araşdırmaları da bir çox böyük elm insanının kəşfinə verilən etirazı aldı, lakin Mendel bunlara fikir verməmişdi. Ölümündən 16 il sonra Hollandiyada Hugo De Vries, Almaniya'da Carl Correns və Avusturya'da Erich von Tschermak adlı üç bioloq, çeşitli bitki cinslərində, bir birlerinden xəbərsiz həyata keçirdikləri araşdırmalarda, Mendel qanunlarının doğruluğunu göstərdilər və bütün nəticələri "Mendel qanunları" adı altında topladılar [2, 7, 19].

Elmin irəliləməsi sayəsində artıq xromozomların genlərdən təşkil olunması protein və DNT-dən ibarət olduğu öyrənilmişdir. Davam edən illərdə Maurice Wilkins, Francis Crick və James Watson, Rosalind Franklin-in X-şüalarının sındırma qabiliyyətinə əsaslanan tədqiqatdan istifadə edərək DNT-nin iki saplı quruluşda olması sübut olundu.

Watson - Crick modelinin açıqladığı üzrə DNT iki saplı, yəni iki zəncirdən əmələ gəlmişdir. Bir zəncirdə 4 növ əsas olur: adenin, sitozin, qüanin və timin. Kimyəvi quruluşdan ötrü bu əsaslardan adenin timin ilə, qüanin isə sitozin ilə əlaqə yarada bilər. Əsasların fərqli birləşmə sıraları isə bizim genetik fərqlimizi əmələ gətirir [11, 17].

Qeyd etmək lazımdır ki, genetik elmlər arasında XXI əsrin parlayan ulduzu olacaqdır. Bir tərəfdən tamamlanan İnsan Genomu layihəsi, bir çox xəstəliklərə səbəb olan genlərin müəyyənlişməsi, digər tərəfdən gen terapiyasının inkişafı bizi xəstəliklərin azalması istiqamətində ümidləndirir. DNT-də nukleotid ardıcılığının təyini DNT molekulundakı nukleotid əsaslarının (adenin, qüanin, sitozin və timin) sırasının müəyyənlişdirilməsidir. Sıralama texnologiyasının imkanlarından istifadə edərək sürətli DNT sıralama sayəsində insanın nukleotid ardıcılığının müəyyən edilməsi layihənin əsasını təşkil edirdi. İlk DNT sıralanması 1970-ci illərin əvvəllərində universitet tədqiqatçıları tərəfindən iki ölçülü xromotaqrafiya ilə aparılan zəhmətli üsullarla həyata keçirilmişdir. Avtomatik analizlə işləyən boya-dabanlı sıralama üsullarının inkişafı sayəsində DNT nukleotid ardıcılığının təyini daha çox asanlaşmış və bir neçə mərtəbə yüksəlmişdir [5].

"İnsan genomu" layihəsini həyata keçirərkən insan genomundan 175.000 əsas cütünü süni bakteriya xromosomuna yerləşdirərək ZPR körpüsü üsulunun köməyi ilə bakteriyalarda həyata keçirilmişdir. Son araşdırma zamanı ABŞ - da 2010-cu ildə Arizona universiteti biodizayn institutunda elm adamları DNT ardıcılığının təyini qiymətini azaltmaq üçün 6 milyon manatlıq tədqiqat işini həyata keçirdilər. Hal-hazırda DNT ardıcılığının təyini qiyməti 40.000 dollardan aşağıdır. Türkiyədə sekvenirləşmə Genom layihəsi Boğaziçi universitetinin liderliyində həyata keçirilir (17 türk vətəndaşının genom ardıcılığı çıxarılmışdır) [6,13].

RNT-nin sıralanması nukleotid ardıcılığının təyini üsullarının erkən tədqiqat olunanlarındanır. RNT sıralanmasının ən önəmli mərhələsi Gent universitetindən (Gent, Belçika) Walter Fiers və əməkdaşlarının 1972-ci ildə bakteriofaq MS2-yə aid bir genin, daha sonra 1976-cı ildə isə eyni bakteriofaqın bütün genomunun nukleotid ardıcılığının müəyyənlişməsi olmuşdur [18].

Yeni nəsillə sıralama – YNS - (ing.Next Generation Sequencing) texnologiyası ilə embrionun genetik kodlarının hamısı 24 saatdan daha qısa bir vaxtda təyin edilir. Bunun nəticəsində bir-birindən fərqli proseslər yerinə yetirilərək xromosomda olan qüsurların təyini və gen xəstəliklərinin müəyyənlişməsi daha tez və ucuz üsul olduğu üçün YNS istifadə edilir [7, 11].

DNT-nin sekvenirləşməsi genomdakı (DNT-dəki) nukleotid əsaslarının (adenin, qüanin, sitozin və timin) sırasının müəyyənlişməsidir. Bu sahədə ilk böyük nailiyyət zülalların kimyəvi quruluşunu təyin etmək üçün üsullar taparaq 1958-ci ildə Kimya Nobel mükafatı alan Frederik Sengerə məxsusdur. O bu kəşfindən sonra DNT ilə xüsusi maraqlanmağa başlamışdır və növbəti işi bir virüsün genomundakı nukleotid ardıcılığını ortaya çıxarmaq olmuşdur. Öz adı ilə adlandırılmış (Senger ardıcılığı) üsulunun kəşfinə görə 1980-ci ildə ikinci dəfə kimya üzrə Nobel mükafatına layiq görülmüşdür.

YNS texnikası aşağıdakı kimi açıqlanır: ardıcılığı təyin ediləcək DNT əvvəlcə fraqmentlərə ayrılaraq məlumat yaradır, daha sonra bu fraqmentlərin uçlarına adaptor birləşdirilir və barkod ardıcılığı əlavə olunur. Nukleotid ardıcılığı ilə bərk səthə birləşdirilmiş olan tək zəncir şəklində

olan DNT fraqmentlərinə əsaslar əlavə olunaraq digər zəncirin sintezi həyata keçirilir. Hər dəfə yeni əsasın əlavə olunması ilə ortaya çıxan işıq, pH və ya ion balansının dəyişməsi ilə əlaqədar kimyəvi və foto sensorlar hansı əsasın əlavə olunmasını bildirilir və qeyd aparılır. Reaksiya başa çatdıqda kompyuterdə kompleks bioinformatik analizlər həyata keçirilir. Bu zaman eyni bölgəyi əhatə edən 10-20 ədəd sıralama reaksiyasının nəticəsini üst-üstə gəlməklə və hər hansı bir əsasın dəyişikliyinə olub olmadığını referans DNT ardıcılığı ilə bir-bir kontrol edilib ortaya çıxarılır. Beləliklə üsulun diaqnostik etibarlılıq və doğruluğu artırılır. Qeyd etməliyik ki, YNS digər üsulların əksinə həm keyfiyyətli, həm də dəqiq nəticə verən üsuldur. Bu səbəbdən eyni anda həm mutasiya dəyişkənliyi, həm də xromosomların sayındakı artma və ya azalma aşkar edilir [8, 11, 16].

YNS texnologiyasının Senger üsulu ilə nukleotid ardıcılığının təyini üsulu ilə müqayisədə daha sürətli, daha az xərcli və çoxlu miqdarda nukleotid ardıcılığı təyin etmə potensialına malik olduğu görülməkdədir. Bu üsulla insan genomunun yüksək məhsuldar sıralanması, xəstəliklərlə əlaqəli genlərin və regulyator elementlərin kəşf edilməsi asanlaşdırılır [11].

YNS cihazı, DNT sintezi ərəfəsində əlavə olunan hər bir əsası müəyyənləşdirərək böyük ölçüdə paralel sıralama (eyni anda çox sayda sıralama) həyata keçirilir və bu üsulla, kiçik ölçülərdə olan genomların hamısı bir gün içində sıralanır. Eyni zamanda, hədəf sıralama üsulunun köməyi ilə mutasiyalar aşkar edilir. Avtomatik olaraq DNT –də nukleotid ardıcılığının təyini cihazları sayəsində DNT sıralama üsulu, flüoroxromlarla işarələnmiş didezoksinükleotidlərdən istifadə edərək zəncir dayandırma Senger üsuluna əsaslanan sıralama, kapilyar elektroforez texnologiyası ilə kombinə edilərək müxtəlif genetik analiz çalışmalarında rutin olaraq istifadə edilməkdədir [7, 9].

DNT-də nukleotid ardıcılığının təyin edilməsi çalışmalarında sıralanacaq DNT fraqmentləri praymer adı verilən, yəni çoxaldılması tələb olunan bölgəyə uyğun başladıcı DNT fraqmentlərinin köməyi ilə ZPR reaksiyası ilə çoxaldılır. Ardıcılığın təyini cihazında anod və katod qütblər arasında uzanan kapilyarlar polimerlə doldurulduqdan sonra neqativ yüklü saflaşdırılmış ZPR məhsulu DNT nümunəsi elektrokinetik üsulla pozitif yüklü anoda doğru qaçırılır. Kapilyarın anod ucuna yaxın bir bölgəsində olan lazer lampasından gələn işıqla xəbərdarlıq edilən flüoroxrom boyaların geri əks etdirdiyi işıq dedektor tərəfindən qeyd edilir. Qeyd edilən məlumatlar sıralama cihazının yazılışı ilə riyazi olaraq qrafik şəklində görüntülənir. Elektroforeqramma adı verilən sıralama nəticəsinin oxuna bildiyi qrafik gözlə, ya da müxtəlif yazılışlarla analiz edilir. Genlərin ardıcılığı və buna əsaslanan müasir genetik müayinələr elmin gedişatını kökündən dəyişdirən mühüm inkişaf hesab edilir [15, 16].

Avtomatik DNT sıralama cihazları sayəsində DNT sıralama üsulu, flüoroxrom nişanlı didezoksinükleotidlər istifadə edərək zəncirin sintezinin dayandırılmasına əsaslanan Senger ardıcılığı kapilyar elektroforez texnologiyası ilə kombinə edilməklə müxtəlif genetik analizlər içərisində rutin olaraq tətbiq edilməkdədir.

Genlərin ardıcılığının müəyyənləşməsi tarixinə nəzər salsaq çətinlikləri görür və Sengerin müvəffəqiyyətini yüksək qiymətləndiririk.

Gen sekvenirləşməsi kəşf edildikdən sonra elm insanları bu ardıcılığın, ya da fərqli bağlanma sıralarının xəritələrini tərtib etmək istəyirdilər. Başlanğıcda bu sıralama tədqiqatları çox uzun davam edir və çox zəhmətli bir iş idi. RNT-nin nukleotid ardıcılığının təyini əsasların ardıcılığının sıralanmasında ilk addım oldu. Gent universitetindən Walter Fiers və əməkdaşları 1972-ci ildə MS2 bakteriofaqına aid bir genin ardıcılığını çıxardılar. 1973-cü ildə isə zəhmətli bir metod olan Wandering-Spot Analiz üsulundan istifadə edərək 24 əsasın ardıcılığı yayımlandı [15].

Sengerin ardından bir çox yeni sıralama üsulları inkişaf etdirildi. Bu üsulları sadə, inkişaf etmiş və yeni nəsillər üçün 3 ümumi başlıq altında birləşdirmək olar. Ən köhnə ardıcılığın təyini üsulları sadə üsullar başlığı altında adlandırılır. Bunlar zəncir sonlandırma və Maxam – Gilbert metodlarıdır. Digər üsulların hamısının özünəməxsus asanlıqları vardır və istifadə olunduqları sahələr fərqlidir.

Nukleotid ardıcılığının təyində sadə üsullara nəzər salsaq. İlk olaraq Sengerin zəncir dayandırma - klassik üsulunu (Senger üsulu) həyata keçirmək üçün tək saplı qəlib DNT, DNT praymeri, DNT-nin özünü klonlaması üçün DNT polimeraza, dezoksinükleotidlər, yəni, dNTF

(DNT-nin tikinti daşı əmələ gətirən dATF, dGTF, dTTF, dCTF molekullarına verilən ümumi ad) və zəncirin uzanmasını dayandıran modifikasiya edilmiş əsaslar istifadə olunur. Bu əsaslar zəncirin ardıcılığının təyini aparatlarında avtomatik olaraq müəyyən etmək üçün flüoroxromlarla işarələnir. DNT nümunəsi 4 ayrı reaksiya üçün (A,T,G,C əsasları üçün ayrı-ayrı aparılacaq) paylaşdırılır və bunlarda ortaq dezoksinukleotid olur. Növbəti mərhələdə hər DNT nümunəsinə bir ədəd əsas əlavə olunur. Əsaslarla dezoksinukleotidlər arasında əlaqə yaranmadığından DNT zənciri uzanmır və reaksiya sona çatır. Beləliklə fərqli uzunluqda DNT zəncirləri əldə olunur. Bu zəncirlər qızdırılaraq ayrılır, quruluşu pozulur və sonra istifadə olunan üsullarla böyüklüklərinə görə ayrılır. Bir az daha açıqlasaq dörd reaksiyadan əldə edilən DNT parçaları gel üzərində elektrik cərəyanına məruz qalır, parçalar bir birlərinə paralel yollarla ayrılırlar [15,16].

Kəşf olunan dövrdə bu üsul kifayət qədər güvənilir olsa da vaxt keçdikcə yeni üsullar tətbiq olunduqca bu üsul inkişaf etdirilmişdir. Hazırda müxtəlif zəncir sonlandırma üsulları mövcuddur. Məsələn optik sistemdə aparılan boya- praymer sıralanması sayəsində nəticəni oxumaq daha sürətli və iqtisadi cəhətdən əlverişli olmuşdur. Üsul Leroy Hood və həmkarları tərəfindən təkmilləşdirilmişdir. Üstünlüyü sürətlə başa çatması və zənciri sonlandırıcı əsasların işarələnməyə 4 ayrı reaksiyada həyata keçirilən sıralanmanın tək reaksiyada həyata keçirilməsidir [4,8].

Maxam – Gilbert üsulu ilə nukleotid ardıcılığının təyini – sadə üsullardan biri kimi 1977 - ci ildə Harvard universitetində Alan Maxam və Walter Gilbert tərəfindən DNT-nin kimyəvi modifikasiyası və məlum əsaslar olan yerdən kəsilməsinə əsaslanan sıralama üsuludur. Kəşfin məqaləsi Senger sıralama üsulundan 2 il sonra nəşr olunsada vaxt keçdikcə daha çox populyarlaşaraq onun yerini almışdır. Bunun səbəbi zəncir sonlandırma üsulunda DNT-nin klonlanmasının həyata keçirilməsi və 4 ayrı reaksiya şəklində aparılmasına baxmayaraq Maxam – Gilbert üsulunda saflaşdırılmış DNT nümunəsinin birbaşa sıralanması olmuşdur. Fəqət Senger üsulunun vaxt keçdikcə inkişaf etdirilib təkmilləşdirilməsi Maxam – Gilbert metodunun populyarlığının itməsi ilə nəticələndi. Çünki bu üsul həm çox qarışıq olduğundan molekulyar biologiya tədqiqatlarında istifadə olunmur, həm də zərərli kimyəvi birləşmələr istifadə olunduğu üçün yararsızdır, ölçülməsi də çətinlik törədir [11, 17].

İnkişaf etmiş sekvenirləşmə üsulları – ümumi olaraq xromosom qədər uzun DNT fraqmentlərinin sıralanmasında istifadə edilir. Geniş tətbiq olunan yollardan biri böyük DNT parçalarını restriktaza fermentləri və ya mexaniki güclər istifadə edərək kiçik parçalara ayırmaqdır. Parçalanmış DNT bir DNT vektoru vasitəsilə klonlanır və *Escherichia coli* bakteriyası içərisində çoxaldılır [14].

– Ov tufəngi sıralaması - 1000 əsasdan daha uzun olan və bütün xromosomu əhatə edən üsuldur. Nukleotid ardıcılığının təyin etmək üçün DNT-nin rastgələ qırılmış olan bir parçasının əlimizdə olması lazım gəlir. Bu qopan (qoparılan) parça sıralandıqdan sonra, öz oxşar parçasına bənzəyir.

– ZPR köprüsü – laboratoriya şəraitində aparılan klonlama ilə əldə edilən sıralama üsuludur. Bu metot Illumina genom analiz sıralama şirkəti tərəfindən tətbiq edilir. Yalnız bu üsulun köməyi ilə molekulyar böyütmə aparmadan lazer şüaları əsasların fəaliyyətini qeyd edir.

Yeni nəsillə sıralama üsulları - ucuz və sürətli üsullara duyulan ehtiyacı aradan qaldırdı, köhnə üsulların inkişafı və yeni üsulların aşkar edilməsinə vəsilsə oldu. Yeni nəsillə üsullar ilə bir səfərdə minlərcə, hətta milyonlarca ardıcılıq eyni zamanda təyin edilir [2, 11].

– Kütləvi paralel ardıcılıq (KPA) - "Gələcək nəsillə" ardıcılıq texnologiyalarının ilki olan kütləvi paralel imza ardıcılığı 1990-larda Lynx Therapeutics-də inkişaf etdirilmişdir. Bu şirkət 1992-ci ildə Sydney Brenner və Sam Eletr tərəfindən qurulmuşdur. KPA muncuq təməlli bir üsuldur, birləşdirmə və onu izləyən şifrə açma addımı ehtiva edir və sıralama dörd nukleotid cəmi şəklində oxunur, sıralamaya məxsus müstəqil tərəfli və xüsusi ardıcılığın itməsinə yol açırdı. Texnika çox qarışıq olduğu üçün KPA sadəcə Lynx Therapeutics tərəfindən bir xidmət olaraq təqdim olundu və ardıcılığın təyini aparatı satılmadı. Daha sonra 2004 - cü ildə Solexa ilə şirkət ortaqlılığı olunca bu texnologiya, sintez yoluyla sıralanmanın inkişafına yol açdı, daha sadə olan yeni yanaşma sayəsində KPA istifadə edilmədi. Ancak, KPA-ın əsas xüsusiyyətləri daha sonra

gələn "yeni nəsil" sıralama tiplərinə çox bənzəyirdi. Son olaraq bildiririk ki, bu şirkət də Illumina tərəfindən satın alındı [10, 18].

– Poloni sıralaması - Harvardda George Church-un laboratoriyasında inkişaf etdirilən poloni sıralaması, 2005-ci ildə bütün bir genomu sıralamaq üçün istifadə edilən ilk yeni nəsil sıralama sistemləri arasındaydı. Bir çox sıralama üsulunda istifadə olunan xüsusiyyəti birləşdirərək E. coli genomunu 99.9999%-dən yüksək bir düzgünlüklə çoxaltmış və bunun xərcini Senger sıralamasının təqribən 1/10-nə gətirmişdir. Bu texnologiya öncə Agencourt Biosciences şirkətinə lisenlanmış, daha sonra ana şirkətdən ayrılan Agencourt Personal Genomics-ə və son olaraq Applied Biosystems-in SOLiD sıralama platformasına daxil edilmişdir [14].

– Solexa sıralaması - Solexa - boya sonlandırıcılarına dayanan sıralama texnologiyasını DNT molekulları bir şüşə üzərindəki ana parçalara bağlanır, sonra çoxaldılaraq yerli klonlanmış koloniyalar yaradılır (körpü sıralanmasında istifadə olunan üsul kimi). Dörd tip azot əsası əlavə edilir, birləşməyən nukleotidlər yuyulub atılır. Bir kamera ilə flüoroxromla nişanlanmış nukleotidlərin şəkli çəkilir. Sonra 3-cü karbona yerləşdirilmiş olan zəncir uzanmasını dayandıran maddə və flüoroxrom boya bərabər şəkildə kimyasal olaraq çıxarılır və növbəti sikl başlanır [2].

– DNT nanotop sıralaması - DNT nanotop sıralaması Complete Genomics şirkətinin təklif etdiyi sıralama metodudur. Üsulun məqsədi fırlanan həlqə ikiləşməsi istifadə edilərək genom DNT-dən əldə edilmiş kiçik parçaları çoxaldıb bunlardan DNT nanotopları meydana gətirməkdir. Bağlanma yoluyla sıralama ilə nukleotid ardıcılığı müəyyən edilir. Bu üsul bir dəfədə çoxlu sayda DNT nanotoplarının ardıcılığını təyin edir və digər yeni nəsil sıralama platformaları ilə müqayisədə daha az xərcə başa gəlir. Ancaq, hər bir DNT nanotopundan sadəcə qısa ardıcılıq əldə edildiyi üçün, onun (qısa ardıcılığın) referans genomu üzərində xəritələnməsi çətindir. Bu texnologiya müxtəlif genom ardıcılığı proyektlərində tətbiq olunmuşdur [1, 11,12].

– 454 Piroardıcılıq - Piro sıralamanın paralelləşdirilmiş bir versiyası 454 Life Sciences tərəfindən təkmilləşdirilmişdir. Bu üsulda yağ içərisindəki su damlacıqlarında yer alan DNT ZPR (hədəflənən bir nukleotid ardıcılığının fermentlərlə çoxaltmaq üçün istifadə olunan üsulun adı) ilə çoxaldılır. Tək bir DNT matriksinin praymerlə örtülü muncuq şəklində olan hər damlacığı sonradan klonal bir koloniya şəklində artırılır. Ardıcılığın təyini aparatı çoxlu miqdarda pikolitrdə (litrenin 1012 qat kiçiyi olan bir miqdar) həcmli çuxurları vardır, bunların hər biri tək bir sıralama fermentinə malikdir. Piro sıralamada lüsiferaza fermenti istifadə olunur. Fermentin sintez etdiyi işıq ilə böyüməkdə olan DNT-yə əlavə edilən hər bir nukleotid aşkar edilir. Nəticələr birləşdirilərək nukleotid ardıcılığı oxumaları həyata keçirilir. Bu texnologiya orta uzunluqda nukleotid ardıcılığını sintez edilir, hər nukleotid əsasına düşən xərcin maliyyəti isə çox yüksək deyildir [13, 14].

– solid ardıcılıq Applied Biosystems-in SOLiD texnologiyasında bağlanma yoluyla sıralama üsulu kimi istifadə edilir. Burada, məlum uzunluqda bütün mümkün oliqonukleotidlərin (bir neçə nukleotiddən ibarət DNA parçaları) qarışığı ardıcılığını təyin olunan amilə görə işarələnir. Oliqonukleotidlər müəyyənləşir və liqasiya prosesi həyata keçirilir. DNT liqazanın (2 DNT - nin ucunu birləşdirən xüsusi ferment) vasitəsilə bir-biriylə cütləşən ardıcılığını birləşdirmək məqsədilə, o vəziyyət üçün məlumatlandırıcı siqnal əldə edilir. Ardıcılığın təyindən əvvəl DNT ZPR (zəncirvari polimeraza reaksiyası) ilə çoxaldılır. Əldə edilən parçaların hər birində eyni DNT-nin sürətləri tapılır, bu parçalar şüşə üzərinə yerləşdirilir. Nəticə, Illumina sıralamasına oxşar şəkildə say və uzunluğa görə ardıcılığın təyini aparılır [11,17].

– İon yarımkeçirici sıralaması. Ion Torrent Systems - ion yarımkeçirici sıralamasına əsaslanan sistem yaratmışdır. Bu sıralama üsulu, DNT - nin sintezi zamanı sərbəst qalan hidrogen ionlarının təyininə əsaslanır. Ardıcılığını təyin edilən matriks DNT olan mikro-quyu, tək bir nukleotid tipi ilə doldurulur. Əgər əlavə olunan nukleotid uzanan zəncirə daxil olursa, hidrogen ionunun çıxmasına səbəb olur, bu isə çox həssas ion sensorunu xəbərdar edir. Əgər qəlib ardıcılıqda eyni nukleotiddən ard-arda bir neçə ədəd varsa, bir burulmada birdən çox nukleotid zəncirə qatılacaqdır. Bu durumda daha çox sayda hidrogen ionu çıxacaq və ölçü cihazı yüksək elektron siqnal qeyd edəcəkdir [7,14,15].

Sekvenirləşmə DNT-ni təşkil edən əsasların (A-adenin, G-Guanin, C-Sitozin, T-Timin) sıralarını müəyyənləşdirən, digər bir sözlə DNT-nin şifrəsini açıqlayan yüksək səviyyəli genetik

üsulüdür. Yeni nəsillə sıralamada daha əvvəlki üsullardan fərqli olaraq, bir çox sıralama reaksiyası eyni zamanda paralel aparılaraq yüksək həcmli və daha tez nəticə alınmaqdadır. Yüksək həcmli bir analiz metodu olması ilə yanaşı barkod üsulu ilə DNT fraqmentlərinin hansı nümunəyə aid olmasını asanca izləmək və bunun sayəsində eyni reaksiyada onlarca nümunənin eyni zamanda işlənilib nümunə başına düşən qiyməti aşağı salmaq olur [18,19].

Yeni nəsillə DNT-nin sekvenirləşməsi analizləri, yüksək keyfiyyətdə əsas ardıcılığın təyini ilə müəyyənləşən genetik xəstəliklərin diaqnostikasında geniş tətbiq olunan zəncir sonlandırma taktikasına əsaslanan üsullardır. Hazırda istifadə olunan metodlar içərisində qızıl standart olaraq qəbul olunur. Ancaq oxuma uzunluğunun məhdud olması səbəbindən milyonlarca əsasdan ibarət genomun tamamını sıralama tədqiqatları bu üsulla olduqca çətin və uzun müddət davam edir. Yeni nəsillə sıralama sistemləri ilə bir çalışmada bütün genom, transkriptom və ya daha kiçik hədəf bölgələrdəki milyonlarca DNT fragmenti sıralanmaqdadır.

Ədəbiyyat

1. Ahmadian A., Svahn H., Massively Parallel. Sequencing Platforms using Lab on a Chip Technologies. *Lab Chip*, 2011, №11, p.2653 – 2655.
2. Artemov A V., Mugue N.S., Rastorguev S.M., Zhenio S., Mazur A.M., Tsygankova S.V. et al Genome-wide DNA methylation profiling reveals epigenetic adaptation of stickleback to marine and freshwater conditions. *Molecular Biology and Evolution*. 2017, 8, p.123-29.
3. Balasubramanian S.; Sequencing Nucleic Acids: from Chemistry to Medicine. *Chem. Commun.* 2011, 47, p.7281 – 7286 .
4. Chen, F.; Dong, M.; Ge, M.; Zhu, L.; Ren, L.; Liu, G.; Mu, R.; The History and Advances of Reversible Terminators Used in New Generations of Sequencing Technology. *Gen. Pro. Bio.* 2013, №11, p.34-40 .
5. Donald Sharon, Hagen Tilgner, Fabian Grubert, Michael Snyder. A single-molecule long-read survey of the human transcriptome. *Nat Biotechnol.*, 2013,31, p.1009-1014.
6. Dolina İ.A., Efimova O.İ., Kildyushov E.M., Sokolov A.S., Khaitovich P.E., Nedoluzhko A.V. et al. Exploring terra incognita of cognitive science: Lateralization of gene expression an the anterior pole of the human brain. *Psychology in Russia: State of the Art*.2017, 10, in press.
7. Do Erwin L., Helene Auger., Claude Thermes. Ten years of next generation sequencing technology. *Trends in Genetics*. 2014, 30, p.418-426.
8. Genome Sequencing on Nanoballs Porreca, JG. *Nature Biotechnology*, 2010, 28:(43-44).
9. Hu B., Li X., Huo Y., Yu Y., Zhang Q., Chen G. et al. Cellular responses to HSV-1 infection are linked to specific types of alterations in the host transcriptome. *Sci. Rep.*2016, 6, p.27
10. Human Genome Sequencing Using Unchained Base Reads in Self-Assembling DNA Nanoarrays, Supplementary Material. Drmanac, R. et. al. *Science*, 2010, 327 (5961):78-81.
11. Ma Z., Lee R., Li B., Kenney P., Wang Y et al. Isothermal amplification method for next-generation sequencing. *Proceedings of the National Academy of Sciences.*, 2013, 110, p.14320-14323.
12. Mardis E., Next-Generation DNA Sequencing Platforms. *Annu. Rev. Anal. Chem.*, 2013, №6, 287-303 .
13. Orland L., Ginolhac A., Raghavan M., Vilstrup J., Rasmussen M., et. al. True single-molecule DNA sequencing of a Pleistocene horse bone. *Genome Research*. 2011, 21, p.1705-1719.
14. Rastorguev S.M., Nedoluzhko A.V., Sharko F.S., Boulygina E.S., Sokolov A.S., et.al. Identification of novel microRNA genes in freshwater and marine ecotypes of the three-spined stickleback (*Gasterosteus aculeatus*). *Mol Ecol Resour.* 2016, 16, p.1491-1498.
15. Rusk, N. "Torrents of sequence." *Nat Meth.* 2011, 8(1): p.41-44.
16. Sanger F, Nicklen S, Coulson AR . "DNA sequencing with chain-terminating inhibitors". *Proc. Natl. Acad. Sci. U.S.A.*, 1977, 74 (12): 5463–70.

17. Shulga O.A., Nedoluzhk A.V., Shchennikova A.V., Gruzdeva N.M., Shelenkov A.A., et.al Profiling of micro RNAs in wild type and early flowering transgenic Chrysanthemum morifolium by deep sequencing. Plant Cell Tiss orqan Cult. 2017, 128, p.283-301.
18. Valouev A, Ichikawa J, Tonthat T, et al. "A high-resolution, nucleosome position map of C. elegans reveals a lack of universal sequence-dictated positioning". Genome Res. 2008, 18 (7): p.1051–63.
19. Xu M, Fujita D, Hanagata N. "Perspectives and challenges of emerging single-molecule DNA sequencing technologies". Small 2009, 5 (23): p.2638–49.

Mansurova H.T
NEW GENERATION DNA SEQUENCING

The article is devoted to the determination of the nucleotide sequence of DNA-a new generation of sequencing methods. Sequencing has been used successfully in many areas, such as general biology, biotechnology, forensic medicine and medical diagnostics. This method accelerated biological research and discovery. Next-generation sequencing has a potential to dramatically accelerate biological research, by enabling the comprehensive analysis of genomes, transcriptomes and DNA-protein interactions to become inexpensive, routine and widespread. The next-generation sequencing technologies offer novel and rapid ways for genome-wide characterisation and profiling of mRNAs, small RNAs, transcription factor binding regions, structure of chromatin and DNA methylation patterns, ancient DNA, microbiology and metagenomics. This review discusses next generation sequencing technologies, recent advances in next generation sequencing systems and applications for next generation technologies.

Key words: DNA sequencing, analysis of genomes, next generation technologies

Мансурова Х.Т.
СЕКВЕНИРОВАНИЕ ДНК НОВОГО ПОКОЛЕНИЯ

Статья посвящена определению нуклеотидной последовательности - секвенирования ДНК методами нового поколения. Секвенирование успешно применяется во многих областях, таких как общая биология, биотехнология, судебная медицина и медицинская диагностика. Этот метод ускорил биологические исследования и открытия. Секвенирование нового поколения может значительно ускорить, предоставляя недорогим, рутинным и широкое распространение генетической информации всестороннему анализу геномов, транскриптомов и ДНК-белковых взаимодействий. Технологии секвенирования нового поколения предлагают новые и быстрые способы для характеристики генома и профилирования мРНК, небольших РНК, областей связывания транскрипционных факторов, структуры хроматина и ДНК-метилования, древней ДНК, микробиологии и метагеномики. В этом обзоре рассматриваются технологии секвенирования следующего поколения, последние достижения в системах последовательного кодирования и приложениях для технологий следующего поколения.

Ключевые слова: секвенирование ДНК, последовательность нуклеотидов, проект генома человека, технологии нового поколения

TULLANTI SULARININ DƏNİZ EKOSİSTEMİNƏ TƏSRİNİN “YÜKSƏK MƏHSULDARLIQ ARDICILLIĞI TEXNOLOGİYASI”- METODU İLƏ TƏDQIQI

Sadıqova Nərminə Abel q. , Əfəndi Fidan Nəriman q.

Bakı Dövlət Universiteti,

Əhalinin sayının artması və sahilyanı sahələrin inkişafı, bütün dünyada dəniz sisteminə daxil olan çirkab suların artmasına gətirib çıxarmışdır. Bu, ekosistemdə biogen maddələrin, eləcə də, çöküntülərin və üzvi birləşmələrin artmasına səbəb olmuşdur. Tədqiqatlar göstərir ki, sənaye və fekal mənşəli tullantılar hesabına sahil ekosistemlərinin hazırkı durumu qənaətbəxş deyil və dəyişinliklərin proqnozlaşdırılmasında artıq klassik metodlar özünü doğrultmur. Təqdim olunan məqalədə Yüksək Məhsuldarlıq Ardıcılığı Texnologiyaları metodunun sahil ekosistemlərinin statusunun müəyyən edilməsindəki rolu öz əksini tapmışdır.

Açar sözlər: *mikrob qrupları, sahil ekosistemləri, mikrobioloji indikatorlar, antropogen təsirlər*

Dəniz akvatoriyaları antropogen mənşəli istənilən növ tullantını kifayət qədər “rahat” qəbul edən bir mühitdir [9]. Lakin, İnsanların asanlıqla müxtəlif mənşəli atqıları yönəldikləri bu su hövzələri təəssüf olsun ki, çirkabların sonradan yaratdığı neqativ təsirlər şəklində məhz onların sağlamlığına, həyat tərzlərinə qarşı yönəlir. Son illərdə dəniz sistemində aparılan tədqiqatlarda eukariotlar, bakyeriya və arxeyalar, o cümlədən ibtidailər kimi mikroorqanizmlərin müxtəlif komplekslərindən istifadə edilir və bununla bağlı bir çox nəaliyyətlər əldə edilmişdir. Lakin monitoring tədqiqatlarında mikrob qruplarından istifadə demək olar ki, çox azdır. Bu baxımdan, Yüksək Məhsuldarlıq Ardıcılığı Texnologiyalarının yaranması dəniz mikroblarının ekologiyası istiqamətində daha geniş miqyaslı tədqiqatlara başlamağa imkan verdi. Eyni zamanda, bu texnologiyaların istifadəsi çirklənmə mənbələrinin daha potensial izlənməsinə şərait yaratdı [2].

Çox zaman, bir ərazi çərçivəsində çoxsaylı stressorlar mövcud olur və onların arasındakı sinergetik və ya antoqonik qarşılıqlı əlaqələr dəniz sistemində mikrob qruplarına kompleks təsirlər göstərə bilər [8]. Mikrob qruplarının ümumi nümunələrində dəyişikliklər, taksonomik təyinatdan asılı olmayaraq metabarkodlaşma ilə qiymətləndirilə bilər. Taksonomik təyinatdan asılı olmayaraq mikrob qruplarında dəyişikliklərin metabarkodlama ilə müəyyən edilməsi, onun ətraf mühitin deqradasiyası indikatoru ola bildiyindən xəbər verir. Məsələn, ümumi müxtəliflikdəki dəyişikliklər faydalı xəbərdarlıq indikatoru ola bilər, bu isə yüksək məhsuldarlıq ardıcılığı texnologiyalarından istifadə etməklə qiymətləndirilə bilər. Nəticədə isə, Dəniz Strategiyası Çərçivə Direktivi kimi monitoring proqramlarına daxil edilə bilər [4]. Bu yanaşma prokariot və eukariot fraksiyasına istiqamətlənən praymerlərdən istifadə etməklə həyata keçirilə bilər və bu qrup haqqında daha çox holistik görünüş verə bilər. Bundan əlavə, Metabarkodlama yanaşmalarının qrupların eyniliyinə əsaslanan çirklənmə mənbəyini izləmək üçün potensialı var ki, bu da çirklənmənin azaldılmasına imkan verir [7]. Anoloji olaraq, bütünlükdə qrupa yönəlik yanaşmalar eukariotlar üçün də, istifadə oluna bilər və bununla da, onları ekoloji monitoringə cəlb etmək olar.

Dağlıq Qarabağ regionunun işğalından sonra, buranın əhalisi məcburi olaraq bir çox rayonlarda məskunlaşdı. Məcburi köçkünlərin böyük bir hissəsinin məskunlaşdığı Bakı, Xəzər dənizi sahilində, Azərbaycanın ən çox əhalisi olan liman şəhəridir. Rəsmi statistikaya görə 4 milyondan çox əhalisi olan şəhərin kanalizasiya sistemi də, məhz qeyd olunan məzələ ilə əlaqədar olaraq daha da, gərginləşmişdir. Bakı şəhərində ən böyük həcmli borularla dəniz sahilinə açılan Hövsan Aerasiya kanalı və Hövsan kanalı gündəlik olaraq külli miqdarda atqı sularını dəniz sahilinə axıdırlar. Nəzərdə tutulan miqdardan artıq tullantı suları nəql edilən kanallar vasitəsilə yüksək dərəcədə üzvi maddələr və ağır metallar dənizə çıxış edir. Belə ki, ötən əsrin əvvəllərində Bakı

şəhərinin inkişafı ilə əlaqədar olaraq 1930-cu ildə 37min m³ çirkab su qəbul edən qurğular tikildi. 1970-ci illərdə yeni qurğuların istifadəyə verilməsilə bu rəqəm 126 min³-ə çatdırıldı. 1972-ci ildə dənizə axıdılan çirkabların həcmnin azaldılması məqsədilə Böyük Bakı adlı kanalizasiya şəbəkəsi planı hazırlandı. Hövsan ərazisində gücü 800 min m³ -dən 1,2 mln m³-ə qədər olan Aerasiya stansiyasının tikilməsi planlaşdırılsa da, bu plan tamlığı ilə yerinə yetirilməmiş və yalnız gün ərzində 600min m³ tullantı suyu qəbul edə bilən qurğu istismara verildi. Bakı şəhəri ərazisində yerləşən yaşayış massivlərinin cəmi 60%-ə qədərinin kanalizasiya sistemi təhcizati var və uzun zamanlardan bəri mövcud olan bu problemin həlli hələ də açıq olaraq qalır.

Nümunə götürmə və metodika. Bir sıra tədqiqatlarda xəstəlik törədən orqanizmlər və çirkab suların təsiri ilə bağlı araşdırmalar öz əksini tapmışdır [5]. Bakı şəhərində mövcud olan qurğular tutumdan yuxarı olduğu üçün təmizlənməmiş və ya yarım təmizlənməmiş su sahilyanı ərazilərə vurulur ki, bu da sahil sularından istifadə edən qrupların sağlamlığına təsir edir. Bu tədqiqat işində kanalların açıldığı sahilətrafi regionlarda mikrob qruplarındakı mövsümi dəyişkənliyini müəyyən etmək üçün iki fərqli mövsümdə-yay və qış fəsilərində nümunələr götürülmüşdür.

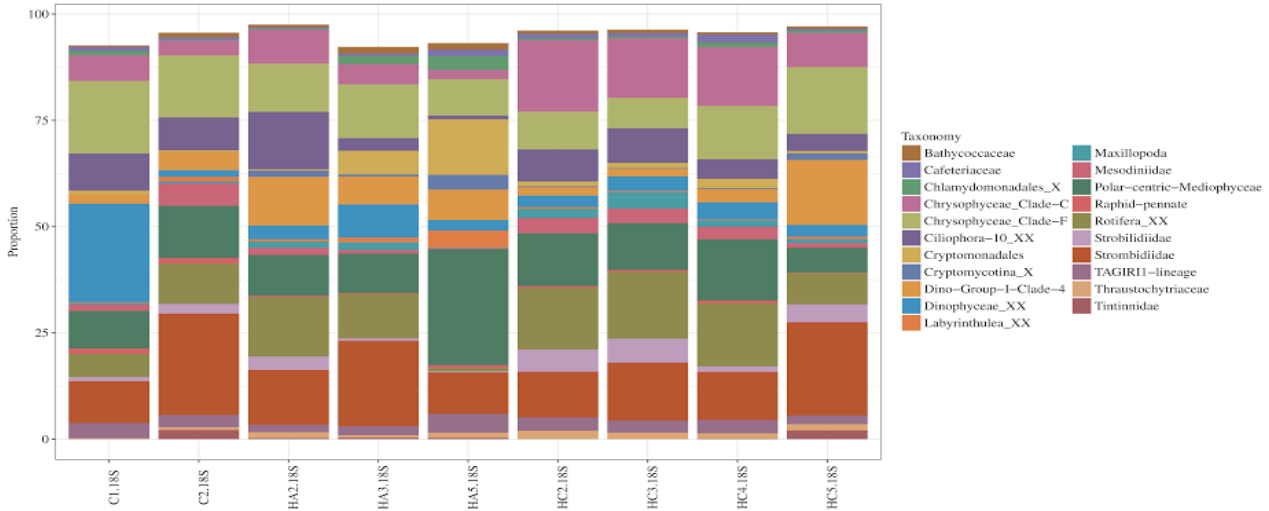
Xəzərin Hövsan sahili ərazisinin tullantı sularına ən çox məruz qalan bölgəsində təyin olunmuş stansiyalardan su nümunələri toplandı. Sahələr müvafiq olaraq Hövsan kanalından, Hövsan Aerasiya kanalından və yoxlama zonasında stansiya olmaqla müəyyən edildi. Nümunələr batometr vasitəsilə hər stansiyada 3 metr dərinlikdən əldə edildi. Hər stansiyadan metabarkod analizləri üçün 5 l su nümunəsi toplandı. Batometrlə götürülən dəniz suyu nümunələri nalcin (Nalgene) qablara doldurularaq metabarkod analizləri isə Kral Abdullah adına Elm və Texnologiyalar Universitetinin Qırmızı Dəniz Araşdırmalar Mərkəzində aparıldı.

Götürülən su nümunələri 0,2 mm filterlərindən (Millipore) süzüldü və -20 C dərəcədə lizis məhlulunda saxlandı. Ekstraksiya silikon muncunqlar döyülməsi (beat beater) və fenol xloroform kombinasiyasından istifadə etməklə aparıldı. Belə ki, filterlər 720 µL lizis məhlulu və fenol xloroforma bərabər həcmdə 80 µL proteinaza *K* ilə birgə Lizing MatriksE borularına (MP Biomedicals) əlavə edildi. Sonra nümunələrə izoamil spirti əlavə edildi. Ardıcıl olaraq 45 saniyə plastik kürəciklər vasitəsilə döyülmə (bead beating), yəni titirləmə cihazında nümunələrin üyüdücü qidalı mühitlə sürətlə çalxalanması prosesi həyata keçirildi və 5 dəqiqə 21000x g də sentrifuqa olundu. Sentrifuqa olunduqdan sonra su qatı çıxarıldı və 800 µL xloroform ilə yeni nümunə borusuna yerləşdirildi və izoamil spirti əlavə olundu. Nümunələr intervention aparatında 30 saniyə yavaşca qarışdırıldı, 5 dəqiqə sentrafuqa olundu və sulu hissəsi yenidən çıxarıldı. İzopropil spirti ilə DNT sulu təbəqədən çökdürüldü. DNT hissəcikləri (DNApellet) 70% li etanolla yuyulduqdan sonra havada quruduldu və nukleazsız su ilə yenidən suspenziya olundu.

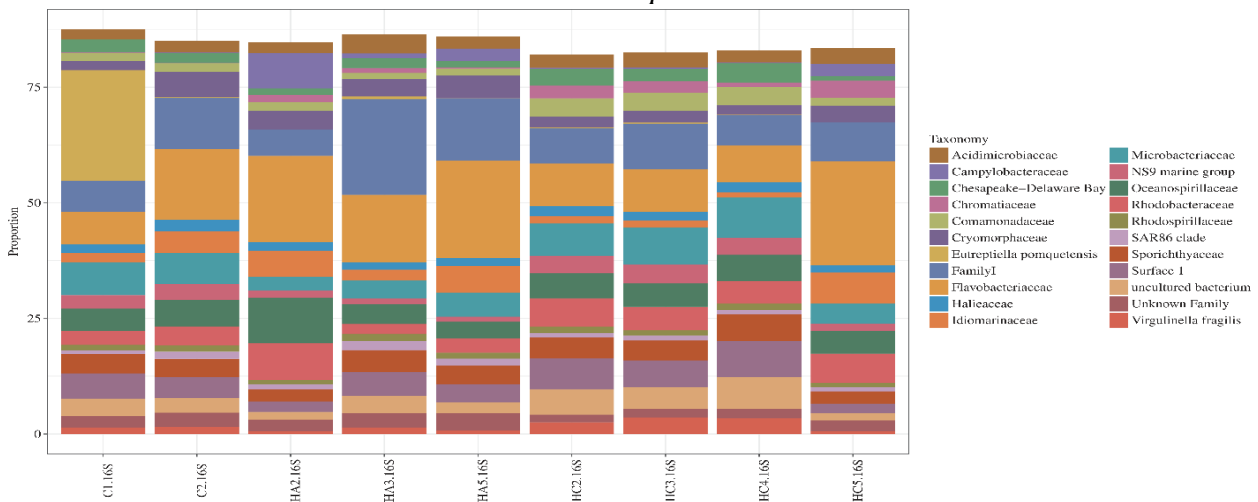
Bioinformatika: Məlumatların işlənməsi üçün proqram təminatından (Mothur) istifadə etdikdən sonra məlumatları 97% uyğunluqla yığmaq üçün USEARCH prosesi QIIME-də yerinə yetirilmişdir [3]. Taksonomik vahidlərin (TV) istinad ardıcılığı yaradılmış, prokariotlar və eukariotlar üçün Silva 123 və PR2 [6] məlumat bazasına qarşı RDP (Ribosom Məlumat Bazası) təsnifatından istifadə edərək taksonom təyin edilmişdir. Çoxhüceyrəlilər Niskin tipli batometrə yoxlanılmadığı üçün bu məlumatlar bazadan çıxarılmış, xloroplastlar da, prokariotların məlumat bazasından çıxarılmışdır. Müqayisə üçün müxtəlif nümunələrin məlumatları bir neçə dəfə (n=100) eyni dərinlikdə (29000 prokariotlar, 31000 eukariotlar üçün) yoxlanılmışdır. R (R işçi qrupu 2016) *phyloseq* paketindən istifadə edərək tərkib analiz edilmişdir və *ggplot* sistemində təsvir edilmişdir [10].

Məsafə matrisası (ölçülməmiş (az Taksonomik Vahidləri qəbul edir) və ölçülmüş (çox Taksonomik Vahidləri qəbul edir) UniFrac metodlar) *phyloseq* sistemində yaradılmışdır. Qeyri-metrik çoxölçülü şkalalaşdırma (QMÇŞ) qrafikləri qurulmuş, “Mövsüm” və “Çirkab suları” faktorlarından istifadə edərək PERMANOVA (Mutasiya Çoxölçülü Dispersiya Analizi) analizi aparılmışdır. MicrogAMBI prosesini həyata keçirmək üçün Aylagas və digərlərinin işində təklif olduğu kimi prokariot qrupları (orta hesabla ümumi qrupun >0.1%-nə səbəb olmuşdur) EGI kimi (çirklənmə göstəricisi kimi qəbul olunmuş üzvlər daxil olamamaq şərti) və ya EGIII (çirklənmə göstəriciləri) kimi təsnif olunmuşlar.

Ümumilikdə 10,838,421 eukariot və 7,111,868 prokariot üzrə sekvensləmə məlumatı alınmışdır. Keyfiyyətli filtrləmədən calaq növlər və çoxhüceyrəli/xloroplastlar çıxarıldıqdan sonra 2,679,875 eukariot və 2,100,187 prokariot haqda məlumat qalmışdır. Məlumatların yığılması ümumilikdə dərinlikdən götürülmüş nümunələrdə 15538 prokariot və 7027 eukariot (çoxnövəli daxil olmamaqla) Taksonomik Vahidini göstərmişdir. Taksonomik Vahidin qiyməti baxımından yay ayından fərqli olaraq qış ayında götürülmüş nümunələr eukariotlar (7293 TV), prokariotlar üçün isə (12578 TV) daha çox Taksonomik Vahid göstərmişdir. Həm prokariotlar, həm də eukariotlar üçün təxminən 20% TV (20.2% eukariotlar, 21.1% isə prokariotlar üçün) hər iki fəsil üçün istifadə olunmuşdur



Fəsilər üzrə müxtəlif sahələrə nəzər saldıqda 8.5% (yayda - prokariotlar) və 27.2% (qışda - eukariotlar) TV qışda yaydan daha yüksək olaraq sahələrdə taksonlarla eyni nisbətdə istifadə olunmuşdur. Eukariot qruplarının tərkibində (məlumatların sayı) *Flavobakteriales* üstünlük təşkil edir. Bir çox nümunələrdə qrupun əsas hissəsini təşkil edir. Xüsusilə kontrol ərazilərdən və Hövsan Aerasiya Kanalı ərazilərindən götürülmüş nümunələrdə daha üstün proporsiyaya sahibdir. *Family I* və *NS9 dəniz qruplarının* HA kanalında qrupların bolluğu daha aydın görünür. Üstünlüyə malik olan daha bir qrup *Family I* dir. Ümumilikdə prokariot və eukariot qruplarının hər birində kifayət qədər müxtəliflik müşahidə olunur. *Flavobakteriales* hər iki fəsildə mövcud olmuşdur. Burada *Strombidiidae* daha yüksək göstəriciyə malikdir. Mühitdə daha geniş yayılmış digər qruplara *Polarcentricmediaceae*, *Rhodobacteriales* və *Oceanspirillales* daxildir.



Monitoring tədqiqatlarında molekulyar üsulların tətbiqi hələ də, inkişaf mərhələsindədir. Biz göstəririk ki, yüksək sekvensləmə texnologiyaları müxtəlif sahilyanı regionlarda qrupların dəyişikliklərini qiymətləndirmək üçün istifadə oluna bilər. Eyni zamanda, biz onların hesabına ekosisteminin sağlamlığını dəyərləndirə, insan sağlamlığını təhlükə altına qoyan kanalizasiya suları və fekal çirklənmə ilə əlaqədar taksonları aşkar edə bilərik. Gələcəkdə, mikrob qruplarının

tərkibindəki dəyişiklikləri tədqiq edən metabarkodlama yanaşmaları, sahiləni regionlar üçün təhlükəli antropogen mənşəli stressləri araşdırmaq üçün istifadə oluna bilər.

Ədəbiyyat

1. Aylagas, E., Borja, Á., Tangherlini, M., Dell'Anno, A., Corinaldesi, C., Michell, C.T., Irigoien, X., Danovaro, R., Rodríguez-Ezpeleta, N., 2017. A bacterial community-based index to assess the ecological status of estuarine and coastal environments. *Marine Pollution Bulletin* 114, 679-688.
2. Cao, Y., Van De Werfhorst, L.C., Dubinsky, E.A., Badgley, B.D., Sadowsky, M.J., Andersen, G.L., Griffith, J.F., Holden, P.A., 2013. Evaluation of molecular community analysis methods for discerning fecal sources and human waste. *Water Res* 47, 6862-6872.
3. Caporaso, J.G., Kuczynski, J., Stombaugh, J., Bittinger, K., Bushman, F.D., Costello, E.K., Fierer, N., Pena, A.G., Goodrich, J.K., Gordon, J.I., Huttley, G.A., Kelley, S.T., Knights, D., E., K.J., Ley, R.E., Lozupone, C.A., McDonald, D., Muegge, B.D., Pirrung, M., Reeder, J., Sevinsky, J.R., Turnbaugh, P.J., Walters, W.A., Widmann, J., Yatsunenko, T., Zaneveld, J., Knight, R., 2010. QIIME allows analysis of highthroughput community sequencing data. *Nature methods* 7, 335-336.
4. Danovaro, R., Carugati, L., Marco, B., Cahill, A.E., Spinola, S.D.C., Chenuil, A., Corinaldesi, C., Sonia, C., David, R., Dell'Anno, A., 2016. Implementing and Innovating Marine Monitoring Approaches for Assessing Marine Environmental Status. *Frontiers in Marine Science* 3, 213.
5. Ekologiya və Milli sərəvətlər Nazirliyi, Xəzər Kompleks Ekoloji Monitoring İdarəsi-2012.
6. Guillou, L., Bachar, D., Audic, S., Bass, D., Berney, C., Bittner, L., Boutte, C., Burgaud, G., de Vargas, C., Decelle, J., del Campo, J., Dolan, J.R., Dunthorn, M., Edvardsen, B., Holzmann, M., Kooistra, W.H.C.F., Lara, E., Bescott,
7. Newton, R.J., Bootsma, M.J., Morrison, H.G., Sogin, M.L., McLellan, S.L., 2013. A microbial signature approach to identify fecal pollution in the waters off an urbanized coast of Lake Michigan. *Microbial ecology* 65, 1011-1023.
8. Nogales, B., Lanfranconi, M.P., Pina-Villalonga, J.M., Bosch, R., 2011. Anthropogenic perturbations in marine microbial communities. *FEMS Microbiol Rev* 35, 275-298.
9. Wear, S.L., Thurber, R.V., 2015. Sewage pollution: mitigation is key for coral reef stewardship. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1355, 15-30.
10. Whicham, H., 2009. Ggplot2: Elegant Graphics for Data Analysis. Springer-Verlag, New York

Садыгова Н.А., Афанди Ф.Н.

ИССЛЕДОВАНИЕ ВЛИЯНИЯ СТОЧНЫХ ВОД НА МОРСКИЕ ЭКОСИСТЕМЫ С МЕТОДОМ «ТЕХНОЛОГИИ ВЫСОКОПРОДУКТИВНОЙ ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОСТИ»

Увеличение численности населения и развитие прибрежных участков во всем мире привело к увеличению объёма сточных вод притекающих в морские экосистемы Это явилось причиной увеличения в экосистеме биогенных и органических веществ, а так же осадков. Исследования показывают, что из за фекальных и выбросов промышленного происхождения в настоящее время состояние прибрежных экосистем не удовлетворительно и прогнозирование изменений классическими методами, себя не оправдывает. В настоящей статье показано роль метода «Технологии высокопродуктивной последовательности в определении статуса прибрежных экосистем»

Ключевые слова: группы микробов прибрежные экосистемы, микробиологические индикаторы, антропогенное влияние.

Sadigova N.A., Afandi F.N.

INVESTIGATION THE IMPACT OF SEWERAGE WATER ON MARINE ECOSYSTEMS WITH THE “HIGH-THROUGHPUT SEQUENCING TECHNOLOGY”

The increase in population and the development of coastal areas around the world led to an increase in the volume of waste water flowing into marine ecosystems. This was the main drive nutrients and organic matter loads in the ecosystem of, as well as precipitation. Previous studies show that, due to fecal and industrial emissions, the current state of coastal ecosystems is not satisfactory and the forecasting of changes by classical methods does not justify itself. The proposed article highlights the role of the "High-performance sequence technologies in determining the status of coastal ecosystems"

Keywords: microbial groups of coastal ecosystems, microbiological indicators, anthropogenic influence.

УДК 591.1

ВЛИЯНИЕ КАДМИЙ ХЛОРИДА НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНИТЕТА И ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ ИММУННЫЕ КОМПЛЕКСОВ БЕЛЫХ КРЫС

Рзакулиева Д.М., Велиева З.Я., Исмайылов Ю.Б.,
Алекперова М.Г., Салимли Т.А.

Азербайджанский Медицинский Университет, НИЦ

В настоящее время общепризнанным является наличие взаимосвязей между нейроэндокринной и иммунной системами как в норме, так и при патологических состояниях, обусловленных действием разнообразных факторов риска, в том числе химических факторов окружающей среды. Имеются многочисленные данные об отдельных изменениях в нейроэндокринном и иммунном статусах под влиянием различных химических факторов. Одним из основных механизмов, при помощи которого осуществляется нейроэндокринная регуляция иммунной системы является гипоталамо-гипофизарно-тиреоидная системы.

Влияние загрязнения окружающей среды на здоровье населения не вызывает сомнений (5). Среди неблагоприятных факторов окружающей среды особую роль играют тяжелые металлы ввиду их способности к биоаккумуляции (9). Однако известно, что при неадекватно значительном поступлении в организм «эссенциальных» микроэлементов, последние могут становиться «токсичными».

Цель работы-изучить влияние кадмий хлорида на показателей иммунного статуса экспериментальных животных.

Материалы и методы исследований.

Эксперимент был поставлен на крысах, которым вводили 0,4% раствор кадмий хлорида $per os$ в расчете 1 мл на 100 г. массы тела. Животные были подразделены на 5 групп. Забивали животных на 7,14,21 сутки введения препарата и после окончания введения – на 7 и 14 сутки. В каждой группе было по 7 крыс.

Результаты исследований.

На 7 сутки введения кадмия хлорида активность комплемента и лизоцима незначительно снижаются и составляют $55,8 \pm 3,41\%$ (при норме $58,6 \pm 4,09\%$) комплемента и $36,3 \pm 1,02\%$ (при норме $39,3 \pm 0,5\%$) лизоцима.

Концентрация циркулирующих иммунных комплексов после 7-ми дневного введения кадмия хлорида остается, почти на уровне контрольной группы.

Введение кадмия хлорида в течении 15 дней заметно повышает активность комплемента крыс до $70,5 \pm 10,23\%$, активность лизоцима при этом остается на уровне контрольной группы.

Концентрация циркулирующих иммунных комплексов после 15 дневного приема кадмия хлорида снижается и составляет $13,6 \pm 1,36$ ед., при норме $21,6 \pm 1,02$ ед.

Длительный прием кадмия хлорида (в течении 21 дней) снижает активность как комплемента, так и лизоцима (соответственно до $43,8 \pm 1,02\%$ комплемента и $33,6 \pm 1,05\%$ лизоцима), концентрация циркулирующих иммунных комплексов также падает до $12 \pm 0,69$ ед., при норме $21,6 \pm 1,02$ ед. (табл.1.).

В группе животных, которых не забивали после 21 дневного кормления кадмий хлоридом, а оставляли до 7 и 14 суток содержания без препарата, активность комплемента незначительно повышалась до $46 \pm 2,05\%$ на 7 сутки, $49,6 \pm 1,36\%$ на 14-е, при комплементарной активности после 21 дневного кормления кадмий хлоридом составляющее $43,8 \pm 1,02\%$.

Таблица 1.

Изменения активности комплемента, лизоцима и концентрация циркулирующих иммунных комплексов в крови белых крыс при длительном приеме кадмии хлорида

Изучаемые показатели	Норма (M±m)	Дни исследования		
		7-ой (M±m)	15-й (M±m)	21-й (M±m)
Комплемент, %	58.6±4.09	55.8±3.41	70.5±10.23	43.8±1.02
Лизоцим, %	39.3±2.05	36.3±1.02	39.3±2.05	33.6±1.05
Циркулирующие иммунные комплексы, ед.	21.6±1.02	20±1.36	13.6±1.36	12±0.68

Таблица 2.

Показатели активности комплемента, лизоцима и концентрация циркулирующих иммунных комплексов в крови белых крыс после отмены препарата кадмии хлорида на 7-й 14 сутки

Изучаемые показатели	Дни исследования	
	7 (M±m)	14 (M±m)
Комплемент, %	46±2.05	49.6±1.36
Лизоцим, %	35±1.02	37±1.02
Циркулирующие иммунные комплексы, ед.	17±1.02	21±3.04

Аналогичные изменения отмечены и со стороны активности лизоцима, показатели которого после отмены препарата повысились до 35±1,02% на 7 день и 37±1,02% на 14 день. Показатели как комплемента, так и лизоцима, хотя и незначительно повысились после отмены препарата, но не доходили до уровня контрольной группы.

Содержание циркулирующих иммунных комплексов после отмены препарата повысилось до 17±1,02 ед. на 7 день исследования и достигло уровня контрольной группы к 14 дню - 21±3,07 ед. (табл.2).

Результаты исследования показали, что длительный прием кадмий хлорида снижает активность показателей неспецифических факторов иммунитета комплемента и лизоцима, а также концентрацию циркулирующих иммунных комплексов в крови.

Отмена этого препарата положительно влияет на вышеуказанные показатели, что заметно уже на 7 сутки отмены препарата.

Литература

1. Ямбулатов А.М., Установова О.Ю. Лужецкий К.П. Нарушение гомеостаза основных видов обмена и состояния иммунорезистентности у детей с субклиническим гиповитаминозом факторов среды обитания //Анализ риска здоровью, 2016, № 1, с.77-86.
2. Багмут И.Ю. Структурно-метаболические нарушения и их механизмы при воздействии организм олигоэфиров патогенетическое обоснование принципов их ранней диагностики и коррекции. Дис...докт.мед.наук. Харьков, 386 с.
3. Кучма В.Р. Оценка состояния здоровья детей в городе с развитой химической промышленностью //Док. Всероссийского совещания специалистов по гигиене детей и подростков. М. 1993, с.19-22.

4. Забродский П.Ф. Влияние ксенобиотиков на иммунный гомеостаз //Общая токсикология /Под ред. Б.А.Курляндского, В.А.Филова, М.:Медицина, 2002, с.352-384.
5. Нотова С.В., Мирошников С.А., Лебедев С.В., Дубровина Г.В. Изучение уровня тяжелых металлов в организме при различных патологических состояниях, связанных с нарушением функционирования иммунной системы //Вестник ОГУ, 2009, № 6, 496-498.
6. Сусликов В.А. Геохимическая экология болезней. Т²: Атомовиты. М.:Гелиос АРВ, 2000, 672 с.
7. Зайцева Н.В., Ланин Д.В., Черешнев В.А. Иммунная и нейроэндокринная регуляция в условиях воздействия химических факторов различных генезе. Пермь, 2016, 236 с.

**Rzaquliyeva D.M., Vəliyeva Z.Y., İsmayılov Y.B., Ələkbərova M.Q., Səlimli T.A.
AĞ SIÇOVULLARDA İMMUNITETİN QEYRİ-SPEŞİFİK GÖŞTƏRİCİLƏRİNƏ VƏ
DÖVR EDƏN İMMUNKOMPLEKSLƏRƏ KADMİUMUN TƏSİRİ**

Məqalə kadmium xloridin eksperimental heyvanların immun status markerlərinə təsirinə həsr edilmişdir.

Tədqiqatlar dişi ağ siçovullarda 6 qrupda aparılmışdır. 0,4% kadmium xloridin təsiri ərzində və bu təsirdən sonra immun markerlərin dinamikasının dəyişməsi araşdırılmışdır.

Müəyyən edilmişdir ki, ağır metalın təsiri zamanı dövr edən immunkomplekslərin qandakı miqdarı kəskin olaraq azalır, lakin bu təsirdən komplementin və lizosim qandakı fəallığı 2 – fazalı dəyişir. Kadmium xloridin tətbiqin dayandırılmasından sonrakı günlər ərzində öyrənilən hər üç immun markerin qandakı fəallığı normaya nisbətən kəskin olaraq azalır.

Beləliklə, eksperimental yaradılmış toksik stress immunitetin qeyri-spesifik markerlərinin və dövr edən immunkomplekslərin qanunauyğun xarakterdə dəyişməsinə səbəb olur.

Açar sözlər: ağ siçovul, kadmium xlorid, immun statusu, markerlər,

**Rzaguliyeva D.M., Valiyeva Z.Y., Ismayilov Y.B., Alakbarova M.G., Salimli T.A.
THE EFFECT OF CADMIUM ON NON-SPECIFIC SIGNS OF IMMUNITY AND
CIRCULATORY IMMUNE COMPLEXES IN WHITE RATS**

The article was dedicated on the effects of cadmium chloride on immune status markers on the experimental animals.

Studies were conducted in six groups of female white rats. During the effects of 0.4% Cadmium Chloride and the dynamics of immune markers changes were investigated after this effect.

It was determined that the amount of blood in the immune complexes, which came into contact with heavy metals, is dramatically decreasing. However, the activity of the complement and lysosome in the blood changes with 2-phase from this effect. The activity of all three immune markers that have been studied after the next days cadmium chloride stoppage is dramatically decreasing compared with the norm.

Thus, the experimentally created toxic stress causes the non-specific markers of immunity and the circulatory immune complexes to change in a natural character.

Keywords: white rats, cadmium chloride, immune status, markers

VITIS AMURENSIS RUPR. NÖVÜNÜN ABŞERONDA VEGETATİV ÜSULLA ÇOXALDILMASI VƏ BƏZİ BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ

Mehraliyev A.D¹, İslamova Z.B¹, Novruzov V.M.², İbrahimov A. Ə³

¹AMEA Mərkəzi Nəbatat Bağı,

²AMEA Dendrologiya institutu

³Tovuz Dövlət Sosial- İqtisad kolleci, müəllim

Təqdim olunan məqalədə Üzümkimilər (Vitaceae Juss.) fəsiləsinin Şərqi Asiya qrupuna aid olan Vitis amurensis Rupr. (Amur üzümü) növünün Abşeron (M.ərkəzi Nəbatat Bağı) şəraitində çoxaldılması və bir sıra bioekoloji xüsusiyyətləri öyrənilmişdir. Məlum olmuşdur ki, növ Abşeron şəraitində vegetativ yolla asanlıqla çoxaldıla bilər. Eyni zamanda, növün sürətli böyüməsi, şaxtalara yüksək dərəcədə davamlılığı, orta dərəcədə işıqsevən olması göstərir ki, ondan landşaft memarlığının müxtəlif sahələrində şaquli yaşıllaşdırmada istifadə etmək səmərəlidir.

Açar sözlər: *çoxaldılma, çilik, daldırma, böyümə və inkişaf, növ, Vitis amurensis.*

Giriş

Abşeronun landşaft memarlığında daha çox diqqət və zəhmət çəkilən sahələrdən biri şaquli yaşıllaşdırma elementlərinin seçilməsidir. Çünki, burada il boyu quru-subtropik və küləkli iqlim şəraiti hökmranlıq edir. Şaquli yaşıllaşdırmada elə lian bitkilər seçilməlidir ki, istifadə zamanı onlardan effektiv nəticələr əldə olunsun.

Son illər Mərkəzi Nəbatat Bağında bu sahədə xeyli tədqiqat işləri aparılmış və zonanın torpaq-iqlim şəraitinə uyğun lianlar sınaqdan keçirilmişdir.

Tədqiq etdiyimiz növlərdən biri də, Amur üzümüdür (*Vitis amurensis* Rupr.).

Növ üzümkimilər (*Vitaceae* Juss.) fəsiləsinə aid olub, bığcıqları vasitəsilə sarmaşan tipli liandır. Güclü böyümə enerjisinə malikdir. Gövdəsi 4 yaşa qədər qonur rəngli, hamar, yaşlandıqca isə qurumuş, cadarlı qabıqla örtülü olur. Birillik zoğları və bığcıqları qırmızımtıl-yaşıl rənglidir. Yarpaqlar çox müxtəlif forma və ölçüdə olmaqla, əksər hallarda 3-5 dərin bölümlü, bəzi hallarda isə tam kənarlı olmaqla iri-uzunsov formadadır (eni- 10 sm,uzunluğu 25sm).

V.S.Səlimova görə müxtəlif formalarının olmasını nəzərə alıb, 1981-ci ildə İ.M. Martinov növün 3 ekotipini təsnif etmişdir (3)

-Şimal ekotipi (yayılma arealı Rusiyanın Xabarovsk və Amur vilayətləri).

-Cənub ekotipi (yayılma arealı Vladivostok vilayəti)

- Çin ekotipi (yayılma arealı Çinin cənub rayonları)

Vitis amurensis vegetasiyanın sonuna yaxın yarpaqlar qırmızımtıl rəngə çevrilməklə becəriləndiyi ərazidə gözəl dekorativ görkəm yaradır. Çiçəkləri dekorativ baxımdan diqqəti o qədər də cəlb etməyən seyrək salxımda toplanmaqla sarımtıl-ağ rənglidir. Giləmeyvələri xırda, yetişdikdə göyümtül-qara rəngdə olmaqla seyrək salxımda olur hər gilədə 1-3 ədəd toxum əmələ gəlir (1;7)

Qədim tarixə aid növlərdən olub, buzlaşma dövründən sonra kəskin iqlim-torpaq şəraitində şaxtaya yüksək davamlılıq (-44°C) və rütubətə tələbkarlıq xüsusiyyəti qazanmışdır. Şimal-şərqi Asiya, uzaq Şərqdə qalın meşəliklərdə və seyrək ağaclarlarda yayılmışdır (3).

Növün şaxtaya yüksək davamlılığı ondan seleksiya işlərində yeni qiymətli, şaxtayadavamlı üzüm sortlarının alınmasında istifadə oluna bilər (3).

Növü tədqiq etməkdə məqsədimiz onun sürətli böyümə gücünə malik olmasını, xəstəlik və zərərvericilərə qarşı yüksək davamlılığını, eyni zamanda yarpaqlarının yüksək dərəcədə dekorativ olduğunu nəzərə alıb, onun çoxaldılması üsullarını və şaquli yaşıllaşdırmada effektiv istifadə qaydalarını öyrənməkdir (2;4).

Material və metodlar

Tədqiqat materialı olaraq *V. amurensisin* birillik yetişmiş zoğlarından kəsilmiş çiliklərdən (qələmlərdən) və yaşlı bitkilərdən istifadə edilmişdir.

Çiliklərin və əyilərək basdırılmış (daldırma edilmiş) budaqların kökvermə faizini və intensivliyini yüksəltmək üçün bir sıra tədbirlərə də ciddi riayət edilmişdir: çilik kəsilmədən bir neçə gün əvvəl ana bitki bol suvarılmış, çiliklər sağlam və standart zoğlardan kəsilmiş və əkilənə qədər nəm qumun içərisində sərin mühitdə saxlanılmışdır.

Bununla yanaşı vegetativ çoxaldımda ənənəvi metod olan T.B.Xromovanın metodundan da istifadə olunmuşdur. (5)

Çiliklərdən əmələ gəlmiş cavan zoğların böyümə və inkişaf dinamikası A.A. Molçanovun, B.B. Smirnovun(6) metodikaları əsasında öyrənilmişdir.

Tədqiqatın gedişi və nəticələrin müzakirəsi

Lianlar üzərində uzun illərin tədqiqatları nəticəsində məlum olmuşdur ki, bu qrupa aid olan bitkilər vegetativ yolla asanlıqla çoxaldılır. Ona görə də, biz *V.amurensis* növünün çoxaldılmasında xüsusi boy maddələrindən istifadə etmədik. Bununla yanaşı, tədarük olunmuş çiliklərin normal inkişafı üçün xüsusi temperatur (22-25 °C), havalandırma, kölgələndirmə(yay ayları) və işıqlandırma rejimi yaradılmışdır. Çiliklərlə çoxaldılma 1 saylı cədvəldə verilir.

Cədvəl 1

Vitis amurensis növünün Abşeronda açıq şəraitdə çiliklərlə çoxaldılması

Çiliklərin xarakteristikası					Çiliklərin kəsim vaxtı	Çiliklərin əkin vaxtı	Çiliklərin sayı (ədəd)	Tumuruqların (gözləri) oyanma vaxtı	Tutmuş (bitmiş) çiliklər	
Yaşı (il)	Uzunluğu (sm)	Diametri (sm)	Gözlərin, buğumların sayı (ədəd)	Buğumarası məsafə (sm)					Sayı	%-lə
Yaşlı (vegetasiya dövrü)	10-12	0,3-0,5	2-3	5-7	15.07	15.07	10	22.07	2	20
	10-12	0,3-0,5	—	—	30.07	30.07	—	10.08	2	20
	10-12	0,3-0,5	—	—	15.08	15.08	—	25.08	4	40
Oduncaqlaşmış (1 illik)	18-20	0,8-1,0	2-3	12-15	20.10	20.03	—	05.04	9	70
	18-20	0,8-1,0	—	—	20.11	—	—	05.04	7	90
	18-20	0,8-1,0	—	—	20.03	—	—	15.04	5	50
Oduncaqlaşmış (2 illik)	15-20	1.5-2,0	2-3	12-15	20.10	20.03	—	10.04	7	70
	15-20	1.5-2,0	—	—	20.11	—	—	10.04	4	40
	15-20	1.5-2,0	—	—	20.03	—	—	20.04	3	70

1 saylı cədvəldən göründüyü kimi çoxaldılmada həm yaşıl(bir yaşı tamam olmayan), həm oduncaqlaşmış birillik, həm də ikiillik zoğlardan istifadə olunmuşdur. Burada məqsədımız yaşdan asılı olaraq çiliklərin kökəmələgətirmə (bitmə) faizini müəyyən etməkdən ibarət olmuşdur.

Ədəbiyyat məlumatlarına əsasən (3;7) və bizim digər tədqiqatlarımızdan (1) bu nəticəyə gəlinmişdir ki,vegetativ çoxaldılmada yaşıl çiliklərin kökvermə faizi bitkinin digər orqanlarına nisbətən daha intensivdir.

Lakin, cədvəldən göründüyü kimi, yaşıl çiliklərlə çoxaldılma variantında birinci iki təkrarda bitiş faizi digər variantlarına nisbətən aşağı olmuşdur (20%). Üçüncü təkrarda isə yaşıl çiliklərlə bitiş faizi nisbətən yüksəkdir (40%).

Birinci iki təkrarda yaşıl çiliklərdə bitiş faizinin aşağı olması çiliklərin daha kövrək, iqlimin isə isti və küləkli olması ilə əlaqədar hesab edirik.

Üçüncü təkrarda isə, çiliklər nisbətən qidalı və yetişmiş zoğlardan tədarük olunduğundan ətrafın əlverişsiz təsirlərinə qarşı davamlı olmuşdur.

Cədvəl 1-dən göründüyü kimi, ən yüksək bitiş faizi oduncaqlaşmış birillik zoğlardan 20 oktyabr tarixdə, yəni ana bitkidən yarpaqlar tökülən kimi tədarük olunub, növbəti ilin aprel ayının 5-də əkilmiş çiliklərdən əldə olunmuşdur (90%).

Qeyd olunmalıdır ki, oktyabr-noyabr aylarında ana bitkidən kəsilmiş çiliklər əkilənə qədər çöl şəraitində, çay qumunda saxlanılmışdır.

Digər tədqiqatlarla müqayisədə, *V.amurensis* növünün yaşlı bitkilərində birillik zoğları ana bitkidən ayırmadan bitki ətrafındakı torpağa basdırılmaqla (daldırma) çoxaldılması təcrübələri də aparılmışdır. Bu üsulla çoxaldılmada iş aşağıdakı qaydada icra olunmuşdur:çoxaldılma məqsədilə basdırılacaq zoğun istiqamətində zoğların uzunluğundan asılı olaraq 0,5-1,0 m uzunluğunda, 30 sm dərinlikdə və 20 sm enində sırımlar (xəndəklər) qazılmış və ora yarıya qədər qidalı, yumşaq torpaq doldurulmuşdur.Çoxaldılma məqsədilə seçilmiş zoğlar ana bitkidən ayrılmadan əyilərək sırıma yerləşdirilmiş, uc hissələr 10-15 sm, çöldə qalmaqla digər hissənin üzəri yumşaq, qidalı torpaqla örtülmüşdür. Təcrübələr oktyabr-noyabr və mart ayları həyata keçirilmiş və bütün variantlarda basdırılmış zoğlardan 100% bitiş əldə olunmuşdur.

Vitis amurensis L. növünün Abşeron şəraitində vegetativ çoxaldılması təcrübələri bu nəticəyə gəlməyə əsas verir ki, sürətli çoxaldılma tələb olunmayan şəraitdə və köküstü becərilən ana bitkilər olduqda növün bitkiləri basdırma(daldırma) üsulla çoxaldılması daha məqsədəuyğundur.

Ədəbiyyat məlumatlarında (3;4;7) növün şaxtaya yüksək dərəcədə , mildin xəstəliyi və filloksera zərərvericisinə orta, oidium xəstəliyinə qarşı az davamlı olması, işığa və torpağa tələbkarlığı qeyd olunmuşdur. Eyni zamanda, bizə növün öz vətəninə sürətli və güclü böyüməsi də məlumdur (7).

Abşeron şəraitində, *Vitis amurensis*-in bəzi bioekoloji xüsusiyyətləri xəstəlik və zərərvericilərə, günəşin yandırıcı şüalarına, güclü küləklərə, quraqlığa davamlılığı vizual müşahidələr əsasında, cücərtilərin illik böyümə və inkişaf dinamikası isə təcrübələr əsasında öyrənilmişdir.Vizual müşahidələr əsasında məlum olmuşdur ki, Abşeron şəraitində *Vitis amurensis* L. quraqlığa davamlı, qida maddələrinə tələbkar, güclü küləklərdən az əziyyət çəkən, mildin xəstəliyinə yoluxmayan,unluşeh xəstəliyindən isə zədələnən növdür.

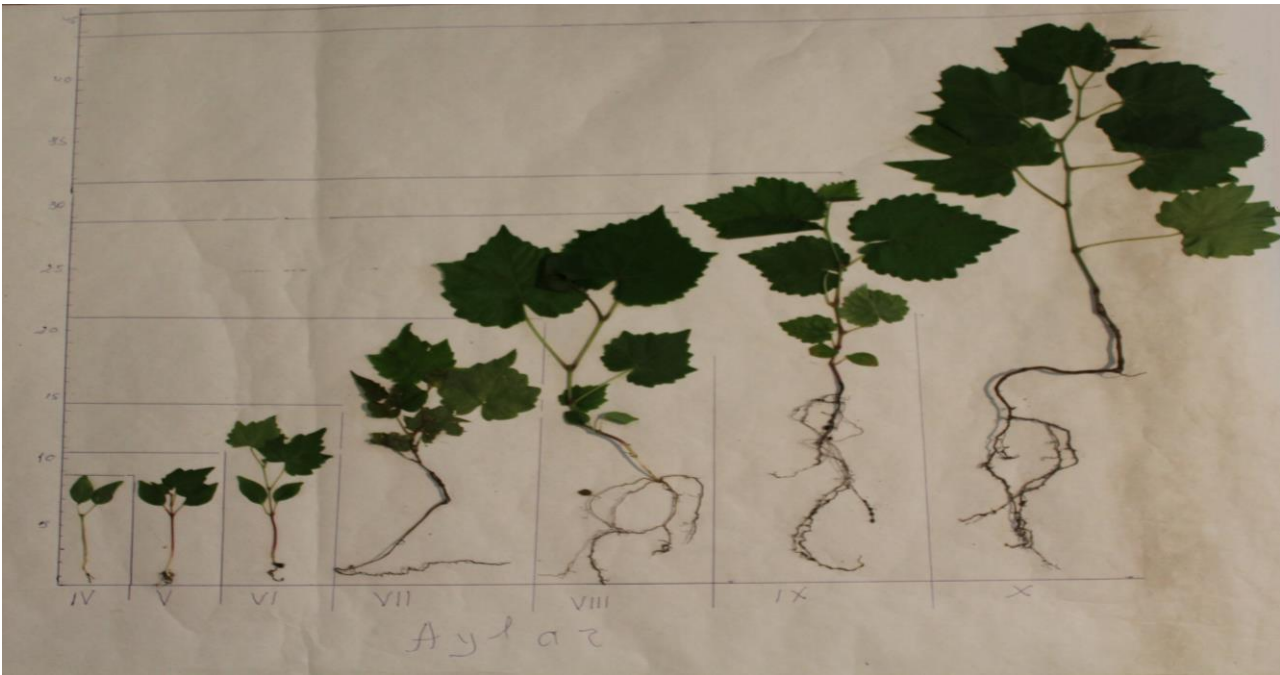
İlk cücərtilərin böyümə və inkişaf dinamikasının tədqiqi nəticəsində isə məlum olmuşdur ki, vegetasiya dövründə bitki kifayət qədər intensiv böyüyür (Cədvəl 2, Şəkil 1).

Cədvəl 2 və şəkil 1-dən göründüyü kimi artıq vegetasiyanın sonunda növün birillik bitkilərinin boyu köklə birlikdə 43 sm-ə çatmışdır. Şəkil 1-dən göründüyü kimi bitkilərin kök sistemi ilə onun yerüstü hissəsi arasında korellasiya uyğunluğu mövcuddur. Belə ki, bitkilərin yerüstü hissəsinin böyümə intensivliyinə uyğun olaraq, onun kök sistemi də böyümüşdür.

Beləliklə, *Vitis amurensis* L. növünün vegetativ yollarla çoxaldılması və onun bəzi bioekoloji xüsusiyyətlərinin tədqiqi nəticəsində məlum olmuşdur ki, Abşeron şəraitində həmin növ normal inkişaf edir və şaquli yaşılşdırmada müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər.

Vitis amurensis L. növünün Abşeron şəraitində birinci vegetasiya ilində böyümə və inkişaf dinamikası (sm-lə)

Ölçmələrin aparıldığı tarix	Böyümə sürəti	
	Aylıq	Ümumi
Aprel	8,0±0,5	8,0±0,5
May	1,0±0,3	9,0±0,3
İyun	5,0±0,4	14,0±0,4
İyul	6,0±0,5	20,0±0,5
Avqust	9,0±0,5	29,0±0,5
Sentyabr	3,0±1,0	32,0±1,0
Oktyabr	11,0±1,0	43,0±1,0
Noyabr	—	43,0±1,0



Şəkil 1

Ədəbiyyat

1. İbadlı O.V., Mehraliyev A.D. “Sarmaşan bitkilər sorağında”, Bakı -2012, 222 s.
2. Mehraliyev A.D. “*Vitis aestivalis* və *Vitis alpina* növlərinin Abşeronda (M.N.B.) introduksiyası”. H.Əliyevin anadan olmasının 93-cü il dönümünə həsr olunmuş beynəlxalq elmi konfransın materialları , 2016, III hissə, Gəncə, s. 149-152.
3. Səlimov V.S. “Üzüm genotiplərinin ampeloqrafik tədqiqat üsulları”, Bakı -2014, 183 s.
4. Абдурахманов А.А., Мурзова Р.М., Рожановская М.И. «Озеление городов Лианами», Изд.. Узбекистан, 1968, 73 с.
5. Храмова Т.В. «Методические указания по размножению интродуцированных древесных растений черенками» , М: ВАСХНИЛ, 1980, 45с.

6. Молчанов А.А., Смирнов В.В. Методика изучения прироста древесных растений. М : Наука ,1967, 99 с.
7. Осипова Н.В Лианы: Справочное пособие.,1989, 159с.

Меxралыев А.Д., Исламова З.В., Новрузов В.М., Ибрагимов А.А.

**ИЗУЧЕНИЕ СПОСОБОВ ВЕГЕТАТИВНОГО РАЗМНОЖЕНИЯ И НЕКОТОРЫХ
БИОЭКОЛОГИЧЕСКИХ ОСОБЕННОСТЕЙ ВИДОВ *VITIS AMURENSIS* RUPR.
В УСЛОВИЯХ АПШЕРОНА**

В статье приводятся результаты размножения и изучения некоторых биоэкологических особенностей видов *Vitis amurensis* Rupr. из семейства Виноградные (*Vitaceae* Juss.) Восточноазиатской группы в условиях Апшерона (Центральный Ботанический Сад). Выявлено, что в условиях Апшерона этот вид хорошо размножается вегетативным путем. Одновременно быстрый рост, высокая морозоустойчивость, умеренная светолюбивость показывает эффективность использования вида при вертикальном озеленении в различных участках ландшафтного дизайна.

Ключевые слова: размножение, черенок, отводка, рост и развитие, вид

Mehraliyev A.D, Islamova Z.B., Novruzov V.M., Ibrahimov A. A.

**STUDY OF THE WAYS OF VEGETATIVE REPRODUCTION AND SOME
BIOECOLOGICAL FEATURES OF THE SPECIES *VITIS AMURENSIS* RUPR. IN
ABSHERON CONDITIONS**

The article presents the results of reproduction and study of some bioecological features of the species *Vitis amurensis* Rupr. from the family *Vitaceae* Juss. of the East Asian group in the conditions of Absheron (Central Botanical Garden). It was revealed that in Absheron conditions this species propagates well by vegetative pathways. Simultaneously, rapid growth, high frost resistance, moderate photophilicity shows the effectiveness of using the species in vertical landscaping in various areas of landscape design.

Key words: reproduction, stalk, lapping, growth and development, species

UOT 581.1

GİLLİCƏ-QUMSAL TORPAQLARDA SOYA BİTKİSİNİN YETİŞDİRİLMƏSİNDƏ RİZOTORFİN VƏ MİNERAL AZOTUN EFFEKTİVLİYİ

Qədimov Ə.H., Rəsulova S.M., Qənizadə S.İ., Abbasova Z.İ., Zeynalova E.M.

AMEA Botanika İnstitutu

Aparılan tədqiqatlardan aydın olmuşdur ki, gillicə-qumsal torpaqlarda soyanın inkişafının vegetativ böyümə fazasında dənəvər NH_4NO_3 –dən (1,5 norma) istifadə zamanı azotla qidalanmanın qarışıq tipinin effektiv getməsi fonunda (azot fondunun formalaşmasında bioloji azot üstünlük təşkil etdi) paxlaların məhsuldarlığı artır. Belə hesab edilir ki, gillicə-qumsal torpaqlarda soyanın becərilməsi zamanı onun simbiotik sisteminin formalaşması fazasında azotun 1,5 normasından istifadə nəzərə çarpacaq iqtisadi səmərə verə bilər.

Açar sözlər: *Gillicə-qumsal torpaq, soya, simbioz, dənəvər NH_4NO_3 , məhsuldarlıq.*

Qlobal ekoloji problemlə qarşı-qarşıya dayandığımız dövrdə ətraf mühitdə baş verən müasir qeyri əlverişli dəyişikliklər, yəni, biosfer komponentlərinin çirklənməsi, boimüxtəlifliyin azalması, səhrələşmə, meşələrin qırılaraq və yanaraq məhv olması, yeraltı və yer üstü suların tərkibinin pisləşməsi, atmosferdə istixana qazlarının qatılığının artması, bərpa olunmayan təbii ehtiyatların tükənməsi və kənd təsərrüfatı sahələrinin deqradasiyası misli görünməyən sürətlə baş verir. Əkinçiliyin zəifləməsi torpaqlarımızın eroziyasına səbəb olur. Əkinə yararlı torpaqlardan istifadəni sürətləndirməyin yollarından biri müxtəlif aqroekoloji şəraitlərdə simbiotik effektivliyini saxlaya bilən yüksək məhsuldarlı və stressə davamlı sistemlərin yaradılması ola bilər. Məhz bu səbəbdən paxlalı bitkilərlə kökyumrusu bakteriyaları arasında effektiv simbiozun yaradılması yolu ilə yüksək məhsuldarlı aqrofitosenozların yaradılmasına yönəlmiş tədqiqatlar aktualdır [1, 5, 9, 10].

Respublikamıza gəldikdə isə əkinə yararlı torpaqlarımızın əksər hissəsi şoranlaşmışdır və bu proses davam etməkdədir. Bu ərazilərə Mil-Muğan, əsasən də Kür-Araz ovalığı aiddir. Ümumiyyətlə Respublikamızın vahid torpaq fondu 8 milyon 641 min 500 hektara bərabərdir. Təxminən 4,5 milyon hektar kənd təsərrüfatına yararlı sayılır. Bu ərazilərin də əksər hissəsi biçənək, qışlaq və örüş sahələridir. Əkinə yararlı torpaqlarımızın 600 min hektarı ermənilər tərəfindən işğal olunmuşdur. Hal-hazırda respublikamızın vahid torpaq fondunun yalnız 30 %-dən, daha dəqiq desək 1 milyon 583 min hektardan istifadə edilir [2].

Soyanın kimyəvi tərkibini tətqiq edən Aytbayev K.J. müşahidə edir ki, bitkidə zülal və yağların miqdarı torpağın duzluluğundan asılıdır. Belə ki, şoran torpaqlarda zülalların miqdarı 3-4%, yağların miqdarı isə 2-3% azalır [3]. Kanada alimlərinin aldığı nəticələrə görə isə əksər hallarda soyanın toxumlarında zülal və yağların miqdar çox az dəyişir [14].

Soyanın toxumlarının zülal və yağlılığına görə filogenetik qanunauyğunluğunun analizi də maraqlıdır. Məsələn, soyanın yabanı bitən növündə (onun mümkün əjdadı *Glycine soja*) zülalların miqdarı 55% qədər çatır və bu göstərici ən yüksək zülalə malik mədəni növlərdən çoxdur. Deməli domestikasiya prosesində mədəni bitkilərin toxumlarında zülalların miqdarı azalır. Fabriçni belə hesab edir ki, soya bitkisiində toxumların zülallığını artırmaq üçün qönçələmə fazasında çiləmə üsulu ilə bitkilərin yer üstü orqanlarına ammonium şorası vermək lazımdır [13]. Yağlılığa münasibət də isə əksinə, soyanın yabanı bitən növləri *Glycine soja* və *Glycine gracilis* mədəni yetişdirilən növlərə görə daha zəif göstəriciyə malikdirlər. Yəni, soyanın filogenetik gənc formalarının toxumlarında yağların miqdarının artması baş verir [4, 7].

Son illərin tədqiqatlarının analizi onu göstərir ki, soyanın toxumlarının yetişməsi zamanı aminturşu tərkibinin və yağların miqdarının dəyişməsi baş verir və bu prosesə daha çox təsir edən ekoloji şəraitdir [12, 13, 15]

Yuxarıda qeyd etdiklərimizə əsasən belə nəticəyə gəlmək olar ki, soya dünya əkinçilik praktikasında ən mühüm zülallı-yağlı bitkilər sırasındadır və zülal qıtlığının aradan qaldırılmasında böyük rol oynayır. Məhz bu xüsusiyyətinə görə onun adaptiv seleksiya sahəsində tədqiqi aktualdır. Ona görə də, humus tərkibinə və qida elementlərinin miqdarına görə o qədər də zəngin olmayan gillicə-qumsal torpaqlarda soya bitkisinin yetişdirilmə yollarının araşdırılması elmi və praktiki cəhətdən maraqlıdır.

Tədqiqatın obyektı və metodları.

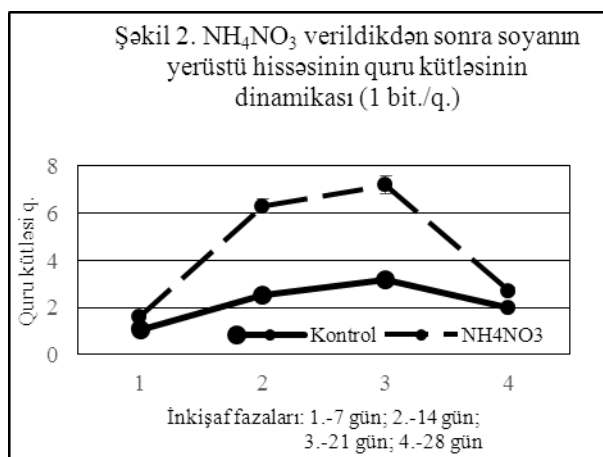
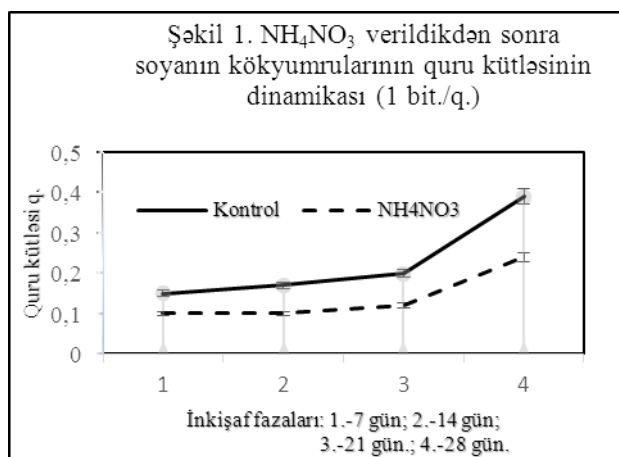
Tədqiqat obyektı kimi paxlalılar fəsiləsinə aid olan soya (*Glicine hispida* L.) bitkisinin "Bravo" sortundan istifadə edilmişdir. Toxumlar 15 dəqiqə 3% -li H_2O_2 məhlulunda dezinfeksiya edildikdən sonra rizotorfinlə (*Rhizobium yaponicum* ştammi (ştammi 2496)) inokulyasiya edilərək temostatda cücərdilmişdir. Sonra cücərtilər Apşeron yarmadasından götürülmüş gillicə-qumsal torpaqla doldurulmuş 5 kq vegetasiya qablarına əkilmişdir. Soyanın vegetativ böyümə fazasında dənəvər NH_4NO_3 (Patent № I 20090172) istifadə edilmişdir (1,5 norma). Kökyumrularının mütləq quru çəkisi və bitkinin yerüstü fitokütləsi tərəzidə çəkilməklə təyin edilmişdir. Ümumi azotun miqdarını Keldal-İodelbauer üsulu [6], nitrogenaza fermentinin aktivliyini isə assetilen üsulu ilə təyin edilmişdir [11]. Təcrübələr 3 bioloji, 6 analitik təkrarla aparılıb və statistik işlənmişdir [8].

Nəticə və onların müzakirəsi. Ammonium nitratdan istifadəyə qədər soya yaxşı inkişaf etmiş kökyumrularına malik oldu. Azotdan istifadə kökyumrularının say artımını 2 həftəliyə yubatsada onların aktivliyini xarakterizə edən bakteroidlərin çəhrayı rəngi dəyişmədi. Verilən azot bitkinin yarpaq, kök və kökyumrularının nitratreduktaza fermentinin fəaliyyəti nəticəsində reduksiya olunaraq üzvü maddələrə çevrildikdən sonra kökyumrularının miqdarı artaraq kontrola nisbətən yüksək oldu, baxmayaraq ki, kökyumrularının mütləq quru çəkisi müşahidə apardığımız bütün mərhələlərdə kontrola nisbətən təxminən 26-29% az oldu. (Cədvəl 1., Şəkil 1).

Cədvəl 1. Ammonium şorası verildikdən sonra soyanın köklərində əmələ gələn kökyumrularının miqdarı (1 bitkinin kökündə)

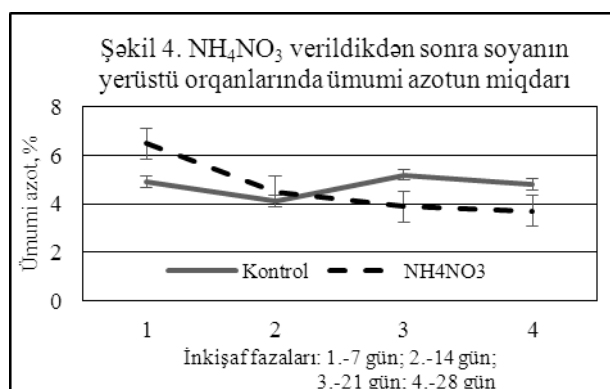
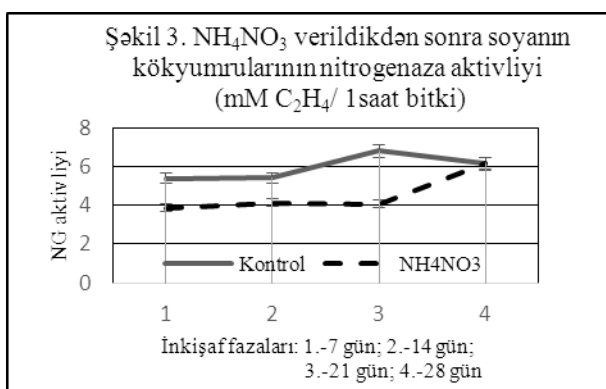
Barianlar	İnkişaf fazaları			
	1 həftə sonra	2	3	4
Kontrol	19,2±1,2	26,9±3,8	30,9±2,9	24,6±2,2
NH_4NO_3	16,1±1,4	22,3±4,1	27,5±3,2	28,0±4,6

Vizual müşahidələr onu göstərdi ki, azot verildikdən 2 həftə sonra soya bitkisi kontrola nisbətən daha intensiv inkişaf etdi və onun yerüstü orqanlarının quru çəkisi yüksək 6,3 q. oldu, kontrol variantında bu göstərici 2,5 q. bərabərdir. 3 həftə sonra isə uyğun olaraq 7,2 q və 3,2 q oldu. Soyanın yerüstü hissəsinin quru kütləsinin inkişaf dinamikası 4-cü həftədə hər iki variantın yerüstü hissələrinin quru kütlələrinin azaldığını göstərdi (Şəkil 2). Bu göstəriciyə görə kontrolla təcrübə variantı arasında nəzərə çarpacaq fərqin olması paxlaların formalaşmasında özünü göstərdi, belə ki, kontrolda paxlaların çəkisi 1 bitkidə 6, 9 q, təcrübə variantında isə 8,0 q bərabər oldu.



Kökyumrularının nitrogenaza fermentinin aktivliyinin tədqiqi istifadə olunan azotun ilk günlərdə fermentin fəaliyyətinə mənfi təsir etdiyini göstərdi. Azot verildikdən 7 gün sonra fermentin aktivliyi kontrol variantına nisbətən təxminən 24% zəif oldu (Şəkil 3). Azotun nitrogenaza fermentinin aktivliyinə zəiflədici təsiri vaxt keçdikcə azalmağa başladı və 28-ci gündə kontrol variantı ilə eyniləşdi. Bu verilən azotun udulması və nəticədə substratda azotun qatılığının azalması ilə izah edilir.

Şəkil 4-də kontrol və təcrübə variantında soyanın yerüstü orqanlarında ümumi azotun toplanması öz əksini tapmışdır. Göründüyü kimi bitkinin yerüstü orqanlarında ümumi azotun miqdarı təxminən 3% arasında dəyişir və variantlardan və inkişaf fazalarından asılı olaraq azotun toplanma xüsusiyyətləri də fərqlidir. Kontrol variantında ümumi azot özünün pik nöqtəsinə paxlaların formalaşması fazasında çatır- quru kütlənin 5,2%. Bu mərhələdə yuxarıda qeyd etdiyimiz kimi yüksək nitrogenaza aktivliyi və bitkinin yerüstü fitokütləsinin ən yüksək çəkisi müşahidə edilir. Qeyd etməliyik ki, bu göstəricilər bir-biri ilə qarşılıqlı əlaqəli olduqlarına görə gillicə-qumsal torpaqlarda paxlaların formalaşması fazasında mikrosimbiontla soya arasında effektiv simbiozun olması haqqında fikir yürütmək olar. Azot kübrəsi verilən variantda isə əksinə kübrə verildikdən 7 gün sonra ümumi azotun yüksək miqdarı qeydə alındı. İnkişafın sonrakı mərhələlərində hər iki variantda da bitkinin fitokütləsində ümumi azotun miqdarının azalması müşahidə edildi. Bu yəqin ki, intensiv boy və inkişaf nəticəsində mənimsənilən azotun bitkinin yerüstü fitokütləsinin formalaşmasına sərf edilməsi ilə əlaqədardır.



Beləliklə, vegetativ böyümə fazasında azotun 1,5 normasından istifadə yeni kökyumrularının əmələ gəlməsini ləngidir. Onların azotfiksasiya aktivliyini zəiflədir. Bu zaman bitki ilə mikrosimbiont arasındakı qarşılıqlı əlaqə pozulduğundan kökyumruları müvəqqəti olaraq nitrat metabolizminə keçirlər. Mikrosimbiontla bitki arasındakı əlaqə bərpa olduqdan sonra bitkidə azotun mənimsənilməsinin qarışıq tipi müşahidə edilir. Bu proses effektiv getdiyindən paxlaların məhsuldarlığı artır. Deməli, bitki ilə kökyumrusu bakteriaları arasında effektiv simbioz yarandığı zaman azot kübrəsinin 1,5 normasından istifadə gillicə -qumsal torpaqlarda soya bitkisinin yetişdirilməsində nəzərəcarpacaq iqtisadi səmərə verə bilər.

Ədəbiyyat

1. Qədimov Ə.H., İsayeva K.K. Atmosfer azotunu mənimsəyən mikroorqanizmlər və onların bitkiçilikdə istifadə perspektivləri. AMEA –nın Mikrobiologiya İnstitutunun elmi əsərləri, 2014, c.12, №1, s.82-92.
2. Məmmədov Q.Ş. Torpaqşınaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı, Elm, 2007, 664 s.
3. Айтбаев, К.Ж. Изменение химического состава сои в условиях Приаралья // Актуальные проблемы современной науки. 2002. № 2. С. 247.

4. Вишнякова, М.А. Генетические ресурсы сои и люпина - неисчерпаемый источник высокомасличных форм для селекции // Материалы 5-й Междунар. конф. «Масложировая индустрия-2005». СПб, 2005. С. 60-62.
5. Гурьева М.А. Глобальные экологические проблемы современности: тенденции// Теория и практика общественного развития. 2015, №15. С. 41-44.
6. Замятина В.Б. Методы применения азота в агрохимии. Изд-во Колос М. 1977. С.51.
7. Зеленцов С.В., Кочегура А.В. Современное состояние систематики культурной сои *Glycine max (L.) Merrill* // Масличные Культуры. Науч.-техн. бюллетень ВНИИМК, Краснодар, 2006. – вып. 1. № 134. С. 34-48.
8. Лакин С. Ф. Биометрия: учеб. пособие для биол. вузов. М.: Высш. школа, 1990. 352 с.
9. Литвинцев П.А. Реализация азотфиксирующего потенциала гороха и сои в условиях Алтайского Приобья в зависимости от уровня минерального питания растений / Автореф...к.с.-х.н. – Барнаул, 2008. – 23 с.
10. Лосева Н.Л., Кашина О.А., Рахимова Г.Г. Скорость выделения тепла как возможный показатель адаптивности растительной клетки к условиям окружающей среды // Физиология растений. – 2003. т. 50. № 3. С. 455-458.
11. Методические указания по использованию ацетиленового метода при селекции бобовых культур на повышение симбиотической азотфиксации: утв. Всесоюз. науч.- исслед. ин-т с.-х. микробиол. Ленинград, 1982. 10 с.
12. Посыпанов, Г.М. Соя в Подмоскowie. Сорты северного экотипа для Центрального Нечерноземья и технология их возделывания. Москва- 2007. 199 с.
13. Фабричный, С.Б. Приемы повышения урожайности и белковости семян у сортов сои северного экотипа // Автореф...к.с.-х.н. – Воронеж, 2007. 20 с.
14. Al-Tawaha, A.M., Segnin P., Smith D.L., Beaulieu C. Foliar application of elicitors alters is flavone concentration and other seed characteristics of field-grown soybean // Can. J. Plant Sci. 2006. V. 86. № 3. P. 677-684.
15. Fang, X. Chemical composition of soybean root epidermal cell walls.// Masters Abstracts International. 2006. V. 44. № 6. P. 2674.

Гадимов А.Г., Расулова С.М., Ганизаде С.И., Аббасова З.И., Зейналова Е.М.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ МИНЕРАЛЬНОГО АЗОТА И РИЗОТОРФИНА ПРИ ВЫРАЩИВАНИИ СОИ НА ГЛИНИСТО-ПЕСЧАНЫХ ПОЧВАХ

В фазе вегетативного роста сои, при внесении 1,5 нормы азота (капсулированный NH_4NO_3) наблюдается эффективный смешанный тип азотного питания (с преобладанием биологического азота в общем азотном фонде), за счет которого увеличивается урожай бобов в глинисто-песчаных почвах. Считается, что внесение средних доз азота в фазу формировавшегося симбиоза сои с клубеньковыми бактериями может привести к экономическому эффекту в глинисто-песчаных почвах.

Ключевые слова: Глинисто-песчаная почва, соя, симбиоз, капсулированный NH_4NH_3 продуктивность

Gadimov A.G., Rasulova S.M., Ganizade S.I., Abbasova Z.I., Zeynalova E.M.

EFFICIENCY OF APPLICATION OF MINERAL NITROGEN AND RIZOTORFINA IN THE CULTIVATION OF SOYBEANS ON CLAYEY - SANDY SOILS

Studies have shown that in the vegetative growth phase of soybean development in clayey-sandy soils, the productivity of beans increases with the background of the mixed type of nitrogen feeding (when the nitrogen fund is dominated by biological nitrogen) when using nitrogen NH_4NO_3 (1.5 norm). It is believed that, during the cultivation of soybeans in clayey-sandy soils, the use of 1.5 norm of nitrogen in the phase of the formation of its symbiotic system can give significant economic benefits.

Key words: Clayey –sandy soils, soybean, symbiosis, encapsulated NH_4NO_3 , productivity.

MÜNDƏRİCAT

MİKROBİOLOGİYA

<i>Salmanov M.Ə., Əliyeva F.Z., Məhərrəmov N.R.</i> TAXTAKÖRPÜ HİDROTEKNİKİ QURĞULAR SİSTEMİNİN LİL-QRUNTUN YAY MÖVSÜMÜ ÜÇÜN EKOLOJİ-MİKROBİOLOJİ VƏZİYYƏTİ	6
<i>Atakishiyeva Y.Y.</i> MİKROORQANİZM MƏNŞƏLİ HÜCEYRƏXARİCİ LİPİDLƏR – BIOSURFAKTANTLAR	10
<i>Yusifov M.A.</i> PAXLALI BİTKİLƏRİN ƏKİNLƏRİNDƏ BAKTERİYALAR TƏRƏFİNDƏN FİKSASİYA OLUNMUŞ AZOTUN TORPAĞIN MÜNBİTLƏŞMƏSİNƏ TƏSİRİ	25
<i>Abuşova A.R., İsmayılova L.M.</i> AZƏRBAYCANIN LƏNKƏRAN REGIONUNUN SARI DAĞ-MEŞƏ TORPAQLARINDA YAYILMIŞ NADİR AKTİNOMİSET <i>ACTINOPLANES</i> CİNSİNİN NÖVLƏRİ	29
<i>Гюльахмедов С.Г., Абдуллаева Н.Ф.</i> ВЛИЯНИЕ pH НА ПРОТЕОЛИТИЧЕСКУЮ АКТИВНОСТЬ <i>E. FAECIUM</i> Г8	34
<i>Baxşəliyeva K.F., İsmaylova G.E., Bayramova F.V., Muradov P.Z.</i> AĞ NAFTALAN VƏ EFİR YAĞLARI ƏSASINDA HAZIRLANAN KOMPOZİSİYALARIN BAKTERİYA VƏ GÖBƏLƏKLƏRİN BÖYÜMƏSİNƏ TƏSİRİ	37
<i>Azadəliyeva S.F., Cəfərov M.M., Ağaməliyev Z.Ə., Eyvazova Q.M., Qənbərov X.Q.</i> <i>SACCHAROMYCES ELLIPSOIDEUS</i> BDU – XRI MAYA GÖBƏLƏYİ ŞTAMININ GÜMÜŞ NANOHİSSƏCİKLƏR ƏMƏLƏ GƏTİRMƏSİNƏ İNKUBASİYA MÜDDƏTİNİN TƏSİRİ	42
<i>Səfərova A.X., Şəfiyeva S.M., Ağayeva N.A., Qənbərov X.Q.</i> <i>PENICILLIUM</i> CİNSLİ GÖBƏLƏKLƏRİN PROTEOLİTİK AKTİVLİYİ	48
<i>Hüseynov A.T.</i> AŞAĞI KÜRDƏ SUYUN FİZİKİ-KİMYƏVİ XASSƏLƏRİNİN DƏYİŞMƏSİ	54
<i>Шафиева С.М., Ганбаров Х.Г.</i> ВЛИЯНИЕ ИСТОЧНИКОВ УГЛЕРОДА И АЗОТА НА РОСТ ДРОЖЖЕВЫХ ГРИБОВ	59
<i>Nəcəfova S.İ., Qasımova A.S., Bayram K.X., Xəlilzadə V.C., Quliyeva G.E.</i> TORPAQLARIN MİKROBİOLOJİ VƏ BİOKİMYƏVİ DİAQNOSTİKA VƏ İNDİKASİYASI(İCMAL)	64
<i>Həsənova S.A., Quliyeva S.M., Babayeva İ.T., Qənbərov X.Q.</i> <i>STREPTOMYCES SP. BDU – C25</i> ŞTAMINDA GÜMÜŞ NANOHİSSƏCİKLƏRİNİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNƏ TEMPERATURUN VƏ ÇALXALANMANIN TƏSİRİ	70
<i>Böyükkaya O.D., Qənbərov X.Q.</i> AZƏRBAYCANIN TALİŞ AQRQİLİM VİLAYƏTİ TORPAQLARINDAN AYRILMIŞ HİFLİ GÖBƏLƏKLƏRİN PEKTOLİTİK AKTİVLİYİ	77
<i>Ağayeva N.A., Zeynalova S.Q., Mansurova H.T., Zöhrabova K.İ., Hacısoy Y.V., Həşimova N.L.</i> ANTİBİOTİKLƏRƏ REZİSTENT <i>KLEBSIELLA</i> ŞTAMLARININ MİKROBİOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ	82
<i>Сулейманова Т. Х., Ağайева Н.А., Мансурова Н.Т.</i> МИКРОБИОТА И МОТОРИКА КИШЕЧНИКА	88
<i>Əhmədova F.R.</i> AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASININ TERMAL SULARINDAN AYRILAN TERMOFİL MİKROORQANİZMLƏRİN NÖVLƏRİ VƏ ONLARIN SƏCİYYƏVİ XÜSUSİYYƏTLƏRİ	96
MİKROLOGİYA	
<i>Süleymanova V.O., Qarayeva S.C., Nağıyeva S.E.</i> AZƏRBAYCANDA YAYILAN KSİLOTROF GÖBƏLƏKLƏRİN BİOLOJİ AKTİV METABOLİTLƏRİ VƏ ONLARIN TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ	103

<i>Ələsgərova A., Səfərova A.Ş., Baxşəliyeva K.F.</i> CENTAUREA ACMOHPYLLA BİTKİSİNDƏN ALINAN MATERIALLARIN ALHAGI MOURORUM MEDİK. BİTKİSİNİN MİKOBİOTASININ FORMALAŞMASINDA İŞTİRAK EDƏN GÖBƏLƏK NÖVLƏRİNİN BÖYÜMƏSİNƏ TƏSİRİ	107
<i>Cəlilova S.Q.</i> FOENICULUM VULGARE MILL.(RAZYANA) BİTKİSİNİN ANTİMİKROB TƏSİR XÜSUSİYYƏTLƏRİ	112
<i>Əliyeva L.A., Babayeva İ.X., Qasımova S.Y.</i> QARADAĞ SEMENT ZAVODUN TULLANTILARININ TƏSİRİ ƏRAZİSİNDƏ OLAN TORPAQLARIN MİKROBİOLOJİ ANALİZİ	116
<i>Namazov N.R.</i> AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN EFİRYAĞLI BİTKİLƏRİN MİKOBİOTASININ ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI	119
<i>Baxışova Y.A.</i> TRAMETES VERSICOLOR A-06 GÖBƏLƏYİNİN AMİLOLİTİK AKTİVLİYİNƏ MÜXTƏLİF KARBON MƏNBƏLƏRİNİN TƏSİRİ	127
<i>Babayeva M.Ə., Şıxlinski H.M.</i> SİNTETİK BUĞDA GENOTİPLƏRİNDƏ UNLU ŞEH XƏSTƏLİYİNİN MƏHSULDARLIĞ VƏ TRİPTOFANIN MİQDARINA TƏSİRİ	133
<i>Babayeva N.S., Şıxlinski H.M.</i> YERLİ ARMUD SORTLARININ DƏMGİL (<i>VENTURIA PİRİNA</i> ADERH.) XƏSTƏLİYİNƏ DAVAMLILIQ GENLƏRİNİN AŞKAR EDİLMƏSİ	137
<i>Rzayeva A.L., Şirinova G.F., Hüseynova L.A., Həsənova L.S., Səfərəliyeva E.M.</i> TEXNOGEN TƏSİRLƏRDƏN TORPAQ MİKOBİOTASINDA BAŞ VERƏN DƏYİŞİKLİKLƏRİN SƏCİYYƏLƏNDİRİLMƏSİ (İCMAL)	142
<i>Qasımova G.Ə.</i> QIDA MƏHSULLARININ MİKROBİOLOJİ TƏHLÜKƏSİZLİYİNDƏ TRAMETES Fr.CİNSİNƏ AİD OLAN GÖBƏLƏKLƏRDƏN İSTİFADƏNİN PERSPEKTİVLƏRİ	150
<i>Əliyev İ.Ə.</i> MÜASİR YAŞAYIŞ KOMPLEKSLƏRİNDƏ FORMALAŞAN MİKOBİOTANIN ALLERGEN TƏRKİBİ VƏ PATOGENLİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ	154
<i>Süleymanova G.Ç., Babayeva İ.T.</i> İLKİN MÜHİT TURŞULUĞUNUN AZƏRBAYCANIN TUQAY MEŞƏLƏRİNDƏ YAYILMIŞ AĞ ÇÜRÜNTÜ TÖRƏDƏN QOV GÖBƏLƏKLƏRİNİN İNKİŞAFINA TƏSİRİ	159
<i>İsayeva V.K., Babayeva İ.X., Qasımova S.Y.</i> BƏZİ İBTİDAİ GÖBƏLƏKLƏRİN PEROKSİDAZA AKTİVLİYİNƏ KARBON MƏNBƏYİNİN VƏ SPESİFİK SUBSTRATLARIN TƏSİRİ	165
<i>Gasımova G.C., Qarayeva A.M., Abasova T.S., Əlibəyli N.S., Sultanova N.H.</i> AZƏRBAYCAN FLORASINA DAXİL OLAN AĞAC VƏ KOLLARIN MİKOBİOTASININ NÖV TƏRKİBİNƏ GÖRƏ XARAKTERİSTİKASI	170
<i>Təhməzova D.N., Vəliyeva S. S., Qasimov Ş.N., İslamova Z.B.</i> ABŞERONDA ÖRTÜLÜ ŞƏRAİTDƏ BECƏRİLƏN KAKTUSLARIN XƏSTƏLİKLƏRİ VƏ ONLARLA MÜBARİZƏ TƏDBİRLƏRİ	176
<i>Hüseynova Ə.Ə.</i> BİTKİ TULLANTILARININ BİOKONVERSİYASINDA MAKRO VƏ MİKROMİSETLƏRİN AKTİV PRODUSENT KİMİ QIYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ	183
<i>Həsənova V.Y., Hüseynova G.İ.</i> KSİLOTROF BAZİDİOMİSETLƏRDƏ BİOLOJİ AKTİV MADDƏLƏRİN ƏMƏLƏ GƏLMƏSİNİN BƏZİ DİNAMİK XÜSUSİYYƏTLƏRİ	188
<i>Həsənova G.M.</i> VİLƏŞ ÇAYINDA DOMİNANTLIQ TƏŞKİL EDƏN MİKROMİSETLƏR	192
<i>Yunusov E.R., Həşmova P.M.</i> ŞORANLAŞMANIN TORPAĞIN MİKOBİOTASINA TƏSİRİ	195
<i>Musayeva V.H., Baxşəliyev A.Y., Neymətova Ü.V., Axundova S.M.</i> TULLANTILAR: ƏMƏLƏ GƏLMƏ MƏNBƏLƏRİ, TƏRKİBİ VƏ İSTİFADƏ PERSPEKTİVLƏRİ	200
<i>Yusifova A.Ə.</i> AZƏRBAYCAN ŞƏRAİTİNDƏ YEM BİTKİLƏRİNDƏ YAYILAN GÖBƏLƏKLƏRİN ÜMUMİ XARAKTERİSTİKASI	206
<i>Məmmədəliyeva M.X., Seyidova G.M., Bunyatova L.N., Həsənova A.R., Əsədova Ş.F.</i> GÖBƏLƏKLƏRİN ÖYRƏNİLMƏSİNDƏ İSTİFADƏ EDİLƏN METODLARIN EFFEKTİVLİYİ	210

BAYTARLIQ MIKROBIOLOGIYASI

<i>Агаева Э.М., Касумов Р.М.</i> ИНФЕКЦИОННЫЙ БРОНХИТ КУР	216
<i>Агаева Е.М., Вахышова Е.А., Мансурова Х.Т., Ганбарлы И.Дж., Мамедова Р.Е.</i> ИЗЫСКАНИЕ НОВЫХ ФИТОПРЕПАРАТОВ С ЦЕЛЬЮ ПРЕОДОЛЕНИЯ АНТИБИОТИКОУСТОЙЧИВОСТИ МИКРООРГАНИЗМОВ	222
<i>Əzimov İ.M., Qardaşova S.C., Mürşüdoğa B.Q.</i> ASPERGİLLUS CİNSİNƏ AİD OLAN GÖBƏLƏKLƏRİN TOKSİKİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ	226
<i>Дильбази Г.Г.</i> ЭФФЕКТИВНОСТЬ РЕПРОДУКЦИИ МАГАЛАКТИИ НА РАЗВИВАЮЩИХСЯ КУРИНЫХ ЭМБРИОНАХ	230
<i>Юсифова К.Ю.</i> БИОЛОГИЧЕСКАЯ АКТИВНОСТЬ ВИРУСА ОСПЫ ПТИЦ В КЛЕТОЧНОЙ СИСТЕМЕ ЭЯП.	234
<i>Субботина Ирина Анатольевна</i> БИОЛОГИЧЕСКИЕ МОДЕЛИ В СИСТЕМЕ ИЗУЧЕНИЯ ЛИМФОПРОЛИФЕРАТИВНЫХ ЗАБОЛЕВАНИЙ	238
<i>Бабашилы А.А., Кулиева А.Дж.</i> ТЕХНОЛОГИИ ПРОИЗВОДСТВА ПРОДУКТОВ ПРИ САХАРНОМ ДИАБЕТЕ НА ОСНОВЕ КУРИНОГО МЯСА	243
<i>Mansurova H.T.</i> YENİ NƏSİL SEKVENİRLƏŞMƏ ÜSULLARI	250
<i>Sadıqova Nərminə Abel q. , Əfəndi Fidan Nəriman q.</i> TULLANTI SULARININ DƏNİZ EKOSİSTEMİNƏ TƏSRİNİN “YÜKSƏK MƏHSULDARLIQ ARDICILLIĞI TEXNOLOGIYASI”- METODU İLƏ TƏDQIQI	257
<i>Рзакулиева Д.М., Велиева З.Я., Исмайылов Ю.Б., Алекперова М.Г., Салимли Т.А.</i> ВЛИЯНИЕ КАДМИЙ ХЛОРИДА НА НЕСПЕЦИФИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ ИММУНИТЕТА И ЦИРКУЛИРУЮЩИЕ ИММУННЫЕ КОМПЛЕКСОВ БЕЛЫХ КРЫС	262
<i>Mehrallyev A.D., İslamova Z.B., Novruzov V.M., İbrahimov A. Ə.</i> VITIS AMURENSIS RUPR. NÖVÜNÜN ABŞERONDA VEGETATİV ÜSULLA ÇOXALDILMASI VƏ BƏZİ BIOEKOLOJİ XÜSUSİYYƏTLƏRİNİN ÖYRƏNİLMƏSİ	265
<i>Qədimov Ə.H., Rəsulova S.M., Qənizadə S.İ., Abbasova Z.İ., Zeynalova E.M.</i> GİLLİCƏ-QUMSAL TORPAQLARDA SOYA BİTKİSİNİN YETİŞDİRİLMƏSİNDƏ RİZOTORFİN VƏ MİNERAL AZOTUN EFFEKTİVLİYİ	270

**AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASININ
MİKROBİOLOGİYA İNSTİTUTUNUN ELMİ ƏSƏRLƏRİ**

2018, C. 16, № 1

Бядии редактор

Quliyev F.M.

Kompüter yığıcı

Şirinova G.F.

Texniki redaktor

Sadıqzadə L.A.

Çapa imzalanmış: 03.07.2018

Kağız formatı 60x90 1/8

Şərti çap vərəqi

Fiziki çap vərəqi

Tirajı 200