

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI**

*Əlyazması hüququnda*

**MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN SƏTHİNDƏ YAYILMIŞ  
PROBİOTİKLƏRİN ANTİBAKTERİAL VƏ ANTİFUNQAL  
AKTİVLİKLƏRİNİN QİYMƏTLƏNDİRİLMƏSİ**

İxtisas: 2414.01 – Mikrobiologiya

Elm sahəsi: Biologiya

İddiaçı: **Şəbnəm Ədalət qızı Mirzəyeva**

Fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi almaq  
üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

**AVTOREFERATI**

**Bakı – 2024**

Dissertasiya işi Lənkəran Dövlət Universitetinin Biologiya və ekologiya kafedrasında və Bakı Dövlət Universitetinin Mikrobiologiya və Virusologiya ET laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: biologiya elmləri doktoru, professor  
**Xudaverdi Qənbər oğlu Qənbərov**

Rəsmi opponentlər: biologiya elmləri doktoru, professor  
**Mirmusa Miriş oğlu Cəfərov**

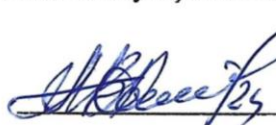


biologiya elmləri doktoru, professor  
**Fəridə Xosrov qızı Qəhrəmanova**


biologiya üzrə fəlsəfə doktoru  
**Kəmalə Kəmaləddin qızı İsayeva**

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti Yanında Ali Attestasiya Komissiyasının AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya şurası


Dissertasiya şurasının sədri:

  
AMEA-nın müxbir üzvü,  
biologiya elmləri doktoru, professor  
**Pənah Zülfüqar oğlu Muradov**

Dissertasiya şurasının elmi katibi:

  
biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent  
**Günəl Əli qızı Qasıмова**

Elmi seminarın sədri:

  
biologiya elmləri doktoru, professor  
**Könül Fərrux qızı Baxşəliyeva**

## GİRİŞ

**Mövzunun aktuallığı və işlənmə dərəcəsi.** Südturşusu bakteriyaları çox qədim dövrlərdən bəri insanların gündəlik həyatında kortəbii olaraq istifadə olunmuşdur. Fransız alimi Luis Pasterin 19-cu əsrdə etdiyi dahi kəşflərdən sonra bu bakteriyalar tədqiqatçıların diqqətini cəlb etmişdir. Bu bakteriyaların insan üçün faydalı xassələrini tədqiq edən Fransada Paster İnstitutunda işləyən rus alimi İlya Meçnikov onlara probiotik (yunancadan “həyat üçün” deməkdir) adını vermiş və bu termin “*Ümumdünya Səhiyyə Təşkilatı tərəfindən sağlamlığa müsbət təsir göstərən bakteriyaların sinonimi kimi qəbul edilmişdir*”<sup>1</sup>.

Südturşusu bakteriyaları metabolizm prosesləri nəticəsində əsas metabolit kimi südturşusundan başqa “*zülal təbiətli antimikrob maddələr sintez etmək qabiliyyətinə malikdirlər*”<sup>2</sup>. Onlardan ənənəvi olaraq yeyinti sənayesində qatıq, kefir, kumız, çal, pendir, xama və b. məhsulların alınmasında, çovdar çörəyinin istehsalında, meyvə-tərəvəzin konservləşdirilməsində, heyvanlar üçün silos hazırlanmasında istifadə olunur. Tibbdə “*həzmin yaxşılaşdırılmasında, zəhərli maddələrin orqanizmdən kənarlaşdırılmasında, həzm sistemində yaranan disbakteriozun müalicəsində bu bakteriyaların canlı hüceyrələri preparatlar şəklində orqanizmə daxil edilir*”<sup>3</sup>.

Geniş spektrdə faydalı xassələrə malik olan probiotiklərin yeni növlərinin və ştamplarının axtarışı, onların müasir metodlarla hərtərəfli öyrənilməsi tədqiqatçılar tərəfindən daim davam etdirilir. Bu bakteriyalar, əsasən evdə hazırlanmış (spontan) turşud məhsullarından, biokonservləşdirilmiş meyvə-tərəvəzdən, insan və heyvanların yoğun bağırsağından təmiz kultura şəklində alınıb tədqiq edilir.

Azərbaycan şəraitində də südturşusu bakteriyalarının

---

<sup>1</sup>Кайбышева, В.О., Никонов, Е.Л. Пробиотики с позиции доказательной медицины // –Москва: Доказательная гастроэнтерология, –2019. Т. 8, №3, с.45-54.

<sup>2</sup>Kerry, R. Benefaction of probiotics for human health: A review / R. Kerry, J. Patra, S. Gouda [et al.] // Jour. FoodandDrugAnalysis, – 2018. V.26, N3, – P. 927-939

<sup>3</sup>Николаева, С.В., Золотарев, Ю.В., Горлова, А.В. Применение пробиотиков в медицинской практике // –Москва: Медицинское обозрение, –2018. N 8 (2), – С.84-87.

öyrənilməsi istiqamətinə geniş tədqiqat işlər aparılmış və bu bakteriyaların əldə olunması üçün bir qayda olaraq, evdə hazırlanan (spontan) qatıqdan, şordan, ayrandan və pendirdən istifadə olunmuşdur. Qənbərov X.Q. və Cəfərov M.M. 1998-ci ildən başlayaraq Azərbaycanın 5 aqroiqlim vilayətlərindəki 84 yaşayış məntəqələrində evdə hazırlanmış qatıqlardan ayrılmış “*Lactobacillus* və *Streptococcus* cinslərinin 11 növünə aid 131 ştamın fizioloji xassələrini və şərti patogen bakteriyalara qarşı antibakterial təsirini öyrənmiş və yüksək antibakterial təsirə malik probiotiklər”<sup>4</sup> əldə etmişlər.

Abdullayeva H.F. Azərbaycanın müxtəlif ərazilərində evdə hazırlanan pendir nümunələrindən “*Lactobacillus* cinsli bakteriyalar ayırmış və bakteriosinəbənzər ingibirləşdirici maddələr sintez edən ştamlar seçmişdir”<sup>5</sup>. Mirzəyeva F.O. Azərbaycanın Kür-Araz aqroiqlim vilayətində ev şəraitində hazırlanmış qatıq nümunələrindən 6 növə aid 32 ştam təmiz kultura şəklində almış və onların şərti patogen bakteriyalara qarşı antibakterial təsirini öyrənmişdir. Əhmədova (Ахмедова А.Ф.) Azərbaycanın rayonlarında evdə hazırlanan qatıqdan, pendirdən, şit şordan və motal pendirdən “*Enterococcus* və *Lactobacillus* cinsli 10 bakteriya ştamı ayırmış və onların sintezetdiyi bakteriosin maddəsinin *Bacillus cereus* və *Listeria monocytogenes* patogenlərinə ingibirləşdirici təsirə malik olduğu göstərilmişdir”<sup>6</sup>. Hüseynova (Гусейнова Н.Ф.) Azərbaycanın rayonlarından spontan ayran və pendir nümunələrindən *Enterococcus* cinsli bakteriya ştamları ayırmış, “*E. faecium* 55 ştamından enterosin maddəsini təmiz şəkildə almış və onun patogen bakteriyalara qarşı antibakterial xassəyə malik olduğunu göstərmişdir”<sup>7</sup>. Güləhmədov

---

<sup>4</sup>Qənbərov, X. Azərbaycan ərazisində evdə hazırlanan (spontan) qatıqların mikrobiologiyası / X.Qənbərov, M.Cəfərov – Bakı: Elm, – 2013, – 344 s.

<sup>5</sup>Абдуллаева, Н.Ф. Изучение биохимических и антимикробных свойств бактериоциноподобных ингибирующих веществ, полученных из бактерий рода *Lactobacillus* / Автореферат дис. На соискание ученой степени доктора философии / – Баку, – 2010, – 21 с.

<sup>6</sup>Ахмедова, А.Ф. Изучение протеолитической и антимикробной активности молочнокислых бактерий, выделенных из традиционных молочных продуктов Азербайджана / Автореферат дис. на соискание ученой степени доктора философии / – Баку, 2012, 23 с.

<sup>7</sup>Гусейнова, Н.Ф. Биохимические и антимикробные свойства энтероцинов,

S.Q. Azərbaycanın ərazilərində evdə hazırlanmış pendir, şor, qatıq, ayran, nümunələrində “*Lactobacillus* və *Enterococcus* cinsli bakteriosin sintez edən 66 ştam ayırmış və bakteriosin maddəsinin antibakterial xassələrini tədqiq etmişdir”<sup>8</sup>. Masoumikia R.Y., Azərbaycan Respublikasının və İranın Azərbaycan ərazilərindəki yaşayış məntəqələrindən “*evdə hazırlanmış şit şor və duzlu pendir nümunələrindən Lactobacillus və Streptococcus cinsli bakteriya ştamlarını ayırmış, onların bağırsağ patogenlərinə qarşı antimikrob aktivliyi, turşuluğa və ödə davamlığını öyrənmişdir*”<sup>9</sup>.

Qeyd etmək lazımdır ki, mikroorqanizmlərin, o cümlədən bakteriyaların mövcud olduğu təbii mühitlərdən biri bitkilərin səthidir. Buna baxmayaraq, bitkilərin səthindən südturşusu bakteriyalarının ayırmasına diqqət az olmuşdur. Çin ərazisində “*ağ tut bitkisinin meyvə və yarpaqlarından, akasiya bitkisinin yarpaqlarından Lactobacillus cinsli*”<sup>10</sup> bakteriyalar, Bolqarıstan ərazisində “*sürvə bitkisinin yarpaq, çiçək və gövdəsinin səthindən Enterococcus və Streptococcus cinsli bakteriya ştamları*”<sup>11</sup>, “*şəkər qamışı və çay bitkilərinin yarpaqlarından Lactobacillus və Pedicoccus cinsli bakteriya ştamları*”<sup>12</sup> ayrılmışdır.

Azərbaycan ərazində bitkilərin səthində yayılmış südturşusu

---

полученного из молочнокислых бактерий рода *Eterococcus*/ Автореферат дис. на соискание ученой степени доктора философии / – Баку, 2015, –21 с.

<sup>8</sup>Гюльяхмедов, С.Г. Метаболиты молочнокислых бактерий Азербайджана с антимикробными свойствами и их практическое значение / Автореферат дис. на соискание ученой степени доктора наук / –Баку, 2016, –45с.

<sup>9</sup>Masoumikia,

R.Y.

Müxtəlif turşu süd məhsullarından ayrılmış probiotik bakteriyaların bəzində – bağırsağ patogenlərinə qarşı antaqonistliyinin tədqiqi /

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru dis. avtoreferatı / – Bakı, 2015. – 22 s.

<sup>10</sup>Kui-Kui, N. Selection and characterization of Lactic acid bacteria isolated from different origins for ensiling *Robinia pseudoacacia* and *Morus alba* L. leaves / N. Kui-kui, Y. Hui-kino, H. Wei [et al.] // Journal of Integrative Agriculture, – 2016. V.15, N10, – P. 2353- 2362.

<sup>11</sup>Teneva-Angelova, T., Beshkova, D. Genus *Saliva* – ecosystem for isolation of lactic acid bacteria // Journal of Microbiology, Biotechnology and food sciences, – 2015. V.5, N2, – P. 103-108.

<sup>12</sup>Tanasupawat, S. Identification of lactic acid bacteria from fermented tea leaves in Thailand and proposals of *Lactobacillus* and *Pedicoccus* / S. Tanasupawat, A. Pak-decto, C. Thawai [et al.] // The Journal of General and Applied Microbiology, – 2007. V.53, – P. 7-15.

bakteriyalarının öyrənilməsi barədə ədəbiyyat məlumatı mövcud deyil. Bitkilərin fillosferasında probiotiklərin yayılmasının öyrənilməsi, onların təmiz kulturalarının xəssələrinin araşdırılması praktiki cəhətdən vacib olan ştamların əldə olunmasına səbəb olacaqdır.

**Tədqiqatın obyektı və predmeti.** Tədqiqatın obyektı Azərbaycan ərazisində meyvə bitkilərinin yerüstü səthində yayılmış südturşusu bakteriyaları – probiotiklər olmuşdur. Tədqiqatın predmeti bitkilərin fillosferasında olan probiotiklərin miqdarca xarakteristikası, onların antibakterial və antifunqal aktivliyi, proteaza aktivliyi, turşuluğa və ödə davamlılığının öyrənilməsi olmuşdur.

**Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri.** Dissertasiyanın məqsədi Azərbaycan ərazisində meyvə bitkilərinin fillosferasında probiotiklərin yayılma qanunauyğunluqlarını öyrənmək, onların təmiz kulturalarını ayıraraq, praktiki xəssələrini tədqiq etmək olmuşdur.

Göstərilən məqsədə çatmaq üçün qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur:

– Alma, armud, heyva, gilə, böyürtkən, ağ və qara tut bitkilərinin yerüstü orqanlarında probiotiklərin miqdarca xarakteristikasını tədqiq etmək;

– Probiotiklərin təmiz kulturalarını ayırmaq, onların antibakterial və antifunqal xəssələrini öyrənmək;

– Yüksək antimikrob aktivlik göstərən ştamları seçmək və onların identifikasiyasını aparmaq;

– Seçilmiş ştamların turşuluğa davamlılığını öyrənmək;

– Seçilmiş ştamların ödə qarşı davamlılığını öyrənmək;

– Seçilmiş ştamların proteolitik aktivliyini təyin etmək.

**Tədqiqatın metodları.** Ümumi qəbul olunmuş mikrobioloji metodlarla canlı bakteriyaların miqdarı müəyyən edilmiş və probiotiklər MRS qidalı mühitdə mikroaerofil şəraitdə becərilmişdir. Probiotiklərin antibakterial və antifunqal aktivliyi onların kultural mayesinin aqara diffuziya metodu ilə təyin edilmişdir. Bakteriyaların cins və növ tərkibi Berci (Bergey) təyinedicisində göstərilən əlamətlərə əsasən müəyyən olunmuşdur. Test bakteriyalar ətli-peptonlu aqar, test göbələklər isə aqarlı səməni-şirəsi qidalı mühitində becərilmişdir. Probiotiklərin turşuluğa davamlılığı, onların hüceyrə suspenziyasını

turşuluğu pH 2.5 olan bufer məhlulunda 3 saat saxlamaqla öyrənilmişdir. Onların ödə qarşı davamlığı tərkibində 0.3% öküz ödü olan maye MRS qidalı mühitində hüceyrələrin inkişafının tormozlama müddəti (*dəq*) qeyd olunmaqla təyin edilib və bu zaman hüceyrələrin çoxalması (inkişafı) McFarland densitometri vasitəsilə izlənmişdir. Probiotiklərin proteaza aktivliyi modifikasiya olunmuş Anson metodu ilə spektrofotometrik olaraq təyin edilmişdir. Bütün təcrübələr 4 təkrarda qoyulmuş və statistik işləmə Styudentə görə aparılmışdır.

### **Dissertasiyanın müdafiəyə təqdim olunan müddəaları:**

1. Bitkilərin yerüstü orqanlarından meyvə və çiçəkləri bakteriyaların, o cümlədən probiotiklərin inkişafı üçün daha əlverişlidir.

2. Şarşəkilli probiotiklər, çöpşəkilli probiotiklərdən fərqli olaraq meyvə bitkilərinin fillosferasında əhəmiyyətli dərəcədə çoxluq təşkil edirlər.

3. *Lactobacillus* və *Streptococcus* cinsli ştamlar maksimum antibakterial, *Peptococcus* və *Pedicoccus* cinsli ştamlar isə maksimum antifungal aktivlik göstərirlər.

4. Yüksək antimikrob və proteaza aktivliyinə malik *Streptococcus lactis* LDU-155 ştamı turşuluğa və ödə qarşı maksimum davamlıq göstərir.

**Tədqiqatın elmi yeniliyi.** İlk dəfə olaraq Azərbaycan ərazisində meyvə bitkilərinin fillosferasında probiotiklərin yayılma qanunauyğunluqları öyrənilmiş və müəyyən edilmişdir ki, onların miqdarı bakteriyaların ümumi miqdarının 18.5-28.6%-ni təşkil edir, ən çox miqdar meyvə və çiçəklər üzərində, ən az miqdar isə yaşıl gövdə üzərində rast gəlinir.

Alma, armud və heyva ağaclarının fillosferasında yalnız şarşəkilli (*Streptococcus*, *Pedicoccus*, *Peptococcus*, *Leuconostoc* cinsli) probiotiklər, gilə, böyürtkən, ağ və qara tut bitkilərinin səthində isə həm şarşəkilli, həm də çöpşəkilli (*Lactobacillus* cinsli) probiotiklər yayılmış olur. Şarşəkilli bakteriyalar probiotiklərin ümumi miqdarının 76%-ni təşkil etmişdir.

Təmiz kultura şəklində ayrılmış 81 ştamın antimikrob aktivliyi öyrənilmiş, maksimum antibakterial aktivlik *Lactobacillus* və *Strep-*

*tococcus* cinsli ştamlara, maksimum antifunqal aktivlik isə *Peptococcus* və *Pedococcus* cinsli ştamlara xas olduğu göstərilmişdir.

Qrammənfi bakteriyaların probiotiklərə həssaslığı qrammüsbət bakteriyalara nisbətən yüksək olmuşdur.

Həm turşuluğa, həm də ödə qarşı yüksək davamlıq *Lactobacillus acidophilus* LDU-127, *L. brevis* LDU-183, *Streptococcus lactis* LDU-155, *S. salivarius* LDU-164 və LDU-65 ştamlarında müəyyən olunmuşdur.

Maksimum proteolitik aktivliyə *Lactobacillus helveticus* LDU-159, *L. plantarum* LDU-20 və LDU-136, *Streptococcus salivarius* LDU-164 probiotiklərinə xas olmuşdur. *Streptococcus lactis* LDU-155 ştamı yüksək antibakterial, antifunqal və proteaza aktivliyinə malik olmaqla yanaşı, turşuluğa və ödə qarşı yüksək davamlıq göstərmişdir.

**Tədqiqatın nəzəri və praktiki əhəmiyyəti.** Əldə olunmuş elmi nəticələr probiotiklərin ekoloji, fizioloji və biokimyəvi xassələri haqqında bilikləri zənginləşdirir. Probiotiklərin yayılma qanunauyğunluqları ilə bağlı əldə olunan elmi nəticələrdən, onların təmiz kulturalarının bitkilərdən əldə etmək istəyən tədqiqatçılar faydalana bilərlər.

Yüksək antimikrob xassəyə malik ştamlar bakteriyalara və göbəklərə qarşı antibiotik maddələrin alınmasında istifadə oluna bilər.

Maksimal proteolitik aktivliyə malik *Lactobacillus helveticus* LDU-159, *L. plantarum* LDU-20 və LDU-136, *Streptococcus lactis* LDU-155 ştamları süddən keyfiyyətli qıçırma məhsullarının alınmasında və ət məhsullarının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında tətbiq tapa bilər.

**Nəşr, dissertasiyanın aprobasiyası və tətbiqi.** Dissertasiya mövzusunə aid 14 əsər, o cümlədən 5 məqalə və 9 tezis dərc olunmuşdur. Dissertasiyanın materialları Bakı Dövlət Universitetinin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş «Müasir biologiyada innovativ yanaşmalar» mövzusunda IX Beynəlxalq elmi konfransda (Bakı, 2019), Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXIII Respublika elmi konfransında (Bakı, 2019), in 2<sup>nd</sup> International Scientific and practical Internet Conference, «Integration of Education, science and Business in Modern Environment» (Dnipro, Ukraine, 2020), «İnformasiya,



elm, Texnologiya və Universitet perspektivləri» mövzusunda doktorantların və gənc tədqiqatçıların onlayn Respublika elmi konfransında (Lənkəran, 2020), in III International scientific and practical conference «European scientific discussions» (Rome, İtaly, 2021), «Türk Dünyasının aktual problemləri» adlı onlayn Respublika elmi konfransında (Lənkəran, 2021), In XII International scientific and practical conference «International scientific innovations in Human life» (Manchester, United Kingdom, 2022), in V International scientific and practical conference «Progressive Research in the modern world» (Boston, USA, 2023), in XX International science conference «Ways of distance learning development in current conditions» (Munich, Germany, 2023) məruzələr edilmişdir.

**Dissertasiya işinin yerinə yetirildiyi təşkilatın adı.** Dissertasiya Lənkəran Dövlət Universitetinin Biologiya və ekologiya kafedrasında və Bakı Dövlət Universitetinin Mikrobiologiya və Virusologiya ET laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir.

**Dissertasiyanın strukturu və həcmi.** Dissertasiya işi «Giriş» və 5 fəsil, «Yekun təhlil», «Nəticələr» və «İstifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı»ndan ibarət olmaqla 153 səhifəni əhatə edir. 12 cədvəl, 20 qrafik, 3 şəkil və 326 mənbəni əhatə edən ədəbiyyat siyahısı istisna olmaqla dissertasiya işinin işarə ilə götürülmüş həcmi 164373 simvolu (o cümlədən, Giriş – 10744 simvol, I fəsil – 48402 simvol, II fəsil – 10985 simvol, III fəsil – 22076 simvol, IV fəsil – 33613 simvol, V fəsil – 22200 simvol, Yekun təhlil – 13801 simvol, Nəticələr – 2552 simvol) əhatə edir.

## I FƏSİL

### SÜDTURŞUSU BAKTERİYALARININ (PROBİOTİKLƏRİN) TƏBİƏTDƏ YAYILMASI VƏ ONLARIN PRAKTİKİ XASSƏLƏRİ

Ədəbiyyat icmalının 1.1-ci paraqrafında südturşusu bakteriyaların ümumi xarakteristikası, təsnifatı və onların əsas xarakterik cəhətləri verilmişdir.

Fəslin 1.2-ci paraqrafında bu bakteriyaların rast gəlinəyi əsas mənbələr: evdə hazırlanmış turşsüd məhsulları (qatıq, şor, pendir, xa-

ma və s.), biokonservləşdirilmiş meyvə-tərəvəz və silos, insan və heyvanların bədən boşluğu və ekskrementləri, bitkilərin səthi və torpaq göstərilmişdir.

Fəslin 1.3-cü paragrafında probiotiklərin müxtəlif praktiki xassələri: patogen və şərti patogen bakteriyalara və göbələklərə qarşı antimikrob aktivliyi, turşuluğa və ödə qarşı davamlığı, proteolitik aktivliyi öz əksini tapmışdır.

## II FƏSİL MATERIAL VƏ METODLAR

Dissertasiya mövzusu üzrə aparılan tədqiqatların əsas obyektini meyvə bitkilərinin yerüstü səthində (filloferasında) yayılmış südturşusu bakteriyaları (probiotiklər) olmuşdur. Bakteriya hüceyrələrinin miqdarının təyin edilməsi mikrobiologiyada ümumi qəbul olunmuş metodlarla aparılmış və aqarlı MRS qidalı mühitindən istifadə edilmişdir. Yüksək antimikrob aktivliyə malik bakteriyaların identifikasiyası Berci təyinedicisi əsasında aparılmış və onların aşağıdakı xarakterik əlamətləri: “*qrammüsbət rənglənməsi, südturşusu əmələ gətirməsi, katalaza, oksidaza, jelatinaza və nitrat testləri, şəkərləri və şəkər spirtləri mənimsəmək qabiliyyəti, temperatur və pH diapazonu*”<sup>13</sup> və s. öyrənilmişdir. Bakteriya ştamlarının antimikrob aktivliyi şərti patogen qrammüsbət və qrammənfi bakteriyalara, *Candida* cinsli maya göbələklərinə qarşı «*aqara diffuziya*»<sup>14</sup> metodu ilə təyin edilmişdir. Ştamların “*turşuluğa və ödə davamlığı*”<sup>15</sup> MRS qidalı mühitinə əkilməklə öyrənilmişdir. Yüksək antimikrob aktivliyə malik olan bakteriya ştamlarının kultural mayesi enzim məhlulu kimi istifadə olunmuş və onların

---

<sup>13</sup>Bergey's manual of Systematic Bacteriology / William B. Whitman director of the editorial office – Springer Dordrecht Heidelberg. London, New York, – 2009. V.3, – 1319p.

<sup>14</sup>Balouiri, M., Sadiki, M., Koralchi, S. Methods for in vitro evaluating antimicrobial activity: a review // Journal of Pharmaceutical analysis, – 2016. N6, – P.71-79.

<sup>15</sup>Wyronimus, B., Le, M. Acid and bile tolerance of sporeforming lactic acid bacteria // International Journal of Food Microbiology, – 2007, V.61, N2-3, – P. 103-116.

“*proteaza aktivliyi modifikasiyası olunmuş Anson metodu ilə spektrofotometrik olaraq*”<sup>16</sup> təyin edilmişdir. Aktivlik vahidi kimi enzimin elə miqdarı götürülmüşdür ki, 1 *dəq* ərazində 30°C temperaturda kazeindən 1  $\mu\text{mol}$  tirozin (0.181 mq) əmələ gətirə bilir. Bu aktivlik  $\mu\text{mol/dəq/mq}$  zülal (*vahid/mq zülal*) kimi ifadə olunmuşdur. Kultural mayədə zülalin miqdarı “*spektrofotometrədə (UV-vis specord 250, Almaniya) 280 nm dalğa uzunluğunda*”<sup>17</sup> təyin edilmişdir .

### III FƏSİL

## MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN FİLLOSFERASINDA YAYILMIŞ PROBIOTİKLƏR

Lənkəran rayonu ərazisində həyətyanı sahələrdə bitən meyvə (alma, armud, heyva, gilasa) ağaclarının və böyürtkən kolunun yarpaq, gövdə (yaşıl budaq), çiçək və meyvələrindən götürülmüş nümunələrdə ümumi bakteriyaların və probiotiklərin (südturşusu bakteriyaların) miqdarı öyrənilmişdir. Alınan nəticələr cədvəl 3.1-də verilmişdir. Bütün bitkilərdə həm ümumi bakteriyaların, həm də probiotiklərin yüksək miqdarı çiçək və meyvələr üzərində, minimum miqdarı isə yaşıl budaq (gövdə) üzərində qeydə alınmışdır. Çiçək, meyvə, yarpaq və gövdə səthində yayılmış probiotiklər, bakteriyaların ümumi miqdarınının, müvafiq olaraq, 18.0-31.5; 15.3-36.7; 15.8-31.2 və 12.6-27.3%-ni təşkil etmişdir. Deməli, bitkinin yerüstü orqanlarından meyvə və çiçək, yarpaq və gövdəyə nisbətən, bakteriyaların inkişafı üçün daha əlverişli mühitdir.

Meyvə bitkilərinin fillosferasında yayılmış bakteriyaların miqdarına nəzər yetirdikdə həm ümumi bakteriyaların, həm də probiotiklərin yüksək miqdarı böyürtkən bitkisinin, ən az miqdarı tut ağaclarında olduğu məlum olur (cədvəl 3.2). Belə ki, böyürtkən bitkisi üzərində olan probiotiklərin miqdarı, alma, armud, heyva, gilasa, ağ tut və qara tut üzərindəki probiotiklərin miqdarından,

---

<sup>16</sup>Лабораторный практикум по технологии ферментных препаратов / И.М. Грачева, Н.Т. Грачев, М.С. Мосичев [и др.], –Москва: книга по требованию, – 2021, – 177с.

<sup>17</sup>Withakker, F.R., Granna, P.E. An absolute method for protein determination based of differences in absorbance at 235 and 260 nm // *Analitical Biochemistry*, – 1980, V.109, – P. 156-159.

müvafiq olaraq, 1.8; 1.5; 1.8; 1.3; 3.8 və 3.4 dəfə, giləs bitkisi üzərindəki probiotiklərin miqdarı, alma, armud, heyva, ağ tut və qara

**Cədvəl 3.1.**

**Meyvə bitkilərinin yerüstü orqanlarında yayılmış bakteriyaların miqdarı**

Meyvə bitkiləri		Bakteriyaların ümumi miqdarı, $10^4 KƏV/q$	Probiotiklərin miqdarı	
			$10^4 KƏV/q$	%
Alma	Yarpaq	21.8±1.2	3.9±0.1	17.8
	Gövdə	8.6±0.4	1.6±0.04	18.6
	Çiçək	26.9±1.2	5.8±0.2	21.5
	Meyvə	28.4±1.3	6.7±0.3	23.6
Armud	Yarpaq	25±1.2	5.6±0.2	22.4
	Gövdə	8.7±0.3	2.0±0.1	22.9
	Çiçək	28.2±1.3	6.6±0.3	23.4
	Meyvə	29±1.4	7.8±0.3	26.8
Heyva	Yarpaq	20.8±1.1	4.8±0.2	23.1
	Gövdə	6.8±0.3	2.6±0.1	38.2
	Çiçək	26.2±1.2	5.6±0.2	21.4
	Meyvə	24.8±1.2	5.0±0.2	20.2
Gilas	Yarpaq	25.2±1.3	6.4±0.3	25.4
	Gövdə	16.2±0.06	3.4±0.1	21.0
	Çiçək	28.5±1.4	7.0±0.3	24.6
	Meyvə	31.2±1.0	7.8±0.3	25.0
Böyürtkən	Yarpaq	27.9±1.3	7.8±0.3	28.0
	Gövdə	25.0±1.2	6.0±0.3	24.0
	Çiçək	29.4±1.4	8.6±0.4	29.3
	Meyvə	30.8±1.6	9.9±0.4	32.1

tut üzərindəki probiotiklərin miqdarından, müvafiq olaraq 1.4; 1.2; 1.4; 2.9 və 2.6 dəfə, armud ağacı üzərindəki probiotiklərin miqdarı, alma, heyva, ağ tut və qara tut ağacları üzərindəki probiotiklərin miqdarından, müvafiq olaraq, 1.2; 1.2; 2.6 və 2.3 dəfə, alma ağacı üzərindəki probiotiklərin miqdarı, ağ tut və qara tut ağacları üzərindəki probiotiklərin miqdarından, müvafiq olaraq, 2.1 və 1.9 dəfə çox olmuşdur. Probiotiklərin miqdarı bakteriyaların ümumi miqdarından alma ağacında 4.8 dəfə, armud ağacında 4.1 dəfə, heyva ağacında 4.4 dəfə, giləs ağacında 4.1 dəfə, ağ tut ağacında 5.2 dəfə, qara tut ağacında 5.4 dəfə, böyürtkən kolunda 3.5 dəfə az olmuşdur.

Deməli, probiotiklərin miqdarı meyvə bitkisinin növündən asılı olaraq, bakteriyaların ümumi miqdarının 18.5-28.6%-ni təşkil edir.

**Cədvəl 3.2.**

**Meyvə bitkilərinin fillosferasında yayılmış bakteriyaların miqdarı**

Meyvə bitkiləri	Bakteriyaların ümumi miqdarı, $10^4 KƏV/q$	Probiotiklərin miqdarı	
		$10^4 KƏV/q$	%
Alma	8.57±0.4	1.8±0.05	21.0
Armud	9.09±0.5	2.2±0.1	24.2
Heyva	7.86±0.3	1.8±0.06	22.9
Gilas	10.11±0.5	2.46±0.1	24.1
Ağ tut	4.4±0.2	0.85±0.04	18.5
Qara tut	5.1±0.2	0.95±0.05	19.8
Böyürtkən	11.31±0.6	3.23±0.1	28.6

Alma, armud, heyva, gilasa, ağ tut, qara tut və böyürtkən bitkilərinin fillosferasında yayılmış probiotiklər, bakteriyaların ümumi miqdarının, müvafiq olaraq, 21.0; 24.2; 22.9; 24.1; 18.5; 19.8 və 28.6%-ni təşkil etmişlər.

Təmiz kulturaya çıxarılmış 412 bakteriya ştamının cins tərkibi öyrənilmişdir. Bütövlükdə, ayrılmış 412 ştamın 35%-i *Streptococcus*, 24.2%-i *Pedicoccus*, 17.5%-i *Lactobacillus*, 13.3%-i *Peptococcus* və 10%-i *Leuconostoc* cinslərinə aid olmuşdur (cədv.3.3).

**Cədvəl 3.3.**

**Meyvə bitkilərinin fillosferasından ayrılmış ştamların cins tərkibi**

Bitkilər	Bakteriya cinsləri				
	<i>Lactobacillus</i> ştamları	<i>Leuconostoc</i> ştamları	<i>Pedicoccus</i> ştamları	<i>Peptococcus</i> Ştamları	<i>Streptococcus</i> ştamları
Alma	0	0	5	2	14
Armud	0	3	6	3	16
Ağ tut	19	12	23	13	24
Qara tut	18	10	22	12	26
Heyva	0	0	6	4	11
Gilas	13	6	14	7	21
Böyürtkən	22	10	24	14	32
Ştamların cəmi sayı	72	41	100	55	144

Qeyd etmək lazımdır ki, alma, armud və heyva ağaclarının fillosferasında yalnız şarşəkili, ağ tut, qara tut, giləs və böyürtkən bitkilərinin səthində isə həm şarşəkili, həm də çöpşəkili probiotiklərin olduğu göstərilmişdir. Şarşəkili bakteriyaların miqdarı çöpşəkillilərin miqdarından 3.2 dəfə çox olmuş və 76% təşkil etmişdir.

Əldə olunmuş 412 ştam içərisindən nisbətən aktiv inkişaf edən 81 ştam seçilmiş və sonrakı tədqiqatlar üçün istifadə olunmuşdur. Ştamların 25.8%-i *Lactobacillus*, 13.6%-i *Leuconostoc*, 17.3%-i *Pedicoccus*, 19.8%-i *Peptococcus* və 23.5%-i *Streptococcus* cinslərinə aid olmuşdur. Deməli, ştamların ən çoxu *Lactobacillus* cinsinə, ən azı isə *Leuconostoc* cinsinə aid olmuşdur.

#### **IV FƏSİL**

### **MEYVƏ BİTKİLƏRİNİN FİLLOSFERASINDAN AYRILMIŞ PROBIOTİKLƏRİN ANTİMİKROB AKTİVLİYİ**

Azərbaycan ərazisindəki meyvə bitkilərinin yerüstü səthindən ayrılmış probiotiklərin (ştamların) antibakterial və antifunqal xassələri öyrənilmişdir.

Probiotiklərin 81 ştamının şərti patogen bakteriyalara antimikrob təsirinin öyrənilməsi göstərdi ki, *Bacillus subtilis*, *B. mesentericus*, *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumonia* və *Pseudomonas aeruginosa* kulturaları 81 probiotik ştamların, müvafiq olaraq, 60, 60, 60, 77, 91 və 79%-nə qarşı həssaslığa malik olmuşlar.

Nisbətən yüksək antibakterial aktivlik göstərən *Lactobacillus* cinsli bakteriyaların antibakterial aktivliyi cədvəl 4.1-də verilmişdir.

**Cədvəl 4.1.**

***Lactobacillus* cinsli ştamların antibakterial aktivliyi**

Ştamlar	Test kulturalar və onların lizis zonası, mm					
	<i>Bacillus Subtilis</i>	<i>Bacillus Megatericus</i>	<i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>Escherichia coli</i>	<i>Klebsiella pneumoniae</i>	<i>Pseudomonas aeruginosa</i>
LDU-9	21±1.0	20±1.0	16±0.5	18±0.7	20±0.9	12±0.5
LDU-10	0.0	0.0	0.0	20±0.8	22±1.0	18±0.7
LDU-20	21±1.0	21±1.0	16±0.8	17±0.6	18±0.8	13±0.4
LDU-60	18±0.9	19±0.8	17±0.8	22±1.0	20±0.8	15±0.7
LDU-68	16±0.6	15±0.7	16±0.7	20±1.0	27±1.2	15±0.6
LDU-87	10±0.4	11±0.5	12±0.6	16±0.6	13±0.7	12±0.5
LDU-105	12±0.6	13±0.6	12±0.4	14±0.7	14±0.7	14±0.5
LDU-127	0.0	0.0	0.0	27±1.3	28±1.3	20±1.0
LDU-131	0.0	0.0	0.0	9.0±0.3	11±0.5	9.0±0.2
LDU-134	11±0.5	10.6±0.6	12±0.4	14±0.6	16±0.7	14±0.6
LDU-136	18±0.9	18.5±0.6	20±1.0	24±1.2	16±0.6	17±0.8
LDU-141	12±0.6	11.6±0.5	13±0.6	15±0.6	16±0.8	10±0.3
LDU-143	12±0.6	12.4±0.6	13±0.5	15±0.7	16±0.7	10±0.4
LDU-159	27±1.3	26±1.2	24±1.2	28±1.2	28±1.3	20±0.1
LDU-165	24±1.2	26±1.3	25±1.3	22±1.1	32±1.5	17±0.7
LDU-170	17±0.8	17±0.8	16±1.0	20±1.0	27±1.3	16±0.8
LDU-177	15.5±0.7	15.5±0.7	16±0.5	18±0.9	21±1.0	14±0.6
LDU-183	16.4±0.6	16.4±0.6	17±0.7	19±0.9	20±0.7	15±0.7
LDU-195	13.2±0.5	13.2±0.5	14±0.7	16±0.7	18±0.8	12±0.6
LDU-210	15.3±0.7	15.3±0.7	16±0.8	17±0.7	20±1.0	14±0.7
LDU-222	0.0	0.0	0.0	8±0.3	15±0.7	11±0.5

*Lactobacillus* cinsli bakteriyaların 17 ştamı həm qrammüsbət, həm də qrammənfi bakteriyalara qarşı yüksək ingibirləşdirici təsirə malik olmuşlar. Dörd ştam (LDU-10, LDU-127, LDU-131 və LDU-222) isə yalnız qrammənfi bakteriyaların inkişafını tormozlaya bilmişlər. LDU-159 və LDU-165 ştamları həm qrammüsbət, həm də qrammənfi bakteriyalara maksimum antimikrob təsir göstərmişlər. *Streptococcus* cinsli bakteriya ştamların qrammüsbət və qrammənfi bakteriyalara antimikrob aktivliyi 2 istiqamətdə olması ilə

xarakterizə edilmiş və 15 ştam həm qrammüsbət, həm də qrammənfi bakteriyalara qarşı aktivliyə malik olmuş, 4 ştam isə ancaq qrammənfi bakteriyalara təsir göstərmişdir (cədvəl 4.2). Müəyyən

**Cədvəl 4.2.**

***Streptococcus* cinsli ştamların antibakterial aktivliyi**

Ştamlar	Test kulturalar və onların lizis zonası, mm					
	<i>Bacillus subtilis</i>	<i>Bacillus Mesentericus</i>	<i>Staphylococcus Aureus</i>	<i>Escherichia Coli</i>	<i>Klebsiella Pneumonia</i>	<i>Pseudomonas Aeruginosa</i>
LDU-4	12±0.6	12±0.5	13±0.6	16±0.7	18±0.9	22±1.0
LDU-12	17±0.5	16±0.6	16±0.8	18±0.8	19±0.8	18±0.9
LDU-14	19±0.6	20±1.0	18±0.7	14±0.7	14±0.7	20±1.0
LDU-15	16±0.7	17±0.6	15±0.6	18±0.6	20±1.0	20±0.9
LDU-34	15±0.6	16±0.6	15±0.7	16±0.8	19±0.8	23±1.1
LDU-35	14±0.7	14±0.7	13±0.7	16±0.9	18±0.8	20±1.0
LDU-56	16±0.8	15±0.7	14±0.7	23±1.1	27±1.3	28±1.2
LDU-65	18±0.8	19±0.8	22±1.0	18±0.9	20±1.0	26±1.3
LDU-82	16±0.8	18±0.9	20±1.1	19±0.7	20±1.0	24±1.2
LDU-115	12±0.4	12±0.6	13±0.7	15±0.7	20±0.8	15±0.7
LDU-140	20±1.0	21±1.0	26±1.3	18±0.8	23±1.1	20±1.0
LDU-155	12±0.6	13±0.6	12±0.6	18±0.9	21±1.0	20±1.0
LDU-164	20±0.8	21±1.0	26±1.2	18±0.7	20±1.0	24±1.2
LDU-167	18±0.7	19±0.7	24±1.2	17±0.4	18±0.6	28±1.4
LDU-171	22±1.0	23±1.1	26±1.3	18±0.6	21±1.0	30±1.5
LDU-200	0.0	0.0	0.0	12±0.6	14±0.5	11±0.6
LDU-208	0.0	0.0	0.0	14±0.7	16±0.7	12±0.5
LDU-216	0.0	0.0	0.0	15±0.8	17±0.7	12±0.6
LDU-226	0.0	0.0	0.0	18±0.9	18±0.6	14±0.7

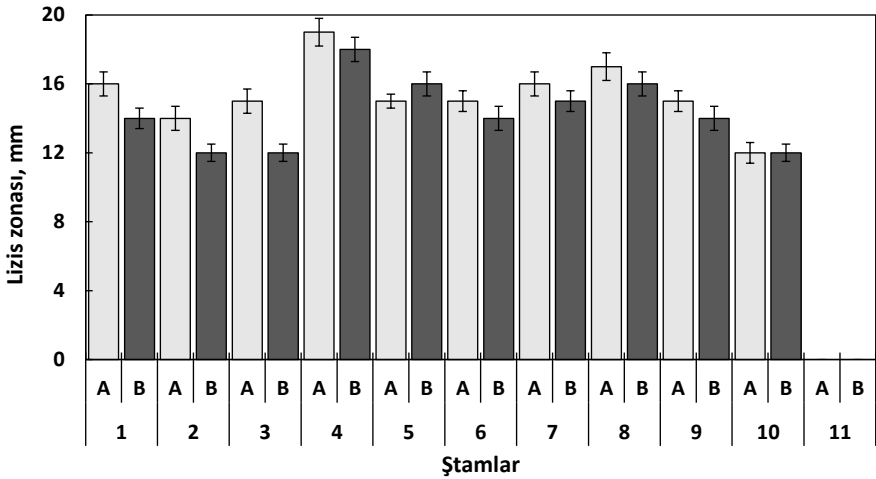
edilmişdir ki, *Lactobacillus* cinsinə aid 17 ştam, *Streptococcus* cinsinə aid 15 ştam, *Pedicoccus* cinsinə aid 5 ştam və *Leuconostoc* cinsinə aid 2 ştam geniş spektrdə antibakterial təsirə malik olmuşlar.

Qrammüsbət və qrammənfi bakteriyaların *Lactobacillus* cinsli ştamlara həssaslığı, müvafiq olaraq, 8 və 100%, *streptococcus* cinsli ştamlara – 79 və 100%, *Leuconostoc* cinsli ştamlara – 18 və 100%,



*Pedicoccus* cinsli şamlara – 36 və 100%, *Peptococcus* cinsli şamlara – 63 və 37% olmuşdur. Deməli, qrammənfi bakteriyaların probiotiklərə həssaslığı, qrammüsbət bakteriyalara nisbətən çox yüksək olmuşdur.

Probiotiklərin antifunqal aktivliyi şərti patogen *Candida albicans* və *Candida tropicalis* maya göbələklərinə qarşı öyrənilmişdir. *Lactobacillus* cinsli 21 şamdan 10-da hər iki göbələk növünə qarşı antifunqal aktivlik qeydə alınmışdır (qrafik 4.1).

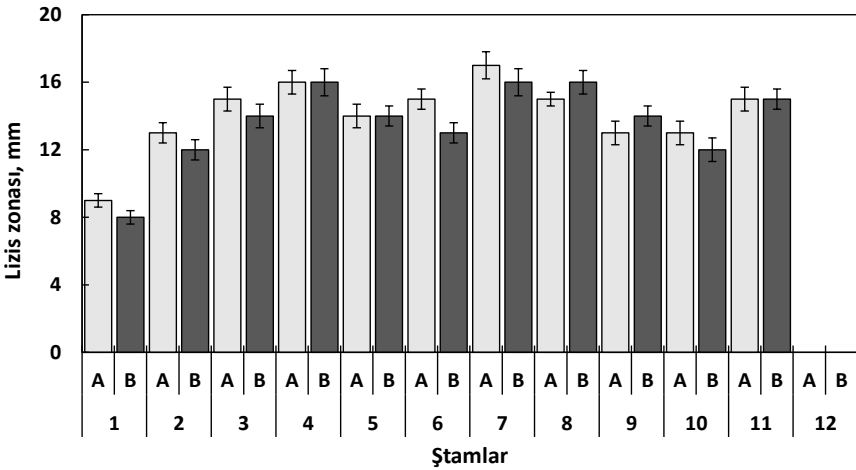


**Qrafik 4.1.** *Lactobacillus* cinsli şamların antifunqal aktivliyi: 1 – LDU-9; 2 – LDU-20; 3 – LDU-60; 4 – LDU-127; 5 – LDU-136; 6 – LDU-159; 7 – LDU-165; 8 – LDU-170; 9 – LDU-183; 10 – LDU-210; 11 – LDU-10, LDU-68, LDU-87, LDU-105, LDU-131, LDU-134, LDU-141, LDU-143, LDU-177, LDU-195 və LDU-222. A – *Candida albicans*, B – *Candida tropicalis*.

Göbələk növləri *Lactobacillus* cinsli probiotiklərə qarşı həssaslığa görə bir-birindən əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməmişlər. *Leuconostoc* cinsli probiotiklərin də *Candida albicans* və *C. tropicalis* maya göbələklərinə qarşı antifunqal aktivliyi oxşar olmuşdur. Bu cinsin tədqiq olunan 11 şamından 6-sı hər iki göbələk növünə qarşı yüksək antifunqal aktivliyə malik olmuşdur. *Pedicoccus* cinsli 14

ştamdan 11-i *Candida albicans* və *C. tropicalis* göbələklərinə qarşı oxşar antifunqal aktivliyə malik olmuşdur. Hər iki növ göbələyə qarşı maksimum aktivlik LDU-106 ştamında müşahidə olunub. *Peptococcus* cinsli 16 ştamın 10-nu *Candida albicans* və *C. tropicalis* göbələklərinə qarşı antifunqal təsirə malik olmuşdur. Bu probiotiklərin hər iki göbələk növünə ingibirləşdirici təsiri oxşar olmuş və maksimum aktivlik LDU-48 və LDU-33 ştamlarında qeydə alınmışdır.

*Streptococcus* cinsli 19 ştamın 11-i maya göbələklərinə qarşı antifunqal təsirə malik olmuşdur (qrafik 4.2). Probiotiklərin hər iki maya göbələyi növlərinə antifunqal təsiri oxşar olmuşdur. *Candida albicans* maya göbələyinə qarşı maksimum aktivlik LDU-171 və LDU-65 ştamlarında qeyd olunmuşdur.



**Qrafik 4.2.** *Streptococcus* cinsli ştamların antifunqal aktivliyi: 1 – LDU-4, 2 – LDU-14, 3 – LDU-56, 4 – LDU-65, 5 – LDU-155, 6 – LDU-164, 7 – LDU-171, 8 – LDU-200, 9 – LDU-208, 10 – LDU-216, 11 – LDU-226, 12 – LDU-12, LDU-15, LDU-34, LDU-35, LDU-82, LDU-115, LDU-140, LDU-167. A – *Candida albicans*, B – *Candida tropicalis*

Beləliklə, probiotiklərin *Candida albicans* və *C. tropicalis* gö-

bələklərinə antifunqal təsiri oxşar olmuş və hər iki göbələk növlərinə maksimum təsir *Lactobacillus* cinsli LDU-127, *Leuconostoc* cinsli LDU-116, LDU-160 və LDU-2, *Pedicoccus* cinsli LDU-106, *Peptococcus* cinsli LDU-48 və *Streptococcus* cinsli LDU-171 ştamlarında müşahidə olunmuşdur. Probiotiklər içərisində yüksək antifunqal aktivliyə malik *Pedicoccus* və *Peptococcus* cinsli ştamların maksimum antifunqal aktivliyi *Lactobacillus*, *Leuconostoc* və *Streptococcus* cinsli ştamların maksimum antifunqal aktivliyindən, müvafiq olaraq, 1.2; 1.2-1.3 və 1.3-1.4 dəfə çox olmuşdur.

Qeyd etmək lazımdır ki, probiotiklərin antibakterial aktivliyi antifunqal aktivlikdən yüksək olmuşdur. Belə ki, antibakterial aktivlik antifunqal aktivlikdən *Lactobacillus* cinsli ştamlarda 1.7 dəfə, *Peptococcus* cinsli ştamlarda 1.2 dəfə və *Streptococcus* cinsli ştamlarda 1.8 dəfə çox olmuşdur.

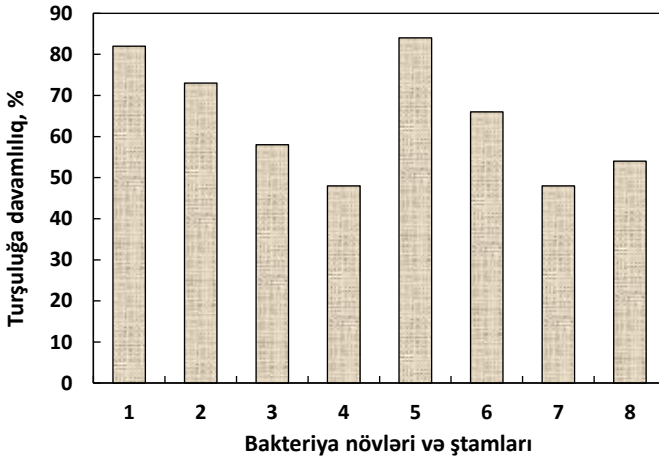
## V FƏSİL

### YÜKSƏK ANTIMİKROB AKTİVLİYƏ MALİK PROBİOTİKLƏRİN PRAKTİKİ XASSƏLƏRİ

Yüksək antimikrob aktivliyə malik probiotiklərin turşuluğa və ödə davamlığı, proteaza aktivliyi öyrənilmişdir. *Lactobacillus* cinsli bakteriyalardan turşuluğa maksimum davamlıq *L. paracasei* LDU-9 və *L. acidophilus* LDU-127 ştamlarında qeydə alınıb və onların turşuluğa davamlıq faizi *L. brevis* LDU-183, *L. brevis* LDU-60, *L. helveticus* LDU-159, *L. paracasei* LDU-165, *L. plantarum* LDU-20 və *L. plantarum* LDU-136 ştamların turşuya davamlıq faizindən, müvafiq olaraq, 1.2; 1.4; 1.8; 1.2; 1.7 və 1.5 dəfə çox olmuşdur (qrafik 5.1). Qeyd etmək lazımdır ki, turşuya davamlıq dərəcəsinə görə həm növlər, həm də ştamlar arasında müəyyən fərqlər olmuşdur. Belə ki, *Lactobacillus paracasei* növünün LDU-165 ştamının hüceyrələrinin turşuya davamlığı LDU-9 ştamının turşuya davamlığından və *L. brevis* növünün LDU-60 ştamının turşuya davamlığı LDU-183 ştamın turşuya davamlığından 1.3 dəfə az olmuşdur.

*Leuconostoc* cinsli probiotiklər içərisində turşuluğa maksimum

davamlıq *Leu. lactis* LDU-71 ştamında, minimum davamlıq isə *Leu. mesenteroides* LDU-100 ştamında qeydə alınmışdır. *Leu. lactis* LDU-71 ştamının hüceyrələrinin turşuluğa davamlıq faizi *Leu. lactis* LDU-31, *Leu. mesenteroides* LDU-6 və LDU-100 ştamların turşuluğa davamlıq faizindən, müvafiq olaraq 1.14; 1.24 və 1.4 dəfə çox olmuşdur. Bütövlükdə, *Leuconostoc* cinsli probiotiklərin hüceyrələrinin turşuluğa davamlığı zəif olmuşdur. *Pedicoccus* cinsli probiotiklərin turşuluğa yüksək davamlığı *P. acidilactici* LDU-142 və *P. pentasaceus* LDU-8 ştamında müşahidə olunmuşdur.

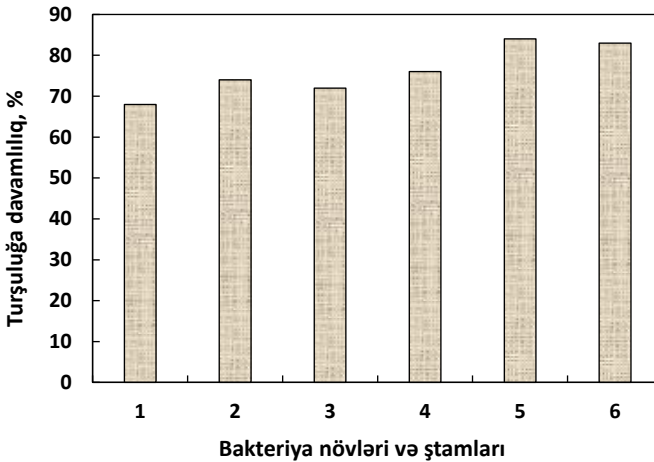


**Qrafik 5.1.** *Lactobasillus* cinsli probiotiklərin turşuluğa davamlılığı: 1 – *L. acidophilus* LDU-127; 2 – *L. brevis* LDU-183; 3 – *L. brevis* LDU-60; 4 – *L. helveticus* LDU-159; 5 – *L. paracasei* LDU-9; 6 – *L. paracasei* LDU-165; 7 – *L. plantarum* LDU-20; 8 – *L. plantarum* LDU-136.

*Pedicoccus acidilactici* LDU-142 ştamının turşuluğa davamlığı, *P. cerevisiae* LDU-19, *P. cerevisiae* LDU-158 və *P. halophilus* LDU-59 ştamların turşuluğa davamlığından, müvafiq olaraq, 1.2; 1.3 və 1.4 dəfə çox, *Pedicoccus pentasaceus* LDU-8 ştamın turşuluğa davamlığı isə *P. cerevisiae* LDU-19, *P. cerevisiae* LDU-158 və *P. halophilus* LDU-59 ştamlarının turşuluğa davamlığından, müvafiq olaraq, 1.1; 1.2 və 1.3 dəfə çox olmuşdur. *Peptococcus* cinsli

probiotiklərin turşuluğa yüksək davamlığı *Pep. niger* LDU-209 və *Pep. activus* LDU-26 ştamlarında qeydə alınıb. *Peptococcus niger* LDU-209 ştamın turşuluğa davamlığı, *Pep. activus* LDU-157 və *Pep. aerogenes* LDU-144 ştamlarının turşuluğa davamlığından, müvafiq olaraq, 1.2 və 1.3 dəfə çox olmuşdur.

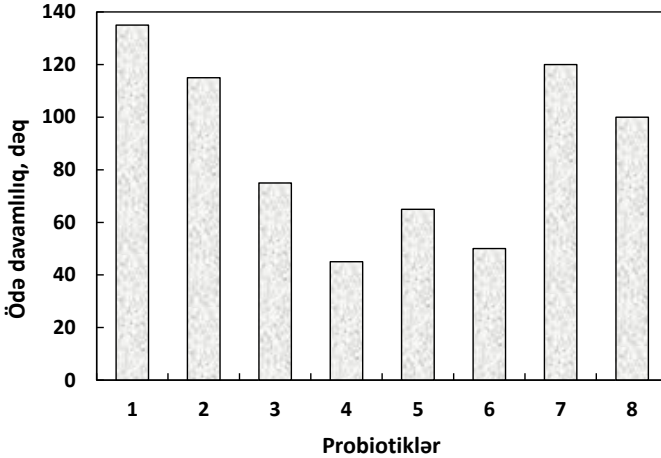
*Streptococcus* cinsli probiotiklərin tədqiq olunan bütün ştamları turşuluğa qarşı yüksək davamlıq göstərmiş və maksimum davamlıq *S. salivarius* növünün LDU-164 və LDU-65 ştamlarında qeydə alınıb. Belə ki, maksimum davamlıq göstərən ştamların turşuluğa davamlıq faizi *Streptococcus aureus* LDU-171, *S. bovis* LDU-56, *S. cremoris* LDU-14 və *S. lactis* LDU-155 ştamların davamlıq faizindən, müvafiq olaraq, 1.3; 1.14; 1.2 və 1.1 dəfə çox olmuşdur (qrafik 5.2).



**Qrafik 5.2.** *Streptococcus* cinsli probiotiklərin turşuluğa davamlılığı: 1 –*S. aureus* LDU-171; 2 –*S. bovis* LDU-56; 3 –*S. cremoris* LDU-34; 4 –*S. lactis* LDU-155; 5 –*S. salivarius* LDU-164, 6 – *S. salivarius* LDU-65.

Ödə qarşı davamlıq tərkibinə öd daxil edilmiş maye MRS qidalı mühitində probiotiklərin inkişafının tormozlanma müddətinə görə təyin edilmişdir. *Lactobacillus* cinsli probiotiklərdən ödə qarşı yüksək davamlıq *L. acidophilus* LDU-127, *L. brevis* LDU-183, *L. plantarum* LDU-20 və LDU-136 ştamlarında, zəif davamlıq isə *L. helveticus* LDU-159 və *L. paracasei* LDU-170 ştamlarında müşahidə

olunub. Maksimum davamlıq *L. acidophilus* LDU-127 ştamında, minimum davamlıq isə *L. helveticus* LDU-159 ştamında qeydə alınıb. *Lactobacillus acidophilus* LDU-127 ştamında müşahidə olunan maksimum davamlıq *L. brevis* LDU-183, *L. plantarum* LDU-136, *L. brevis* LDU-60, *L. paracasei* LDU-9 və LDU-170, *L. helveticus* LDU-159 ştamlarında olan davamlıqdan, müvafiq olaraq, 1.2; 1.4; 1.8; 2.1; 2.7 və 3.0 dəfə çox olmuşdur (qrafik 5.3).

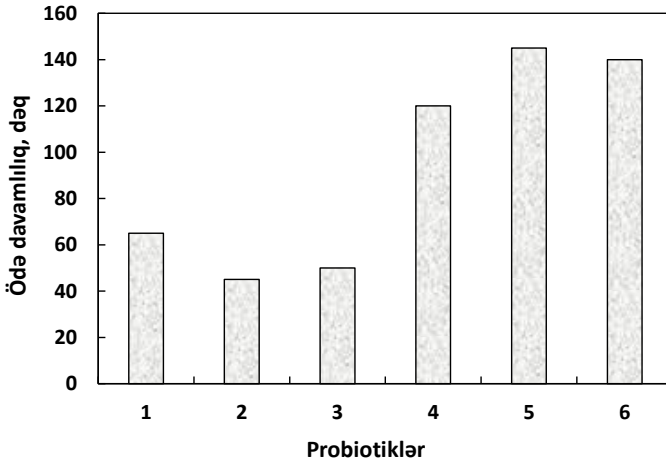


**Qrafik 5.3.** *Lactobacillus* cinsli probiotiklərin ödə davamlılığı: 1 – *L. acidophilus* LDU-127; 2 – *L. brevis* LDU-183; 3 – *L. brevis* LDU-60; 4 – *L. helveticus* LDU-159; 5 – *L. paracasei* LDU-9; 6 – *L. paracasei* LDU-170; 7 – *L. plantarum* LDU-20; 8 – *L. plantarum* LDU-136.

*Leuconostoc* cinsli bakteriya ştamlarında ödə maksimum davamlıq *L. mesenteroides* LDU-6 ştamında, minimum daamlıq isə *L. citreum* LDU-31 ştamında qeydə alınmışdır. *Leuconostoc mesenteroides* LDU-6 ştamın ödə davamlılığı, *L. citreum* LDU-31 və *L. lactis* LDU-71 ştamlarındakı ödə davamlılığından, müvafiq olaraq, 2.0 və 1.3 dəfə çox olmuşdur. *Pedicoccus* cinsli probiotiklərdən *P. pentosaceum* LDU-8 və *P. acidilactici* LDU-142 ştamları yüksək, *P. halophilus* LDU-59 zəif davamlığa malik olmuşlar. *Pedicoccus pentosaceum* LDU-8 ştamının maksimum davamlılığı 100 dəq olmuş və bu hədd *P. acidilactici* LDU-142, *P. cerevisiae* LDU-19, *P. cerevisiae* LDU-158 və *P. halophilus* LDU-50 ştamlarının ödə

davamlığından, müvafiq olaraq, 1.2; 1.3; 1.8 və 2.5 dəfə çox olmuşdur. *Peptococcus* cinsli probiotiklərdə ödə qarşı maksimum davamlıq *P. niger* LDU-209 ştamında, minimum davamlıq isə *P. aerogenes* LDU-44 ştamında qeydə alınıb. *Peptococcus niger* LDU-209 ştamının ödə davamlığı *P. activus* LDU-157, *P. activus* LDU-26 və *P. aerogenes* LDU-144 ştamlarının ödə davamlılığından, müvafiq olaraq, 1.1; 1.2 və 1.3 dəfə çox olmuşdur.

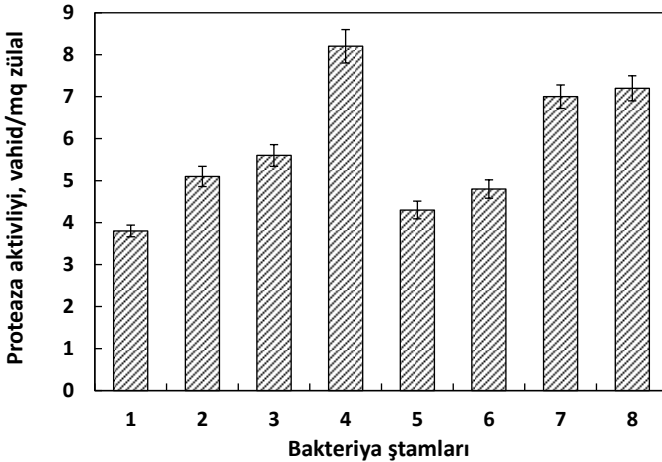
*Streptococcus* cinsli probiotiklərin ödə yüksək davamlığı *S. lactis* LDU-155, *S. salivarius* LDU-164 və LDU-65 ştamlarında, minimum davamlıq isə *S. bovis* LDU-56 ştamında qeydə alınıb. Bununla belə maksimum davamlıq *S. salivarius* LDU-164 ştamında müşahidə olunmuş və onun ödə davamlığı *S. lactis* LDU-155, *S. aureus* LDU-171, *S. cremoris* LDU-34 və *S. bovis* LDU-56 ştamlarının ödə davamlılığından, müvafiq olaraq, 1.2; 2.2; 2.9 və 3.2 dəfə çox olmuşdur (qrafik 5.4).



**Qrafik 5.4.** *Streptococcus* cinsli probiotiklərin ödə davamlığı: 1 – *S. aureus* LDU-171; 2 – *S. bovis* LDU-56; 3 – *S. cremoris* LDU-34; 4 – *S. lactis* LDU-155; 5 – *S. salivarius* LDU-164; 6 – *S. salivarius* LDU-65.

*Lactobacillus* cinsli bakteriya ştamlarının proteaza aktivliyinin öyrənilməsi göstərdi ki, yüksək aktivlik *L. helveticus* LDU-9, *L. plantarum* LDU-136 və LDU-20 ştamlarında, zəif aktivlik *L. aci-*

*dophilus* LDU-127, *L. paracasei* LDU-9 və LDU-170 ştamlarında mövcuddur. Bununla belə, maksimum proteaza aktivliyi *Lactobacillus helveticus* LDU-159, *L. plantarum* LDU-136 və LDU-20 ştamlarında, minimum aktivlik *L. acidophilus* LDU-127 ştamında qeyd olunub. *Lactobacillus helveticus* LDU-159 ştamının proteaza aktivliyi *L. plantarum* LDU-20, *L. brevis* LDU-183, *L. brevis* LDU-60, *L. paracasei* LDU-9, *L. paracasei* LDU-170 və *L. Acidophilus* LDU-127 ştamlarının proteaza aktivliyindən, müvafiq olaraq, 1.2; 1.6; 1.5; 1.9; 1.7 və 2.2 dəfə çox olmuşdur. Proteolitik aktivliyə növlər səviyyəsində nəzər yetirdikdə məlum oldu ki, yüksək aktivliyə *Lactobacillus helveticus* və *L. plantarum* növləri malikdir. Bununla belə maksimum aktivlik *Lactobacillus helveticus* növündə, minimum aktivlik *L. acidophilus* növündə qeydə alınıb. Birincinin aktivliyi ikincinin aktivliyindən 2.2 dəfə çox olmuşdur. *Lactobacillus brevis* növünün LDU-183 və LDU-60 ştamlarının, *L. paracasei* LDU-9 və LDU-170 ştamlarının, *L. plantarum* növünün LDU-20 və LDU-136 ştamlarının proteaza aktivliyi əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənməmişlər (qrafik 5.5).

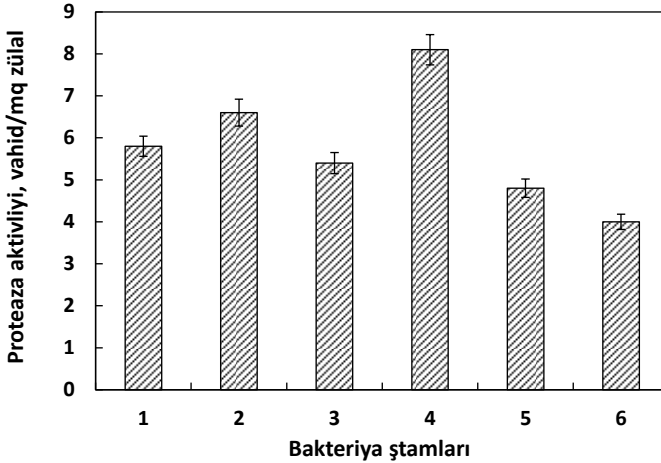


**Qrafik 5.5.** *Lactobacillus* cinsli bakteriya ştamlarının proteaza aktivliyi: 1 – *L. acidophilus* LDU-127; 2 – *L. brevis* LDU-183; 3 – *L. brevis* LDU-60; 4 – *L. helveticus* LDU-159; 5 – *L. paracasei* LDU-9; 6 – *L. paracasei* LDU-170; 7 – *L. plantarum* LDU-20; 8 – *L. plantarum* LDU-136.



*Leuconostoc* cinsli ştamlar içərisində proteazanın maksimum aktivliyi *Leu. citreum* LDU-31, minimum aktivliyi isə *L. mesenteroides* LDU-6 ştamlarında müşahidə olunub. *Pedicoccus* cinsli ştamlarda maksimum proteaza aktivliyi *P. cerevisiae* LDU-19 və LDU-158 ştamlarında, minimum aktivlik isə *P. acidilactici* LDU-42 ştamında müşahidə olunub və birincilərin proteaza aktivliyi, ikincinin aktivliyindən 1.8 dəfə çox olmuşdur. *Peptococcus* cinsli ştamların maksimum proteaza aktivliyi *Pep. niger* LDU-209 ştamında, minimum aktivlik isə *Pep. aerogenes* LDU-144 ştamında qeydə alınıb. *Streptococcus* cinsli ştamlarda maksimum aktivlik *S. lactis* LDU-155 ştamında, minimum aktivlik isə *S. salivaris* LDU-15 ştamında qeydə alınıb. Birincinin aktivliyi ikincinin aktivliyindən 2 dəfə çox olmuşdur (qrafik 5.6).

*Streptococcus* və *Lactobacillus* cinsli nümayəndələrin maksimum proteaza aktivliyi, *Leuconostoc*, *Pedicoccus* və *Peptococcus* cinsli nümayəndələrin maksimum aktivliyindən, müvafiq olaraq, 20.6-23.1; 2.3-2.5 və 8.5-9.5 dəfə yüksək olmuşdur.



**Qrafik 5.6.** *Streptococcus* cinsli bakteriya ştamlarının proteaza aktivliyi: 1 – *S. aureus* LDU-171; 2 – *S. bovis* LDU-156; 3 – *S. cremoris* LDU-35; 4 – *S. lactis* LDU-155; 5 – *S. salivaris* LDU-164; 6 – *S. salivaris* LDU-15.

## YEKUN TƏHLİL

Azərbaycanın Lənkəran rayonu ərazisində həyətəyanı sahələrdə bitən meyvə bitkilərinin səthində probiotiklərin (süd turşusu bakteriyalarının) yayılma qanunauyğunluqları öyrənilmişdir. Bütün bitkilərdə bakteriyaların yüksək miqdarı yarpaq, çiçək və meyvə üzərində, az miqdarı isə yaşıl gövdə üzərində müşahidə olunub. Bununla belə, probiotiklərin maksimum miqdarı meyvə üzərində qeydə alınıb. Müəyyən edilmişdir ki, alma ağacında probiotiklər, bakteriyaların ümumi miqdarının 21%-ni, armud ağacında 24.2%-ni, heyva ağacında 22.9%-ni, giləs ağacında 24.3%-ni, ağ tut ağacında 19.3%-ni, qara tut ağacında 18.5%-ni və böyürtkən bitkisinə 28.6%-ni təşkil etmişdir. Deməli, probiotiklərin maksimum miqdarı böyürtkən bitkisi səthində qeydə alınıb və onun miqdarı alma, armud, heyva, giləs, ağ və qara tut bitkilərinin səthində olan miqdardan, müvafiq olaraq, 1.8; 1.5; 1.8; 1.3; 3.8 və 3.4 dəfə çox olmuşdur. Şarşəkili bakteriyaların miqdarı çöpşəkili bakteriyaların miqdarından 3.2 dəfə çox olmuş və probiotiklərin 76%-ni təşkil etmişdir. Seçilmiş ştamların qrammənfi və qrammüsbət bakteriyalarına qarşı antibakterial və şərti patogen *Candida albicans* və *C. tropicalis* maya göbələklərinə qarşı antifunqal aktivliyə malik olduğu göstərilmişdir. *Lactobacillus* və *Streptococcus* cinsli probiotiklər geniş spektrdə antibakterial təsirə, həm də antifunqal təsirə malik olmuşlar. Bu cinsli bakteriya ştamlarının antimikrob aktivliyi *Leuconostoc*, *Pedicoccus* və *Peptococcus* cinsli ştamların antimikrob aktivliyindən 1.5-1.8; 1.5-1.9 və 1.2-1.3 dəfə çox olmuşdur. Yüksək antimikrob aktivliyə malik ştamlar 5 cinsə (*Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pedicoccus*, *Peptococcus* və *Streptococcus*) və 20 növə aid olmuş, onların turşuluğa və ödə davamlığı, proteaza aktivliyi öyrənilmişdir.

Probiotiklərin antibakterial, antifunqal aktivliyi, turşuluğa və ödə davamlılığı, proteaza aktivliyi kimi xassələrinin müqayisəli analizi əsasında, onları aşağıdakı qruplara bölmək mümkün olmuşdur:

1) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuluğa və ödə qarşı yüksək davamlılığa və yüksək proteaza aktivliyinə malik olanlar. Bu qrupa yalnız *Streptococcus lactis* LDU-155 ştamı aid olmuşdur;

2) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuluğa və ödə qarşı yüksək davamlığa lakin zəif proteaza aktivliyinə malik olanlar. Bu qrupa *Lactobacillus acidophilus* LDU-127, *L. brevis* LDU-183, *Streptococcus salivarius* LDU-65 və LDU-164 ştamları daxildir;

3) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuya yüksək davamlığa, lakin ödə qarşı zəif davamlığa və zəif proteaza aktivliyinə malik olanlar. Bu qrupa *Lactobacillus paracasei* LDU-9 və LDU-165, *Streptococcus aureus* LDU-171, *S.bovis* LDU-56 və *S. cremoris* LDU-14 ştamlarına daxildir;

4) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuluğa zəif davamlığa, lakin ödə qarşı yüksək davamlığa və yüksək proteaza aktivliyinə malik olanlar. Bu qrupa *Lactobacillus plantarum* LDU-20 və LDU-136 ştamları aiddir;

5) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuluğa və ödə qarşı zəif davamlığa, lakin yüksək proteaza aktivliyinə malik olanlar. Bu qrupa *Lactobacillus helveticus* LDU-159 ştamı aiddir;

6) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, turşuluğa yüksək davamlığa və yüksək proteaza aktivliyinə, lakin ödə qarşı zəif davamlığa malik olanlar. Bu qrupa *Streptococcus bovis* LDU-56 ştamı aiddir;

7) Yüksək antibakterial və antifunqal aktivliyə, ödə qarşı yüksək davamlığa, lakin turşuluğa zəif davamlığa və zəif proteaza aktivliyə malik olanlar. Bu qrupa *Lactobacillus bovis* LDU-60 ştamı daxildir.

### ƏSAS NƏTİCƏLƏR

1. Probiotiklər, meyvə bitkilərinin yerüstü (yarpaq, yaşıl budaq, çiçək və meyvələrin) səthində yayılmışlar və onların miqdarı bitkilərin səthində olan ümumi bakteriyaların miqdarının 18.5-28.6%-ni təşkil etmişdir. Onların ən çox miqdarı meyvə ( $5.0 \cdot 10^4$  KƏV/q) və çiçək ( $5.6 \cdot 10^4$  KƏV/q) üzərində, ən az miqdar yaşıl budaq ( $1.6 \cdot 10^4$  KƏV/q) üzərində rast gəlməmişdir[2, 5, 6].

2. Alma, armud və heyva ağaclarının fillosferasında yalnız şarşəkili, giləs, böyürtkən, ağ və qara tut bitkisində isə həm şarşəkili, həm də çöpşəkili formalar mövcud olmuş və probiotiklərin ümumi miqdarının 76%-ni şarşəkili, 24%-ni isə çöpşəkili formalar təşkil etmişdir[5, 6, 8].

3. *Lactobacillus*, *Leuconostoc*, *Pedicoccus*, *Peptococcus* və

*Streptococcus* cinslərinə aid olan 81 ştam seçilmiş və onların antibakterial və antifunqal aktivliyi öyrənilmişdir. *Lactobacillus* cinsinə aid olan 17 ştam, *Streptococcus* cinsinə aid olan 15 ştam, *Pedicoccus* cinsinə aid olan 5 ştam və *Leuconostoc* cinsinə aid olan 2 ştam həm qrammüsbət, həm də qrammənfi bakteriyaların inkişafını ingibirləşdirmişlər. Maksimum antibakterial aktivlik *Lactobacillus* və *Streptococcus* cinsli probiotiklərə məxsus olmuşdur. Qrammənfi bakteriyaların probiotiklərə həssaslığı qrammüsbət bakteriyalara nisbətən yüksək olmuşdur[1, 3, 4, 7, 9, 10].

4. *Lactobacillus* cinsli 10 ştam, *Leuconostoc* cinsli 6 ştam, *Pedicoccus* cinsli 11 ştam, *Peptococcus* cinsli 10 ştam və *Streptococcus* cinsli 11 ştam hər iki maya göbələyi növünə qarşı antifunqal təsirə malik olmuşlar. Maksimum antifunqal aktivlik *Peptococcus* və *Pedicoccus* cinsli probiotiklərə xas olmuş və onların aktivliyi *Lactobacillus*, *Leuconostoc* və *Streptococcus* cinsli ştamların aktivliyindən 1.2-1.4 dəfə çox olmuşdur. *Lactobacillus* və *Streptococcus* cinsli ştamlarda maksimum antibakterial aktivlik maksimum antifunqal aktivlikdən 1.7 və 1.8 dəfə çox olmuşdur[7, 9, 10, 13].

5. Yüksək antimikrob aktivliyə malik 5 cinsə, 20 növə aid olan 27 ştamın hamısı turşuluğa və ödə qarşı davamlıq göstərmişlər. Turşuluğa maksimum davamlıq *Lactobacillus acidophilus* LDU-127 (82%), *L. paracasei* LDU-9 (84%), *Streptococcus salivarius* LDU-164 (84%) və LDU-65 (83%) ştamlarında qeydə alınıb. Lakin həm turşuluğa, həm də ödə qarşı maksimum davamlıq *Lactobacillus acidophilus* LDU-127, *L. brevis* LDU-183, *Streptococcus lactis* LDU-155, *S. salivarius* LDU-164 və LDU-65 ştamlarına xas olub [9, 11, 14].

6. Maksimum proteaza aktivliyi *Lactobacillus helveticus* LDU-159 (8.2 V/mq zülal), *L. plantarum* LDU-20 (7.0 V/mq zülal) və LDU-136 (7.2 V/mq zülal), *Streptococcus salivarius* LDU-155 (8.1 V/mq zülal) probiotiklərində müşahidə olunub. Turşuluğa və ödə qarşı yüksək davamlığa (73-84% və 115-145 dəq) malik əksər ştamların proteaza aktivliyi zəif (3.8-5.1 V/mq zülal) olmuşdur. *Streptococcus lactis* LDU-155 probiotiki yüksək antibakterial, antifunqal və proteaza aktivliyinə malik olmaqla yanaşı, turşuluğa və ödə qarşı yüksək davamlıq göstərmişdir[11, 12, 14].

## **DİSSERTASIYA MÖVZUSUNA AİD DƏRC EDİLMİŞ ELMİ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI**

1. Mirzəyeva, Ş.Ə. Meyvə bitkilərinin tumurcuqlarında yayılmış südturşusu bakteriyalarının təmiz kulturalarının alınması // Bakı Dövlət Universitetinin 100 illik yubileyinə həsr olunmuş «Müasir Biologiyada İnnovativ Yanaşmalar» mövzusunda IX Beynəlxalq Elmi Konfransın materialları. – Bakı: – 24 – 25 may, – 2019, – c. 119.
2. Mirzəyeva, Ş.Ə. Meyvə ağaclarının fillosferasında yayılmış südturşusu bakteriyalarının miqdarca xarakteristikası // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların XXIII Respublika elmi konfransının materialları.– Bakı: –2019, I cild, – s.99-101.
3. Mirzayeva, Sh.A. Generic composition of the lactic acid bacteria isolated from the phyllosphere of plants in the Azerbaijan // *Advances in Biology and Earth sciences*, – 2020, 5(3), – p. 213-217.
4. Мирзаева, Ш.А. Родовой состав молочнокислых бактерий, распространенных на надземных органах шелковицы на территории Азербайджана // 2<sup>nd</sup> International Scientific and Practical Internet Conference, –Dnipro: –17–18 Avqust, –2020, –p. 322.
5. Mirzəyeva, Ş.Ə. Böyürtkən və tut bitkilərinin yerüstü orqanlarında yayılmış südturşusu bakteriyalarının miqdarı II-Bakı: Odlar Yurdu Universitetinin elmi və pedaqoji xəbərləri, – 2020. N53, – s. 69-74.
6. Mirzəyeva, Ş.Ə. Alma və armud ağaclarının yerüstü orqanlarında yayılmış südturşusu bakteriyalarının miqdarı və cins tərkibi // Doktorantların və gənc tədqiqatçıların “İnformasiya, elm, texnologiya və Universitet perspektivləri”mövzusunda onlayn Respublika elmi konfransının materialları. – Lənkəran: – 18 dekabr, – 2020, – s.81-82.
7. Mirzayeva, Sh.A., Ganbarov, Kh.G. Influence of sugars on the growth of lactic acid bacteria strains isolated from the phyllosphere of plants // *Abstracts of III International*

- scientific and practical conference. – Rome, Italy: February 1-3. – 2021, – p. 45-48.
8. Mirzayeva, Ş.Ə. Heyva ağacının fillosferasında yayılmış süd turşusu bakteriyalarının miqdarı və cins tərkibi // Çağdaş dövəmdə Türk dünyasının aktual problemləri” adlı onlayn Respublika elmi Konfransının materialları. – Lənkəran: – 24 dekabr, – 2021, – s.86-87.
  9. Мирзаева, Ш.А., Ганбаров, Х.Т. Антимикробная активность штаммов молочнокислых бактерий, выделенных из филлосферы плодовых деревьев // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки, –Москва: –2022. N7, –с.7-12.
  10. Mirzayeva, Sh.A., Babayeva, I.T., Ganbarov, Kh.G. Effect of alcohols on the growth of probiotics of the genus *Lactobacillus* and *Streptococcus* // Proceedings of XII International scientific and practical conference, – Manchester, United Kingdom: June 8-10, – 2022, – p. 32-33.
  11. Mirzəyeva, Ş.Ə. Azərbaycanın meyvə bitkilərindən ayrılmış probiotiklərin turşuluğa davamlığı // – Bakı: Odlar Yurdu Universitetinin elmi və pedaqoji xəbərləri, – 2022. N61, – s.98-102.
  12. Мирзаева, Ш.А., Ганбаров, Х.Т. Протеолитическая активность молочнокислых бактерий, выделенных из филлосферы растений // Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики. Естественные и технические науки, –Москва: –2022. N12. –с.19-22.
  13. Mirzayeva, Sh.A., Babayeva, I.T., Ganbarov, K.G. Generic composition of the lactic acid bacteria from the aboveground surface of Blackberry bushes of Azerbaijan // Proceedings of V International scientific and practical conference, – Boston (USA): February 1-3, – 2023, – p. 34-35.
  14. Mirzayeva, Sh.A. Bile resistance of Lactic acid bacteria isolated from fruit plants of Azerbaijan // Proceedings of XX International Science Conference «Ways of distance learning development in current conditions» – Munich (Germany): – May 22-24, – 2023, – p. 58-61.

Dissertasiyanın müdafiəsi **15 mart 2024-cü il tarixində saat 11<sup>00</sup>-da** AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən FD 1.07 Dissertasiya Şurasının iclasında keçiriləcək.

Ünvan: Az1004, Bakı ş., M. Müşfiq küçəsi, 103

Dissertasiya ilə AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq mümkündür.

Dissertasiya və avtoreferatın elektron versiyaları AR ETN-nin Mikrobiologiya İnstitutunun rəsmi internet saytında yerləşdirilmişdir. (<https://www.azmbi.az/index.php/az/>)

Avtoreferat "**08" fevral .2024**-cü il tarixində zəruri ünvanlara göndərilmişdir.

Çapa imzalanıb: **02.02.2024**  
Kağızın formatı: **A5 (60×90 1/16)**  
Həcm: **39901 işarə**  
Tiraj: **100 nüsxə**

---