

**AZƏRBAYCAN RESPUBLİKASI TƏHSİL NAZİRLİYİ  
LƏNKƏRAN DÖVLƏT UNİVERSİTETİ**

**E L M İ X Ə B Ə R L Ə R  
TƏBİƏT ELMLƏRİ BÖLMƏSİ**

**№ 1**

**Lənkəran – 2018**

## REDAKSIYA HEYƏTİ

prof. Natiq İbrahimov – baş redaktor;  
akad. Məmməd Salmanov – üzv;  
prof., AMEA-nın müxbir üzvü Elşad Qurbanov – üzv;  
prof., AMEA-nın müxbir üzvü Aydın Kazımsadə – üzv;  
prof., AMEA-nın müxbir üzvü Tofiq Məmmədov – üzv;  
prof., AMEA-nın müxbir üzvü Rauf Qardaşov – üzv;  
prof. Vidadi Musayev – üzv;  
prof. Əbdülsəid Əzizov – üzv;  
prof. Xanlar Abdullayev – üzv;  
prof. Yusif Qasimov – üzv;  
prof. Çingiz İsmayılov – üzv;  
prof. Zaur Hümbətov – üzv;  
prof. Ələkbər Əliyev – üzv;  
prof. Mikayıl Məhərrəmov – üzv;  
prof. Rafiq Tağıyev – üzv;  
prof. Əbülfət Pələngov – üzv;  
prof. Qabil Yaqubov (Türkiyə) – üzv;  
prof. Türker Susmuş (Türkiyə) – üzv;  
prof. Fatma Nil Ertəş (Türkiyə) – üzv;  
prof. Güven Özdemir (Türkiyə) – üzv;  
prof. Vladimir Romanov (Rusiya) – üzv;  
prof. Feodr Vasilyev (Rusiya) – üzv;  
prof. Karaxan Mirzoev (Rusiya) – üzv;  
prof. Mixail Kozlov (Rusiya) – üzv;  
dos. Ramiz Şəmmədov – məsul katib;

Lənkəran Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərləri Azərbaycan Respublikası Prezidenti yanında Ali Attestasiya Komissiyasının reyestrinə daxil edilmişdir və Azərbaycan Respublikası Ədliyyə Nazirliyində qeydə alınmışdır (3441).

Lənkəran Dövlət Universitetinin Elmi Xəbərlərinin Təbiət elmləri seriyası Redaksiya Heyətinin qərarına əsasən çap olunur.

### **Lənkəran təbii vilayəti çaylarının qida mənbələri və rejimi xüsusiyyətləri**

**Annotasiya:** Məqalədə Lənkəran təbii vilayəti çaylarının qida mənbələri və rejimi xüsusiyyətləri təhlil edilmiş, ərazi çaylarının rejiminin formalaşmasında iqlim və hidroloji şəraitlə yanaşı çay hövzələrinin orta yüksəkliyinin, çayın sutoplayıcı sahəsinin ölçülərinin və meşəlilik əmsalının rolu müəyyənləşdirilmişdir.

**Açar sözlər:** qida mənbələri, su rejimi fazaları, hidroloji şərait, axım modulu, hidroqraf, keçid əmsalı.

**Ключевые слова:** источник питания, фазы водного режима, гидрологические условия, модуль стока, гидрограф, переходной коэффициент.

**Keywords:** source of power, phase of water regime, hydrological condition, flow module, hydrograph, transitional coefficient of the river.

Özünəməxsus təbii şəraitə malik olan Lənkəran təbii vilayəti çayları qida mənbələrinə və su rejiminə görə fərqlənirlər. Belə ki, çayların qidalanmasında yağış və yeraltı sularla yanaşı, qarların ərinti suları da iştirak edir. Təbii ki, çay hövzələrinin hündürlüyündən, ərazinin iqlim və hidroloji şəraitindən asılı olaraq müxtəlif qida mənbələrinin payı sabit qalmır, ildən ilə, çay boyu və yüksəklik qurşaqları üzrə dəyişir. Bəzi illərdə bir çox çaylarda maksimal su səfləri qar sularının, bəzən isə yağış sularının hesabına formalaşır, çoxsulu illərdə səth sularının, az sulu illərdə isə yeraltı suların payı artır. Nəticədə çoxsulu illərdə vilayət çaylarının səviyyəsinin illik amplitudu 239-472 sm, az sulu illərdə isə 42-61 sm arasında tərəddüd edir. Eyni zamanda bu kəmiyyət il ərzində də dəyişir: yazda qar, payızda yağış, yay və qış aylarında isə yeraltı suların payı artır (1).

Qeyd etmək lazımdır ki, Lənkəran təbii vilayətində yalnız Viləşçay, Lənkərançay və Təngərüd çaylarının qidasında qar suları iştirak edir (6-13 %). Vilayət çaylarının əsas qida mənbəyi (71-90 %) yağış sularıdır. M.İ.Lvoviçin təsnifatına görə Lənkəran təbii vilayəti çayları başlıca olaraq yağış suları ilə qidalanan çaylar qrupuna aiddirlər (7). Yeraltı suların payına təbii vilayət çaylarının qidasının 20-30%-i düşür(6). Bu qida mənbələrinin nisbəti ildən-ilə və çay hövzəsinin yüksəklik qurşaqlarına görə dəyişir.

Başqa qida mənbələri ilə müqayisədə yağış suların hündürlüyə görə dəyişməsi daha aydın şəkildə müşahidə olunur. Bu onunla izah olunur ki, yağış suları qar sularına nisbətən yeraltı axımın əmələ gəlməsində daha zəif iştirak edir və əsasən səth axımı yaradırlar.

Baxılan ərazidə qar örtüyü dayanıqsızdır. Vilayətin şimal hissəsində və Lənkəran ovalığında qar örtüyü demək olar ki, əmələ gəlmir. Dağətəyi istiqamətində qar örtüyünün qalınlığı artır. Viləşçay və Lənkərançayın illik axımının formalaşmasında qar sularının payı nisbətən çoxdur və 10-13% təşkil edir.

Ərazidə yeraltı axımın kəmiyyəti əsasən iqlim amillərindən, ilk növbədə yağıntıların ərazi üzrə paylanma xarakterindən asılıdır. Yeraltı axım modulunun ən böyük qiyməti (3,5 l/san.km<sup>2</sup>) ən çox atmosfer yağıntıları düşən zonada müşahidə olunur. Nisbətən yüksək və alçaq ərazilərdə yeraltı axım modulu 0,7-1,0 l/san.km<sup>2</sup> -ə qədər azalır(2).

İllik axımın formalaşmasında yeraltı suların payının az olması, ərazidə yayılmış dağ suxurlarının hidroloji xüsusiyyətləri ilə bağlıdır. Vilayətin çayları daşqın rejimlidir.

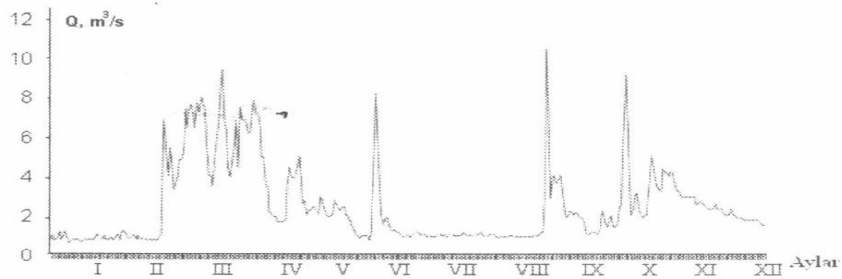
S.Rüstəmov və R.Qaşqay 1989-cu ildə respublika çaylarının illik rejim xüsusiyyətlərinin təsnifatını verərək onları 5 qrupa ayırmışlar ki, həmin təsnifat üzrə Lənkəran təbii vilayəti çayları ilin soyuq aylarında daşan çaylar qrupuna daxil edilmişdir (9).

Buradakı çaylarda daşqınlar sentyabr-dekabr aylarına, minimal su səfləri isə iyul-avqust aylarına təsadüf edir. Vilayətin çaylarında, xüsusilə Lənkərançay, Vəşəru, Təngərüddə maksimumlar sentyabr-oktyabr aylarında tez-tez təkrarlanır. Minimal su səfləri iyul-avqust aylarına təsadüf edir.

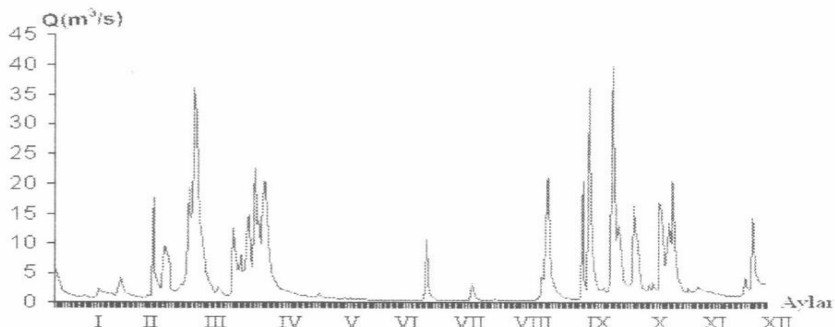
Yağışsız dövrlərdə Burovar silsiləsindən axan çaylar quruyurlar (5). Təbii vilayətin çaylarının su rejimi fazalarının təhlili iki istiqamətdə yerinə yetirilmişdir. Burada ədəbiyyat mənbələrinin məlumatları ümumiləşdirilməklə yanaşı aparılan faktiki müşahidə məlumatları da analiz edilmişdir.

S.H.Rüstəmov ərazi çaylarının su rejimində iki əsas faza ayırır. Birinci faza daşqın fazasıdır ki, o, oktyabr-may aylarını əhatə edir. Bu zaman çay axımı illik axımın 70-75%-ni təşkil edir. İkinci faza azsululuğu ilə seçilir və aprel-sentyabr aylarını əhatə edir(2).

### Baxılan ərazinin Viləşçay və Vəşəru çayları üçün hidroqraf qurulmuşdur (Şəkil 1, 2).



Şəkil 1. Viləşçayın (Yardımlı məntəqəsi) hidroqrafı (2005-ci il)



Şəkil 2. Vəşəru çayının (Daştatük məntəqəsi) hidroqrafı (1999-cu il)

Şimal hissədən axan Göytəpə çayında su sərfi mart ayında Matalaçayda isə aprel və oktyabr ayında müşahidə edilir.

Təbii vilayət çaylarında yaz gursululuğu və yağış daşqınlarının pikində su səflərinin tərəddüdü baş verir. Buna səbəb bu dövrdə qarın əriməsi, suvermə intensivliyinin artması və yağış layının dəyişkənliyidir. Prof.M.Ə.Məmmədov ərazi çaylarının bir qismi üçün orta sutkalıq maksimal su səflərinin nisbətini təhlil edərək göstərmişdir ki, yağış daşqınlarının maksimumu üçün bu nisbət gursulu dövrün maksimumu ilə müqayisədə daha böyükdür(8). Belə ki, vilayətin yağış daşqınlı çayları üçün gursululuğun orta sutkalıq qiymətləri nisbəti 1,22-1,96, maksimal qiymətləri 2,43-6,76 arasında dəyişə bilər. Vilayət çaylarında leysan yağışlarının və onların fəaliyyətinin dəyişkənliyi böyük olduğu üçün, daşqının zirvəsində su səflərinin sutkadaxili tərəddüdləri müşahidə olunur ki, bu tərəddüdlər kəmiyyətə ani və

orta sutkalıq, maksimal su sərfələrinin nisbəti (keçid əmsalı) ilə səciyyələndir. Belə hesab edilir ki, keçid əmsalının kəmiyyətini müəyyən edən əsas amil çayın sutoplayıcı sahəsinin ölçüləridir. Belə ki, çay hövzəsinin sahəsi artdıqca, su sərfələrinin sutkadaxili tərəddüdləri zəifləyir. Lakin Lənkəran təbii vilayəti çaylarında keçid əmsalının kəmiyyətinə təsir göstərən təbii amillərin inteqral göstəricisi çay hövzəsinin orta yüksəkliyidir. Lənkəran təbii vilayətində keçid əmsalının ən böyük qiymətləri Vəşərüd ( $k=6,76$ , 1956-cı il) və Lənkərançayda ( $k=3,98$ , 1949-cü il) qeydə alınmışdır. Hövzənin meşə ilə örtülmə dərəcəsi də keçid əmsalına təsir göstərir. Belə ki, meşələrin tutduğu sahə genişləndikcə keçid əmsalı kiçilir (8).

Ərazi çaylarının rejim fazalarının zaman xarakteristikaları aşağıdakı cədvəldə verilmişdir.

№	Çay məntəqə	İl	İlin sululuğu	Gursulu faza			Yaz az sulu faza		
				$t_{baş}$	$t_{son}$	$t_{dav}$	$t_{baş}$	$t_{son}$	$t_{dav}$
1	Viləşçay-Yardımlı	1971	Azsulu	01.01	12.06	163	13.06	25.10	135
		1974	Orta sulu	15.03	11.05	89	12.06	23.08	73
		2005	Çox sulu	28.02	18.06	111	19.06	09.09	83
2	Lənkərançay-Lənkəran	1941	Azsulu	01.01	03.05	123	04.05	20.09	140
		1954	Orta sulu	01.01	19.05	139	20.05	31.10	165
		1969	Çox sulu	27.02	26.04	59	27.04	07.09	134
3	Vəşəru-Daştatük	1975	Azsulu	21.02	29.03	37	30.03	12.10	197
		1999	Orta sulu	01.01	30.04	120	01.05	05.09	128
		1969	Çox sulu	27.02	28.04	61	29.04	07.09	132
4	Matalaçay-Xəlfələr	1971	Azsulu	01.01	11.04	101	12.04	28.09	170
		1960	Orta sulu	08.03	25.04	49	26.04	17.09	145
		1969	Çox sulu	05.01	09.05	125	10.05	09.09	123
5	Göytəpə-Göytəpə	1972	Azsulu	19.02	02.04	44	03.04	29.10	210
		1999	Orta sulu	01.03	17.04	48	18.04	17.09	153
		1951	Çox sulu	24.02	14.03	19	15.03	24.09	194

$t_{baş}$ -rejim fazasının başlama tarixi;  $t_{son}$ -rejim fazasının qurtarma tarixi;  $t_{dav}$ -rejim fazasının davamiyyəti

Təbii vilayəti çaylarının maksimal və orta illik su sərfələrinin orta çoxillik kəmiyyətlərinin nisbəti 15,0-14,2 təşkil edir. Ərazi üzrə maksimal axımın müşahidə olunmuş kəmiyyətinin modulu  $130 \text{ l/san.km}^2$ -dən  $4870 \text{ l/san.km}^2$ -ə qədər dəyişir.

Lənkəran təbii vilayəti çaylarının su rejimi üçün azsulu fazalar da səciyyəvidir. Bu dövrlərdə çay axımı illik axımın 20-30%-ə qədərini təşkil edir və əsasən çaylar yeraltı sularla qidalanırlar. Bu ərazinin çayları üçün yay və qış olmaqla iki azsulu faza səciyyəvidir. Bu çaylarda yay azsulu dövrün aydın seçilməsinə baxmayaraq, qış azsulu fazanın seçilməsi bir qədər şərti xarakter daşıyır. Belə ki, bu çaylarda daşqınlar ilin soyuq dövründə keçməsinə baxmayaraq qış aylarında 15-80 gün ərzində çay axımı orta illik qiymətdən aşağı olduğundan onlardan istifadə çətinləşir. Vilayət çaylarında yay azsulu fazanın davamiyyəti 73-210 gün arasında dəyişir və aprel-iyun aylarından sentyabr-oktyabr aylarına qədər olan dövrü əhatə edir. Bu dövrdə axım illik axımın 9,5%-ni təşkil edir. Buna baxmayaraq bu dövrlərdə minimal su sərfələrinin əmələ gəlmə şəraiti əhəmiyyətli dərəcədə fərqlənir. Minimal qış su axımının modulu  $5-12 \text{ l/san.km}^2$ , yay axımının modulu isə  $0,5-3,0 \text{ l/san.km}^2$  təşkil edir (5). Quraq dövr uzun müddət davam etdikdə çayların bir hissəsi

quruyur. Quruma hadisəsi əsasən iyul-avqust aylarında müşahidə olunur və orta hesabla 26-60 gün davam edərək əsasən epizodik xarakter daşıyır. Vilayətin bütün çaylarında minimal yay su sərtləri iyul ayının ikinci dekadasında, minimal qış su sərtləri isə yanvarın ikinci dekadasında müşahidə olunurlar.

### **Ədəbiyyat**

1. Məmmədov M.Ə. Azərbaycanın hidroqrafiyası. Bakı, "Naftapres", 2002
2. Rüstəmov S.H. "Azərbaycan SSR-in çayları və onların hidroloji xüsusiyyətləri" Bakı, Elm.1960. 196 s.
3. Владимиров А.М. Гидрологические расчёты А.Гидрометеоиздат, 1990, 365 с.
4. Владимиров А.М. Сток рек в маловодный период года.
5. Иманов Ф.А. Минимальный сток рек Кавказа. Баку, изд-во «Нафта-Пресс» 2000. 298с.
6. Кашкай Р.М. Внутригодовое распределение подземного стока рек Азербайджанской ССР. «Известия АНАзерб.ССР. Серия наук о земле, 1975, №3, с.39-47
7. Львович М.И. Мировые водные ресурсы и их будущее м.мысль.1974, 448 с.
8. Мамедов М.А. «Расчеты максимальных расходов воды горных рек», Л.Гидрометеоиздат, 1989, 182с.
9. Рустамов С.Г.,Кашкай Р.М. Водные ресурсы Азербай.ССР. г.Баку, Элм, 1989, 180с.

### **Summary Agayev Ziyafat Lankaran State University**

#### **Characteristics of water regime for food sources of Lankaran natural provincial rivers**

In this article the sources of natural provincial rivers and their water regime phases have been analyzed, along with climate and hydrological condition which forming territorial regime of rivers, the median altitude of basins, the size of water collector, the role of coefficient of forestness and the integral indicator of natural factors which affects to river's flow coefficient have been defined, the maximum perennial and minimal flow quantitative module of territorial basins has been appointed.

### **Резюме Агаев Зияфат Лянкяранский Государственный Университет**

#### **Источники питания и особенности водного режима рек Лянкяранской природной области**

В статье проанализированы источники питания и фазы водного режима рек в регионе. Наряду с климатическими и гидрологическими условиями формирования водного режима рек, исследована роль средней высоты, размера водосборного бассейна рек и коэффициент лесистости. Рассчитаны модули максимального, среднемноголетнего и минимального стока рек на исследуемой территории.

**Azərbaycanda dağlıq ərazilərin inkişafında turizmin əhəmiyyəti  
(Böyük Qafqaz dağlarının timsalında)**

**Annotasiya:** Dağlıq ərazilər təbii və mədəni resurslarla zəngin olduğu üçün gizli turizm potensialına malik ərazilər hesab edilir. Hazırda dünya ölkələri turizm bazarında yaranan rəqabətə davam gətirmək üçün gizli turizm potensialından maksimum dərəcədə yararlanmağa çalışırlar. Yer kürəsinin 24%-ni əhatə edən dağlar, məşhur turizm məkanı kimi yalnız sahil zonalarından geri qalır və hər il kütləvi turizmin 15-20%-i məhz dağların payına düşür. Respublikanın dağlıq ərazilərində ölkə əhalisinin 24%-nin məskunlaşması, burada əhalinin həyat səviyyəsi göstəricisinin düzən ərazilərlə müqayisədə geri qalması, gənc nəslin miqrasiyası və s. məsələlərə nəzər salsaq dağ rayonlarında müxtəlif turizm növlərinin inkişaf etdirilməsinin vacibliyini anlamış olarıq.

**Açar sözlər:** dağlıq ərazi, dağ ekosistemi, turizm, dağ turizmi, qış turizmi, Böyük Qafqaz dağları

**Ключевые слова:** горная территория, горная экосистема, туризм, горный туризм, зимний туризм, горы Большого Кавказа

**Key words:** mountain territory, mountain ecosystem, tourism, mountaineering, winter tourism, Greater Caucasus Mountains

Turizm təsərrüfatı dünyada sürətli inkişaf edən, qabaqcıl iş yerləri yaradan, aparıcı ixracat sahəsi olan iqtisadiyyatın bir qolu kimi qəbul edilmişdir. Turizm birbaşa və dolay 292 mln.-dan yuxarı iş yeri yaradan sahədir [12, s. 1]. Xüsusilə İOÖ-də (İnkişafda Olan Ölkələrdə) yoxsulluğun azaldılması, gender bərabərliyi, ekoloji dayanıqlılıq və inkişaf üçün qlobal əməkdaşlığa nail olma əhəmiyyətinə malikdir. Bir çox İOÖ-də turizm təsərrüfatı gəlir qazandırma göstəricisinə görə qabaqcıl yerləri tutur. Son zamanlar əksər ölkələrin inkişaf strategiyası işlənərkən turizm sahəsi gündəliyə salınmış qabaqcıl məsələlər arasında olur.

Dağlıq ərazilər təbii və mədəni resurslarla zəngin olduğu üçün gizli turizm potensialına malik ərazilər hesab edilir. Hazırda dünya ölkələri turizm bazarında yaranan rəqabətə davam gətirmək üçün gizli turizm potensialından maksimum dərəcədə yararlanmağa çalışırlar. Dağlıq ərazilərdə turizm-rekreasiya fəaliyyətinin təşkil edilməsinin əsas səbəblərindən biri də orada yaşayan əhalinin yoxsulluq göstəricisinin yüksək olmasıdır. BMÜTT (Birləşmiş Millətlər Ümumdünya Turizm Təşkilatı) göstəricilərinə görə dünyada yoxsul yaşayan əhalinin sayı 1 mlrd.-ı keçirsə, onun 800 mln. nəfərdən çoxu dağlıq ərazilərdə yaşayır [5, s. 6].

Ümumiyyətlə “dağlıq ərazi” dedikdə, hündürlüyü 500 m-dən yüksək olan müsbət relyef forması nəzərdə tutulur. Bu relyef formasına aid hamı tərəfindən qəbul edilən vahid tərif yoxdur. Dağlara tərif çox vaxt onların fiziki-coğrafi xüsusiyyətlərinə əsaslanaraq verilir. X.X. Makoev “Dağlıq ərazilərdə dayanıqlı inkişafın əsas problemləri” adlı məqaləsində belə nəticəyə gəlmişdir ki, müəlliflərin hər biri fərqli kriteriyaları əsas götürərək dağlıq ərazilərə tərif verirlər. Yeni hər kəs öz sahəsinə əsaslanaraq “dağlıq ərazi” anlayışa aydınlıq gətirir [8]. UNEP (United Nations Environment Programme, 2007) qurunun hündürlüyü 300 m-i (984 funt) keçən hissələrini dağ hesab edir. Funnell D.C. və Prise M.F. hesab edirlər ki, insanların həyatında oynadığı roldan asılı olaraq yüksək ərazilər dağ kimi qavranılır.

Məsələn, təpədən bir qədər yüksək ərazilər də bəzən onun ətəyində yaşayanlar tərəfindən dağ kimi qəbul edilir [10, s. 183].

Avropa Şurası tərəfindən təsdiq edilmiş Avropanın dağ regionların Xartiyasında (maddə 2) “dağlıq region” dedikdə, hündürlük, ərazinin relyefi və iqlimdən asılı olaraq, insan fəaliyyətinin baş tutduğu hər hansısa bir zona nəzərdə tutulur [9].

Dağlıq region, hissələr üzrə qiymətləndirilməsi mümkün olmayan vahid təbii-ərazi iqtisadi-təsərrüfat kompleksidir [6, s. 16].

Azərbaycan coğrafiyaşünasları tərəfindən dağlıq ərazi qiymətləndirildikdə hündürlük əsas göstəricisi kimi götürülür.

Azərbaycanın orografik quruluşunda dağlıq ərazi alçaq dağlıq, orta dağlıq və yüksək dağlıq zonalar şəklində növbələşdirilir. Professor M.A.Müseibov tərəfindən yüksək dağlıq zona dedikdə 2000-3000 m-dən yüksək ərazilər, orta dağlıq dedikdə 1000-2000 m arası ərazilər, alçaq dağlıq dedikdə isə 500-1000 m arası əraziləri nəzərdə tutmuşdur [3, s. 10].

Məlum olduğu kimi dağlıq ərazilərdə məskunlaşan əhali çətin iqlim şərtləri, kənd təsərrüfatının səmərəlik göstəricisinin aşağı olması, təbii və texnogen təsirlərə qarşı dağ ekosisteminin tab gətirə bilməməsi, həyat fəaliyyətinin təmin edilməsi üçün maddi-texniki və enerji məsrəflərinin yüksək olması, bazarla əlaqələrin zəif və yaxud heç olmaması, təcrid olunmuş halda yaşamaq, sosial və iqtisadi xidmətlərin əldə edilməsinə məhdudiyətlərin olması və s. kimi problemlərlə üzləşir.

Yuxarıdakı səbəblərdən qaynaqlanaraq dağ birlikləri ənənəvi fəaliyyətdən başqa gəlir gətirən sahə kimi turizm təsərrüfatına üz tutmaq məcburiyyətindədirlər.

Yer kürəsinin 24%-ni əhatə edən dağlar, məşhur turizm məkanı kimi yalnız sahil zonalardan geri qalır və hər il kütləvi turizmin 15-20%-i məhz dağların payına düşür. Avropa Alplərini gün ərzində ziyarət edənlərin sayı artıq 100 mini keçir. Hər il Hindistan Himalayına 250 mindən çox induist zəvvarı, 25 min-ə qədər trekker və 75 alpinizm ekspedisiyaları Qanq çayının müqəddəs mənbəyinə və Qanqotri buzlağına qalxılır və s.

Hesablamalar göstərir ki, 2013-cü ildə dağlıq ərazilərə 163-217 mln turist səyahət etmiş və bundan əldə edilən gəlir 174-232 mlrd. ABŞ dollar təşkil etmişdir [11, s. 2].

Təəssüflət olsun ki, yuxarıda sadalanan çətin şərtlər daxilində, həyatla mübarizə aparmaq üçün dağ əhalisi dağ ekosisteminə qarşı ədalətsiz davranır. Dağlıq ərazilərin təbii resurslarında düşünülmüş və düzgün istifadə edilməməsi gələcəkdə planetimizdə yaşayan əhalinin yarısının həyatını təhlükə altında qoyur. Belə ki, bəşəriyyətin yarısının həyatı dağların təbii resurslarından, xüsusən də sudan asılıdır.

Son zamanlar dağlıq ərazilərdə turizm-rekreasiya fəaliyyətinin təşkili insanların asudə vaxtının təşkili üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb etsə də, digər tərəfdən turizm-rekreasiya sisteminin bəzi elementləri (infrastruktur tikililəri və s.) ətraf mühitin yüklənməsinə səbəb olur. Dağ ekosistemi özünün həssaslığına və zərifliyinə görə digər ekosistemlərdən fərqlənir. Bütün dünyada ondan düzgün istifadə edilməməsi ətraf mühitin deqradasiyasına, ekosistemdəki hadisələrin (genetik müxtəlifliyin məhvə, torpaq eroziyası, sürüşmələri, dağlarda yaşayan əhalinin bacarıqlarının itirilməsinə və s.) sürətlənməsinə səbəb olmuşdur. Sənaye ölkələrində kütləvi turizmin sürətli inkişafı dağ birliklərini və ətraf aləmi təhlükə altında qoyur. Ziyarətçilər yerli meşələri odun məqsədilə tükədirlər, ətrafdakı bitkiləri tapdalayır, zibil atırlar və s. Kənd təsərrüfatı sahələrinin turizm infrastrukturunu ilə əvəz edilməsi prosesi baş verir: otel, parkinq üçün meydançalar, yollar, xizəkçilik trasları, qolf üçün meydançalar və s.

Mütəxəssislər tərəfindən, meydana gələn problemin təsirlərinin minimuma endirilməsi üçün təbiətin turizm məqsədləri üçün mühafizə olunması, turizmin mənfə təsirindən ətraf



mühitin mühafizəsi, təbiətin mühafizəsində turizmin rolunun qiymətləndirilməsi kimi kompleks yanaşmalar təklif edilir [4, s. 33].

Avropa İttifaqı 90-ci illərdən başlayaraq dağlıq ərazilərə dəstək siyasətini həyata keçirməyə başlamışdır (xüsusən aqrar sektor üzrə). Lakin son illər bu siyasət daha inteqral xarakter almağa başlamış və infrastruktur inkişafı, turizm və ətraf aləmin mühafizəsi məsələlərini də özündə əks etdirir [7, s. 18].

Azərbaycan Respublikası turizm resursları ilə zəngin dağ ölkəsi hesab edilir. Respublikamızın ərazisində Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz və Talış dağ sistemləri yerləşir. Azərbaycan Respublikasının ərazisinin 2/3 hissəsinin dağlardan ibarət olması və əksər hissəsinin subtropik qurşağın mülayim qurşağa keçid zonasında yerləşməsi, onun geniş turizm potensialına malik olmasını isbat edir.

Hesablanmışdır ki, Respublikamızın ərazisinin 31%-i 200-1000 m, 19,5 %-i 1000-2000 m, 6,5 %-i 2000-3000 m yüksəkliklər arasında, 1%-i isə 3000 m-dən yüksəkdə yerləşir [4, s. 119].

Əhalinin məskunlaşmasına nəzər saldıqda isə, 76%-i 500 m-ə qədər, 16,2%-i 500-1000 m, 5%-i 1000-1500 m, 2,7%-i 1500-2000 m arası, 0,1%-i isə 2000 m-dən hündür ərazilərdə yaşayır [2, s. 258].

Ümumiyyətlə, Respublikanın dağlıq ərazilərində ölkə əhalisinin 24%-nin məskunlaşması, burada əhalinin həyat səviyyəsi göstəricisinin düzən ərazilərlə müqayisədə geri qalması, gənc nəslin miqrasiyası və s. məsələlərə nəzər salsaq dağ rayonlarında müxtəlif turizm növlərinin inkişaf etdirilməsinin vacibliyi anlamış olarıq.

Artıq uzun müddətdir ki, turizm sahəsi ölkəmizin strateji inkişafında prioritet sahə olaraq qəbul edilmişdir və bu istiqamətdə dövlətin dəstəyi qəbul edilmiş proqramlarda isbatını tapır. Yuxarıda sözü gedən problemlərin aradan qaldırılması üçün dağ resurslarından maksimum dərəcədə yararlanma istiqamətində addımlar atılır.

Ölkə regionlarının tarazlı inkişafının təmin edilməsi məqsədilə Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafı üçün 2004-2008, 2009-2013 və 2014-2018-ci illər üçün Dövlət Proqramları qəbul edilmişdir. Dövlət proqramları çərçivəsində Respublikanın dağlıq ərazilərində də kommunal xidmət və sosial infrastruktur təminatının yaxşılaşdırılması, regionlarda sahibkarlıq fəaliyyətinin genişlənməsi, irimiqyaslı infrastruktur layihələrinin həyata keçirilməsi və s. turizmin inkişafını sürətləndirən səbəblərdir. Öz növbəsində turizm sahəsinə aid qəbul edilən “2002-2005-ci illər üçün turizmin inkişafının Dövlət Proqramı” və “2010-2014-cü illər üçün turizmin inkişafının Dövlət Proqramı” çərçivəsində, dağlıq rayonlarda turizm sahəsinin inkişafının dəstəklənməsi, turizm infrastrukturunun məqsədyönlü inkişafı, yeni turizm növlərinin və turizm marşrutlarının yaradılması, milli dəyərlərə uyğun turizm təcrübəsinin formalaşdırılması, kadr hazırlığının təmin edilməsi və s. istiqamətdə işlər görülmüşdür.

2013-cü ilin oktyabr ayında Bakıda “Dünyanın dağlıq regionlarında turizmin davamlı inkişafı üçün dağ idman növlərinin Qafqaz nümunəsində mühüm rolu” mövzusunda beynəlxalq konfransın keçirilməsi və mütəxəssislərin bir araya toplaşaraq Azərbaycanda dağ turizmi növlərinin inkişaf perspektivləri haqqında müzakirələrin aparılması dağlıq ərazilərin dövlətin diqqət mərkəzində olmasını bir daha təsdiqləyir.

Ölkə prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli fərmanı ilə təsdiq edilmiş “Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi”ndə nəzərdə tutulan hədəflər səyəsində dağlıq ərazilərdə beynəlxalq və yerli bazar üçün rəqəbətədavamlı və yüksək keyfiyyətli turizm xidmətinin təmin edilməsi istiqamətində də işlər görülməkdir.

Hazırda Qafqazın dağlıq ərazilərinin dayanıqlı inkişafı üçün Qafqaz regionunda (4 ölkədə - Azərbaycan, Ermənistan, Gürcüstan və Rusiya) Beynəlxalq layihə həyata keçirilir. Layihə Almaniyə və Lixtenşteyn tərəfindən maliyyələşdirilir.

Respublika üzrə dağlıq ərazilərdə turizmin inkişafına dair atılan addımlarım böyük bir hissəsi turizm-rekreasiya potensialının zənginliyinə görə seçilən Böyük Qafqaz dağlarının payına düşür. Qafqaz dağlarının bir hissəsini təşkil edən Böyük Qafqaz dağ sistemi Qara dəniz ilə Xəzər dənizi arasında 1150 km məsafədə uzanır. Şimal-qərbdən cənub-şərq istiqamətində uzanan bu dağlar üç ölkənin – Azərbaycan, Rusiya və Gürcüstanın ərazisində yerləşir. Azərbaycan Respublikası ərazisinə Böyük Qafqaz dağ sisteminin cənub-şərq hissəsi daxildir. Dağ sisteminin bu hissəsində ucqar zirvələrin hündürlüyü 4000 m-i keçir. Ən hündür zirvəsi Suayrıcı silsilədə yerləşən, hündürlüyü 4466 m-ə çatan Bazardüzü zirvəsidir. Belə hündür dağlıq ərazidə şaquli qurşaqlıq üzrə iqlim tiplərinin bir-birini əvəz etməsi rəngarəng landşaftın formalaşmasına səbəb olmuş, bu da öz növbəsində fərqli turizm növlərinin inkişafına imkan yaradır.

Böyük Qafqaz ərazisi Sovet İttifaqı dövründə birlik ölkələrinə daha yaxın məkan olduğuna görə əksər turizm bazaları məhz burada yaradılmışdır. Hazırda da əsas tələb bazarlarına yaxın olması qış turizmi, dağ turizmi, iş turizmi, hadisə turizmi, dayanıqlı turizm növlərindən ekoloji və kənd turizminin və s. növlərin inkişaf etdirilməsində əsas məkan kimi Böyük Qafqaz dağları seçilmişdir.

Turizmin müxtəlif növlərinin yaradılması çərçivəsində qış turizminin inkişafı xüsusi olaraq seçilir. Hazırda ölkənin qış turizm məkanları hesab edilən "Tufandağ" Qış-Yay Turizm İstirahət Kompleksi və "Şahdağ" Turizm Mərkəzi QSC Böyük Qafqaz dağlarında yerləşir. Bu istirahət komplekslərində daxili və xarici turistlər üçün xizəkçilik də daxil olmaqla, bir çox açıq hava idman növləri təklif edilir [1, s. 62]

Böyük Qafqaz dağlarında dağ turizminin alpinizm, speleoturizm, buzadırmənma və qayayadırmənma, dağ velosipedində hərəkət, dağ xizəkçiliyi və snoubordinq kimi müxtəlif növlərinin inkişafı üçün geniş imkanlar var. Azərbaycan regionlarında dağ idman turizminin inkişaf etdirilməsində Azərbaycan Hava və Ekstremal İdman Növləri və Azərbaycan Alpinizm Federasiyalarının, eyni zamanda Dağçılıq İdman Klubunun əvəzsiz rolu vardır.

Qeyd etmək lazımdır ki, hazırda ölkəmizdə təşkil edilən tədbirlərin əksəriyyəti Böyük Qafqaz dağlarında həyata keçirilir. Məsələn, Bazardüzü, Şahdağ, Tufandağ kimi zirvələrə yürüşlərin təşkil olunması, Ləzə kəndi yaxınlığında buzadırmənma üzrə yarışların keçirilməsi və s. buna misal ola bilər.

Böyük Qafqaz dağlarında yaradılan milli parklar (Şahdağ və Altıağac Milli parkları), Şamaxı Safari Parkı, tarix-memarlıq və etnoqrafiya qoruqları (Zaqatala Tarix-Mədəniyyət qoruğu, İlisu Dövlət Tarix-Mədəniyyət qoruğu, "Xınalıq" Dövlət Tarix-Memarlıq və Etnoqrafiya qoruğu, Baskal və Lahıc Dövlət Tarix-Mədəniyyət qoruğuvə s.) və s. buranın resurslarının müxtəlif turizm növləri üzrə gələcəkdə də istifadəsini təmin edəcəkdir.

Dağlıq ərazilərdə davamlılıq prinsiplərinə söykənərək turizmin inkişafı sayəsində, dağ resurslarından istifadə etməklə, ölkəmizdə yeni iş yerləri yaradaraq əhalinin məşğulluq səviyyəsinin artırılmasına və rifah halının daha da yaxşılaşdırılmasında, eləcə də yoxsulluq səviyyəsinin aşağı düşməsində nail olmaq mümkün olacaq.

Dünya Səyahət və Turizm Şurasının (WTTC) hesabatına görə ölkəmizdə 2016-cı ildə turizm sahəsində bir başa işləyənlərin sayı 171 min, bir başa və dolayı işləyənlərin sayı isə 609 min olmuşdur. Gələcək proqnozlara görə isə 2027-ci ilə qədər bu rəqəmlər 256 min və 883 min-ə çatdırılacaqdır [13, s. 1].

Nəticə olaraq qeyd etmək istərdim ki, Azərbaycanın Böyük Qafqaz dağları təbii, etnomədəni, dini, tarixi resursları ilə zəngindir. Bu resurslardan turizmdə davamlılıq prinsiplərinə söykənərək istifadə etməklə orada mövcud olan problemlərin həllini tapmaq mümkündür. Bunun üçün dövlət çərçivəsində dağlara aid islahatlar aparılmalı, dağlıq ərazilərin inkişaf siyasəti yürüdülməli, eləcə də dünya təcrübəsində dağlıq ölkələrdə olduğu kimi dağlar haqqında qanun qəbul edilməlidir.

### Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi, 2016, səh 98
2. Həsənov T.G., Babayev M.R., Niftəlizadə O.Ş., Azərbaycan Respublikasının dağlıq regionlarının dayanıqlı sosial-iqtisadi inkişaf problemləri və onların həllinin perspektiv istiqamətləri / Azərbaycan Coğrafiya Cəmiyyətinin Əsərləri, XIX cild, Azərbaycanın dağ geosistemləri: problemlər və perspektivlər, "Avropa" 2017, 257-263 s.
3. Müseyibov M.A. "Azərbaycanın fiziki coğrafiyası", Bakı, Maarif 1998, 400 s.
4. Soltanova H. B., "Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı", Bakı, 2015, 475 s.
5. Айдаралиев А.А. Устойчивое сохранение окружающей среды в горных районах / Муждународный научный журнал, Устойчивое Развитие Горных Территорий, 2009 - №2, с. 5-12
6. Большаков В.Н., Бердюгин К.И. «Ресурсы устойчивого развития горных регионов: Глобальные вопросы, Российские проблемы, Уральская коллизия» / Международный Научный Журнал, Устойчивое развитие горных территорий, 2009 - №2, с .13-26
7. Котляков В.М., Баденков Ю.В., «Развития горных регионов России: к 20-летию саммита ООН и Рио-Де-Жанейро и 10-летию горного саммита в Бишкеке», Муждународный Научный Журнал, Устойчивое Развитие Горных Территорий, 2010 - № 3(5), с. 14-21
8. Макоев Х.Х. Проблемы и перспективы устойчивого развития горных регионов / Известия ТулГУ. Технические науки, Вып 2, 2009, с. 234-243
9. Рекомендация 75 (2000) о проекте Европейской рамочной конвенции о горных регионах  
<https://wcd.coe.int/ViewDoc.jsp?p=&id=928801&Site=COE&direct=true>
10. Funnell D.C and Prise M.F, Mountain geography: A review. The Geographical Journal, 2003, Vol 169, № 3, sentyabr, 183-190 s
11. Harold Richins, Dr John S. Hull, Mountain Tourism: Experiences, Communities, Environments and Sustainable Futures, Wallingford, Oxfordshire. Boston, MA:CABI 2016, page 2,  
([https://cab.presswarehouse.com/sites/stylus/resrcs/chapters/1780644604\\_1stChap.pdf](https://cab.presswarehouse.com/sites/stylus/resrcs/chapters/1780644604_1stChap.pdf))
12. World Travel and Tourism Council, "Travel and Tourism Economic Impact 2017", p. 14 (<https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/regions-2017/world2017.pdf>)
13. World Travel and Tourism Council, "Travel and Tourism Economic Impact 2017 Azerbaijan", p. 18 (<https://www.wttc.org/-/media/files/reports/economic-impact-research/countries-2017/azerbaijan2017.pdf>)

**Summary**  
**Aghasiyeva Rafiga**  
**Azerbaijan Tourism and Management University**

**Role of tourism in development mountain territories of Azerbaijan**  
**(in the example of the Big Caucasus Mountains)**

Nowadays the countries of the world seek to use as much as possible the hidden tourism potential of mountains for stand of the competition on the arena of the tourism market. Mountains cover about 24% of the world's land surfaces. Mountain areas are second only to coasts and islands as popular tourism destinations, generating 15-20% of annual global tourism. The Azerbaijan Republic is considered the highland with rich tourism resources. The majority steps for development of tourism in mountainous areas of the republic are the share of the Big Caucasus Mountains. Richness of these mountains with tourism-recreational resources, proximity to the main markets of demand etc. gives the chance for development of the majority types of tourism.

**Резюме**  
**Агасиева Рафига**  
**Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента**

**Роль туризма в развитии горных территории Азербайджана**  
**(на примере Больших Кавказских гор)**

В настоящее время страны мира стремятся максимально использовать скрытого туристического потенциала гор для поддержания конкуренции на арене туристического рынка. Горы, окружающие 24% земного шара, как популярное туристическое направление уступают только побережьям и каждый год около 15-20% массового туризма приходится на горы. Азербайджанская Республика считается горной страной, богатой туристическими ресурсами. Большинство шагов по развитию туризма в горных районах республики приходится на Большие Кавказские горы. Богатство этих гор с туристско-рекреационными ресурсами, близость к основным рынкам спроса и т. дает возможность для развития большинство видов туризма.

**Bayramov Sədi,**  
**professor**  
**baysadi@gmail.com**  
**Abdullayev Səbuhi,**  
**doktorant**  
**sebuhi\_abdullaye@mail.ru**  
**Bakı Dövlət Universiteti**

**Soft modullar kateqoriyasında universal əmsallar haqqında teoremlər**

**Annotasiya.** Cəbri topologiyanın ən vacib məsələlərindən biri topoloji fəzalarda verilmiş fanktorların xassələrinin öyrənilməsidir. Ən vacib funktorlardan biri, modullar kateqoriyasında verilən tenzor hasilidir. Tenzor hasil modulların ardıcılığının dəqiqliyini

qorunmadığı üçün dəqiqliyi bərpa etmək məqsədi ilə tenta hasilinin törəmə funktorunu daxil etməsinə ehtiyac lazım oldu. Törəmə funktorunda istifadə etmək modullar kateqoriyasında universal əmsallar haqqında əmsallar isbat edilir. Bu məqalədə soft modullar kateqoriyasının verilmə tenza hasilini törəməsinə daxil edilir, bundan istifadə edərək soft modullar kateqoriyasında universal əmsallar haqqında teoremlə isbat edilir.

**Açar sözlər:** soft çoxluq, soft modul modulların tenzor hasilini, tenzor hasilinin törəmə funktoru

**Ключевые слова:** софт модули, функтор тензорного произведения, производный функтор, периодическое произведение, свободные софт модули.

**Keywords:** soft set, soft module, fuzzy soft module, tensor product, tensor product for soft modules

Bəzi tətbiqi məsələlərin araşdırılmasında klassik riyaziyyat üsulları azlıq edir. Buna görə son illərdə qeyri-klassik nəzəriyyələr qurulmuşdur. İlk qeyri-klassik nəzəriyyə Lütfizadə tərəfindən 1965-ci ildə verilmişdir [3] və bu nəzəriyyə qeyri-səlis çoxluq nəzəriyyəsi həm tətbiq məsələləri həllində, həm də riyaziyyatın inkişafında rol oynamışdır. Daha sonra bu nəzəriyyənin ümumiləşmiş olan itidnistiq qeyri-səlis çoxluqlar tərəfindən verilmişdir [7]. 1999-cu ildə Molotov soft çoxluqlar nəzəriyyəsini daxil etmiş və burada bəzi araşdırmalar aparmışdı.

Soft çoxluqlarda cəbri strukturlar ilk olaraq Aktas Çağman daxil etmişlər. Onlar soft qrupların tərifini vermiş və bəzi xassələri araşdırmışlar [8]. Daha sonra soft halqa, soft modul kateqoriyaları daxil edilmişdir [9]. Qeyri-səlis və soft strukturları birləşdirərək, Cigdem Gunduz (Aras), Sadi Bayramov qeyri-səlis modullar, inikasin qeyri-səlis soft modullar kateqoriyaları daxil etmiş və bəzi araşdırmalar aparmışlar [13].

Cəbri topologiyanın ən vacib məsələlərindən biri topoloji fəzalarda verilmiş fanktorların xassələrinin öyrənilməsidir. Ən vacib funktorlardan biri, modullar kateqoriyasında verilən tenzor hasilidir. Tenzor hasil modulların ardıcılığının dəqiqliyini qorunmadığı üçün dəqiqliyi bərpa etmək məqsədi ilə tenta hasilinin törəmə funktorunu daxil etməsinə ehtiyac lazım oldu. Törəmə funktorunda istifadə etmək modullar kateqoriyasında universal əmsallar haqqında əmsallar isbat edilir. Bu məqalədə soft modullar kateqoriyasının verilmə tenza hasilini törəməsinə daxil edilir, bundan istifadə edərək soft modullar kateqoriyasında universal əmsallar haqqında teoremlə isbat edilir.

$(F, A)$   $M$  üzərində soft modul,  $(G, B)$   $N$  üzərində soft modul  $M \otimes N$  üzərində soft modul  $(F \otimes G, A \times B)$  aşağıdakı kimi verilir.

$$\forall (a, b) \in A \times B \text{ üçün } (F \otimes G)(a, b) = F(a) \otimes G(b)$$

**Tərif 1.**  $(F, A)$   $M$  üzərində,  $(G, B)$   $N$  üzərində soft modullar olsun.  $Tor((F, A), (G, B))$  funktoru  $\forall (a, b) \in A \times B$  üçün  $Tor(F(a), G(b))$  verək və  $Tor((F, A), (G, B))$  funktoruna  $(F \otimes G, A \times B)$  tenzor hasilinin törəməsi funktoru adını verək.

$(\tilde{F}, A) = \{(F_n, A), \partial_n, 1_A\}: (F_n, A) \rightarrow (F_{n-1}, A)\}$   $\{M_n\}$  modullar üzərində soft modulların zəncir kompleksi və  $(G, B)$   $N$  üzərində soft modul olsun. Onda

$$\{(F_n \otimes G, A * B), (\partial_n \otimes 1_G, 1_{A*B})\} \quad (1)$$

$\{M_n \otimes N\}$  modulları üzərində bir zəncir kompleksidir, burda  $\forall (a, b) \in A \times B$  üçün

$$\{F_n(a) \otimes G(b), \partial_n \otimes 1_{G(b)}: F_n(a) \otimes G(b) \rightarrow F_{n-1}(a) \otimes G(b)\}, \quad (2)$$

modulların zəncir kompleksidir. (2) kompleksinin homoloji modulunu  $H_n(F(a); G(b))$

şəklində göstərək. Beləliklə  $\forall (a, b) \in A \times B$  üçün  $H_n(F(a); G(b))$  modulu vasitəsi ilə (1)

soft modulların zəncir kompleksinin soft homoloji modulunu verə bilərik. Bu modulu

$$H_n(\tilde{F}, A); (G, B)$$

ilə işarə edək və  $(F, A)$  kompleksinin  $(G, B)$  əmsallı homoloji modulu adı verək.

$$(\mu, 1_{A \times B}): H_n(\tilde{F}, A) \otimes (G, B) \rightarrow H_n(\tilde{F}, A); (G, B)$$

Soft modulların homomorfizmasını  $\forall (a, b) \in A \times B$  üçün

$$\begin{aligned} \mu_{(a,b)}: H_n(F(a)) \otimes (G(b)) &\rightarrow H_n(F(a)), (G(b)) \\ \mu_{(a,b)}([x], g) &= [x \otimes g] \quad \forall [x] \in H_n(F(a)), g \in G(b) \end{aligned}$$

**Teorem.**  $\{M_n\}$  üzərində  $(\tilde{F}, A)$  sərbəst soft modulların zəncir kompleksi.

$(G, B)$   $N$  üzərində ixtiyari soft modul olsun. Onda aşağıdakı ardıcılıq dəqiqdir, funkotiyaldır və parçalanandır.

$$0 \rightarrow H_n(\tilde{F}, A) \otimes (G, B) \xrightarrow{\mu} H_n(\tilde{F}, A) \otimes (G, B) \rightarrow \text{Tor}(H_{n-1}(\tilde{F}, A)(G, B)) \rightarrow 0$$

**İsbatı :**  $Z(a)$  və  $B(a)$   $F(a)$  zəncir kompleksinin trivial sərhəd operatoruna malik alt kompleksləridir.

Burada  $Z_n(a) = Z_n(F(a))$   $B_n(a) = B_{n-1}(\tilde{F}(a))$ .  $\tilde{F}(a)$  sərbəst modulların zəncir kompleksi olduğu üçün  $\forall a \in A$   $Z(a)$  və  $B(a)$   $\tilde{F}(a)$  zəncir kompleksləri sərbəstdir və aşağıdakı ardıcılıq dəqiqdir.

$$0 \rightarrow Z(a) \xrightarrow{\alpha} \tilde{F}(A) \xrightarrow{\beta} B(a) \rightarrow 0$$

Burada  $\alpha_n(z) = z$  ( $z \in Z_n$ ) və  $\beta_n(f) = \partial_n f$  ( $f \in F_n(a)$ )

$B(a)$  sərbəst zəncir kompleksi olduğundan aşağıdakı

$$0 \rightarrow H_n(Z(a):G(b)) \xrightarrow{\alpha^*} H_n(F(a):G(b)) \xrightarrow{\beta^*} H_n(B(a):G(b)) \xrightarrow{\partial^*} H_{n-1}(Z(a):G(b)) \rightarrow 0 \quad (1)$$

homoloji modullar ardıcılığı dəqiqdir.

Burada  $b \in B_{n-1}(a)$  üçün  $\partial \times \{b\} = \{\alpha_{n-1}^{-1} \partial_n \partial_n^{-1}\} = \{\alpha_{n-1}^{-1}(b)\}$

$Z(a)$  və  $B(a)$  komplekslərin sərhəd operatoru trivial olduğundan  $Z(a) \otimes G(b)$  kompleksinin də sərhəd operatoru trivialdır və buna görə

$H_n(Z(a):G(b)) \approx Z_n(a) \otimes G(b)$  və  $H_n(B(a):G(b)) = B_n(a) \otimes G(b) = B_{n-1}(F(a) \otimes G(b))$  ödənilir, və beləliklə (1) ardıcılığı aşağıdakı ardıcılığa çevrilir :

$$\begin{aligned} 0 \rightarrow B_n(F(a) \otimes G(b)) \xrightarrow{\gamma_{n-1} \otimes 1} Z_n(F(a) \otimes G(b)) \dots H_n(F(a):G(b)) \rightarrow \\ B_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \xrightarrow{\gamma_{n-1} \otimes 1} Z_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow 0 \end{aligned}$$

burada  $\gamma_n: B_n(F(a)) \rightarrow Z_n(F(a))$

daxiletmə homomorfizmasıdır. Beləliklə (1) ardıcılığından aşağıdakı qısa dəqiq ardıcılığı alınır.

$$0 \rightarrow \text{coker}(\gamma_n \otimes 1) \rightarrow H_n(F(a):G(b)) \rightarrow \text{Ker}(\gamma_{n-1} \otimes 1) \rightarrow 0$$

$Z_n(F(a))$  sərbəst modul olduğundan aşağıdakı qısa dəqiq ardıcılığını yaza bilərik.

İndi isə  $\text{coker}(\gamma_n \otimes 1)$  və  $\text{ker}(\gamma_{n-1} \otimes 1)$  hesablanmasına baxaq.

$$0 \rightarrow B_n(F(a)) \xrightarrow{\gamma_n} Z_n(F(a)) \rightarrow H_n(F(a)) \rightarrow 0$$

Bu ardıcılıqdan tor funktorunun xassəsinə görə:

$$0 \rightarrow H_n(F(a) * G(b)) \rightarrow B_n(F(a) \otimes G(b)) \xrightarrow{\gamma_n \otimes 1} Z_n(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow H_n(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow 0 \quad (3)$$

dəqiq ardıcılığını yaza bilərik. Aydındır ki,

$$\text{coker}(\gamma_n \otimes 1) \approx H_n(F(a) \otimes G(b)) \text{ və } \text{ker}(\gamma_{n-1} \otimes 1) \approx H_n(F(a) \otimes G(b))$$

Bundan istifadə edib (2) ardıcılığını aşağıdakı kimi yaza bilərik

$$0 \rightarrow H_n(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow H_n(F(a); G(b)) \rightarrow \text{Tor } H_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow 0 \quad (4)$$

və göstərə bilərik ki,

$H_n(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow H_n(F(a):G(b))$  homomorfizmi  $\mu$ -ə bərabərdir.

Hər  $a \in A$  üçün (3) ardıcılığı qısa dəqiq ardıcılıq olduğundan  $0 \rightarrow H_n(F, A) \otimes (G, B) \rightarrow H_n(F, A); (G, B) \rightarrow \text{Tor } H_{n-1}(F, A) \otimes (G, B) \rightarrow 0$  soft homoloji molların dəqiq ardıcılığı əldə edilir.

Əgər  $(\tau, f): (F, A) \rightarrow (F', A')$  soft modulların zəncir kompleks morfizmasıdırsa  $\forall a \in A$  üçün aşağıdakı komutativ diaqramı yazı bilərik:

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & \rightarrow & Z(a) & \xrightarrow{\alpha} & F(a) & \xrightarrow{\beta} & B(a) \rightarrow 0 \\ & & \tau \downarrow & & \tau \downarrow & & \downarrow \tau'' \\ 0 & \rightarrow & Z'(f(a)) & \xrightarrow{\alpha'} & F'(f(a)) & \xrightarrow{\beta'} & B'(f(a)) \rightarrow 0 \end{array}$$

Buradan isə

$$\begin{array}{ccccccc} 0 & \rightarrow & H_n(F(a) \otimes G(b)) & \xrightarrow{\mu} & H_n(F(a): G(b)) & \rightarrow & \text{Tor } H_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow 0 \\ & & \tau_a \otimes 1 \downarrow & & \downarrow \tau_a & & \downarrow \tau_a * 1 \\ 0 & \rightarrow & H_n(F'(a) \otimes G(b)) & \xrightarrow{M} & H_n F'(a): G(b) & \rightarrow & \text{Tor } H_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow 0 \end{array}$$

kommutativ diaqram alınır. Deməli,

$H_n(F(a): G(b))$  üçün qısa dəqiq ardıcılıq funktorialdır. Göstərilir ki, bu qısa dəqiq ardıcılıq parçalanandır.  $B_{n-1}(F(a))$  modulu sərbəstdir və

$\partial_n: F_n(a) = B_{n-1}(F(a)), h_n: B_{n-1}(F(a)) \rightarrow F_n(a)$  homomorfizmi vardır ki,

$\partial_n h_n = 1$  ödənilir.

Onda:  $h_n \otimes 1: B_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow F_n(a) \otimes G(b)$

homomorfizmi  $\gamma_{n-1} \otimes 1$  homomorfizminin nüvəsini  $F(a) \otimes G(b)$  modulunu dövrlər alt moduluna çevirdiyi üçün

$$H_{n-1}(F(a) \otimes G(b)) \rightarrow H_n(F(a): G(b)) \text{ homomorfizmini verir.}$$

Bu isə  $H_n G(b)$  homomorfizması sağ tərsi olduğundan I teoremdəki qısa dəqiq ardıcılıq parçalanandır.

$(F, A)$  soft modulların zəncir kompleksi olsun.  $(F, A)$  kompleksinin sərbəst approksimasiyası elə

$$(\tau, f): \bar{F}(a) \rightarrow F(a)$$

zəncir inikasına deyilir ki, aşağıdakı şərtlər ödənilir.

- 1)  $(\bar{F}, A)$  soft sərbəst zəncir kompleksidir.
- 2)  $(\tau, f)$  epimorfizmadır.
- 3)  $(\tau, f) \dots$  homomorfizmi.  $(\tau, f) *: H(\bar{F}, A) \approx H(F, A)$  izomorfizmasını verir.

**Lemma 1.** Soft modulların hər bir zəncir kompleksi sərbəst approksimasiyaya malikdir və bu approksimasiya homotopik ekvivalentlik münasibətinə görə yeganədir.

**İsbat.** Hər bir  $n \geq 0$  və  $a \in A$  üçün  $\alpha_n: G_n(a) \rightarrow Z_n(\bar{F}(a))$  epimorfizmasını seçək, burada  $G_n(a)$ -sərbəst moduldur.  $G_n(a) = \alpha_n^{-1}(B_n(\bar{F}(a)))$  olsun.  $\beta_n: G_n(a) \rightarrow F_{n+1}(a)$

homomorfizmini elə seçək ki,  $\partial_{n+1} \circ \beta_n = \alpha_n / F_n \setminus (a)$  şərti ödənsin. Belə homomorfizmanı  $F_n \setminus (a)$  sərbəst modul və  $\partial_{n+1}: F_{n+1}(a) \rightarrow B_n(F(a))$  epimorfizma olduğuna görə seçmək mümkündür.

$$\begin{aligned} \bar{F}_n(a) &= F_n(a) \oplus G_{n-1} \setminus (a) \text{ alaq və} \\ \bar{\partial}_n: \bar{F}_n(a) &\rightarrow \bar{F}_{n-1}(a), \tau_n: \bar{F}_n(a) \rightarrow F_n(a) \end{aligned}$$

homomorfizmalarını

$$\partial_n(a, b) = (b, 0), \tau_n(a, b) = \tau_n(a, b) = \alpha_n(a) + \beta_{n-1}(b)$$

formulları ilə verək. O halda  $\bar{F}(a) = \{\bar{F}_n(a), \bar{\partial}_n\}$  sərbəst zəncir kompleksidir. Və  $\tau = \{\tau_n\}$  ailəsi  $F(a)$  kompleksindən  $F(a)$  kompleksinə təsir edən zəncir inikasıdır.  $\tau$  epimorfizmadır, çünki  $\tau_n(\bar{F}_n(a)) \supset \ker \partial_n$  və  $\partial_m \tau_n(\bar{F}_n(a)) \supset J_m \partial_n$

$$Z_n(\bar{F}(a)) = G_n(a), B_n(F(a)) = G_n \setminus (a) \text{ və}$$

$$\tau_n(Z_n(\bar{F}(a))) = \alpha_n(G_n(a)) \text{ olduğundan}$$

$$\tau_*: Z_n(\bar{F}(a)) / Z_n(F(a)) / B_n(F(a))$$

İzomorfizmadır. Beləliklə  $\tau: (\bar{F}, A) \rightarrow (F, A)$  sərbəst approksimasiyadır.

**Lemma 2.**  $\tau: (\bar{F}, A) \rightarrow (F, A)$  kompleksinin sərbəst approksimasiyası,  $(F \setminus, A)$  sərbəst kompleks və  $\tau \setminus: (F \setminus, A) \rightarrow (F, A)$  zəncir inikası olsun. Onda elə  $\bar{\tau}: (F \setminus, A) \rightarrow (\bar{F}, A)$  zəncir inikası mövcuddur ki,  $\tau \cdot \bar{\tau} = \tau \setminus$  ödənilir və belə zəncir inikaslar homozopdurlar.

**İsbat.**  $\tau: (\bar{F}, A) \rightarrow (F, A)$  sərbəst approksimasiya olsun.  $(\bar{\bar{F}}, A) = \{(\bar{\bar{F}}_n, A) = \ker \tau_n\}$  alt kompleksini təyin edək. O zaman zəncir komplekslərin aşağıdakı qısa dəqiq ardıcılığını yazı bilərik.

$$0 \rightarrow (\bar{\bar{F}}, A) \xrightarrow{i} (\bar{F}, A) \xrightarrow{\tau} (F, A) \rightarrow 0$$

Bu ardıcılıqda  $(\bar{\bar{F}}, A)$  kompleksinin homoloji modulları trivialdır və deməli bu kompleks büzüldür.

$D = \{D_n: ((\bar{\bar{F}}_n, A) \rightarrow (\bar{\bar{F}}_{n+1}, A))\}$  ailəsi  $(\bar{\bar{F}}, A)$  kompleksinin büzülməsi olsun.  $(F_n \setminus, A)$  kompleksi sərbəst və

$\tau_n: (\bar{F}_n, A) \rightarrow (F_n, A)$  epimorfizma olduğundan elə

$$\varphi_n: (F_n, A) \rightarrow (\bar{F}_n, A)$$

homomorfizması vardır ki,  $\tau_n \varphi_n = \tau_n \setminus$  ödənilir.

Onda

$$h_n = \bar{\partial}_n \varphi_n - \varphi_{n-1} \partial_n \setminus: F_n \setminus (a) \rightarrow \bar{F}_{n-1}(a)$$

$$\tau_{n-1} h_n = \tau_{n-1} \bar{\partial}_n \varphi_n - \tau_{n-1} \varphi_{n-1} \partial_n \setminus = \partial_n \tau_n \varphi_n - \tau_{n-1} \tau_n \setminus = \partial_n \tau_n \setminus - \tau_{n-1} \setminus = \partial_n \setminus = 0$$

Beləliklə  $h_n: (F_n \setminus, A) \rightarrow i(\bar{F}_{n-1}, A)$  homomorfizmadır, onda  $\tau = \{\tau_n = \varphi_n - i D_{n-1} i^{-1} h_n\}$  ailəsi zəncir inikasıdır və  $\tau \cdot \bar{\tau} = \tau \setminus$  ödənilir və belə zəncir inikaslar üçün  $\tau \bar{\tau} = \tau \setminus$  şərti ödənilirsə onda elə  $\psi: (F \setminus, A) \rightarrow (\bar{F}, A)$  zəncir inikası vardır ki,  $\tau - \bar{\tau} = i\psi$ . Buradan  $\bar{D} = \{\bar{D}_n = i D_n \psi_n\}$  ailəsi  $\tau$  və  $\bar{\tau}$  arasında zəncir homotopiya olduğunu asanlıqla hesablaya bilərik.

Soft modulların hər bir  $(F, A)$  zəncir kompleksi və  $(G, B)$  soft modul üçün  $(F, A)$

$*(G, B) = \{(F_n, A) * (G, B), \partial_n * 1\}$  zəncir kompleksini təyin edək.

**Theorem 2.** Əgər  $(F, A) * (G, B)$  zəncir kompleksi asiklik isə, onda

$$0 \rightarrow H_n(F(a)) \otimes G \xrightarrow{\mu} H_n(F_1 A) * (G, B) \rightarrow H_{n-1}(F(a)) * G(b) \rightarrow 0$$



Qısa ardıcılığı dəqiqdir ,funktoriyaldır və parçalanandır.

**İsbat.** Lemma 1 görə  $(F, A)$  kompleksinin elə  $\bar{\tau}: (F, A) \rightarrow (\bar{F}, A)$  sərbəst approximasiyası vardır.

Lemma 2 də olduğu kimi

$$0 \rightarrow (\bar{F}, A) \xrightarrow{i} (\bar{F}, A) \xrightarrow{\tau} (F, A) \rightarrow 0$$

Qısa dəqiq ardıcılığı quraq. Dövrü hasilin xassəsindən aşağıdakı dəqiq ardıcılığı yazı bilərik.

$$0 \rightarrow (F, A) \otimes (G, b) \rightarrow (\bar{F}, a) \otimes (G, b) \xrightarrow{i \otimes |} (\bar{F}, A) \otimes (G, b) \xrightarrow{\tau \otimes |} (F, A) \otimes (G, b) \rightarrow 0$$

Bu ardıcılıqdan

$$0 \rightarrow (F, A) \otimes (G, b) \rightarrow (\bar{F}, A) \otimes (G, b) \rightarrow im(i \otimes |) \rightarrow 0$$

$$0 \rightarrow im(i \otimes |) \subset (\bar{F}, A) \otimes (G, b) \xrightarrow{\tau \otimes |} (F, A) \otimes (G, b) \rightarrow 0$$

2 qısa dəqiq ardıcılıq alınır.

Birinci ardıcılıqda  $(F, A) * (G, B)$  teoremin şərtinə görə asiklikdir,  $(\bar{F}, A)$  sərbəst və asiklik olduğundan  $(\bar{F}, A) \otimes (G, B)$  kompleksidə asiklikdir. Onda  $im(i \otimes 1)$  kompleksidə asiklik olur. Bunu ikinci ardıcılıqda nəzərə alsaq homoloji modulların dəqiq ardıcılığından  $(\tau \otimes 1)_* : H((\bar{F}, A) \otimes (G, B)) \rightarrow (F, A) \otimes (G, B)$

İzomorfizması əldə olunur. Bu izomorfizmadan istifadə edərək aşağıdakı kommutativ diaqramı yazı bilərik.

$$\begin{array}{ccccccc} 0 \rightarrow H_n(\bar{F}, A) \otimes (G, b) & \xrightarrow{\mu} & H_n((\bar{F}, A) \otimes (G, b)) & \rightarrow & H_{n-1}(\bar{F}, A) * (G, b) & \rightarrow & 0 \\ \tau_y \otimes \downarrow & & \downarrow (\tau \otimes |)_y & & \downarrow \tau_y * | & & \\ 0 \rightarrow H_n(F, A) \otimes (G, b) & \xrightarrow{\mu} & H_n((F, A) \otimes (G, b)) & \rightarrow & H_{n-1}(F, A) * (G, b) & \rightarrow & 0 \end{array}$$

Bu diaqramda üst sətir Teorem 1 görə dəqiqdir və şaquli homomorfizmalar izomorfizma olduğundan alt sətirdə dəqiqdir. Üst sətir funktorial və parçalanandır olduğundan alt sətirdə funktorial və parçalanandır.

## Ədəbiyyat

1. Bayramov.S, Fuzzy and Fuzzy Soft Structure in Algebra, Lap LAMBERT Academic Publishing. KARS, Turkey, 2012
2. Peter J. Hilton Urs Stambach, Cours in Homological Algebra springer Verlag , New York,1971.
3. L.A.Zadeh, Fuzzy sets, Inform.&Control, 8(1965),338-353.
4. N.Bourbaki, Algebra Homologique, Masson - Paris Mewyork Barcelone Milan, 1980.
5. E.Spanier,Algebraic Topology, McGRANE, New York,1975.
6. Dold A. ,Lectrues on Algebraic Topology., Springer- Verlag, Berlin – Heidelberg - New York 1972.
7. D.Molodtsov, Soft set theory-first results, Comput Math.Appl. 37(1999) 19-31
8. H.Aktaş. N.Çağman, Soft sets and soft groupç Information Science 177 (2007) 2726-2735.
9. U.Acar, F.Koyuncu, B.Tanay, Soft sets anf fuzzy soft groups, Chinese Controland Decision Conference (2008), 2626-2629.
10. F.Freng ,Y, B ,Jun, X.Zhao , Soft semirings , Comput. Math. Appl. 56(2008) 2621-2628
11. Qiu-Mei Sun, Zi-Liong Zhang , Jing Liu, Soft sets and soft modules,Lecture Notes in Comput .Sci.5009 (2008) 403-409

12. Cigdem Gunduz (Aras), Sadi Bayramov , Fuzzy Soft modules, International Mathematical Forum , 6(2011),no 11.517-527.
13. Cigdem Gunduz (Aras), Sadi Bayramov , Intuitionistic fuzzysoft modules, Comput.Math Appl.62(2011)2480-2486
14. Sadi Bayramov, Cigdem Gunduz (Aras) The Universal coefficient theorems for fuzzy homology modules, Fuzzy Sets, Rough Sets and Multivalued Operations and Applications, Vol .2,2011,No 1,41-50
15. Taha Yasin Özturk, Sadi Bayramov , Category of chain complexes of soft modules, International Mathematical Forum , 7(2012) ,No20,981-992

**Резюме**  
**Байрамов Сади**  
**Абдуллаев Себухи**

**Теоремы о универсальных коэффициентах в категории мягких модулей**

В этой статье в категории софт модулей вводится функтор тензорного произведения и его первый производный функтор – периодическое произведение. Используя это периодическое произведение сперва для свободных софт модулей, а затем для произвольных софт модулей, доказываются теоремы об универсальных коэффициентах для модулей гомологий.

**Summary**  
**Bayramov Sadi**  
**Abdullayev Sebuhi**

**Theorems about universal coefficients in soft modules category**

In this article, in the category of soft modules, the functor of a tensor product is introduced and its first derived functor - a periodic product. Using this periodic product first for free soft modules, and then for arbitrary soft modules, we prove theorems on universal coefficients for homology modules.

**Bayramov Sadi,**  
**professor**  
**baysadi@gmail.com**  
**Veliyeva Kemala,**  
**doktorant**  
**kemale2607@mail.ru,**  
**Baku State University**

**Inverse system of neutrosophic modules**

**Abstract:** In this study, we first define the concept of inverse system in category of neutrosophic modules. We investigate whether or not limit of inverse system of exact sequences of neutrosophic modules is exact. Generally, limit of inverse system of exact

sequences is not exact. Then we define the notion  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  which is first derived functor of the inverse limit functor.

**Keywords:** Neutrosophic set, neutrosophic module, inverse system, inverse limit, derivatetive functor of inverse limit functor

**Açar sözlər:** Neutrosopik çoxluq, neutrosopik modul, tərs sistem, tərs limit, tərs limit funktorunun törəmə funktoru

**Ключевые слова:** Нейтросопическое множества, нейтросопический модуль, обратные системы, обратный предел, производный функтор функтора обратного предела

### 1.Introduction

The contribution of mathematics to the present-day technology in reaching to a fast trend cannot be ignored. The theories presented differently from classical methods in studies such as fuzzy set [11], intuitionistic fuzzy set [2], soft set [7], neutrosophic set [10], etc.

Recently, methods of homology algebra had a widespread application in fuzzy topology, Lopez-Permouth and Malik [6] introduced category of fuzzy modules which is show the notion  $R-fz\text{ mod}$ .  $R-fz\text{ mod}$  has product, coproduct, kernel and cokernel but it is not an abelian category. Also, projective, injective and free fuzzy left  $R$ -modules are characterized. Zahedi and Ameri [12] defined fuzzy exact sequences in category of fuzzy modules and obtained some results about these notion. Same researchers [1] introduced the notions of fuzzy (co) homology, fuzzy exact sequence of fuzzy complexes and fuzzy homotopy. Up to the present, inverse and direct systems and their limits are defined in different categories. Furthermore, a series of their properties are investigated. Sheng-Gang Li [8,9] defined inverse systems of topological spaces and their limits and obtained their properties for the case of category  $L-Top$ . M.Ghadiri and B.Davvaz [4] introduced direct system and direct limit of  $H_v$ -modules. Violeta Leoreanu [5] proved that the direct limit (inverse limit) of an  $SHR$  direct (respectively, inverse) family of  $SHR$  semigroups is an  $SHR$  semigroup. C.Gunduz and S.Bayramov introduced inverse direct system of fuzzy modules and proved that their limits always exist in this category [13].

In this study, we firstly give the concept of inverse system in the category of neutrosophic modules and prove that their limits always exist in this category. We investigate whether or not the limits of inverse system of exact sequences of neutrosophic modules are exact. Generally, limit of inverse system of exact sequences is not exact. Then we define the notion  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  which is first derived functor of the inverse limit functor. Finally by using this notion  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  we prove that the inverse system limit of exact sequences of neutrosophic modules is exact and we investigate that  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) = 0$ .

**2. Preliminaries.** In this section, we will give some preliminary information for the present study.

**Definition 2.1.** [10] A neutrosophic set  $A$  on the universe of discourse  $X$  is defined as:

$$A = \{ \langle x, T_A(x), I_A(x), F_A(x) \rangle : x \in X \},$$

where  $T, I, F : X \rightarrow ]0, 1^+ [$  and  $-0 \leq T_A(x) + I_A(x) + F_A(x) \leq +3$ .

**Definition 2.2.** [3] Let  $M$  be a module over a ring  $R$ . An intuitionistic fuzzy set  $A = (\mu_A, \lambda_A)$  in  $M$  is called an intuitionistic fuzzy submodule of  $M$  if

- (1)  $\mu_A(0) = 1$ ,
- (2)  $\min\{\mu_A(x), \mu_A(y)\} \leq \mu_A(x-y)$  for all  $x, y \in M$ ,
- (3)  $\mu_A(x) \leq \mu_A(rx)$  for all  $x \in M$  and  $r \in R$ ,
- (4)  $\lambda_A(0) = 0$ ,
- (5)  $\lambda_A(x-y) \geq \max\{\lambda_A(x), \lambda_A(y)\}$  for all  $x, y \in M$ ,
- (6)  $\lambda_A(rx) \geq \lambda_A(x)$  for all  $x \in M$  and  $r \in R$ .

Let  $A = (\mu, \lambda)$  be intuitionistic fuzzy submodule of  $M$ . We denote this module by  $(M, \mu, \lambda)$ . We say this module as intuitionistic fuzzy module.

**Definition 2.3.** [3]  $f : (M, \mu, \lambda) \rightarrow (M', \mu', \lambda')$  is homomorphism of intuitionistic fuzzy modules if and only if the condition  $\mu'(f(x)) \geq \mu(x)$  and  $\lambda'(f(x)) \geq \lambda(x)$  are satisfied.

Let  $(M, \mu, \lambda)$  be intuitionistic fuzzy module and  $N$  be a  $R$ -module,  $f : (M, \mu, \lambda) \rightarrow N$  be a homomorphism of  $R$ -modules. By using  $A = (\mu, \lambda)$  and  $f$ , we can give intuitionistic fuzzy module structure in  $N$  by

$$\mu^f(y) = \sup\{\mu(x) \mid f(x) = y\}, \quad \lambda^f(y) = \inf\{\lambda(x) \mid f(x) = y\}.$$

It is clear that  $(N, \mu^f, \lambda^f)$  is intuitionistic fuzzy module and  $f : (M, \mu, \lambda) \rightarrow (N, \mu^f, \lambda^f)$  is a homomorphism of intuitionistic fuzzy modules.

If  $M$  is  $R$ -module and  $(N, \eta, \nu)$  is intuitionistic fuzzy module and  $f : M \rightarrow (N, \eta, \nu)$  is homomorphism of  $R$ -modules, then we can define intuitionistic submodule structure in  $M$  by

$$(\eta)_f(x) = \eta(f(x)), \quad (\nu)_f(x) = \nu(f(x)).$$

Hence  $(M, (\eta)_f, (\nu)_f)$  is intuitionistic fuzzy module and  $f : (M, (\eta)_f, (\nu)_f) \rightarrow (N, \eta, \nu)$  is homomorphism of intuitionistic fuzzy submodules.

**Definition 2.4.** Let  $M$  be a left  $R$ -module and let  $A = (T, I, F)$  be a neutrosophic set over  $M$ . Then we say  $(M, T, I, F)$  is a neutrosophic modul, if the following conditions are satisfied:

- a)  $T(0) = I(0) = 1; \quad F(0) = 0$
- b)  $T(x+y) \geq T(x) \wedge T(y); I(x+y) \geq I(x) \wedge I(y); F(x+y) \leq \max\{F(x), F(y)\}$
- c)  $T(\lambda x) \geq T(x); I(\lambda x) \geq I(x); F(\lambda x) \leq F(x)$

**Definition 2.5.**  $f : (M_1, T_1, I_1, F_1) \rightarrow (M_2, T_2, I_2, F_2)$  is homomorphism of neutrosophic modules if and only if the condition  $T_2(f(x)) \geq T_1(x), I_2(f(x)) \geq I_1(x)$  and  $F_2(f(x)) \leq F_1(x)$  are satisfied.

Let  $(M, T, I, F)$  be neutrosophic module and  $N$  be a  $R$ -module,  $f: (M, T, I, F) \rightarrow N$  be a homomorphism of  $R$ -modules. By using  $A = (T, I, F)$  and  $f$ , we can give neutrosophic module structure in  $N$  by

$$\begin{aligned} T^f(y) &= \sup\{T(x) \mid f(x) = y\}, \\ I^f(y) &= \sup\{I(x) \mid f(x) = y\}, \\ F^f(y) &= \inf\{F(x) \mid f(x) = y\}. \end{aligned}$$

It is clear that  $(N, T^f, I^f, F^f)$  is neutrosophic module and  $f: (M, T, I, F) \rightarrow (N, T^f, I^f, F^f)$  is a homomorphism of neutrosophic modules.

If  $M$  is  $R$ -module and  $(N, T, I, F)$  is neutrosophic module and  $f: M \rightarrow (N, T, I, F)$  is homomorphism of  $R$ -modules, then we can define neutrosophic submodule structure in  $M$  by

$$(T)_f(x) = T(f(x)), (I)_f(x) = I(f(x)), (F)_f(x) = F(f(x)).$$

Hence  $(M, (T)_f, (I)_f, (F)_f)$  is neutrosophic module and  $f: (M, (T)_f, (I)_f, (F)_f) \rightarrow (N, T, I, F)$  is homomorphism of neutrosophic submodules.

### 3. Inverse system of neutrosophic modules

We denote the category of neutrosophic modules by  $NM$ .

**Definition 3.1.** Any functor  $D: \Lambda^{op} \rightarrow NM$ , where  $\Lambda$  is directed set (considered as a category), is called the inverse system of neutrosophic modules, the limit of  $D$  is called limit of inverse system.

Let

$$(\underline{M}, \underline{T}, \underline{I}, \underline{F}) = \left( \left\{ (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha) \right\}_{\alpha \in \Lambda}, \left\{ p_\alpha^{\alpha'} : (M_{\alpha'}, T_{\alpha'}, I_{\alpha'}, F_{\alpha'}) \rightarrow (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha) \right\}_{\alpha < \alpha'} \right) \quad (1)$$

be inverse system of neutrosophic modules.  $A = \left\{ \pi_\alpha : \prod_{\alpha \in \Lambda} M_\alpha \rightarrow M_\alpha \right\}_{\alpha \in \Lambda}$  be a family of

projections and  $\left( \prod_{\alpha \in \Lambda} M_\alpha, T_A, I_A, F_A \right)$  be the direct product of the neutrosophic modules. Then

we get the neutrosophic module  $\left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right)$ .

**Theorem 3.1.** Every inverse system in representation (1) has a limit in the category  $NM$ , and this limit is equal to the neutrosophic module  $\left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right)$ .

**Proof.** It suffices to show that, there exists a unique homomorphism of neutrosophic modules  $\bar{\psi}: (N, T', I', F') \rightarrow \left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \mid \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right)$  which has the following commutative diagram:

$$\begin{array}{ccc}
(N, T', I', F') & \xrightarrow{\bar{\varphi}_\alpha} & (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha) \\
\bar{\psi} \downarrow & \nearrow & \\
\left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right) & & 
\end{array}$$

Here, for every neutrosophic module  $(N, T', I', F')$  and  $\alpha \prec \alpha'$ ,  $\{\bar{\varphi}_\alpha : (N, T', I', F') \rightarrow (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha)\}_{\alpha \in \Lambda}$  is the family of homomorphism of neutrosophic modules which makes up the following commutative diagram:

$$\begin{array}{ccc}
(N, T', I', F') & \xrightarrow{\bar{\varphi}_\alpha} & (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha) \\
\bar{\varphi}_{\alpha'} \downarrow & \nearrow & \\
(M_{\alpha'}, T_{\alpha'}, I_{\alpha'}, F_{\alpha'}) & \xrightarrow{\bar{p}_{\alpha'}} & 
\end{array}$$

and also  $\bar{\pi}_\alpha : \left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right) \rightarrow (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha)$  is canonical projection. We define  $\psi : N \rightarrow \lim_{\leftarrow} M_\alpha$  as the homomorphism of modules such that for every  $x \in N$ ,

$$\psi(x) = \{\varphi_\alpha(x)\}_{\alpha \in \Lambda}.$$

Then, is the  $\bar{\psi} : (N, T', I', F') \rightarrow \left( \lim_{\leftarrow} M_\alpha, T_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, I_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha, F_A \middle| \lim_{\leftarrow} M_\alpha \right)$  an homomorphism of neutrosophic modules? Since  $\bar{\varphi}_\alpha : (N, T', I', F') \rightarrow (M_\alpha, T_\alpha, I_\alpha, F_\alpha)$  is the homomorphism of neutrosophic modules for every  $\alpha \in \Lambda$ , for  $\forall x \in N$ . the condition  $T_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \geq T'(x)$ ,  $I_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \geq I'(x)$ ,  $F_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \leq F'(x)$

is satisfied. Therefore, we obtain the condition

$$T_A(\{\varphi_\alpha(x)\}) = \bigwedge_{\alpha \in \Lambda} T_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \geq T'(x),$$

$$I_A(\{\varphi_\alpha(x)\}) = \bigwedge_{\alpha \in \Lambda} I_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \geq I'(x),$$

$$F_A(\{\varphi_\alpha(x)\}) = \bigvee_{\alpha \in \Lambda} F_\alpha(\varphi_\alpha(x)) \leq F'(x).$$

Since  $\psi$  is unique homomorphism,  $\bar{\psi}$  is also unique homomorphism.

It is clear that  $\lim_{\leftarrow}$  is a functor from the category of inverse system of neutrosophic modules to the category of neutrosophic modules.

**Definition 3.2.** A sequence

$$\dots \rightarrow (M_{n-1}, T_{n-1}, I_{n-1}, F_{n-1}) \xrightarrow{f_{n-1}} (M_n, T_n, I_n, F_n) \xrightarrow{f_n} (M_{n+1}, T_{n+1}, I_{n+1}, F_{n+1}) \rightarrow \dots \quad (2)$$

of neutrosophic modules is said to be neutrosophic exact if and only if

$$(\text{Im } f_{n-1}, T_n | \text{Im } f_{n-1}, I_n | \text{Im } f_{n-1}, F_n | \text{Im } f_{n-1}) = (\ker f_n, T_n | \ker f_n, I_n | \ker f_n, F_n | \ker f_n), \text{ for all } n \in \mathbb{Z}.$$

For each neutrosophic homomorphism  $\bar{f}: (M, T, I, F) \rightarrow (N, T', I', F')$ , the following sequence

$$\bar{0} \rightarrow (\ker f, T | \ker f, I | \ker f, F | \ker f) \xrightarrow{i} (M, T, I, F) \xrightarrow{f} (N, T', I', F') \xrightarrow{p} \bar{0} \rightarrow (\text{co ker } f, T'_p, I'_p, F'_p) \rightarrow \bar{0}$$

is exact, where  $i$

is inclusion mapping,  $p$  is canonical mapping.

If the sequence of neutrosophic modules in (2) is exact, then the sequence of  $R$ -modules is exact. But generally, inverse of this is not true. Homomorphism of  $R$ -modules can not be homomorphism of neutrosophic modules.

A category of chain complexes (cochain complexes) is defined in the category of  $NM$  similarly as category  $Fz-Mod$ .

**Definition 3.3.** An neutrosophic chain complexes  $(M, T, I, F) = \{(M_n, T_n, I_n, F_n), \bar{\partial}_n\}_{n \in \mathbb{Z}}$  is an object in  $NM$  together with an neutrosophic endomorphism  $\bar{\partial}: (M, T, I, F) \rightarrow (M, T, I, F)$  of degree -1 with  $\bar{\partial} \circ \bar{\partial} = \bar{0}$ .

A morphism of neutrosophic chain complexes  $\bar{\varphi}: (M, T, I, F) \rightarrow (N, T', I', F')$  is a morphism  $\bar{\varphi} = \{\bar{\varphi}_n: (M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow (N_n, T'_n, I'_n, F'_n)\}$  which has degree 0 such that  $\bar{\varphi}_{n-1} \circ \bar{\partial}_n = \bar{\partial}'_n \circ \bar{\varphi}_n$ , where  $\bar{\partial}'$  denotes the neutrosophic differential in  $(N, T', I', F')$ .

**Definition 3.4.** Let  $(M, T, I, F) = \{(M_n, T_n, I_n, F_n), \bar{\partial}_n\}_{n \in \mathbb{Z}}$  be an neutrosophic chain complex.

The condition  $\bar{\partial} \circ \bar{\partial} = \bar{0}$  implies that  $\text{Im } \bar{\partial}_{n+1} \subset \ker \bar{\partial}_n, n \in \mathbb{Z}$ . Hence, we can associate with  $(M, T, I, F)$  the neutrosophic graded module

$$H((M, T, I, F)) = \{H_n(M, T, I, F)\},$$

where

$$H_n(M, T, I, F) = \frac{(\ker \bar{\partial}_n, T_n | \ker \bar{\partial}_n, I_n | \ker \bar{\partial}_n, F_n | \ker \bar{\partial}_n)}{(\text{Im } \bar{\partial}_{n+1}, T_n | \text{Im } \bar{\partial}_{n+1}, I_n | \text{Im } \bar{\partial}_{n+1}, F_n | \text{Im } \bar{\partial}_{n+1})}.$$

Then  $H((M, T, I, F))$  is called the neutrosophic homology module of  $(M, T, I, F)$ . Duality, it can be defined cochain complex and cohomology module.

Let  $\bar{\varphi}, \bar{\psi}: (M, T, I, F) \rightarrow (N, T', I', F')$  be two morphisms of neutrosophic chain complexes.

**Definition 3.5.** An neutrosophic homotopy  $\bar{\Sigma}: (M, T, I, F) \rightarrow (N, T', I', F')$  between  $\bar{\varphi}$  and  $\bar{\psi}$  is a morphism of degree +1 such that

$$\bar{\psi} - \bar{\varphi} = \bar{\partial} \circ \bar{\Sigma} + \bar{\Sigma} \circ \bar{\partial}.$$

We say that  $\bar{\varphi}, \bar{\psi}$  are neutrosophic homotopic, if there exists an neutrosophic homotopy  $\bar{\Sigma}$ .

The following theorem can be easily proved.

**Theorem 3.2.** The neutrosophic homotopy relation is an equivalence relation and homology (cohomology) modules are invariant with respect to this relation.

We get inverse system in (1). We define the following homomorphism of modules

$$d : \prod_{\alpha} M_{\alpha} \rightarrow \prod_{\alpha} M_{\alpha}$$

by the formula:

$$d(\{x_{\alpha}\}) = \{x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})\}_{\alpha \rightarrow \alpha'}.$$

Here, is the  $\bar{d} : \left( \prod_{\alpha} M_{\alpha}, T_{\Lambda}, I_{\Lambda}, F_{\Lambda} \right) \rightarrow \left( \prod_{\alpha} M_{\alpha}, T_{\Lambda}, I_{\Lambda}, F_{\Lambda} \right)$  an homomorphism of neutrosophic modules?

$$\begin{aligned} T_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &= T_{\Lambda}(\{x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})\}) = \wedge_{\alpha} T_{\alpha}(x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &\geq \wedge_{\alpha} \min \{T_{\alpha}(x_{\alpha}), T_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'}))\}, \\ I_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &= I_{\Lambda}(\{x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})\}) = \wedge_{\alpha} I_{\alpha}(x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &\geq \wedge_{\alpha} \min \{I_{\alpha}(x_{\alpha}), I_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'}))\}, \\ F_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &= F_{\Lambda}(\{x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})\}) = \vee_{\alpha} F_{\alpha}(x_{\alpha} - p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &\leq \vee_{\alpha} \max \{F_{\alpha}(x_{\alpha}), F_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'}))\}. \end{aligned}$$

Since  $T_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \geq T_{\alpha'}(x_{\alpha'})$ ,  $I_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \geq I_{\alpha'}(x_{\alpha'})$ ,  $F_{\alpha}(p_{\alpha}^{\alpha'}(x_{\alpha'})) \leq F_{\alpha'}(x_{\alpha'})$ ,

$$\begin{aligned} T_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &\geq \wedge_{\alpha} \min \{T_{\alpha}(x_{\alpha}), T_{\alpha'}(x_{\alpha'})\} = \wedge_{\alpha} (T_{\alpha}(x_{\alpha}) \wedge T_{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &= \wedge_{\alpha} T_{\alpha}(x_{\alpha}) = T_{\Lambda}(\{x_{\alpha}\}), \\ I_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &\geq \wedge_{\alpha} \min \{I_{\alpha}(x_{\alpha}), I_{\alpha'}(x_{\alpha'})\} = \wedge_{\alpha} (I_{\alpha}(x_{\alpha}) \wedge I_{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &= \wedge_{\alpha} I_{\alpha}(x_{\alpha}) = I_{\Lambda}(\{x_{\alpha}\}), \\ F_{\Lambda}(d(\{x_{\alpha}\})) &\leq \vee_{\alpha} \max \{F_{\alpha}(x_{\alpha}), F_{\alpha'}(x_{\alpha'})\} = \vee_{\alpha} (F_{\alpha}(x_{\alpha}) \vee F_{\alpha'}(x_{\alpha'})) \\ &= \vee_{\alpha} F_{\alpha}(x_{\alpha}) = F_{\Lambda}(\{x_{\alpha}\}). \end{aligned}$$

Then  $\bar{d}$  is a homomorphism of neutrosophic modules. Therefore  $(\ker d, T_{\Lambda} | \ker d, I_{\Lambda} | \ker d, F_{\Lambda} | \ker d)$  and  $(\text{coker } d, (T_{\Lambda})_p, (I_{\Lambda})_p, (F_{\Lambda})_p)$  are defined.

For inverse system of  $R$ -modules  $(\{M_{\alpha}\}_{\alpha \in \Lambda}, \{p_{\alpha}^{\alpha'}\}_{\alpha \rightarrow \alpha'})$ ,  $\lim_{\leftarrow}^{(1)} M_{\alpha} = \prod_{\alpha} M_{\alpha} / \text{Im } d$ .



If  $\pi = \prod_{\alpha} M_{\alpha} \rightarrow \lim_{\leftarrow}^{(1)} M_{\alpha}$  is the canonical homomorphism, we can define neutrosophic modules by  $\left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} M_{\alpha}, (T_A)^{\pi}, (I_A)^{\pi}, (F_A)^{\pi}\right)$ .

**Definition 3.6.**  $\left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} M_{\alpha}, (T_A)^{\pi}, (I_A)^{\pi}, (F_A)^{\pi}\right)$  is called “first derived functor” of the inverse system of neutrosophic modules given (1).

**Proposition 3.1.**  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  is a functor.

**Proof.** For this reason, it suffices to show that for each the morphism  $\bar{f} = \left(\rho: B \rightarrow A, \left\{f_{\beta}: (M_{\rho(\beta)}, T_{\rho(\beta)}, I_{\rho(\beta)}, F_{\rho(\beta)}) \rightarrow (N_{\beta}, T'_{\beta}, I'_{\beta}, F'_{\beta})\right\}_{\beta \in B}\right)$ ,  $\lim_{\leftarrow}^{(1)} \bar{f}: \left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} M_{\alpha}, (T_A)^{\pi}, (I_A)^{\pi}, (F_A)^{\pi}\right) \rightarrow \left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} N_{\beta}, (T'_B)^{\pi}, (I'_B)^{\pi}, (F'_B)^{\pi}\right)$  is the homomorphism of neutrosophic modules. Since

$$\begin{aligned} (T_A)^{\pi}(x + imd) &= \sup_{z \in imd} T_A(x + z) \leq \sup_{z \in imd} T'_B(f(x + z)) = \sup_{z \in imd} T'_B(f(x) + f(z)) = \\ &= \sup_{y=f(z)} T'_B(f(x) + y) \leq \sup_{y \in imd} T'_B(f(x) + y) = (T'_B)^{\pi} \left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} \bar{f}(x + Im d)\right) \\ (I_A)^{\pi}(x + imd) &= \sup_{z \in imd} I_A(x + z) \leq \sup_{z \in imd} I'_B(f(x + z)) = \sup_{z \in imd} I'_B(f(x) + f(z)) = \\ &= \sup_{y=f(z)} I'_B(f(x) + y) \leq \sup_{y \in imd} I'_B(f(x) + y) = (I'_B)^{\pi} \left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} \bar{f}(x + Im d)\right) \\ (F_A)^{\pi}(x + imd) &= \inf_{z \in imd} F_A(x + z) \geq \inf_{z \in imd} F'_B(f(x + z)) = \inf_{z \in imd} F'_B(f(x) + f(z)) = \\ &= \inf_{y=f(z)} F'_B(f(x) + y) \geq \inf_{y \in imd} F'_B(f(x) + y) = (F'_B)^{\pi} \left(\lim_{\leftarrow}^{(1)} \bar{f}(x + Im d)\right) \end{aligned} \quad \lim_{\leftarrow}^{(1)} \text{ is a functor.}$$

Let us consider the following neutrosophic cochain complex

$$\bar{0} \rightarrow \left(\prod M_{\alpha}, T_A, I_A, F_A\right) \xrightarrow{\bar{d}} \left(\prod M_{\alpha}, T_A, I_A, F_A\right) \rightarrow \bar{0}.$$

Neutrosophic cohomology modules of this complex are  $\ker \bar{d}$  and  $\text{coker } \bar{d}$ .

**Lemma 3.1.**  $\lim_{\leftarrow} (M_{\alpha}, T_{\alpha}, I_{\alpha}, F_{\alpha}) = \ker \bar{d}$  and  $\lim_{\leftarrow}^{(1)} (M_{\alpha}, T_{\alpha}, I_{\alpha}, F_{\alpha}) = \text{coker } \bar{d}$ .

**Proof.** The proof of lemma is trivial.

We accept natural numbers set which is index set of inverse system.

**Theorem 3.3.** Let the sequence

$$(M_1, T_1, I_1, F_1) \xleftarrow{p_1^2} (M_2, T_2, I_2, F_2) \xleftarrow{p_2^3} \dots$$

be inverse sequence of neutrosophic modules. For each infinite subsequence of this sequence,  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  doesn't change.

**Proof.** Let  $S = \{i, j, k, \dots\}$  be infinite subsequence of natural numbers  $N$ . From Lemma 3.1,  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  is defined by the following homomorphism of neutrosophic modules as appropriate subsequence  $S$

$$\bar{d}' : \left( \prod_{s \in S} M_s, \wedge_{s \in S} T_s, \wedge_{s \in S} I_s, \vee_{s \in S} F_s \right) \rightarrow \left( \prod_{s \in S} M_s, \wedge_{s \in S} T_s, \wedge_{s \in S} I_s, \vee_{s \in S} F_s \right).$$

We may define

$$f_0, f_1 : \prod_{s \in S} M_s \rightarrow \prod_{n \in N} M_n$$

homomorphisms of modules with this formula:

$$\begin{aligned} f_0(x_i, x_j, x_k, \dots) &= (p_1^i(x_i), p_2^i(x_i), \dots, p_{i-1}^i(x_i), x_i, p_{i+1}^j(x_j), \dots, p_{j-1}^j(x_j), x_j, \dots) \\ f_1(x_i, x_j, x_k, \dots) &= (0, 0, \dots, x_i, 0, \dots, x_j, 0, \dots, x_k, 0, \dots). \end{aligned}$$

Also,

$$\begin{aligned} & \left( \wedge_{n \in \mathbb{N}} T_n \right) (p_1^i(x_i), \dots, p_{i-1}^i(x_i), x_i, p_{i+1}^j(x_j), \dots, p_{j-1}^j(x_j), x_j, \dots) = \\ &= T_1(p_1^i(x_i)) \wedge \dots \wedge T_{i-1}(p_{i-1}^i(x_i)) \wedge T_i(x_i) \wedge T_{i+1}(p_{i+1}^j(x_j)) \wedge \dots \wedge T_j(x_j) \wedge \dots \geq \\ &\geq [T_i(x_i) \wedge \dots \wedge T_i(x_i) \wedge T_i(x_i)] \wedge [T_j(x_j) \wedge \dots \wedge T_j(x_j)] \wedge \dots = \\ &= T_i(x_i) \wedge T_j(x_j) \wedge \dots = \wedge_{s \in S} T_s(x_s) \\ & \left( \wedge_{n \in \mathbb{N}} I_n \right) (p_1^i(x_i), \dots, p_{i-1}^i(x_i), x_i, p_{i+1}^j(x_j), \dots, p_{j-1}^j(x_j), x_j, \dots) = \\ &= I_1(p_1^i(x_i)) \wedge \dots \wedge I_{i-1}(p_{i-1}^i(x_i)) \wedge I_i(x_i) \wedge I_{i+1}(p_{i+1}^j(x_j)) \wedge \dots \wedge I_j(x_j) \wedge \dots \geq \\ &\geq [I_i(x_i) \wedge \dots \wedge I_i(x_i) \wedge I_i(x_i)] \wedge [I_j(x_j) \wedge \dots \wedge I_j(x_j)] \wedge \dots = \\ &= I_i(x_i) \wedge I_j(x_j) \wedge \dots = \wedge_{s \in S} I_s(x_s) \\ & \left( \vee_{n \in \mathbb{N}} F_n \right) (p_1^i(x_i), \dots, p_{i-1}^i(x_i), x_i, p_{i+1}^j(x_j), \dots, p_{j-1}^j(x_j), x_j, \dots) = \\ &= F_1(p_1^i(x_i)) \vee \dots \vee F_{i-1}(p_{i-1}^i(x_i)) \vee F_i(x_i) \vee F_{i+1}(p_{i+1}^j(x_j)) \vee \dots \vee F_j(x_j) \vee \dots \leq \\ &\leq [F_i(x_i) \vee \dots \vee F_i(x_i) \vee F_i(x_i)] \vee [F_j(x_j) \vee \dots \vee F_j(x_j)] \vee \dots = \\ &= F_i(x_i) \vee F_j(x_j) \vee \dots = \vee_{s \in S} F_s(x_s) \end{aligned}$$

and

$$\begin{aligned} & \left( \wedge_{n \in \mathbb{N}} T_n \right) (0, 0, \dots, x_i, 0, \dots, x_j, 0, \dots) = T_1(0) \wedge \dots \wedge T_i(x_i) \wedge T_{i+1}(0) \wedge \dots \wedge T_j(x_j) \wedge \dots = \\ &= T_i(x_i) \wedge T_j(x_j) \wedge \dots = \wedge_{s \in S} T_s(x_s) \\ & \left( \wedge_{n \in \mathbb{N}} I_n \right) (0, 0, \dots, x_i, 0, \dots, x_j, 0, \dots) = I_1(0) \wedge \dots \wedge I_i(x_i) \wedge I_{i+1}(0) \wedge \dots \wedge I_j(x_j) \wedge \dots = \\ &= I_i(x_i) \wedge I_j(x_j) \wedge \dots = \wedge_{s \in S} I_s(x_s) \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \left( \bigvee_{n \in \square} F_n \right) (0, 0, \dots, x_i, 0, \dots, x_j, 0, \dots) &= F_1(0) \vee \dots \vee F_i(x_i) \vee F_{i+1}(0) \vee \dots \vee F_j(x_j) \vee \dots = \\ &= F_i(x_i) \vee F_j(x_j) \vee \dots = \bigvee_{s \in S} F_s(x_s). \end{aligned}$$

Then  $\bar{f}_0, \bar{f}_1 : \left( \prod_{s \in S} M_s, \wedge_{s \in S} T_s, \wedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right) \rightarrow \left( \prod_{n \in N} M_n, \wedge_{n \in N} T_n, \wedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right)$  are homomorphisms of neutrosophic modules. It is clear that the following diagram is commutative:

$$\begin{array}{ccc} \left( \prod_{s \in S} M_s, \wedge_{s \in S} T_s, \wedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right) & \longrightarrow & \left( \prod_{n \in N} M_n, \wedge_{n \in N} T_n, \wedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right) \\ \bar{d}' \downarrow & & \bar{d} \downarrow \\ \left( \prod_{s \in S} M_s, \wedge_{s \in S} T_s, \wedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right) & \longrightarrow & \left( \prod_{n \in N} M_n, \wedge_{n \in N} T_n, \wedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right) \end{array}$$

i.e.,  $\{\bar{f}_0, \bar{f}_1\}$  are morphisms of neutrosophic cochain complexes. Now, let us define

$$g_0, g_1 : \prod_{n \in N} M_n \rightarrow \prod_{s \in S} M_s$$

homomorphisms with this formula:

$$g_0(x_1, x_2, x_3, \dots) = (x_i, x_j, x_k, \dots)$$

$$g_1(x_1, x_2, x_3, \dots) = (x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}), x_j + p_j^{j+1}(x_{j+1}) + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}), \dots)$$

For

$$\left( \wedge_{s \in S} T_s \right) (x_i, x_j, x_k, \dots) = T_i(x_i) \wedge T_j(x_j) \wedge \dots \geq \wedge_{n \in N} T_n(x_n),$$

$$\left( \wedge_{s \in S} I_s \right) (x_i, x_j, x_k, \dots) = I_i(x_i) \wedge I_j(x_j) \wedge \dots \geq \wedge_{n \in N} I_n(x_n),$$

$$\left( \bigvee_{s \in S} F_s \right) (x_i, x_j, x_k, \dots) = F_i(x_i) \vee F_j(x_j) \vee \dots \leq \bigvee_{n \in N} F_n(x_n),$$

and

$$\begin{aligned} &\left( \wedge_{s \in S} T_s \right) (x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}), x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}), \dots) = \\ &= T_i(x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1})) \wedge T_j(x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1})) \wedge \dots \geq \\ &\geq \min \{ T_i(x_i), T_i(p_i^{i+1}(x_{i+1})), \dots, T_i(p_i^{j-1}(x_{j-1})) \} \wedge \min \{ T_j(x_j), \dots, T_j(p_j^{k-1}(x_{k-1})) \} \wedge \dots \geq \\ &\geq \min \{ T_i(x_i), T_{i+1}(x_{i+1}), \dots, T_{j-1}(x_{j-1}) \} \wedge \min \{ T_j(x_j), T_{j+1}(x_{j+1}), \dots, T_{k-1}(x_{k-1}) \} \wedge \dots = \\ &= \wedge_{m \in S} T_m(x_m) \geq \wedge_{n \in \square} T_n(x_n), \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& \left( \bigwedge_{s \in S} I_s \right) \left( x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}), x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}), \dots \right) = \\
& = I_i \left( x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}) \right) \wedge I_j \left( x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}) \right) \wedge \dots \geq \\
& \geq \min \left\{ I_i(x_i), T_i(p_i^{i+1}(x_{i+1})), \dots, I_i(p_i^{j-1}(x_{j-1})) \right\} \wedge \min \left\{ I_j(x_j), \dots, I_j(p_j^{k-1}(x_{k-1})) \right\} \wedge \dots \geq \\
& \geq \min \left\{ I_i(x_i), I_{i+1}(x_{i+1}), \dots, I_{j-1}(x_{j-1}) \right\} \wedge \min \left\{ I_j(x_j), I_{j+1}(x_{j+1}), \dots, I_{k-1}(x_{k-1}) \right\} \wedge \dots = \\
& = \bigwedge_{m \in S} I_m(x_m) \geq \bigwedge_{n \in \mathbb{N}} I_n(x_n), \\
& \left( \bigvee_{s \in S} F_s \right) \left( x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}), x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}), \dots \right) \\
& = F_i \left( x_i + p_i^{i+1}(x_{i+1}) + \dots + p_i^{j-1}(x_{j-1}) \right) \vee F_j \left( x_j + \dots + p_j^{k-1}(x_{k-1}) \right) \vee \dots \leq \\
& \leq \max \left\{ F_i(x_i), F_i(p_i^{i+1}(x_{i+1})), \dots, F_i(p_i^{j-1}(x_{j-1})) \right\} \vee \max \left\{ F_j(x_j), \dots, F_j(p_j^{k-1}(x_{k-1})) \right\} \wedge \dots \leq \\
& \leq \max \left\{ F_i(x_i), F_{i+1}(x_{i+1}), \dots, F_{j-1}(x_{j-1}) \right\} \vee \max \left\{ F_j(x_j), F_{j+1}(x_{j+1}), \dots, F_{k-1}(x_{k-1}) \right\} \wedge \dots = \\
& = \bigvee_{m \in S} F_m(x_m) \leq \bigvee_{n \in \mathbb{N}} F_n(x_n).
\end{aligned}$$

Thus,  $\bar{g}_0, \bar{g}_1 : \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M_n, \bigwedge_{n \in \mathbb{N}} T_n, \bigwedge_{n \in \mathbb{N}} I_n, \bigvee_{n \in \mathbb{N}} F_n \right) \rightarrow \left( \prod_{s \in S} M_s, \bigwedge_{s \in S} T_s, \bigwedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right)$  are homomorphisms of neutrosophic modules and  $\bar{d}' \circ \bar{g}_0 = \bar{g}_1 \circ \bar{d}$  are satisfied, i.e.,  $\{\bar{g}_0, \bar{g}_1\}$  are homomorphisms of neutrosophic cochain complexes. It is clear that

$$\bar{g}_0 \circ \bar{f}_0 = \bar{g}_1 \circ \bar{f}_1 = \bar{1}_{\left( \prod_{s \in S} M_s, \bigwedge_{s \in S} T_s, \bigwedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right)}.$$

Hence, we give

$$D : \prod_{n \in \mathbb{N}} M_n \rightarrow \prod_{n \in \mathbb{N}} M_n$$

homomorphism of modules with this formula:

$$\begin{aligned}
D(x_1, x_2, x_3, \dots) = & \left( x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1}), x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1}), \dots, x_{i-1}, 0, \right. \\
& \left. x_{i+1} + p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2}) + \dots + p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1}), x_{i+2} + \dots + p_{i+2}^{j-1}(x_{j-1}), 0, \dots \right).
\end{aligned}$$

For,

$$\begin{aligned}
& \left( \bigwedge_{n \in \mathbb{N}} T_n \right) \left( x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1}), x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1}), \dots, x_{i-1}, 0, \dots \right) = \\
& = T_1 \left( x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1}) \right) \wedge T_2 \left( x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1}) \right) \wedge \dots \\
& \wedge T_{i-1}(x_{i-1}) \wedge T_i(0) \wedge T_{i+1} \left( x_{i+1} + p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2}) + \dots + p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1}) \right) \wedge \dots \\
& \geq \min \left\{ T_1(x_1), T_1(p_1^2(x_2)), \dots, T_1(p_1^{i-1}(x_{i-1})) \right\} \wedge \min \left\{ T_2(x_2), T_2(p_2^3(x_3)), \dots, T_2(p_2^{i-1}(x_{i-1})) \right\} \\
& \wedge T_{i-1}(x_{i-1}) \wedge 1 \wedge \min \left\{ T_{i+1}(x_{i+1}), T_{i+1}(p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2})), \dots, T_{i+1}(p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1})) \right\} \wedge \dots
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&\geq \min \{T_1(x_1), T_2(x_2), \dots, T_{i-1}(x_{i-1})\} \wedge \min \{T_2(x_2), T_3(x_3), \dots, T_{i-1}(x_{i-1})\} \\
&\wedge T_{i-1}(x_{i-1}) \wedge T_{i+1}(x_{i+1}) \wedge \dots = \\
&= \bigwedge_{k=1}^{i-1} T_k(x_k) \wedge \bigwedge_{k=2}^{i-1} T_k(x_k) \wedge \dots = \bigwedge_{n \in N} T_n(x_n), \\
&\left( \bigwedge_{n \in N} I_n \right) (x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1}), x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1}), \dots, x_{i-1}, 0, \dots) = \\
&= I_1(x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1})) \wedge I_2(x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1})) \wedge \dots \\
&\wedge I_{i-1}(x_{i-1}) \wedge I_i(0) \wedge I_{i+1}(x_{i+1} + p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2}) + \dots + p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1})) \wedge \dots \\
&\geq \min \{I_1(x_1), I_1(p_1^2(x_2)), \dots, I_1(p_1^{i-1}(x_{i-1}))\} \wedge \min \{I_2(x_2), I_2(p_2^3(x_3)), \dots, I_2(p_2^{i-1}(x_{i-1}))\} \\
&\wedge I_{i-1}(x_{i-1}) \wedge 1 \wedge \min \{I_{i+1}(x_{i+1}), I_{i+1}(p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2})), \dots, I_{i+1}(p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1}))\} \wedge \dots \\
&\geq \min \{I_1(x_1), I_2(x_2), \dots, I_{i-1}(x_{i-1})\} \wedge \min \{I_2(x_2), I_3(x_3), \dots, I_{i-1}(x_{i-1})\} \\
&\wedge I_{i-1}(x_{i-1}) \wedge I_{i+1}(x_{i+1}) \wedge \dots = \\
&= \bigwedge_{k=1}^{i-1} I_k(x_k) \wedge \bigwedge_{k=2}^{i-1} I_k(x_k) \wedge \dots = \bigwedge_{n \in N} I_n(x_n), \\
&\left( \bigvee_{n \in N} F_n \right) (x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1}), x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1}), \dots, x_{i-1}, 0, \dots) = \\
&= F_1(x_1 + p_1^2(x_2) + \dots + p_1^{i-1}(x_{i-1})) \vee F_2(x_2 + p_2^3(x_3) + \dots + p_2^{i-1}(x_{i-1})) \vee \dots \\
&\vee F_{i-1}(x_{i-1}) \vee F_i(0) \vee F_{i+1}(x_{i+1} + p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2}) + \dots + p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1})) \vee \dots \\
&\leq \max \{F_1(x_1), F_1(p_1^2(x_2)), \dots, F_1(p_1^{i-1}(x_{i-1}))\} \vee \max \{F_2(x_2), F_2(p_2^3(x_3)), \dots, F_2(p_2^{i-1}(x_{i-1}))\} \\
&\vee F_{i-1}(x_{i-1}) \vee 0 \vee \min \{F_{i+1}(x_{i+1}), F_{i+1}(p_{i+1}^{i+2}(x_{i+2})), \dots, F_{i+1}(p_{i+1}^{j-1}(x_{j-1}))\} \vee \dots \\
&\leq \max \{F_1(x_1), F_2(x_2), \dots, F_{i-1}(x_{i-1})\} \vee \max \{F_2(x_2), F_3(x_3), \dots, F_{i-1}(x_{i-1})\} \\
&\vee F_{i-1}(x_{i-1}) \vee F_{i+1}(x_{i+1}) \vee \dots = \\
&= \bigvee_{k=1}^{i-1} F_k(x_k) \vee \bigvee_{k=2}^{i-1} F_k(x_k) \vee \dots = \bigvee_{n \in N} F_n(x_n).
\end{aligned}$$

$\bar{D}: \left( \prod_{n \in N} M_n, \bigwedge_{n \in N} T_n, \bigwedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right) \rightarrow \left( \prod_{n \in N} M_n, \bigwedge_{n \in N} T_n, \bigwedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right)$  is a homomorphism of

neutrosophic modules. By using simplicity of calculation, it is shown that  $\bar{D}$  is a neutrosophic chain homotopy between  $\bar{f}_o \circ \bar{g}_o$  and  $\bar{f}_1 \circ \bar{g}_1$  homomorphisms. Then the following cohomology modules of neutrosophic cochain complexes

$$\begin{aligned}
0 &\rightarrow \left( \prod_{n \in N} M_n, \bigwedge_{n \in N} T_n, \bigwedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right) \xrightarrow{\bar{d}} \left( \prod_{n \in N} M_n, \bigwedge_{n \in N} T_n, \bigwedge_{n \in N} I_n, \bigvee_{n \in N} F_n \right) \rightarrow 0 \\
0 &\rightarrow \left( \prod_{s \in S} M_s, \bigwedge_{s \in S} T_s, \bigwedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right) \xrightarrow{\bar{d}'} \left( \prod_{s \in S} M_s, \bigwedge_{s \in S} T_s, \bigwedge_{s \in S} I_s, \bigvee_{s \in S} F_s \right) \rightarrow 0
\end{aligned}$$

are isomorphic. Since  $\lim_{\leftarrow}^{(1)}$  is first cohomology module, the theorem is proved.

Since  $\varprojlim (M_n, T_n, I_n, F_n) = \ker \bar{d}$  and  $p_n^{n+1}(x_{n+1}) = x_n$  is satisfied for each  $\{x_n\} \in \varprojlim M_n$ ,

$$T_n(x_n) = T_n(p_n^{n+1}(x_{n+1})) \geq T_{n+1}(x_{n+1}), \quad I_n(x_n) = I_n(p_n^{n+1}(x_{n+1})) \geq I_{n+1}(x_{n+1}),$$

$$F_n(x_n) = F_n(p_n^{n+1}(x_{n+1})) \leq F_{n+1}(x_{n+1})$$

i.e., for each  $\{x_n\} \in \ker \bar{d}$ ,  $\{T_n(x_n)\}$ ,  $\{I_n(x_n)\}$  is decreasing sequence,  $\{F_n(x_n)\}$  is increasing sequence.

**Theorem 3.4.** For  $\forall \{x_n''\} \in \ker \bar{d}$ , if  $\lim_{n \rightarrow \infty} T_n''(x_n'') = 0$ ,  $\lim_{n \rightarrow \infty} I_n''(x_n'') = 0$  or  $\lim_{n \rightarrow \infty} F_n''(x_n'') = 1$  and the following diagram is short exact sequence of inverse system of neutrosophic modules

$$\begin{array}{ccccccc} & \vdots & & \vdots & & \vdots & \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ 0 & \rightarrow & (M'_2, T'_2, I'_2, F'_2) & \rightarrow & (M_2, T_2, I_2, F_2) & \rightarrow & (M''_2, T''_2, I''_2, F''_2) \rightarrow 0 \\ & \vdots & & \vdots & & \vdots & \\ & \downarrow & & \downarrow & & \downarrow & \\ 0 & \rightarrow & (M'_1, T'_1, I'_1, F'_1) & \rightarrow & (M_1, T_1, I_1, F_1) & \rightarrow & (M''_1, T''_1, I''_1, F''_1) \rightarrow 0 \end{array}$$

then the sequence

$$0 \rightarrow \varprojlim (M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) \rightarrow \varprojlim (M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varprojlim (M''_n, T''_n, I''_n, F''_n) \rightarrow$$

$$\rightarrow \varprojlim^{(1)} (M'_n, \mu'_n, \lambda'_n) \rightarrow \varprojlim^{(1)} (M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varprojlim^{(1)} (M''_n, T''_n, I''_n, F''_n) \rightarrow 0$$

is exact.

**Proof.** For inverse system of neutrosophic modules  $\{(M_n, T_n, I_n, F_n)\}_{n \in \mathbb{N}}$ ,

$$C = 0 \xrightarrow{\bar{0}} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M_n, T_n, I_n, F_n \right) \xrightarrow{\bar{d}} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M_n, T_n, I_n, F_n \right) \xrightarrow{\bar{0}} 0 \xrightarrow{\bar{0}} \dots$$

is a cochain complexes of neutrosophic modules.

$$H^0(C) = \varprojlim (M_n, T_n, I_n, F_n), \quad H^1(C) = \varprojlim^{(1)} (M_n, T_n, I_n, F_n), \quad H^k(C) = 0, k \geq 2 \quad (3)$$

are neutrosophic cohomology modules of this complexes. Similarly, for the inverse system of neutrosophic modules  $\{(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n)\}$  and  $\{(M''_n, T''_n, I''_n, F''_n)\}$ , we can constitute the following neutrosophic cochain complexes

$$C' = 0 \xrightarrow{\bar{0}} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M'_n, T'_n, I'_n, F'_n \right) \xrightarrow{\bar{d}'} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M'_n, T'_n, I'_n, F'_n \right) \xrightarrow{\bar{0}} 0 \xrightarrow{\bar{0}} \dots$$

$$C'' = 0 \xrightarrow{\bar{0}} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M''_n, T''_n, I''_n, F''_n \right) \xrightarrow{\bar{d}''} \left( \prod_{n \in \mathbb{N}} M''_n, T''_n, I''_n, F''_n \right) \xrightarrow{\bar{0}} 0 \xrightarrow{\bar{0}} \dots$$

It is clear that neutrosophic cohomology modules of this complexes is the form in (3). From the condition of this theorem, the following sequence

$$0 \rightarrow C' \rightarrow C \rightarrow C'' \rightarrow 0$$

is short exact sequence of cochain complexes of neutrosophic modules. But generally, the following sequence of cohomology modules of this sequence

$$0 \rightarrow H^0(C') \rightarrow H^0(C) \rightarrow H^0(C'') \xrightarrow{\bar{\delta}} H^1(C') \rightarrow H^1(C) \rightarrow H^1(C'') \rightarrow \dots$$

is not exact, because  $\bar{\delta}$  is usually not homomorphism of neutrosophic modules. Since

$$H^0(C'') = \ker d'' \text{ and } \lim_{n \rightarrow \infty} T_n''(x_n'') = 0, \lim_{n \rightarrow \infty} I_n''(x_n'') = 0, \left( \lim_{n \rightarrow \infty} F_n''(x_n'') = 1 \right), \text{ grade function } T'', I''(F'')$$

of neutrosophic module  $(H^0(C''), T'', I'', F'')$  is equal to grade function  $T_0, I_0$  ( $F''$  is equal to grade function 1). Thus  $\bar{\partial}$  is homomorphism of neutrosophic modules. Therefore the sequence

$$0 \rightarrow H^0(C') \rightarrow H^0(C) \rightarrow H^0(C'') \xrightarrow{\bar{\partial}} H^1(C') \rightarrow H^1(C) \rightarrow H^1(C'') \rightarrow \dots$$

is exact. By using the (3), we obtain the following exact sequence of neutrosophic modules

$$\begin{aligned} 0 &\rightarrow \varinjlim(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) \rightarrow \varinjlim(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varinjlim(M''_n, T''_n, I''_n, F''_n) \rightarrow \\ &\rightarrow \varinjlim^{(1)}(M'_n, \mu'_n, \lambda'_n) \rightarrow \varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varinjlim^{(1)}(M''_n, T''_n, I''_n, F''_n) \rightarrow 0 \end{aligned}$$

**Lemma 3.2.** Given the following inverse system of neutrosophic modules

$$(M_1, T_1, I_1, F_1) \xleftarrow{\bar{\varphi}_1} (M_2, T_2, I_2, F_2) \xleftarrow{\bar{\varphi}_2} \dots \quad (4)$$

if each homomorphisms  $\bar{\varphi}_n$  are neutrosophic epimorphisms, then  $\varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) = 0$ .

**Proof.** The proof is obvious, since

$$\bar{d} : \prod_{n=1}^{\infty} (M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \prod_{n=1}^{\infty} (M_n, T_n, I_n, F_n)$$

is a neutrosophic epimorphism.

**Definition 3.7.** Given inverse system of  $R$ -fzmod (4), for every integer  $n$ , if there exists  $m \geq n$  such that

$$\text{Im}[(M_i, T_i, I_i, F_i) \rightarrow (M_n, T_n, I_n, F_n)] = \text{Im}[(M_m, T_m, I_m, F_m) \rightarrow (M_n, T_n, I_n, F_n)] ,$$

( $\forall i \geq m$ )

then it is said that the inverse system in (4) satisfies the condition Mittag-Leffler.

**Theorem 3.5.** If the inverse system in (4) satisfies the condition Mittag-Leffler, then  $\varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) = 0$ .

**Proof.** Let us denote by  $M'_n = \text{Im} \varphi_n^i$ , for large  $i$ . Then from condition of the theorem, the homomorphism  $\varphi_n | M'_{n+1}$  carries the module  $M'_{n+1}$  to  $M'_n$ . Then  $\varphi_n | M'_{n+1}$  is an epimorphism. Thus for large  $i$ , the homomorphisms

$$\bar{\varphi}_n : (M'_{n+1}, T_n | M'_{n+1}, I_n | M'_{n+1}, F_n | M'_{n+1}) \rightarrow (M'_n, T_n | M'_n, I_n | M'_n, F_n | M'_n)$$

are epimorphisms. Then by using Lemma 3.2, we have  $\varinjlim^{(1)}(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) = 0$ . Here  $T'_n = T_n | M'_n, I'_n = I_n | M'_n, F'_n = F_n | M'_n$ . Let us consider the following sequence of the inverse system of quotient modules

$$\left( M_1 | M'_1, \tilde{T}_1, \tilde{I}_1, \tilde{F}_1 \right) \leftarrow \left( M_2 | M'_2, \tilde{T}_2, \tilde{I}_2, \tilde{F}_2 \right) \leftarrow \dots \quad (5)$$

For every  $n$ , there exists  $m > n$  such that the homomorphism  $M_m | M'_m \rightarrow M_n | M'_n$  is zero homomorphism. Then  $\varinjlim^{(1)}(M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n) = 0$ . Consequently, the limit of inverse

system in (5) is equal to 0. Therefore,  $\varinjlim^{(1)}(M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n) = 0$  as well. Then let us consider the following short exact sequence of inverse system in category of  $NM$

$$0 \rightarrow \{(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n)\} \rightarrow \{(M_n, T_n, I_n, F_n)\} \rightarrow \left\{ \left( M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n \right) \right\} \rightarrow 0 \quad (6)$$

Granting that  $\varinjlim(M_n | M'_n) = 0$ , we can apply to Theorem 3.4 for the sequence (6), we have the exact sequence

$$\begin{aligned} 0 \rightarrow \varinjlim(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) \rightarrow \varinjlim(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varinjlim \left( M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n \right) \rightarrow \\ \rightarrow \varinjlim^{(1)}(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) \rightarrow \varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow \varinjlim^{(1)} \left( M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n \right) \rightarrow 0. \end{aligned} \quad (7)$$

Since  $\varinjlim^{(1)}(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) = 0$ ,  $\varinjlim \left( M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n \right) = 0$  and  $\varinjlim^{(1)} \left( M_n | M'_n, \tilde{T}_n, \tilde{I}_n, \tilde{F}_n \right) = 0$ , then the sequence (7) would look like

$$0 \rightarrow \varinjlim(M'_n, T'_n, I'_n, F'_n) \rightarrow \varinjlim(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow 0 \rightarrow 0 \rightarrow \varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) \rightarrow 0.$$

This proves that  $\varinjlim^{(1)}(M_n, T_n, I_n, F_n) = 0$ .

## References

1. R.Ameri, M.M.Zahedi, "Fuzzy chain complex and fuzzy homotopy", Fuzzy sets and systems 112 , pp.287-297, 2000.
2. K.T. Atanassov, Intuitionistic fuzzy sets, Fuzzy Sets and Systems, 20(1) 87-96, 1986
3. S.A.Bayramov, Fuzzy and Fuzzy Soft structure in Algebra, Lambert Academic Publishing, 2012.
4. M.Ghadiri, B.Davvaz, Direct system and direct limit of  $H_\nu$ -modules, Iranian Journal of Science & Technology, Transaction A, Vol.28, No:A2, pp. 267-275, 2004.
5. V.Leoreanu, Direct limits and Inverse Limits of  $SHR$  Semigroups, Southeast Asian Bulletin of Mathematics , 25, pp 421-426, 2001.
6. S.R. Lopez-Permouth and D.S.Malik, On categories of fuzzy modules, Information Sciences 52, pp. 211-220, 1990.
7. D. Molodtsov, Soft set theory- first results, Comput. Math. Appl.37, 19-31,1999.
8. Sheng-Gang Li, Inverse limits in category  $L-Top(I)^1$ , Fuzzy sets and systems 108, pp. 235-241, 1999.
9. Sheng-Gang Li, Inverse limits in category  $L-Top(II)^1$ , Fuzzy sets and systems 109, pp. 291-299, 2000.
10. Smarandache, F., Neutrosophic set, a generalisation of the intuitionistic fuzzy sets, Int. J. Pure Appl. Math. 24, 287-297,2005.
11. L.A.Zadeh, Fuzzy sets, Inform.&Control, 8, 338-353,1965.
12. M.M. Zahedi and R.Ameri, Fuzzy Exact Sequence in Categori of Fuzzy Modules , J. Fuzzy Math. , 2 (2), 409 – 424,1994.
13. C. Gunduz (Aras) and Sadi Bayramov, Inverse and Direct system in category of fuzzy modules, Fuzzy Sets, Rough Sets and Multivalued Operations and Applications,vol.3,1,11-25



**Xülasə**  
**Bayramov Sədi**  
**Vəliyeva Kəmalə**

### **Neutrosopik modulların tərs sistemi**

Bu məqalədə biz ilk olaraq neutrosopik modullar kateqoriyasında tərs sistem anlayışını veririk. Burada neutrosopik modulların tərs sistemlərinin limitinin mövcudluğu və yeganəliyi isbat olunur. Daha sonra dəqiq ardıcılıqların tərs limitlərinin dəqiqliyi məsələsinə baxılır. Tərs limit dəqiqliyi özündə saxlamadığına görə tərs limitin törəmə anlayışı verilir və onun bəzi xassələri öyrənilir.

**Резюме**  
**Байрамов Седи**  
**Велиева Кемале**

### **Обратные системы нейтросопических модулей**

В этой статье вводится понятие обратной системы в категории нейтросопических модулей. Доказывается существование и единственность предела обратной системы нейтросопических модулей. Далее рассматривается вопрос о точности обратного предела точных последовательностей. Так как обратный предел не сохраняет точность, то вводится понятие производного функтора обратного предела и изучаются некоторые его характеристики.

**Babayev Xalıqverdi,**  
**aqrar elmləri üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**babayev.xalıqverdi@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

### **Azərbaycanın Lənkəran zonasında çayayararlı torpaqların seçilməsi və onlardan səmərəli istifadə edilməsi**

**Annotasiya:** Məqalədə çay və sitrus bitkilərinin inkişafı üçün yararlı torpaq sahələrinin seçilməsinin müasir vəziyyəti aqroekoloji qiymətləndirilmişdir. Bu məqsədlə 1986-2004-cü illərdə aparılan tədqiqatların nəticələri ilə müasir tədqiqatların nəticələri müqayisəli təhlil edilərək torpaqda münbitliyin azalması müəyyənləşdirilmişdir. Alınmış nəticələr əsasında çay və sitrus bitkiləri üçün yararlı, eyni zamanda ehtiyat torpaqların seçilməsinin ekoloji-bonitet qruplaşması yaradılmışdır.

**Açar sözlər:** torpaq ekologiyası, torpaq münbitliyi, subtropik bitkilər, aqroekoloji qiymət, məhsul.

**Ключевые слова:** экология почв, плодородие почв, субтропические культуры, агроэкологическая оценка, урожай

**Key words:** soil ecology, soil fertility, subtropical plants, agroecological estimation, crops

Respublikamızda yeni mülkiyyət münasibətlərinin inkişaf etdiyi müasir şəraitdə torpaq və su ehtiyatlarından səmərəli istifadə edilməsi ən vacib problemlərdən biridir.

Ölkəmizdə müxtəlif sahələrdə olduğu kimi, aqrar sahəsində də Dövlət proqramları həyata keçirilir. Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyevin 03 sentyabr 2017-ci il tarixində cənub bölgəsində keçirdiyi respublika müşavirəsinin qərarları əsasında çay və sitrus bitkilərinin əkin sahələrinin artırılması və məhsul istehsalının sürətli inkişafına dair sərəncam və tapşırıqları aqrar mütəxəsisləri qarşısında çox mühüm vəzifələr qoymuşdur. Kənd təsərrüfatı məhsullarının içərisində çay və sitrus məhsulları xüsusi yer tutur və əhalinin bu sahəyə böyük ehtiyacı vardır. Respublikamızda çay və sitrus bitkilərinin inkişafı üçün böyük iqtisadi potensiala malik təbii şəraiti olan yeganə bölgə Lənkəran iqtisadi rayonudur. Həmçinin Lənkəran bölgəsi respublika üzrə əhalinin torpaqla ən az təmin olduğu zonalardan da biridir. Bu baxımdan bölgənin torpaq fondundan səmərəli istifadə problemi, onun çay, sitrus və digər bitkilərin təyinatları üzrə düzgün bölüşdürülməsi yeni ictimai-iqtisadi şəraitlərdən irəli gələrək aktuallaşmışdır.

Müasir araşdırmalar göstərir ki, bir çox yerlərdə çay və sitrus bitkilərinə yararlı torpaq kimi ayrılan sahələrin əksəriyyəti seyrəklilyə uğramışdır. Bununla yanaşı təbii və antropogen amillərin təsiri nəticəsində çay və sitrusaltı torpaqların su rejimi kökündən dəyişmiş, qrunut sularının səviyyəsi qalxmış və bu torpaqların nisbətən şiddətli rütubətlənməsinə və qleyləşməsinə səbəb olmuşdur. Belə proseslərə məruz qalan ərazilərdən biridə tədqiqat obyektini kimi seçilmiş rütubətli subtropik Lənkəran bölgəsindəki podzollu-sarı, suvarılan podzollu-qleyli-sarı və bataqlıq torpaqlardır. Bu məqsədlə 2012-2017-ci illərdə Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq Elmi-Tədqiqat İnstitutunun Lənkəran çay filialının qleyli-sarı torpaqlarında və Lənkərançay hövzəsinin aşağı axını üzrə onun düzən əraziləri seçilmişdir. Təcrübə sahəsi ərazi üçün tipik hesab edilmiş və çöl, laboratoriya və sair materiallarının klassik interpretasiya üsulları ilə təhlili həyata keçirilmişdir. Tədqiqatın metodikasında Lənkəran bölgəsinin torpaq və su ehtiyatlarında baş verən proseslərin öyrənilməsində respublikamızda ekoloji tədqiqatların aparılmasında geniş tətbiq olunan və qəbul olunmuş mövcud üsullardan istifadə edilmişdir.[8]

Tədqiqat işlərinin yerinə yetirilməsi üçün 60-65 il əvvəl R.V.Kovalyevun və 20-25 il əvvəl Q.Ş. Məmmədov, Ş.Z.Məmmədova, C.Ə.Şabanov tərəfindən Lənkəran zonasında olan torpaqlarda (eyni zamanda podzollu-sarı, suvarılan podzollu-qleyli-sarı) apardıqları elmi-tədqiqat işləri ilə 2012-2017-ci illərdə bizim tərəfdən elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri müqayisəli təhlil edilmişdir. [6]

Qrunut suları Lənkəran düzənliyinin bütün ərazisində yayılmaqla məişət və təsərrüat tələbatını ödəyən əsas mənbə hesab edilir. Lakin Xanbulançay hövzəsinin təsiri altında olan Lənkəran zonasının düzənlik sahələrində qrunut sularının yatım dərinliyi payız-qış aylarında 0,0-1,0 m və daha az olur. Bəzən payız-qış fəsillərində qrunut suları vasitəsi ilə rütubətlənmə yerüstü rütubətlənmə ilə vəhdət təşkil edir. Buna görə də ərazidə suvarma üçün çaylar üzərində su anbarları tikilmişdir. Bunlardan 125 mln.m<sup>3</sup> həcmində yuxarı və aşağı xanbulançay su anbarları və 20 mln.m<sup>3</sup> su tutan kiçik su anbarları xüsusilə əhəmiyyətlidir. Lənkərançay üzərində su anbarlarının inşa edilməsi, sutoplayıcı qurğuların tikilməsi sahələrdə çoxlu suvarma arxlarının çəkilməsinə imkan yaratmışdır. Lənkərançay üzərində inşa edilmiş Xanbulançay su anbarı regionun iqtisadiyyatında mühüm rol oynasada, istismar dövründə düzənlik ərazilərdə qrunut və yealtı suların ekoloji vəziyyətinə öz mənfə təsirində göstərmişdir.

Qrunut sularının səviyyəsinin qalxmasında, suvarma kanalları boyu torpaqların yuyulmasında və biomüxtəlifliyin dəyişməsində Xanbulançay su anbarından çəkilən kanallardan sızan sular ciddi rol oynamışdır. Həmçinin, düzənliyin qleyli-sarı torpaqlarında irriqasiya sistemlərinin vaxtılı-vaxtında lil və çöküntülərdən təmizlənməməsi və təmir edilməməsində ayrı-ayrı düzənlik sahələrinin bataqlaşmasına, çoxlu su itkilərinin əmələgəlməsinə səbəb olmuşdur.[2]

Tədqiqatlar göstərir ki, Lənkəran zonasından keçərək Xəzər dənizinə tökülən çaylarla ildə təxminən 650 mln. m<sup>3</sup> -ə qədər su axır. Halbuki, bu zaman bütün əkinləri suvarmaq üçün ildə təxminən 150 mln. m<sup>3</sup> su tələb olunur.

Çay və sitrus bitkiləri həmişəyaşıl və ən qiymətli subtropik bitkiləridir. Torpaq şəraitini bilmədən, onun münbitlik amillərinə təsir edən fiziki-kimyəvi xassələri ilə lazımınca tanış olmadan mədəni bitkilərin, o cümlədən çay və sitrus bitkilərin becərilməsində çox böyük səhvlərə yol verilə bilər və nəticədə məhsuldarlıq xeyli azalar. Məlumdur ki, hər bir mədəni bitki özünün bioloji xüsusiyyətindən asılı olaraq müəyyən torpaq və iqlim şəraitinə tələbkardır. Xüsusilə torpağın mühitinə, mexaniki tərkibinə, şorlaşmasına, bataqlaşmasına, nəmlik dərəcəsinə və başqa xüsusiyyətlərinə hər bitkinin münasibəti eyni deyildir. Misal üçün, çay kollu və sitrus bitkiləri turş mühit sevməklə bərabər, şorlaşma, sorakətləşmə və bataqlaşmaya qarşı, xüsusilə qələvi mühitə qarşı davamsızdır. Bununla əlaqədar olaraq, çay və sitrus bitkilərinin təlabatına uyğun torpaq sahəsinin seçilib müəyyən edilməsi, torpaqdan asılı olaraq əkin sahəsinin təşkili, onun becərilməsi, yararlı şəkildə istifadəyə verilməsi kənd təsərrüfatında xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Xüsusən çoxillik bitkilərin, eləcə də sitrus və çay plantasiyalarının salınmasında torpaq sahələri düzgün ayrılmalıdır.[1]

Lənkəran bölgəsində yayılmış torpaq tiplərinin mürəkkəb xüsusiyyətlərinin və həcmnin, çay və sitrus bitkilərinin torpağa olan təlabatının müxtəlifliyini nəzərə alıqda yeni torpaq sahələrinin əkin dövriyyəsinə daxil edilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Xüsusilə torpaq şəraitinə, onun fiziki-kimyəvi xassələrinə daha tələbkər olan bir sıra çoxillik bitkilərin, o cümlədən çay və sitrus bitkiləri əkini zamanı yeni torpaq sahələrinin seçilməsinə məsuliyyətlə yanaşılmalıdır. Çünki, relyef şəraiti və torpağın düzgün seçilməsi çay və sitrus plantasiyalarının uzunömürlü olmasında mühüm rol oynayır. Bir dəfə salınan plantasiyalardan 80-100 il istifadə edirlər.[6]

Aqroekoloji amilləri nəzərə alınmadıqda, sahələr əlverişsiz yerdə seçildikdə yüksək aqrotədbirlər belə istənilən effekti verə bilmir. Nəzərdə saxlamaq lazımdır ki, əlverişsiz torpaq şəraitində plantasiya salındığı vaxtdan 10-15 və 20 ildən sonra tələf olması baş verə bilər ki, nəticədə sərf edilmiş əmək və vəsait hədəf gedər. Odur ki, mədəni bitkilərin, o cümlədən çay və sitrus bitkilərin aqroekoloji tələbatına dərinlən öyrənmək kənd təsərrüfatında mühüm məsələdir. Çay və sitrus bitkiləri yalnız müəyyən istilik və rütubət şəraitində böyüyür və inkişaf edir. Çünki, onların vətəni rütubətli subtropik və tropik ölkələridir. Ona görə də bu bitkilərin bioloji və vegetativ xüsusiyyətləri adi bitkilərdən tamamilə fərqlənir. Əgər meyvə -giləmeyvə bitkiləri bir neçə torpaq-iqlim zonasında inkişaf edə bilirsə, çay və sitrus bitkiləri ancaq isti və rütubətli iqlim şəraitində yetişir və keyfiyyətli məhsul verir. Bu onunla izah olunur ki, bütün il boyu çay və sitrus bitkilərinin vegetativ orqanlarında inkişaf gedir.[9]

Əgər tropik ölkələrdə çay və sitrus bitkiləri bütün il boyu inkişaf edir və məhsul verirə, bizim subtropik şəraitində soyuq dövrlərdə müəyyən sakitlik dövrü keçirir. Buna baxmayaraq, bu sakitlik tam sakitlik dövrü deyildir. Azərbaycanda və xaricdə aparılan tədqiqatlarda göstərir ki, çay bitkisi başqa bitkilərə xas olan həyat prosesi bütün il boyu davam edir. Odur ki, çay bitkisi üçün torpaq-iqlim şəraitinin seçilməsi və bu məqsədlə az yararlı torpaqları aqrotexniki və meliorativ yolla yaxşılaşdırmaq çox mühüm əhəmiyyətə malikdir (M.E.Salayev, Ş.C.Həsənov, B.İ.Həsənov, 1968; Baxtadze, 1955).

Lənkəran zonasında illik yağmurların ümumi miqdarı 1200 -1300 mm-ə çatır ki, buda çay və sitrus bitkisinin təlabatını kifayət qədər təmin edə bilər. Lakin, burada yağmurlar fəsillər üzrə bərabər olmur. Beləki, bitkinin boyatma dövründə yağmurların nisbətən azlığı onun inkişafına mənfi təsir göstərir. Əksər hallarda Lənkəranda yay isti və quraq, payız isə yağmurlu keçir. Bəzən yay aylarında demək olar ki, heç yağış yağmır. Havanın və torpağın rütubəti isə çay və sitrus bitkiləri üçün xüsusi rol oynayır. Nisbi rütubətin 80%-dən çox

olması bitkilərin inkişafı və məhsul verməsi üçün əlverişli hesab edilir. Nisbi rütubətin aşağı olması (50-60%) çay və sitrus bitkilərin məhsuldarlığının kəskin azalmasına səbəb olur. Bu məqsədlə süni yağış yağdırma ən yaxşı üsul hesab edilir. Lənkəran çay filialında aparılan elmi-tədqiqat işlərinin nəticələri, habelə “Yaşıl çay” Fermer Təsərrüfatı MMC-in təcrübəsi göstərir ki, plantasiyalı müntəzəm sürətdə suvarmaqla çay plantasiyalarından alınan məhsulu 2-3 dəfə artırmaq mümkündür.[7]

Lənkəran zonasında isə sahələrin düzgün suvarılması üçün hər cür şərait vardır. Yeni çay plantasiyaları üçün yer müəyyən edilərkən torpağın optimal turşuluğunun böyük əhəmiyyəti vardır. Çay bitkisi üçün hər şeydən əvvəl torpaq profilinin orta və dərin qatları üçün optimal turşuluğu (pH) su suspenziyasında 4,0-6,5 qədər olması tələb edilir. Beləliklə, çay bitkisi üçün ayrılan plantasiyaların torpaqları mexaniki tərkibinə görə gilicəli və yüngül gilli (bəzi hallarda aşağı qatları zəif və orta dərəcədə skeletli olan torpaqlar da seçilə bilər) rütubət tutumu və sukeçirmə qabiliyyəti yaxşı olan turş mühitli torpaqlar seçilə bilər.[4]

Qrunt sularının torpaq səthinə yaxın olması nəticəsində şiddətli anaerob şərait keçirən torpaqlar çay və sitrus bitkiləri üçün yararlı sayılmır. Çünki, qrunt suyunun kökətrafi zonada toplanması ilə əlaqədar torpağın mühiti qələviləşir, kök sistemində və torpaq profilində oksigen qazının çatışmamazlığı şəraitində (havasız şəraitdə) torpağın tərkibində bir çox toksik maddələr bitkinin kök sistemini getdikcə zəiflədir. Belə halda torpaq qatında göy rəngli çalarlığa malik sahələr yaranır. Qeyd etmək lazımdır ki, son illərdə çay və sitrus bitkilərinin inkişafına mənfi təsir göstərən bu kimi proseslər təkcə dənizkenarı düzənliyin orta alçaq hissəsinin sarı-zəif podzollaşmış və bataqlıq torpaqlarında deyil, həmçinin dağətəyi düzənliyin II qrup çayayarıları torpaqlarında da (podzollu-sarı) təsadüf edilir.[10]

Səthdən və dərinlikdən qleyləşmiş sarı-podzollaşmış bu torpaqların çay və sitrus bitkilərinə yararlı hala salmaq üçün, onlara vaxtaşırı fizioloji turş gübrələr, turşulaşdırıcı meliorantlar tətbiq edilməsi vacib şərtlərdəndir.

### Podzollu-sarı və qleyli-sarı torpaqlarda münbitlik göstəricilərinin dəyişkənliyi

*Cədvəl 1.*

Münbitlik göstəriciləri	Torpaqlar					
	Podzollu-sarı			Podzollu-qleyli-sarı		
	1994-2000-ci illər	2012-2017-ci ekvillər	Fərq	1994-2004-cü illər	2012-2017-ci illər	Fərq
Humusun miqdarı, %-lə	1,9	1,5	-0,4	1,9	1,7	-0,2
Ümumi azot, %-lə	0,13	0,10	-0,03	0,12	0,11	-0,01
Ümumi fosfor, %-lə	0,13	0,10	-0,03	0,15	0,12	-0,03
Ümumi kalium, %-lə	2,12	2,30	-0,12	2,47	0,35	-0,12
Udulmuş əsasların cəmi, 100 q torpaqda mq ekvivalentlə	23,10	21,00	-2,1	23,68	21,80	-1,88
Ca <sup>++</sup> + Mg <sup>++</sup>	92,65	89,00	-3,65	92,85	90,70	-2,15
Al <sup>+++</sup> % ,	1,03	1,06	+0,03	1,03	1,07	+0,04

N/NH <sub>3</sub> +N/NO <sub>3</sub> mq/kq	40,19	35,25	4,94	37,98	36,10	-1,88
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (mütəhərrik) mq/kq	144,89	150,30	+5,41	126,81	123,40	-3,41
K <sub>2</sub> O (mübadiləsi, mq/kq)122,80	122,80	125,60	+2,8	136,41	140,00	+3,59
PH, su məhlulunda	5,1	4,8	-0,3	5,3	5,0	-0,3
PH, duz məhlulunda	4,2	4,0	-0,2	4,4	4,0	-0,4

1 sayılı cədvəldən görüldüyü kimi humusun miqdarı keçmişdə podzollu-sarı və qleyli-podzollu-sarı torpaqlarda 1,9 % təşkil edirsə, müasir dövrdə bu göstərici 0,4-0,2% azalaraq 1,5-1,7%-ə enmişdir. Azotun miqdarı podzollu-sarı və qleyli-podzollu sarı torpaqlarda 1994-2004-cü illərdə 0,13-0,12%, 2012-2017-ci illərdə 0,10-0,11 % təşkil edərək 0,03-0,01% aşağı düşmüşdür. Hər iki torpaqların profilində karbonatlılıq müşahidə olunmur. Karbonatlar yalnız Lənkəran düzənliyinin zəif podzollaşmış sarı-qleyli torpaqlarında müşahidə olunur. Çay və sitrus altında istifadə olunan torpaqlarda humus və mineral birləşmələrin miqdarı da çox deyildir. Respublikada qəbul edilmiş qradasiyaya əsasən (Ə.N.Gülməmmədov, F.H.Axundov, S.Z.İbrahimov, 1980), bu torpaqlar qida maddələri ilə zəif təmin olunmuşdur. Belə torpaqlarda çay və sitrus bitkiləri becərilərkən mineral və üzvi gübrələrin tətbiqi zəruri hesab edilir.[3]

Suvarılan ərazidə qrunut sularının səviyyəsinin dəyişməsinə və mineralaşmasına nəzarət etmək üçün bir sıra şurf (quyu) şəbəkəsi qurulmuşdur. Müşahidələr göstərir ki, qrunut sularının səviyyəsi sabit qalmamış və ilin fəsillərindən asılı olaraq kəskin şəkildə tərəddüd etmişdir. Səviyyənin kəskin tərəddüdü bitkilərin kök sistemə mənfi təsir göstərir. Ona görə də tədqiqat dövründə bitkilərin vəziyyətindən asılı olaraq su rejiminin 3 əsas tipinin (neytral, optimal, böhran) məxsusi parametrləri öyrənilmişdir. Belə ki, qrunut suları torpaq səthindən 3-4 m dərinlikdə yerləşdikdə, onun bitkiyə münasibətdə rejimi neytral hesab olunmuş, 0,5-1,0 m dərinlikdə yerləşdikdə isə böhranlı hal kimi qiymətləndirilmişdir. Tədqiqat aparılan düzənlik ərazilərdə (sarı podzollu-qleyli, bataqlı torpaqlar) və Lənkərançay hövzəsinin sağ sahilboyu istiqamətlərində qrunut sularının dərinliyi 0,5-1,0 m və daha çox torpaq səthinə qalxaraq bitkiyə məhvedici təsir göstərir, onun ikinci duzlaşmasına səbəb olur. Müşahidələr göstərir ki, qrunut suları torpaq səthindən 1,0 m və daha az dərinlikdə yerləşirsə və onların mineralaşması 10 q/l və daha azdırsa, belə torpaqlarda çay və sitrus bitkilərin məhsuldarlığı aşağı olur və lazımi tədbirlər görülməzsə, sahədə şorlaşma baş verir. Lənkərançay hövzəsinin cənub istiqamətinin düzənlik hissəsində torpaq-qrunut sularının yatım səviyyəsi qalxmış (Velədi, Gərmətük, Bala-Şürük, Xolmili, Mamusta), ərazinin əksər hissəsi bataqlaşmışdır. Burada becərilən sitrus meyvələrinin yetişdirilməsi üçün torpaqların az şoranlı olması bir o qədər də zərərli hesab olunmur. Lakin, qrunut sularının torpaq səthinə yaxın olması təcrübələrdən və tətbiq işlərindən alınmış nəticələrə əsasən istehsalata aşağıdakı tövsiyələr verilmişdir:

- Çay və sitrus bitkiləri üçün ayrılmış torpaqların (sarı-dağ-meşə, sarı podzollu və sarı-podzollu-qleyli torpaqlar) mühiti turş (PH- suspenziyasında 4,0-6,5-ə qədər), əsaslarla doymamış olmalı torpaq qatının qalınlığı 150-200 sm daha əlverişli sayılır.
- Köklərin inkişafına qələvi mühit pis təsir etdiyinə görə karbonat birləşmələri, başqa qələvi duzların və qrunut suyunun qələviləşdirici təsiri olmamalıdır.
- Dağ-meşə sarı torpaqlar çay və sitrus bitkiləri üçün ən yararlı sayılır, ancaq bunların profilində (100-150 sm qatda) bəzən karbonat konkresiyaları zəif qələvi və qələvi mühit yaradır. Ona görə də digər torpaqlar kimi dağ-meşə sarı torpaqlarında çay və sitrus plantasiyaları salmaq üçün əvvəlcədən torpağın mühiti, mexaniki tərkibi və karbonat birləşmələrinin olması öyrənilməlidir. Eyni zamanda yamacların meyilliyindən asılı olaraq eroziyaya qarşı mübarizə tədbirlərini həyata keçirmək lazımdır.

- Podzollu-sarı torpaqların çoxunun fiziki xassələri qeyri-kafidir. Yəni, torpaq profilinin orta hissəsində suyu pis keçirən bərkimiş gilli qat yaradır. Buna görə də bu torpaqlarda dərin plantaj şum aparmaq, çoxlu üzvi gübrə vermək və səth suların axıdılması üçün drenaj kanalları çəkmək məqsədəuyğundur.

- Qleyləmiş podzollu-sarı torpaqlarda qrunnt suların səviyyəsini aşağı salmaq, aerasiya şəraiti yaratmaq və fizioloji turş gübrələr tətbiq edilməlidir.

- Bataqlıq torpaqların mühiti neytral olduğu üçün meliorativ işlər aparmaqla bataqlıq prosesləri ləğv etmək, mühiti turşulaşdırmaq üçün fizioloji turş gübrələr verilməlidir.

- Beləliklə, torpaqları yaxşılaşdırmaq yolu ilə çay və sitrus bitkiləri üçün böyük torpaq fondlarını yaratmaq məqsədilə aqroekoloji şəraiti və bitkinin ekoloji tələblərini dərinlən öyrənmək vasitəsilə onların ərazi daxilində elmi əsaslarla yerləşdirilməsini həyata keçirmək mümkündür.

Torpaqların qiymət meyarları (humus, azot, fosfor, kalium, udulmuş əsasların cəmi) əsasında tapılmış bonitet balları bölgə torpaqlarının əsas bonitet şkalalarından istifadə edilmişdir.(Q.Ş.Məmmədov, S.Z.Məmmədova).

### Ədəbiyyat

1. Babayev X.Y. Özəl təsərrüfatların çay plantasiyalarında torpaq münbitliyinin artırılması yolları. //Xəzərsahili subtropik bölgələrdə çayçılıq və onun inkişaf problemləri. Azərbaycan-İran müştərək Elmi Konfrans. Lənkəran,2003., səh.27-29.
2. Babayev X.Y., Əliyev M.H., Fərəcov E.F. Lənkərançay hövzəsinin podzollu-qleyli-sarı torpaqlarının antropogen deqradasiyası və onların su ehtiyatlarına təsiri. //Azərbaycan Milli Aerokosmik Agentliyinin xəbərləri. Cild 18,№ 2 (18), 2015, səh.34-42.
3. Həsənov Ş.G. Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik profili (Ş.G.Həsənovun redaktorluğu ilə). Bakı, "ELM", 2004, 185 səh.
4. Məmmədov Q.Ş. Azərbaycan torpaqlarının ekoloji qiymətləndirilməsi. Bakı, "ELM", 1998. 143 səh.
5. Məmmədova S. Z. Lənkəran vilayətinin torpaq ehtiyatları və bonitrovkası. Bakı, "ELM", 2003, 110 səh.
6. Məmmədova S. Z., Şabanov C.Ə., Quliyev M.B.Lənkərançay hövzəsi torpaqlarının ekoloji monitorinqi. Bakı, "ELM", 2005, 66-səh.
7. Бабаев Х.Ю., Акберов У.З. Экологические основы систем удобрений чайных культур на эродированных желтоземах Ленкоранской области Азербайджана. Сб.науч.труд. вып.5. Мещерский филиал ГНУ ВНИИГ и М Россельхозакадеми, Москва-Рязань,2012, с.324-329.
8. Бабаев Х.Ю., Керимов И.Д. Современное состояние, проблемы, перспективы субтропических культур в Ленкоранской зоне Азербайджана. Субтропическое и декоративное садоводство сб.науч.трудов ГНУВНИЦЦ и СК Россельхозакадемии. Вып.44.-Сочи, 2011.-с.19-27.
9. Guliyev F.A., Babayev KH.Y., Aliyev M.H., Tahirov R.I.//The Erosion Processes in Lenkoran Tea Plantations and its effect to the dynamics of nutrients. Annals of Agrarian science. Vol.12,NO.4,Tbilisi,2014,pp.14-18.
10. Guliyev F.A., Babayev KH.Y., Tahirov R.I., Karimov R.T. //The influence of anthropogenic factors on the soil and vegetative cover in the south-last part of Azerbaijan on the basis of spase images. Annals of Agrarian science. Vol.13,NO.2,Tbilisi,2015,pp.39-43.

**Summary**  
**Babayev Khaligverdi**  
**Lenkoran State University**

**Selection of suitable soils in Lenkoran region, Azerbaijan and efficient utilization of them**

In the article, present situation of selection suitable soils for improving tea and citrus fruits have been estimated agroecologically. For this purpose, comparative analysis of studies implemented during 1986-1996s and results of present studies determined decrease of soil fertility. Based on the obtained results, ecological bonitet grouping for selection of reserve lands for tea and citrus fruits has been created.

**Резюме**  
**Бабаев Халыгверди**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

**Выбор чаепригодных почв и их рациональное использование в Лянкяранской зоне Азербайджана**

В статье, представляющей собой результат многолетних научно-исследовательских поисков (2003-2017 г.г.) освещены проблемы агроэкологической оценки выбора пригодных почв под сельскохозяйственные растения. На первом этапе осуществлен сбор и последующий анализ информации относительно растительности, почвенного покрова, климата и других параметров пригодных условия исследуемой территории. Одна из наиболее интересных проблем, освещаемых в статье определение путей решения агроэкологических проблем в связи с почвой, возникших в новых общественно-экономических условиях.

**Cəfərov Kamandar,**  
**fizika-riyaziyyat elmləri namizədi, dosent**  
**K\_cafarov.@mail.ru**  
**Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti**  
**Həmidov Ruslan,**  
**riyaziyyat üzrə fəlsəfə doktoru**  
**rqamidov@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universitet**

**Sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı gecikmə arqumentli**  
**Polimarkov prosesinin maksimumunun paylanması**

**Annotasiya:** Bu məqalədə eyni qanunla paylanmış, asılı olmayan və bir-birlərindən asılı olmayan təsadüfi kəmiyyətlər ardıcılığının köməyi ilə gecikən arqumentli Polimarkov dolaşma prosesi düzəldilir. Bu prosesin staxostik inteqral vasitəsilə sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı gecikən arqumentli Polimarkov dolaşma prosesi qurulur. Həmin prosesin maksimumunun paylanması Laplas çevirməsinin hesablanması üçün inteqral tənlik qurulur. Bu tənliyin yeganə həllinin varlığı və ardıcıl yaxınlaşması isbat olunur, proses

ardıcıl yaxınlaşma üsulu ilə həll olunur. Kəmiyyətlər üstlüpaylanma şəklində verildikdə isə diferensial tənliyə gətirilməklə həll edilir

**Açar sözlər:** Polimarkov dolaşma prosesi, gecikən arqument, Riman-Stiltes inteqralı, diferensial tənliklər

**Key words:** Polmarkov walk process, delayed argument, Riemann–Stieltjes integral, differential equations

**Ключевые слова:** процесс Полимарковского блуждания, заназдывающие аргумент, Интеграл Риман-Стилтьеса, дифференциальные уравнения

[1] -də eyni qanunla paylanmış, asılı olmayan və bir-birindən asılı olmayan üç təsadüfi kəmiyyətlər ardıcılığının cəmi ilə Polimarkov dolaşma prosesi düzəldilir. Bu prosesin stoxastik inteqralı vasitəsilə sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı Polimarkov dolaşma prosesi qurulur. Burada prosesin birinci dəfə müəyyən parametrdən asılı qeyr- xətti funksiyadan asılı sərhəddən kənara çıxma anının asimptotik paylanma funksiyası tapılmışdır.

Həmin proses aşağıdakı proseslərdən ibarətdir. Tutaq ki,  $(\Omega, F, P)$  ehtimal fəzasında asılı olmayan, eyni qanunla paylanmış və bir-birlərindən asılı olmayan  $\{\xi_n, \eta_n, \zeta_n\}$ ,  $n = 1, 2, \dots$  təsadüfi kəmiyyətlər ardıcılığı verilmişdir. Buradan

$$P\{\xi_k > 0, \eta_k > 0, \zeta_k > 0\} = 1, \quad k = 1, 2, \dots$$

Bu ardıcılıqların köməyi ilə aşağıdakı Polimarkov dolaşma prosesini quraq

$$X_1(t) = \left\{ \begin{array}{l} x - t + \sum_{k=1}^{m-1} (\zeta_k + \eta_k), \quad Q_{m-1} \leq t < Q_{m-1} + \xi_m \\ x + \sum_{k=1}^{m-1} (\zeta_k + \xi_k), \quad Q_{m-1} + \xi_m \leq t < Q_m \end{array} \right\}$$

Burada  $Q_m = \sum_{k=1}^m (\xi_k + \eta_k)$ ,  $x$  Polimarkov dolaşma prosesinin başlanğıc vəziyyətidir. Bu

proses müsbət sıçrayışlı, mənfəi köçürməli, təsadüfi gecikən arqumentli Polimarkov dolaşma prosesi adlanır. Bu prosesin sıfırda saxlanma ekranlı təsadüfi prosesini düzəldək. Belə proses sıfır səviyyəsində çatdıqdan sonra sıfır vəziyyətində proses yeni qiymət alana qədər qalır. Belə  $X(t)$  prosesinə aşağıdakı tənliyin həlli kimi baxılır.

$$X(t) = X_1(0) + \int_0^t \varepsilon(X_1(u)) dX_1(u)$$

Burada  $x > 0$  olduqda  $\varepsilon(x) = 1$  olur ;  $x \leq 0$  olduqda  $\varepsilon(x) = -1$  olur. Bu proses müsbət sıçrayışlı, mənfəi köçürməli, təsadüfi gecikən sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı dolaşma prosesi adlanır. Bu prosesin [1] -də erqonik olması isbat olunmuş və erqonik prosesin paylanma funksiyasının aşkar şəklə tapılmışdır.

Bu işdə sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı gecikən arqumentli Polimarkov dolaşma prosesinin maksimumunun paylanması tapılır. əgər

Tutaq ki,

$$S(t, x, a) = P \left\{ \sup_{0 \leq s \leq t} X(s) < a / x(0) = x_0 \right\}.$$



Aydındır ki,  $x > a$  olduqda  $S(t, x, a) = 0$  olur. ona görə ki,  $X(0) = x > a$ ,  $\sup_{0 \leq s \leq t} X(t) \geq x$  olmalıdır.

$\tau_x^-$ -ilə prosesin ilk dəfə "0" nöqtəsindən çıxma anını işarə edək. ( $x$  prosesin başlanğıc vəziyyətidir).  $\tau_a^+$  - ilə  $X(t)$  prosesinin ilk dəfə  $a$  səviyyəsindən çıxma anını işarə edək.

$$\tau_x^- = \begin{cases} \xi_1 + \eta_1, & \xi_1 + \eta_1 \geq x \\ \xi_1 + \eta_1 + \theta_{\xi_1 + \eta_1} \tau_{x - \xi_1 - \eta_1 + \zeta}, & \xi_1 + \eta_1 < x \end{cases}$$

Burada  $\theta_{\xi_1 + \eta_1}$  kəmiyyəti  $\xi_1 + \eta_1$  qədər sürüşmə operatorudur.  $\theta_{\xi_1 + \eta_1} X(t) = X(t + \xi_1 + \eta_1)$  onda  $\theta_{\xi_1 + \eta_1} X(t)$  prosesinin xüsusi paylanması  $X(t)$  prosesinin paylanması ilə üst-üstə düşür, ancaq başlanğıc vəziyyəti  $\xi_1$ -ə bərabərdir.  $S(t, x, a)$  üçün aşağıdakı tənliyi alırıq:

$$S(t, x, a) = P\left\{\sup_{0 \leq s \leq t} x(t) \leq a, \tau_x^- \geq t / X(0) = x\right\} + \int_0^t \int_0^a P\left\{\sup_{0 \leq s \leq t} X(t) < a, \tau_x^- \in du / X(0) = x\right\} S(t - u, x, a) P\{\xi_1 \in dz\}.$$

Fərz edək ki,

$$\int_0^\infty e^{-\lambda t} S(t, x, a) dt = \tilde{S}(\lambda, x, a), P\{\xi_1 \in dz\} = F(dz)$$

Laplas çevirməsini tətbiq etdikdən sonra

$$\tilde{S}(\lambda, x, a) = \hat{S}(\lambda, x, a) + \int_0^a Q(\lambda, x, a) \tilde{S}(\lambda, z, a) F(dz) \quad (1)$$

olur, burada

$$Q(\lambda, x, a) = \int_0^\infty e^{-\lambda u} P\left\{\sup_{0 \leq s \leq u} X(s) \leq a, \tau_x^- \in du / X(0) = x\right\} = M e^{-\lambda \tau_x^-} I\{\tau_a^+ \geq \tau_x^-\},$$

$$\tilde{S}(\lambda, x, a) = \int_0^\infty e^{-\lambda t} P\left\{\sup_{0 \leq s \leq t} X(s) \leq a, \tau_x^- \geq t / x(0) = x\right\} dt$$

(1) tənliyinin hər tərəfini  $F(dx)$  ifadəsinə vurub 0 -dan-  $a$ -ya qədər  $F(dx)$ -ə görə inteqrallasaq, alırıq:

$$\int_0^a \tilde{S}(\lambda, y, a) F(dy) = \int_0^a \hat{S}(\lambda, y, a) F(dy) + \int_0^a \tilde{S}(\lambda, y, a) F(dy) \int_0^a Q(\lambda, y, a) F(dy)$$

Buradan

$$\int_0^a \tilde{S}(\lambda, y, a) F(dy) = \frac{\int_0^a \hat{S}(\lambda, y, a) F(dy)}{1 - \int_0^a Q(\lambda, y, a) F(dy)}, \quad \text{və yaxud}$$

$$\int_0^a \tilde{S}(\lambda, x, a) = \hat{S}(\lambda, x, a) + \frac{Q(\lambda, x, a) \int_0^a \hat{S}(\lambda, y, a) dF(y)}{1 - \int_0^a Q(\lambda, y, a) F(dy)},$$

$Q(\lambda, x, a)$  ifadəsi [1] hesablanılıb. İndi  $\hat{S}(\lambda, x, a)$  ifadəsini hesablayaq.

$$\hat{S}(\lambda, x, a) = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} P\left\{\sup_{0 \leq s \leq t} X(t) \leq a, \tau_x^- \geq t / x(0) = x\right\} dt = \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} P\left\{\tau_x^+ \geq t, \tau_x^- \geq t\right\} dt$$

Tutaq ki,  $\sigma = \min\{\tau_a^+, \tau_x^-\}$ . Onda

$$\sigma = \begin{cases} \xi_1 + \eta_1, & \text{əgər } \xi_1 + \eta_1 > x \\ \xi_1 + \eta_1 + \tilde{\tau}, & \text{əgər } \xi_1 + \eta_1 \leq x \end{cases} \quad \text{və ya} \quad \begin{cases} x - \xi_1 - \eta_1 > a \\ x - \xi_1 - \eta_1 \leq a \end{cases}$$

Burada  $\sigma - \theta_{\xi_1 + \eta_1} X(t)$  prosesi üçün həmin funksionaldır. ( $\theta_{\xi_1 + \eta_1} X(t) = x - \xi_1 - \eta_1 - \xi_2$ ). Ona görə

$$\hat{S}(\lambda, x, a) = \int_0^{\infty} P\{\sigma > t\} e^{-\lambda t} dt = \int_0^{\infty} P\{\sigma > t\} d\left(-\frac{e^{-\lambda t}}{\lambda}\right) = \frac{1}{\lambda} - \frac{1}{\lambda} \int_0^{\infty} e^{-\lambda t} dP\{\tau < t\} = \frac{1}{\lambda} (1 - Me^{-\lambda \sigma})$$

olar.

$Me^{-\lambda \sigma}$  riyazi gözləməsinin hesablayaq:

$$Me^{-\lambda \sigma} = Me^{-\lambda(\xi_1 + \eta_1)} (1 - I_{\{\xi_1 + \eta_1 \leq x\}} I_{\{\xi_1 - \xi_1 - \eta_1\}} \leq a - x) + Me^{-\lambda(\xi_1 + \eta_1)} I_{\{\xi_1 + \eta_1 \leq x\}} I_{\{\xi_1 - \xi_1 - \eta_1 \leq a - x\}} M(e^{-\lambda \sigma^2 / ((\xi_1 + \eta_1), \xi)})$$

Beləliklə  $h(\lambda, x, a) = M(e^{-\lambda x} / X(0) = x)$  və  $\hat{h}(\lambda, x, a) = Me^{-\lambda(\xi_1 + \eta_1)} (1 - I_{\{\xi_1 + \eta_1 \leq x\}}) I_{\{\xi_1 - \xi_1 - \eta_1 \leq a - x\}}$  olar.

Onda alırıq:

$$h(\lambda, x, a) = \hat{h}(\lambda, x, a) + \iint_{\substack{u < x \\ z - u \leq a - x}} e^{-\lambda u} P\{\xi_1 + \eta_1 \in du, \zeta_1 \in dz\} h(\lambda, x - u + z, a) = \hat{h}(\lambda, x, a) + \iint_{\substack{u < x \\ v \leq a}} e^{-\lambda u} P\{\xi_1 + \eta_1 \in du, \zeta_1 - \xi_1 - \eta_1 + x \in dv\} h(\lambda, v, a) = \hat{h}(\lambda, x, a) + \int_0^a K_{\lambda}(x, dv) h(\lambda, v, a) \quad (2)$$

(2) tənliyini ardıcıl yaxınlaşma üsulu ilə,  $\xi_1, \eta_1, \zeta_1$  kəmiyyətləri üstlüpaylanma şəklində verildikdə isə diferensial tənliyə gətirilməklə həll edilir.

### Ədəbiyyat

1. И. И. Гихман, А. В. Скороход. Теория случайных процессов, т II М. изд-во "Наука". 1973.
2. И. И. Гихман, А. В. Скороход. Введение в теория случайных процессов, М. изд-во "Наука". 1977.
3. Ə.M.Məmmədov, K.M.Cəfərov. Ehtimal nəzəriyyəsi və riyazi statistika elementləri. APİ-nin nəşriyyatı, Bakı-1984.
4. Y.C.Məmmədov. Təqribi hesablama üsulları. "Bakı Universiteti" nəşriyyatı. Bakı-2008

**Summary**  
**Jafarov Kamandar**  
**Azerbaijan State Pedagogical University**

**Hamidov Ruslan**  
**Lankaran State University**

**Distribution of the maximum of Polmarkov process in the zero level  
with holding monitor and late-founded argument**

The article deals with the building of Polmarkov walk process distributed by the same law, which is independent and on the random of variables are independent of each other with the help of a series of late-founded argument. This process is built up by stochastic integral calculate the distribution of maximum of Laplas transformation of the very process is built up an process is solved by a method of successive approximations.

**Резюме**  
**Джафаров Камандар**  
**Азербайджанский Государственный Педагогический Университет**

**Гамидов Руслан**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

**Распределение максимума Полимарковского процесса с запаздывающим  
аргументом задерживающемся экраном в нулю**

С помощью независимых,одинакового распределенных 3-х последовательности случайных величин построена процесс Полумарковского блуждания с задерживающей аргументы. С помощью стохастического интеграла построен Полумарковского блуждания процесс задерживанное экраном в нулю процесс. Для этого процесси находится распределения максимума.

**Calalov Azər,**  
**doktorant,**  
**acalalov@list.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Lənkəran bölgəsində üzvi və mineral mürəkkəb gübrələrin xiyar bitkisinin  
məhsuldarlığına, keyfiyyətinə və torpağın ekoloji vəziyyətinə təsiri**

**Annotasiya:** Məqələdə Lənkəran bölgəsində üzvi və mineral mürəkkəb gübrələrin (peyin fonunda) dozalarının xiyar bitkisinin məhsuldarlığına təsiri müxtəlif variantlarda öyrənilmişdir. Gübrə dozalarının və verilmə müddətlərinin məhsulun keyfiyyətinə, ekoloji mühitin çirklənməsinə, nitrat və nitritlərin məhsulda toplanmasına təsiri öyrənilmişdir.

**Açar sözlər:** Məhsuldarlıq, üzvi gübrələr, mineral mürəkkəb gübrələr, münbitlik, nitrat və nitritlər, toksinlər.

**Ключевые слова:** Урожайность, органические удобрения, комплексные минеральные удобрения, плодородность, нитраты и нитриты, токсины

**Key words:** Productivity, organic fertilizers, mineral complex fertilizers, fertility, nitrates and nitrites, toxins

Azərbaycan Respublikasının iqtisadiyyatında əsas aparıcı sahələrdən biri də tərəvəzçilikdir. Lənkəran bölgəsi əsas tərəvəzçilik bölgəsi olmaqla torpaq və iqlim şəraitinə görə bütün il boyu tərəvəz bitkilərinin yetişdirilməsi üçün əlverişli olub, əhalini il boyu təzə tərəvəzlə təmin etməyə imkan verir. Tərəvəz bitkiləri torpaqdakı, xüsusilə də uzun müddət müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında intensiv istifadə edilən əkin sahələri əsas qida elementləri olan azot, fosfor və kalium ilə tam təmin olunmadığına görə qida maddələrinə nisbətən daha çox tələbkardır. Tərəvəz bitkiləri vegetativ orqanları və məhsul ilə torpaqdan kifayət qədər qida maddələri (NPK) və s. mənimsəyirlər. Aparılmış elmi tədqiqat işləri ilə təsdiq edilmişdir ki, torpaqlarda ümumi qida maddələrinin miqdarı kifayət qədər olsa da, onların çox hissəsi bitkilər tərəfindən çətin mənimsənilən birləşmələr şəklində olur. Ona görə də bitki onlardan tam istifadə edə bilmir. Bunun üçün bir sıra aqrotexniki tədbirlər həyata keçirilir ki, torpağın hava və su rejimini yaxşılaşdırmaqla, həmin qida maddələri bitkinin mənimsəyə biləcək şəkllə düşsün və bitki onlardan səmərəli istifadə edə bilsin. Bu aqrotexniki tədbirlərdən suvarmanı, becərməni, cərgə aralarına kultivasiya verilməsini və sairələri göstərmək olar. Torpaqdan xaric olunan qida maddələrinin torpağa qaytarılması və münbitliyin bərpa edilməsi üçün müxtəlif üzvi və mineral mürəkkəb gübrələrdən istifadə edilməsinə ehtiyac duyulur. Kənd təsərrüfatı bitkilərindən yüksək və keyfiyyətli məhsul almaq üçün ən səmərəli aqrotexniki tədbirlərdən biri torpağa üzvi və mürəkkəb mineral gübrələrin müxtəlif normalarının verilməsidir ki, torpaq qida maddələri ilə zənginləşmiş olsun və bitkinin tələbatı ödənilmiş olsun. Üzvi və mürəkkəb mineral gübrələrin torpağa verilməsi torpaqda qida maddələrinin ehtiyatını artırmaqla yanaşı, torpağın fiziki, kimyəvi xassələrini və torpağın struktur quruluşunu yaxşılaşdırır, torpaqdakı mikrobioloji prosesləri fəallaşdırır. Bununla yanaşı üzvi və mürəkkəb mineral gübrələrin tətbiqi kənd təsərrüfatı bitkilərinin, xüsusilə gübrələrə daha çox tələbat göstərən tərəvəz bitkilərinin inkişafını sürətləndirməklə məhsulun əmələ gəlməsini tezləşdirir, məhsuldarlığı və məhsulun keyfiyyətini artırır.

Lənkəran bölgəsində becərilən tərəvəz bitkiləri içərisində ən mühüm yerlərdən birini xiyar bitkisi tutur. Bu bitkidən yüksək və keyfiyyətli məhsul əldə etmək üçün digər aqrotexniki tədbirlərlə yanaşı onların qida maddələrinə olan tələbatının müəyyən edilməsi ən vacib məsələlərdən biridir. Bu məqsədlə üzvi gübrələr fonunda (peyin) mürəkkəb mineral gübrələrin (NPK+ME) müxtəlif dozalarının xiyar bitkisinin məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyətinə və ekoloji mühitin çirklənməsinə təsirinin öyrənilməsi məqsədlə, onların normalarının və verilmə müddətlərinin öyrənilməsi nəzərdə tutulmuşdur. Həmçinin bunların bitkinin qida rejiminə, onun məhsuldarlığına, məhsulun keyfiyyətinə, torpaqda və bitkidə qida maddələrinin toplanmasına, ekoloji mühitin çirklənməsinə və bitkinin iqtisadi səmərəliliyinə təsirini öyrənməkdir. Təcrübədə üzvi gübrə olan peyindən, mürəkkəb mineral gübrə NPK+ME-dən (tərkibi 8 %-li N, 24 % P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, 24 % K<sub>2</sub>O) istifadə edilmişdir.

Qarşıya qoyulmuş vəzifəni yerinə yetirmək üçün Lənkəran Bölgə Təcrübə Stansiyasının çəmən-bataqlıq torpaqlarında xiyarın "Azəri" sortu ilə aşağıdakı sxem üzrə tarla təcrübəsi qoyulmuşdur. Çöl-tarla təcrübəsi 6 variantda və 4 təkrarda qoyulmuş, ümumi təcrübə altında qalan sahə (6 var x 35 m<sup>2</sup> = 210m<sup>2</sup> x 4 tək = 840 m<sup>2</sup>) 840 m<sup>2</sup> təşkil etmişdir.

1. Gübrəsiz (Nəzarət)
2. 30 ton peyin (fon)

3. Fon + NPK 200 + ME
4. Fon + NPK 220+ ME
5. Fon + NPK 240+ ME
6. Fon + NPK 250 + ME

Təcrübə sahəsində qulluq işləri (becərmə, suvarma və aqrotexniki qulluq) tələb olunan vaxtlarda yerinə yetirilmiş, tətbiq olunan aqrotexniki tədbirlər nəticəsində bitkilər normal inkişaf etmişdir. Apardığımız hesablamalarla müəyyən edilmişdir ki, xiyar təcrübə sahəsinə hər il 2100 kq çürümüş peyin,

NPK 200+ ME variantında 1,2 kq mürəkkəb mineral gübrə, 4 təkrara (4x1,2) 4,8 kq;

4-cü varianta (NPK 220+ ME) 1.4 kq mürəkkəb mineral gübrə, 4 təkrara (4x1,4) 5,6 kq;

5-ci varianta (NPK 240+ ME) 1.5 kq mürəkkəb mineral gübrə, 4 təkrara (4x1,5) 6,0 kq;

6-cı varianta (NPK 250+ ME) 1.6 kq mürəkkəb mineral gübrə, 4 təkrara (4x1.6) 6,4 kq; mürəkkəb mineral gübrə tələb olunur.

Beləliklə xiyar təcrübə sahəsinə bütün variantlar və təkrarlar üzrə cəmi 22,6 kq mürəkkəb mineral gübrə tələb olunur

Təcrübə qoyulmuş sahə payızda 30 sm dərinlikdə şumlanmışdır. Təcrübə sahəsində istifadə edilən çürümüş peyin ikinci şum altına verilmişdir. İstifadə olunmuş mürəkkəb mineral gübrənin 50 %-i (NPK +ME) əkin qabağı şum altına verilmiş qalan 50 %-i isə xiyar bitkisinin 2-3-cü həqiqi yarpaqlar əmələ gələndən sonra hər variantda olan gübrə normalarına uyğun olaraq kütləvi çiçəkləmə və meyvəmələgəlmə dövründə yemləmə gübrəsi kimi cərgələrə verilmiş, birinci becərmə işi aparılaraq torpağa qarışdırılmışdır. Xiyar təcrübə sahəsindəki bitkilərin üzərində bütün vegetasiya dövrü ərzində fenoloji müşahidələr aparılmışdır. Belə ki, əkin vaxtı cücərtilərin (ilk 10 %) alınması, çiçəklərin və meyvələrin əmələ gəlməsi, məhsulun ilk və son yığılı qeydə alınmışdır. Apardığımız müşahidələr zamanı müəyyən edilmişdir ki, əkinin eyni vaxtda aparılmasına baxmayaraq, cücərtilər bütün təkrarlarda 2-3 gün fərq ilə torpaq səthinə çıxmışlar. Lakin verilmiş mürəkkəb mineral gübrənin təsirindən gübrə verilmiş variantlarda bitkinin yaxşı inkişaf etməsi nəzərə çarpmaqla, çiçəklərin və meyvələrin əmələ gəlməsi onların normalarından asılı olaraq gübrəsiz varianta nisbətən 4-6 gün tez başlayır ki, bu da ilk yığımda məhsuldarlığın gübrəsiz varianta nisbətən çox olmasına səbəb olur. Öyrənilən variantlar üzrə xiyar bitkisinin məhsuldarlığı hesablanmış və aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir.

### Üzvi və mürəkkəb mineral gübrələrin xiyar bitkisinin məhsuldarlığına təsiri

Cədvəl №1

№	Variantlar	Təkrarlar üzrə məhsuldarlıq s/ha				Orta məhsuldarlıq Sen/ha	Artım	
		I	II	III	IV		Sen-lə	%-lə
1	Gübrəsiz (Nəzarət)	282.7	280.4	273.3	275.8	278.0	-	-
2	30 ton peyin-fon	335.2	332.9	325.8	328.3	330.5	52.5	18.8
3	Fon+ NPK 200+ME	352.8	354.7	346.6	347.5	350.4	72.4	26.0
4	Fon+ NPK 220+ME	369.5	372.4	376.7	356.6	368.8	90.8	32.6
5	Fon+ NPK 240+ME	391.6	394.8	397.5	382.2	391.5	113.5	40.8
6	Fon+ NPK 250+ME	412.8	418.6	416.3	410.9	414.6	136.6	49.1

Cədvəldən göründüyü kimi üzvi və mürəkkəb mineral gübrə verilmiş variantlarda xiyar bitkisinin məhsuldarlığı hər hektarda 72.4 sentnerdən 136.6 sentnerədək artmış olur. Mürəkkəb mineral gübrənin 240-250 kq-lıq dozalarında məhsuldarlıq daha çox artmışdır. Belə ki, gübrəsiz (nəzarət) variantında orta məhsuldarlıq 278.0 s/ha olduğu halda mürəkkəb mineral gübrələr verilmiş variantlarda müvafiq olaraq orta məhsuldarlıq 350.4; 368.8; 391.5 və 414.6 s/ha olmuşdur. Bu da məhsulun nəzarət variantına nisbətən 26.0 - 49.1% çox olması deməkdir.

Üzvi və mürəkkəb mineral gübrələrin tətbiqi məhsuldarlıqla yanaşı məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə də müsbət və mənfi təsirlər göstərir. Üzvi və mürəkkəb mineral gübrələr xiyar bitkisinə düzgün dozalarda və zamanında verildikdə onun məhsulunda quru maddə, ümumi azot, ümumi şəkər, vitamin "C"-nin miqdarı artmış olur. Ona görə də hər il həmin bitkilərin əkin vaxtı, əkin yığıldıqdan sonra torpaq şumlanan vaxtı və bitkilərin vegetasiyası ərzində torpaq və iqlim şəraiti, bitkilərin gübrələrə olan təlabatı nəzərə alınaraq gübrələr bitkilərə lazım olan normalarda verilməlidir.

Gübrə normalarına düzgün əməl olunmadıqda, normadan artıq verildikdə isə torpaqda artıq azotun toplanması bitkilərin zəif inkişafına, məhsuldarlığın aşağı düşməsinə, məhsulun ekoloji çirklənməsinə, məhsulda nitratların artıq miqdarda toplanmasına və s səbəb olur. Məhsulda nitratların miqdarı yüksək səviyyədə olduqda məhsulun bioloji keyfiyyəti pisləşir, insan və heyvan orqanizmi üçün potensial təhlükə yaranır. Çünki azotlu birləşmələrdən ibarət olan nitrat və nitritlərin canlı orqanizmə həddən artıq daxil olması toksiki və konserogen təsirlərə səbəb olur. Qeyd edək ki, insan orqanizminə nitratların 40-80%-i bitki məhsulları ilə daxil olur. Ona görə də bu maddələrin insan orqanizminə zərərli təsirini azaltmaq üçün gübrə normalarına düzgün əməl edilməli tərəvəz bitkilərində nitratların toplanmasının qarşısı alınmalıdır.

Deyilənləri nəzərə alaraq aşağıdakı nəticələrə gəlmək olar:

Üzvi və mürəkkəb mineral gübrənin tətbiq edilməsi torpağın münbitliyini artırmaqla onun hava və su rejimini yaxşılaşdırır.

Mürəkkəb mineral gübrələrin tətbiqi iqtisadi cəhətdən sərfəlidir. Onun tərkibində bitkiyə lazım olan bütün qida maddələri digər gübrələrə nisbətən çox olmaqla (56 %) kompleks şəkildədir. Bu da qida maddələrin bitki tərəfindən mənimsənilməsinə müsbət təsir göstərir. Bununla yanaşı gübrələrin sahəyə daşınma xərclərinə və bitkiyə verilərkən fəhlə qüvvəsinə qənaət etmiş oluruq.

Mürəkkəb gübrə bitki tərəfindən fəal mənimsənilməsi və onun tərkibində yardımçı (əlavə) maddələr az olduğundan onun qalıqlarının torpaqda toplanılması çox zəif olur ki, bu da ekoloji mühitin (torpağın ekoloji vəziyyətinə təsiri) çirklənməsinə səbəb olmur.

İnsan orqanizminə toksiki və konserogen təsir edən nitrat və nitritlərin məhsulda normadan artıq toplanmasının qarşısını almaq məqsədilə, mürəkkəb mineral gübrələrdən istifadə edərkən aqronomik qaydalara və normalara həmişə ciddi riayət olunmalıdır.

## Ədəbiyyat

1. "Tərəvəzçiliyin inkişaf etdirilməsində elmin mütərəqqi rolu". Azərbaycan Elmi Tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutunun elmi əsərlərinin məcmuəsi. 2008-ci il.
2. S.Z.Məmmədova, C.Ə.Şabanov, M.B. Quliyev. "Lənkəran hövzəsi torpaqlarının ekoloji monitorinqi". 2005-ci il.
3. "Tərəvəzçiliyin elmi əsaslarla inkişaf etdirilməsi". Azərbaycan Elmi Tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutunun elmi əsərlərinin məcmuəsi. 2004-cü il.
4. "Tərəvəzçinin sorğu kitabı". Azərbaycan Elmi Tədqiqat Tərəvəzçilik İnstitutu. 2006-cı il. III nəşr.

5. "Tərəvəzçiliyin inkişaf etdirilməsində elmin mütərəqqi rolu". Az. ETTİ-nun elmi əsərlərinin tematik məcmuəsi. 2008-ci il.
6. "Tərəvəz bitkilərinin gübrələnməsi". Az. ETTİ. 2009-cu il.
7. "Mineral və üzvi gübrələrin torpaq münbitliyinə təsiri". Az. ET. Kənd Təsərrüfatının İqtisadiyyatı və Təşkili İnstitutunun elmi əsərləri. №4 Bakı-2011.
8. "Ekoloji kənd təsərrüfatı" № 10. 2007-ci il.

**Summary**  
**Djalalov Azer**  
**Lankaran State University**

**Influence the organic and mineral complex fertilizers on productivity of cucumber plants and their quality and impact of the ecological conditions of the soil in Lankaran region**

In this article was learned the effect of organic and mineral complex fertilizers for cucumber productivity in various variants in Lankaran region. In this article also were studied influence fertilization doses and their duration of the issuance of product quality, environment pollution and the effect of the accumulation of nitrate in the product

**Резюме**  
**Джалалов Азер**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

**Влияние органических и минеральных удобрений на продуктивность растений огурцов, их качество и на экологическое состояние почвы в Ленкоранском регионе**

В данной статье были изучены влияния доз органических и минеральных удобрений, на продуктивности растений в разных вариантах Ленкоранском регионе. Также были изучены влияние доза удобрений и их время использования на качество урожая, загрязнения окружающей среды, и количества оседания нитратов и нитритов на продуктах.

**Cahangirov Mühəndis,**  
**doktorant**  
**mmccay@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Azərbaycanda çayçılığın vəziyyəti və inkişaf perspektivləri**

**Annotasiya.** Müəyyən edilmişdir ki, çay bitkisinin tarixi çox qədimlərə gedib çıxsa da, Azərbaycanda bu bitkinin tarixi XIX-cu əsrin sonlarına təsadüf edir. Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində, xüsusilə Lənkəran coğrafi rayonunda çayçılığın inkişafının ən yaxşı dövrü XX əsrin 70-80-ci illərinə təsadüf edir. 1988-ci ildə isə bar verən çay plantasiyasının ümumi sahəsi 13,4 min ha, çay yarpağı yığıcı 34,5 min tona, məhsuldarlıq isə 48,5s/ha çatdırılmışdır. 1990-cı ildən başlayaraq çay əkmələrinin sahəsi, çay yarpağı yığıcı və çay sahələrinin məhsuldarlığı ilbəlil kəskin şəkildə azalmağa başlamışdır. Buna baxmayaraq

Respublika hökuməti və yerli icra hakimiyyəti orqanlarının həyata keçirdiyi məqsədyönlü tədbirlər nəticəsində çayın əkin sahəsi ilbəil artaraq artıq 2017-ci ildə 1,114 min hektara çatmışdır. Dövlət Proqramının icrası nəticəsində 2027-ci ilədək əkin sahələrinin 3000 hektara, yaşıl çay yarpağı yığımının 8,5 min tona çatdırılması nəzərdə tutulur.

**Açar sözlər:** çay yarpağı, əkin sahəsi, istehsal, məhsuldarlıq

**Ключевые слова:** чайный лист, площадь посева, производство, производительность

**Keywords:** tea leaf, planting area, production, productivity

Çayçılıq - çay plantasiyalarının salınması, çay əkini materiallarının yetişdirilməsi, yaşıl çay yarpağının istehsalı və emalı ilə məşğul olan kənd təsərrüfatı və yeyinti sənayesi sahəsidir. Çay - yarpağı, tumurcuqları və zərif gövdəsi emal ediləndən sonra çay içkisi kimi istehlak olunan həmişəyaşıl çoxillik subtropik bitkidir[1].

Çay bitkisinin tarixi çox qədimlərə gedib çıxsada, Azərbaycanda bu bitkinin tarixi XIX-cu əsrin sonlarına təsadüf edir. Belə ki, araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Azərbaycanın müxtəlif bölgələrində, xüsusilə Lənkəran coğrafi rayonunda çayçılığın inkişafının mümkünlüyü barədə İ. N. Klingen (1888), K. Beqiçev(1893), S. N. Timofeyev (1897) kimi alimlərin əsərlərində qeyd edilmişdir. Hələ 1875-ci ildə görkəmli biolog İ.V.Voyeykovun Zaqafqaziyada çay barədə dərc etdirdiyi əsərində Suxumidə, Gürcüstanda, Zuqduidə, Alazan vadisində, Qarabağ və Lənkəranda çayçılığın inkişafının mümkünlüyünü əminliklə qeyd etmişdir[2, s.100-104;].

Eyni zamanda qeyd etmək lazımdır ki, ilk çay kolları Lənkəranda bir neçə həvəskar kəndçi, o cümlədən Rusiyadan köçürülmüş M. O. Novoselov tərəfindən əkilmişdir. Bu zaman daha çox qonşu Gürcüstandan gətirilmiş çay toxumundan istifadə edilmişdir. M. O. Novoselov 1896-cı ildə Lənkəranın 12 km-də ilk kiçik çay plantasiyası salmışdır [3, s.110-113].

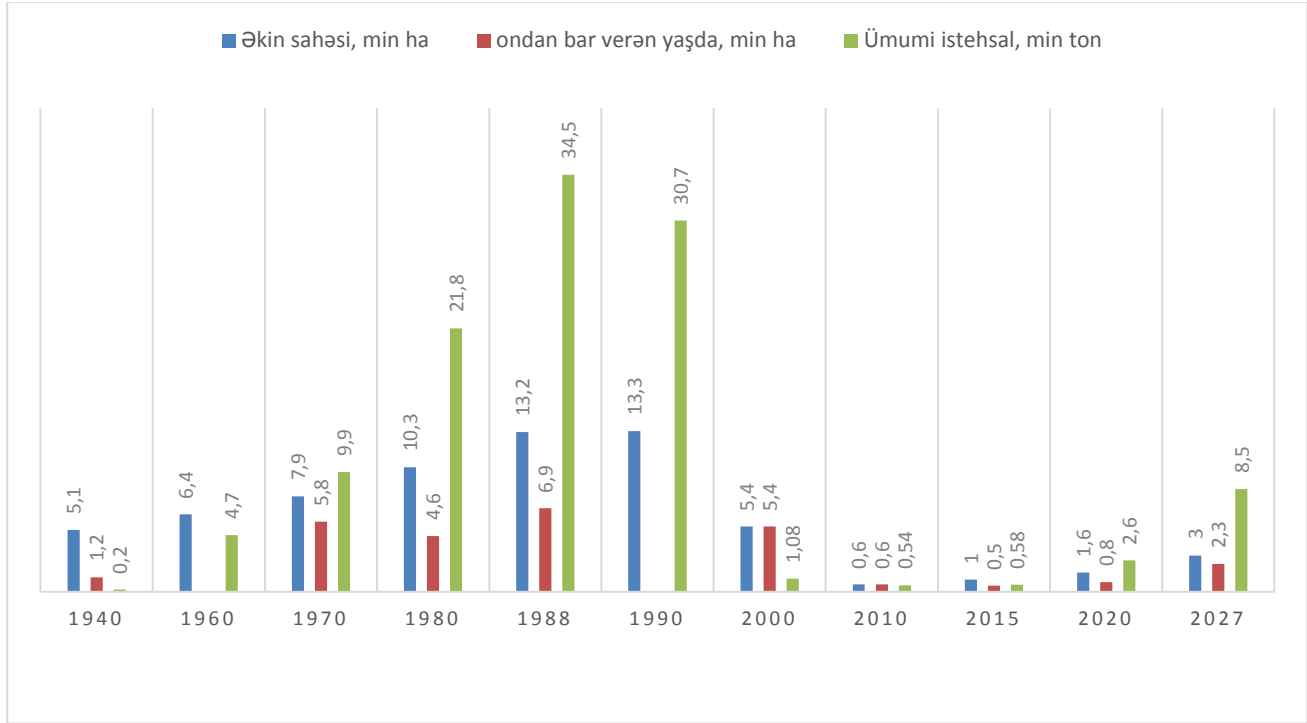
Çayın sənaye üsulu ilə becərilməsi üçün ilk təcrübələr 1928-ci ildə akademik N. İ. Vavilovun təşkilatçılığı və təşəbbüsü ilə yardılmış Ümumittifaq yeni bitkilər və tətbiqi botanika İnstitutunun Lənkəran Dayaq Məntəqəsinin Hirkan təcrübə sahəsində aparılmışdır. Alınmış müsbət nəticələrə əsasən 1932-ci ildə ilk çayçılıq sovxozu (keçmiş “Kirov” sovxozu) yaradılmışdır. 1933-cü ildə Lənkəran rayonunun cənub hissəsindəki meşəlik massivində ikinci “Avrora” çay sovxozu yaradılmış, 1934-cü ildən başlayaraq Astara, Lənkəran, Masallı rayonlarının kolxozlarında, 1936- cı ildən isə Zaqatala və Balakən rayonlarının kolxozlarında çayçılığın geniş inkişafına başlanmışdır. Artıq 1936-cı ildə respublikada 500 ha-dan çox çay plantasiyası salınmışdı[3, s.114-116;4, s. ]. Elə 1937-ci ildə Lənkəranda ilk çay emalı fabriki tikilib istifadəyə verilmiş və növbəti ildə bu fabrikdə 44 ton yaşıl çay yarpağı emal edilmişdir[4, s.].

1975-ci ildə çay plantasiyalarının ümumi sahəsi 8,5 min ha, yaşıl çay yarpağı yığımı 13,1 min ton, məhsuldarlıq 26,7 s/ha, 1988-ci ildə isə bar verən çay plantasiyasının ümumi sahəsi 13,4 min ha, çay yarpağı yığımı 34,5 min tona, məhsuldarlıq isə 48,5s/ha çatdırılmışdır. Çay plantasiyalarında daha çox introduksiya edilmiş “Kolxida” sortu geniş yayılsa da, eyni zamanda yüksək məhsuldarlıqlı, quraqlığa və nisbətən şaxtayadavamlı “Azərbaycan №2” və “Azərbaycan №4” sortları da yayılmağa başlamışdı[3, s.].

Artıq XX-ci əsrin 90-cı illərində Azərbaycanda yaşıl çay yarpağı istehsalı 34,0 min tonu keçmiş, ilkin çay emalı müəssisələrinin sayı- 14, çayqablaşdırma fabriklərinin sayı isə 2-yə çatmışdı. Bu fabriklərdə yüksək keyfiyyətli “Azərbaycan buketi”, “Ekstra” və s. çay növləri istehsal edilirdi [4, s.].



Həm keçmiş SSRİ, həm də Respublika hökumətinin planlaşdırmalarına əsasən Azərbaycanın rayonlarında çay plantasiyasının ümumi sahəsinin 1995-ci ildə 16,0 min hektara, 2005-ci ildə isə 21,0 min hektara çatdırılması nəzərdə tutulurdu[3]. Təəssüf ki, XX-ci əsrin sonlarından başlayaraq Azərbaycan Respublikasının ərazisində həm çay plantasiyalarının sahəsi, həm də yaşıl çay yarpağı istehsalı və emalı kəskin şəkildə aşağı düşmüşdür. Bunu 1 №-li şəkildəki histoqramda aydın görmək olar.



Şəkil 1. Azərbaycanda çayın əkin sahəsinin və yaşıl çay yarpağı istehsalının inkişafı, müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivləri (1940-2027-ci illər)

Histoqramdan göründüyü kimi Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafının pik həddi 1988-ci ilə təsadüf edir.

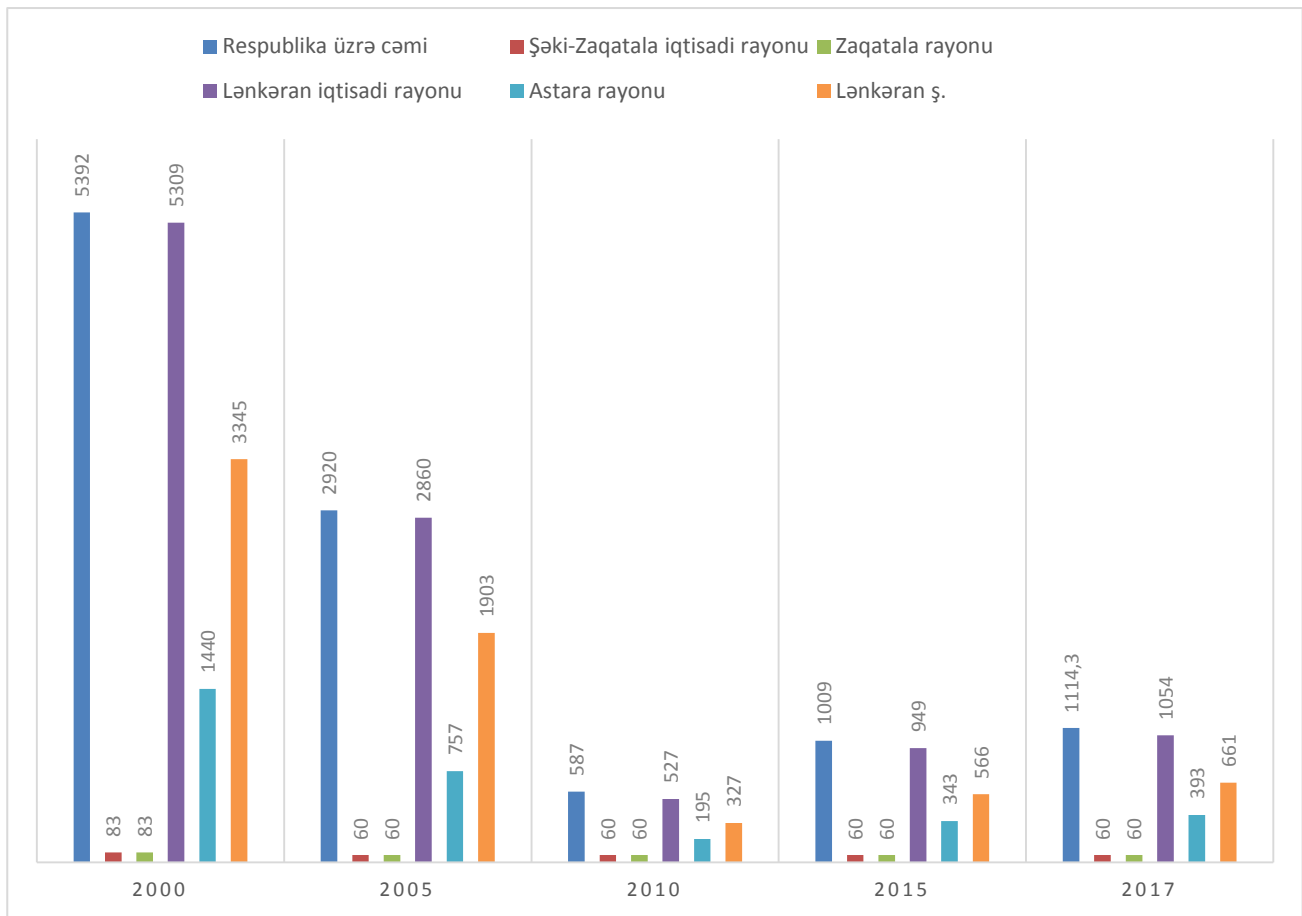
1990-cı ildən başlayaraq çay əkmələrinin sahəsi, çay yarpağı yığımı və çay sahələrinin məhsuldarlığı ilbəlil kəskin şəkildə azalmağa başlamışdır. Çay əkmələri sahəsinin ən aşağı həddi- 600 ha 2010-cu ilə təsadüf etsə də, yaşıl çay yarpağı yığımının ən aşağı həddi- 320 ton 2008-ci ilə təsadüf edir.

İndi isə Azərbaycan Respublikası Dövlət Statistika Komitəsinin məlumatlarına əsasən [5]1995-2016-cı illərdə Rüşpublikada bütün təsərrüfat kateqoriyaları üzrə kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin sahələrinin, o cümlədən çayın əkin sahəsinin dəyişməsi dinamikasını nəzərdən keçirək.

Statistik mənbələrdən [5,6] göründüyü kimi 1995 -ci ildə respublikada kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin sahəsi 1207,9 min ha, çayın əkin sahəsi isə 11,4 min ha, yəni ümumi əkin sahəsinin 0,94% təşkil etmişdir. Bu sahənin 11,2 min hektarı (98,2%) kənd təsərrüfatı müəssisələri və s. təşkilatların payına, 0,2 min hektarı (1,8%) isə fərdi sahibkarlar, ailə-kəndli və ev təsərrüfatlarının payına düşmüşdür. 2000-ci ildə bütün təsərrüfat kateqoriyaları üzrə bitkilərin ümumi əkin sahəsi azalaraq 1041.5 min hektara, çayın ümumi əkin sahəsi isə 5,4 min hektara düşmüşdür ki, bu da ümumi əkin sahəsinin 0,052%-ni təşkil etmişdir. Lakin bu zaman çay əkini sahələrinin yalnız 0.3 min hektarı və ya

5,55%-i kənd təsərrüfatı müəssisələrinin və sair təşkilatların payına düşmüşdür. Fərdi sahibkarlar, ailə və ev təsərrüfatlarının çay sahələri isə 1995-ci ilə nisbətən 25,5 dəfə artaraq 5,1 min hektara və ya ümumi çay sahəsinin 94,45%-nə çatmışdır.

2000-ci ildən başlayaraq respublikada kənd təsərrüfatı bitkilərinin ümumi əkin sahələri yenidən artaraq 2010-cu ildə 1583,9 min hektara, 2016-cı ildə isə 1628,3 min hektara çatmışdır. Lakin təəssüf ki, çayın əkin sahəsi azalaraq 2010-cu ildə 0,6 min ha təşkil etmişdir. Buna baxmayaraq Respublika hökuməti və yerli icra hakimiyyəti orqanlarının həyata keçirdiyi məqsədyönlü tədbirlər nəticəsində çayın əkin sahəsi ilbəil artaraq artıq 2017-cı ildə 1,114 min hektara çatmışdır ki, bunun da 0,8 min hektarı kənd təsərrüfatı müəssisələrinin və sair təşkilatların, 0,3 min hektarı isə fərdi sahibkarlar, ailə-kəndli və ev təsərrüfatlarının payına düşür. Bu müsbət dinamika indi də davam edir.



**Şəkil 2. Azərbaycan Respublikasının rayonları üzrə çay əkmələri sahəsinin 2000-2017-ci illər üzrə dəyişməsi dinamikası[5,6]**

Qeyd edildiyi kimi, keçən əsrin 90-cı illərindən başlayaraq həm kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkin sahəsinin, həm də çayın əkin sahəsinin bu cür dəyişməsi həmin illərdə Respublikada baş verən ictimai-siyasi və sosial-iqtisadi hadisələrlə, eyni zamanda aparılmış aqrar islahatları ilə bağlı olmuşdur.

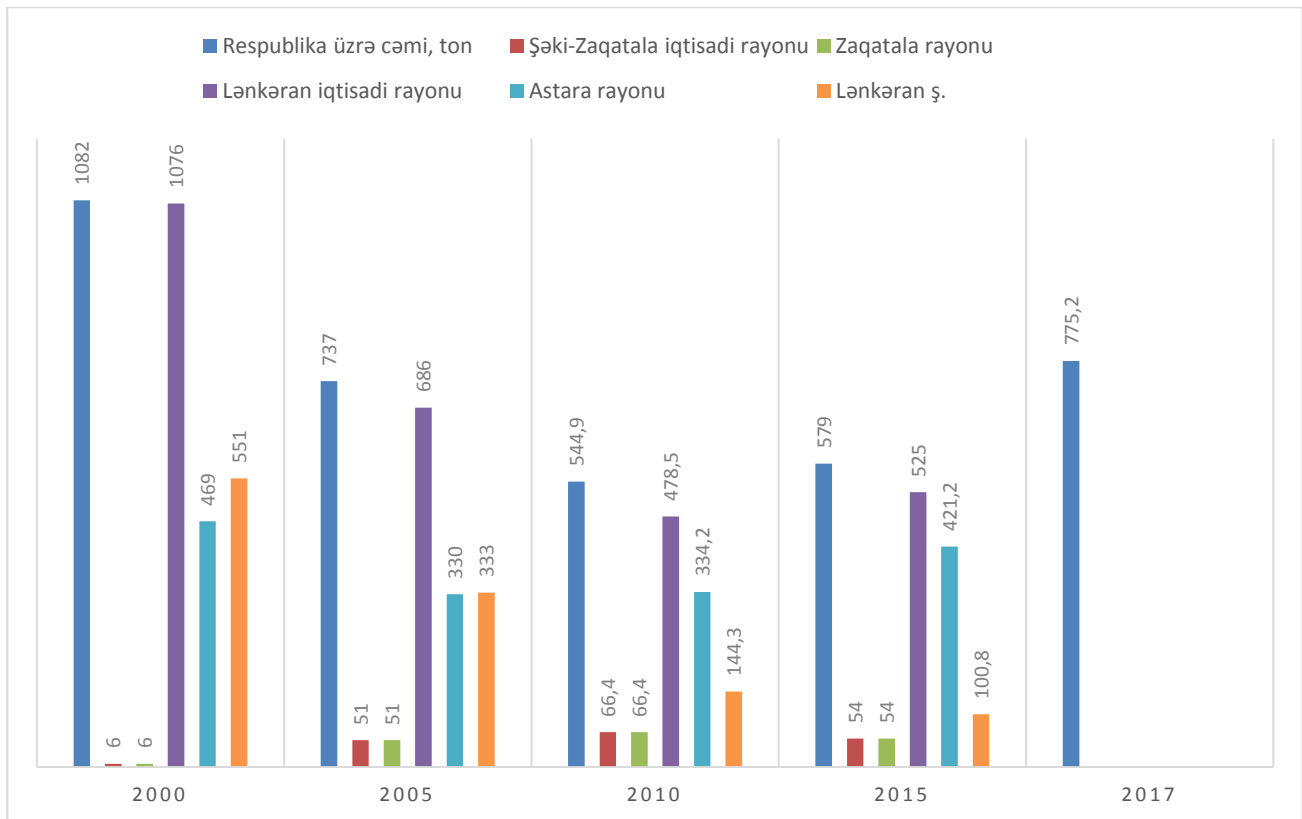
2-ci şəkildəki histoqramdan görüldüyü kimi 2000-2010-cu illərdə çay əkmələrinin sahəsindəki azalma daha çox Lənkəran iqtisadi rayonunda baş vermiş, burada çay

əkmələrinin sahəsi 2000-ci ildəki 5309 hektardan 2010-cu ildə 527 hektara düşdüyü halda, Şəki-Zaqatala iqtisadi rayonunda 83 hektardan 60 hektara düşmüşdür.

Respublikanın rayonlarında kənd təsərrüfatı bitkilərinin, o cümlədən çayın əkin sahəsinin bu cür dəyişməsi yaşıl çay yarpağı istehsalına da öz mənfi təsirini göstərmişdir. Bunu Azərbaycan Respublikasında 2000-2017-ci illərdə yaşıl çay yarpağı istehsalının dinamikasını əks etdirən şəkil 3-dən aydın görmək olar.

Bu sahənin təhlili 1990-cı ildən sonra çay təsərrüfatında neqativ tendensiyaları aşkara çıxarır. Belə ki, 2015-ci ildə yaşıl çay yarpağı istehsalı cəmi 0,58 min ton, yəni 1990-cı ilə nisbətən 52,9 dəfə, çay bitkisinin ümumi əkin sahəsi isə 13,3 dəfə azalmışdır.

Əgər 2000-ci ildə Respublika üzrə cəmi 1082 ton, o cümlədən Lənkəran rayonunda 551 ton, Astara rayonunda 469 ton, Masallı rayonunda 52 ton, Lerik rayonunda 4 ton, Zaqatala rayonunda isə 6 ton yaşıl çay yarpağı istehsal edilmişdirsə, 2010-cu ildə Respublikada cəmi 544,9 ton, o cümlədən Lənkəran rayonunda 144,3 ton, Astara rayonunda 334,2 ton, Zaqatala rayonunda isə 66,4 ton yaşıl çay yarpağı istehsal edilmişdir[5,6].



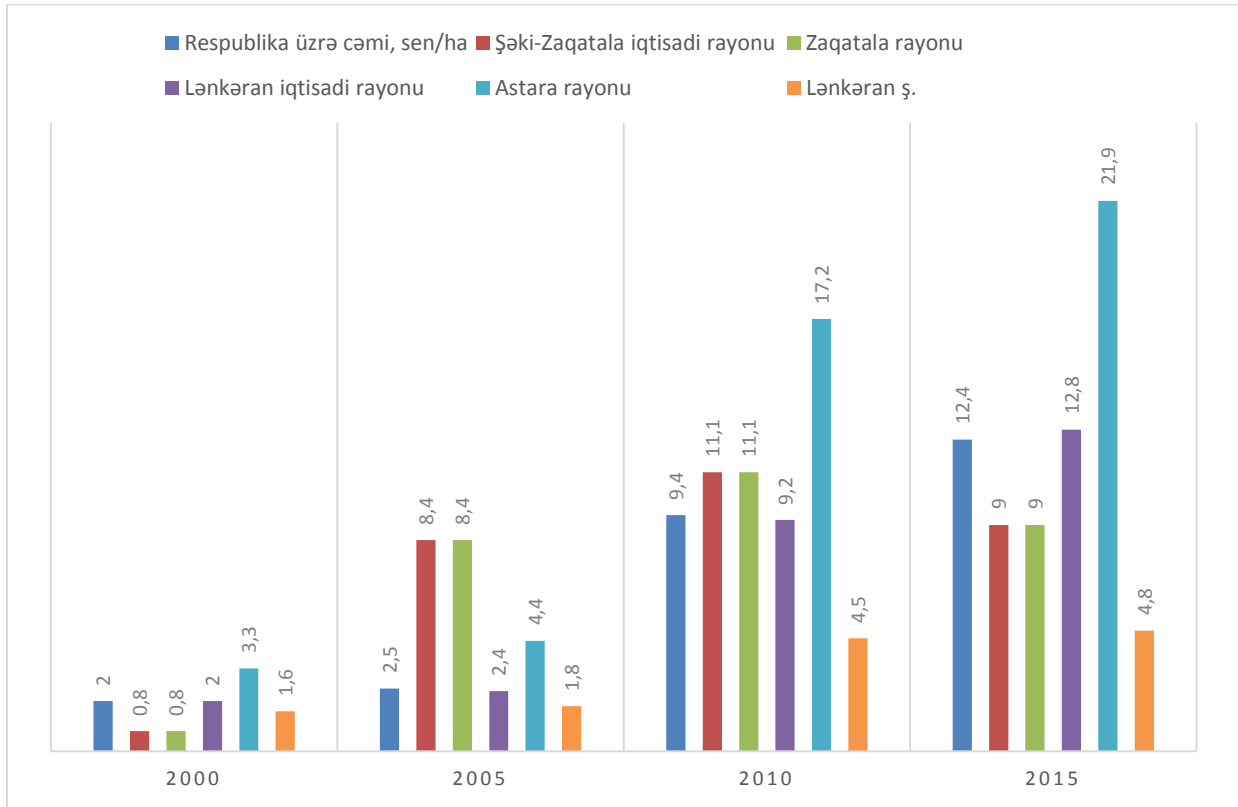
*Qeyd: Ayrı-ayrı rayonlar üzrə 2017-ci ilin statistik məlumatları hələlik dərc olunmamışdır.*

**Şəkil 3. Azərbaycan Respublikasında 2000-2017-ci illərdə yaşıl çay yarpağı istehsalı**

2010-cu ildən sonra çayın əkin sahələrinin nisbətən artması ilə yanaşı, yaşıl çay yarpağı istehsalı da artmağa başlamış və 2015-ci ildə 579 tona çatmışdır. O cümlədən Lənkəran rayonunda 100,8 ton, Astara rayonunda 421,2 ton, Masallı rayonunda 3,0 ton, Zaqatala rayonunda isə 54,0 ton yaşıl çay yarpağı istehsal olunmuşdur.

Göründüyü kimi əkin sahəsinin artımı ilə yanaşı yaşıl çay yarpağı istehsalının artımı da daha çox Lənkəran iqtisadi rayonunun payına (87,81%) düşür. Çayın əkin sahəsinin belə dəyişməsi yaşıl çay yarpağı istehsalı ilə yanaşı onun məhsuldarlığına, digər iqtisadi göstəricilərinə də əhəmiyyətli dərəcədə təsir göstərmişdir ki, bu da 4-cü şəkildəki histqramdan aydın görünür.

Histqramdan göründüyü kimi, 2010-cu ildə çay yarpağının məhsuldarlığı Respublika üzrə cəmi 9,4 sen/ha, Zaqatala rayonu üzrə 11,1 sen/ha, Lənkəran iqtisadi rayonu üzrə 9,2 sen/ha, o cümlədən Astara rayonu üzrə 17,2 sen/ha, Lənkəran şəhəri üzrə 4,5 sen/ha olmuşdur.



**Şəkil 4. Azərbaycan Respublikası və onun iqtisadi rayonları üzrə 2000-2015-ci illər üzrə yaşıl çay yarpağının məhsuldarlığı[5]**

2015-ci ildə isə məhsuldarlıq ümumi Respublika üzrə 12,4 sen/ha, Zaqatala-Şəki iqtisadi rayonu üzrə 9 sen/ha, Lənkəran iqtisadi rayonu üzrə 12,8 sen/ha, o cümlədən Astara rayonu üzrə 21,9 sen/ha, Lənkəran şəhəri üzrə isə 4,8 sen/ha olmuşdur.

Beləliklə, 2015-ci ildə 2010-cu ilə nisbətən çay yarpağının məhsuldarlığı ümumi Respublika üzrə 31,9%, Lənkəran iqtisadi rayonu üzrə 39,1%, o cümlədən Astara rayonu üzrə 27,3%, Lənkəran şəhəri üzrə isə 6,6% artmışdır. Zaqatala rayonunda isə məhsuldarlıq, əksinə, 19% aşağı düşmüşdür.

Qeyd edildiyi kimi, son illər çay istehsalını stimullaşdırmaq, ölkədə çayçılığın bərpasını və inkişafını təmin etmək, istehlak bazarına beynəlxalq standartların tələblərinə cavab verən, rəqabət qabiliyyətli çay məhsullarının çıxarılmasına iqtisadi və hüquqi zəmin yaratmaq üçün Respublikada kifayət qədər məqsədyönlü işlər həyata keçirilmişdir.

Belə ki, hələ 2002-ci ildə “Çayçılıq haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanunu [1] qəbul edilmişdir. Bu Qanun Azərbaycan Respublikasında çayçılığın təşkilinin, çay istehsalının, emalının və dövriyyəsinin tənzimlənməsinin, habelə çay məhsullarının keyfiyyətinin təmin edilməsinin hüquqi əsaslarını müəyyən edir.

Qanunda çayçılığın obyektləri və subyektləri, çayçılıq sahəsində dövlət siyasətinin istiqamətləri, dövlətin vəzifələri, çayçılığın inkişafı üzrə dövlət proqramı, inkişafının stimullaşdırılması, maliyyə təminatı, çay əkini materiallarının istehsalı, yetişdirilməsi, çay plantasiyalarının salınması və yaşıl çay yarpağının istehsalı üzrə normativ sənədlər, yaşıl çay yarpağının emalı və s. kimi məsələlər öz əksini tapmışdır.

Eyni zamanda qanunda göstərilmişdir ki, çayçılıq sahəsində dövlət siyasətinin əsas istiqamətləri çayçılıqda investisiya fəaliyyətinin və kooperasiyanın stimullaşdırılmasından, lizinq və aqroservis xidmətlərinin genişləndirilməsindən, çay məhsullarının keyfiyyətinin yüksəldilməsindən və ixracının artırılmasından, daxili bazarın qorunmasından, habelə çay becərən regionlarda sosial təminatın yaxşılaşdırılmasından və ekoloji tarazlığın saxlanılmasından ibarətdir[1].

Aparılan elmi araşdırmalar nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, əsas hissəsi Lənkəran iqtisadi rayonunun payına düşməklə ölkədə 21 min hektara yaxın ərazinin təbii iqlim şəraiti, torpaqlarının mövcud vəziyyəti çay bitkisinin becərilməsinə imkan verir.

Bununla belə, 1990-cı illərdən etibarən ölkədə çay sahələri və istehsalı tədricən azalmağa başlamış və 2010-cu ildə çay plantasiyalarının sahəsi 587 hektara, məhsul istehsalı 545 tona düşmüşdür. Lakin bu vəziyyəti aradan qaldırmaq üçün 2010-cu ildən başlayaraq çayçılığın inkişafına məhsul istehsalçıların marağının artırılması istiqamətində görülən tədbirlər sayəsində 2017-ci ildə çay plantasiyalarının sahəsi 2010-cu ilə müqayisədə 2 dəfə artaraq 1114,3 hektara, məhsul istehsalı isə 42,2 faiz artaraq 775,2 tona çatmışdır.

“Çayçılıq haqqında” Azərbaycan Respublikasının Qanununda göstəriləyi kimi çayçılığın inkişafı üzrə dövlət proqramı bu sahənin inkişafında xüsusi əhəmiyyət daşıyır. Məhz bütün bunlar nəzərə alınaraq Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2018-ci il 12 fevral tarixli Sərəncamına uyğun olaraq Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018–2027-ci illər üçün Dövlət Proqramı qəbul edilmişdir.

Proqram çaya yararlı torpaqların təyinatı üzrə istifadə edilməsini, yeni çay plantasiyalarının salınmasının, mövcud çay plantasiyalarının bərpaasını, çay tingliklərinin salınmasını və çay əkini materiallarının yetişdirilməsini, çayçılıq zonasında suvarma sistemlərinin və istehsalın digər infrastrukturunu sahələrinin bərpaasını və inkişafını, çayçılığın elmi təminatının yaxşılaşdırılmasını, çay məhsullarının istehsalının və keyfiyyətinin yüksəldilməsini, ixracının artırılmasını, habelə bu işlərin həyata keçirilməsi üçün maliyyə mənbələrinin müəyyən edilməsi və çayçılıq sahəsinə investisiyanın cəlb olunması tədbirlərini nəzərdə tutur [7].

Eyni zamanda Dövlət Proqramının həyata keçirilməsi Azərbaycanda çayçılıq ənənələrinin inkişaf etdirilməsinə, rəqabətin qorunmasına, çaya olan daxili tələbatın ödənilməsinə və idxaldan asılılığın azaldılmasına, çay emalı məhsullarının ixracının və çayçılıqla bağlı digər sahələrin inkişafına və çayçılıq rayonlarında əhalinin həyat şəraitinin yaxşılaşdırılmasına təsir göstərməklə ölkənin ümumi aqrar potensialını gücləndirəcəkdir.

Dövlət Proqramının icrası nəticəsində 2027-ci ilədək əkin sahələrinin 3000 hektara, yaşıl çay yarpağı yığımının 8,5 min tona çatdırılması nəzərdə tutulur ki, bu da ölkənin ərzaq balansında çayla özünü təminatmə səviyyəsinin yüksəlməsinə, idxaldan asılılıq səviyyəsinin isə aşağı düşməsinə gətirib çıxaracaqdır.

## **Ədəbiyyat**

1. Çayçılıq haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu. Bakı şəhəri, 17 dekabr 2002-ci il, № 402 – IIQ.
2. Культура чая в СССР. Тбилиси, Академия наук Грузинской ССР. «Мецниереба», 1989, 558 с.
3. Quliyev F., R. Quliyev. Çayçılıq. Bakı, 2014, 559 s.
4. Bağırov A.Y. Azərbaycan çayı.- Bakı, Azərbaycan Dövlət nəşriyyatı, 1993, 110 s.
5. Azərbaycanın statistik göstəriciləri 2016. Bakı, 2016, 824 s.
6. Azərbaycanın statistik göstəriciləri 2017. Bakı, 2017, s.
7. Azərbaycan Respublikasında çayçılığın inkişafına dair 2018–2027-ci illər üçün Dövlət Proqramı. Bakı, 2018.

## **Summary**

**Jahangirov Muhendis  
Lankaran State University**

### **Situation and development perspectives of tea in Azerbaijan**

It has been established that although the history of the tea plant goes back to ancient times, the history of this plant in Azerbaijan dates back to the late 19th century. The best period in the development of tea in different regions of Azerbaijan, particularly in the Lankaran geographical region, dates back to the 70-80 s of the 20th century. In 1988, the total area of the tea plantation was 13.4 thousand ha, the tea leaf harvest was 34.5 thousand tons and the productivity was 48.5 ha / ha. Since 1990, the areas of tea planting, leaf harvest and tea productivity have declined sharply. However, as a result of purposeful measures implemented by the government and local authorities, the area of sowing increased annually and reached 1,114 thousand hectares in 2017. As a result of implementation of the State Program it is planned to increase the sown area by 3000 hectares by 2027 and to 8.5 thousand tons of green tea leaves.

## **Резюме**

**Джахангиров Мухендис  
Лянкяранский Государственный Университет**

### **Состояние и перспективы развитие чаеводство в Азербайджане**

Установлено, что, хотя история чайного растения относится к древним временам, история этого растения в Азербайджане относится к концу XIX века. Лучший период в развитии чая в разных регионах Азербайджана, особенно в Лянкяранском экономическом районе, относится к 70-80 годам 20-го века. В 1988 году общая площадь плантации чая составляла 13,4 тыс. га, сбор чайных листьев - 34,5 тыс. тонн, урожайность - 48,5 ц/ га. Начиная с 1990 года площадь посева чая, объем сбора и урожайность чайных листьев резко сократились. Однако в результате целенаправленных мер, осуществляемых правительством и местными органами власти, площадь посева ежегодно увеличивалась и достигла к 2017 году 1,114 тысяч гектаров. В результате реализации Государственной программы планируется к 2027 году увеличить площади чайных насаждений до 3000 гектаров и сбора зеленых чайных листьев до 8,5 тыс. тонн.

**Əliyev Nihan,**  
**fizika-riyaziyyat elmləri doktoru, professor**  
**Bakı Dövlət Universiteti**  
**Məmmədzadə Aygün,**  
**dissertant**  
**mammadzada.aygun@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

## **İkinci tərtib diskret poverativ törəmli tənlik üçün məsələlərin həllinin araşdırılması**

**Annotasiya:** Burada ikinci tərtib diskret poverativ törəmli tənlik üçün Koşi və sərhəd məsələlərinə baxılmış, bu məsələlərin həlli üçün analitik ifadələr alınmışdır. Bu törəmə anlayışı yeni olmasına baxmayaraq, məlum yeddi cəbri əməllər bu anlayışın diskret halda verilməsi üçün kifayət edir.

**Açar sözlər:** Diskret poverativ törəmə, Koşi məsələsi, sərhəd məsələsi, həll üçün analitik ifadə.

**Ключевые слова:** дискретно поверативная производная, задача Коши, задача граница, аналитическое выражение для решения.

**Key words:** discrete poveratival derivative, the Cauchy problem, the boundary problem, an analytic expression for the solution.

**Giriş:** Məlumdur ki, diskret additiv və diskret multiplikativ törəmli tənliklər üçün məsələlər kifayət qədər öyrənilmişdir [1] - [5]. Bu istiqamətdə additivo-multiplikativ və multiplikativo-additiv tənliklər üçün məsələlərə də baxılmışdır [6] - [8].

İndi isə yeni poverativ törəmə daxil etməklə diskret poverativ törəmli tənlik üçün Koşi və sərhəd məsələlərin həlli araşdırılacaqdır. Bu cür tənliklər üçün məsələlərə [9] –da baxılmışdır. Burada isə ikinci tərtib diskret poverativ törəmli tənlik üçün Koşi və sərhəd məsələlərinə baxılacaqdır.

**Məsələnin qoyuluşu:** Aşağıdakı kimi məsələyə baxaq:

$$y_n^{\{II\}} = f_n, n \geq 0, \quad (1)$$

$$y_0 = \alpha, y_1 = \beta, \quad (2)$$

burada  $f_n, n \geq 0, \alpha$  və  $\beta$  verilmiş sabit ədədlərdir,  $y_n, n \geq 0$  axtarılan ardıcılıqdır.

Poverativ diskret törəmənin tərifi üçün istifadə etsək, (1) tənliyi aşağıdakı şəkllə düşər.

$$y_n^{\{I\}} \sqrt{y_{n+1}^{\{I\}}} = f_n,$$

və ya

$$y_{n+1}^{\{I\}} = f_n y_n^{\{I\}}, n \geq 0.$$

Burada  $n$ -ə qiymətlər verək:

$n=0$  olarsa,

$$y_1^{\{I\}} = f_0 y_0^{\{I\}},$$

$n=1$  olarsa,

$$y_2^{\{I\}} = f_1 y_1^{\{I\}} = f_1 f_0 y_0^{\{I\}}.$$

Bu prosesi davam etdirsək:

$$y_n^{\{I\}} = f_{n-1}^{f_{n-2} \dots f_1 f_0 y_0^{\{I\}}}, \quad (4)$$

ifadəsi alınmış olur.

Verilmiş (2) başlanğıc şərtlərindən görünür ki,

$$y_0^{\{I\}} = y_0 \sqrt{y_1} = \alpha \sqrt{\beta}. \quad (5)$$

Onda (3) tənliyinin həlli üçün alarıq:

$$y_n^{\{I\}} = F_n, \quad n \geq 1, \quad (6)$$

burada

$$F_n = f_{n-1}^{f_{n-2} \dots f_1 f_0 \alpha \sqrt{\beta}}. \quad (7)$$

İndi isə (6) tənliyində diskret poverativ törəmənin tərifindən istifadə etsək, alarıq:

$$\sqrt[n]{y_{n+1}} = F_n$$

və ya

$$y_{n+1} = F_n^{y_n}, \quad n \geq 1. \quad (8)$$

Burada n - ə qiymətlər verək:

n=1 olarsa,

$$y_2 = F_1^{y_1} = \left( f_0 \alpha \sqrt{\beta} \right)^\beta = f_0^{\beta} \cdot \beta^{\frac{1}{\alpha}}, \quad (9)$$

n=2 olarsa,

$$y_3 = F_2^{y_2} = F_2^{F_1^{y_1}} = F_2^{F_1^\beta}, \quad (10)$$

Əgər n=3 olarsa,

$$y_4 = F_3^{y_3} = F_3^{F_2^{F_1^\beta}}. \quad (11)$$

Bu prosesi davam etdirsək,

$$y_n = F_{n-1}^{F_{n-2}^{F_{n-3}^{F_1^\beta}}}, \quad (12)$$

ifadəsi alınmış olur.

Beləliklə aşağıdakı hökmü almış olarıq:

**Teorem 1.** Əgər  $f_n, n \geq 0, \alpha$  və  $\beta$  verilmiş sabit ədədlədirsə, onda (1) - (2) Koşi məsələsinin yeganə həlli var və bu həll (7) və (12) ifadələrinin köməyi ilə verilir.

İndi isə (1) tənliyi üçün aşağıdakı sərhəd şərtləri daxilində məsələyə baxaq:

$$y_0^{\{I\}} = \alpha, \quad y_N = \beta. \quad (13)$$

Bu məsələ üçün (4) - ü nəzərə alsaq, verilmiş (13) şərtindən görüldüyü kimi:

$$y_n^{\{I\}} = f_{n-1}^{f_{n-2} \dots f_1 f_0 \alpha} \equiv G_n \quad (14)$$

Buradan isə (12) - yə əsasən alarıq:

$$y_n = G_{n-1}^{G_1^{y_1}}. \quad (15)$$

Nəhayət alınan ifadədə (13) - də verilmiş ikinci sərhəd şərtini nəzərə alsaq:

$$\beta = y_n = G_{n-1}^{G_1^{y_1}} \quad (16)$$

Buradan  $y_1$ - i edək, onda

$$y_1 = \log_{G_1} \log_{G_2} \dots \log_{G_{n-1}} \beta \quad (17)$$



olduğu alınır. Bunu (15) - də yazmaq (1) - (13) sərhəd məsələsinin həlli üçün aşağıdakı kimi analitik ifadə almış oluruq.

$$y_n = \log_{G_n} \log_{G_{n+1}} \cdots \log_{G_{N-1}} \beta \quad (18)$$

Bununla da aşağıdakı hökmü almış oluruq.

**Teorem 2.** Əgər  $f_n$ ,  $n \geq 0$ ,  $\alpha$  və  $\beta$  verilmiş sabit ədədlədirsə, onda (1) - (13) sərhəd məsələsinin həlli var və bu həll (14) və (17) ifadələri vasitəsi ilə verilir.

### Ədəbiyyat

1. Гельфонд А.О. Исчисление конечных разностей, Москва, «Наука», 1967, 376 стр.
2. Aliev N., Bagirov G., İzadi F.A., Discrete additive analysis, Book, Tarbiat Moallem University publishers, Tabriz, İran, 1993, 144 pg.
3. Məmmədov Y.C. Təqribi hesablama üsulları, "Maarif", Bakı 1986, 264 səh.
4. Рихтмайер Р., Мортон К., Разностные методы решения краевых задач, «Мир», Москва, 1972, 420 стр.
5. Aliev N., Azizi N. And Jahanshahi M., Invariant Functions for Discrete Derivatives and their Applications to Solve Non Homogenous Linear and Non-linear Difference Equations, Jnt. Math. Forum, 2, 2007 no II. 533-542
6. Hassani O.H., Aliev N., Analytic Approach to Solve Specific Linear and Nonlinear Differential Equations, Jnt. Math. Forum Journal for Theory and Applications, 33-36 (2008) Vol. 3, pg. 1623-1631.
7. Əliyev N.Ə., Məmiyeva T.S. İkinci tərtib diskret multiplikativ törəməli tənlik üçün sərhəd məsələsi, BDU-nin Xəbərləri, fizika-riyaziyyat elmləri seriyası, №1, səh.15-19.
8. Əliyev N.Ə., Məmiyeva T.S., Problems for the equation with thir order additive-multiplikative discrete derivatives, Əməkdar elm xadimi, professor Əmir Şamil oğlu Həbibzadənin anadan olmasının 100-cü ildönümünə həsr olunmuş "Funksional analiz və onun tətbiqləri" adlı respublika elmi konfransının materialları, Bakı-2016, səh.17-18.
9. Aygün Məmmədzadə, Diskret yeni törəmənin xassələri, "Müasirləşən Azərbaycan: Yeni yüksəliş mərhələsi" mövzusunda keçirilən gənc tədqiqatçıların Respublika Elmi Konfransının Materialları, Lənkəran- 2017, səh. 29-30.

### Резюме

Алиев Нихан

Бакинский государственный университет

Мамедзаде Айгюн

Лянкяранский государственный университет

### Исследование решения задач для урвнения второго порядка дискретно поверативного производными

Здесь рассмотрены задачи Коши и граница для урвнения второго порядка дискретно поверативного производными, получены аналитические выражения для решения этих задач. Несмотря на то, что такая производная это понятие новое, довольно достаточны семь алгебраических действий для введения этого понятия в дискретной форме.

**Summary**  
**Aliyev Nihan**  
**Baku State University**  
**Mammadzadeh Aygun**  
**Lankaran State University**

**Investigation of the solution problems for the second composite  
discrete poveratival derivative equation**

The Cauchy and the boundary problems for the second composite discrete poveratival derivative equation are considered here, analytical expressions were obtained for solving these problems. Despite the fact that the concept of derivative is new, seven algebraic deeds are enough to give this concept in a discrete form.

**Əliyev Elvin,**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**elvinaliyev1989@hotmail.com**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**  
**Məmmədov Hikmat,**  
**doktorat**  
**hikmet\_7@yahoo.com.tr**  
**Türkiyə Ege Dövlət Universiteti**  
**Atayeva Günel,**  
**Magistr**  
**ggunelatayeva2@gmail.com**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Biyokimyasal mekanizmlar ve Tanı: Monogenik Diyabet**

**Özet:** Bu makalede, biyokimyasal mekanizmlar açısından Monogenik Diyabet ve onun biyokimyasal tanısı değerlendirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Biyokimya, Monogenik Diyabet, Tanı

**Key Words:** Biochemistry, Monogenic Diabetes, Diagnosis

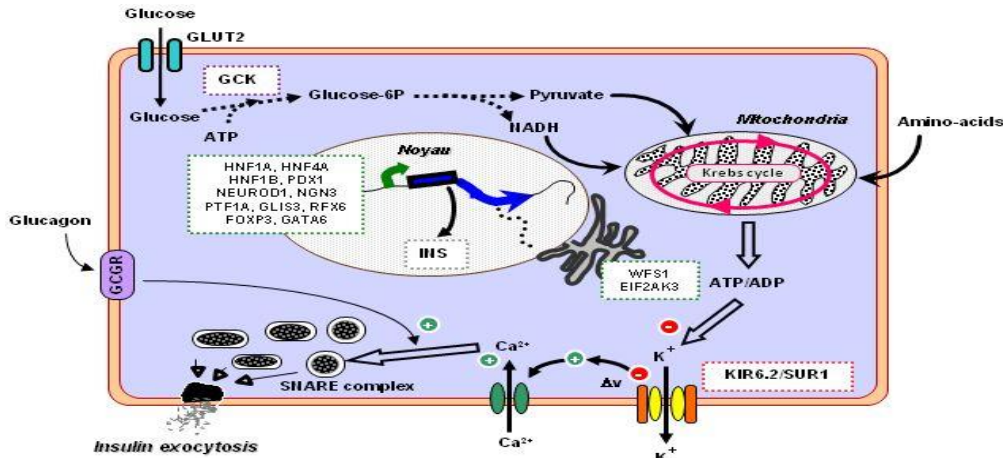
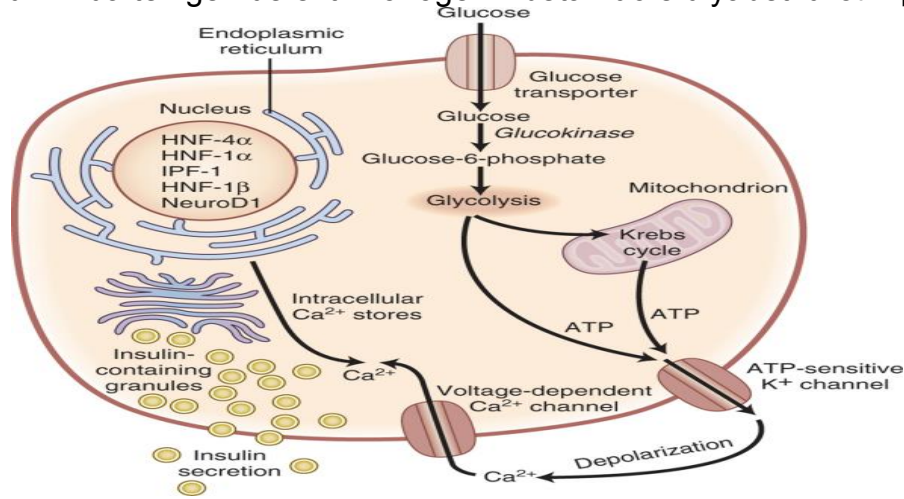
**Ключевые слова:** Биохимия, Моногенный Диабет, Диагностика

**Açar sözlər:** Biokimya, Monogenik Diabet, Diaqnoz

Diabetes mellitus (DM), insülin üretiminde, insülin eyleminde veya her ikisinde de kusurlardan kaynaklanan yüksek kan glikozu seviyeleri ile karakterize edilen bir hastalık grubudur. Diabetes mellitus, insülin sekresyonu, insülin etkisi veya her ikisindeki kusurlardan kaynaklanan karbohidrat, yağ ve protein metabolizmasında bozulmalara neden olan kronik hiperglisemi ile karakterize edilen bir çok etyolojinin metabolik bir bozukluğunu tanımlar. Otoimmün orijinli Tip 1 diabetes mellitus (T1DM) çocukluk ve ergenlik döneminde diyabetin en yaygın şeklidir, ancak diğer şekillerdeki şeker hastalığı da bu popülasyonu etkileyerek farklı prognozlara ve tedavilere neden olabilir. Tip 2 diyabet, tanısı konmuş diyabet vakalarının yaklaşık % 90 ila % 95' ini oluşturabilir. Genellikle insülin direnci, hücrelerin düzgün insülin kullanmadığı bir bozukluk olarak başlar. İnsülin ihtiyacı yükseldikçe, pankreas yavaş yavaş insülin üretme kabiliyetini

kaybeder. Maturity - onset diabetes of the young (MODY) otozomal dominant geçiř kalıtına sahip bir monogenik diyabet řeklidir: Birkaç transkripsiyon faktöründen herhangi birinde veya glikokinaz enzimindeki mutasyonlar, pankreatik ̢-hücrelerinden yetersiz insülin salınımına yol açarak MODY'ye neden olur. 2% of all diabetes cases. [1,2,3]

Pankreatik beta hücresi, insülin sekresyonu ile, glikoz homeostazı (oęu insan dokusunun normal çalıřması için kritik olan) saęlamaktadır. Glikoz, adenosin trifosfat (ATP) üretmek için glikoz metabolizmasına neden olan, glikoz baęımlı, hız sınırlayıcı hücre içi basamaklar zinciri vasıtasıyla. Yükselen ATP seviyeleri, ATP'ye duyarlı potasyumun (K-ATP) kanalının kapanmasını tetikler ve pankreatik beta hücrenin depolarizasyonuna neden olarak sentezlenmiř insülinin salınmasını saęlar. Bu yolların herhangi bir adımında tek gen defekti monogenik beta hücre diyabeti üretir. [4,5]



Tip-2 diyabetin bir türüdür. İlk defa 1964 yılında tanımlandı. Bugüne kadar bildirilen 11 farklı alt tipi bulunmaktadır. Bu alt tiplerinin her birinden ayrı bir gen bozukluğu sorumlu tutulmaktadır. Toplumdaki diyabet olgularının % 1-2'si MODY tipi diyabettir. Beta-hücre fonksiyonlarının genetik olarak bozulmasıyla ve tek bir genin deęiřmesiyle geřiřen monogenik Mody diyabet formları ařaęıdadır. [6,7,8]

- 20. Kromozom , HNF-4a (MODY1)
- 2. Kromozom, KLF11 (MODY7)
- 9. Kromozom, CEL (MODY8)
- 7. Kromozom, PAX4 (MODY9)

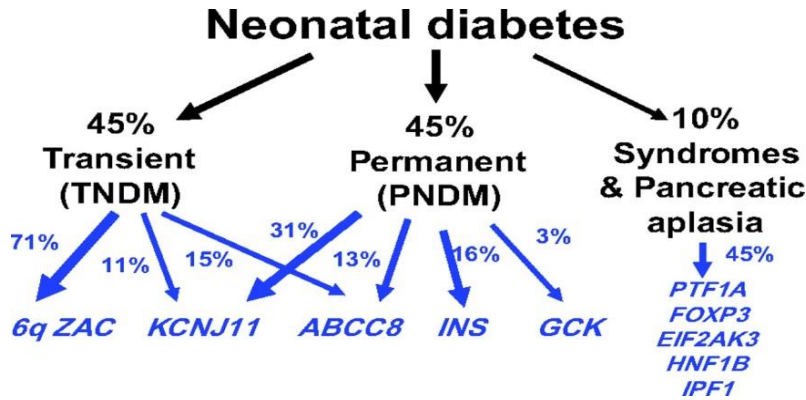
- 8. Kromozom, BLK (MODY11)
- 7. Kromozom, Glukokinaz (MODY2)
- 12. Kromozom, HNF-1a (MODY3)
- 13. Kromozom, IPF-1 (MODY4)

11. Kromozom, INS (MODY10)  
2. Kromozom, NeuroD1 (MODY6)

17. Kromozom, HNF-1b (MODY5)

Genellikle genç (diyabet başlangıç yaşı 25'ten küçüktür.) başlangıçlıdır. (Ailesinde iki veya daha fazla kuşakta diyabet olan (otozomal dominant geçişli). Normal kiloda, insülin direnci olmayan ve pankreas rezervi iyi olan. Asıl defekt, insülin sekresyon mekanizmasındadır. Otoantikörler negatiftir.) Kan glukoz regülasyonu için insülin tedavisi gerekmez veya düşük dozla regülasyon sağlanır.

Bebeklik Döneminde Ortaya Çıkan Monogenik Diyabet: Yenidoğan diabetes mellitus (NDM), yaşamın ilk 6 ayında tanı konabilir. 200.000 canlı doğumda 1 insidansa sahiptir. Geçmişte, hastalar tip 1 diyabet olduğu varsayıldığı için insülin ile tedavi edilmiş, ancak 2004 yılında birçok etkilenmiş bireyde K-ATP kanallarında mutasyonların rol oynadığı keşfi ile bu hastaların insülininden oral sülfonilüre terapisine geçişi sağlanmıştır. [8,9,10]



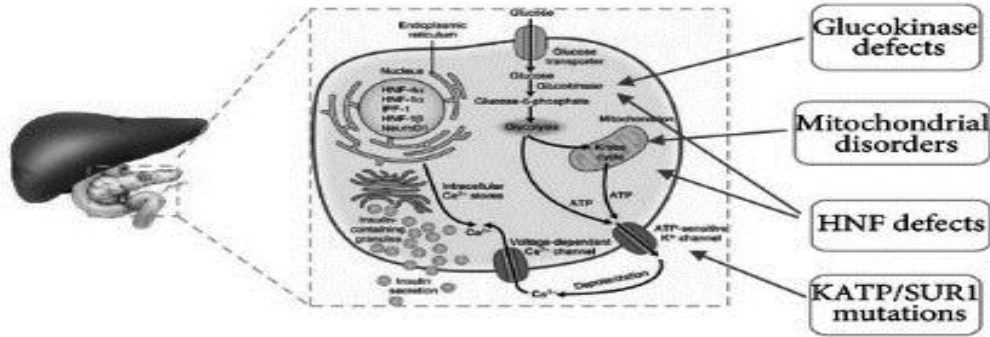
K-ATP kanallarındaki mutasyonlar, ATP'nin kanalın kapanması ve böylelikle beta hücre depolarizasyonu ve insülin sekresyonunu önlemesini bozar. Diyabetik ketoasidoz veya belirgin hiperglisemi olabilir. Dolaşımdaki endojen insülin düzeyleri düşüktür. Tip 2 diyabet tedavisinde yaygın olarak kullanılan oral yoldan verilen sülfonilüre ilaçları, ATP'den bağımsız bir yolla K-ATP kanalını kapatır ve dolayısıyla insülin sekresyonunu artırır. Bununla birlikte, tip 2 diyabetlilerin aksine, sülfonilüre tedavisi ile tedavi edilen K-ATP kanal mutasyonları nedeniyle NDM'li hastalar, önemli miktarda hipoglisemi olmaksızın, glikatlanmış hemoglobin (HbA1c) normal olarak normal hale getirildiğinden, insülin sekresyonunun iyi düzenlendiğini düşündürmektedir. Bu fenomen, NDM'deki patofizyolojik defektin spesifik doğası ile açıklanabilir; Tip 2 diyabetlerin (bir çok faktörün glisemik işlev bozukluğunu teşvik ettiği) aksine, insülin sekresyonunun diğer fizyolojik düzenleyicileri (glukagon benzeri peptid 1, GLP-1 vb.) normal bir şekilde işlev görür. [6,9]

Ergenlikte veya Yetişkinlikte Saptanan Monojen Diyabet (Glükokinaz Monogenik Diyabet) : Glikozu fosforile eden glükokinaz enzimi (GCK), ortam glikoz seviyelerinin bir sensörü olarak işlev görür. GCK'da heterozigot bir inaktive edici mutasyonun etkisi, hafif açlık hiperglisemisi (5.5-8.0 mmol / L), öğün sonrası yemek esnasında minimum veya normal yemek sonrası glikoz (oral glikoz tolerans testi sırasında <3.0 mmol / L glikoz). HbA1c seviyesi Normal veya biraz yükselmiş aralık (genellikle <60 mmol / mol) görülür. Gebelik sırasında, GCK mutasyonuna sahip kadınların, GCK mutasyonu olmayan bir bebeği taşıyabilme şansı% 50 olur. Maternal insülin tedavisi endikedir. Anne GCK mutasyonu olan bir bebek taşıyorsa, herhangi bir tedavi gerekmez. Gebelik sırasında

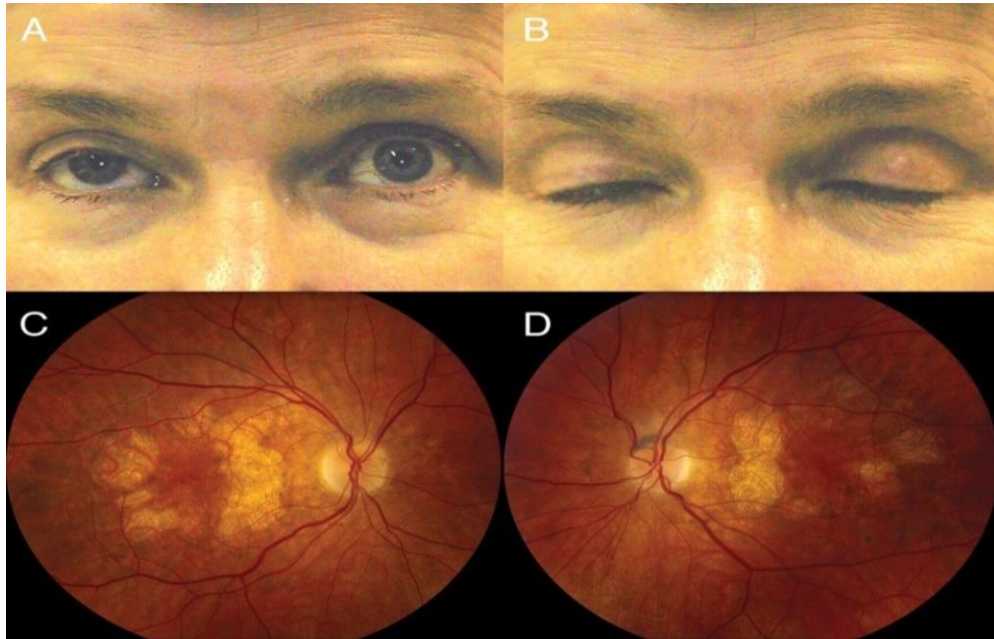
maternal glisemiği insülinle düşürüp azaltmamaya karar vermek için fetal boyutun ultrasonografik izlenmesi önerilmektedir, ancak gelecekte gebelik erken döneminde anne kan örneği alınarak fetal genotipleme yapılabilir. [1, 3, 8]

Glukokinaz gen mutasyonu (GCK, MODY 2) taraması: 100 -145 mg/dl (5.5 -8.0 mmol/l) düşük stabil ve kalıcı hiperglisemi Normal limitin hemen üzerindeki HbA1c düzeyi OGTT'inde kan glukoz düzeyi artışının (2. Saat glukoz düzeyi – açlık glukoz düzeyi ) düşük olması ve genelde 83 mg/dl (4.6 mmol/l) nin altında olması. Aile bireylerinde diyabet komplikasyonlarının olmaması ya da diyabetik olmamaları.

Hepatosit Nükleer Faktör (HNF) Monogenik Diyabet

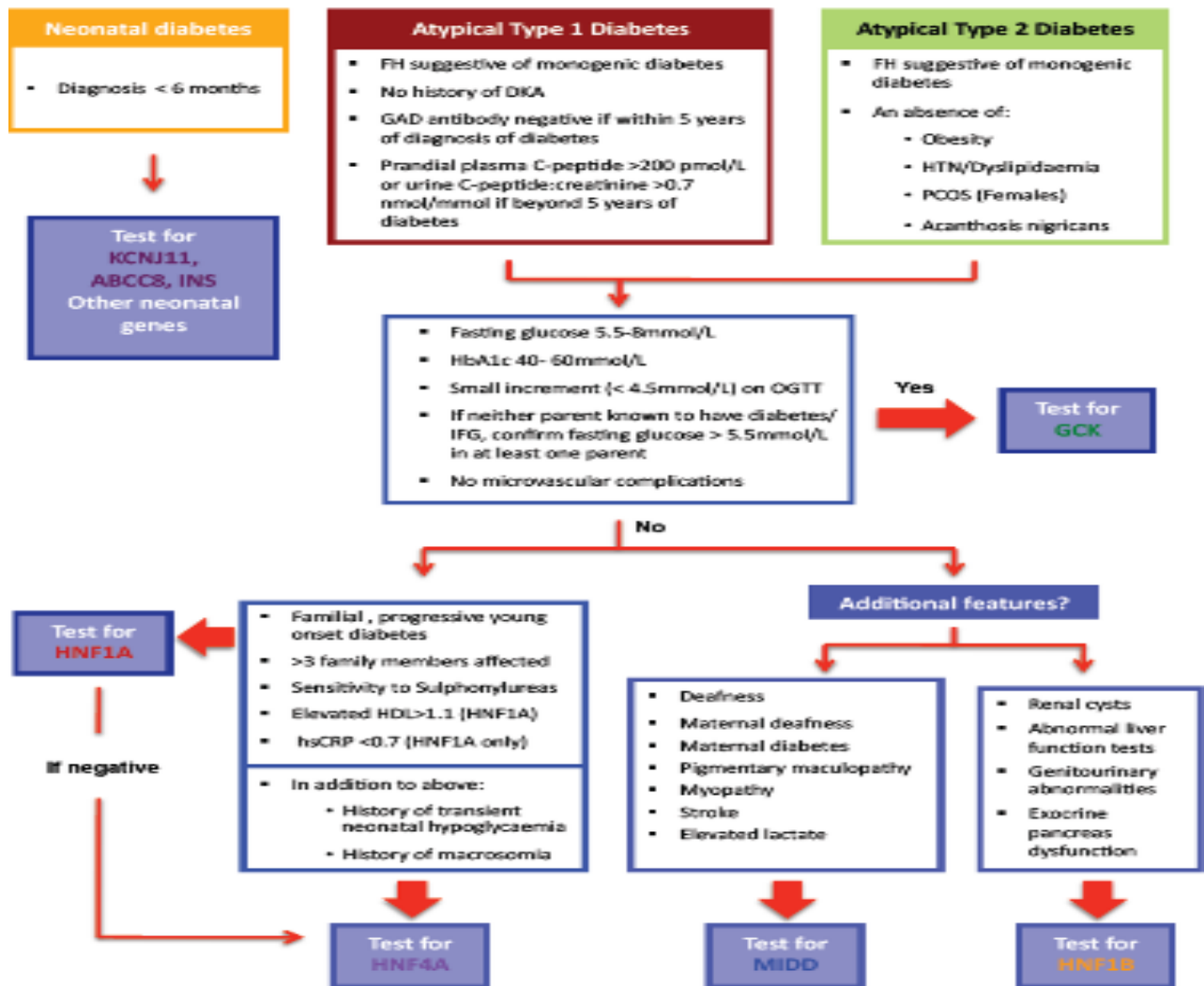
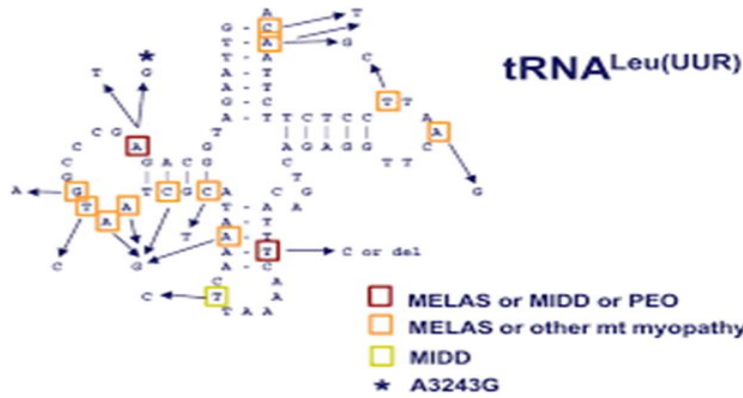


HNF 1A ya göre daha geç başlangıç ve renal glikozüri dışında benzer özellikler. HNF 1A için negatif genetik testle beraber benzer özellikler. Makrozomi ve neonatal hipoglisemi. Renal kist, renal displazi, renal trakt anomalileri yada hipoplastik glomerulokistik böbrek hastalığıyla tubulointerstisyel renal bozukluk. Diyabet saptanan genç hastalarda MODY 5 akla gelmelidir. Maternally Miras Diyabet ve Sağırılık aşağıdaki resimde gösterilmiştir. [5,8,10]



Monogenik Diyabet Tanısı (Genetik inceleme dışı laboratuvar): Anne kalıtsal diyabet ve sağırılık (MIDD) monogenik diyabet vakalarının% 50' sine ve seçilmemiş diyabet vakalarının

% 1'ine kadar varan oranlarda gerçekleşir. Mt.3243A> G gen mutasyonu, MIDD'nin en yaygın nedenidir ve mitokondriada tRNA<sup>Leu</sup>(UUR) üretimini etkiler. [4,6,9]



GSK monogenik diyabet monogenik diyabet vakalarının % 50'sini oluşturur ve genellikle çok tipik bir biyokimyasal fenotip ile birlikte görülür. Böylece, kılavuz ilkeler klinisyeni bu seçeneği önce düşünmesini sağlar. Bundan sonra klinisyenler HNF1A'yı HNF4A'dan önce (frekans nedeniyle) düşünmeye ve son olarak sırasıyla böbrek hastalığı

veya işitme engeli gibi spesifik ekstra pankreatik özellikler varsa HNF-1B mutasyonları veya mitokondriyal hastalıkları düşünmeye davet edilir.

### Referanslar

1. Ellard S, Lango-Allen H, De Franco E, et al. Improved genetic testing for monogenic diabetes using targeted next-generation sequencing. *Diabetologia* 2013;56:1958–63.
2. Greeley SA, John PM, Winn AN, et al. The cost-effectiveness of personalized genetic medicine: The case of genetic testing in neonatal diabetes. *Diabetes Care* 2011;34:622–7.
3. Shields BM, McDonald TJ, Owen KR, et al. Integration of biomarkers and clinical characteristics provides the best method for identifying patients with MODY. *Diabetologia* 2012;55(Suppl 1):S144.
4. Thanabalasingham G, Sha N, Vaxillaire M, et al. A large multi-centre European study validates high-sensitivity C-reactive protein (hsCRP) as a clinical biomarker for the diagnosis of diabetes subtypes. *Diabetologia* 2011;54:2801–10.
5. Murphy R, Ellard S, Hattersley AT. Clinical implications of a molecular genetic classification of monogenic beta-cell diabetes. *Nat Clin Pract Endocrinol Metab* 2008;4:200–13.
6. Stanik J, Dusatkova P, Cinek O, et al. De novo mutations of GCK, HNF1A and HNF4A may be more frequent in MODY than previously assumed. *Diabetologia* 2014;57:480–4.
7. Bacon S, Schmid J, McCarthy A, et al. The clinical management of hyperglycemia in pregnancy complicated by maturity-onset diabetes of the young. *Am J Obstet Gynecol* 2015;213:36. e1-7.
8. Oram RA, Jones AG, Besser RE, et al. The majority of patients with long duration type 1 diabetes are insulin microsecretors and have functioning beta cells. *Diabetologia* 2014;57:187–91.
9. Hawa MI, Kolb H, Schloot N, et al. Adult-onset autoimmune diabetes in Europe is prevalent with a broad clinical phenotype: Action LADA 7. *Diabetes Care* 2013;36:908–13.
10. Iafusco D, Satzi MA, Cotichini R, et al. Permanent diabetes mellitus in the first year of life. *Diabetologia* 2002;45:798–804.

### Xülasə

**Əliyev Elvin**

**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Məmmədov Hikmət**

**Türkiyə Ege Dövlət Universiteti Tibb Fakültəsi**

**Atayeva Günel**

**Lənkəran Dövlət Universiteti**

### **Biyokimyəvi mexanizmlər və diaqnoz: Monogenik diabet**

Bu məqalədə biokimyəvi mexanizmlər baxımından Monogenik diabet və onun biokimyəvi diaqnozu dəyərləndirilmişdir.

**Резюме**  
**Алиев Эльвин**  
**Лянкяранский Государственный Университет**  
**Мамедов Хикмет**  
**Эгейский Государственный Университет Медицинский факультет- Турция**  
**Атаева Гюнель**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

**Биохимические механизмы и диагноз: Моногенный диабет**

В этой статье рассматривается моногенный диабет и его биохимическая диагностика с точки зрения биохимических механизмов.

**Summary**  
**Aliyev Elvin**  
**Lankaran State University**  
**Mammadov Hikmet**  
**Ege State University Medical Faculty of Turkey**  
**Atayeva Gunel**  
**Lankaran State University**

**Biochemistry mexanism and diaqnosis: Monogenic diabetes**

In this article, monogenic diabetes and its biochemical diagnosis were evaluated from the biochemical mechanisms point of view.

**Əliyev Elvin,**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**elvinaliyev1989@hotmail.com**  
**Bağirova Sevda,**  
**doktorant**  
**sevdabaqirova@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Lənkəranda suyun bioloji və kimyəvi analizlərinin bəzi aspekt dəyərləri**

**Annotasiya:** Bu məqalədə Lənkəran bölgəsindəki bəzi bölgələrdən alınmış suyun biokimyəvi analizləri aparılmışdır. Biokimyəvi analizlərin nəticələri, suyun sanitariya – gigiyena baxımından fərqli araşdırmalara ehtiyac olduğunu göstərir.

**Açar sözlər:** biokimyə, analiz, su

**Ключевые слова:** биохимия, анализ, вода

**Key words:** biochemistry, analysis, water

Su bütün canlıların yaşaması üçün həyati əhəmiyyətə malikdir. Ən kiçik canlı orqanizmdən, ən böyük canlı varlığa qədər bütün bioloji

həyatı və bütün insan fəaliyyətini ayaqda tutan sudur. Həyatımızı davam etdirməyimiz üçün ən önəmli qida qaynağımız olan su, qan damar və həzm sistemi üçün əsas faktor olduğu kimi, bədənimizdən artıq və zərərli maddələrin xaric olunmasında mühüm yer tutur.[1]



Dünyanın 3/2 - si suyla əhatə olunduğu kimi canlı orqanizmanın böyük əksəriyyəti və eləcə də insan orqanizminin 60 % - dən çoxu sudan təşkil olunmuşdur.

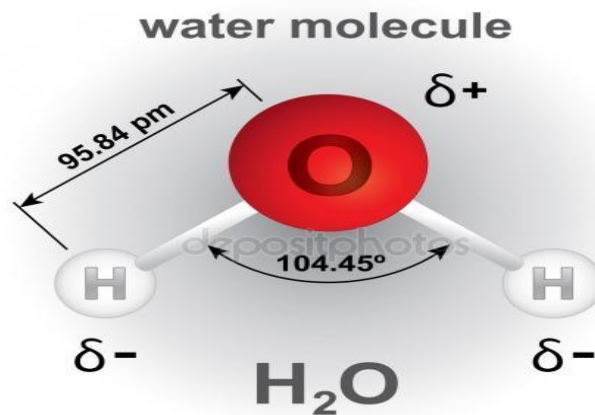
Mayelərin molekulları istiqamətlənmiş və nisbətən nizamlı vəziyyətdə olur. Su və buzda su molekulları hidrogen rabitəsi vasitəsi ilə tetraedrik formada assosiasiya edir. Buzdan fərqli olaraq, suda yalnız bir-birinə yaxın molekullar arasında əlaqə yaranır və onun yerdəyişməsi nəticəsində hidrogen rabitələri qırıldığından quruluş vahidlərinin tərkibi daim dəyişir. Buz kristallarının həcmində isə molekulların sabit vəziyyəti saxlanılır.

Mayelərin quruluşu və fiziki xassələri onların kimyəvi təbiətindən və hissəciklər arasında qarşılıqlı təsir qüvvəsindən asılıdır. Polyar mayələrdə, o cümlədən, suda, spirtlərdə, turşularda və s. molekulların assosiasiya etməsində hidrogen rabitəsi və donor-akseptor qarşılıqlı təsir mühüm rol oynayır.[1,2]

Su molekulunda oksigen atomu  $SP^3$  hibridləşmə halındadır. O-H rabitələri arasında bucaq  $104.5^\circ$ -dir. Su molukulunda polyar rabitə su molekulları arasında isə hidrogen rabitəsi mövcuddur. Təbiətdə adi su ilə yanaşı «ağır su» da vardır. Hidrogenin məlum olan 3 izotopundan əlavə ifrat ağır izotopları  $^4_1H$  və  $^5_1H$  qeydə alınması və oksigenin fərqli xüsusiyyətini öyrənilməsi bu sahəyə olan diqqəti artırır. Aşağıda su molekulunu açıq kimyəvi quruluşu göstərilmişdir. [2,3]

Bir çox məişət tullantılarının suya axıdılması hidrosferi çirkləndirir. Tullantıların tərkibində olan üzvi maddələr suda mikroorqanizmlərin sürətlə artmasına oksigenin azalmasına səbəb olur. Belə mühitdə anaerob mikroblar sürətlə artır.  $1 m^3$ -də olan mikroorqanizmlərin sayı 100 - dən çox olmaması, 1 l suda bağırsağ çöpləri qrupunun bakteriyaların sayı 3-dən çox olmaması içməli suyun normativ keyfiyyət göstəricisi olsa da, bölgə ərazisində istifadə olunan bezi quyularında çox olduğu müşahidə olunur.

Yuxarı dağ çayları yağıntıdan formalaşdığı üçün duzlar 1 l suda maksimum onlarla milliqram olur. Bu çay sularının axıb birləşdiyi dəniz sahillərində 1 l suda bəzən 150-q çox duz olması, təbii sulara üç anion (hidrokarbonat  $HCO_3^-$  xlorid  $Cl^-$  və sulfat  $SO_4^{2-}$ ) və dörd kation ( $Ca^{2+}$  Maqnezium  $Mg^{2+}$ , Natrium  $Na^+$  və kalium  $K^+$ ) üstünlük təşkil etməsi, diqqəti cəlb edir. Suda qatılıqları 0,1-10 mq/l qədər olan mezoelementlər (yun. «mozos» orta, aralıq) vardır. Azot, fosfor, silisium, alüminium, flüor və s. bu qrupa aiddir. Lakin axar sular da minerallığın artması müşahidə olunur. [3,4]



### Suyun kimyəvi quruluşu

Bölgə ərazisində yeraltı suların çirklənmə səviyyəsi o suların yerləşdiyi yerə görə fərqlənir. Bu antropogen amilin su mənbələrinə təsirinin artması təsərrüfat fəaliyyətinin genişlənməsi ilə izah olunur.

Daha çox çirklənmə yaşayış ərazilərində və bir sıra kənd təsərrüfatı müəssisələri ətrafında müşahidə olunur. Bununla yanaşı, bir sıra yaşayış ərazilərində yeraltı suların kommunal, sənaye, kənd təsərrüfatı mənşəli çirklənmə halları müşahidə edilir. Kommunal mənşəli çirklənmələrin əsas səbəbi yaşayış məntəqələrinin kanalizasiya qurğularının olmaması ilə xarakterizə olunur. Son illər bu baxımdan işlərin aparıldığını qeyd etmək lazımdır. Bu işin aparılması başa çatanaqədək məişət tullantılarının bir qayda olaraq çaylara, dənizə və relyefin çökək yerlərinə axıtılması davam edir. Bu suların süzülməsi yeraltı suların çirklənmə dərəcəsinin artmasına təsir edir. Analiz nəticələri kənd təsərrüfatı yönümlü sahələr xüsusən heyvandarlıq kompleksi ətrafında azotlu və kükürlü birləşmələrin kəskin şəkildə artdığını göstərir. Bütün bunlarla yanaşı, belə ərazilərdə bakteriooloji çirklənmə daha təhlükəli hesab olunur. Bu, eyni zamanda əhalinin sıx məskunlaşdığı ərazilərdə müşahidə olunur. [3,4]

**Sütəmurdov kəndində yerləşən dəmir körpünün altında axar sudan toplanan analizlərin nəticəsi**

Suyun tərkibindəki ionların adı	Buraxıla bilən hədd mq/l	mq/l	mq/l	mq/l	mq/l	mq/l
<b>Minerallığı</b>	1000.0	301,73	947,39	406,79	294,68	388,01
HCO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	>30	152,5	579,5	244,00	152,50	213,50
SO <sub>4</sub> <sup>2-</sup>	500,0	51,03	84,77	38,90	48,97	65,84
Cl <sup>2-</sup>	350,0	17,75	35,5	17,75	17,75	8,88
Ca <sup>2+</sup>	180,0	50,0	12,0	70,00	40,00	50,00
Mg <sup>2+</sup>	40,0	6,0	18,0	6,00	12,00	18,0
Na <sup>+</sup> ,K <sup>+</sup>	170,0	24,45	109,62	30,14	23,46	25,80
NO <sub>2</sub> <sup>-</sup>	0,08	0,020	0,006	0,002	0,07	0,02
NO <sub>3</sub> <sup>-</sup>	45,0	0,65	0,72	0,50	0,072	0,064
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup>	0,5	0,20	0,040	0,08	0,8	0,8
Fe <sup>+3</sup>	0,5	0,019	0,071	0,013	0,165	0,1
Cu <sup>+2</sup>	0,001	0	0	0	0,	0
Al <sup>+3</sup>	0,5	0,093	0,132	0,132	0,008	0,108
Zn <sup>+2</sup>	0,01	0,007	0,009	0,007	0,110	0,008
<b>Su nümunəsinin toplandığı və analiz olunduğu tarix</b>		<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>

Yeraltı sular zəif mühafizə olunandır. Respublikamızın cənub bölgəsi istifadə üçün yararlı su ehtiyatı ilə zəngin olsa da kimyəvi tərkibinə görə su nümunəsinin analiz olunduğu yerdən asılı olaraq tərkibi fərqli olur.

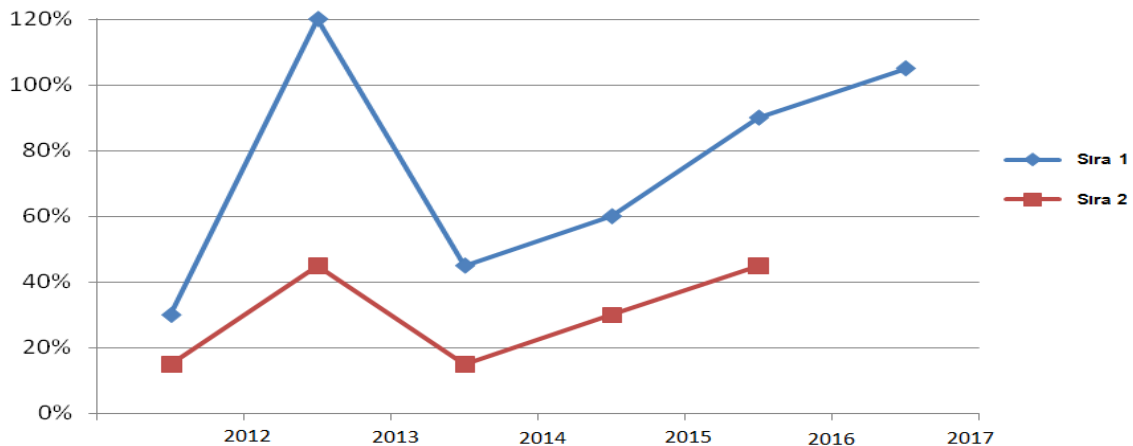
**Lənkəran şəhər ATS həyətidə qazılmış quyu suyundan toplanan analizlərin nəticələri**

Suyun tərkibindəki ionların adı	Buraxıla bilən hədd mq/l	mq/l	mq/l	mq/l	mq/l	mq/l	mq/l
<b>Minerallığı</b>	1000,0	372,11	1162,81	463,45	1398,07	785,34	898,94

$\text{HCO}_3^-$	>30,0	213,5	732,00	213,50	488,00	488,0	549,00
$\text{SO}_4^{2-}$	500,0	28,8	45,68	54,73	477,34	57,61	32,92
$\text{Cl}^{2-}$	35,00	35,5	88,75	71,00	35,50	44,38	88,75
$\text{Ca}^{2+}$	180,0	80,0	100,00	80,00	110,00	80,00	90,00
$\text{Mg}^{2+}$	40,0	12,0	48,00	18,00	24,00	36,00	42,00
$\text{Na}^+, \text{K}^+$	170,0	2,3	148,39	26,22	263,23	79,35	96,27
$\text{NO}_2^-$	0,08	0,018	0,0025	0,002	0,001	0,0015	0,0015
$\text{NO}_3^-$	45,0	0	0,14	10,064	0,116	1,12	1,98
$\text{NH}_4^+$	0,5	0,058	0,072	0,04	0,08	0,05	0,8
$\text{Fe}^{+3}$	0,3	0,12	0,027	0,032	0,021	0,05	0,6
$\text{Cu}^{+2}$	1,0	0	0	0	0	0	0,0
$\text{Al}^{+3}$	0,5	0,009	0,161	0,092	0,094	0,070	0,094
$\text{Zn}^{+2}$	5,0	0,006	0,008	0,007	0,005	0,004	0,005
<b>Su nümunəsinin toplandığı və analiz olunduğu tarix</b>		<b>2012</b>	<b>2013</b>	<b>2014</b>	<b>2015</b>	<b>2016</b>	<b>2017</b>

Əslində ildə bir dəfə aparılan analiz nəticələrinə görə müvafiq nəticələr çıxarmaq düzgün deyil. Konkret nəticələr əldə etmək üçün minimum üç aydan bir aparılan analizlərin nəticələrinə görə daha aydın fikir söyləmək olar. Bu baxımdan ardıcıl iş aparılması nəzərdə tutulur.

Yaşayışın sıx olduğu şəhər ərazisində və kənd təsərrüfatı müəssisələrinin ətrafında azotlu, kükürlü birləşmələrin artması müşahidə olunur. Analiz nümunəsində  $\text{Mg}^{2+}$  ionunun illər üzrə təərəddüdünü aşağıdakı sxem üzrə göstərmək olar.



### **Mg<sup>2+</sup> suda faizi**

**Sıra 1-** ATS həyətidə qazılmış quyu (içməli su)

**Sıra 2-** Sütəmurdov kəndində yerləşən dəmir körpünün altı (Lənkəran çayı-axar su)

Suyun əvəzəlməz nemət olduğunu nəzərə alıb onun sanitariya - gigiyenik tələblər baxımından qorunmasına diqqəti artırmaq vacibdir. Antropogen nizamsız təsirlərin artması ciddi problemlər yaratsa da, bu sahədə irəliləyişə nail olmaq olar. Bunun üçün əhali arasında maarifləndirici təbliğat işinin aparılmasını gücləndirmək və suyun sanitariya - gigiyenik baxımdan qorunması üçün müvafiq elmi proqramların tətbiqinə başlamaq lazımdır.

## **Ədəbiyyat**

1. Thomas DT, Erdman KA, Burke LM. American College of Sports Medicine joint position statement. Nutrition and athletic performance. Med Sci Sports Exerc.;48:543–68. 2016
2. American College of Sports Medicine, Armstrong LE, Casa DJ, et al. American College of Sports Medicine position stand. Exertional heat illness during training and competition. Med Sci Sports Exerc.;39:556–72. 2007
3. Ş.Y.Göyçaylı, «Coğrafi ekologiya nın əsasları. Bakı – 2010.
4. Q.Ş.Məmmədov. M.Y.Mahmudov., Ekologiya və ətraf mühitin mühafizəsi. Bakı. Elm – 2005.

### **Summary**

**Aliyev Elvin**

**Bagirova Sevda**

**Lankaran State University**

### **Some aspects of biological and chemical analysis of water in Lankaran**

In this article the biochemical analyses of water taken from some areas of Lankaran region have been investigated. The results of the biochemical analyses indicate that there is a necessity for various studies of water from sanitary- hygienic aspects.

### **Резюме**

**Алиев Эльвин**

**Багирова Севда**

**Лянкяранский Государственный Университет**

### **Некоторые аспекты биологического и химического анализа воды в Лянкярана**

В этой статье были проведены биохимические анализы воды из некоторых водотоков Лянкяранского региона. Результаты биохимического анализа показывают, что вода нуждается в различных исследованиях в санитарно – гигиенических условиях.

**Ənsərova Aynur,**

**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru**

**ansarova.aynur@mail.ru**

**Azərbaycan Tibb Universiteti**

### **Arpaçay su anbarinin ekoloji mikrobiologiyası**

**Annotasiya:** Məlum həqiqətdir ki, Azərbaycanda, ümumiyyətlə azlıq təşkil edən ümumi su balansının 70%-i ölkədən kənarında formalaşır və onun kəmiyyət-keyfiyyətə sabit saxlanması bizdən asılı deyildir. Son 55-60 ildə dəfələrlə təkrar olunan çoxsaylı tədqiqatlardan məlum olmuşdur ki, transərhəd mənbələrin hamısı qonşu Gürcüstan və

Ermənistan tərəfində uzun illərdir aramsız çirklənir-zəhərlənir [1; 9; 11; 12; 13]. Bununla belə, ölkədə əhalinin 80%-i çirкли Kür-Araz hövzəsinə aid mənbələrdən istifadə edir. Qədimdən əkinçilik inkişaf edən, suvarma-irriqasiya sistemləri yaradan Azərbaycanda, suya olan tələbatın ödənilməsi üçün müxtəlif ölçülü-sututumlu su anbarları inşa edilmişdir. Regionun quraqlıq ərazisində yerləşən Azərbaycanda əkinçilik – suvarılandır. Ölkəyə aid su balansının ən böyük hissəsi (35-40%) suvarma sistemlərinə sərf olunur, yerli, yəni ölkə ərazisində bərpa olunan su ehtiyatı mənbələri az olduğuna görə əksər bölgələrdə eyni mənbədən həm məişətdə, aqrar təsərrüfatda, həm də sənaye, emal sahələrində istifadə olunur. Müstəqilliyimizin bərpasından sonra ölkə rəhbərliyinin qayğısı sayəsində su təchizatının yaxşılaşdırılması üçün böyük işlər görülsə də, bölgələrin tam, təmiz su ilə təmin edilməsində çətinliklər hələ də qalmaqdadır. Ona görə, Azərbaycanda su mikrobiologiyasının ilk tədqiqatçısı və ekoloji mikrobiologiyanı inkişaf etdirən akad. M.Salmanovun məsləhət-tövsiyəsinə əsasən yerli mənbələrdən bölgələrdə məişətdə istifadə üçün yararlı, saf-sağlam alternativ suların axtarışı tərəfimizdən davam etdirilmişdir.

**Açar sözlər:** irriqasiya, hidrotexniki qurğular, fitoplankton, bakterioplankton, ilkin məhsul, destruksiya.

**Ключевые слова:** орошение, гидротехнические сооружения, фитопланктон, бактериопланктон, первичное производство, разрушение

**Key words:** irrigation, hydrotechnical facilities, phytoplankton, bacterioplankton, primary production, destruction

Arpaçay su anbarı 1977-ci ildə, öz başlanğıcını Ermənistan Respublikasının Zəngəzur dağ silsiləsinin Keçəl təpə və Kürbağlıqaya zirvələrinin 2985 m yüksəkliyindən götürən, Şərqi Arpaçay adlanan və Naxçıvan MR Şərur rayonunda Araza qarışan çay məcrasında yaradılmışdır. Su anbarının bəndi Şərur rayonunun Gümüşlü kəndinə yaxın ərazidə inşa edilmişdir. Çayım uzunluğu 126 km, sutoplayıcı ərazisi 2630 km<sup>2</sup>-ə bərabərdir. Orta çoxillik sərfi 747,5 mln m<sup>3</sup>-ə bərabər olan Arpaçayın 86%-dən çox hissəsi Ermənistanda, qalan hissə isə Naxçıvan MR-da formalaşır. Onun əsas qida mənbəyi qar-yağış və yeraltı bulaqlardır. İllik axımın 50%-dən çoxu yaz dövrünə düşür. Arpaçay su anbarı bəndinin uzunluğu 500 m, eni – 66 m, hündürlüyü isə 60 m-ə çatır. Su anbarı dərə-məcra formasındadır, sahəsi 600 ha, həcmi isə 150 mln m<sup>3</sup>-ə bərabərdir. Arpaçay su anbarı Muxtar Respublika ərazisində suya tələbatla əlaqədar olaraq yaradılmış və 17000 ha-a bərabər əkin sahələrinin suvarılmasına imkan verir. Bundan başqa, yerli əhalinin məişətdə sudan istifadə edilməsi kimi sosial-iqtisadi vəziyyətin də həllində Arpaçay suyu mühüm rol oynayır.

## Materiallar və metodlar

2014-cü ilin qış, yaz, yay və payız fəsillərində Arpaçay su anbarının 5 məntəqəsindən (stansiya) su və lil-qrunnt nümunələri toplanmışdır. Eyni zamanda həmin məntəqələrdə suyun temperaturu, şəffaflıq dərəcəsi təyin edilmişdir. Mikrobioloji tədqiqatlar üçün aseptika qaydalarına uyğun su nümunələri Y.İ.Sorokinin [10] batometri ilə, lil-qrunnt nümunələri isə kiçik QOİN borusu ilə toplanmışdır. Bəzi hidrokimyəvi və hidrobioloji analizlər üçün su nümunələri Knudsen cihazı ilə əldə edilmişdir. Su anbarında bütün fəsillərdə homotermiya saxlandığına və oksigenin dərinlik üzrə bərabər paylanmasına görə nümunələr yalnız suyun üst təbəqəsindən götürülmüşdür. Fitoplanktonun fotosintez prosesi zamanı əmələ gələn ilkin məhsul və sutka ərzində üzvi maddələrin destruksiya olunma dərəcəsi G.G.Vinberq üsuluna əsasən [ 2] təyin edilmişdir. Hidrokimyəvi analizlər Palintest firmasının fotometr cihazı vasitəsilə aparılmışdır. Mikrobioloji tədqiqatlarda lil-qruntda mikrobların ümumi sayı, saprofit, fizioloji qruplar və koli-enterobakter cinsinə aid bakteriyaların miqdarı, müvafiq

olaraq, A.C.Razumovun [6], V.İ.Romanenko, S.İ.Kuznetsovun [8] və A.Q.Rodinanın [7] metodlarına əsasən təyin edilmişdir. Suyun şəffaflığı, temperatur göstəriciləri Sekki lövhəsi və civə sütunlu dərinlik termometri ilə ölçülmüşdür.

### Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Arpaçay su anbarının yerləşdiyi coğrafi-iqlim vəziyyəti ilə əlaqədar olaraq, suların ümumi fiziki, hidrokimyəvi göstəriciləri tam fəsil amilləri ilə əlaqədar olaraq dəyişir. Sutoplayıcı ərazidə antropogen təsir mənbələri olmadığına görə, alınan nəticələri təbii hal kimi qəbul etmək olar (cədvəl 1).

### Arpaçay su anbarında suların bəzi fiziki-kimyəvi göstəriciləri (2014)

Cədvəl 1

Analizlər	Qış	Yaz	Yay	Payız
Şəffaflıq (m)	1,3	0,3	1,4	0,6
Temperatur (t°)	0,3	9,2	16,3	11,2
Oksigen (mq O <sub>2</sub> /l)	11,3	12,0	9,3	10,0
Nitratlar (mq/l)	5,3	6,4	3,3	4,3
Nitritlər (mq/l)	0	0	0	0
Fosfatlar (mq/l)	0,03	0,04	0,01	0,03
Ammonium (mq/l)	0,01	0,03	0,02	0,02

Cədvəldən aydın görünür ki, Arpaçay su anbarında il ərzində ən böyük diapazonda dəyişən suyun temperatur göstəricisidir. Hövzədə oksigen rejimi yüksək səviyyədə saxlanır, biogen elementlərdən isə daha çevik – nitrat birləşmələridir. Maraqlıdır ki, il boyu nitrit birləşmələri müəyyən edilməmişdir. Fosfat birləşmələri bütün fəsillərdə təyin olunur. Olduqca səciyyəvidir ki, su anbarında ammonium bütün il boyu tam istifadə olunmamış vəziyyətdədir.

Arpaçay su anbarının sahil torpaq örtüyü bərk xassəli olduğuna görə, subasar ərazilərdə eroziya zəifdir, abraziyon çöküntülər sulara qarışmır, sularda il boyu homotermiya davam edir və bütün dərinliklərdə suda oksigenlə zənginləşmə yüksək səviyyədə saxlanır.

Su anbarlarının trofik tipini, saprobluq dərəcəsinə və başqaekoloji, sanitar-hidrobioloji vəziyyətini müəyyən edən göstəricilərdən biri sayılan – fitoplanktonun fotosintez sayəsində əmələ gələn ilkin məhsul da Arpaçay su anbarında il ərzində 0 (qış)-2,4 O<sub>2</sub> mq/l arasında dəyişir ki, bu göstərici də mezotrof, oliqosaprob hövzələrə aid edilir. Həmçinin aydın olmuşdur ki, Arpaçay su anbarında qışda fotosintez getmir, qalan fəsillərdə isə ilkin məhsulun miqdarı 0,3-2,0 mq O<sub>2</sub>/l arasında dəyişir. Bu da o deməkdir ki, Arpaçay su anbarında avtohton mənşəli üzvi maddələrlə zənginləşmə olduqca zəifdir və ekosistemdə maddələr dövrəni, hidrofauza-hidrofloranın inkişafı, o cümlədən də trofik əlaqələr tənzimlənmiş vəziyyətdə davam edir. Bundan başqa, üzvi maddələrin destruksiyasını müəyyən edən nəticələrə görə də, Arpaçay su anbarı sanitar-hidrobioloji baxımdan sabitdir. Maraqlıdır ki, sutkalıq oksigen məsrəfi suda 1,6 mq/l-dən yüksək olmamışdır. Müqayisə üçün qeyd etmək olar ki, Naxçıvan, Ağstafaçay, Şəmkir su anbarlarında həmin göstərici 8; 6; 9 dəfə yüksəkdir.

Arpaçay su anbarının ekoloji, sanitar-hidrobioloji vəziyyətinin qiymətləndirilməsi üçün mikrobioloji göstəricilər daha inandırıcı və əsas sayılır. İl ərzində suda mikrobiotanın ümumi sayı və saprofit bakteriyaların miqdarı kəskin dərəcədə dəyişmir və bütün biotoplarda bir növ bərabər paylanmış vəziyyətdədir (cədvəl 2).

**Arpaçay su anbarında suda mikrobların ümumi sayı (mln/ml) və saprofit bakteriyaların miqdarı (min/ml)**

**Cədvəl 2**

Stansiya	Qış		Yaz		Yay		Payız	
	MÜS <sup>1</sup>	SB <sup>2</sup>	MÜS	SB	MÜS	SB	MÜS	SB
1	0,7	0,4	1,9	1,3	2,1	0,6	2,6	2,2
2	0,6	0,4	1,9	1,2	2,2	0,7	2,3	2,4
3	0,8	0,5	2,1	1,3	2,4	1,3	2,0	2,6
4	0,9	0,6	2,3	2,0	2,6	2,0	2,1	2,8
5	0,9	0,7	2,2	2,2	2,8	2,2	2,2	3,2
Orta	0,8	0,6	2,1	2,1	1,6	2,4	1,4	2,2
2,6								

Qeyd: 1. MÜS – mikrobların ümumi sayı;

2. SB – saprofit bakteriyaların miqdarı.

Cədvəldən aydın olur ki, Arpaçay su anbarında mikrobların orta illik ümumi sayı 1,8 mln/ml, saprofit bakteriyaların miqdarı isə, 1,5 min/ml təşkil edir. Maraqlıdır ki, Arpaçay su anbarında fizioloji qrupa aid edilən bakteriyalar – azotfiksəedənlər, sellülozaparçalayanlar, sulfatlaşdırıcılar, denitratlaşdırıcılar geniş yayılmamışlar. Görünür ki, müvafiq enerji mənbələri olmadığına görə, həmin mikrobiontlar yetərincə inkişaf etməmişlər. Arpaçay su anbarının sanitar-hidrobioloji cəhətdən sabit, saprobluq baxımdan başqa hövzələrlə müqayisədə kifayət dərəcədə təmiz olmasını daha aydın təsəvvür etmək üçün cədvəl 3-də bəzi nəticələr təqdim edilir. Cədvəldə göstərilən nəticələrdən saprofit və kolienterobakterlərə aid rəqəmlər daha çox diqqət-maraq yaradır. Məlumdur ki, saprofit bakteriyaların ümumi say göstəriciləri və morfoloji kultral tərkibi suların sanitar-hidrobioloji vəziyyəti, ümumi saprobluq dərəcəsi üçün bir növ xüsusi ekoloji indikator sayılır [3; 4; 5]. Çünki saprofit bakteriyalar üzvi çirklənmənin, koli-enterobakter cinsinə aid bakteriyalar isə fekal, məişət çirklənməsinin əsas göstəriciləri kimi dəyərləndirilir. Maraqlıdır ki, Arpaçay su anbarında koli-enterobakterlərin sayı, qonşuluğunda olan Naxçıvan su anbarına aid göstəricidən 190 dəfə azdır. Saprofit bakteriyaların orta illik miqdarı arasında fərq 28 dəfədən də çox olmaqla, Arpaçay su anbarında əldə edilən kulturada sporlu formalar 86-90% təşkil etdiyi halda, Naxçıvan su anbarında bu göstərici 14-16%-dən artıq deyildir.

**Arpaçay və bəzi su anbarlarında orta illik mikrobioloji göstəricilərin müqayisələndirilməsi**

**Cədvəl 3**

Su anbarı	Fitoplanktonun ilkin məhsulu, mq/l	Mikrobların ümumi sayı, mln/ml	Saprofit bakteriyalar, min/ml	Koli-enterobakterlər, min/ml	Oksigenin orta sutkalıq məsrəfi, mq/l
Arpaçay	0,2	1,5	1,4	0,07	1,3
Ağstafaçay	3,2	9,8	23	12	9,6

Naxçıvan	5,6	19	40	13,4	11,4
Şəmkir	8,7	21	19	19,2	9,8
Mingəçevir	7,4	23	16	4,6	7,6
Varvara	6,9	14	30	14,0	12,3

Xüsusilə qeyd etmək lazımdır ki, Arpaçay su anbarıtərəfimizdən tədqiq olunan əsas su anbarlarından əsaslı surətdə fərqlənir (cədvəl 3). Onda cəmləşən su kütləsi fiziki, kimyəvi xassələrinə görə olduqca sabit vəziyyətdədir. Ekosistemin özünəməxsus termiki, hidrokimyəvi, oksigen rejimləri fito-bakterioplankton birliyinin qarşılıqlı asılılıq qanunlarına əsasən inkişaf etdikləri ərazidə, xüsusilə sutoplayıcı sahələrdə antropogen təsirlər göstərə bilən vasitələrin yaranmasına yol verilməməlidir.

Nəticə olaraq ilk növbədə qeyd etmək lazımdır ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında tarix boyu sudan kəsədlıq mövcud olmuşdur və bölgədə suya olan tələbat, başlıca olaraq Araz çayından ödənilmişdir. Bununla belə, 50-60 il bundan əvvəlki Araz suyunu indiki Araz suyu ilə müqayisə etmək olmaz. Çünki, mənfur ermənistanda Araz çayı kəskin dərəcədə çirklənir, zəhərlənir, ondan məişətdə istifadə olduqca təhlükəlidir. Ona görə, Arpaçay su anbarı bütün Naxçıvan MR Araz sahili əhalisi üçün qiymətli, sağlam, içməli su mənbəyi kimi istifadə oluna bilər.

### Ədəbiyyat

1. Алиев С.Н. Нефте-фенолпразлагающие бактерии Средней Куры. Авторефю дисс. к.б.н., Киев, 1980, 23 с.
2. Винберг Г.Г. К вопросу о балансе органического вещества в водоемах. Тр. Лимнол. ст. в Косине. 1934, вып. 18, с. 5-24
3. Драчев С.Н. Загрязнение рек и озер бытовыми стоками. «Наука», 1964, 148 с.
4. Кузнецов С.И. Роль микроорганизмов в круговороте веществ в озерах. М., Изд-во АН СССР, 1952, 300 с.
5. Кузнецов С.И. Микрофлора озер и ее геохимическая деятельность. Л., «Наука», 1970, 440 с.
6. Разумов А.С. Прямой счет бактерий. Сравнение его с методом Коха. Микробиология, 1932, т. 1, с. 131-146
7. Родина А.Г. Методы водной микробиологии. М., «Наука», 1965, 335 с.
8. Романенко В.И., Кузнецов С.И. Экология микроорганизмов пресных водоемов (Лабор. руководство). М., «Наука», 1974, 194 с.
9. Салманов М.А. Микробиологические исследование Средней и Нижней Куры от Боржоми до впадения ее в Каспийское море. Сб. «Биолог. ресурсы внутр. водоемов Азерб. Баку, 1975, с. 3-13
10. Сорокин Ю.И. Батометр для стерильно взятия проб воды на микробиологический анализ. Океанология, 1959, т. 2, с. 50-58
11. Халилов Ш.Б. Водохранилища Азербайджана и их экологические проблемы. Баку, 2003, 310 с.
12. Цискарашвили Л.П. Река Кура как объект исследования. Кн.: Гидробиологический режим и ихтиофауна Куры. Тбилиси, 1980, с. 9-16
13. Цискарашвили Л.П., Мгеладзе Р.Г. и др. Кн.: Гидрохимические исследование р. Куры. Тбилиси, 1999, с. 16-48



**Summary**  
**Ansarova Aynur**  
**Azerbaijan Medical University**

**Ecological microbiology of Arpachay Water reservoir**

The results of seasonal researches of 2014 conducted by the author on the study of microbiology and partially hydrobiology of Arpachay water reservoir are discussed. It is identified that due to lack of recourses of anthropogenous impact on water collection area ecological-sanitary hydrobiological condition of water is positive and it can be used for drinking by population of the region.

**Резюме**  
**Ансарова Айнур**  
**Азербайджанский медицинский университет**

**Экологическая микробиология Арпачайского водохранилища**

В данной статье анализируются результаты, проведенных автором исследований по изучению микробиологии и частично гидробиологии Арпачайского водохранилища по сезонам 2014г. Установлено, что в связи с отсутствием источников антропогенного воздействия на водосборной площади, эколого - санитарно-гидробиологическое состояние воды благополучное, и она может быть использовано для питья населением региона.

**Əhmədova Lalə,**  
**doktorant**  
**lala.ahmadova1@gmail.com**  
**AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu**

**Allüvial-çəmən torpaqların müasir vəziyyəti**  
**(Acınohur alçaq dağlığı təmsalında)**

**Annotasiya:** Məqalədə Acınohur alçaq dağlığının allüvial-çəmən torpaqlarında aparılmış kompleks tədqiqatlar əsasında ərazidə yayılmış müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkilərinin əkinləri altında istifadə edilən bu torpaqların morfoqenetik diaqnostikası, torpaqların fiziki-kimyəvi göstəricilərində baş verən dəyişikliklər müəyyən edilmişdir. İnsanın təsərrüfat fəaliyyətinin güclənməsi nəticəsində ərazinin meşəliklərinin xeyli hissəsi qırılaraq, onların yerində torpaqlar çoxillik bağlar, tərəvəz-bostan, taxıl bitkiləri əkinə altında istifadə olunur.

**Açar sözlər:** torpaq profili, allüvial-çəmən, morfoloji əlamətlər, antropogen, qranulometrik tərkib

**Ключевые слова:** профиль почв, аллювиально-луговые, морфологические признаки, антропогенный, гранулометрический состав

**Keywords:** soil profile, alluvial-meadow, morphological signs, anthropogenic, granulometric composition

**Giriş.** Respublikamızın ərazisində allüvial-çəmən torpaqlar Böyük və Kiçik Qafqazın əsas çaylarının subasar və alçaq terraslarında, Kür çayı ətrafında inkişaf etmiş tuqay

meşəlikləri altında geniş yayılmışdır [5]. İnsanların təsərrüfat fəaliyyətinin genişlənməsi ilə əlaqədar mənimsənilən torpaq sahələri də genişlənməmişdir. Belə ki, çayların subasarlarındakı açıq sahələr kifayət etmədikdə çayların yataqyanı-subasar hissələrində yerləşən düzən meşələr qırılaraq, məhsul istehsal etmək üçün kənd təsərrüfatı dövriyyəsinə cəlb edilmişdir [3;7].

**Tədqiqatın obyektı və metodikası.** Tədqiq olunan torpaqlar Acınohur alçaq dağlığı ərazisində Əyriçayın sol sahili və Türyançayın aşağı hövzəsində həm çayın subasarının cavan terraslarında meşə və kolluqlar altında, gətirmə konuslarının ətəklərində, həm də suvarılan kənd təsərrüfatı sahələrində yayılmışdır [6]. Demək olar ki, çayların sağ və sol qolları ətrafında bu torpaqlar xeyli geniş ərazini əhatə edir.

Tədqiq olunan ərazidə torpaqların morfoqenetik xüsusiyyətlərinin müasir vəziyyətini müəyyən etmək məqsədi ilə 2013-2015-cı illərdə ərazidə kompleks çöl torpaq tədqiqat işləri aparılmış, torpaq kəsimləri qoyulmuşdur. Torpaqların genetik qatları üzrə morfoloji təsviri aparılmış və torpaq nümunələri götürülmüşdür. Götürülmüş torpaq nümunələrinin AMEA akad. H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutunun "Torpaq coğrafiyası" şöbəsində aşağıdakı metodlarla kimyəvi analizləri aparılmışdır (cədvəl 1) [1].

### Torpaqların çöl və laboratoriya şəraitində aparılmış tədqiqatın metodikası

Cədvəl 1

No	Tədqiqatın adı	Tədqiqatın metodikası	Tədqiqatın yeri
1	Torpağın rəngi	Munsell şkalası	Çöl
2	Coğrafi koordinat	GPS	Çöl
3	Torpağın qaynaması	10%-li HCl	Çöl
4	Qranulometrik tərkib	A.N.Kaçinskinin pipet üsulu	Laboratoriya
5	Humus	İ.V.Tyurinə görə	Laboratoriya
6	pH	Su suspenziyasında potensiometrle	Laboratoriya
7	Udulmuş əsaslar	D.İ.İvanova görə	Laboratoriya
8	Karbonatlılıq	Kalsimetrle	Laboratoriya
9	Tam su çəkimi	Hedroys	Laboatoriya
10	Hiqroskopik nəmlik	Çəki	Laboratoriya

**Təhlil və müzakirə.** Çayların subasarlarında yayılmış çəmən-meşə torpaqlarının əmələ gəlməsində çayların subasar rejimi və bunun nəticəsində gətirilmiş allüvial çöküntülər əsas rol oynayır. Yağıntılı dövrdə daşqınlar baş verdikdə torpaqəmələgəlmə ritmi dəfələrlə pozulur. Belə hallar da torpaqların fiziki-kimyəvi xassələrinə və morfoloji quruluşuna öz təsirini göstərir [5]. Torpaq səthində təzə çökdürülmüş 3-4 sm qalınlıqda nazik gilli qatın olması təsvir edilən torpaqların subasar rejimi şəraitində əmələ gəlməsini təsdiq edən səciyyəvi əlamətdir. Qeyd edilən bütün bu əlamətlər torpaqların allüvial mənşəli olduğunu göstərir.

Allüvial-çəmən torpaqlar orta bonitetli torpaqlar qrupuna daxildir. Torpaqların üst horizontunda humusun ehtiyatı 80-150 t/ha, hidrolizə olunan azotun miqdarı isə 100-160 m/kq təşkil edir [5]. Torpaqların çox hissəsi tuqay meşələri, az bir hissəsi isə az məhsuldar biçənək sahələri altında yayılmışdır. Normal şəraitdə inkişaf etmiş torpaqların səthində 1-2 sm qalınlıqda meşə döşənəyi aydın ifadə olunur. Çəmən-ot bitkilərinin inkişaf etdiyi çay yataqlarına yaxın yerlərdə yarımçürümüş ot qalıqları meşə xəzəli ilə qarışaraq torpaq səthində zəif çim qatı yaradır. Bu sahələrdə zəif inkişaf etmiş laylı çəmən-meşə torpaqları

yayılır.

Antropogen amil son yüzillikdə daha çox güclənmiş və onun təsiri hazırda da artmaqda davam edir. XX əsrin ikinci yarısında əkinçiliyin intensiv inkişafı bu prosesi daha da sürətləndirmişdir [4]. Torpaq və iqlim tipinin eyni olmasına baxmayaraq, antropogen təsirin dərəcəsi tədqiqat ərazisi daxilində, əkinçilik tarixi və torpağın istifadəsindən asılı olaraq dəyişir. Aridləşmə harada sürətlə gedirsə, həmin ərazi daha çox deqradasiyaya məruz qalır [2].

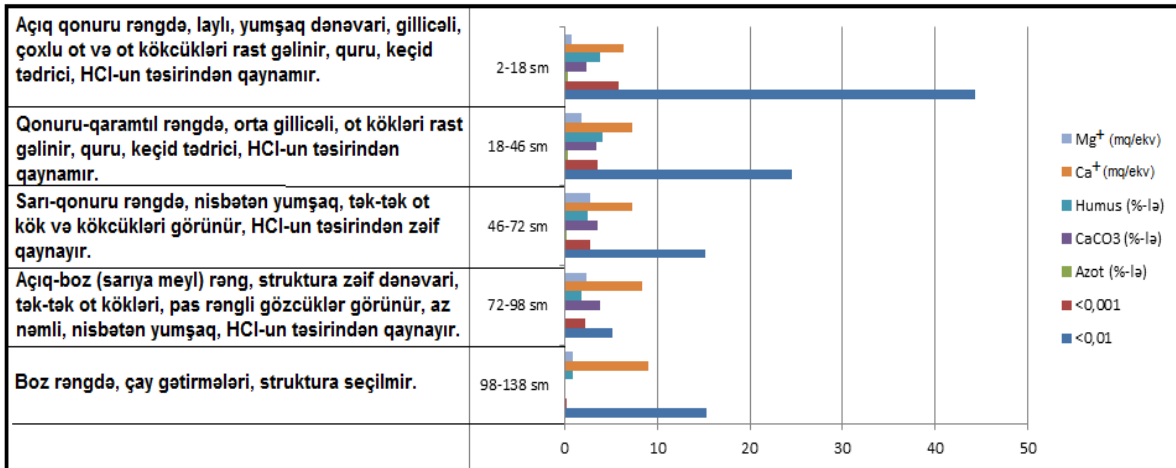
Aqroistehsalat baxımdan yüksək münbitliyə malik olan allüvial-çəmən torpaqlar da son illərdə intensiv şəkildə suvarma əkinçiliyində istifadə olunmağa başlanmışdır. Uzun illər əkinçilikdə ağır texnikadan istifadə olunması torpağın üst genetik qatlarında bərkiməyə gətirib çıxarmış və nəticədə genetik qatlar arasında aepassiya prosesi pozulmuşdur. Digər bir proses, antropogen təsir nəticəsində çəmən-meşə landşaftının deqradasiyası torpaqların transformasiyaya uğramasına gətirib çıxarmışdır. Meşələrin ildən-ilə qırılması bu torpaqların təbii allüvial torpaqlardan suvarılan allüvial torpaqlar istiqamətində dəyişməsinə səbəb olur. Suvarılan allüvial torpaqlar müxtəlif kənd təsərrüfatı bitkiləri altında istifadə olunur. Bu torpaqların formalaşmasında qrunt sularının səviyyəsi və çay gətirmələri böyük rol oynamışdır.

Tədqiqat ərazisində çayların subasalarında kiçik sahələrdə allüvial-çəmən torpaqların yarım tiplərindən laylı allüvial-çəmən və ibtidai allüvial-çəmən torpaqlara rast gəlinir.

Allüvial-çəmən torpaqların morfogenetik xüsusiyyətlərini müəyyən etmək üçün bir neçə torpaq kəsimi qoyulmuşdur. Aşağıda onlardan bir neçəsinin xüsusiyyətlərini veririk.

2013-cü ildə Türyançayın sağ sahilində taxıl əkini sahəsində qoyduğumuz 15 saylı kəsimin morfoloji təsvirindən görüldüyü kimi allüvial – çəmən torpaqlar zəif çim qatına malikdir. Torpağın rəngi qonur, boz-qonura çalır, mexaniki tərkibi yüngül və orta gillicəli olub, laylı dənəvari struktura formalaşmışdır. Karbonatlılıq aşağı genetik qatlarda yaranır (şəkil 1).

Bu torpaqlar genetik profili boyu müxtəlif qranulometrik tərkibi ilə fərqlənir. Humus qatında (2-46 sm) fiziki gil ( <0,01 mm) miqdarı 44,30-24,50 %, lil hissəcikləri (<0,001 m) isə 3,57-5,77% təşkil etdiyi halda aşağı qatda (98-138 sm) lil hissəcikləri (<0,001 mm) 0,03 %-ə qədər azalır. Fiziki gil ( <0,01 mm) miqdarı ən az 72-98 sm-lik qatda müşahidə olunur (5,13%) (cədvəl 3).

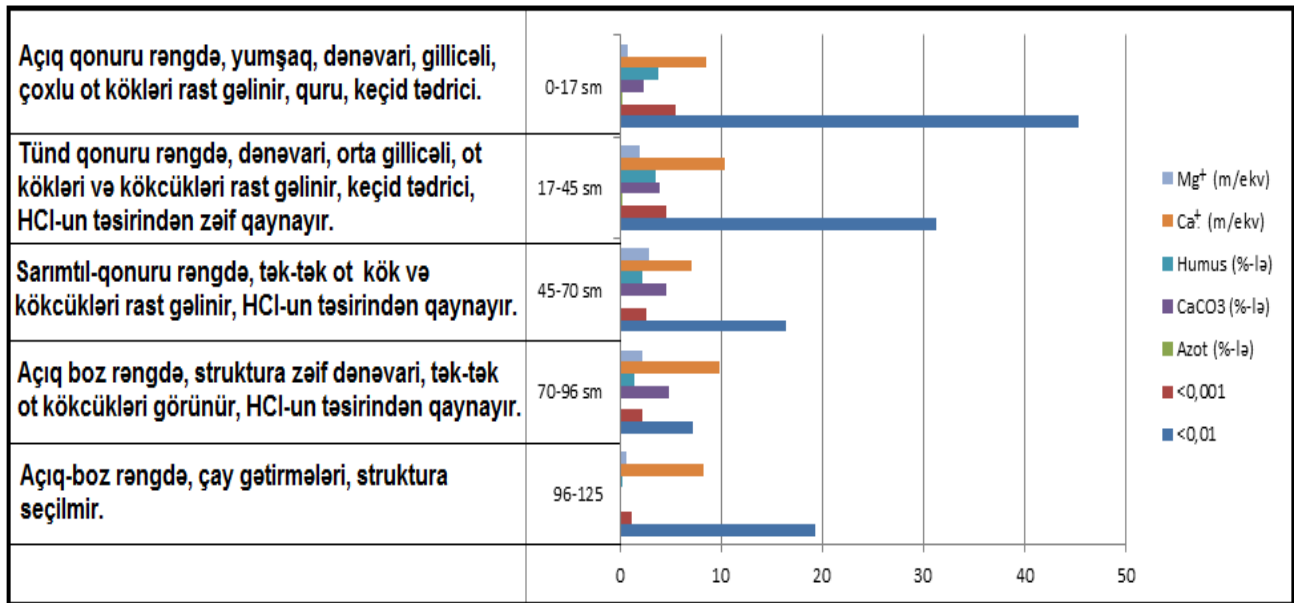


Şəkil 1. Türyançay hövzəsinin allüvial-çəmən torpaqların genetik qatlar üzrə morfoloji səciyyəsi və bəzi kimyəvi göstəriciləri

Humusun miqdarı üst qatlarda (2-46 sm) 3,82-4,05% təşkil edərək, aşağı qatlara doğru kəskin azalır (0,80-1,82%). Ümumi azotun miqdarı humusun kəmiyyətinə uyğun olaraq 0,27-0,29% təşkil edir. Udulmuş əsasların cəmi (Ca+Mg) üst qatda (2-18 sm) 7,05 mq/ekv təşkil etdiyi halda, torpaq profili boyu intensiv yuyulma nəticəsində aşağı qatlara doğru artaraq 72-98 sm dərinlikdə 19,68 mq/ekv təşkil edir. Torpaq profilinin üst qatından başlayaraq aşağı qatlara doğru pH-ın zəif artması müşahidə olunur (cədvəl 2).

2015-ci ildə Şəki rayonu Əyriçay su anbarından 300 m aralı, Qax-Şəki yolunun sağ tərəfində arpa əkini sahəsində qoyulan 18 saylı kəsimin morfoloji təsvirindən aydın olur ki, bu torpaqlar qonuru, açıq qonuru rəngə çalır. Mexaniki tərkibi yüngül və orta gillicəli, karbonatlılıq üst qatlarda zəif olduğu halda, aşağı qatlara doğru artır (şəkil 2).

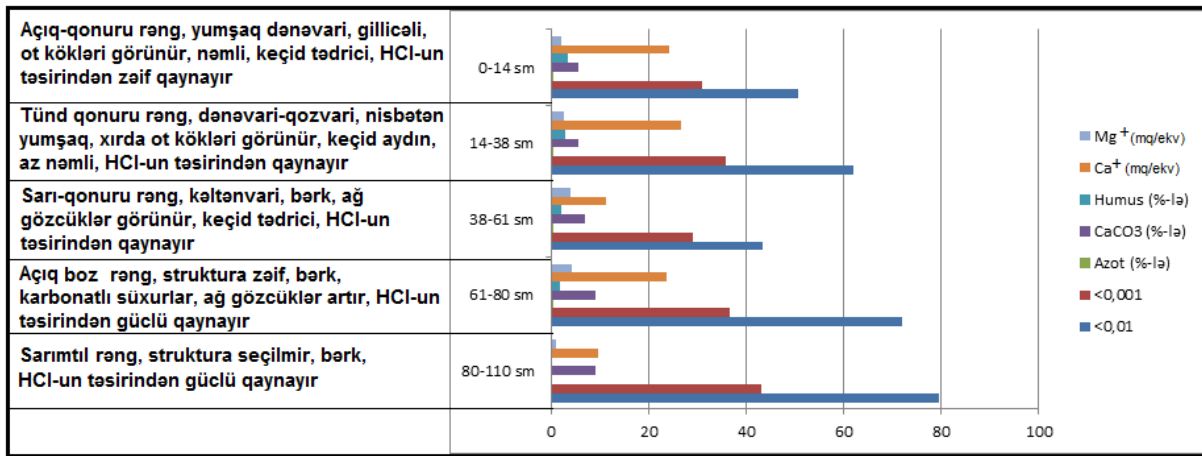
Torpaqların genetik profili boyu qranulometrik tərkibi müxtəlifdir. Üst qatlarda (0-45 sm) fiziki gilin (<0,01 mm) miqdarı 45,38-31,30 %, lil hissəcikləri (<0,001 m) isə 5,47-4,54% təşkil etdiyi halda aşağı qatda (96-125 sm) lil hissəcikləri (<0,001 mm) 1,13 %-ə qədər azalır. Fiziki gilin (<0,01 mm) miqdarı ən az 70-96 sm-lik qatda müşahidə olunur (7,29%) (cədvəl 3).



Şəkil 2. Əyriçay su anbarı yaxınlığında allüvial-çəmən torpaqların genetik qatlar üzrə morfoloji səciyyəsi və bəzi kimyəvi göstəriciləri

Humusun miqdarı üst qatlarda (0-45 sm) 3,78-3,55% təşkil edərək, aşağı qatlara doğru kəskin azalır (1,50-0,20%). Ümumi azotun miqdarı humusun kəmiyyətinə uyğun olaraq 0,25-0,28% təşkil edir. Udulmuş əsasların cəmi (Ca+Mg) üst qatda (0-17 sm) 9,31 mq/ekv təşkil etdiyi halda, aşağı qatlara doğru müxtəlifliyi ilə seçilir. Karbonatlılığın aşağı qatlara doğru zəif artması müşahidə olunur (cədvəl 2).

2015-ci ildə Şəki rayonunun Göybulaq kəndində Əyriçayın sol sahili, çay dərəsindən 150 m aralı düzən, dincə qoyulmuş ərazidə qoyduğumuz 19 saylı kəsimin morfoloji təsvirindən görüldüyü kimi bu torpaqlar qonuru, aşağı qatlarda açıq boz və sarımtıl rəngə çalır, mexaniki tərkibi gilli, struktura dənəvari-kəltənvaridir. Karbonatlılıq aşağı qatlara doğru artır (şəkil 3).



Şəkil 3. Əyriçay hövzəsinin allüvial-çəmən torpaqlarının genetik qatlar üzrə morfoloji səciyyəsi və bəzi kimyəvi göstəriciləri

Düzən relyefə malik olan ərazi əvvəllər taxıl və bostan sahəsi kimi istifadə olunmuşdur. Tədqiqat ilində isə ərazi istifadə olunmurdu. Ətraf ərazilərdə palıd, ağqovaq, qoz, göyəm və şam ağacı müşahidə edilir (şəkil 4).

#### Acınohur alçaq dağlığında allüvial-çəmən torpaqlarının diaqnostik göstəriciləri

Cədvəl 2.

Kəsimin №-si	Dərinlik sm-lə	Hiqroskopik su %-lə	pH (su məhlulunda)	100 qr torpaqda m.ekv.		Udulmuş əsasların cəmi	Su çəkimi		Humus %-lə	Azot %-lə	Ca CO <sub>3</sub> (CO <sub>2</sub> -yə görə %-lə)
				Ca <sup>+</sup>	Mg <sup>+</sup>		Quru qalıq	Ümumi qələvilik			
15	2-18	2,05	7,0	6,32	0,73	7,05	0,068	-	3,82	0,27	2,26
	18-46	1,73	7,3	7,23	1,82	9,05	0,123	-	4,05	0,29	3,32
	46-72	1,92	7,6	7,20	2,71	9,91	0,105	-	2,40	0,18	3,56
	72-98	2,53	7,6	8,32	2,36	10,68	0,051	-	1,82	-	3,78
	98-138	2,78	7,8	8,95	0,83	9,78	0,019	-	0,80	-	-
18	0-17	2,55	7,0	8,56	0,75	9,31	0,078	-	3,78	0,25	2,30
	17-45	2,73	7,3	10,33	1,92	12,25	0,075	-	3,55	0,28	3,98
	45-70	2,92	7,4	7,15	2,85	10,0	0,095	-	2,28	0,19	4,56
	70-96	3,40	7,6	9,85	2,24	12,09	0,051	-	1,50	0,11	4,82
	96-125	3,68	7,7	8,34	0,63	8,97	0,029	-	0,20	-	-
19	0-14	2,93	7,1	24,40	2,0	26,4	0,087	-	3,21	0,29	5,44
	14-38	4,60	7,3	26,51	2,50	29,01	0,082	-	2,88	0,25	5,44
	38-61	4,31	7,2	11,14	3,92	15,06	0,089	-	2,01	0,21	6,79
	61-80	4,94	7,3	23,52	4,14	27,66	0,086	-	1,79	0,10	9,06
	80-110	5,19	7,4	9,55	4,56	14,11	0,069	-	0	-	9,06

Acınohur alçaq dağlığında allüvial-çəmən torpaqların qranulometrik tərkibi

Cədvəl 3.

Kəsi- min №-si	Dərinlik sm-lə	Fraksiyalar, mm-lə						
		1-0,25	0,25- 0,05	0,05- 0,01	0,01- 0,005	0,005- 0,001	<0,001	<0,01
15	2-18	14,52	34,15	17,90	7,11	15,28	5,77	44,30
	18-46	7,90	36,20	27,25	7,09	8,96	3,57	24,50
	46-72	5,18	46,44	31,33	5,84	1,36	2,72	15,20
	72-98	14,70	52,30	26,24	3,36	0,90	2,18	5,13
	98-138	4,26	18,12	39,15	3,19	1,22	0,03	15,30
18	0-17	13,62	24,12	17,65	7,15	14,98	5,47	45,38
	17-45	8,91	25,21	26,45	7,04	10,46	4,54	31,30
	45-70	6,19	34,34	32,43	4,94	4,18	2,58	16,40
	70-96	14,65	40,42	26,13	3,85	2,14	2,29	7,29
	96-125	3,23	15,12	38,25	2,96	3,12	1,13	19,26
19	0-14	12,61	14,63	22,18	7,18	12,42	30,98	50,58
	14-38	10,86	14,84	11,4	6,44	20,86	35,6	62,0
	38-61	28,88	10,06	17,86	4,4	9,96	28,84	43,2
	61-80	2,56	14,36	11,28	8,2	27,06	36,54	71,8
	80-110	1,02	10,96	8,66	8,1	28,28	42,98	79,36



Şəkil 4. Əyriçay hövzəsində allüvial-çəmən torpaqlarda tədqiqat zamanı

Əyriçay hövzəsində yayılmış bu torpaqlarda genetik profil boyu qranulometrik tərkib müxtəlifdir. Üst humus qatında (0-14 sm) fiziki gil ( $<0,01$  mm) miqdarı 50,58%, lil hissəcikləri ( $<0,001$  mm) 30,98 % təşkil etdiyi halda, ağır qranulometrik tərkib ilə seçilən aşağı qatlarda (80-110 sm) qatda fiziki gil ( $<0,01$  mm) 79,36%, lil hissəcikləri ( $<0,001$  mm) 42,98 %-ə qədər artır (cədvəl 3).

Humusun miqdarı üst qatlarda (0-38 sm) 3,21-2,88% təşkil edərək, aşağı qatlara doğru kəskin azalır (1,79-0%). Ümumi azotun miqdarı humusun kəmiyyətinə uyğun olaraq 0,25-0,29% təşkil edir. Qida maddələri ilə yaxşı təmin olunmuş bu torpaqlarda udulmuş əsasların cəmi (Ca+Mg) üst qatda (0-14 sm) 26,4 mq/ekv təşkil etdiyi halda, torpaq profili boyu müxtəlifliyi ilə seçilir və aşağı qatda (80-110 sm) 15 mq/ekv təşkil edir. Torpaq profilinin üst qatından başlayaraq aşağı qatlara doğru pH-ın zəif artması müşahidə olunur (cədvəl 2).

Aparılan tədqiqatlar əsasında belə nəticəyə gəlmək olar ki:

1. Çöl və laboratoriya şəraitində taxıl əkini sahəsi kimi istifadə olunan Türyançay hövzəsinin allüvial-çəmən torpaqlarında genetik qatlar üzrə humusun miqdarı 3%, azotun miqdarı 0,29% azalır, udulmuş əsasların miqdarı isə 12,5 mq/ekv arası dəyişir. Uzun illər ağır texnikadan istifadə nəticəsində torpağın üst hissəsində bərkimə prosesi getmişdir.

2. Əyriçay hövzəsində arpa əkini və bostan sahəsi kimi istifadə olunan allüvial-çəmən torpaqlarda genetik qatlar üzrə humusun miqdarının müvafiq olaraq 3,20% və 3,50%, azotun miqdarının 0,14% azalması, qranulometrik tərkibin isə (50,58-79,36%) ağırlaşması seçilir. Meşələrin qırılması bu torpaqların təbii allüvial torpaqlardan suvarılan allüvial torpaqlar istiqamətində dəyişməsinə səbəb olur.

### **Ədəbiyyat**

1. Arinuşkin E.B. Аринушкина. Руководство по химическому анализу почв. Издательство Московского Университета. 1961. 491 с.
2. İ.Ə.Quliyev. Göyçay hövzəsində şaquli qurşaqlıq üzrə torpaqlarda deqradasiyanın qiymətləndirilməsi. Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası, Xəbərlər-Yer Elmləri. 2013 №3. s.84-88
3. Ковда В.А. Основы учения о почвах. Кн. 2М. Наука. 1973. 467 с.
4. Qərib Məmmədov-"Azərbaybaycanın torpaq ehtiyatlarından səmərəli istifadənin sosial-iqtisadi və ekoloji əsasları" Bakı-"Elm"-2007
5. Qərib Məmmədov. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı-"Elm"-2007. 661 s.
6. M.P.Babayev, V.H.Həsənov, Ç.M.Cəfərova, S.M.Hüseynova – "Azərbaycan torpaqlarının morfogenetik diaqnostikası, nomenklaturası və təsnifatı" Bakı-"Elm"-2011. 448 s.
7. Плюсни И.И. Пойменные почвы. Тр. Одесск. Ун-та. 1949. Т.17. с.248-267

### **Summary**

**Ahmadova Lala**

**The Institute of Geography of Azerbaijan National Academy of Sciences**

### **Modern condition of alluvial-meadow soils (on the basis of Ajinohur low mountains)**

Morphogenetic diagnostics, changes in physical and chemical parameters were determined on the basis of complex investigations in the soils spread in the area, used in

sowing of various agricultural crops in alluvial-meadow soils of Ajinohur lowlands. As a result of the strengthening of human economic activity, significant part of the forest lands are broken down and used as long term gardens plantations and fields for grain.

**Резюме**  
**Ахмедова Лала**  
**Институт Географии им. акад. Г.А.Алиева НАНА**

**Современное состояние аллювиально-медовых почв**  
**(на основе Аджиноурского низкий гор)**

Морфогенетическая диагностика, изменения физических и химических параметров были определены на основе комплексных исследований в почвах, распространенных в районе, используемых при посеве различных сельскохозяйственных культур в аллювиально-луговых почвах Аджиноурской низменности. В результате усиления экономической активности человека значительная часть лесных земель разбита и используется в качестве долгосрочных садовых плантаций и полей для зерна.

**Ələkbərov Ramiz,**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**ramiz\_alakbarli@mail.ru**  
**AMEA Naxçıvan Bölməsi**

**Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası Florasında yayılan**  
**Teucrium Orientale L. növünün fitokimyəvi analiz**  
**nəticələri və istifadə perspektivləri**

**Annotasiya:** Məqalədə Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında yayılan Dalamazkimilər (Lamiaceae Lindl.) fəsiləsinin *Teucrium orientale* L.-Şərq məryəmnoxudu növünün biomorfoloji, ekocoğrafi xarakteristikası, fitokimyəvi analiz nəticələri, tərkibi, faydalı xüsusiyyətləri, xalq və elmi təbabətdə istifadə imkanları haqqında ətraflı şərh verilmişdir.

**Açar sözlər:** *fenxon, valin, prolin, alanin, timol, serin*

**Key words:** *fenchone, valine, proline, alanine, thymol, serine*

**Ключевые слова:** *фенхон, валин, пролин, аланин, тимол, серин*

Azərbaycan Respublikası iqtisadiyyatının inkişaf etdirilməsində təbii sərvətlərin aşkar edilməsi, tədqiqi, istifadəsi, bərpa və mühafizəsi vacib olmaqla, dövlət əhəmiyyətli məsələlərdən hesab edilir. Bunun üçün təbii sərvətləri öyrənmək, qorumaq və bərpa etmək vacib şərtlərdən biri sayılır. Bu məsələlərin həlli üçün dövlət tərəfindən biomüxtəlifliyin qorunması və davamlı istifadəsi üçün Milli Strategiya və Fəaliyyət proqramı təsdiq edilmişdir. Dalamazkimilər - *Lamiaceae* Lindl. fəsilənin müasir vəziyyətini tədqiq etmək, baş verən ekoloji və antropogen modifikasiya və transformasiyaları müəyyənləşdirmək, istər nəzəri və istərsə də təcrübi baxımdan mühüm əhəmiyyətə malikdir [1;3].

Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında bu fəsiləyə daxil olan növlərin tərkibindəki bioloji aktiv maddələrə (flavonoid, alkaloid, kumarinlər, polikarbohidratlar, qlükozidlər və s.), həmçinin xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində - qənnadı, alkoqolsuz içkilər, əczaçılıq və digər sahələrdə istifadəsinə böyük ehtiyac vardır. Bitkilərin müxtəlif orqanlarında biosintez



maddələri yalnız inkişaf prosesinin müəyyən mərhələlərində yaranırlar. İkinci dərəcəli metabolitlər olan alkaloidlər, kumarinlər, izoprenoidlər (terpenoidlər), ürək qlükozidləri, flavonoidlər, karotinoidlər və digərlərinə sənaye, təbabət və xüsusən də əczaçılıq sənayesində böyük ehtiyac vardır. Bu siniflərə daxil olan təbii birləşmələrin əksəriyyəti müasir tibbi praktikada, həmçinin xalq təsərrüfatının ayrı-ayrı sahələrində geniş miqyasda tətbiq edirlər.

Orqanizmdə zərərli sərbəst radikalların əmələ gəlməsi nəticəsində müxtəlif xəstəliklər meydana çıxır. Belə sərbəst radikalları zərərsizləşdirən xüsusi enzim sistemi vardır. Bu sistemin işləməsinə antioksidantlar kömək edirlər. Bitkilərin tərkibində olan antioksidantlar orqanizmdəki sərbəst radikalların oksidləşdirici zərərli təsirlərindən qorumağa qadirdirlər. Son zamanlar dərman kimi dietik təbii antioksidantlar olan polifenollara da artmaqda olan maraq vardır. Çünki onlar oksidləşdirici zədələnmələrin qarşısını almağa kömək edə bilirlər. Bitkilərin tərkibindəki təbii antioksidantlar bir çox xəstəliklərin profilaktikasında çox əhəmiyyətli rol oynayırlar [2;4;5].

Növün adı və sistematikası müasir APG IV sisteminə (2016) uyğunlaşdırılmaqla verilmişdir.

### **Material və metodlar**

Tədqiq edilən *Teucrium orientale* L. - Şərq məryəmnoxudu növünün tərkibindəki bioloji aktiv maddələrin ətraflı şəkildə tədqiqi, gələcəkdə onun tərkibindəki maddələrdən əsasən elmi təbabətdə istifadə olunması olduqca aktual hesab edilir. Məhz bu baxımdan bu növ P.D. Yaroşenko metodundan istifadə etməklə öyrənilmişdir. Əvvəlcə bu növün botaniki xüsusiyyətləri haqqında qısa məlumat verək.

Genus: *Teucrium* L. - Məryəmnoxudu

*Teucrium orientale* L. - Şərq məryəmnoxudu

Çoxillik bitki olub, gövdəsi çoxsaylı, düzqalxan, sıx ağımtıl tükcüklü, yuxarı hissədən qarşı-qarşıya budaqlanmaqla, 10-(60) sm hündürlükdədir. Yarpaqları enli-yumurtavari, sarımtıl, aşağı hissəsinin kənarları bükülməklə üzəri sərt tükcüklüdür. Çiçəkləri süpürgəvari, 1-3 çiçəkli, uzun kasacıqdan və çiçək altlığından ibarətdir. Kasacığı zəngşəkilli, tükcüklü, üçbucaqvari itiüclü və neştərvəri dişciklidir. Çiçək tacı 17 mm uzunluqda, qısa kasacıqlı, göyümtül və ya mavi rəngli, aşağı dodağı uzun, batıq və iti olmaqla, tükcüklüdür. Erkəkcikləri çiçək tacından uzun, sapcığı çılpaq olub, aşağısı qısa tükcüklərdən ibarətdir. Fındıqcıq meyvələri 2 mm uzunluqda, çılpaq olub, qırışılıqdır. May-avqust aylarında çiçəkləyir və iyun-sentyabr aylarında isə meyvələri yetişir [6;7].

*Yayılması:* İynəyarpaqlı meşələrdə, daşlıqlarda, çayların gilli sahillərində, çəmənliklərdə və orta dağlıq qurşaqlarda yayılır.

*Fitokimyəvi tərkibi:* Yerüstü orqanlarının tərkibində efir yağı, iridoidlər, alkaloidlər, aşı maddələri, flavanoidlər, *toxumlarında* isə piyli yağlar olur.

*İstifadəsi:* Hipotenziv və dekorativ bitkidir [2]. Hipotenziv təsirinə görə hipertoniya və sinir xəstəliklərində istifadə edilir.

Fitokimyəvi cəhətdən tədqiq edilən *Teucrium orientale* L. növü Türkiyənin Çankırı Karatekin Üniveristetinin Fən Fakültəsinin Kimya Bölümündə və AMEA Naxçıvan Bölməsi Bioresurslar İnstitutunun Biokimyəvi tədqiqatlar laboratoriyasında aşağıda göstərilən analizlər tətbiq edilməklə tərkibləri müəyyənləşdirilmişdir.

### **Nəticələr və onların müzakirəsi**

*Teucrium orientale* L. - Şərq məryəmnoxudu növünün efir yağları qaz xromatoqrafiyası və kütlə spektroskopiyası vasitəsilə öyrənilmişdir. Kütlə spektroskopiyası maddənin xırdalanmasına gətirən üsuldür. Kütlə spektri elektron zərbəsinin təsiri altında maddə molekullarının xırdalanma dərəcəsini göstərir. Qaz xromatoqrafiyasının başlıca

xüsusiyyətlərindən biri verilən komponentin tutulub saxlanma müddətidir (t). Yəni sınaq nümunəsinin daxiləilmə momentindən uyğun pikin maksimumunun əmələ gəlməsinədək olan müddətdir. Qaz xromatoqrafiyası - qaz və ya buxar halında tədqiq olunan qarışığın kolon boyunca mütəhərrik qaz fazası ilə qarışması, hərəkətsiz fazada onların adsorbsiyası və ya həllolması nəticəsində tərkib komponentlərinə ayrılması prosesi olan analiz üsuludur. Hərəkətsiz fazanın aqrekat halından asılı olaraq qaz – adsorbsiyalı (bərk halda olan faza) xromatoqrafiya qaz - maye (maye halda olan faza) xromatoqrafiyasından fərqləndirilir [7;8].

Şərq məryəmnoxudu növünün yarpağından nümunələr götürüldü və 5 gün ərzində 3 dəfə 100 ml həlledici sistemi (MeOH: CHCl<sub>3</sub>; 1:1) içərisində ekstraksiya edildi. Ekstraktların həllediciləri rotorlu buxarlaşdırıcı vasitəsilə buxarlaşdırıldı.

#### **Efirləşmə metodu**

100 mq quru ekstrakt 2 ml heksan ilə həll edildi və üzərinə 2 ml metanolda hazırlanmış 2M KOH (kalium hidroksid) məhlulu əlavə edildi. Qarışıq 2500 rpm-də 30 san müddətində qarışdırıldı. Əmələ gələn üst fazadan (yağ turşusunun metil efirlərinin olduğu üst faza) götürülüb süzülərək GC-MS cihazına daxil edildi.

#### **GC (Qaz xromatoqrafiyası) analizi**

Analizlərdə Technologies marka 7890 A modeli GC-MS ilə cihaz, 70 eV lik bir ionizasiya voltmetri, HP-5 ms kapilyar kolon (30 m x 250 mm x 0.25 m) istifadə edildi və daşıyıcı qaz olaraq (1 ml dk<sup>-1</sup>) helium istifadə edildi. İnjeksiya autosampler istifadə edilərək split halında, 10:1 nisbətində və 1.0 µl həcmində həyata keçirildi. Kolonun istiliyi, 100°C-də 10 dəqiqə saxlandıqdan sonra dəqiqədə 10°C-lik artırmaqla 200°C -ə qaldırıldı və bu temperaturda 10 dəqiqə müddətində saxlanıldı. Daha sonra istilik dəqiqədə 25°C-lik artırılmaqla 270°C-ə çatdırıldı və 50 dəqiqə müddətində bu temperaturda saxlanaraq istilik proqramı sona çatdırıldı.

#### **GC-MS, Qaz xromatoqrafiyası və kütlə spektroskopiyası analizi**

Nümunələrdəki sabit yağ analizlərində Agilent Technologies marka 7890 A model GC-MS ilə cihaz,70 eV-lik bir ionizasiya voltu, HP-5 ms kapilyar sütun (30 m x 250 mm x 0.25 m) tətbiq edildi və daşıyıcı qaz olaraq (1 ml/dəq) helium qazından istifadə edildi. Xromatoqramlarda müəyyən edilən piklərin aydınlaşdırılması üçün isə WILLEY və NIST-dən istifadə edildi. Təhlillərlə əldə edilən nəticələr faizlə göstərilmişdir.

Bitkinin uçucu birləşmələri qaz xromatoqrafiyası-kütlə spektrometri vasitəsilə öyrənilmişdir. Həmin birləşmələrin tərkibi efirlər, doymuş və doymamış karbohidrogenlər, aldehid və spirtlərdən ibarət olmuşdur. Tədqiqat zamanı bitki yarpaqlarının analiz nəticələrinə əsasən alınan birləşmələr aşağıdakı cədvəldə göstərilmişdir (cəđ.).

<b>TBS analiz nəticələri</b>			
Sıra №	Tutulma müddəti (dəq.)	Faizlə (%)	Aşkar edilmiş maddələr
1	7.48	0.13	5-Methyl-7-phenyl-1,3-diazaadamantan-6-one
2	7.59	0.22	Estragole
3	8.02	0.20	Propanoic acid, 2-t-butyl dimethylsilyloxy-, methyl ester
4	8.29	1.89	1,3-Bis(tert-butyl)-1,1,3,3-tetramethyldisilazane
5	9.11	0.24	Propylene glycol, di-TMS
6	9.58	0.18	Trans-2,3-Dimethylacrylic acid, tert-butyl dimethylsilyl ester
7	10.71	0.28	[(1-Methoxypropan-2-yl)oxy] trimethylsilane
8	12.86	0.48	Propanoic acid
10	13.57	0.40	Succinic acid, 2,4-dimethylpent-3-yl ethyl ester

11	14.02	0.41	???
12	14.28	0.12	Fenchone
13	15.87	1.10	Pentamethyldisiloxane
14	16.94	0.39	Cycloheptanol, tert-butyldimethylsilyl ether
15	17.41	0.26	Valine
16	17.55	0.13	Tris(trimethylsilyl)borate
17	18.57	0.12	Elixene
18	19.61	0.50	Bis(tert-butyldimethylsilyl) carbonate
19	20.68	1.78	Proline
20	21.51	0.75	2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane
21	22.86	0.87	Benzoic acid
22	23.01	1.54	$\beta$ -Cubebene
23	23.40	0.74	Glycolic acid
24	24.20	2.20	Alanine
25	24.36	0.22	Thymol
26	25.26	0.29	3-Hydroxypropionic acid
27	26.84	0.19	Malonic acid, diTBDMS
28	27.37	0.38	$\beta$ -Eudesmol
29	27.67	0.19	Glycerol triTBDMS
30	28.08	0.90	LeucinediTBDMS
31	28.38	0.42	???
32	28.80	1.34	Isoleucine iTBDMS
33	29.47	2.08	Succinic acid, diTBDMS
34	29.96	0.06	2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether
35	30.07	0.41	2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether
36	31.61	0.16	Methylsuccinic acid, diTBDMS
37	32.21	1.12	Glycerol triTBDMS
38	33.42	0.47	Phosphoric acid, tris(tert-butyldimethylsilyl) ester
39	33.99	0.32	Tetradecanoic acid, TBDMS
40	34.20	0.33	5-Oxoproline diTBDMS
41	35.12	0.25	$\alpha$ -D-Xylofuranose
42	35.44	0.30	Serine, tri-TBDMS
43	37.63	1.44	Isosorbide, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether
44	38.37	0.61	5,8,11-Eicosatriynoic acid, trimethylsilyl ester
45	40.45	1.71	Malic acid, tris-TBDMS
46	45.76	1.27	1,6-Anhydro-2,3-O-isopropylidene- $\beta$ -D-mannopyranose, tert-butyldimethylsilyl ether
47	49.01	1.01	3-Hydroxy-4-methoxybenzoic acid, tert-butyldimethylsilyl ether, tert-butyldimethylsilyl ester
48	50.66	1.95	$\beta$ -D-Galactopyranoside, methyl 2,3-bis-O-(trimethylsilyl)-, cyclic methylboronate
49	51.69	1.37	Palmitic acid, TBDMS
50	53.75	5.61	2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether

51	55.59	0.48	3-Hydroxy-3-methylglutaric acid, bis(tert-butyldimethylsilyl) ester
52	56.48	0.28	2-Thiobarbituric acid, tris(tert-butyldimethylsilyl) deriv
53	56.91	0.17	Prosta-5,13-dien-1-oic acid, 9,11,15-tris [(trimethylsilyl)oxy]-, trimethylsilyl ester
54	58.98	0.76	9-Octadecenoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester
55	59.11	2.21	9,12,15-Octadecatrienoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester
56	59.71	0.51	Stearic acid, TBDMS
57	60.39	2.41	???
58	61.12	1.19	Stearic acid, TBDMS
59	66.55	0.14	Heneicosanoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester
60	68.96	0.70	Behenic acid, tert-butyldimethylsilyl ester
61	70.36	0.21	2-Amino-7,10-dimethyldibenzo[b,f][1,4]oxazepin-11(10H)-one tbdms
62	71.91	0.47	1-Tetracosanol, tert-butyldimethylsilyl ether
63	75.39	0.18	Tetracosanoic acid, tert-butyldimethylsilyl ester
64	80.06	1.55	Naringenin, tris(trimethylsilyl) ether

Cədvəldən aydın olur ki, bu növün yarpaqlarında ən çox miqdarda olan birləşmə 80,06% naringenin, trimetil efiri, ən az olan birləşmə isə 7.48% 5-methyl-7-phenyl-1,3-diazaadamantan-6-one birləşmələri olaraq müəyyən edilmişdir. Belə ki, 2 maddənin miqdarı təyin edilsə də onların strukturu təyin edilə bilməmişdir və bu maddələr yeni ola bilərlər.

Nəticə olaraq qeyd edilməlidir ki, *Teucrium orientale* L. - Şərqi Mərkəzi Asiyada bitkisinin yarpaqları efirol, qaz xromatoqrafiyası, və spektroskopiyası analiz vasitəsilə öyrənilməsi zamanı tərkibində propanol turşusu, fenon, valin, prolin, alanin, timol, serin, naringenin və digər maddələr aşkar edilmişdir. Qeyd edilməlidir ki, bitkinin yarpaqlarında ən çox miqdarda 5,61% 2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether, ən az miqdarda isə 0,06% 2,5-Dihydroxy-1,4-dioxane, bis(tert-butyldimethylsilyl) ether birləşmələri olaraq müəyyən edilmişdir. Belə ki, 2 maddənin miqdarı (0,41%, 2,41%,) təyin edilsə də onların struktur tərkibi təyin edilməmişdir və bu maddələr yeni ola bilərlər. Gələcəkdə bu istiqamətdə işlərimizi davam etdirəcəyik.

### Ədəbiyyat

1. Mehdiyeva N.P. Azərbaycanın dərman florasının biomüxtəlifliyi. Bakı, "Letterpress" nəşr, 2011, s. 188
2. Səyyarə İbadullayeva, Ramiz Ələkbərov Dərman bitkiləri (*Etnobotanika və Fitoterapiya*) Medicinal plants (*Ethnobotany and Phytoterapy*) Təhsil, Elm, Bakı, 2013, 331 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş., İsmayılov A.H. Ələkbərov R.Ə. Naxçıvan Muxtar Respublikasında rəsmi dərman bitkilərinin taksonomik spektri / "Faydalı bitkilərdən istifadənin aktual problemləri" (26-28 oktyabr 2011), Bakı, s.189-195
4. Кулиев В.Б., Ибадуллаева С.Д. Дикорастущие пищевые растения в Нахчыванской Автономной Республике Азербайджана по материалам этноботанических исследований. Растительные ресурсы, Санкт-Петербург, вып.2, том 45, 2009, стр. 109-115
5. Вулф Е.А., Малеев О.Ф. Мировые ресурсы полезных растений. Л.: Наука, 1969, 405с.

6. Задорожный А. М., Кошкин А. Г., Соколов С. Я., Шредер А. И. Справочник по лекарственным растениям. М., 1992, 167 с.
7. Касумов Ф.Ю., Алиев Н.Д., Аббасов Р.М. Содержание эфирных масел и антимикробное действие некоторых эфирноносителей флоры Азербайджана. Изв. АН Аз ССР, сер. биол. наук, 1977, №4, 72-78 с.
8. Химический анализ лекарственных растений / Под ред. Н.И. Гринкевича, Л.Н. Сафронович. М.: Высш. шк., 1983, 174с.

**Summary**  
**Alakbarov Ramiz**  
**Nakhchivan branch of NASA**

**Results of phytochemical analysis and prospects of using the *Teucrium orientale* L. species, which has been distributed in the flora of the Nakhchyvan Autonomous Republic of Azerbaijan**

The article presents data on biomorphological, ecological characteristics, geographical distribution, areal type and useful properties of the species *Teucrium orientale* L., which is a part of the genus *Teucrium* L. of the family *Lamiaceae* (*Lamiaceae* Lindl.) In the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic. The article also reflects the results of phytochemical analysis and the prospects for using the species

**Резюме**  
**Алекперов Рамиз**  
**Нахчыванский филиал НАНА**

**Результаты фитохимического анализа и перспективы использования вида *Teucrium orientale* L., распространенного во флоре Нахичеванской Автономной Республики Азербайджана**

В статье приведены данные о биоморфологической, экологической характеристики, географические распространения ареальном типе и полезных свойствах вида *Teucrium orientale* L., входящего в состав рода *Teucrium* L. семейства Яснотковые (*Lamiaceae* Lindl.) во флоре Нахичеванской Автономной Республики. В статье также нашло своё отражение результаты фитохимического анализа и перспективы использования вида.

**Əzizova Samirə,**  
**doktorant, baş müəllim**  
**qurbanova-ss@mail.ru**  
**Azərbaycan Turizm və Məncemət Universiteti**

**Aran iqtisadi rayonunun təbii və mədəni-tarixi  
rekreasiya potensialı**

**Annotasiya:** Azərbaycanın turizm-rekreasiya ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi hal-hazırda qarşıda duran əsas problemlərdən biridir. Aran iqtisadi rayonu turizm baxımdan zəif

inkişaf etmiş hesab olunur. Buna baxmayaraq, bu regionda turizmi inkişaf etdirmək üçün bir sıra təbii və mədəni-tarixi rekreasiya ehtiyatları mövcuddur. Təbii ehtiyatlara relyef, iqlim, su ehtiyatları, mədəni-tarixi ehtiyatlara isə rayon ərazisində yerləşən memarlıq, tarixi, etnoqrafik və d. abidələr daxildir.

**Açar sözlər:** Aran, rekreasiya, ehtiyat, turizm, tarixi abidə

**Ключевые слова:** Аран, рекреация, ресурс, туризм, исторический памятник

**Key words:** Aran, recreation, resource, tourism, historical monument

Azərbaycanın Respublikasının ərazisinin nisbətən kiçikliyinə, rekreasiya ehtiyatlarının qeyri-bərabər paylandığını nəzərə alsaq burada rekreasiya qiymətləndirilməsinin aparılması əsasən ölkə əhalisinin rekreasiya tələbatlarına əsasən həyata keçirilməlidir. Ümumilikdə hər hansı bir ərazinin rekreasiya potensialını formalaşdıran amilləri iki əsas qrupa bölmək mümkündür:

1. Bilavasitə rekreasiya və turizm obyektləri – buraya təbii və mədəni ehtiyatlar və onların ayrı-ayrı tərkib hissələri; sanatoriya-kurort ehtiyatları; idman-əyləncə ehtiyatları; dini, tarixi, idman, əyləncə xarakterli obyektlər; zəngin elmi və mədəni potensial daxildir.

2. Rekreasiya və turizm fəaliyyətinin həyata keçirilməsi üçün tələb olunan şərait və vasitələr –buraya turizm infrastrukturunu, turistlərə servis və xidmət; turistlərin həyat təhlükəsizliyi və sağlamlılıqlarının zəmanəti; informasiya ehtiyatları daxildir.

Azərbaycan Respublikasının iqtisadi rayonları arasında turizm baxımdan nisbətən az qiymətləndirilmiş rayonlardan biri də Aran iqtisadi rayonudur. Aran iqtisadi rayonunun sahəsi 21,452 min km<sup>2</sup>, əhalinin sayı 1936,0 min nəfərdir (01 yanvar 2015-ci il). Aran iqtisadi rayonuna aşağıdakı rayonlar daxildir: Ağcabədi rayonu, Bərdə rayonu, Biləsuvar rayonu, Hacıqabul rayonu, Kürdəmir rayonu, Saatlı rayonu, Salyan rayonu, Zərdab rayonu, Ağdaş rayonu, Beyləqan rayonu, Göyçay rayonu, İmişli rayonu, Neftçala rayonu, Sabirabad rayonu, Ucar rayonu, Şirvan şəhəri, Yevlax şəhəri və Mingəçevir şəhəri.

Aran iqtisadi rayonunun rekreasiya ehtiyatlarının qiymətləndirilməsi həyata keçirilərkən ilk əvvəl rayonda rekreasiya fəaliyyətinin həyata keçirilməsi üçün müxtəlif göstəricilər qrupu müəyyən olunmuşdur. Bu amillər rekreasiya sistemini xarakterizə edən göstəricilər hesab olunur (Cədvəl 1).

Amillər	Göstəricilər	İstifadə xarakteri	Obyektlər
Təbii	Geomorfoloji	Əyani olaraq qəbul edilir, inkişaf üçün amil	Kür çökəkliyi, palçıq vulkanları
	İqlim	İnkişaf üçün əsas amil	Komfortlu (yay isti, qış mülayim, orta temperatur +14°C)
	Hidroloji	Əyani olaraq qəbul edilir, istifadə prosesində istehlak olunur	Kür, Araz, İncə, Türyan, Tərtər, Xaçın çayları, Sarısu, Hacıqabul, Ağgöl gölləri, Mingəçevir su anbarı
	Balneoloji	İstifadə prosesində istehlak olunur, inkişaf üçün amil	Palçıq vulkanları, mineral sular, yodlu-bromlu sular
	Fauna	Əyani olaraq qəbul edilir, istifadə prosesində istehlak olunur	XMTƏ, ovçuluq, balıqçılıq

	Xüsusi qorunan təbiət əraziləri	Əyani olaraq qəbul edilir	Ağgöl milli parkı, Şirvan milli parkı, Şirvan Dövlət təbiət qoruğu, Türyançay Dövlət təbiət qoruğu
--	---------------------------------	---------------------------	--

*Cədvəl 1.1 Aran iqtisadi rayonunun təbii-rekreasiya sisteminin göstəriciləri*

Aran iqtisadi rayonu olduqca əlverişli coğrafi mövqeyə malikdir. İqtisadi rayon şimalda Böyük Qafqaz, cənub-qərbdə Kiçik Qafqaz, cənubda Lənkəran-Astara iqtisadi rayonu, şərqdə isə Xəzər dənizi ilə həmsərhəddir. İqtisadi rayonun ümumi sahəsi ölkə ərazisinin 24,8%-ni əhatə edir.

Hər hansı regionda turizm-rekreasiya təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi baxımdan ən çox cəlbediciliyə kənar zonalar və ya kontrastlığa malik ərazilər, ən az cəlbediciliyə isə eynitipli ərazilər malikdir. Ərazinin “kontrastlılığı” dedikdə, relyefin horizontal və şaquli parçalanması nəzərdə tutulur. Müəyyən geomorfoloji abidələrin mövcudluğu ərazinin rekreasiya dəyərini daha da artırır.

Aran iqtisadi rayonunun əsasən Kür və Araz çaylarının əmələ gətirdiyi və dəniz səviyyəsindən aşağıda yerləşən düzənliklərdən təşkil olunmasını nəzərə alsaq, rekreasiya baxımdan o qədər də rəngarəng hesab etmək olmaz. Lakin məhz bu çay dərələrinin yerləşməsi, onların gətirdiyi çöküntülərin toplanması burada müəyyən relyef formalarının yaranmasına gətirib çıxarmışdır.

İstirahətin ərazi təşkilini təmin edən əsas amillərdən biri də iqlimdir. İqlimin insana və onun sağlamlığına təsiri, insanın havaya, geofiziki (ışıqlanma, ümumi günəş radiasiyası, havanın şəffaflığı və s.) və meteoroloji (havanın temperaturu və rütubətliliyi, küləyin sürəti, buludluluq və s.) elementlər kompleksinə reaksiyasında özünü büruzə verir. Bu elementlər ya rekreasiya fəaliyyətinin müxtəlif növlərinin həyata keçirilməsi üçün şərait yaradır, ya da onun qarşısını alır.

Aran iqtisadi rayonu üçün yarımsəhra və quru çöl iqlimi xarakterikdir. İllik yağıntı mümkün buxarlanmanın 15-50%-ni təşkil edir. Qışı, əsasən, mülayim keçməsi ilə fərqlənir. Yay qızımardır, bəzi günlər havanın temperaturu 40°C-dən yuxarı olur, ora illik temperatur isə 14,5°C təşkil edir. Kür-Araz ovalığının mərkəzi və şərq hissələrində illik yağıntılar miqdarı 300 mm-dən azdır. Onların miqdarı Xəzər dənizi sahillərindən qərbə, düzənliklərdən dağlara doğru tədricən artır. Yağıntılı günlərin orta illik sayı Kür-Araz ovalığında 60-70 gündən az olur. Havanın mütləq rütubətinin orta illik kəmiyyətləri Kür-Araz ovalığında 11-12, Xəzər sahili zonada 14-15 mb, mümkün buxarlanma isə 1000-1200 mm təşkil edir.

Su ehtiyatları – rekreasiya təsərrüfatının təşkilində ən əsas amillərdən hesab olunur. Belə ki, onların rekreasiya dəyəri bir sıra müxtəlif amillər qrupu ilə: sahil landşaftı, sahillərin forması, dərinliyi, meyiiliyi, suyun temperaturu, iri yaşayış məntəqələrindən uzaqlığı, nəqliyyat yolları və infrastrukturla təminatı və s. ilə müəyyən olunur. Rekreasiya fəaliyyətinə cəlb olunma səviyyəsi özünü müxtəlif formalarda biruzə verə bilər:

- Vizual qavrama;
- Çimərlik;
- Balıqçılıq;
- Su idman növləri;
- İçməli su mənbəyi və s.

Aran iqtisadi rayonunun su ehtiyatları dedikdə—çaylar, göllər, su anbarları və o cümlədən yeraltı sular nəzərdə tutulur. Region kifayət qədər quraq iqlimə malik olduğundan çay şəbəkəsi o qədər də yaxşı inkişaf etməmişdir. Lakin buna baxmayaraq, Azərbaycanın ən böyük çayları – Kür və Araz çaylarının iqtisadi rayon ərazisindən keçməsi, rayonun şimal-qərb hissəsinin Mingəçevir su anbarının, cənub-şərq hissəsinin Xəzər dənizi sahilində yerləşməsi müsbət hal hesab olunur. Kür və Araz çaylarının uzunluğu 500 km.-dən artıq olub, tranzit çaylar hesab olunur. Çayların hər biri təbii landşaftın əsas komponentlərindən biridir. Xüsusi qeyd etmək lazımdır ki, Aran rayonunun çayları kənd təsərrüfatında intensiv surətdə istifadə olunur və bununla əlaqədar olaraq onların turizm baxımdan istifadəsi bir qədər çətinləşir.

Aran iqtisadi rayonunda göllərin də turizm sahəsi üçün böyük perspektivləri vardır. Azərbaycan ərazisində ümumi sahəsi 395 km<sup>2</sup> olan 450 göl müəyyən edilib ki, onlardan 10 gölün sahəsi 10 km<sup>2</sup>-dən böyükdür. Aran rayonunun gölləri əsasən düzənlik gölləri olub, Kür çayının öz yatağını dəyişməsi nəticəsində əmələ gəlmişdir. Respublikanın ən iri gölü Kür-Araz ovalığında yerləşən Sarısu gölüdür (su səthinin sahəsi 65,7 km<sup>2</sup>, həcmi 59,1 mln. m<sup>3</sup>).Aran rayonunun əsas gölləri Sarısu, Ağgöl, Hacıqabul hesab olunur (Cədvəl 2.)

<b>No</b>	<b>Göl</b>	<b>Yerləşdiyi yer</b>	<b>Sahəsi, km<sup>2</sup></b>	<b>Həcmi, mln. m<sup>3</sup></b>
<b>1</b>	Sarısu	Kür-Araz ovalığı	65,7	59,
<b>2</b>	Hacıqabul	Kür-Araz ovalığı	8,4	12,1
<b>3</b>	Ağgöl	Kür-Araz ovalığı	56,2	44,7

*Cədvəl 2. Aran rayonunun əsas gölləri*

Hacıqabul və Sarısu göllərindən qismən suarmada və balıqçılıqda istifadə olunur. Ağgöl isə Azərbaycanın ən məşhur çöl-göl ekosistemi olub, köçəri və yerli quşların və digər heyvanların məskunlaşdığı ərazilərdən biridir. Ağgölün qorunmasının beynəlxalq əhəmiyyəti vardır. Bu da göldə adları Beynəlxalq Təbiəti Mühafizə İttifaqının "Qırmızı Siyahı"sına və Azərbaycan Respublikasının "Qırmızı Kitabı"na daxil edilmiş quşların məskunlaşması ilə bağlıdır. Ağgöl mühüm su-bataqlıq ərazisi kimi miqrasiya edən quş növlərinin qışlama yeri olub, 2001-ci il 25 may tarixində "Əsasən su quşlarının yaşama yerləri kimi beynəlxalq əhəmiyyəti olan sulu-bataqlıq yerlər haqqında" Ramsar Konvensiyasının "Ramsar Siyahısı"na daxil edilmişdir.

Su anbarlarından Mingəçevir su anbarının bir hissəsi və Varvara su anbarı rayonun ərazisində yerləşir. Mingəçevir su anbarı yayda istirahət üçün çox yararlı olub, özünün gözəl çimərlikləri, balıq və quş ovu ilə şöhrət qazanmışdır.

Aran zonasının əsas bitkilərini yarımşəhra və çöl bitkiləri təşkil edir, lakin, Kür, Araz, Qanıx və Qabırçı çayları boyu hissə-hissə lentşəkilli lokal formada tuqay meşəliyi var. Bu meşələrin əsasını qovaq, söyüd, iydə, qarağac, tut, yulğun, nar kimi ağac və kollar təşkil edir. Bitki örtüyünə uyğun olaraq, heyvanat aləmi də yarımşəhra heyvanları ilə təmsil olunur. Burada məməlilərdən ceyrana, çöl donuzuna, canavara, tülküyə, porsuğa, qamışlıq pişiyinə, dovşana və s., sürünənlərdən - bataqlıq, Xəzər və Aralıq dənizi tısbağalarına, zolaqlı kəltənkələyə, adi və su koramalına, gürzəyə və s., suda-quruda yaşayanlardan - müxtəlif növ qurbağalara, quşlardan - qırqovula, kəkliyə, turaca, qartala, müxtəlif növ ördək və qazlara, harayçı və fısıldayan qu quşlarına, qaşqaldağa, sultan toyuğuna, vağlara, qarabatdaqlara, qıvrımlələk qutana və s. həşəratların bir çox növlərinə rast gəlinir.



İqtisadi rayon ərazisində flora və fauna nümunələrinin mühafizəsi məqsədilə Ağgöl milli parkı, Şirvan milli parkı, Şirvan Dövlət təbiət qoruğu və Türyançay Dövlət təbiət qoruğu yaradılmışdır.

Azərbaycan Respublikasının “Tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında” Qanununda Tarix və mədəniyyət abidələri – arxeoloji və memarlıq obyektləri, etnoqrafik, numizmatik, epiqrafik, antropoloji materiallar, tarixi hadisə və şəxsiyyətlərlə bağlı olan bina, xatirə yerləri, əşyalar xalqın dini əqidəsi ilə bağlı dəyərlərdir.

Hər bir tarixi-mədəni obyektin rekreasiya baxımdan qiymətləndirilməsi aparılarkən bir sıra amillər nəzərə alınmalıdır. Bu amillər bu və ya digər abidənin turizmdə istifadə dərəcəsini, cəlbediciliyini müəyyən etmək üçün əsas rol oynayır. Bu zaman nəzərə alınan əsas amillər aşağıdakılardır:

- Obyektin yeri;
- Unikallığı;
- Tərbiyəvi əhəmiyyəti;
- Xarici cəlbediciliyi (atraktivliyi)

Azərbaycan üzrə götürdükdə respublikada 6308 dövlət mühafizəsində olan daşınmaz tarixi-mədəniyyət abidəsi vardır ki, onlardan da: 65 ədəd dünya əhəmiyyətli arxeoloji və memarlıq abidəsi; 2034 ədəd ölkə əhəmiyyətli arxeoloji, memarlıq abidəsi, bağ-park, monumental və xatirə abidəsi; 4209 ədəd yerli əhəmiyyətli arxeoloji, memarlıq abidəsi, bağ-park, monumental və xatirə abidəsi, o cümlədən dekorativ, tətbiqi sənət abidələri vardır. Aran itisadi rayonu ərazisində 3 ədəd dünya əhəmiyyətli arxeoloji və memarlıq abidəsi; 171 ədəd ölkə əhəmiyyətli arxeoloji, memarlıq abidəsi, bağ-park, monumental və xatirə abidəsi; 74 ədəd yerli əhəmiyyətli arxeoloji, memarlıq abidəsi, bağ-park, monumental və xatirə abidəsi mövcuddur (Cədvəl 3.).

Aran iqtisadi rayonunda yerləşən dünya əhəmiyyətli memarlıq abidələrinə Bərdə şəhərində yerləşən “Allah-Allah” türbəsi və Nüşabə qalası (1322-ci il); arxeoloji abidələrə isə Beyləqan rayonunun Kəbirli kəndində yerləşən Beyləqan yaşayış yeri (Örənqala) və Bərdə rayonunda yerləşən Köhnə Bərdə (orta əsrlər) aiddir.

Ölkə əhəmiyyətli memarlıq abidələrindən Bərdə şəhərində yerləşən Bəhmən Mirzə türbəsi (XVIII əsr), Axsadan Baba türbə xarabalıqları (XIV əsr) və İbrahim məscidi və qəbiristanlığını (XVIII-XIX əsrlər); Mingəçevir şəhərində yerləşən Mingəçevir Dövlət Dram Teatrının binası; Hacıqabul rayonunun Qubalı Baloğlan kəndində yerləşən Pir Hüseyn xanəgahı kompleksinə daxil olan Qala divarları (XIII əsr), Sərdabə (XI əsr), Məscid və minarə (XIII əsr), Karvansaray (XIII əsr) və Köməkçi otaqları (XIII-XIV əsrlər) misal göstərmək olar. Arxeoloji abidələrə isə Ağcabədi rayonunda yerləşən, antik, eneolit və tunc dövrlərinə aid olan çoxsaylı kurqanları (Gültəpə, Üçtəpə, Qalaqtəpə, Böyüktepə və s.), nekropolları (Qaragöbər, Üçtəpə, Şənlik və s.), yaşayış yerlərini (Töyrətəpə, Yastıtəpə, Əhənglitəpə, Yantəpə və s.); Neftçala rayonunda Xol Qaraqaşlı kəndində Xol Qaraqaşlı yaşayış yerini (II-XVII əsrlər), Boyat kəndində Boyat yaşayış yeri (II-XIII əsrlər), I Boyat nekropolu (II-IV əsrlər), II Boyat nekropolunu (XI-XII əsrlər), Xıllı və Qaramanlı kəndlərində yaşayış yeri və nekropolları (XI-XVII əsrlər); Sabirabad rayonunun Qaratəpə kəndində nekropol (e.ə. V-II əsrlər) və yaşayış yerini (III-VII əsrlər), Cavad kəndində Cavad şəhərgahı (III-XVIII əsrlər) və Cavad nekropolunu (e.ə. III-e. II əsrlər); İmişli, Saatlı, Beyləqan, Biləsuvar, Salyan, Göyçay, Bərdə, Yevlax, Hacıqabul rayonlarındakı abidələri misal göstərmək olar.

Yerli əhəmiyyətli arxeoloji, memarlıq abidələrinə XIX-XX əsrlərə aid olan müxtəlif inzibati, yaşayış binası, məscid, hamam, qala, körpü, türbə, məbəd kilsə kimi tikililər və s. aid edilir.

Yuxarıda göstərilən abidələrdən əlavə regionun mədəni-tarixi rekreasiya potensialına muzeyləri də aid etmək olar. Aran iqtisadi rayonunun iri şəhərlərində tarix-diyarşünalıq, tarix muzeyləri, müxtəlif şəxsiyyətlərin ev-muzeyləri (H.Zərdabi, M.Şeyxzadə) mövcuddur. 2016-cı ilin məlumatlarına görə Aran iqtisadi rayonun ərazisində cəmi 46 muzey fəaliyyət göstərir ki, onları da 589,8 min nəfər ziyarət etmişdir. Bu göstəriciyə görə Aran iqtisadi rayonu digər iqtisadi rayonlar arasında I yeri tutur. Belə ki, ölkə ərazisindəki bütün muzeylərin təxminən 20%-i, muzey ziyarətçilərinin isə təxminən 22%-i bu rayonun payına düşür.

Aran iqtisadi rayonu ərazisində 52 istirahət parkı, 729 kütləvi kitabxana, 602 klub müəssisəsi (92946 nəfərlik), 2 peşəkar teatr (41,3 min nəfər ziyarətçi) fəaliyyət göstərir (2016).

Regionun mədəni irs siyahısına o cümlədən müxtəlif sənətkarlıq nümunələri, bayram və festivalları da aid etmək olar. Bu cür tədbirlərə Azərbaycanın dini (Ramazan, Qurbanlıq) və xalq bayramlarını (Novruz bayramı), festivalları (Nar festivalı) aid etmək olar.

Ümumilikdə, qeyd etmək olar ki, Aran iqtisadi rayonu turizmin inkişaf etdirilməsi üçün çox böyük mədəni-tarixi potensiala malikdir. Bu potensialın düzgün qiymətləndirilərək istifadə olunması gələcəkdə burada müxtəlif turizm növlərinin inkişafına gətirib çıxara və regionu Azərbaycanın aparıcı turizm regionlarından birinə çevirə bilər.

### **Ədəbiyyat**

1. "Azərbaycan Respublikası ərazisində dövlət mühafizəsinə götürülmüş daşınmaz tarix və mədəniyyət abidələrinin əhəmiyyət dərəcələrinə görə bölgüsü", Bakı – 2001
2. Azərbaycan Respublikası İqtisadi İnkişaf Nazirliyi, "Aran iqtisadi rayonunun pasportu, Bakı – 2015
3. Tarix və mədəniyyət abidələrinin qorunması haqqında Azərbaycan Respublikasının Qanunu
4. В.П. Сидоров, В.А. Рубцов, С.А. Шабалина, Г.Н. Булатова "Природно-рекреационный потенциал Республики Татарстан», Вестник Удмуртского Университета, 2013. Вып. 3
5. <http://eco.gov.az/>
6. [www.stat.gov.az](http://www.stat.gov.az)
7. <http://www.dtxk.gov.az/>

### **Summary**

**Azizova Samira**

**Azerbaijan Tourism and Management University**

### **Natural and cultural-historical recreational potential of Aran economic region**

Estimation of tourist and recreational resources of Azerbaijan is one of the main problems facing us now. The economic region of Aran is considered to be the weakest in terms of tourism development. Nevertheless, there is a whole range of natural and cultural-historical recreational resources for the development of tourism in this region. Natural resources include relief, climate, water resources, cultural and historical resources include architectural, historical, ethnographic and other monuments.

**Резюме**  
**Азизова Самира**  
**Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента**

**Природный и культурно-исторический рекреационный потенциал  
экономического региона Аран**

Оценка туристических и рекреационных ресурсов Азербайджана является одной из основных проблем, стоящих перед нами сейчас. Экономический регион Аран считается наиболее слабым с точки зрения развития туризма. Тем не менее, существует целый ряд природных и культурно-исторических рекреационных ресурсов для развития туризма в этом регионе. Природные ресурсы включают рельеф, климат, водные ресурсы, культурные и исторические ресурсы включают архитектурные, исторические, этнографические и др. памятники.

**Gözəlova Mehriban,**  
**müəllim**  
**gy.mehriban@gmail.com**  
**Bayramova Sevinc,**  
**müəllim**  
**Namazova Hürü,**  
**müəllim**  
**Sumqayıt Dövlət Texniki Kolleci**

**Orta ixtisas məktəblərində tədrisin keyfiyyətinin  
yüksəldilməsində müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi**

**Annotasiya:** Məqalədə əsas məqsəd kredit sistemində biliyə nəzarət formalarının müxtəlifliyini nəzərə alaraq informasiya texnologiyalarının istifadə olunmasına nəzər salmaqdır. Həmçinin tədrisin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, vaxta qənaət, dərslərin interaktiv aparılması məqsədilə ağıllı lövhələrdən və proyektorlardan istifadə edilməsinin əvəzsiz rolunu göstərməkdir.

**Açar sözlər:** İnformasiya, elektron resurs, texnologiya, inteqrasiya, model, modern

**Ключевые слова:** информация, электронный ресурс, технология, интеграция, модель, модерн

**Key words:** information, electronic resource, technology, integration, model, modern

Azərbaycan Respublikası dünyada inkişaf etmiş ölkələr sırasında addımlayır. Müasir informasiya telekommunikasiya texnologiyalarının inkişafı və İnternetin yaranması bütün dünya ölkələrində olduğu kimi Azərbaycan Respublikasının təhsil sistemində də yeni səhifələr açmışdı [3; s7]. Ölkəmizdə bu sahənin inkişafı və istifadəsi ilə əlaqədar olaraq müəyyən qərarlar qəbul olunur və tətbiq olunur. Bu təxminən 2000-cil ildən bu günə kimi dövrü əhatə edir. Azərbaycanda informasiya cəmiyyətinin qurulması istiqamətləri və prioritetləri 2003-cü ildə imzalanan "Azərbaycan Respublikasının inkişafı naminə informasiya və kommunikasiya texnologiyaları üzrə Milli Strategiyası ilə müəyyən olunub. Yeni informasiya texnologiyasından istifadə etməklə təhsil alanların fərdi biliklərini artırmaq, bununla da mükəmməl informasiyalaşdırılmış cəmiyyət – elektron cəmiyyət qrupuna nail olmaq olar.

Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 21 avqust 2004-cü il 355 sayılı fərmanına əsasən “Orta ümumtəhsil müəssisələrinin informasiya və kommunikasiya texnologiyaları ilə təchizi” fərmanı isə təhsil sistemində informasiya texnologiyasının tətbiqi sahəsində yeni bir inkişaf mərhələsinin əsasını qoydu. Bu proqramların əsas vəzifələri arasında ümumtəhsil məktəblərinin müasir tipli kompyuter avadanlıqları ilə təchiz olunması, ümumtəhsil məktəblərində şəxsi heyətin İKT-dən öz fəaliyyət sahələrində istifadə etməsinin öyrədilməsi, Azərbaycan Respublikası təhsil sisteminin informasiya infrastrukturunun yaradılması və s. nəzərdə tutulmuşdur.

Son illər kompüter texnikası istehsalı sahəsində məqsədyönlü işlərin həyata keçirilməsi, təhsil, pensiya, vergi, gömrük, internetin inkişafı və s. kimi sahələrdə bir çox iri İKT layihələrin işəbaşlanması, ölkədə müntəzəm olaraq beynəlxalq səviyyəli İKT sərgilərin, forumların, konfrans-ların keçirilməsi, İKT-nin tətbiqi sahəsində mühüm qanun və qərarların qəbulu, İKT sahəsində mütərəqqi islahatların aparılması, ölkənin İKT sahəsində beynəlxalq tədbirlərdə iştirakı, ümumilikdə informatika və informasiya texnologiyaları elminin və sahəsinin ölkədə sürətlə inkişaf etdiyini göstərir.

Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İ. Əliyevin sərəncamı ilə 2013-cü il *Informasiya Kommunikasiya Texnologiyası* ili elan olunmuşdur[6; s3].

Elmin bütün sahələrində informasiya–kommunikasiya texnologiyalarının kütləvi sürətdə tətbiqi informasiyanın elektron növünün həcmnin artımına səbəb olur. Hər sahədə telekommunikasiya sistemlərinin tətbiqi informasiya–kommunikasiya texnologiyalarına münasibətdə ciddi dəyişikliklər yaratmışdır.

Müasir dövrdə informasiya texnologiyalarının inkişaf səviyyəsi elə həddə çatmışdır ki, dünyada informasiya resursları, pul vəsaitləri yer kürəsini bir neçə saniyəyə dövr etmək imkanına malikdir. Müasir texnologiyanın imkanlarının realizasiyası təhsil fəaliyyətinin spektrini genişləndirir və tədrisin yeni metodlarının və təşəkkül formalarının yaranmasına xidmət edir.

Müasir təhsil müəssisələrinin müəllim və tələbələri informasiya–kommunikasiya texnologiyalarından istifadə etmədən dünya standartlarına uyğun təhsil səviyyəsini əldə edə bilməzlər.

Dərs prosesində informasiya–kommunikasiya texnologiyalarından istifadə etməklə tədris prosesi sürətləndirilir. Tədrisin müxtəlif məsələlərinin həllində və təhsilin ayrı–ayrı pillələrində olan tələbələrin tərbiyəsi və biliklərin inkişaf etdirilməsində informasiya–kommunikasiya texnologiyalarının əvəzsiz rolu olması inkar edilməyən faktır.

Gələcək mütəxəssislərin keyfiyyətli və yüksək səviyyədə bilik, bacarıq və vərdişlərə nail olmasında informasiya – kommunikasiya texnologiyaları vasitələrinin tətbiqi onun məzmun və xarakterini dəyişir. Bu halda yeni informasiyalar, yeni təlim metodları və formaları ənənəvi metodlardan passiv metodları sıxışdıraraq aradan çıxarır. Buna görə də orta ixtisas məktəblərində bütün fənlərin nəzəri və praktik istiqamətlərin təlimində informasiya–kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqinin tədrisi metodikasına ayrılıqda xüsusi yer verilməlidir [5; s 266].

Respublikamızın təhsil sistemində , xüsusilə Boloniya prosesinin başlıca tərkib hissəsi olan kredit sistemi ilə fəaliyyət göstərən təhsil müəssisələrində təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsi məqsədi ilə üçün İKT-nin tam inteqrasiyası əsas və ən başlıca şərtidir. Demək olar ki, kredit sistemi ilə fəaliyyət göstərən orta ixtisas məktəblərində informasiya texnologiyaları təhsilin səviyyəsini yüksəldən əsas amillərdən biridir.

Hal–hazırda Boloniya prosesinə qoşulan orta ixtisas məktəblərində təhsil alan tələbələrin informasiya texnologiyalarından geniş istifadə etməklə öz işlərini keyfiyyətli qurmalarına imkan yaradılır. Belə ki, kredit sistemi tətbiq olunan təhsil prosesində aktiv

təlim metodlarından geniş istifadə olunur ki, bu da informasiya texnologiyaları olmadan mümkün deyil.

Kredit sistemində biliyə nəzarət formaları müxtəlifdir. Bunlardan informasiya texnologiyalarından istifadə olunmasına nəzər salmaq:

1. Tələbələrə tədris prosesinin lazımı materialları təqdim olunduqda, bunlar həm çap, həm də elektron versiyasında verilir.
2. Tələbələr sərbəst işlərin yazılmasında, tədris, texnoloji və buraxılış imtahanqabağı hesabatların yazılmasında elektron materiallardan istifadə edib, kompüterdə yazaraq çap versiyasında müəllimə təqdim edirlər.
3. Tələbələr tərəfindən öyrənilən mövzuların qiymətləndirilməsi üçün sorğu metoduna və testlərə əsaslanan formadan istifadə oluna bilər. Sorğular biliklərin mənimsənilməsi, proqrama dair çatışmazlıqların aradan qaldırılması məqsədi ilə aparıla bilər [5; s 302–303].

Bir sözlə kredit sistemində tədris zamanı tələbələrin kompüter və informasiya texnologiyalarından istifadə etməsi təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsinə şərait yaradır.

Kredit təhsil sistemində informasiya – kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi istiqamətində müəyyən işlər görülərək internet bağlantılarının yaradılması, internet texnologiyalarının tədris prosesinə tətbiqi kimi məsələlər öz həllini tapacaq. Təhsil müəssisələrində internet şəbəkəsinin qurulması ilə tələbələrin daima internet resurslarından pulsuz informasiya axtarış sistemlərindən istifadə edə bilmələri və geniş informasiya bazasına malik Web – səhifələr yaradaraq elektron formalar təşkil etmələri üçün şərait yaradılmalıdır. Buna görə də orta ixtisas məktəblərində maddi – texniki bazaların artırılmasına, onların lazımı elektron vasitələri ilə təmin olunmasına xüsusi diqqət göstərilir.

İKT-nin təhsil prosesində tətbiq olunması zərurəti aşağıdakı tələblərdən yaranmışdır:

- təhsil müəssisələrinin müasir hesablama texnikası vasitələri ilə zəif təmin olunması;
- informatika sahəsində məktəblərin zəif ixtisaslı kadrlarla təmin olunması;
- çox cüzi sayda məktəblərin (şəhər və kənd) tam şəkildə İnternet şəbəkəsinə qoşulması.

Təhsil prosesində informasiya və telekommunikasiya texnologiyalarının tətbiqinin dövlət strategiyası şagird və tələbələrin təhsil müəssisələrində (məktəblərdə və universitetlərdə) və evlərdə informasiya texnologiyaların geniş şəkildə azad girişinin təmin edilməsinə və təhsillə bağlı digər məqsədlərə nail olunmasına yönəlmişdir.

Kitabxana və informasiya mərkəzləri kommunikasiya və texniki vasitələrlə birlikdə ölkənin informasiya infrastrukturunu təşkil edir. Bu səbəbdən təsadüfi deyildir ki, kitabxana informasiya texnologiyaları kitabxana-informasiya işinə təsir göstərən əsas faktorlardan biridir, cəmiyyətin informasiyalaşması səviyyəsi bilavasitə bu texnologiyaların inkişaf səviyyəsindən asılıdır. Bu isə ənənəvi kitabxana proseslərinin avtomatlaşdırılmasını tələb edir. Kitabxanaların nəzdində fəaliyyət göstərən xüsusi proqramlı kompüterlərin quraşdırılması tələbələrin intellektual səviyyəsinin yüksəlməsi üçün xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.

Kompüter və informasiya texnologiyalarının tədrisdə tətbiqinə daha bir misal olaraq test texnologiyasının göstərmək olar. Test texnologiyası zamanın ən mühüm tələbi olub, informasiya – kommunikasiya texnologiyalarının tətbiqi ilə daha effektiv olmaqla, keyfiyyətli testlərin yaradılması və praktiki tətbiqi, test nəticələrinin ciddi elmi – statistik şəkildə quraşdırılması, mobilliyi ilə fərqlənir. Bu testlərin təhsil sisteminin formalaşdırılmasında təhsilin keyfiyyətinin yüksəldilməsində mühüm rol oynayır. Bütün bunları nəzərə alaraq demək olar ki, orta ixtisas məktəblərində fənlərin tədrisində pedaqogikanın yeni sahələrindən, yeni elektron resurslarından, informasiya – kommunikasiya texnologiyalarından istifadə fənlərin müasir məzmununun hazırlanmasına imkan yaradır. Bu

proses fənlərin tədrisi metodikasının modernləşdirilməsi və təkmilləşdirilməsini qarşıya qoyur.

Orta ixtisas məktəblərində müasir yanaşmalar gələcək mütəxəssislərin təhsilinin keyfiyyətinin yüksəldilməsində mühüm rol oynayır.

Müəllimlərin İKT avadanlıqları ilə davranış qaydaları və istifadəsi ilə əlaqəli fəaliyyətləri təhsil nazirliyinin və ya aidiyyəti qurumların rəhbərliyi altında müxtəlif təşkilatlar və universitetlər tərəfindən aparıla bilər. Bu kurslar, müəllimlərin fərdi İKT bacarıqlarını inkişaf etdirməyə istiqamətlənməlidir. Kursların nəticəsində müəllim fərdi olaraq İKT vasitələrindən istifadə edərək ixtisası ilə əlaqəli müəyyən səviyyədə materiallar hazırlamağı bacarmalıdır.

Təhsildə qiymətləndirmə mexanizmi elə qurulmalıdır ki, o, təhsil-tərbiyə prosesini daha da yaxşılaşdırmağa imkan versin. Qiymətləndirmə müəllimin öyrətmə, tələbənin öyrənmə və təhsilin idarə olunması prosesində əhəmiyyətli rola malikdir. Umumi təhsil sahəsində həyata keçirilən yeni qiymətləndirmə sistemi umumi təhsildə bütün fəaliyyətləri qiymətləndirən və onların müəyyən olunmuş müvafiq standartlar istiqamətində inkişaf etməsini təmin edən bir mexanizm kimi düşünülmüşdür.

Müasir dövrdə İKT-nin inkişaf etdirilməsi hər bir ölkənin intellektual və elmi potensialının vacib göstəricilərindən biridir və bu prosesin zəruriliyi indiki qloballaşma dövründə daha çox hiss olunur. Bu texnologiyaların sürətli inkişafı və yayılması bəşəriyyətin inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır.

Azərbaycan Respublikasında da informasiya cəmiyyətinin qurulması və kompüterləşmə sahəsində ciddi, uğurlu addımlar atılmışdır. Bu sahədə həyata keçirilən dövlət siyasətinin ümdə vəzifələrdən biri İKT-nin cəmiyyətin müxtəlif sahələrində, xüsusilə də təhsil sistemində geniş tətbiq edilməsi məsələsidir.

Hazırda Respublikamızda bütün sahələrdə, xüsusilə də təhsil sistemində mütəxəssislərin informasiya və kommunikasiya texnologiyaları (İKT) ilə işləmək və onlardan düzgün istifadə etmək bacarığına çox böyük önəm verilir. İKT biliyinə mükəmməl yiyələnməyin ən yaxşı yolu isə, təbii ki, orta məktəbdən başladığı üçün bu sahədə həyata keçirilən siyasətin mühüm xüsusiyyətlərindən biridir [1].

İKT-nin digər elm sahələrinə tətbiqi nəticəsində elmlər sistemində birləşdirici funksiyasını yerinə yetirərək riyazi, nəzəri, texniki, tibbi, kimyəvi, aqrar, tarixi, sosial, hüquqi, pedaqoji, siyasi, informatika, geoinformatika, psixoinformatika, bioinformatika və s. kimi yeni elmi sahələrin yaranmasına və inkişafına səbəb olmuşdur [4; s7].

Tədrisdə yeni texnologiyalardan müvəffəqiyyətlə istifadə edilməsi, İKT vasitələri öz geniş imkanları ilə təhsil prosesini xeyli sadələşdirir, onu dinamik və çevik edir [2].

Tədris prosesində interaktiv lövhədən istifadə edilməsi dərsin əsas prinsiplərindən birini, onun əyaniliyini təmin edir. Elektron lövhənin sensorlu, yeni hissiyyətli səthinə xüsusi qələmlə və ya barmaqla yavaşca toxunmaqla onun üzərində kompüterdə mümkün olan bütün əməliyyatları interaktiv rejimdə aparmaq olar.

Hazırda informasiya cəmiyyətinə istiqamətlənmiş yolu bəşəriyyətin gələcəyinə gedən yol kimi dəyərləndirirlər. Digər sahələrdə olduğu kimi, İKT sahəsində də regionda liderlik edən Azərbaycan bu yolda uğurla irəliləyir. Artıq alimlərin proqnozuna görə, informasiya cəmiyyətinin tam formalaşdığı mərhələdə insanların əsas əmək predmeti informasiya, əmək alətləri isə İKT olacaq.

XX əsrin axırları XXI əsrin əvvəllərindən başlayaraq, yeni təlim texnologiyalarının və elektron resurslarının sürətlə inkişafı həm də təhsildə özünü göstərdi. Yeni kurikulum, yeni təlim texnologiyaları və s. yeni–yeni müasir müəllimlərin hazırlanmasını qarşıya qoydu.

Müasir müəllimin hazırlığının məzmun və xarakteri müasir tələblərə uyğun olaraq innovasiya yönümlü olmalı və modernləşməyə əsaslanmalıdır.

Orta ixtisas məktəblərində təhsilin keyfiyyətinin bu günün tələblərinə uyğun olması üçün müəllimlərin informasiya–kommunikasiya texnologiyaları vasitələrinin tətbiqi ilə öz peşəkar fəaliyyətlərini təkmilləşdirməlidirlər.

Bu istiqamətdə kadr hazırlığı təhsilin bütün mərhələ və səviyyələrində, həm də fasiləsiz təhsil sistemində mütərəqqi ölkələrinin təhsil sistemində inteqrasiyasını özündə əks etdirməlidir.

**Nəticə:** Yeni informasiya texnologiyalarından istifadə etməklə təhsil alanların fərdi biliklərini artırmaqla mükəmməl informasiyalaşdırılmış cəmiyyət – elektron cəmiyyət qrupuna nail olmaqdır.

### **Ədəbiyyat**

1. Xəlilov M.S. İnformatika. Bakı – 2009
2. Mustafayev V.A, Hüseynzadə Ş.S, Salmanova M.N. İnformatika Bakı - 2014
3. Riyaziyyatın tətbiqi məsələləri və yeni informasiya texnologiyaları. III Respublika Elmi Konfransının materialları (15-16 dekabr 2016-cı il). Sumqayıt - 2016
4. Umarova N. İnformatika. Bakı – 2015
5. <http://gencalim.az/diger/pes-v-ixtisas-secimi/108-nformasiya-kommunikasiya-texnologiyalarinin-ikt-tehsilde-tetbiqi.html>
6. <http://www.tehsilproblemleri.com/?p=12279>

### **Summary**

**Gozalova Mehriban**

**Bayramova Sevinj**

**Namazova Huru**

**Sumgayit State Technical College**

### **Application of modern information technologies to improve the quality of teaching at secondary specialized schools**

The main aim of the article is to have a look at use of information technologies considering the diversity of knowledge control forms in credit system for education and training. Also, showing an irreplaceable role of information-communication technologies in solution of various problems of teaching and in upbringing of students and improving the knowledge in different stages of education is targeted.

### **Резюме**

**Гёзалова Мехрибан**

**Байрамова Севиндж**

**Намазова Хюри**

**Сумгаитский Государственный Технический Колледж**

### **Применение современных информационных технологий для повышения качества обучения в средних специальных учебных заведениях**

В статье рассматривается использование информационных технологий с учетом разнообразия форм контроля над знаниями в кредитной системе. Авторы также раскрывают важную роль информационно-коммуникативных технологий в решении разных вопросов обучения, в развитии знаний студентов и их воспитании на различных ступенях образования.

### **Qobustanda coğrafi adların spesifik xüsusiyyətləri**

**Annotasiya:** Qobustan ərazisinin spesifik xüsusiyyətləri göstərir ki, bu ərazilərin toponimlərinin yenidən araşdırılmasına ehtiyac vardır. Qobustan toponimləri dünyanın ən qədim toponimləri olduğu üçün onların yeni prizmadan öyrənilib tədqiq edilməsi elmi zərurət tələb edir. İkinci bir tərəfdən bu toponimlərin düzgün araşdırılması elmin digər sahələrinə xüsusən dilçilik və tarix sahəsinə çoxlu fayda verə bilər.

**Açar sözlər:** ərazi, Qobustan, tədqiqat, dilçilik.

**Keywords:** territory, Gobustan, research, linguistic

**Ключевые слова:** территория, Гобустан, исследования, языкознание.

**Giriş.** Məqalədə Qobustan inzibati ərazisinin coğrafi mövqeyi, relyefi, geoloji-hidroloji xüsusiyyətləri araşdırılıb sistemli şəkildə işıqlandırılmışdır. Eyni zamanda toponimlər yeni prizmadan araşdırılıb təhrif edilmiş toponimlərə yeni münasibətlər göstərilmişdir. Xüsusilə qədim mifoloji toponimlər söz və ya hərf dəyişikliyi ilə ana mahiyyətdən uzaqlaşdırılıb bəsit mənalara sövq edilmişdir. İkinci bir tərəfdən Qobustan toponimlərinin qədimliyi önə çəkilmiş tarixən qayaüstü rəsmlərə tarixi bağlılığı ilə şərh edilmişdir. Qobustan inzibati ərazisinin toponimlər vəhdətində mövqeyi işıqlandırılmışdır.

Azərbaycan toponimiyasının öyrənilməsi Sovet hakimiyyəti illərində başlanmışdır. Bu baxımdan M.N.Baharlının-Vəliyevin Azərbaycan etnonimlərinin mənşəyinə həsr etdiyi əsəri diqqəti cəlb edir. M.N.Vəliyev, Xəlilli, Boyat, Zəngənə, Xələc və b. toponimlər barədə mülahizələr irəli sürür.

VII-XIX əsrlərdə ərəb xilafətinin genişlənməsi xilafətə geniş meydan açmışdır. Bu dövrün tarixi hadisələrinə, Qobustan toponimləri şahidlik etmişdir. Ərəbcədim, Ərəbcəbirli, Ərəbşahverdili, Ərəbşamlı, Xilmilli (Xilə). Daha sonra Elxanilər XIII-XIV əsrlərdə özlərinə dayaq yaratmaq üçün türk dilli köçəri tayfaları Azərbaycan ərazisinə (Padar, Çobani və s.) köçürmüşlər. Bu yerlərdə bu tayfaların izlərini Cabani, Çıraqlı, Çarhan, Quşçu, İlanlı, Poladlı, Göylər, Udulu, Çağan, Kolanı, Nabur, Cəyirli (Qobustan) və b. kəndlərin adında, eyni zamanda hazırda dağlıq Şirvanda mövcud olmayan Qarxun, Qaraqoyunlu, Ağqoyunlu, Xələl, Goran, Qaraman, Pirəzənd, Axsanlı, Tatarlı, Cocuqlu, Tirtir, Qaraoğlanlı və b. tayfaların izlərini də bu ərazidə görmək olar (1, səh. 17-18). Lakin bir çox yaşayış məntəqələri dövrün ictimai-siyasi, iqtisadi amillərdən asılı olaraq ləğv edilərək passiv fonda keçməsi müşahidə olunur. Məsələn, belə adlardan Ağabəyli, Abasxanbəyli, Baxışbəyli, Aslanbəyli, Hacısəmədbəyli və s. (Qobustan rayonu) ləğv edilmiş bir çox yerlərə birləşdirilmişdir (1, səh. 18).

Qobustan ərazisi şimalda Baş Qafqaz silsiləsinin cənub yamacı, qərbdə Pirsaat çayı, Cənubda Hərəmi və Mişov dağları, şərqdə Xəzər dənizi və Abşeron yarımadası ilə (Yasamal dərəsi, Çala yeri və Ceyranbatan çökəkliyi) sərhədlənir. Geoloji cəhətdən Qobustanın şimal hissəsində təbaşir, qalan sərhədlərində əsasən Paliogen və Heogen çöküntüləri yığılmışdır.

Bu region Baba dağından (3632 m) cənuba və cənubi şərqə doğru uzanan dağ, yayla, silsilə, yarğan, yamac və dağətəklərindən ibarət olub, Azərbaycanda ən qüvvətli zəlzələ zonasıdır. Buna görə də dağlıq hissədə sürüşmə hadisələri çoxdur. Qobustan hissəsində yararsız torpaq sahələri, karst və yarğan relyef formaları geniş yayılmışdır. Regionun kiçikliyinə baxmayaraq, müxtəlif relyef ünsürlərinə malikdir. Böyük Qafqazın cənubi-şərq hissəsinin cənub yamacı Dağlıq Şirvanın Qobustan və ona bitişik hissəsində çoxlu palçıq



vulkanları vardır. Bu vulkanların bir çoxu dövrü olaraq püskürür (Dağkolanı, Şıxzerli, Şorsulu və b.).

Regionun geoloji quruluşu mürəkkəbdir. Şamaxı-Qobustan regionunda mezozoyun təbaşir əhəngdaşları, kaynazoyun paleogen çöküntüləri yayılmışdır. Bu region geoloji cəhətdən cavan, həm də tektonik hərəkətlərə görə ən fəal zonalardandır.

Qobustan quru subtropik iqlimə malikdir. Havanın orta illik temperaturu 12-14,5o-dir. Qışı mülayimdir, yayı isti və quru keçir. Bəzən istilik 40o-dən çox olur. Yağıntı əsasən payızın sonundan yazın ortalarına qədər düşür və illik balansı orta hesabla 218 mm-ə bərabərdir.

Ərazi bitki örtüyü cəhətdən zəifdir. Ot örtüyü əsasən payız və yaz aylarında, yağışdan sonra əmələ gəlir və istilərin düşməsi ilə quruyur. Yarımsəhra və quru çöl bitkiləri geniş yer tutur. Buraya azömrü bitkilər (otlar), çoxillik şoran otlar və yovşan daxildir. Xüsusən, yaz aylarında yovşan göyərən sahələrdə adda-budda torpağı partladıb qaldırılmış, çox dadlı yerdonbalanına rast gəlmək olur.

Qobustanda ağac və kollar əsasən qayalıqlar arasında, kökləri əhəngdaşı qayalarından nəm götürə biləcək yerlərdə bitir. Qayalar arasında vəhşi qızılgül (itburnu), böyütkən, doqquzdon, ardıc, dağdağan, cır albalı, dovşanalması, iyneyarpaq, armud və s. kollarına, eləcə də cırlaşmış, əncir, nar, meynəyə də rast gəlmək olur (1, səh. 88).

Qobustan dağətəyi zona olsa da, burada qayalıq sıralar çoxdur. Bu çıxıntılar arasında yarımsəhra sahələr inkişaf etmişdir. Ərazidə əsasən boz qonur şoran və yuxarı hissələrdə şabalıdlı və açıq şabalıqlı torpaq sahələri yayılmışdır. Qobustan oykonimik toponimlərinin dil mənşəyi əsasən ərəb-fars və türk dillərinə mənsub adlardır (3, səh. 10-17).

Qobustan oykonim toponimlərinin dil mənşəyi əsasən fars və tat dillərinə mənsub adlardır. Burada dərələr və yarğanlar çoxdur. Bəzi mənbələr Qobustan adının mənasını bu yarğan və dərələrə bağlı olduğunu iddia etsələr də, bu qəti düzgün deyildir. Elmi mənbələr bu adın mifoloji dini mahiyyət daşıdığını və qədimliyə malik olduğunu təsdiq edir. Mənbələrdə olan (1947-ci ilə qədər) Kabristan-Kabistan adı bunu təsdiq edir ki, mənası Qədim-Qabıssan deməkdir.

Qobustan oykonim, toponimlərinin dil mənşəyi əsasən ərəb, fars və tat dillərinə mənsub adlardır (3, səh. 10-17). Qobustan oykonimləri Azərbaycanın başqa ərazilərində olduğu kimi, müxtəlif səbəblərdən ad almışdır. Belə ki, oykonimlərin əksəriyyəti şəxs, nəsil, xalq, tayfa adından ad alması ilə yanaşı, bu ərazidə ərazinin relyef formaları relyefin təbii xüsusiyyətləri, fiziki-coğrafi şəraiti, geoformoloji xüsusiyyətləri, hidronomiyası, landşaft xüsusiyyətlərini, heyvanlar aləmini, bəziləri isə coğrafi terminlərin iştirakı ilə bağlı ad almışdır (1, səh. 20).

Bu qəbildən oykonimlərin aşağıda adları qeyd olunmuşdur:

Məsələn, Göydərə, Dərəkənd, Çalov, Nardaran, Ceyrankeçməz kəndləri (Qobustan rayonu), Quzey qazma, Girdə, Kövlic, Güneyqazma, Qəşəd, Nuran, Xasidərə, Zərqova kəndləri. Aşağıda göstərilən oykonimlər haqqında ətraflı məlumatlar, Ərəb, İran məbəqəsində izah olunan hissəyə baxmaq lazımdır.

Beləliklə, tarixən tərəkəmə elatları yaşadıkları dövrün mühitinə, ilin ay və fəsilərinə uyğun terminləri seçib işlətmələri onların təfəkkür tərzlərinin inkişafından bizcə xəbər verir (1, səh. 261).

Qobustan-Abşeron massivinın çay şəbəkəsi 91 çaydan ibarətdir. Bunlar quru çay hesab edilərək, yağıntı sularını toplamaq vəzifəsini görürlər və çaylar Xəzər dənizi hövzəsinə daxil olub. Regionun ən böyük çaylarına Gilginçay, Ataçay, Sumqayıt, Ceyrankeçməz və Pirsaatçay aiddir.

Massivin çayları hündəsi xüsusiyyətlərinə görə yağıntılardan qidalanan, vaxtdan-vaxta quruyan və yataqları sabit olmayan kiçik çay qrupuna daxil edilə bilərlər.

Çay şəbəkəsinin sıxlığı 0,16-dir, yəni hər vahid (1 km<sup>2</sup>) sahəyə 0,16 km uzunluğunda çay düşür. Bu isə respublikanın başqa massivlərinə görə ən kiçik bir əmsaldır. Çayların su rejimi tamamilə yağıntılardan asılıdır, yağıntı olmayanda axın da olmur. Nəticədə yağıntı olmayan dövrdə tətbiq edilən massivin çaylarında su lap azalır və çaylar tamam quruyur.

Çayların illik orta axımı 0,3 ilə 6,1 l/san km<sup>2</sup> arasında tərəddüd edir. Ən az miqdarı axımın dənizkənarı rayonlarda müşahidə edilir. Bu rayonlarda illik yağıntıların miqdarı 100-200 mm-dir, çay axımının miqdarı isə 1 l/san km<sup>2</sup> çatır.

Hesablama nəticəsində müəyyən edilmişdir ki, Qəbristan-Abşeron massivinin su ehtiyacı ildə 1,5 mlr. m<sup>3</sup>-dir, yəni hər bir sahə vahidinə (1 km<sup>2</sup>) ildə 160 min m<sup>2</sup>, su düşür. Bu miqdarın az olmasına baxmayaraq, suyu müəyyən hovuzlara toplayıb, ondan səmərəli istifadə edilərsə, bu su xalq təsərrüfatının bir çox məsələlərini həll edə bilər (88).

Qobustanın əsas çayı onu iki yerə bölən Ceyrankeçməzdür. Suyu şorandır və əsasən yağış suları ilə qidalanır. İsti aylarda tamamilə quruyur. Qobustanın içərilərində də tək-tək şoran qaynamalara rast gəlmək olur. Böyük daş dağında mənbəyini əhəngdaşından süzülən atmosfer suları təşkil edən su quyuları və bulaqlar vardır (3, səh. 11).

Ərazinin hidronimlərini aşağıda göstərilən qayda ilə təsnif etmək olar.

1. Qobustan ərazisində yaşayış məntəqəsinin adını daşıyan çay adları.

Cəngi çay – Cəngi yaşayış məntəqəsinin adı ilə, Çay Qurbançı, digər ərazilərdə Avaxlı çayı, Ağayurd çayı, Xilmilli çayı, Nabur çayı və b.

2. Çayların bəzisi şəxs, tayfa, qəbilə və nəsil adı daşıyır.

Ağalı çayı Qarasüleyman çayı, Ləki çayı, Cigil çayı, Moşanlı çayı diqqəti daha çox cəlb edir.

Ləki, Cigil çayları tayfa adlarını özündə əks etdirir. Qobustanda Əsəd, Mərdan, Hacımirzəli, Hacınezərli quyuları.

3. Suyunun keyfiyyətini, dadını, keçdiyi çay dərəsini təşkil edən süxurların və suyunun rənginə uyğun adlandırılan çay adları.

Şorsu (Nərmankənd, Cəmcəmli kəndi), Kükürlü bulaq (Arabqədim, Qurbançı kəndlərində), Acıdərə çayı, Ağsu, Ağ çay, İsti su və s.

4. Axdığı dərənin forasını, mövqeyini, axın xüsusiyyətini əks etdirən çay adları: Beşik çay, Quru çay, Əyri çay, Yelkən çay, Qırdı çay, Uzunça çay və s.

5. Müxtəlif heyvan, quş və bitki adlarını əks etdirən çay, nohur və göl adları:

Ceyrankeçməz çayı, Qozlu çay, Qamışlı göl, Zəlili nohur, Qotur nohur və s.

6. İnsan fəlakəti bədbəxt hadisələrlə bağlı göl və nohur adları. Qanlı göl, Biğalar basan göl, Şükür basan göl, Kərim basan göl.

7. Müxtəlif əlamətləri əks etdirən nohur və göl adları:

Quru nohur, Bərin nohur, Bələm nohur. Nohurlar öz adını torf tipli bitki qalıqları adı ilə almışdır.

8. Başqa dillərdə olan göl adlarına da təsadüf edilir; Siyənühür, Şeyx börkü, Gur-Gur və b.

Hidronimlərin əsas hissəsi Azərbaycan dilindədir (1, səh. 265-267).

Qobustan-Şirvan ərazisindəki oronimlərin əksəriyyəti şəxs, tayfa, xalq adı ilə bağlı yaranması aydın olur. Çünki dağlar ilk dəfə məskunlaşarkən geniş otloqlara malik olduğuna görə oradan istifadə edənlərin ən çox adı ilə adlanmışdır.

1. Yer çuxurlarının rəngini əks etdirən oronimlər: Ağ dərə, Qara qaya, Boza, Bala boza, Daşkəsən gədiği, Göydərə, Ala dağ, Ala daş və s.

2. Mövqe bildirən oronimlər: Şiş təpə, Cin baxış, Küllü, Gözəl dərəsi, Karvansara və b.

3. Bitki və heyvan adlarını əks etdirən oronimlər. İlanlı, Pişiklik, Tülkü dərəsi, Donuzluq, Qoduğ qıran, İncillik, Üzümlük, Yemliglik, Şomuluq, Kəkliklik və s.

4. Hidronomik oronimlər: Molla bulağı, Vəli bulağı, Əsəd quyusu, Mərlan quyusu, Şorsu, Qozlu çay, Quru çay və s.

5. Təsərrüfat fəaliyyətini əks etdirən oronomik toponimlər; Qarı körpüsü, Qırmızı yer, Dəlbəylik, Arpalıq, Bəhli və s.

1990-cı ildə yeni inzibati bölgü yaradılarkən Qobustan adlandırılması təsadüf edilir. Adın mənası Azərbaycan dilinlə “qobu” yarğan mənasında olub, “stan” isə yer mənasındadır. Digər bir ad ilə Qəbristan kimi başa düşülüb (1 səh. 170). Bu fikirlər qəti düzgün deyildir. Qobustan “qobu” kimi müxtəlif ölkə və məkanlarla müqayisə edilir.

Orta Asiya Qobu səhrası, Qobu yaylası, Abşeronda Qobu kəndi. Bəli, bunlar müxtəlif ərazilərdə olan qobulardır. Bunların Qobustanla bağlanması düzgün deyildir.

Əslində bu yer Qabıssan (yəni ziyarətqah, övliyalar yurdu ehtiramı Qabil kimi qəbul edilməlidir. (Ümbaki) Səngə Çal, Duvannı – duvannı adı ilə vəhdətdə, eynilə Alyat (Ələt) deyilən mənaya bağlı addır. 1947-ci ilə kimi bu yer mənbələrdə (rusdilli) Kabiristan-Kabıstan şəklində yazılmışdır. Təəssüflər olsun ki, Qabir (Kabir) “qədim” mənasında olan söz, ad qəbir kimi başa düşüldüyündən Qəbristan kimi ifadə olunub. Adın həqiqi mənası “Qabusnamə” ilə vəhdətdə Qabıssan kimi başa düşülməlidir.

Qobustanın ümumilikdə toponimləri, ilkin tərəkməçiliyə bağlı adlardır. Bu da “Dədə Qorqud” dastanında Daş Oğuzla bağlı adlardır. Çünki dastanda da, xeyli sayda Qobustan toponimlərinin sistemli (pərakəndə yox) adları çəkilir.

Ümumi şəkildə desək, Qobustandakı oykonimlər mənşələri, mənaları baxımından ərazinin keçmiş tarixi hadisələrini, təbii şəraitini, təsərrüfat xüsusiyyətlərini, əhalinin etnik tərkibini və eləcə də ərazinin təbii xüsusiyyətlərinin müxtəlifliyini əks etdirir. Bu və ya digər səbəblərə görə, bu ərazidəki oykonimlər müxtəlif səbəblərdən ad almaları aydın olur.

Qobustan – oykonimləri başqa ərazilərlə vəhdətdə müxtəlif səbəblərdən adlar almışdır.

Əsasən oykonimlər mifoloji – dini, relyef, şəxs, nəsil, xalq, tayfa, fiziki coğrafi, geoloji və b. xüsusiyyətlərə bağlı oykonimlərdir.

**Nəticə.** Məqalədə yekun nəticə kimi bir sıra xüsusiyyətlər diqqətə çəkilmişdir. Belə ki, Qobustan toponimlərinin yenidən araşdırılmasına ehtiyac duyulduğu, təhrif olunmuş toponimlərin yenidən araşdırılıb öz həqiqi mahiyyətinə qaytarılması tövsiyə olunmuşdur. Qobustan toponimlərinin geoloji, hidroloji, coğrafi və digər spesifik xüsusiyyətlərini yenidən araşdırılmaqla təbii ki yeni uğurlu nəticələrə nail olmaq olar. Qobustan toponimlərinin yeni tədqiqi elmin digər sahələrinə xüsusi ilə tarix və dilçilik sahələrinə yeni töhfələr verə bilər. Bütün bunları nəzərə alıb Qobustan inzibati ərazisinin spesifik xüsusiyyətlərini yenidən öyrənilməsinə, araşdırılmasına, yeni baxışlar gətirilməsinə ehtiyacın olduğu nəzərə çatdırılmışdır.

## Ədəbiyyat

1. Bəndəliyev N.S. Dağlıq Şirvanın Toponimləri. Bakı, Elm nəşriyyatı, 2009
2. Rüstəmov C.H. Qəbristan Abşeron massivinin xüsusiyyətləri.
3. Rüstəmov C.H. Qobustan dünyası. Bakı, Azərneşr, 1994
4. Sailov Q. F.A. Deminskinin məlumatlarında Şirvan-Qobustan mahalı. Bakı, 2007
5. Qurbanov A. Azərbaycan onomostikası məsələləri. Bakı, 1986
6. Azərbaycan SSRİ-nin inzibati ərazi bölgüsü. Bakı, 1979
7. Ərəb və fars lüğəti, Yazıçı nəşriyyatı, 1985
8. Əhmədov T. Azərbaycan palotoponimiyası. Bakı, 1985

**Резюме**  
**Гамзайев Шакир**  
**Институт Географии им. акад. Г.А.Алиева НАНА**

**Особенности географических названий в гобустане**

Специфические особенности территории Гобустана показывают, что есть необходимость в их новом исследовании. Ввиду того, что гобустанские топонимы являются самыми древними в мире, есть потребность их изучения и исследования сквозь новую призму. С другой стороны, правильное изучение этих топонимов могут принести пользу другим областям науки, в особенности языкознанию и истории.

**Summary**  
**Hamzayev Shakir**  
**The Institute of Geography of Azerbaijan National Academy of Sciences**

**Specific features of geographical names in gobustan**

Abstract. Specific features of the territory of Gobustan show that there is a need for their new study. In view of the fact that the Gobustan toponyms are the oldest in the world, there is a need for their study and research through a new prism. On the other hand, a proper study of these toponyms can benefit other areas of science, especially linguistic and history.

**Hənifəyev Əli,**  
**doktorant**  
**eli\_henifeyev@mail.ru**  
**Azərbaycan Turizm və Məncəment Universiteti**

**Naхçıvan Muxtar Respublikasının məşhur mineral suları**  
**(“Badamlı”, “Sirab”, “Darıdağ”)**

**Annotasiya:** Azərbaycan Respublikasının ərazisində 1000-dən artıq müxtəlif tərkibli mineral su bulaqları mövcuddur. Respublika ərazisində süfrə və müalicəvi su kimi istifadə edilən mineral bulaqların bir çoxlu öz əhəmiyyətinə görə dünyada şöhrət qazanmışdır. Mineral bulaqlarla zəngin olan regionlarımızdan biri də Naхçıvan Muxtar Respublikasıdır. Məqalədə Naхçıvan Muxtar Respublikasının dünyaca məşhur mineral su mənbələri olan “Badamlı”, “Sirab” və “Darıdağ” bulaqları tədqiq edilmişdir.

**Açar sözlər:** Naхçıvan Muxtar Respublikası, mineral sular, “Badamlı”, “Sirab”, “Darıdağ”

**Ключевые слова:** Нахичеванская Автономная Республика, минеральные воды, «Бадамлы», «Сираб», «Дарыдаг»

**Key words:** Nakhchivan Autonomous Republic, mineral waters, "Badamli", "Sirab", "Daridag"

Azərbaycan qədim tarixə, zəngin mədəni irsə və füsunkar təbiətə sahib olan bir ölkədir: əlverişli coğrafi ərazidə yerləşməsi və zəngin təbiəti hələ qədim vaxtlardan bu ölkənin sərfəli yaşayış məskəninə çevrilməsinə zəmin yaratmışdır. Şərqlə Qərb, Cənubla Şimal arasında “Qızıl körpü” rolunu oynayan Azərbaycan daimi yaşamaq üçün əlverişli təbii şəraiti ilə tarixin

müxtəlif dövrlərində bir çox insanları, qəbilə, tayfa və xalqları öz torpaqlarına cəlb etməyi bacarmışdır.

Ölkənin iqlimi və təbii şəraiti Azərbaycan vətəndaşlarının və əcnəbi qonaqların rekreasiya ehtiyaclarını ödəmək üçün cəlbedici meyarlardan biridir. Respublikamız başı qarlı dağlar, nadir ağaclar bitən meşələr, çaylar, qumlu çimərliklər, mineral bulaqlarla olduqca zəngindir. Ölkəmiz nəinki mülayim iqlimi ilə, ovsunlayan mənzərələri ilə, həm də kurort cənnəti və tükənməz mineral su ehtiyatları, müalicəvi palçıqları və nefti, duz mağaraları şəbəkəsi ilə zəngin diyardır. Bu gün Azərbaycanın zəngin təbii resurs potensialına malik olması onun sürətli inkişaf etməsinə və dünya aləmində tanınmasına şərait yaradır.

Azərbaycanda həm ənənəvi, həm də müasir müalicə imkanları mövcuddur. Ölkədə isti və mineral bulaqların sayı minlərlədir və bunlardan İstisu, Turşsu, Badamlı, Sirab, Darıdağ, Qalaaltı, Şıxburnu, Suraxanı və s. suları ən tanınmış müalicəvi su mənbələrindəndir. [1,s.14]

Mineral sular Azərbaycanın təbii resursları içərisində xüsusi yer tutur, lakin onların çox cüzi bir hissəsi istifadə edilir. Ölkəmizin mineral və termal sularına bir çox hallarda yüksək dağlıq, gözəl mənzərəli meşə örtükləri olan ərazilərdə rast gəlmək olur ki, bu da həmin suların ətrafında kurort təsərrüfatının inkişafı üçün geniş imkanlar yaradır.

Təbii ehtiyatların istifadəsi və mühafizəsi bu günün və gələcəyin vacib problemlərindəndir. İnsan həmişə təbiətə təsir göstərmiş, müasir elmi-texniki inkişaf isə bu təsiri daha da gücləndirmişdir.

Azərbaycanda dünyada şöhrət qazanmış müalicəvi əhəmiyyətləri olan mineral su yataqları geniş yayılmışdır. Respublikamızda mineral su bulaqları tükənməzdir. Ölkəmizdə mineral su mənbələri 200 qrupda cəmlənmişdir ki, onların da 1000-dən çox təbii çıxışları mövcuddur. Mineral sular qruplara bölünərkən onların müalicəvi xüsusiyyətləri ilə yanaşı süfrə suyu kimi istifadə olunması da nəzərdə tutulur. Təbii mineral su bulaqlarının 90%-dən çoxu, yəni 905-i dağlıq rayonlarda, qalanları isə, yəni 98 mineral su bulağı düzənlik rayonlarda yerləşmişdir.

Mineral sular kimyəvi tərkibinə və süzülmə üsuluna görə texnoloji qruplara ayrılır:

- qazlaşdırılmamış sular;
- karbon qazlı sular;
- tərkibində dəmir olan qazlı karbon qazlı sular;
- hidrosulfidli
- hidrosulfidli-hidrogensulfidli sular.

Təbii resurslarla zəngin olan regionlardan biri də Naxçıvan Muxtar Respublikasıdır. Naxçıvan MR özünün unikal təbii-mineral sərvətləri, turizm ehtiyatları və yüksək keyfiyyətli emal sənayesi məhsulları ilə yaxşı tanınır.

Təsadüfi deyildir ki, Naxçıvan "Mineral suların təbii muzeyi" kimi tanınır. Burada dünyada məşhur mineral suların bir çoxunun analoquna rast gəlmək olar. Naxçıvanda olan mineral sular tərkibinə görə dünyada nadir sulardan sayılır. Regionun əlverişli coğrafi mövqedə yerləşməsi, onun təbii zənginlikləri hələ çox qədim vaxtlardan məlum olmuşdur.

Naxçıvan Muxtar Respublikasının mürəkkəb landşaft kompleksi müxtəlif növ rekreasiya ehtiyatları ilə zəngindir.

Bu baxımdan Naxçıvanda ekoloji cəhətdən təmiz hava, dərman bitkiləri, çoxsaylı tarixi və təbii abidələrin, zəngin müalicəvi suların olması beynəlxalq turizmi inkişaf etdirməyə geniş şərait yaradan başlıca amillərdəndir.

Naxçıvan Muxtar Respublikası təbii və mineral suyu olan bulaqlarına görə dünyada diqqəti cəlb edən bölgələrdəndir. Muxtar respublikanın 5,5 min kvadrat kilometrlik sahəsində 250-dən artıq mineral su mənbəyi var. Onların sutkalıq debitini 30 mln. litrdən artıqdır. Bu bulaqların bir çoxunun suyu Yer kürəsində az təsadüf edilən sular sırasına daxildir. Bu sulardan istifadə etməklə onlarla xəstəlikləri müalicə edib, minlərlə insana şəfa vermək

mümkündür. Bundan başqa, bu suların tərkibində tonlarla mineral duzlar, təbii karbon qazı vardır. Bu maddələr isə istehsalatda və tibbdə müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər. [3 s.21]

Bulaqların əksəriyyəti Şahbuzda, Ordubadda, Şərurda və Naxçıvan çayının vadilərindədir. Bulaqlar kimyəvi tərkibinə görə müxtəlif tipli olub, təsərrüfatda, məişətdə, sənayedə və müalicə məqsədilə istifadə olunur. 1843-cü ildən Naxçıvanda olan təbii suların kimyəvi tərkibinin öyrənilməsinə başlansa da, bu sahədə planlı kəşfiyyat işləri XX əsrdə aparılıb. Məlum olub ki, Naxçıvanda mineral suların 6 tipi, 16 sinfi və 33 müxtəlif növü mövcuddur. Sözügedən suların 98 faizi karbon qazı olub, hidrokarbonat tipli sulara aid edilir. Mineral suların çoxunun temperaturu 8-22<sup>0</sup> C-dır. Darıdağda isə buruq quyularınının 50<sup>0</sup>C-dən yuxarı hərarəti olan sular kəşv edilib.

Qeyd edək ki, Azərbaycanca olan karbon qazlı suların 35%-i Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisindədir. [8, s.9]

Hələ orta əsr səyyah və coğrafiyaşünaslarının əsərlərində Naxçıvan ərazisindəki sular, onların özünəməxsus xüsusiyyətləri haqqında məlumatlar yer alıb. Tanrının bu isti torpaqlarda məskunlaşan insanları qurtarmaq, qorumaq, ən ağır xəstəliklərdən və bəlalardan himn etmək üçün bəxş etdiyi bu sular zaman keçdikcə həm də Naxçıvanın rəmzinə çevrilib. Bu gün artıq dünya bazarına milli brend kimi çıxarılan “Sirab”, “Badamlı” brendləri, müalicəvi əhəmiyyətli Darıdağ mineral suyu isə, yəqin ki, bu sular içərisində böyük sirri daşıyan üçlük hesab edilə bilər.[7]

Bu bulaqların bir çoxunun suyu Yer kürəsində az təsadüf edilən sular siyahısına daxildir. Bu sulardan istifadə edərək onlarla xəstəliyi müalicə edib, minlərlə insana şəfa vermək mümkündür. Bundan başqa bu suların tərkibində tonlarla mineral duzlar, təbii karbon qazı vardır. Bu maddələr isə istehsalatda və tibbdə müvəffəqiyyətlə tətbiq oluna bilər.

Muxtar respublikamızda olan mineral su mənbələrinin XX əsrin əvvəllərindən başlayaraq öyrənilməsi və istismarı üçün çox böyük işlər görülmüşdür. Görkəmli alimlərin və mütəxəssislərin başçılığı ilə aparılan axtarış və tədqiqat işləri sayəsində Naxçıvan MR-də olan mineral suların kimyəvi analizi verilmiş, onların əhəmiyyəti müəyyənləşdirilmiş və bir çox yeni mənbələr aşkara çıxarılmışdır. [5]

Böyük debite və tükənməz ehtiyata malik olan Darıdağ mərgümüşlü mineral suyu, Badamlı, Sirab, Nəhəcir, Qızılvəng, Vayxır, Qahab, Gömür və s. mineral bulaqlarıdır. Bunlardan başqa, bir sıra mineral sular da vardır ki, onlar hələ lazımınca öyrənilməmişdir. Bunlardan Biləv, Tivi, Nəsirvaz, Ələhi, Bist, Xurs, Dəstə, Parağa, Kotam, Kilit, Dımıs, Baş kənd, Bəyəhməd, Qazançı, Ləketağ, Gülüstan, Biçənək, Şahtaxtı, Sürəməlik, Dərəşam və s. bulaqları göstərmək olar. [3, s.150]

“Badamlı” mineral suyun mənbəyi badam meşəliyi və üzümlüklə örtülmüş gözəl bir vadidə, dəniz səviyyəsindən 1.400 m yüksəklikdə, Şahbuz rayonunun eyniadlı kəndindən 3 kilometr cənub-qərbdə yerləşir. Bu yaşayış məskəninin yaşlı sakinləri mineral su yatağının “Badamlı” adlandırılmasını badam bağlarına yaxın yerdə aşkar edilməsi ilə əlaqədar olduğunu söyləyirlər. Məlumat üçün qeyd edək ki, Badamlı mineral bulağı ötən əsrin ortalarında aşkar edilmişdir. 1945-1947- ci illərdə geologiya-mineralogiya elmləri doktoru Əziz Əsgərovun rəhbəriyi altında bu ərazidə elmi tədqiqat işləri aparılaraq müxtəlif kimyəvi tərkibli mineral sular sırasında 5 nömrəli bulaqdan istifadə edilməsi məqsədə uyğun hesab olunmuşdur. 1947-ci ildə burada kiçik istehsal sahəsi yaradılaraq ilk dəfə əl üsulu ilə su istehsalına başlanılmışdır.

Bu yer gündəlik debiti 2,5 mln. litrə çatan karbonatlı su-narzan bulaqları sayəsində məşhurlaşmışdır. Suyun tərkibində yod, brom, mis, borat turşusu vardır. İstifadədə olan bulaqların əsasında Qafqazda ən böyük mineral sudoldurma zavodlarından biri fəaliyyət göstərir. «Badamlı-5» iştahı artıran, həzm prosesini yaxşılaşdıran, susuzluğu yatıran, gözəl süfrə içkisi kimi məşhurdur. Bu su kurort şəraitindən kənarda həzmetmə orqanları

xəstəliklərinin müalicəsində əvəzəlməzdir. Badamlı təbii mineral süfrə suyunun daha müasir texnologiya əsasında emalı üçün Naxçıvan şəhərində 2,1 hektar ərazini əhatə edən və ümumi sahəsi 9590, istehsal sahəsi isə 3600 kv. m. olan yeni istehsal müəssisəsi tikilmişdir. Zavod inşasına 2008-ci ilin avqust ayında başlanmış və 03-08-2009-cu ildə istifadəyə verilmişdir. Mineral suyun qablaşdırılması üçün müəssisədə Fransa'nın "SİDEL" şirkətinin istehsalı olan avadanlıqlar quraşdırılmışdır.

Tərkibində olan bir sıra mikroelementlərə görə qiymətli təbii müalicə vasitəsi hesab edilən – immunitetin zəifləməsi, tez-tez infeksiyalara yoluxma, müxtəlif orqanların, o cümlədən dərinin iltihabi prosesləri zamanı müalicəvi əhəmiyyət kəsb edən, həmçinin tərkibindəki sink elementinə görə ateroskleroz, ürək xəstəlikləri, xərçəng, artritlər, diabet, mədə yarası, bronxial-astma, pnevmoniyalar, bruselyoz xəstəliyi zamanı da faydalı olan "Badamlı" mineral suyu hazırda nəinki ölkəmizdə, ölkəmizin hüdudlarından kənar da alıcıların rəğbətini qazanıb. [7]

"Sirab" mineral suyu Babək rayonunun Sirab kəndi ərazisində Kəlbəəğil vadisində 250 metr dərinlikdən qaynayıb üzə çıxır. Suyun mənbəyi tunc dövrünə aid «Daşqala» memarlıq kompleksi ilə məşhur olan Sirab kəndinin yaxınlığında yerləşir. "Sirab" mineral su yatağından sənaye məqsədilə istifadəyə XX əsrin 50-ci illərindən başlanmışdır. İlk dəfə olaraq yatağın su ehtiyatları hesablanmış və 1968-ci ildə Moskvanın Dövlət Ehtiyatlar Komissiyasında təsdiq edilmişdir. Aşkar olan mineral suların bazası əsasında 1968-ci ildə Azərbaycanda ən böyük mineral sudoldurma zavodu istifadəyə verilmişdir. Sovet İttifaqı dağıldıqdan bir müddət sonra Ümummilli dahi liderimiz Heydər Əliyev cənablarının Azərbaycan Respublikasında sahibkarlığa göstərdiyi qayğının nəticəsində 2003-cü ildə "Sirab" mineral sular zavodu Açıq Səhmdar Cəmiyyətinə çevrilmişdir. Babək "Sirab" ASC bir sıra Avropa, Rusiya və Türkiyə firmaları ilə əlaqə yaradaraq yeni müasir avadanlıqlar almışdır.

Bu su karbonatlı, hidrokarbonat-natrium-kalsium, ümumi minerallığı 2,0-2,7 q/l tərkiblikdir. «Sirab»da dəmir, brom və silsiyum turşuları, litium, stronsium aşkar edilmişdir. İstifadə olunan mənbələr əsasında xoşagəlimli dada malik «Sirab-12» müalicə-süfrə suyu doldurma zavodu fəaliyyət göstərir. Bu su mədə-bağırsaq vəsidik ifrazı yollarının xəstəliyi, eləcə də maddələr mübadiləsinin pozulması zamanı qəbul olunur. Bu gün "Sirab" mineral suyunun sorağı dünyanın bir sıra ölkələrindən gəlir. Minerallarla zəngin olan "Sirab" suyunun Azərbaycanla yanaşı Rusiya, Belarusiya, Qazaxıstan, Türkiyə, Türkmənistan, Çin, İraq, Qətər, Polşa, Kuveyt, Ukrayna və Baltıqyanı ölkələrdə özünəməxsus yeri vardır. [10] Bu gün dünya ölkələrində rəğbətlə qarşılanan "Sirab" mineral suyu müxtəlif ölkələrdə keçirilən beynəlxalq sərgilərdə dörd qızıl və bir gümüş medal qazanıb.

Darıdağ arsenli mineral suyu Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yerləşən böyük debite malik olan yeraltı sərvətlərdən biridir. Bu su Culfa şəhərindən 8-9 kilometr şimal-şərqdə, Darıdağın sıldırım yamacları arasında, dəniz səviyyəsindən 800-900 metr hündürlükdəki Şorsu dərəsində, "Şəfa bulağı" adlanan ərazidə çıxır.

1991-ci ildən ərazidə pullu xidmətli Darıdağ Balneoloji Müalicəxanası fəaliyyət göstərir. Müalicəxana 1978-ci ildən yaradılaraq orada ürək-damar xəstəlikləri, dayaq-hərəkət orqanları, periferik əsəb sistemi, dəri, kinexoloji və s. xəstələr vanna qəbul etməklə müalicə olunurlar. Ərazidə 1977-ci ildən fəaliyyət göstərən Darıdağ Karbonqazı Zavodunda yeni avadanlıqlar quraşdırılaraq sutkalıq istehsal gücü 30 tona çatdırılmışdır. Zavod Naxçıvan MR Mineral Sular Birliyinin öhdəsindədir. [2, s.35]

Darıdağ Arsenli Su Müalicəxanasında 32 kəşfiyyat quyusundan və 5 bulaqdan ibarət olan arsenli su bir çox xəstəliklərin sağlamlığında mühüm rola malikdir. Suyun tərkibinin araşdırılması hələ 1830-cu ildə Q. Boskoboynikov, 1868-ci ildə Arxilov və Sulkidze tərəfindən aparılıb, 1928-ci ildə isə Lanqvaqren bu suyun geoloji kəşfi ilə yanaşı, kimyəvi tərkibini də öyrənib. Sonralar Darıdağ suyunun kimyəvi, fiziki, balneoloji, müalicəvi və başqa

xüsusiyyətləri Azərbaycan Elmi-Tədqiqat və Fiziki-Təbii Amillərlə Müalicə İnstitutunun, Azərbaycan Dövlət Tibb Universitetinin, Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyasının Təbii Amillərlə Müalicə Bölməsinin əməkdaşlarından akademik M.Qaşqay, A.Qarayev, professor Ə.Əsgərov, M.Əfəndiyev, Ş.Həsənov və başqaları tərəfindən ətraflı araşdırılıb.

Son dövrlərdə isə professor Ə.Musayev öz təcrübələrində aşkar edib ki, Darıdağ arsenli isti suyunda müalicə olunan xəstələr üçün müəyyən edilmiş bir seansın müddəti 10-12 dəqiqədən artıq olmamalıdır. Əks halda, ürək qan damarlarının genişlənməsi baş verər. O, iysiz, rəngsiz, şəffaf və çöküntüsüz bulaq suyudur. Suyun tərkibi zəif turş mühitə malik, az minerallaşmış, kimyəvi tərkibinə görə hidrokarbonatlı, maqneziumlu-kalsiumlu-natriumludur. “Darıdağ” suyu həm təbii mineral süfrə suyu, həm də müalicəvi su kimi xüsusi əhəmiyyətə malikdir. Onun tərkibində müalicə əhəmiyyətli bioloji aktiv mikrokomponent olan silisium turşusu və karbon qazı aşkar edilmişdir. Mütəxəssislərin fikrinə görə, bu suyun tərkibindəki mikroelementlər insan orqanizmi üçün çox faydalıdır. Duz tərkibinə görə MDB-də Darıdağ suyuna nisbətən yaxın Şimali Asetiyada çıxan Narski mineral suyudur.

Artıq ölkəmizin tanınmış həkimləri mədə-bağırsaq, qaraciyər və öd yollarının xroniki xəstəlikləri, maddələr mübadiləsinin pozulması, habelə şəkərli diabet, piylənmə kimi xəstəliklərin təbii üsullarla müalicəsində “Darıdağ” mineral suyundan istifadə etməyi tövsiyə edirlər. [2]

Qeyd edək ki, mineral suların yerləşdiyi coğrafi şəraitin əlverişli olması turizm infrastrukturunun yaradılması baxımından münbit şərait yaradır ki, bu da ehtiyatların kompleks istifadəsinə imkan verir. [6, s.52]

Naxçıvan Muxtar Respublikasında turizmin inkişafı üçün böyük imkanlar vardır və bundan bacarıqla istifadə etmək lazımdır. Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Naxçıvan Muxtar Respublikasında sanatoriya-kurort və istirahət mərkəzlərinin yaradılması yerli mineral su ehtiyatlarından səmərəli istifadə olunmasına, əhalinin məşğulluğunun artmasına, yerli turistlərin turizm tələbatlarının bu ərazilərə yönəldilməsinə, həmçinin dünyanın məşhur kurortları ilə rəqabət aparmasına imkan yarada bilər.

## Ədəbiyyat

1. Azərbaycan Respublikasında ixtisaslaşmış turizm sənayesinin inkişafına dair Strateji Yol Xəritəsi. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2016-cı il 6 dekabr tarixli Fərmanı ilə təsdiq edilmişdir.s.14
2. Bağırov F. Naxçıvanın təbii sərvətləri. Naxçıvan, 2008, s.35
3. Babayev S. Naxçıvan Muxtar Respublikasının coğrafiyası. Bakı 1999, s.21
4. Cabbarov Ə. Müalicəvi əhəmiyyətli “Darıdağ” mineral suyuna böyük tələbat var. 18.08.2017 <http://www.serqqapisi.az/index.php/iqtisadiyyat/13495-mualidzaevi-aehaemiyyaatli-dar-dagh-mineral-suyuna-boeyuk-taelaebaat-var>
5. Cəfərov V. Naxçıvanda sağlamlıq turizminin böyük inkişaf potensialları. <http://www.baki-xeber.com/sosial/63829.html>
6. Dərgahov V.S.Rekreasiya turizm ehtiyatları. Bakı, 2008, s.52
7. Əliyeva H. Şəfa suları. 11.01.2017. <http://www.serqqapisi.az/index.php/humanitar/sosial/11730-shaefa-sular>
8. Hüseynov H. Mineral suların təbii muzeyi. Mədəniyyət. - 2009.- 15 aprel.- S. 9.
9. **Kəlbizadə E.,Güləhmədzadə J. Naxçıvanı qoruyan rəmzlər silsiləsindən VII yazı.** <http://www.serqqapisi.az/index.php/humanitar/m-d-niyy-t/1863-nakhdzh-vandak-udzh-bulazhh-n-sirri>
10. <http://www.sirab.az/haqqinda.aspx>



**Summary**  
**Khanifayev Ali**  
**Azerbaijan Tourism and Management University**

**Known mineral waters of the Nakhchivan Autonomous Republic**  
**("Badamli", "Sirab", "Daridag")**

There are more than 1000 sources of mineral waters with different contents in the territory of the Azerbaijan Republic. Many water sources that exist in Azerbaijan are known all over the world by their quality and taste. One of the regions which are rich with mineral waters in Azerbaijan is the Nakhichevan Autonomous Republic. In the article, such well-known mineral springs of Nakhchivan as "Badamli", "Sirab" and "Daridag" have been investigated.

**Резюме**  
**Ханифаев Али**  
**Азербайджанский Университет Туризма и Менеджмента**

**Известные минеральные воды Нахичеванской Автономной Республики**  
**(«Бадамлы», «Сираб», «Дарыдаг»)**

На территории Азербайджанской Республики существует более 1000 источников минеральных вод с разным содержанием. Многие водные источники, существующие в Азербайджане, по своему качеству и вкусу известны во всем мире. Одним из богатых минеральными водами регионов Азербайджана является Нахичеванская Автономная Республика. В статье были исследованы такие известные минеральные источники Нахичевани как «Бадамлы», «Сираб» и «Дарыдаг».

**İmrani Zaur,**  
**coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**Ağakışiyeva Günəş,**  
**coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**Zəkiryəyeva Natella,**  
**coğrafiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**Zeynalova İlhamə,**  
**elmi işçi**  
**AMEA akademik H.Ə.Əliyev adına Coğrafiya İnstitutu**  
**Əliyev Rəşad**  
**coğrafiya elmləri namizədi, dosent**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Azərbaycanda turizm və rekreasiya coğrafiyası elminin tarixi**  
**inkişaf mərhələləri və perspektivləri**

**Annotasiya:** Məqalə Azərbaycanada turizm və rekreasiya coğrafiyası elminin tarixi inkişaf mərhələləri və perspektivlərinə həsr edilmişdir. Məqələdə turizm sektorunun üstünlükləri qeyd edilir, turizm təsərrüfatının tarixi dövrlər ərzində inkişaf istiqamətləri və bu sahədə tədqiqat aparmış alimlər barədə geniş məlumat verilir, onların elmi əsərləri və monoqrafiyaları şərh olunmuşdur. Sonda Azərbaycanada turizm və rekreasiya ehtiyatlarından

daha səmərəli istifadə və turizm infrastrukturunu davamlı olaraq inkişaf etdirmək üçün elmi-tədqiqat işlərinin aparılması yolu ilə turizmin beynəlxalq aləmə inteqrasiyası əsaslandırılmışdır.

**Açar sözlər:** turizm və rekreasiya ehtiyatları, turizm infrastrukturunu, turizmin növləri, turizm fəaliyyəti, turizmin maddi-texniki bazası

**Ключевые слова:** туристические и рекреационные ресурсы, туристическая инфраструктура, виды туризма, туристическая деятельность, материально-техническая база туризма

**Key words:** tourism and recreational resources, tourism infrastructure, tourism types, tourism activities, tourism logistics

Turizm iqtisadi baxımdan ən gəlirli və sürətlə inkişaf edən biznes sahəsindən biri sayılmaqla yanaşı, həm də hər bir dövlətin beynəlxalq arenaya çıxışını sürətləndirmək, coğrafi resurslarını, mövcud imkanlarını, mədəniyyətini təbliğ etmək, tanımaq vasitəsinə çevrilib. Rekreasiya ehtiyatlarının zənginliyi isə onun turizm məqsədilə istifadəsində əlverişli imkanlar yaradır.

Turizm və rekreasiya ehtiyatlarının inkişafı üçün ölkənin əlverişli iqlim şəraiti, müxtəlif tarixi və mədəni sərvətləri, nəqliyyat-coğrafi mövqeyi, əmək ehtiyatları, ərzaq məhsulları ilə təmin olunma səviyyəsi və s. əsas şərtlər hesab olunur. Turizm mübadiləsi, qonşu ölkələr arasında həyata keçirilsə də, uzaq ölkələrə səyahət etmək, bu ölkələrdə yaşayan xalqların həyat tərzini, mədəniyyətini və adət-ənənələri ilə tanış olmaq deməkdir. Son illər turizm bir çox ölkələrin təsərrüfat həyatında əhəmiyyətli rolunu oynayan iqtisadiyyatın bir sahəsinə çevrilmişdir.

Müasir dövrdə turizm və rekreasiya ehtiyatları ilə zəngin olan ölkələr sürətlə inkişaf edir və bu ölkələrdə turizm sahəsi gəlir mənbəyi rolunu oynayır. Hazırda dünya iqtisadiyyatının ən sürətlə inkişaf edən sahələrindən biri olan turizmin fəaliyyəti nəticəsində əldə olunan gəlirlər ÜDM-in 10%-ni (Azərbaycanda 4,1%) verir. Çünki turizm sənayesi istehsalın formalaşmasında mühüm rol oynayır, əhalini işlə təmin edir, xarici ticarəti fəallaşdırır. Bununla da turizm iqtisadiyyatın əsas sahələrinə böyük təsir göstərir, ictimai-siyasi inkişafa təkan verir.

Bir çox mütəxəssislər turizmi siyasi, tərbiyəvi, mədəni, ictimai, bioloji və iqtisadi əhəmiyyət daşımaqla yanaşı, insanların dünya görünüşünün artırılmasına xidmət edən sahə kimi dəyərləndirirlər. İlk dəfə turizm anlayışı 1963-cü ildə BMT-nin turizm və ekskursiyalar üzrə Roma konfransında qəbul edilmiş və təsdiq olunmuşdur. YUNESKO və Beynəlxalq Turizm Təşkilatının elmi və mədəni turizmə dair 1976-cı il Xartiyasının tövsiyələri, həmçinin Ümumdünya Turizm Təşkilatının 1980-ci ildə təşkil etdiyi Dünya Turist Konfransında bütün dünya dövlətlərinə müraciət edərək bildirmişdir ki, turizm sülhü və sabitliyi bərqərar edən, iqtisadi inkişafa təkan verən, millətlərarası əlaqələrin genişlənməsinə və inkişafına köməklik edən bir mexanizmdir. Turizmin mədəni və tərbiyəvi dəyərlərini onun iqtisadi dəyərlərindən üstün tutan Ümumdünya Turizm Təşkilatı insanların sağlam ruhda formalaşmasında və tərbiyə olunmasında turizmin rolunun əvəzəlməz olduğunu vurğulayırlar. Hazırda turizmin elmi və mədəni dəyərlərin çəkisini artırmaq məqsədilə YUNESKO "Elm – Mədəniyyət – Rekreasiya – Turizm – Təhsil" leytmotivini elmi strategiya kimi dəstəkləyir, "Mədəni və ya dərk etmə turizmi", "Turist maraqlarının formalaşmasında mədəniyyət elementlərinin rolu", "Turizmdə mədəni-tarixi və təbii irsin qorunması və istifadəsi" və s. mövzularda elmi tədqiqatlar və seminarlar mədəniyyətə turist motivasiyalarının əsas amili kimi təqdim edir. Bununla yanaşı 1996-cı ildə BMT Baş Məclisi turizmin dövlətlərin iqtisadi, mədəni, sosial inkişafına və sülh işinə töhfə olduğunu vurğulamışdır.

Azərbaycan turizm sektorunun inkişaf etdirilməsi üçün əlverişli təbii-coğrafi şəraitə, tarixi-memarlıq abidələrinə, milli adət-ənənələrə və digər üstünlüklərə malikdir. Azərbaycanda turizmin inkişafı 1908-ci ildən etibarən turizm fəaliyyəti ilə məşğul olan bir sıra cəmiyyətlərin

yaradılması və ekskursiyaların təşkili ilə başlanılmışdır. 1950-ci ildən etibarən isə turizmin maddi-texniki bazası genişlənmiş, yeni istirahət mərkəzləri, turist bazaları, kurort-sanatoriya xidmətləri və uşaq istirahət mərkəzləri istifadəyə verilir. 1970-1980-ci illərdə respublikamızda turizm və ekskursiyaların coğrafiyası genişlənir.

Turizmə dair ilk coğrafi tədqiqatlarda əsas diqqət həm daxili, həm də beynəlxalq turist istiqamətlərinə, eyni zamanda ərazilərin turistlər tərəfindən mənimsənilməsinə yönəldilmişdir [5]. Azərbaycanda turizm və rekreasiya coğrafiyasını ilk öyrənən alimlərdən biri Y.A.Kotlyarov olmuşdur. Y.A.Kotlyarov 1970-ci ildə “Azərbaycanda turizmin inkişafında coğrafi şərait” mövzusunda namizədlik dissertasiyasını müdafiə etmişdir. Bir müddət sonra, 1973-cü ildə A.H.Salmanov “Azərbaycanın dəniz sahili zonasında kurort təsərrüfatının coğrafi problemləri”, 1974-cü ildə R.M.Qasimov “Azərbaycan SSR-də turizm komplekslərinin formalaşması və inkişafında sosial-iqtisadi problemlər” mövzusunda namizədlik dissertasiyalarını müdafiə etmişlər. A.H.Salmanov 1991-ci ildə isə “SSRİ-nin arid zonaları əhalisinin istirahətinin ərazi təşkili” mövzusunda doktorluq dissertasiyasını müdafiə etmişdir. O, “Azərbaycanın dəniz sahili kurort zonasının coğrafiyası” (Moskva, 1987), “MDB-nin türkdilli dövlətlərində turizm” (Bakı, 2005) və başqa elmi əsərlərində rekreasiya, turizm sənayesinin ərazi təşkili, əhali məşğulluğunda turizmin rolu, turizm və istirahət coğrafiyasını vermişdir.

1991-ci ildən başlayaraq Azərbaycan Respublikası müstəqillik əldə etdikdən sonra turizm bir elm sahəsi kimi sürətlə inkişaf etmiş və regionların iqtisadi yüksəlişinə zəmin yaratmışdır. Lakin turizm sahəsinə aid elmi-tədqiqat işləri olduqca azdır. Turizmin bu və ya digər problemləri Y.Q.Zeynallı “Azərbaycanda turizm sisteminin fəaliyyətinin və idarə edilməsinin iqtisadi-coğrafi problemləri” (Bakı, 1998), V.S.Dərgahov “Azərbaycanın Xəzərsahili ərazisində rekreasiya ehtiyatlarının iqtisadi-coğrafi cəhətdən qiymətləndirilməsi” (Bakı, 2004), S.M.Zülfüqarova “Abşeron regionunun turizm-rekreasiya ehtiyatları və onlardan istifadənin coğrafi məsələləri” (Bakı, 2008), S.İ.Sultanlı “Azərbaycanda turizmin inkişafının iqtisadi-coğrafi xüsusiyyətləri” (Bakı, 2008), A.O.Adilov “Azərbaycan Respublikasında daxili turizm və onun inkişaf perspektivləri” (Bakı, 2013), V.T.Teymuri “İran İslam Respublikasında turizm sahəsində informasiya və məlumatlandırma sisteminin yaradılması” (Bakı, 2013), S.İ.Hüseyni “İran turizmində bələdçilik və informasiya təminatının iqtisadi-coğrafi məsələləri” (Bakı, 2013), S.Q.Həsənov “Türkiyə Respublikasında turizm sənayesinin ərazi təşkili təcrübəsi və ondan Azərbaycanda istifadənin əsas istiqamətləri” (Bakı, 2013), H.M.Zendehdel “İran İslam Respublikasının şimal-qərb ostanlarında turizmin inkişafının əsas istiqamətləri” (Bakı, 2014) tədqiqat işlərində öz əksini tapmışdır. Turizm coğrafiyasının əsas anlayışları, onun inkişaf yolları, iqtisadiyyat, tarix, sosiologiya, demoqrafiya, hüquq və siyasətlə əlaqəli turizmin növləri, həmçinin funksiyalarına görə bölgüsü Y.Q.Zeynallı “Azərbaycanda turizm sistemi fəaliyyətinin və idarə olunmasının iqtisadi-coğrafi problemləri” (Bakı, 1999), C.A.Məmmədov, H.B.Soltanova, S.H.Rəhimov “Beynəlxalq turizmin coğrafiyası” (Bakı, 2002), C.A.Məmmədov, S.H.Rəhimov “Turizm termin və anlayışlarının izahlı ensiklopedik lüğəti” (Bakı, 2003), V.S.Dərgahov “Azərbaycanın Xəzər sahili bölgəsinin rekreasiya-turizm ehtiyatları” (Bakı, 2003), S.H.Rəhimov “Turizm-ekskursiya işinin təşkili” (Bakı, 2004), B.Ə.Bilalov “Turizmin menecmenti” (Bakı, 2005), B.Ə.Bilalov “Turizm fəaliyyətinin tənzimlənməsi” (Bakı, 2006), S.T.Yeganlı, E.M.Hacıyev “Turizm” (Bakı, 2006), İ.H.Hüseynov, N.T.Əfəndiyeva “Turizmin əsasları” (Bakı, 2007), S.H.Rəhimov “Beynəlxalq turizmdə işlədilən termin və anlayışların izahlı lüğəti: ingiliscə-azərbaycanda” (Bakı, 2011), Z.T.İmrani, K.Z.Zeynalova “Azərbaycanda təsərrüfatın ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi xüsusiyyətləri” (Bakı, 2014), H.B.Soltanova “Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı” (Bakı, 2015) monoqrafiyalarında verilmişdir.

Qeyd olunan monoqrafiyalarda turizmin nəzəri əsasları, ÜTT-nin tövsiyələri, beynəlxalq konvensiyalar, milli hüquqi aktların prinsip və ənənələri aspektində turizmin əsas

termin və anlayışları şərh edilir. Azərbaycan və beynəlxalq turizm qanunvericiliyinə, həmçinin formalaşmış turizm xidmətinin beynəlxalq standartlarına, turizm formalarının turlar və transturlar biznesi sahəsində beynəlxalq və milli turizm təşkilatlarının çoxillik təcrübəsinə əsaslanan işin təşkili prinsipləri izah edilir. Turizmin yaranması, inkişaf tarixi və ilkin şərtlərinin izahı verilməklə, turizm sahəsinə təsir edən amillər və beynəlxalq turizmin müasir vəziyyəti və onun inkişafına təsir edən amillər qeyd edilmiş [7]; Turizmlə bağlı beynəlxalq konvensiyalar və müqavilələr təhlil edilmiş, turizm təşkilatlarının fəaliyyəti araşdırılmış, beynəlxalq hüquq nöqtəyi nəzərindən turizm səfərlərinin müxtəlif aspektləri öyrənilmiş, turizm biznesini tənzimləyən normativ-hüquqi sənədlərin təhlili araşdırılmış [2]; Beynəlxalq turizm biznesində istifadə olunan termin və anlayışların izahı verilmiş, turizmin fəaliyyəti, müştəri xidməti, turların satışı, marketing, menecment, qiymətləndirmə, bronlaşdırma, ödəmə, yerləşdirmə və qidalanma müəssisələri, xidmət keyfiyyəti və s. barədə məlumat verilmiş [6]; Turizmin forma və növləri, beynəlxalq turizmin dünya iqtisadiyyatında rolu, turizm və təbiətin mühafizəsi məsələləri, beynəlxalq, regional və milli turizm təşkilatları barədə məlumat verilmiş, regionlar üzrə turizmin müasir vəziyyəti və inkişaf perspektivlərindən bəhs olunmuş [5]; Azərbaycanda turizmin inkişafının təbii, tarixi-mədəni və sosial amilləri öyrənilmiş, turizmin tarixi inkişaf mərhələləri qeyd edilmiş, turizmin maddi-texniki bazasının müasir vəziyyətinin təhlili aparılmış, Azərbaycanda turizm bazarı və onun inkişaf istiqamətlərinin mahiyyəti açıqlanmış, Azərbaycanın iqtisadi-coğrafi rayonlarında turizmin vəziyyəti və regionların perspektiv inkişaf istiqamətləri müəyyən edilməklə elmi cəhətdən əsaslandırılmışdır [8]; Turizmin sosial və mədəni sahələrə aid olduğu, insanların ən mühüm rekreasiya-mənəvi tələbatlarının ödənilməsinə xidmət etdiyi qeyd edilmiş, Azərbaycanda iqtisadi cəhətdən əlverişli turizm zonaları müəyyən edilmiş və onların mövcud imkanları öyrənilmiş, respublikamızın rekreasiya və müalicə-sağlamlıq turizminin inkişaf etdirilməsi üçün kifayət qədər potensial imkanların olduğu, lakin bu sahənin turizmin digər növləri ilə müqayisədə olduqca geri qaldığı vurğulanmış, bu baxımdan da turizm sərvətlərinin elmi baxımdan qiymətləndirilməsinin aparılması, regionlarda müasir tələblərə cavab verən müalicə-sağlamlıq turizminin inkişaf etdirilməsi kimi vacib məsələlərdən bəhs olunur [4].

Turizmin inkişaf proqramı bütün ölkələrdə kompleks yanaşma prinsipləri əsasında hazırlanır. Daha doğrusu bu tipli proqramda milli, regional və beynəlxalq amillər nəzərdə tutulur. Proqramın bu şəkildə hazırlanması həm yerli, həm də beynəlxalq amillərdən istifadə etmək imkanı yaradır [3]. Hazırda respublikamızda turizm sektorunun inkişafı dövlət siyasətinin prioritet istiqamətlərindən birinə çevrilmişdir. Bu baxımdan Azərbaycanın turizm potensialının beynəlxalq aləmdə tanınması yolu ilə xarici turistlərin ölkəyə cəlb edilməsi, turizm infrastrukturunun yaradılması və yeni turizm növlərinin inkişaf etdirilməsi üçün 1999-cu ildə "Turizm" haqqında Qanun, 2002-2005 və 2010-2014-cü illərdə "Azərbaycan Respublikasında turizmin inkişafına dair Dövlət Proqramı", 2004-2008, 2009-2013 və 2014-2018-ci illərdə "Azərbaycan Respublikası regionlarının sosial-iqtisadi inkişafına dair Dövlət Proqramı", 2009-2018-ci illərdə "Azərbaycan Respublikasında kurortların inkişafına dair Dövlət Proqramı" qəbul edilmiş, 2011-ci il "Turizm ili" elan olunmuş və digər məqsədyönlü tədbirlər həyata keçirilmişdir. Buna baxmayaraq respublikamızda turizmin inkişafı istiqamətində aparılan elmi-tədqiqat işləri olduqca azdır.

Ümumiyyətlə, turizmin inkişafında sosial, iqtisadi, siyasi və demoqrafik amillər müstəsna rol oynayır. Dövlətlərarası iqtisadi əlaqələrin genişləndirilməsi, beynəlxalq ticarətin artırılması və müasir nəqliyyatın sürətli inkişafı, turist marşrutlarının keçdiyi bölgələrdə siyasi vəziyyətin sabitliyi, əmək ehtiyatlarının turizm fəaliyyətinə cəlb edilməsi və s. turist axını üçün əlverişli şərait yaradır, müharibələr, iqtisadi gərginlik, nəqliyyat infrastrukturunun bərhad vəziyyəti, sosial durumun aşağı səviyyədə olması, miqrasiya, demoqrafik vəziyyətin pisləşməsi və s. turizmə mənfi təsir göstərir.

Azərbaycan iqtisadiyyatının yeni və perspektivli sahəsi hesab olunan turizm və rekreasiyanın təşkili geniş imkanlara malikdir. Lakin respublikamızda onun çox cüzi hissəsindən istifadə olunur. Mövcud potensial imkanlardan səmərəli istifadə etmək üçün ilk növbədə ölkə ərazisində iqtisadi cəhətdən əlverişli turizm zonalarının müəyyən edilməsi və onların: təbii landşaftların müxtəlifliyinin, maddi mədəniyyət və tarixi-memarlıq abidələrinin zənginliyinin qiymətləndirilməsi aparılmalıdır.

Rekreasiya ərazilərinin genişləndirilməsi insanların ətraf mühitə münasibətinin dəyişməsinə də şərait yaradır. Məhz rekreasiya zonalarından planlı şəkildə istifadə ərazinin sosial-iqtisadi vəziyyətinə müsbət təsir edərək onun idarə olunmasını təkmilləşdirir [1]. Turizm sektoru inkişaf etdikcə ölkəyə xarici valyuta axımının daxil olmasına şərait yaradır, yerli əhalinin məşğulluq imkanları artır, kənd əhalisinin sosial rifah və təsərrüfat fəaliyyətində müsbət meyillər qeydə alınır. Bununla yanaşı, turizm tikinti sektorundan başlayaraq, yeyinti sənayesinə qədər bir çox sahələrin inkişafına təsir göstərir. Məhz bu amillər nəzərə alınmaqla daimi olaraq turizm və rekreasiya ehtiyatları öyrənilməli, onların ölkə iqtisadiyyatına və təsərrüfatın ərazi təşkilinə təsiri yolları müəyyən edilməlidir. Bunun üçün ölkə miqyasında elmi-tədqiqat işləri aparılmaqla, turizmin beynəlxalq aləmə inteqrasiyası əsəlandırılmalıdır.

### **Ədəbiyyat**

1. Bilalov B.Ə., Gülaliev Ç.G. redaktəsi ilə. Turizmin əsasları. Bakı, QHT nəşriyyatı, 2015, 496 s.
2. Bilalov B.Ə. Turizm fəaliyyətinin tənzimlənməsi. Bakı: Mütərcim, 2006, 280 s.
3. Hüseynov İ.H., Əfəndiyeva N.T. Turizmin əsasları. Bakı: 2007, 442 s.
4. İmrani Z.T., Zeynalova K.Z. Azərbaycanda təsərrüfatın ərazi təşkilinin iqtisadi-coğrafi xüsusiyyətləri. Bakı: Nafta-Press, 2014, 232 s.
5. Məmmədov C.A., Soltanova H.B., Rəhimov S.H. Beynəlxalq turizmin coğrafiyası. Bakı: R.N.Novruz-94, 2002, 547 s.
6. Rəhimov S.H. Beynəlxalq turizmdə işlədilən termin və anlayışların izahlı lüğəti: ingiliscə-azərbaycanda. Bakı: SBS, 2011, 364 s.
7. Rəhimov S.H. Turizm-ekskursiya işinin təşkili. Bakı: Mütərcil, 2004, 312 s.
8. Soltanova H.B. Azərbaycan Respublikasında turizm və onun inkişafı. Bakı: AzTU, 2015, 475 s.

### **Summary**

**Imrani Zaur**

**Agakishiyeva Gunesh**

**Zakiriyeva Natella**

**Zeynalova Ilhama**

**The Institute of Geography of Azerbaijan National Academy of Sciences**

**Aliyev Rashad**

**Lenkoran State University**

### **The historical development stages and perspectives of tourism and recreation geography science in Azerbaijan**

The article was dedicated to the historical development stages and perspectives of tourism and recreation geography science in Azerbaijan. The advantages of the tourism sector are highlighted, development directions of the tourism economy during historical periods and about the scientists who have studied this area are widely informed, their

scientific works and monographs were interpreted in the article. Eventually, tourism integration into the international arena has been justified by carrying out scientific research works for sustainable development of tourism infrastructure and efficiently use of tourism and recreation resources in Azerbaijan.

**Резюме**  
**Имрани Заур**  
**Агакишиева Гюняш**  
**Закириева Нателла**  
**Зейналова Ильхама**  
**Институт Географии им. акад. Г.А.Алиева НАНА**  
**Алиев Рашад**  
**Ленкоранский Государственный Университет**

### **Этапы исторического развития науки географии туризма и рекреации в Азербайджане и ее перспективы**

Статья посвящена этапам исторического развития науки географии туризма и рекреации в Азербайджане и ее перспективам. В статье даны обширные сведения о преимуществах туристического сектора, о направлениях развития туристического хозяйства в разные исторические периоды, об ученых, ведущих исследования в этой области, их научные труды и монографии. Также обоснована международная интеграция туризма при использовании проведенных научно-исследовательских работ для устойчивого развития туристической инфраструктуры и рационального использования туристических и рекреационных ресурсов в Азербайджане.

**Quliyev Fərman,**  
**aqrar elmləri doktoru, professor**  
**prof.fquliyev@mail.ru**  
**AMEA Lənkəran Regional Elm Mərkəzi**  
**Səfərov Hacığa,**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, elmi işlər üzrə direktor**  
**müavinihajiaga\_safarov@yahoo.com**  
**Hirkan Milli Parkı**

### **Azərbaycan Respublikasının Hirkan tipli meşələrində yayılmış yabanı armud növləri haqqında**

**Annotasiya:** Hirkan tipli meşə ərazisini örtən qarışıq tipli meşələr tərkibində üçüncü dövrə məxsus olan nadir relik və endemik ağac və kol bitkilərinin zəngiliyi ilə diqqəti cəlb edir. Özünə məxsus qarışıq dendrofloraya məxsus olan bu ərazilərdə qiymətli genetik ehtiyat material kimi yabanı meyvə növlərinin qorunması və gələcək nəsillərə çatdırılması çox vacibdir. Hirkan tipli meşələrin tərkibində digər yabanı meyvə bitkilərlə yanaşı armud növləri də mövcüddür. Bu növlərin bəziləri adi, bəziləri isə hirkan florasına məxsus olan endemik növlərdir. Yabanı armud növləri Hirkan tipli meşənin ərazisində və ətraf yerlərdə çox rast olunur. Onlardan hirkan armudu (*Pyrus hircana Fed.*) və Buasye

armudu (*Pyrus boissieriana* Bushe.) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir. (Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı 1989, 2013).

**Açar sözlər:** hirkan, armud, meşə

**Ключевые слова:** гиркан, груша, лес

**Key words:** hyrcan, pear, forest

Azərbaycan Respublikasının ərazisində yayılmış yabanı armud növlərinin əksəriyyəti nadir olmaqla, onların öyrənilməsi və qorunması xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Yabanı armud növlərindən hirkan armudu (*Pyrus hyrcana* Fed.) və Buasye armudu (*Pyrus boissieriana* Bushe.) Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabına daxil edilmişdir.

2007-ci ildə apardığımız tədqiqatların davamı kimi 2017-ci ildə yenidən Hirkan tipli meşənin ərazisində tədqiqatlar aparılmışdır. Marşut üsulu ilə tədqiqat ərazidə nümunə qismində ağaclar seçilmiş və etketləşmişdir. Növləri təyin etmək üçün herbari nümunələri toplanmış və bu materiallar "Azərbaycanın ağac və kolları" kitabına əsasən təyin edilmişdir. Müşahidələrin aparılması üçün ərazidə armud növlərinin nadirliyi nəzərə alınaraq yalnız fərdi ağacların nümunə qismində tədqiqi məqsədə müvafiq hesab olunmuşdur. Apardığımız tədqiqatların məqsədi Hirkan tipli meşə ərazilərdə olan yabanı armud növlərinin bitdiyi yerləri müəyyən etmək, onların yaşama şəraitini, fenologiyası, indiki vəziyyəti, ekoloji şəraitini, mühafizə olunması dərəcəsi, populyasiyanın perspektivliyi və s. suallara cavab tapmaq olmuşdur. Tədqiqi olunan bitkilərin yerləşdiyi yerin koordinatları "Qarmin" tipli CPS-lə, yerin mailliyi, bitkinin meyvələnməsi isə gözəyari (vizual müşahidə üsulu ilə) təyin olunmuşdur. Təbii bərpanın vəziyyətini müəyyən etmək üçün 1m<sup>2</sup> ölçüdə kvadratlar qoyulmuş və hər bir kvadrata düşən yeniyetmə fərdlərin əmsalları müəyyənləşdirilmişdir.

Hirkan armudu (*Pyrus hyrcana* Fed.) Hündürlüyü 14-16 metrədək olan ağac. Gövdəsində qabıq tünd rəngli, budaqları tikansız olur. Yarpaqları yumurtavari, meyvəsi tək-tək, bəzən kiçik qrup halda, diametri 3 sm-dək, kürə şəkilli və bir qədər basıq olur. Dağətəyi qurşaqlarda və meşə ətrafında rast gəlinir.

Tədqiqat vaxtında tərəfimizdən Hirkan armudunun bitdiyi 8 sahə üzə çıxarıldı. Ardıcılıqla onları nümunə kimi qeyd etdik.

Qeyd 1. Xanbulan deryaçası ətrafında 8-15<sup>0</sup>-li qərb yamacda yerləşir. Növün vəziyyəti: qarışıq meşə tərkibində, bir-birindən təqribən 30 -35 metr aralıda olan iki ədəd tək ağac bitir, ağaclardan biri 45-50 yaşında əvvəlki illərdə yağmış qar nəticəsində sındığından, sonradan boy atmış pöhrələrin hesabına bərpa olunmuşdur və sonradan yaranmış tac zəif inkişaf etmişdir. Bitkinin meyvələnməsi zəifdir. Meyvələri gəmiricilər tərəfindən yetişməmiş vaxtında yeyilmədiyindən toxum vasitəsi ilə artım yoxdur, təbii bərpa yalnız vegetativ olaraq kök vasitəsi ilə 8 ədəd yeniyetmə budaq formasında əks olunur. Digər ağac 15-18 yaşında olar. Meyvələnməsi zəifdir. Meyvələri gəmiricilər tərəfindən talan olunur. Nümunə sahəsi Hirkan tipli meşə ərazisində yerləşir və qorunur. Bitkilərə yaxın ərazidə, nisbətən hamar yerdə, işıq düşən yerdə, meşə ərazisində digər armud növləri də mövcüddür. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Parrotia persica*, *Crataegus monogina*, *Mespilus germanica*, *Rubus persica*, *Rubus raddeanus*, *Smilax exselsa*, *Ruscus hyrcanus*, *Amoria repens*, *Alopecurus tiflisiensis*, *Briza minor*, *Capsella bursa-pastoris*, *Chenopodium album*, *Plantago major*, *Poa masanderana*, *Poa nemoralis*, *Potentilla caucasica*, *Carex remota*, *Carex silvatica*, *Carex phyllostachys*, *Geum urbanum*, *Lolium perenne*, *Medicago lupulina*, *Medicago rigidula*, *Melilotus dentatus*, *Myosotis cespitosa*, *Ranunculus villosus*, *Ranunculus oxyspermus*, *Veronica triphyllos*, *Dactylis glomerata*, *Verbena officinalis*, *Plantago lanceolata*, *Plantago major*, *Oxalis acetosella*, *Persicaria hydropiper*, *Poa masanderana*,

*Poa nemoralis*, *Poa trivialis*, *Potentilla caucasica*, *Potentilla pedata*, *Ranunculus muricatus*, *Ranunculus sceleratus* və s.

Qeyd 2. Astara rayonunun Ambobo kəndi yaxınlığında fıstıq-palıd qarışıqlı meşədə, 60-70 yaşlarında bir-biri ilə yanaşı 2 ağacdən ibarətdir, Astara meşə təsərrüfatı ərazisində yerləşir və Hirkan tipli meşənin bilavasitə sərhədində olduğundan qorunmasına nəzarət olunur. Bitkilər sağlam vəziyyətdədir, kökdən zoğların vasitəsi ilə artım zəifdir. Ağacların ətrafında 18 ədəd birillik cücərtilər, 5 ədəd 4-5 yaşında yeniyetmə fidanlar vardır. Kəndin qırağında, meşə ərazisində digər armud növləri də mövcüddür. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Crataegus monogina*, *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus persica*, *Agropyron cristatum*, *Carex phyllostachys*, *Carex remota*, *Carex silvatica*, *Arabis caucasica*, *Plantago lanselota*, *Plantago major*, *Bromus commutatus*, *Anaqallis arvensis*, *Bromus mollis*, *Erodium ciconium*, *Veronica triphyllos*, *Festuca pratensis*, *Geranium albanum*, *Poa masanderana*, *Poa nemoralis*.

Qeyd 3. Lənkəran rayonunun Daşdatük kəndinin qırağındakı Divəqaş adlanan ərazisində palıd-dəmirağacı meşəsinin 5<sup>0</sup>-li şərq yamacda çayın qırağında yerləşir. Bir birindən təqribən 25-35 metr aralı, ayr-ayrılıqda bitmiş, təqribən 50-70 yaşında 3 ağacdən ibarətdir. Ətrafında nə təbii bərpa nə də vegetativ orqanlarla artım əlamətləri yoxdur. Bu ərazidə daha bir ağac diqqəti cəlb edir. Bu ağacın bəzi budaqları xırda-yabanı meyvə, bəzi budaqları isə (ola bilsin vaxtı ilə calaq olduğundan) eyni görüşə malik, amma nəzərə çarpacaq dərəcədə iri meyvələr verir. Qorunmasına ehtiyac var. Mal-qara təbii artıma imkan vermir. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Crataegus cyrtustilaa*, *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Amoria repens*, *Agropyron cristatum*, *Amoria tomentosa*, *Carex phyllostachys*, *Carex remota*, *Carex silvatica*, *Dactylis glomerata*, *Erodium ciconium*, *Briza minor*, *Arabis caucasica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Festuca pratensis*, *Festuca drimeya*, *Lathyrus annus*, *Geranium platypetalum*, *Geum urbanum* L. *Medicago caucasica*, *Oxalis acetosella*, *Euphorbia heliscopia*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis propinqua*, *Veronica triphyllos*, *Plantago lanselota*, *Poa nemoralis*, *Poa trivialis*, *Rubia tinctorum*, *Rumex sanguineus*, *Sonchus aspervici*, *Stellaria media*, *Ranunculus sceleratus*, *Ranunculus villosus*, *Taraxacum prilipkoi*, *Verbena officinalis*, *Veronica triphyllos*, *Viola alba*.

Qeyd 4 Astara rayonu Şuvi kəndi yaxınlığında, yaşayış evlərinə yaxın meşə ərazisində, qarışıq tipli palıd-dəmirağacı-vələs meşəsinin 25<sup>0</sup>-li cənub-şərq yamacda, təqribən 30-35 yaşında 1 ədəd 17 metr hündürlükdə, sağlam ağacdən ibarətdir. Təbii bərpa (yeniyetmə və birillik) yoxdur. Hirkan tipli meşənin yeni əlavə olunmuş ərazilərində yerləşir. Mühafizə olunur.

Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Parrotia persica*, *Carpinus betulus*, *Tilia caucasica*, *Acer platanooides*, *Acer pseudoplatanus*, *Ficus hyrcana*, *Crataegus monogina*, *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carex phyllostachys*, *Geum urbanum*, *Medicago caucasica*, *Oxalis acetosella*, *Viola alba*, *Scabiosa amoena*, *Scabiosa persica*, *Myosotis propinqua*, *Lathyrus aphaca*, *Rumex sanguineus*, *Vicia hirsuta*, *Trifolium arvense*, *Verbena officinalis*, *Stellaria media*, *Veronica triphyllos*, *Amoria repens*, *Agropyron cristatum*, *Amoria tomentosa*.

Buasye armudu- (*Pyrus boissieriana* Bushe.)- Hündürlüyü 4-6 metrədək olan ağac və ya kol. Gövdəsində qabıq boz və ya tünd boz rəngli, budaqları möhkəm, qaramtlı rəngli tikanları olur. Yarpaqları girdə-yumurtavari, əksər hallarda diametri 2-3-sm. olan girdə-küt, yuxarıdan tüksüz və parlaq, aşağıdan əsasən orta damarları boyu azacıq tüklü, yanlardan iti mişardışli, dişcikli xırda uc tərəfə istiqamətlənmiş, saplağı nazik, təqribən yarpaq səthi uzunluğu qədər və ya bir qədər qısa olur. Meyvələri kiçik (3-5 ədəd) qrup



halda, diametri 1,5-2,5 sm-dək, kürə şəkilli və bir qədər basıq olur. Saplağı meyvənin özündən 2-3 dəfə uzun olur. Dağətəyi qurşaqda və meşə ətrafında rast gəlinir. Buasye armuduna məxsus yalnız bir nümunə tapmaq oldu

Qeyd 1. Yaşama yeri Lerik rayonu, Şinəband adlanan ərazidə, 20-25<sup>0</sup>-li şərq yamacda yerləşir. Qarışıq meşə tərkibində, əvvəlki illərdə yağmış qar nəticəsində bir budaqları sınımışdır, sonradan boy atmış pöhrələrin hesabına bərpa olunmuşdu. Meyvələri gəmiricilər tərəfindən yetişməmiş vaxtında yeyildiyindən toxum vastəsi ilə artım yoxdur. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Amoria tomentosa*, *Lathyrus aphaca*, *Rumex sanguineus*, *Trifolium arvense*, *Veronica triphyllos*, *Amoria repens*, *Alopecurus tifilisiensis*, *Amoria tomentosa*, *Briza minor*, *Bromus commutatus*, *Festuca pratensis*, *Galium ghilanicum*, *Geranium albanum*, *Geranium platypetalum*, *Geum urbanum*, *Crataegus monogina*.

Grossheym armudu -(*Pyrus grossheymii Fed.*). Hündürlüyü 14-16 metrədək olan ağac. Gövdəsində qabıq tünd rəngli, budaqları tikansız olur. Yarpaqları yumurtavari və ya ellepsvari, dəyirmi və ya ürəkvari əsas ilə, təpə hissəsi birqədər uzanmış iti sonluqlu, qıraqları xırda və iti, mişardişli, yalın yuxarı hissəsi parıltılı, aşağı tərəfdən parıltısız, üzəri azacıq basıq orta damara keçən nazik saplaq yarpaq müstəvisi ölçüsündə və ya ondan təqribən iki dəfə uzun, yarpaqla birlikdə 15 sm-dək və çox olur. Meyvəsi xırda 2 sm-dək kürəşəkilli, bəzən kiçik qrup halda, saplacı 6 sm-dək, kürə şəkilli və bir qədər basıq olur. Yuxarı dağ qurşağında və meşə ətrafında rast gəlinir.

Qeyd 1. Lənkəran rayonunun Gəgiran kəndi ərazisində yaşayış massivindən bir qədər aralı, böyürtikan kolluğunun içində bitir, normal inkişaf edir, kökdən 4-5 illik pöhrələr bitir, təbii bərpa yoxdur. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Carex phyllostachys*, *Carex palustris*, *Juncus sp.*, *Polygonum hydropeper*, *Geum urbanum*, *Carex remota*, *Carex silvatica*, *Dactylis glomerata*, *Erodium ciconium*, *Euphorbia heliscopia*, *Festuca pratensism*, *Galium ghilanicum*, *Geranium platypetalum*, *Lathyrus annus*, *Lathyrus aphaca*, *Plantago lanselota*, *Poa nemoralis*, *Poa trivialis*, *Rubia tinctorum*, *Rumex sanguineus*, *Sonchus aspervici*, *Stellaria media*, *Taraxacum prilipkoi*, *Verbena officinalis*, *Rhynchocorys elephas*, *Veronica triphyllos*, *Veronica palustris*, *Viola alba*.

Qeyd 2. Lənkəran rayonunun Horivenc kəndinin qırağındakı palıd-dəmirağacı meşəsinin 8-10<sup>0</sup>-li şərq yamacda yerləşir. 50-55 yaşında 3 ağacdən ibarətdir. Ətrafında nə təbii bərpa nə də vegetativ orqanlarla artım əlamətləri yoxdur. Meyvələnməsi çox zəifdir. qorunmasına ehtiyac var. Mal-qara təbii artıma imkan vermir. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Crataegus cyrtustilaa*, *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Amoria repens*, *Agropyron cristatum*, *Amoria tomentosa*, *Carex phyllostachys*, *Carex remota*, *Carex silvatica*, *Dactylis glomerata*, *Erodium ciconium*, *Briza minor*, *Arabis caucasica*, *Capsella bursa-pastoris*, *Festuca pratensis*, *Festuca drimeya*, *Lathyrus annus*, *Geranium platypetalum*, *Geum urbanum* L. *Medicago caucasica*, *Oxalis acetosella*, *Euphorbia heliscopia*, *Convolvulus arvensis*, *Myosotis propinqua*, *Veronica triphyllos* *Plantago lanselota*, *Poa nemoralis*, *Poa trivialis*, *Rubia tinctorum*, *Rumex sanguineus*, *Sonchus aspervici*, *Stellaria media*, *Ranunculus sceleratus*, *Ranunculus villosus*, *Taraxacum prilipkoi*, *Verbena officinalis*, *Veronica triphyllos*, *Viola alba*.

Qeyd 3. Milli Parkın buffer zonasında, Armudi adlanan ərazidəki fıstıq-palıd, qarışıq tipli meşədə, 25-35<sup>0</sup>-li cənub yamacda yerləşir. Cənub-şərq yamacda yerləşir. təqribən 55-65 yaşında, bir-birindən 15-20 metr aralı, 4 tək-tək, sağlam ağacdən ibarətdir. Ərazidə müxtəlif armud növləri vardır. Meyvələnməsi normaldır. Təbii bərpa 8

ədəd 4 -5 illik yeniyetmə və 10 ədəd birillik fidandan ibarətdir, digər növlərə məsus yeniyetmələr daha çoxdur. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Ficus hyrcana*, *Malus silvatica*, *Crataegus microfolia*, *Punica granatum*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Oxalis acetosella*, *Viola alba*, *Myosotis propinqua*, *Lathyrus aphaca*, *Rumex sanguineus*, *Vica hirsuta*, *Trifolium arvense*, *Veronica triphyllos*, *Potentilla pedata*, *Ranunculus muricatus*, *Ranunculus oxyspermus*, *Viola alba*, *Rumex sanguineus*, *Scabiosa amoena*, *Stellaria media*, *Trifolium reptans*.

Qafqaz armudu - (*Pyrus caucasica* Fed.)

Qeyd 1. Astara rayonunun Ələzəpin kəndindən xeyli aralıda təpənin üstündə 1 ədəd yaşlı ağacdən ibarətdir. Gövdəsində iri dəlik var. Kökdən zoğların vasitəsi ilə artım, yeniyetmə və birillik cücərtilər yoxdur. Şiddətli külək və ya qar yağması ağacın sınımasına səbəb ola bilər. Ətrafındakı bitki örtüyü: *Quercus castaneifolia*, *Carpinus betulus*, *Acer platanoides*, *Acer pseudoplatanus*, *Crataegus monogina*, *Crataegus microfolia*, *Mespilus germanica*, *Rubus raddeanus*, *Amoria repens*, *Agropyron cristatum*, *Amoria tomentosa*, *Capsella bursa-pastoris*, *Bromus commutatus*, *Capsella bursa-pastoris*, *Carex phyllostachys*, *Dactylis glomerata*, *Erodium ciconium*, *Euphorbia heliscopia*, *Euphorbia microshaera*, *Festuca drimeya*, *Festuca pratensis*, *Geranium platypetalum*, *Lathyrus aphaca*, *Lithospermum officinale*, *Oxalis acetosella*, *Plantago lanselota*, *Plantago major*, *Ranunculus oxyspermus*, *Rubia tinctorum*, *Rumex euxinus*, *Rumex sanguineus*, *Scabiosa amoena*, *Scabiosa persica*, *Sisymbrium loeselii*, *Sonchus aspervici*, *Stellaria media*, *Taraxacum prilipkoi*, *Verbena officinalis*, *Veronica triphyllos*, *Vica angustifolia*, *V.hirsuta*, *V.pilosa*, *Viola alba*, *V. odorata*.

Tədqiq olunan bitkilərin konkret fazalar üzrə fenoloji müşahidələri göstərir ki, təbiətdə ilkin olaraq Qrossheym armudu yarpaq açmağa başlayır, amma çiçək açma fazasına ilk olaraq Buasye armudu başlayır.

**Cədvəl 1**

Bitkinin adı	Konkret fazanın başlanması				
	Yarpaqaçma		Çiçəkaçma		
	əvvəl	son	əvvəl	tam	son
<i>Pyrus hyrcana</i> Fed.	30.03	23.04	12.04	15.04	17.04
<i>Pyrus boissieriana</i> Bushe.	03.04	22.04	09.04	14.04	18.04
<i>Pyrus grossheimii</i> Fed.	28.03	22.04	12.04	15.04	12.04
<i>Pyrus caucasica</i> Fed.	02.04	14.04	15.04	14.04	12.04

Hirkan tipli meşə ərazilərdə yabanı armud növlərinin təbii ehtiyatı çox azdır. Adətən dağətəyi və aşağı dağ qurşaqlarında yayılan bu bitki növlərinin arealının son illərdə kəskin surətdə azalmasının bir sıra səbəbləri vardır; birinci səbəb, hirkan armudu çox gözəl calaq materialıdır. İkinci, hirkan armudu meşədə və meşə ətrafında yayıldığı üçün, adətən meyvələri gəmiricilər tərəfindən yetişməmiş yeyilir və ya toxumları yetişməmiş yerə tökülür. Üçüncü səbəb, xüsusi ilə mühafizə olunmayan ərazilərdə mal-qaranın intensiv formada otlaması yeni təbii bərpanın tələf olmasına gətirib çıxarır. Tədqiqatın davamı olaraq 2017-ci ildə də qeydlər aparılmış ərazilərin təkrar monitorinqi keçirilmişdir. Əldə olunmuş nəticələr göstərir ki, bitkilərin yaşam tərzindən asılı olaraq nəzərə çarpan bir sıra dəyişikliklərə məruz qalmışdır. Tədqiqat ərazisində nadir və nəsl

kəsilmək üzrə olan yabanı meyvə növləri az-az rast gəlinir. Bitkilərin təbii artımı çox zəifdir və yaxud yox səviyyəsindədir. Tədqiqatın nəticələri göstərir ki, ərazidəki armud növlərinin inkişafında cüzi də olsa nəzərə çarpan inkişaf vardır. Qorunmayan ərazilər də nəin ki, inkişaf sezilmir, hətta əvvəlki illərdə olan cüzi inkişaf da aradan qalxır. Ümumiyyətlə aparılmış monitorinqinlərin nəticəsi kimi qərara gəlmək olar ki, hirkan tipli meşələrdə yabanı armud növlərinin inkişafı çox zəifdir və bəzən deqradasiyaya məruz qalır. Bu növlərin təbiətdən tamam yox olmasının qarşısını almaqdan ötrü onların süni sürətdə artırılmasına ehtiyac vardır. Hətta, onların tingliklərdə becərilib əvvəlki təbii inkişaf yerlərində reintroduksiya olunmasını da məqsədə müvafiq hesab etmək olar.

### **Ədəbiyyat**

1. Azərbaycanın Qırmızı Kitabı. Bakı, Işıq, 1989. səh. 544 şəkilli.
2. Azərbaycanın ağac və kolları. III cild «Elm» nəşr. Bakı. 1970. səh.332
3. Səfərov H.M. Hirkan tipli meşə və onun ətraf ərazilərində yayılmış yabanı armud növləri. AMEA-nın Xəbərləri (biologiya elmləri), 65(1-2); 123-128 (2010)
4. Асадов К.С, Асадов А.К. Дикорастущие плодовые растения Азербайджана. Из-во «Азербайджан Милли Энциклопедиясы». Баку, 2001, 256 с.
5. Гаджиев В.Д. Охрана генофонда и растительности Азербайджана. в/кн. Охрана генофонда природной флоры. Изд. Наука. Сибирский отд. Новосибирск, 1983, стр. 63-69

### **Summary**

**Guliyev Farman**

**Safarov Hacıağa**

**Lankaran Regional Scientific Center of ANAS**

**Hirkan National Park**

### **About wild-growing kinds of pears in the hirkan type forests of Azerbaijan Republic**

Since 2007 with the purpose of studying natural areas of wild-growing pears of the hircanian type forests carrying out regular research. In result natural renewal and ways of their preservation was found out natural areas of four kinds of pears, a condition.

### **Резюме**

**Кулиев Фарман**

**Сафаров Гаджиага**

**Лянкяранский Региональный Научный Центр НАНА.**

**Национальный Парк Хиркан**

### **Дикорастущие виды груш в лесах гирканского типа Азербайджана**

Начиная с 2007 года с целью изучения естественных ареалов дикорастущих груш на территории лесов Гирканского корня систематически проводились исследования. В результате определены естественные ареалы четырёх видов груши и обследованы их фенофазы, состояние естественного возобновления и способы их сохранения.

**Quliyev Fərman,**  
**aqrar elmləri doktoru, professor**  
**prof.fquliyev@mail.ru**  
**Əhmədov Firudin,**  
**kiçik elmi işçi**  
**yap.astara@mail.ru**  
**AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi Mərkəzi**

### **Azərbaycanda çayın (the sinensis L.) Klon seleksiyası, nəticələri və perspektivliyi**

**Annotasiya:** Azərbaycanda çay plantasiyaları toxum ilə salındığından, çay kolları məhsuldarlıqlarına, yarpaq keyfiyyətinə, zoğvermə intensivliyinə, vegetasiya müddətinin davamiyyətinə, budaqlanma xarakterinə, generativ fəaliyyətinə və i.a. təsərrüfat qiymətlərinə və hazır məhsulun biokimyəvi göstəricilərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənirlər.

Çayın toxumla artırılması morfoloji və bioloji əlamətlərinə görə nəsilə parçalanmaya səbəb olur və yekcins çay kolları əldə etmək mümkün olmur. Bu problemin Azərbaycan şəraitində aradan qaldırılması məqsədilə 1980-ci ildən prof. F.Quliyevin elmi rəhbərliyi altında çayın klon seleksiyası üzrə tədqiqat işlərinə başlanılmışdır. Tədqiqatlar nəticədə çayın dörd perspektiv forma-klonları əldə edilmiş və Dövlət Sort Sınağına qəbul edilmişdir.

**Açar sözlər:** populyasiya, morfoloji, bioloji, klon, generasiya, klassik seleksiya, klon seleksiyası

**Ключевые слова:** популяция, морфология, биологический, клон, генерация, классический выбор, выбор клона.

**Key words:** population, morphology, biological, clone, generation, classic selection, clone selection.

Azərbaycanda çayçılıq ötən əsrin 80-ci illərində ən yüksək iqtisadi göstəricilərinə çatmış və ölkə əhalisinin çaya olan ehtiyacının təxminən 65-70%-ni yerli istehsal olan çay hesabına təmin etməyə müvəffəq olunmuşdur. Azərbaycanda XX əsrin sonlarında baş vermiş məlum hadisələr kənd təsərrüfatının digər sahələri ilə yanaşı, çayçılığa da öz neqativ təsirini göstərmişdir [1, 2].

Müasir mərhələdə ölkə prezidenti İlham Əliyev Azərbaycan əhalisinin ərzaq məhsulları ilə etibarlı təminatına dair Dövlət Proqramında, digər ərzaq məhsulları ilə yanaşı strateji ərzaq məhsulu sayılan çayla təminat da ön plana çəkilmişdir. Bu baxımdan ölkədə çayçılığın inkişaf etdirilməsinə dair mühüm tədbirlər həyata keçirilməlidir.

Ölkədə çayçılığın, sitrusçuluğun və çəltikçiliyin inkişaf etdirilməsi ilə əlaqədar möhtərəm cənab Prezident İlham Əliyev 3 sentyabr 2017-ci ildə Lənkəran şəhərində keçirdiyi müşavirədə “Azərbaycan Respublikasında 2018-20–ci illərdə çayçılığın inkişafına dair Dövlət Proqramı” layihəsinin hazırlanmasını qeyd etmişdir.

Azərbaycanda çay plantasiyalarının məhsuldarlığının və məhsulun keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması, Lənkəran-Astara bölgəsinin özünəməxsus torpaq-iqlim şəraitində çayın yeni sort və klonlarının yaradılması, onların təsərrüfatlara tətbiq edilməsi əsas məqsəd kimi qarşıya qoyulmuşdur.

Azərbaycan subtropiklərində vaxtı ilə salınmış çay plantasiyaları əsasən Gürcüstandan gətirilmiş çay toxumları hesabına həyata keçirilmişdir. Gürcüstan isə öz çay plantasiyalarını vaxtı ilə Çindən, Yaponiyadan, Hindistandan və Seylondan gətirilmiş çay toxumları və tingləri ilə salmışdır. Qeyd edilmiş bu çay toxumlarından bir neçə nəsilə

sonra həmin çay sortları əmələ gəlmişdir. Bu sort çaylar bizdə yerli populyasiya- yerli Azərbaycan çayı adını almışdır. Yerli çayın toxumla artırılması isə morfoloji və bioloji əlamətlərinə görə nəsilə parçalanma verdiyindən yekcins olmur.

Azərbaycanda salınmış çay plantasiyalarında apardığımız tədqiqatlar göstərir ki, çay kolları məhsuldarlığına, yarpaq keyfiyyətinə, zoğvermə intensivliyinə, vegetasiya müddətinin uzunluğuna, budaqlanma xüsusiyyətlərinə, generativ fəaliyyətinə, quraqlığa, soyuğa davamlılığına və i.a təsərrüfat göstəricilərinə, həmçinin hazır məhsulun keyfiyyətinə görə bir-birindən kəsgin fərqlənir.

Azərbaycanda çayçılıq təsərrüfatının inkişaf etdirilməsi və elmi nailiyyətlərin gücləndirilməsi, ölkədə ümumi çay yarpağı istehsalının artırılması ilə əlaqədar olaraq yerli çay seleksiya sortlarının və hibridlərinin əldə edilməsinə böyük diqqət yetirilmişdir.

Azərbaycanın yerli seleksiya çay sortlarının əldə edilməsi məqsədi ilə elmi-tədqiqat işləri ilk dəfə 1948-ci ildən aqr.ü.f.d. M.Ə.Məmmədovun rəhbərliyi altında Az.ETB və SB İnstitutunun Lənkəran Çay filialında aparılmağa başlanmışdır [20, 24].

M.Ə.Məmmədov Azərbaycanda, əsasən də onun Lənkəran-Astara bölgəsində yetişdirilən çay bitkisinin botaniki-morfoloji xüsusiyyətlərini, toxumu və yarpağı yığılan çay bitkisinin boy və inkişafını, müxtəlif becərilmə şəraitində onun generativ fəaliyyətini öyrənmişdir. Daha sonra müəllif Lənkəran-Astara subtropik bölgəsinin özünəməxsus torpaq-iqlim şəraitində çayın seleksiyası üzərində tədqiqat işlərinin aparılmasının vacib olduğunu müəyyənləşdirmişdir. Müəllif klassik seleksiya üsulundan (seçmə və hibridləşdirmə) istifadə edərək məşhur seleksiyaçı akademik K.E.Baxtadzenin elmi rəhbərliyi altında 9 adda Azərbaycan seleksiya çay sortlarını əldə etmişdir [1, 3, 4, 5, 22, 23].

Azərbaycanda çayın seleksiyası aşağıdakı yerli sortların alınmasına istiqamətlənmişdir:

1. Azərbaycan №1-iriyarpaqlı Çin çayının hibridi;
2. Azərbaycan №2-ortayarpaqlı Çin çayının; n hibridi;
3. Azərbaycan №3-cənub qrupu sortarası ortayarpaqlı çayla hibridi;
4. Azərbaycan №4-iriyarpaqlı çayın sortarası hibridi;
5. Azərbaycan №6-“Kimin” hibridi və s [23].

Əldə edilmiş çay sortları sınaqdan keçirilərkən onların məhsuldarlığı, məhsulun keyfiyyəti və Lənkəran-Astara bölgəsi şəraitinin qeyri-münasib iqliminə davamlılığına xüsusi diqqət yetirilmişdir.

Beləliklə, Azərbaycanın Lənkəran-Astara bölgəsində çayın əldə edilmiş 9 seleksiya sortundan 7-si (Azərbaycan №1, №2, №3, №4, №5, №6 və №9) - Dövlət Sort Sınağına təqdim olunmuş və onlardan 2 seleksiya sortu - Azərbaycan №2 1977-ci ildən və Azərbaycan №4 (Talış) isə 1979-cu ildən rayonlaşdırılmışdır [2, 22, 23, 24].

Məlumdur ki, çay plantasiyalarının məhsuldarlığı, uzunömürlülüüyü, hazır məhsulun keyfiyyəti çay bitkisinin sort tərkibindən çox asılıdır. Çay populyasiyaları və sortlar arasında məhsuldarlığına, yarpaq yığılmasına düşməsi vaxtına, yarpağın keyfiyyət göstəricilərinə görə və s. böyük fərq mövcuddur. Burada çay bitkisinin öz xüsusiyyətləri, becərilədiyi şəraitə reaksiyası mühüm rol oynayır. Hər bir sort müəyyən təbii iqlim şəraitinə uyğunlaşır və həmin şəraitdə ən yüksək və keyfiyyətli məhsul verməyi ilə fərqlənir. Çay bitkisi ən çox torpaq şəraitinə reaksiya göstərir. Eyni adlı sort bir massivdə, lakin müxtəlif torpaq şəraitində məhsuldarlığına və məhsulun keyfiyyətinə görə fərqlənir [3, 4, 5, 6, 7, 13].

B.B.Kutubidze, Z.Ş.Qabriçidzenin məlumatlarına əsasən Seylonda çay plantasiyalarının çiliklərlə polietilen kisəciklərdə artırılmasına geniş yer verilir. Seylonda çay

plantasiyalarının 15%-dən çoxu çilıklərlə salınmışdır ki, burada da məqsəd becərilən çay bitkisinin yüksək təsərrüfat keyfiyyətinə nail olmaqdır.

Gürcüstanda çay bitkisinin vegetativ üsulla çoxaldılması məsələsi bu bitkinin becərilməsi vaxtı ilə üst-üstə düşür. Belə ki, prof. A.İ.Krasnov (1957-ci il) göstərir ki, Gürcüstanda çay ticarəti ilə məşğul olan K.S.Popovun çay plantasiyalarında çayın çilikle artırılması təcrübəsinə başlamışlar. Çay bitkisinin vegetativ üsulla çoxaldılmasına akademik T.Q.Kvarasxeliyanın təşəbbüsü ilə 1928-ci ildə Suxumi təcrübə stansiyasında və 1930-35-ci illərdə Anaseylidəki Çay Elmi-Tədqiqat İnstitutunda başlanılmışdır [9, 21]. Gürcüstanda çayın vegetativ üsulla çoxaldılması ilə akad. K.Y.Baxtadze (1935), T.D.Mutovkina (1934), K.N.Makarova (1939), N.P.Svadovskaya (1934), S.X.Pirsxlayışvili (1938), V.İ.Sanikidze (1974), Z.Ş.Qabriçidze (1974), V.P.Qvasaliya (1974), A.Eliadze (1973) və b. məşğul olmuşlar. Aparılmış elmi tədqiqatların nəticəsi olaraq yüksək keyfiyyət və məhsuldarlığa malik, yekcins əkin materiallarının əldə edilməsi üçün çayın vegetativ üsul ilə (çilıklərlə) artırılması tövsiyə edilmişdir.

Azərbaycanda çayçılığın intensiv inkişaf etdirilməsi üçün aşağıda göstərilən iki əsas məsələnin həlli vacib sayılır:

1. Elmi əsaslarla hazırlanmış çayın becərilmə texnologiyasına tam əməl edilməsi;
2. Sort tərkibinin yaxşılaşdırılması və onun sort tərkibinin zənginləşdirilməsi.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycanda çay plantasiyalarının salınmasında xarici ölkələrdən alınan müxtəlif sort qarışığı olan toxumlardan və yerli populyasiyalardan əldə edilmiş toxumlardan istifadə edilmişdir ki, bunlar da məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinə görə bir-birindən kəskin fərqlənən çay kollarıdır.

1980-cı ildən Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Bağçılıq və Subtropik Bitkilər İnstitutunun Lənkəran Çay filialında çayın klon seleksiyası üzrə tədqiqat işləri prof. F.A.Quliyevin rəhbərliyi ilə b.ü.f.d. M.M.Babayev tərəfindən aparılmağa başlanmışdır. Bu məqsədlə polietilen korkas pərdələr altında Lənkəran-Astara bölgəsi şəraitində çayın vegetativ üsulla çoxaldılması metodu işlənib hazırlanmışdır [4,19].

Eyni zamanda Lənkəran-Astara subtropik bölgəsinin çay plantasiyalarında müsbət əlamətlərinə görə seçilən çoxlu çay formaları müəyyən edilmiş, hərtərəfli öyrənilmiş və onlar vegetativ üsulla çoxaldılaraq Lənkəran Çay filialının yardımçı-eksperimental təsərrüfatında çayın kolleksiyası sahəsində yerləşdirilmişdir. Hazırda onlar üzərində elmi-tədqiqat işləri davam etdirilir. Bununla yanaşı, filialın alimləri çay kolleksiyasını yeni perspektivli klonlarla zənginləşdirirlər [2,19].

Tədqiqat işləri keçmiş Ümumittifaq Çay və Subtropik Bitkilər Elmi-Tədqiqat İnstitutunun təsdiq etdiyi metodikaya uyğun aparılmışdır. Çay kolunun məhsuldarlığına görə seçilməsində bir sıra əlavə göstəricilər- çay kolunun inkişaf xarakteri, yarpaq ayəsinin böyüklüyü, çoxlu zoğ verməsi, zoğların yığma eyni vaxtda yetişməsi, qüvvəli boyatma enerjisi və zoğların yaxşı inkişaf etməsi, bitkinin mövsüm ərzində- yarpaq yığımı dövründə 4-5-dən yuxarı dərəcəli zoğların əmələ gətirməsi nəzərə alınmışdır. Çayın klon seleksiyası işində çay kollarını seçərkən, onların yarpaq keyfiyyətinə - tərkibdəki tanin və ekstraktiv maddələrinin miqdarının təyin edilməsinə və onlardan əldə edilmiş hazır qara çaya verilmiş texnoloji qiymət də (dadı, aromatu, dəmi və i.a) nəzərə alınmışdır.

Çay sort-klonlarını əldə etmək üçün aşağıda göstərilən sxemdən istifadə edilmişdir: ana bitkilərin seçilməsi, onların morfoloji, bioloji xüsusiyyətləri, məhsulvermə dərəcəsi və məhsulun keyfiyyət analizlərinin aparılması, əldə edilmiş məlumatlar əsasında onların seçilməsi, sonralar ən yaxşı bitkilərin çilik üsulu ilə artırılması, klonların klon tədqiqi sahəsində yoxlanılması ilə ən yaxşı klonların çoxaldılaraq sort yaradılmasıdır. Əldə edilmiş forma-klonlar sonra onların bir daha yoxlanılması üçün Dövlət Sort Sınağına təqdim edilir.

Sınaqdan keçdikdən sonra sort adını alaraq rayonlaşdırılır. Təsdiqini almış yeni sort-klonlar çoxaldılaraq sonradan plantasiya salınması üçün fermer təsərrüfatlarına təqdim edilir [2, 21].

Çayın klon seleksiyası üzrə tədqiqat işində topladığımız müxtəlif forma və klonları üzərində təsərrüfat əhəmiyyətli nişanələri, morfoloji xüsusiyyətləri, zoğvermə qabiliyyəti, yarpaq ayəsinin səthi, məhsuldarlığı, keyfiyyət göstəriciləri və i.a öyrənilməlidir.

Toplanmış forma-klonlar üzərində lazımı biometrik ölçülərin rayonlaşdırılmış sortla (nəzarətlə) müqayisəsi aparılmış, kolların həcmi, budaqlanma dərəcəliyi, yarpaqlarda buğumarası məsafə, fleşlərin kütləsi, uzunluğu, kolların zoğvermə intensivliyi və s. haqda məlumatlar və müqayisəli təhlili verilmişdir.

Toplanmış forma-klonlar arasında uzun illər ərzində müqaisəli yoxlamalardan sonra ən perspektivlərin seçilərək nəzarət variantı ilə müqaisəsi aparılmışdır (cədvəl 1).

### Çayın seçilmiş forma və klonlarının vegetativ orqanlarının fenofazaları.

Cədvəl 1

Forma-klonların sıra sayı	Yaz vegetasiyasının başlan-ması	Sonu	Yay vegetasiyasının başlan-ması	Sonu	Payız vegetasiyasının başlan-ması	Sonu	Qönçə-lənmənin başlan-ması	Çiçək-lənmə-nin başlan-ması
“Azərbaycan-2” (nəzarət)	10/IV	24/V	03/VI	26/IX	29/IX	26/X	07/VIII	02/X
4/73	06/IV	14/V	19/V	06/IX	19/IX	01/XI	12/VIII	10/X
2/17	03/IV	14/V	24/V	11/IX	19/IX	30/X	20/VIII	09/X
3/341	06/IV	14/V	19/V	16/IX	21/IX	29/X	12/VIII	10/X
6/44	06/IV	14/V	24/V	16/IX	22/IX	29/X	07/VIII	10/X

Məlum olmuşdur ki, seçilmiş forma-klonların fenofazaları arasında nəzarət variantı ilə müqayisədə müəyyən fərqlər mövcuddur. Rayonlaşdırılmış “Azərbaycan-2” (nəzarət) ilə müqayisədə vegetasiyanın başlanması adətən aprel ayının əvvəllərinə təsadüf edildiyi halda, ən tez vegetasiyaya başlama 2/17, 4/73, 3/341 və 6/44 seleksiya sayılı forma-klonlarda müşahidə edilmişdir. Bu vəziyyət yay və payız vegetasiyalarında da müşahidə olunmuşdur. Təsərrüfatlar üçün önəmli olan payız vegetasiyasının sonu rayonlaşdırılmış (nəzarət) variantı ilə müqayisədə seçilmiş forma-klonların vegetasiyası daha uzun olmuşdur. Bu da yaşıl yarpaq məhsulunun toplanmasına müsbət təsir göstərir.

Kolleksiya sahəsində toplanmış forma-klonların yarpaq ayəsi sahəsi öyrənilərkən nisbi fərqlər müşahidə edilmişdir. Belə ki, yazda- may ayında yarpaq səthi daha böyük, payızda- sentyabr ayında nisbətən kiçik olmuşdur. Lakin ümumi yarpaq səthinə gəldikdə isə bu, nəzarət variantına nisbətən seçilmiş forma-klonlarda daha böyük yarpaq ayəsi müşahidə olunmuşdur (cədvəl 2).

Cədvəldən göründüyü kimi nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında yarpaq səthinin orta göstəricisi may, iyul, sentyabr aylarında müvafiq olaraq 13,8; 22,7; 23,4 sm<sup>2</sup> olduğu halda, seçilmiş forma-klonlarda yarpaq ayəsinin səthi mayda 27,2-29,6; iyulda 22,2-25,7; sentyabrda 23,3-26,6 sm<sup>2</sup> təşkil etmişdir. Yarpaq ayəsinin sahəsinə görə 4/73; 2/17; 3/341 və 6/44 sayılı seçilmiş forma-klonlar üstünlük təşkil etmişdir. Nəzarət variantı ilə müqayisədə bu fərq may ayında seçilmiş forma-klonlarda 13,4-15,8 sm<sup>2</sup>, iyul ayında 9,5-13,0 sm<sup>2</sup> və sentyabr ayında 10,7-14,0 sm<sup>2</sup> təşkil etmişdir.

**Çay forma-klonlarında mövsüm ərzində yarpaq ayəsi sahəsinin (sm<sup>2</sup>-la) öyrənilməsi.**

**Cədvəl 2.**

Forma-klonların №-si	May	İyul	Sentyabr
1. "Azərbaycan - 2" (nəzarət)	13,8	12,7	12,6
2. 4/73	29,6	25,7	26,6
3. 2/17	29,5	25,0	26,2
4. 3/341	28,1	24,0	23,3
5. 6/44	27,2	22,2	23,4

Göründüyü kimi daha böyük yarpaq səthi seçilmiş 4/73; 2/17; 3/341 və 6/44 forma-klonlarda müşahidə edilmişdir. Başqa sözlə, əldə edilmiş perspektiv forma-klonlarımız demək olar ki, yarpaq sahəsinin səthinə görə rayonlaşdırılmış "Azərbaycan-2" seleksiya (nəzarət) variantından 1,8-2,1 dəfədən çox yüksəkdir.

Çay kollarının zoğvermə intensivliyini öyrənərkən məlum olmuşdur ki, seçilmiş forma-klonlar bu cəhətdən nəzarət ("Azərbaycan-2") variantı ilə müqayisədə üstünlük təşkil edir (cədvəl 3a və 3 b).

Cədvəldə seçilmiş forma-klonlar sentyabrın ikinci dekadasına qədər 3-4 vegetasiya mərhələsini keçdiyi halda, nəzarət variantında yalnız 2-3 vegetasiya mərhələsini keçə bilirlər. Başqa sözlə, vegetasiya mərhələsi ərzində 5-6 dəfə və daha çox yaşıl çay yarpağı məhsulu yığmaq imkanı olduğu halda, bu nəzarət variantında yalnız 3-4 dəfə mümkün olur. Çayın seçilmiş forma-klonlarında müşahidə etdiyimiz morfoloji xüsusiyyətlər 4-cü cədvəldə verilmişdir.

**Cədvəl 4. Çayın seçilmiş forma-klonlarındakı morfoloji xüsusiyyətləri**

Forma-klonların №-si	Yarpaq ayəsinin orta eni, sm	Yarpağın orta uzunluğu, sm	Yarpaq ayəsinin orta sahəsi, sm <sup>2</sup>	Buğum arasındakı məsafə, sm	Vahid sahədə (0,062 m <sup>2</sup> ) fleşlərin miqdarı və o cümlədən		Fleşlərin uzunluğu, sm	Bir fleşin kütləsi, qr	Yarpağın parlaqlığı	Yarpağın rəngi
					Normal	Kar				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
"Azərbaycan-2" (nəzarət)	2,5	5,3	9,3	2,7	45	18	12,3	0,9	parlaq	Açıq-yaşıl



<b>4/73</b>	4,0	10,0	28,0	5,0	105,7	17,4	20,0	2,0	parlaq	Açıq-yaşıl
<b>2/17</b>	4,5	9,0	28,3	4,0	70,0	31,0	19,0	1,7	parlaq	Açıq-yaşıl
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>	<b>8</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>11</b>
<b>3/341</b>	4,0	10,0	28,0	4,0	103,4	27,5	20,0	1,5	parlaq	Açıq-yaşıl
<b>6/44</b>	3,0	9,0	18,9	4,0	86,7	13,0	19,6	1,5	Parlaq çəhrayı	Açıq-yaşıl

Cədvəldən görüldüyü kimi, seçilmiş çay forma-klonlarında yarpaq ayəsinin eni, uzunluğu və yarpaq ayəsinin səthi nəzarət ("Azərbaycan-2") variantına nisbətən yüksək olması müşahidə olunur. Misal üçün nəzarət variantında kolda yarpaq ayəsinin səthi orta hesabla  $9,2 \text{ sm}^2$  təşkil etdiyi halda, bu göstərici müqayisə edilən digər seçilmiş forma-klonlarda  $18,9-28,3 \text{ sm}^2$  təşkil etmişdir. Seçilmiş perspektiv forma-klonlar yarpaq ayəsinin uzunluğu, eni və ümumi səthinə görə nəzarət variantından yüksək olması, onların təsərrüfat qiymətlərinin: fleşlərin keyfiyyəti, uzunluğu, kütləsi baxımından da yüksək olmasına dəlalət etmişdir. Belə ki, vahid sahədə normal fleşlərin sayı nəzarət variantında 45 və kar fleşlərin 18 olduğu halda, seleksiya sayılı seçilmiş forma-klonlarda bu müvafiq olaraq 70,0-105,7 və 13,0-31,0 təşkil etmişdir. Vahid sahədə toplanmış fleşlərin miqdarı ilə yanaşı, onların kütləsinin də nəzarət variantına nisbətən böyük fərq üstünlüyünə malik olmasını da təqdim etdiyimiz cədvəldən aydın görürük.

Seçilmiş çay forma-klonlarına fleşlərin böyüklüyü və kütləsi yaşıl yarpaq məhsulunun yığılmasına da həlledici təsir göstərir. Belə ki, fleşlərin zərifliyi, ölçüsü və kütləsi yüksək olduqca yığımda əmək məhsuldarlığının yüksəlməsi üçün başlıca amil sayılır. Təqdim etdiyimiz cədvəldən görüldüyü kimi nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında fleşlərin orta uzunluğu 12,3 sm və kütləsi 0,9 qr təşkil etdiyi halda perspektiv forma-klonlarda bu müvafiq olaraq 19,0-20,0 sm və 1,5-2,0 qr arasında olmuşdur. Bu da sözsüz vahid vaxt ərzində yarpaq məhsulunun daha çox yığılmasına səbəb olur.

Çayın forma-klonlarında zoğların fraksiyalar üzrə kütləsinin öyrənilməsi göstərir ki, nəzarət variantı ilə forma-klonlar arasında fərq yüksəkliyi mövcuddur. Belə ki, ikiyarpaqlı fleşin nəzarət variantında orta kütləsi 0,3 qr olduğu halda, seleksiya sayılı seçilmiş forma-klonlarda bu 0,4-0,7 qr arasında olmuşdur (cədvəl 5).

Üç yarpaqlı fleşlərin kütləsinin öyrənilməsindən məlum olmuşdur ki, nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında bu göstərici 0,7 qr olduğu halda, seçilmiş forma-klonlarda bu rəqəm 1,1-1,8 qr, başqa sözlə, 1,5-2,0 dəfədən çox təşkil etmişdir. Burada da ən yaxşı göstərici 4/73; 2/17; 3/341 və 6/44 seleksiya sayılı seçilmiş forma-klonlarda müşahidə edilmişdir.

Çayın seçilmiş forma-klonların məhsuldarlıq və məhsulun keyfiyyət baxımından müqayisəli öyrənilməsi də özünü aydın sürətdə göstərmişdir. Məhsul yığılmasında toplanılmış yarpaqların mexaniki tərkibinin müxtəlif olduğunu nəzərə alaraq apardığımız tədqiqat işində biz məhsulun fraksiyalar üzrə öyrənilməsinə diqqət yetirmişik (cədvəl 5). Belə ki, yaşıl çay yarpağı məhsulu yığılarkən adətən, iki-üçyarpaqlı fleşlərin toplanmasına üstünlük verilir. Bu fraksiyada həm normal iki-üçyarpaqlı fleşlər və həm də iki-üçyarpaqlı kar fleşlər eyni zamanda kol üzərindən yığılır. Bu qrupa daxil olan fraksiyaların orta kütləsi iki-üçyarpaqlı normal fleşlərdə nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında 0,5 qr və iki-üçyarpaqlı kar fleşlərin orta kütləsi 0,75 qr olduğu halda, bu göstərici seçilmiş forma-klonlarda 0,5-1,6 qr olmuşdur.

Təsərrüfat şəraitində keçirilən yarpaq yığımında iki-üçyarpaqlı normal və kar fleşlərlə yanaşı, eyni zamanda dördyarpaqlı normal fleşlərin toplanmasına da yol verilir. Bu halda nəzarət (“Azərbaycan-2”) variantında dördyarpaqlı normal fleşlərin orta kütləsi 1,2 qr müəyyən edilmişsə, seçilmiş forma-klonlarda bu rəqəm daha böyük- 2,2-2,8 qr təşkil etmişdir.

**Cədvəl 5. Çayın müxtəlif forma və klonlarından yığılan normal və kar zoğların (fleşlərin) kütləsi.**

Göstəricilər	Nəzarət (yerli populyasiya)	Seleksiya sayılı forma klonlar				
		2/17	6/44	3/341	4/73	
2 yarpaqlı normal fleşin kütləsi, qr	0,3	0,5	0,6	0,5	0,7	
3 yarpaqlı normal fleşin kütləsi, qr	0,7	1,2	1,3	1,0	1,8	
4 yarpaqlı normal fleşin kütləsi, qr	1,2	2,5	2,2	2,3	2,8	
2 yarpaqlı kar fleşin kütləsi, qr	0,5	1,2	–	–	–	
3 yarpaqlı kar fleşin kütləsi, qr	1,0	2,0	–	–	–	
Bir koldan yığılan yaşıl çay yarpağı məhsulu, qr	190	320	215	313	341	
Bir ha-dan yığılan yaşıl çay yarpağı məhsulu, kq	4180	7040	4730	6886	7502	
Yaşıl çay yarpağı məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri	Tanin	21,5	24,8	24,7	25,9	26,5
	Ekstraktiv maddələr	42,2	45,3	55,0	48,0	46,0

5-ci cədvəldən görüldüyü kimi seçilmiş forma-klonlarda bir koldan toplanmış yaşıl yarpaq məhsulunun miqdarını bir hektarda olan kolların sayına vurmaqla bir hektar çay plantasiyasının (22 min kol) məhsuldarlığı müəyyən edilmişdir. Beləliklə, variantlar arasında yaşıl yarpaq məhsuldarlığı nəzərdən keçirilərkən məlum olmuşdur ki, nəzarət (“Azərbaycan-2”) variantında mövsüm ərzində bir koldan orta məhsuldarlıq 190 qr və ya bir hektardan 4180 kq təşkil etdiyi halda, əldə etdiyimiz seleksiya sayılı seçilmiş forma-klonlarda bu müvafiq olaraq 215-341 qr və ya 4730-7502 kq təşkil etmişdir. Başqa sözlə, yaşıl çay yarpağı məhsulu nəzarət (“Azərbaycan-2”) variantı ilə müqayisədə 31-79% yüksək olmuşdur. Yaşıl çay yarpağı məhsulunun keyfiyyət göstəricilərinə gəldikdə, burada da, məhsulun biokimyəvi göstəricilərinin yüksək olması müəyyənləşdirilmişdir. Belə ki, yaşıl çay yarpağından istehsal olunan qara quru çay məhsulu, ilk növbədə xammalın (yaşıl çay yarpağının) keyfiyyət göstəricilərinə görə qiymətləndirilir.

Bu baxımdan çayın seçdiyimiz forma-klonlarında yaşıl çay yarpaqlı məhsulu öz keyfiyyət göstəriciləri ilə nəzarət (“Azərbaycan-2”) variantından kəskin, seçdiyimiz forma-klonlar isə bir-birindən bu və ya digər dərəcədə fərqlidirlər (cədvəl 5). Yaşıl çay yarpağının keyfiyyət göstəriciləri ilk növbədə yığılan yaşıl çay yarpağının fraksiyon tərkibindən çox asılıdır. Xammalın tərkibində zərif, normal zoğların miqdarının böyük üstünlük təşkil etməsi, kar və kobudlaşmış yarpaqların miqdarının nisbəti ilə müəyyən edilərək qiymətləndirilir.

Sonrakı mərhələdə yığılmış çay yarpağı məhsulunda biokimyəvi analizlərin aparılması ilə quru çay istehsalında vacib kimyəvi göstərici olan tanin və ekstraktiv maddələrin miqdarı təyin edilir.

Aparadığımız laboratoriya analizlərindən məlum olmuşdur ki, bütün hallarda seçilmiş forma-klonların tərkibində tanin və ekstraktiv maddələrin miqdarı nəzarət ("Azərbaycan-2") variantından yüksəkdir. Buna da, əsas səbəb çay xammalının tərkibində nəzarət variantına nisbətən seçilmiş forma-klonlarda normal fleşlərin miqdarının da çox olmasıdır.

5-ci cədvəldə göstəriləyi kimi nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında taninin miqdarı yaşıl çay xammalı məhsulunda 21,5% təşkil etdiyi halda, seçilmiş form-klonlarda bu 24,8-26,5% olmuşdur. Analoji vəziyyət demək olar ki, ekstraktiv maddələrin təyini zamanı da müşahidə edilmişdir.

Onu da qeyd etmək lazımdır ki, yaşıl çay yarpağı xammalında keyfiyyət göstəricilərinin (tanin, ekstraktiv maddələr, kofein və s.) yüksək olması istehsal olunmuş quru çay məhsulunda da keyfiyyət göstəricilərinin daha üstün olmasına ilkin şərait yaradır.

Azərbaycanda çayçılığın inkişaf etdirilməsində, yəni çay plantasiyası sahələrinin genişləndirilməsi üçün, əkin materialının əldə edilməsində, çayın toxumçuluğu mühüm rol oynamışdır. İndinin özündə belə çay plantasiyalarının salınması üçün çay toxumu Gürcüstan Respublikasından gətirilməsi zərurəti yaranır. Bu məsələnin aktuallığının nəzərə alaraq Azərbaycan şəraitində çay plantasiyaları salarkən, eyni zamanda çay toxumçuluğu sahəsinin inkişaf etdirilməsinə və yerli toxum sortlarının alınmasına imkan verən çay plantasiyalarının salınmasına diqqət yetirilməsi gündəmdə duran əsas məsələlərdən biridir. Azərbaycanda çay toxumçuluğu problemi ötən əsrin 80-ci illərində öz tam həllini tapmışdır. Belə ki, Az. ET Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran çay filialı alimləri prof. F.A.Quliyev, aqr.ü.f.d. M.Ə.Məmmədov apardıqları elmi axtarışların nəticəsində düzgün suvarma rejimini tətbiq etməklə Lənkəran-Astara subtropik bölgəsində çay plantasiyalarından yüksək yarpaq məhsulu almaqla yanaşı, həm də keyfiyyətli, standartlara uyğun çay toxumu məhsulunu əldə olunması yollarını müəyyən etmişlər. Həmin dövrlərdə çay plantasiyalarının salınması üçün kondisiyaya uyğun çay toxumu bölgənin çay plantasiyalarından tədarük edilirdi.

XX əsrin sonlarında ölkədə baş vermiş məlum hadisələr kənd təsərrüfatlarının digər sahələri ilə yanaşı çayçılığa da öz neqativ təsirini göstərmişdi. Hazırda ölkə çayçılığının bərpası və inkişaf etdirilməsi ilə əlaqədar salınan yeni çay plantasiyalar üçün çay toxumu respublikadan kənar - Gürcüstanda tədarük edilərək ölkəyə gətirilir və onun hesabına da əsasən yeni çay plantasiyaları salınır.

Doğrudur, klassik çay becərənin ölkələrdə müasir dövrdə yeni çay plantasiyalarının salınması keyfiyyətli çay sortlarından vegetativ üsulla çoxaldılan çay tingləri ilə həyata keçirilir. Belə ki, bu üsulla salınmış çay plantasiyaları sortu məlum olan və həmin region üçün yüksək məhsuldarlıq və keyfiyyət göstəricilərinə malik yekcins çay kollarından ibarət olur.

Bu üsulla, yeni vegetativ üsulla çay tinglərinin yetişdirilməsini Azərbaycan ET Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran Çay filialı öz eksperimental təcrübə bazasında həyata keçirmək ərəfəsindədir. Belə ki, çay tinglərinin vegetativ üsulla çoxaldılması vasitəsilə çay plantasiyasının salınmasına hazırlıq işləri (çay çiliklərinin kökləndirilməsi üçün dumanyaradıcı qurğuların quraşdırılması), perspektiv çay forma-klonlarının yaradılması və rayonlaşdırılması məsələləri gündəmdədir. Burada ilk növbədə ən məhsuldar, perspektiv forma-klonların əldə edilməsi, sort sınağına təqdim edilməsi məsələsi artıq öz həllini tapmışdır. Gələcəkdə ölkədə salınacaq çay plantasiyaları üçün Azərbaycan ET Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran Çay filialı əldə etdiyi perspektiv forma-klonları vegetativ

üsulla çoxaldılaraq fermer təsərrüfatları üçün sortlu yekcins çay tingləri yetişdirmək imkanı olacaqdır.

Qeyd olunanlarla yanaşı, onu da demək lazımdır ki, nə qədər ki, ölkədə çay plantasiyalarının çay toxumu vasitəsilə salınması gündəmədədir, o zaman apardığımız elmi-tədqiqat işlərinin nəticəsi olaraq əldə etdiyimiz yeni perspektiv forma-klonların generativ qabiliyyətlərinin öyrənilməsinin də mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyi aydın olur. Bu məqsədlə əldə etdiyimiz perspektiv-forma klonların toxum məhsulu da öyrənilmişdir (cədvəl 6).

### Çayın seçilmiş forma və klonlarında toxum məhsulunun əsas göstəriciləri

Cədvəl 6.

Göstəricilər	Nəzarət "Azərbaycan-2"	Seleksiya sayılı forma və klonlar			
		2/17	6/44	3/341	4/73
1 kolda toxumların sayı, ədəd	6	15	18	18	15
1000 ədəd toxumların kütləsi, qr	610	1005	980	978	960
Toxumun orta diametri, mm	8,5	11,8	10,8	12,0	11,5
1 kolda toxumların kütləsi, qr	9,5	11,8	12,1	11,9	12,5
1 ha-dan yığılan toxumun kütləsi, kq	209	260	266	262	275
Vəhsul artımı, %	100	124,4	127,3	125,4	131,6

Cədvəldə bir koldan toplanmış toxumların sayı, mütləq kütləsi (1000 ədəd toxumun kütləsi), toxumun diametri, bir koldan toplanmış toxum məhsulu və bir hektardan yığılmış toxumun kütləsi göstərilir.

Məlum olmuşdur ki, bütün hallarda nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında göstəricilər, əldə etdiyimiz forma klonlardan geri qalır. Misal olaraq, nəzarət ("Azərbaycan-2") kollarında toxumların sayı 6, 1000 ədəd toxumun kütləsi 610 qr, toxumun orta diametri 8,5 mm, bir kolda toxumların kütləsi 9,5 qr və hektara hesabladığımızda bu 209 kq təşkil edirsə, əldə etdiyimiz seleksiya sayılı forma-klonlarda bu rəqəmlər müvafiq olaraq 15-18 ədəd, 960-1005 qr, 10,8-12,0 mm, 11,8-12,5 qr, 260-275 kq/ha olmuşdur.

Azərbaycan Meyvəçilik və Çayçılıq ET İnstitutunun Lənkəran Çay filialı və AMEA-nın Lənkəran Regional Elmi Mərkəzinin apardıqları müştərək tədqiqatları əsasında klassik və müasir klon seleksiya üsulları ilə əldə edilmiş nəticələr aşağıdakılardan ibarətdir:

1. Çayın kolleksiyası sahəsində topladığımız və müqaisəli öyrənilmiş çay forma-klonları aqro-bioloji və biomorfoloji xüsusiyyətlərinə görə rayonlaşdırılmış "Azərbaycan-2" (nəzarət) variantlarından kəskin fərqli olması müşahidə edilmişdir.
2. Çayın seçilmiş forma-klonları zoğvermə intensivliyi, zoğların keyfiyyət göstəriciləri, məhsuldarlıqları, məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə görə nəzarət ("Azərbaycan-2") variantından üstünlüyü müəyyənləşdirilmişdir.
3. Seçilmiş çay forma-klonları yaşıl çay yarpağı məhsuldarlığına görə nəzarət ("Azərbaycan-2") variantından üstünlüyü ən azı 1959 kq/ha və ya 37,1%, ən çoxu 3322 kq/ha və ya 79,5% müəyyən edilmişdir.
4. Yaşıl çay yarpaqlarının keyfiyyət göstəricilərinə (normal fleşlərin miqdarına, kütləsinə, bir koldan yığılan yaşıl çay yarpağı məhsuluna və i.a.) və həmçinin, yarpağın tərkibində tanin və ekstraktiv maddələrin miqdarına görə əldə edilmiş perspektiv forma-klonlar müqayisədə yüksək olması müəyyən edilmişdir. Nəzarət ("Azərbaycan-2") variantında yaşıl çay yarpağı xammalında taninin miqdarı 21,5% təşkil etdiyi halda seleksiya sayılı seçilmiş forma-klonlarda bu 24,8-26,5% müəyyən edilmişdir.

5. Azərbaycan ET Meyvəçilik və Çayçılıq İnstitutunun Lənkəran Çay filialında klon seleksiya üsulu ilə uzun illərin tədqiqatlarının nəticəsi olaraq, təsərrüfat göstəricilərinə və həmçinin yaşıl yarpaq məhsulunun keyfiyyətinə görə əldə etdiyimiz yeni perspektiv 4/73, 2/17 və 3/341 seleksiya sayılı forma-klonları 2014-cü ildə və 6/44 seleksiya sayılı forma-klonu isə 2015-ci ildə Dövlət Sort Sınağına təqdim edilmişdir.
6. Cari mərhələdə respublikamızda çayçılığın intensivləşdirilməsi - çay plantasiyalarının bərpası, yeni əkinlərin keçirilməsi, məhsuldarlığın artırılması və vətən çayının keyfiyyətinin yüksəldilməsi çayçılıqla məşğul olanların əsas vəzifəsi sayılır: Əldə etdiyimiz yeni, perspektiv çay sort, forma-klonları bu sahədə - əsasəndə məhsuldarlığın yüksəldilməsi və keyfiyyətinin yaxşılaşdırılmasında Lənkəran subtropik bölgəsi şəraitində həlledici rol oynaya bilər.

### **Ədəbiyyat**

1. Quliyev F.A. və b. Azərbaycanda çayın (*Thea sinensis* L.) becərilməsinin elmi-praktik əsasları. "Müəllif nəşriyyatı". Bakı-2012, 335 səh.
2. Quliyev F.A., Quliyev R.F. Çayçılıq - Bakı, 2014. "İndiqo" nəş. 559 səh.
3. Quliyev F.A., Şirəliyev M.A. Perspektiv çay klonları və onların bioloji-təsərrüfat göstəricilərinə görə qiymətləndirilməsi. Respublika Elmi-Praktik Konfransın Materialları. LDU, 2014. səh. 38-41.
4. Бабаев М.М., Кулиев Ф.А. Результаты изучения вегетативного размножения чая в условиях Ленкоранской зоны. ж-л. «Субтропические культуры», 1986, №3. ст. 178-186.
5. Бахтадзе К.Е. Биология, селекция и семеноводство чайного растения. М., Пищепромиздат - 1948 г. 210 ст.
6. Бахтадзе К.Е. Селекционные сорта чая в производства. Москва, 1969 г. 180 ст.
7. Джакели В.Е. К дальнейшему развитию чаеводство в Азербайджане. ж-л. «Субтропические культуры». 1986 г. №5. ст.
8. Кутубидзе В.В. Отчет о результатах командирования за границы на Цейлон (Шри-Ланка), Москва, 1982 г.
9. Кутубидзе В.В., Габричидзе З.Ш. Клоновая селекция и вегетативное размножение чайного растения на острове Шри-Ланка. Ж-л. «Субтропические культуры», №1, 1983 г.
10. Бахтадзе К.И. К методике селекции чая. Ж-л. «Сщветские субтропики», №4, 1935 г.
11. Мутовкина Т.Д. Черенкования чая в открытом грунте. Бюллетень ВНИИЧ и СК, №6-7, 1934 г.
12. Макарова К.Н. Вегетативное размножения чая. Ж-л. «Советские субтропики», №4, 1934 г.
13. Свадовская И.П. Черенкование чая в открытом грунте. Бюллетень ВНИИЧ и СК, №6-7, 1934 г.
14. Пирцхалайшвили С.Х. Оптимальные сроки срезки черенков для укоренения. Бюллетень ВНИИЧ и СК №3, 1978 г.
15. Саникидзе В.И. Экономическое обоснование промышленного разведения чая зелеными черенками. Москва, 1974 г.
16. Габричидзе З.Ш. Прогрессивная технология вегетативного размножения селекционных сортов и клонов чая. Тезисы докладов семинара по вегетативного размножению чая. Москва. 1974 г.

17. Гвасалия В.П. Результаты научно-исследовательских работ по вегетативному размноженному чаю в Краснодарском крае. Тезисы докладов семинара по вегетативному размножению чая. Москва. 1974 г.
18. Элиадзе А.Д., Габридзе З.Ш, Дзимистаришвили Т.Б. Пути ведения достижений науки в производство по зеленому черенкованию чая. Ж-л. «Субтропические культуры» №1. 1973 г.
19. Кулиев Ф.А., Бабаев М.М. Результаты изучения вегетативного размножения чая в условиях Ленкоранской зоны Азербайджана. Сбор. Материалов «Всесоюзное координации-онное совещание по продуктивности», «Суб-тропические культуры». Махарадз-Анасеули, 1982 г. ст. 78-83.
20. Кулиев Ф.А. Культура чая в Азербайджане. Баку-1993 г. из-во «Азернешр», 283 ст.
21. Кутубидзе В.В., Мутовкина Т.Д. Клоновая селекция чая. Батуми-Чаква-2008, 98 ст.
22. Мамедов М.А. Биологические особенности чайного растения в субтропиках Азербайджана. Бюллетен ВНИИЧ и СК, 1954, №1. ст. 8-17.
23. Мамедов М.А. Новые сорта чая в Азербайджане. Баку, Изд-во АН Азерб.ССР, 1964, №4.
24. Мамедов М.А. Селекция и Семеноводство чая в Азербайджане. ж-л. «Субтропические культуры», 1965, №2. ст. 24-31.

**Резюме**  
**Кулиев Фарман**  
**Ахмедов Фирудин**  
**Ленкоранский Региональный Научный Центр НАНА.**

**Клоновая селекция чая (the sinensis l.)**  
**В Азербайджане, результаты и перспективы**

Насаждения, имеющиеся в чайном хозяйстве Азербайджана в силу семенного размножения, кусты отличаются по ряду морфологических и биологических признаков потомства. Учитывая этого, под научном руководством проф. Ф.А.Кулиева в Ленкоранском филиале чая с 1980 года начаты исследования по клоновой селекции чая. Используя свойственному чайному растению изменчивости авторами выведены наиболее ценные по хозяйственным признакам формы-клоны, вегетативного их размножения и выведены однородные, высокоурожайные, высококачественные формы-клоны чая, которые переданы в Государственному Сорта Испытанию.

**Summary**  
**Guliyev Farman**  
**Ahmadov Firudin**  
**Lankaran Regional Scientific Center of ANAS**

**Clone selection of the tea plant (the sinensis l.),**  
**Its results and perspectives in Azerbaijan**

On account of cultivating tea plantations with seeds in Azerbaijan, in terms of tea bushes yield, leaf quality, sprouting intensity, the length of the vegetation period, branching

nature, generative activity and other economic prices, and the biochemical indicators of finished products are distinguished from each other.

Cultivating tea with seeds causes split generation according to morphological and biological indicators and that makes it impossible to obtain homogeneous tea bushes. Taking this into account, scientific researches on clone selection of tea have been started under the guidance of prof. F.A.Guliyev since 1980 in Azerbaijan. As a result, four perspective form-clones of tea have been obtained and adopted to State Sort Test.

**Qurbanov Elşad,**  
**biologiya üzrə elmlər doktoru**  
**elshad\_g@rambler.ru.**  
**Sarıyeva Günel,**  
**dissertant**  
**Abbasov Abdin,**  
**dissertant**  
**Bakı Dövlət Universiteti**

### **Qanix-Əyriçay vadisində yayılmış bəzi borulu bitki növlərinin ekosistemdə rolu**

**Annotasiya:** Məqalədə Qanix-Əyriçay vadisində yayılmış bəzi borulu bitki növləri ilə - *Salsola dendroides* Pall., *Tamarix ramossisima* Ledeb., *Geranium molle* L., *G.pusillum* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Erodium cicutarium* (L.) L Her., *Poa annua* L., *P.pratensis* L., *P.trivialis* L., *Holcus lanatus* L., *Urtica dioica* L., *Viburnum opulus* L., *Mentha aquatica* L., *Potamogeton nodosus* Poir., *Stuckenia pectinata* (L.) Börner, *Veronica anagallis aquatica* L., *Artemisia lerchiana* Weber, *Populus alba* L., *Populus x hybrida* M.Bieb. *Insecta*, *Amphibia*, *Aves* siniflərinin bəzi nümayəndələri arasında biosenotik əlaqələrinin xarakteri; *Cuscuta cesatiana* Bertol. L., *Orobanche lutea* Baumg., *O. alba* Steph., *O. crenata* Forssk., *O.artemisiae – campestris subsp. picridis* *Viscum album* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Erigeron canadensis* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Eupatorium cannabinum* L. növlərinin fitosenozlarda rolu; və bir sıra borulu bitkilərin fitomeliorativ əhəmiyyəti göstərilmişdir.

**Açar sözlər:** Konsumentlər, parazitlər, invaziv bitkilər, fitomeliorasiya

**Key words:** Consuents, parasites, invasive plants, phytomelioration

**Ключевые слова:** Консументы, паразиты, инвазивные растения, фитомелиорация

Biomüxtəliflik və canlı təbii ehtiyatlar antropogen müdaxilə ilə reallaşması belə mümkün olmayan bir sıra funksiyaları həyata keçirir. Bu səbəbdən biomüxtəliflik biosferin dayanıqlığının əsas göstəricisi hesab olunur.

Bitki örtüyü biosferdə qida zəncirinin ilkin halqasını təşkil etməklə sonrakı trofik səviyyələrdə enerji axımı, maddələr və informasiya dövrünü üçün bilavasitə “məsuliyyət daşıyır”. Bitki örtüyü konsument və destruktör üçün həm qida, həm də sığınacaq və yaşayış mühitidir. Orta hesabla birbaşa və ya dolayı yolla bir borulu bitki növü 66 növ konsument və redusentin həyat fəaliyyətini təmin edir [6, 8].

Beləliklə müəyyən bir ərazidə borulu bitkilərin növ müxtəlifliyinin tədqiq olunması eyni zamanda heyvanların da biomüxtəlifliyinin ərazi üzrə paylanmasını müəyyən etməyə əsas verir.

Qanıx-Əyriçay vadisində 2013-2017-ci illərdə aparılmış floristik tədqiqatların nəticəsində deyə bilərik ki, ərazidə 92 fəsilə, 330 cins üzrə qruplaşdırılmış 502 növ, 28 yarım növ və 1 variasiyaya aid borulu bitkilər qeydə alınmışdır. Tədqiq olunan ərazinin təbii florası respublikamızın yabanı florasının 11,6% ni təşkil edir. Qanıx - Əyriçay vadisinin müasir təbii bitkiliyi 5 bitkilik tipindən təşkil olunmuşdur: yarımşəhra, su-bataqlıq, çala-çəmən, kolluq və meşə [7].

Çöl şəraitində bitki müxtəlifliyini tədqiq edərkən apardığımız müşahidələr, təsadüfi yığımlar və yazılı mənbələr, həmçinin mütəxəssis rəylərinə istinadlar Qanıx-Əyriçay vadisində yayılmış bitki növlərinin bu ərazidə yaşayan bəzi heyvanların həyat fəaliyyəti ilə birbaşa və dolaylı əlaqəsini müəyyən etməyə imkan verdi.

Qax rayonu Lələli kəndi ətrafında yarımşəhra fitosenozlarında ağacvarı şorəngə (*Salsola dendroides* Pall.) üzərində olan fırlar müəyyən etdik. Qonşu ölkələrdə aparılmış tədqiqatların [14] təhlili nəticəsində bu fırların (qalların) fir milçəklərindən (*Cecidomyiidae*) olan monofaq *Halodiplosis araratica* növünə aid olduğunu güman edirik. Milçəyin sürfəsi narıncı rəngdədir. Bu növün ekologiya və biologiyası Azərbaycan Respublikası ərazisində indiyədək işlənilməmişdir və ətraflı tədqiqinə ehtiyac vardır.

Şəki rayonu, (Qudula kəndi ətrafında) Əyriçay hövzəsindən may ayının 10-da toplanmış çoxbudaqlı yulğun (*Tamarix ramossisima* Ledeb.) kolları üzərində (*Curculionidae*) fəsiləsinə aid olan (*Coniatus splendidulus*) uzunburun böcəyin ağ rəngli üzəri məsaməli qovuqlarda sürfələri müşahidə edilmişdir. Toplanmış budaqları laboratoriya şəraitində 10 gün saxladıqdan sonra açıq yaşılımtıl rəngli yetkin fərdləri müşahidə etdik. Böcək çoxbudaqlı yulğun bitkisindən həm çoxalmaq həm də qidalanmaq üçün istifadə edir.

İyun ayında Oğuz rayonu Daşağılçayın gətirmə konusu ərazisində daşlıq substrat üzərində formalaşmış kserofit kolluqlarda *Polyommatus agestis* ([Denis & Schiffermüller], 1775) kəpənək növünü müşahidə edirik. Bu kəpənək növü yumurtalarını vadidə geniş yayılmış zərif ətirşah (*Geranium molle* L.), kiçik ətirşah (*G.pusillum* L.), pulçiçək çobanqarğısı (*Helianthemum nummularium* (L.) Mill.), sikuta durnaotu (*Erodium cicutarium* (L.) L Her.) bitkilərinin üzərinə qoyur.

*Maniola jurtina* (Linnaeus, 1758) vadi ərazisində əsasən ot bitkilərinin sıx bitdiyi ərazilərdə rast gəlinir. Yumurtalarını birillik qırtıç (*Poa annua* L.), çəmən qırtıçı (*P.pratensis* L.), adi dişə (*P.trivialis* L.), yunlu buxarıca (*Holcus lanatus* L.), bitkilərinin üzərinə qoyur.

*Vanessa atalanta* (Linnaeus, 1758) meşələrdə, bozqırlarda, bağlarda və əkin sahələrində geniş yayılmış növdür. Əsasən çoxalmaq üçün sahib bitki kimi iki evli gicitkan (*Urtica dioica* L.) bitkisindən istifadə edir.

*Argynnis paphia* (Linnaeus, 1758) əsasən meşələrdə yaşayır. Yumurtalarını adi başınaağacı (*Viburnum opulus* L.) bitkisinin üzərinə qoyur.

Bitki örtüyü amfibilərin əsas qidasını təşkil edən fitofaq onurğasızların həm qida mənbəyi, həm də yaşayış mühitidir. Həmçinin bitki örtüyü amfibilərin yaşayış yerləri və sığınacaqlarında torpağın temperaturunu və rütubətliyini müəyyən edir.

Amfibilərdən Karelin tritonu (*Triturus karelinii* Strauch, 1870) yumurtalarını qurbağaotu (*Sparganium sp.*), əsasən də su yarpızı (*Mentha aquatica* L.) bitkilərinin yarpaqlarının alt tərəfinə bərkidir, yumurta qoyduğu yarpaqları arxa ətrafları ilə bükür [3].

Göl qurbağası (*Pelophylax ridibundus* Pallas, 1771) kürülərini topa şəkildə buğumlu suçiçəyi (*Potamogeton nodosus* Poir.) və daraqvari suçiçəyi (*Stuckenia pectinata* (L.) Börner) bitkilərinin əmələ gətirdikləri cəngəlliklərin arasında qoyur. Qafqaz quru qurbağasının (*Bufo verrucosissimus* Pallas, 1814) kürüləri isə tərəfimizdən bulaq bulaqotu (*Veronica anagallis – aquatica* L.) bitkisinin üzərində qeydə alınmışdır.



Vadi ərazisində geniş yayılmış tuqay meşələri və kolluq ərazilər aralıq dənizi quru tısbağasının (*Testudo graeca* Linnaeus, 1758) təbii biotopudur. Bu növün qidasının əsas hissəsini paxlakimilər (*Leguminosae*) fəsiləsinə aid olan bitkilər təşkil edir [1, s.-232].

Quşlardan bəzgak (*Tetrax-tetrax* Forster, 1814) qışlamaq üçün Şəki yaylası və ətraf ərazilərə gəlir. Bu ərazilərin təbii bitki örtüyündə yarımsəhra və kserofit kolluq bitkiliyi xeyli sahəni əhatə edir. Qış fəslində bəzgayın lələk örtüyünün rəngi açıq landşaftların rənginə çox oxşar olur ki, bu da ümumi onu ümumi fonda yırtıcılar üçün görünməz edir. Qış aylarında yarımsəhralarda Lerx yovşanının (*Artemisia lerchiana* Weber.) toxumları yetişdiyindən bu mövsümdə fitofaq bəzgayın Şəki yaylasında əsas qidasını təşkil edir. Bəzgak həmçinin taxıl sahələrində bitkilərin cavan zoğları ilə də qidalanır. Bununla bəzgak əkin sahələrinə ziyan vurmur, əksinə payızlıq taxılların qışlamadan sonrakı inkişafı daha da sürətlənir.

Son on ildə respublikamızda iqtisadi inkişafın yüksək tempi ilə əlaqədar infrastruktur imkanlarının genişləndirilməsi, açıq landşaftların tikinti və əkin sahələri altında istifadəsi yarımsəhra ərazilərinin - adi bəzgayın təbii biotopunun azalmasına səbəb olmuşdur [11].

Payız bülbülü (*Carduelis carduelis brevirostris*) – əsasən şeytanqanqalı (*Carduus*) cinsinə aid olan növlərin toxumları ilə, cavan fərdlər isə müxtəlif həşəratlarla da qidalanır.

Əsasən yüksək dağlıq ərazilərdə - qayalıqlarda qidalanan qırmızıbaş dağ vüroku (*Serinus pusillus*) qış aylarında yem azlığından düzən ərazilərə enir. Qış fəslində bu növün pürən yovşan (*Artemisia scoparia* Waldst. & Kitam.) və lerx yovşanının (*Artemisia lerchiana* Weber.) toxumları ilə qidalanması tərəfimizdən müşahidə edilmişdir (**Şəkil 1,2**).



**Şəkil 1.** Qırmızıbaş dağ vüroku lerx yovşanının toxumları ilə qidalanarkən

**Şəkil 2.** Qırmızıbaş dağ vüroku soviç yovşanının toxumları ilə qidalanarkən

İmperator qartalı (*Aquila heliaca*) Qanıx çayı vadisində tuqay meşələrində formalaşmış nəhəng qovaq ağacları (*Populus alba* L. və *Populus x hybrida* M.Bieb.) üzərində yuva qurur (**Şəkil 3,4**).



**Şəkil 3,4.** İmperator qartalı və onun yalançıağ qovaq (*Populus alba* L.) üzərində yuvası

Qanunsuz ağac kəsilməsi tuqay meşələrini sıradan çıxarmaqla bərabər Beynəlxalq Təbiətin və Təbii Sərvətlərin Mühafizəsi Birliyinin (IUCN) qırmızı siyahısına [ ] daxil edilmiş bu nadir quşu da yuvalama yerindən məhrum edərək onların sayının azalmasına səbəb olur [5].

Yuxarıda göstərilən heyvanlardan *Triturus karelinii* Strauch, 1870, *Bufo verrucosissimus* Pallas, 1814, *Testudo graeca* Linnaeus, 1758, *Tetrax-tetrax* Forster, 1814, *Aquila heliaca* AR Qırmızı Kitabının II nəşrinə (2013) daxil edilmişdir [1].

Nəzərdən keçirdiyimiz bitki növlərinin müxtəlif taksonlardan olan heyvanlarla qarşılıqlı əlaqə misalları uzun müddətli birgə yaşayış şəraitində formalaşmış koadaptiv əlaqələr haqqında məlumat verir.

Tədqiq olunan ərazinin florasında qızılsarmaşiq (*Cuscuta cesatiana* Bertol. L.) və orobanş növləri (*Orobancha lutea* Baumg., *O. alba* Steph., *O. crenata* Forssk., *O. artemisiae – campestris* subsp. *picridis* (F.Schulz) O Bolos. Vigo. Masalles & Ninot) kimi parazit bitkilər yayılmışlar. Yarım parazitlərdən isə yalnız bir növ - ağ bağamburc (*Viscum album* L.) yayılmışdır. Həmişəyaşıl bitki olan bu yarımkol tədqiqat ərazisində əsasən qovaq və palıd ağacları üzərində qeydə alınmışdır.

Vadi ərazisində qeydə alınmış bəzi bitkilər dekorativ, dərman, boyaq və s. əhəmiyyətli olmaqla yanaşı bir sıra abiotik faktorlara qarşı dözümlülüyü və güclü kök sistemə malik olması səbəbindən fitomeliativ əhəmiyyətə malikdirlər.

Tədqiq olunan ərazidə gilli və daşlı yamaclarda eroziyanın qarşısını alınmasında tikanlı dəvəqıran (*Atraphaxis spinosa* L.); töküntülü-daşlı yamacların bərkidilməsi saqqıldağ (*Colutea armena* Boiss. & Huet.) və aşı sumaq (*Rhus coriaria* L.); çınqıllı çay qollarının bərkidilməsində parlaq ölməz kol (*Pyracanta coccinea* M. Roem.), qırmızı ardıc (*Juniperus oxycedrus* L), koqqıqriya sarağanı (*Cotinus coggygria* Scop.), murdarçayabənzər çaytikanın (*Elaeagnus rhamnoides* L.A.Nelson); quraq yamacların bərkidilməsində pallas murdarçası (*Rhamnus pallasii* Fisch.& C. A. Mey), qaratikan (*Paliurus spina-christi* Mill.), tikanlı kəvər (*Capparis spinosa* L.), çay sahillərində eroziyaya qarşı mübarizədə saqqallı qızılağac (*Alnus glutinosa* subsp. *barbata* (C.A.Mey.) Yalt.), yalançı ağ söyüd (*Salix alba* L.), kolvarı söyüd (*Salix caprea* L.), *Populus nigra* L. xüsusi əhəmiyyət kəsb edirlər.

Qafqaz dağdağanı (*Celtis australis* subsp. *caucasica* (Willd.) C.C.Towns.); quraq dağətəyi və alçaq dağlıq rayonlarında tarlaqoruyucu meşə zolaqlarının salınmasında saqqızağacı (*Pistacia atlantica* Desf.) və ensizyarpaq iydə (*Elaeagnus angustifolia* L.) perspektivli növlərdir. [9].

Yuxarıda göstərilən növ və yarımnövlərdən bəziləri Beynəlxalq Təbiətin və Təbii Sərvətlərin Mühafizəsi Birliyinin (IUCN) qırmızı siyahısına daxil edilmişdir [17].

*Rhus coriaria* L. (Vu B2ab(iii));

*Punica granatum* L. (LC);

*Pterocarya pterocarpa* Kunth. ex I.Iljinsk. (LC);

*Diospyros lotus* L. (LC);

*Celtis australis subsp. caucasica* (Willd.) C.C.Towns. (LC);

Müasir dövrdə biomüxtəlifliyin azalması səbəblərindən biri də invazion növlərdir. Tədqiq olunan ərazidə qeydə aldığımız Çin mənşəli nəhəng aylant (*Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle), Amerika mənşəli kanada xırdaləçəyi (*Erigeron canadensis* L.), yovşanyarpaq ambrosiya (*Ambrosia artemisifolia* L.), kənafvari eupator (*Eupatorium cannabinum* L.) dünyanın bir çox ölkələri, həmçinin Azərbaycan Respublikası üçün invaziv növlər hesab olunur [2,12].

Beləliklə, müəyyən bir ərazidə mövcud olan fitomüxtəlifliyin vəziyyəti, növ tərkibi birbaşa və dolayı yolla ekosistemin digər komponentlərinə də öz təsirini göstərir.

### Ədəbiyyat

- 1 Azərbaycan Respublikasının Qırmızı Kitabı, nadir və nəsli kəsilməkdə olan heyvan növləri II nəşr, Bakı, 2013, 517 s.
- 2 İbrahimov Z.A., Əşrəfov S.Ə. /Azərbaycanda dendroflora üçün aqressiv və biomüxtəlifliyə təhlükə yaradan invaziv növlər // ADAU-nun elmi əsərləri, № 1, Cəncə, 2014, s. 90-92.
- 3 Qasımova G.H., Böyük Qafqazın Azərbaycan hissəsində Amfibilərin biomüxtəlifliyi və bioekoloji xüsusiyyətləri, b.ü.f.d. elmi dərəcəsi almaq üçün dissertasiyanın avtoreferatı, Bakı, 2017, 23 s.
- 4 Sarıyeva G.R., Sadıqova N.A., Abbasov A.Ş. Qanıx – Əyriçay vadisində yayılmış bəzi bitki və heyvan növləri arasındakı qarşılıqlı əlaqələrin xarakteri / Akademik Həsən Əliyevin 110 illik yubileyinə həsr olunmuş “Ekologiya: təbiət və cəmiyyət problemləri” mövzusunda III beynəlxalq elmi konfransın materialları, 26-27 dekabr, Bakı-2017, səh.282-284
- 5 Sultanov E., Saruxanova S., Kərimov T., Hübətova S., Məmmədov A., Mirzəyeva S., Cəbrayılı G. Azərbaycanın mühüm ornitoloji əraziləri. II cild Böyük Qafqaz, Kiçik Qafqaz, Cənub bölgəsi (Lənkəran). Bakı, 2011, 147 s., s.-33-34.
- 6 Голубев Г.Н. Геоэкология, М.:Изд-во ГЕОС, 1999, 338 с., с-38.
- 7 Сарыева Г.Р. Анализ флоры Ганых-Агричайской долины (В пределах Азербайджанской Республики) // Международный журнал прикладных и фундаментальных исследований. – 2018. – № 1. – С. 115-120; URL: <http://www.applied-research.ru/ru/article/view?id=12076> (дата обращения: 01.03.2018).
- 8 Султан - заде Ф.В. Биоразнообразие и его охрана, Баку, Нурлар, 2015, 277 ст., ст.-57.
- 9 Флора Азербайджана. Изд-во АН АзССР, Баку, т-I-VIII, Баку, 1950-1961.
- 10 *An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III.* // Botanical Journal of the Linnean Society, 2009, – vol. 161, Is. 2. <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.1111/j.1095-8339.2009.00996.x/full> (accessed September 9, 2017).

- 11 Gauger K. Occurrence, Ecology and conservation of wintering Little bustards Tetrax tetrax in Azerbaijan // Archives of Nature Conservation and Landscape research. Vol.46, Is. 2, June 2007. Pages 5-27
- 12 Global Invasive Species Database (2018) <http://issg.org/database/species/search.asp?st=sss&sn=&rn=Azerbaijan&ri=18485&hci=-1&ei=-1&fr=1&sts=&lang=EN> (Retrieved 11 February) annotated list and zoogeographical analysis
- 13 Skuhrava M., Karimpour Y., Sadeghi H, Gol A, Joghataie M. Gall midges (Diptera: Cecidomyiidae) of Iran: annotated list and zoogeographical analysis // Acta Soc. Zool. Bohem. **78**: 269-301, 2014.
- 14 *The Plant List (2013). Version 1.1. Published on the Internet;* <http://www.theplantlist.org/> (accessed February 1, 2018).
- 15 Tshikolovets V.V. Butterflies of Eastern Europe, Urals and Caucasus, an illustrated guide, 2003, 176p.
- 16 <http://www.iucnredlist.org/details/20678289/0> (Retrieved 08 February, 2018)

**Summary**  
**Gurbanov Elshad**  
**Sariyeva Gunel**  
**Abbasov Abdin**  
**Baku State University**

### **The role of some vascular plants species from the Ganikh-Agrichai Valley in the ecosystem**

The article discusses character of mutual relations of some vascular plants common to the study area of the valley: *Salsola dendroides* Pall., *Tamarix ramossissima* Ledeb., *Geranium molle* L., *G.pusillum* L., *Helianthemum nummularium* (L.) Mill., *Erodium cicutarium* (L.) L Her., *Poa annua* L., *P.pratensis* L., *P.trivialis* L., *Holcus lanatus* L., *Urtica dioica* L., *Viburnum opulus* L., *Mentha aquatica* L., *Potamogeton nodosus* Poir., *Stuckenia pectinata* (L.) Börner, *Veronica anagallis aquatica* L., *Artemisia lerchiana* Weber, *Populus alba* L., *Populus x hybrida* M.Bieb. and representatives of classes Insecta, Amphibia, Aves; the role of some species: *Cuscuta cesatiana* Bertol. L., *Orobanche lutea* Baumg., *O. alba* Steph., *O. crenata* Forssk., *O.artemisiae* – *campestris* subsp. *picridis* *Viscum album* L., *Ailanthus altissima* (Mill.) Swingle, *Erigeron canadensis* L., *Ambrosia artemisifolia* L., *Eupatorium cannabinum* L. in plant communities. As well the phyto-meliorative value of some species of vascular plants was discussed.

**Резюме**  
**Гурбанов Эльшад**  
**Сарыева Гюнель**  
**Аббасов Абдин**  
**Бакинский Государственный Университет**

### **Роль в экосистеме некоторых видов сосудистых растений Ганых-Агрычайской долины**

В статье рассмотрены характеры биоценологических связей некоторых видов сосудистых растений распространенных на территории долины:- *Salsola dendroides*

Pall., Tamarix ramossisima Ledeb., Geranium molle L., G.pusillum L., Helianthemum nummularium (L.) Mill., Erodium cicutarium (L.) L Her., Poa annua L., P.pratensis L., P.trivialis L., Holcus lanatus L., Urtica dioica L., Viburnum opulus L., Mentha aquatica L., Potamogeton nodosus Poir., Stuckenia pectinata (L.) Börner, Veronica anagallis aquatica L., Artemisia lerchiana Weber, Populus alba L., Populus x hybrida M.Bieb. с представителями относящихся к классам Insecta, Amphibia, Aves; так же показана роль некоторых видов в фитоценозах - Cuscuta cesatiana Bertol. L., Orobanche lutea Baumg., O. alba Steph., O. crenata Forssk., O.artemisiae – campestris subsp. picridis Viscum album L., Ailanthus altissima (Mill.) Swingle, Erigeron canadensis L., Ambrosia artemisifolia L., Eupatorium cannabinum L. и фитомелиоративное значение некоторых видов сосудистых растений.

**Quliyeva Sənubə,**  
**baş müəllim**  
**Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti**  
**sama2013@bk.ru**

### **Kürətrafı göllərdə və su tutarlarında iynəcə sürfələrini (Odonata, larva ) növlər tərkibi və yayılması**

**Annotasiya:** Məqələdə Kürətrafı göllərdə və su tutarlarında iynəcə sürfələrinin Odonata (larva) növlər tərkibi və miqdarca çoxalması, 2012-2017 illərdə aparılmış tədqiqatların nəticələri haqqında məlumat verilir.

**Açar sözlər:** Odonata, larva, siyric, kəfki, yırtıcı, sürfə, biokütlə, qrun, material.

**Ключевые слова:** Одоната, личинка, сачок, шумовка, хищник, биомасса, земля, материал.

**Key words:** Odonata, larva, net, strainer, predator, biomass, почва, material.

**Giriş.** Vətəgə əhəmiyyətli baliqların xüsusilə də yırtıcı baliqların qidasının əsasını iynəcə sürfələri təşkil edir. Tədqiqat işlərini aparmaqda əsas məqsəd Kürətrafı göllərdə və axmazlarda iynəcə sürfələrinin növlər tərkibini və miqdarını öyrənməkdir. Axmazlar iri çayların köhnə yataqlarında və ya onların axıb keçdiyi ərazilərdə daşqınlar zamanı su ilə dolan çalalarda formalaşan və çox da böyük olmayan ərazini əhatə edən su tutarıdır. Bu cür əmələ gələn su tutarlarda adından məlum olduğu kimi, axar olmur. Onun faunası da ilk vaxtlar əsasən yaxın ərazilərdəki su tutarlarının, əsasən formalaşmasına səbəb olan çayın faunasını təkrarlayır və müəyyən müddətdən sonra çay-göl və nəhayət göllərə xas olan fauna-floraya sahib olur. Kiçik çaylar axmaz əmələ gətirmək qabiliyyətinə malik deyillər. Bu baxımdan axmazları Kür və Araz çaylarının yaxınlığında və ya onların məcralarında axtarmalıyıq. Axmazlara Kür çayının aşağı axarında daha çox rast gəlinir. Biz burada Kürətrafı axmazlardan söhbət açacağıq. Məlumdur ki, çaylar, xüsusilə iri çaylar, müxtəlif təbii faktorların- güclü sel sularının keçməsi, yer qabığının çökməsi və ya sürüşmələrin baş verməsi, zəlzələ, vulkan püskürmələri və s. bu kimi təbii amillərin təsiri altında zaman-zaman öz ana yatağını dəyişir və bu proses indi də davam etməkdədir. Bu prosesdə insanların da rolu böyükdür. Su elektrik stansiyaların tikilməsi, çayın məcrasının yerinin dəyişdirilməsi və s. Çayların məcralarının dəyişilməsi və ya dəyişdirilməsi prosesində çox hallarda çayın köhnə yatağında və ya onun ətrafında müstəqil su tutarları, axmazlar formalaşır. Bu cür və ya digər yollarla formalaşan su tutarları ya çayla əlaqəli olaraq qalır,

ya da əsas mənbədən tamamilə əlaqəni kəsirlər. Beləliklə “axmaz” çayların yatağında və ya onun ətraf ərazilərində formalaşmış su tutarı olub axarsız bir su ekosistemidir.

Kür və Araz çaylarının sahillərində, xüsusilə Yevlax, İmişli, Kürdəmir, Sabirabad və digər rayonların ərazilərində onlarla bu cür su tutarları olmuşdu. XX əsrin 50-ci illərindən başlayaraq Kür və Araz çaylarının axarlarının tənzimlənməsi nəticəsində axmazların böyük qismi qurumuş, digərlərinin su rejimi, zamanla əlaqədar kökündən dəyişilmişdir.

**Material və metodika.** Tədqiqat işi aparılan göllərdə (Ağgöl, Mehman, Naxalixçala, Hacıqabul) axmazlarda (Yetim Kür, Qaraoğlan, Qarxun, Mərzli) materialları toplamaq üçün hidrobioloji tədqiqatlarda qəbul olunmuş metodikadan istifadə edilmişdir. Göldə və axmazlarda növ tərkibini və miqdarı öyrənmək məqsədilə iynəcə sürfələrinin nümunələri 20 №-li qaz materialından hazırlanmış tor kəfir və siyric vasitəsilə toplanmışdır. Dərin zonalardan nümunələri toplamaq üçün siyricdən və torpaq götürmə sahəsi 0,025m<sup>2</sup> olan Petersen tipli dibgötürən cihazdan istifadə edilmişdir. Bitkilər arasında rast gəlinən iynəcə sürfələrinin toplanması, həmin bitkilər topa halda götürülüb xüsusi qablarda - ləyənlərdə yumaqla həyata keçirilmişdir. Laboratoriya şəraitində iynəcə sürfələrinin növ tərkibi, onların vahid sahəyə düşən sayı və biokütləsi də müəyyən edilmişdir. Tədqiqat işi aparılan gölləri (Ağgöl, Mehman, Naxalixçala, Hacıqabul) dərinliyi, qruntun xarakteri və ali su bitkilərinin növ tərkibi də araşdırılmışdır. Suyun temperaturu, şəffaflığı, oksigen rejimi, aktiv reaksiyası (pH) da öyrənilmiş, materialları fiksə etmək üçün 70%-li spirt ya da 4%-li formalin məhlulundan istifadə edilmişdir. Tədqiqat işi apardığımız göllərin və axmazların suyunun tərkibində oksigenin miqdarı oksimetrə, suyun aktiv reaksiyası (pH) lakmus kağızı ilə, şəffaflığı isə Sekki diski ilə təyin edilmişdir. İynəcə sürfələrinin növ tərkibini və miqdarını təyin etmək üçün A.N. Popovanın (2) “Личинки стрекоз фауны СССР (Odonata) təyinat kitabından və internet məlumatlarından istifadə edilmişdir.

### 2012/17-cı illərdə Kürətrafı su tutarlarında iynəcə sürfələrinin (Odonata, larva) növ tərkibi və yayılması

№	Kürətrafı su tutarları Növlər	Ağgöl	Mehman	Naxalixçala	Hacıqabul	Yetim Kür	Qaraoğlan	Qarxun	Mərzli
		3.	4.	5.	6.	7.	8.	9.	10.
1.	2.								
	<b>Tip: Arthropoda</b>								
	<b>Sınıf: Insecta</b>								
	<b>Dəstə: Odonata</b>								
	<b>Y/dəstə: Zygoptera</b>								
	<b>Fəsilə: Agrionidae</b>								
1.	<i>Epallage fatime</i> Charpentier, 1840		+				+		
2.	<i>Agrion virgo</i> Linnaeus, 1758	+		+		+		+	+
	<b>Fəsilə 2. Coenagrionidae</b>								
3.	<i>Lestes viridis</i> Vander, 1875	+	+	+		+		+	
4.	<i>L. barbarus</i> Fabricius, 1798	+			+		+		
5.	<i>L. sponsa</i> Hansemann, 1823	+	+		+		+		
6.	<i>L. dryas</i> Kirby, 1890		+			+		+	+
7.	<i>Sympecma fusca</i> Vander, 1820		+	+	+	+	+	+	+

8.	<i>S.paedisca</i> Brauer, 1877			+	+				
9.	<i>Platycnemis pennipes</i> Pallas, 1771	+	+				+		
10	<i>Ishnura elegans</i> Vander, 1820	+	+	+	+	+	+	+	
11	<i>I.pumilio</i> Charpentier, 1825	+	+		+		+		+
12	<i>Enallagma cyathigerum</i> Charpentier, 1840			+	+			+	+
13	<i>Coenagrion lunulatum</i> Charpentier, 1840	+			+		+		+
14	<i>C.armatum</i> Charpentier, 1840	+		+	+			+	+
15	<i>C.pulchellum</i> Vander, 1825	+		+	+			+	
16	<i>C.puella</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+
17	<i>C.mercuriale</i> Charpentier, 1840	+	+	+	+	+	+	+	
18	<i>C.scitulum</i> Rambur, 1842	+	+	+	+	+	+	+	+
19	<i>C.johanssoni</i> Wallengren, 1894	+	+	+	+	+	+	+	+
20	<i>Erythromma lindenu</i> Selys, 1840	+		+	+		+		+
21	<i>E.najas</i> Hansemann, 1823		+	+	+	+	+	+	+
22	<i>E.viridulum</i> Charpentier, 1840		+	+	+		+	+	+
	<b>Y/døstø: Anisoptera</b>								
	<b>Føsilø 3. Aechnidae</b>								
23	<i>Lindenia tetraphylla</i> Vander, 1825			+	+			+	+
24	<i>Gomphus pulchellus</i> Selys, 1840		+	+			+		+
25	<i>G.vilgatissimus</i> Linnaeus, 1758			+		+			
26	<i>Ophiogomphus cecilia</i> Fourcroy, 1785					+		+	
27	<i>Aeshna juncea</i> Linnaeus, 1758		+	+		+		+	+
28	<i>A.affinis</i> Vander, 1820	+		+	+		+		
29	<i>A.grandis</i> Linnaeus, 1758	+			+			+	
30	<i>A.cyanea</i> Müller, 1764	+			+		+		
31	<i>A.viridis</i> Eversman, 1836	+				+			
32	<i>Anax imperator</i> Leach, 1815	+		+	+		+	+	+
33	<i>A.parthenope</i> Selys, 1839				+				+
	<b>Føsilø 4. Cardulegasteridae</b>								
34	<i>Cordulegaster</i> sp.	+		+		+	+		
	<b>Føsilø 5. Libellulidae</b>								
35	<i>Cordulia</i> sp.	+	+			+		+	
36	<i>Somatochlora arctica</i> Zetterstedt, 1840						+		
37	<i>Orthetrum brunneum</i> Fonscolombe, 1837	+		+	+		+		+
38	<i>O.cancellatum</i> Linnaeus, 1758		+				+		
39	<i>O.albistylum</i> Selys, 1848		+			+			
40	<i>Libellula depressa</i> Linnaeus, 1758	+	+	+	+	+	+	+	+
41	<i>L.quadrifasciata</i> Linnaeus, 1758		+				+		
42	<i>L.fulva</i> Müller, 1764		+		+			+	
43	<i>Crocothemis erythraea</i> Brulle, 1832			+	+		+		
44	<i>Sympetrum danae</i> Sulzer, 1776				+			+	
45	<i>S.flaveolum</i> Linnaeus, 1758	+			+		+		
46	<i>S.depessiusculum</i> Selys, 1841				+			+	
47	<i>S.vulgatum</i> Linnaeus, 1758	+	+		+	+	+	+	+
48	<i>S.striolatum</i> Charpentier, 1840	+		+	+		+		

49	<i>S.sanguineum</i> Müller, 1764	+			+				+
50	<i>S.meridionale</i> Selys, 1841	+		+	+	+		+	+
	<b>Cəmi</b>	<b>30</b>	<b>23</b>	<b>27</b>	<b>34</b>	<b>20</b>	<b>29</b>	<b>27</b>	<b>23</b>

Məqalədə Kür çayının ətrafında formalaşmış mühüm balıqçılıq əhəmiyyətli 4 axmazın İynəçə sürfələrinin növ tərkibi (33 növ), yayılması və axmazların xarakterik növləri haqqında məlumat verilir. Qeydə alınan növlərin 7-sinə (*S. fusca*, *I. elegans*, *C. puella*, *C. scitulum*, *C. johanssoni*, *L. depressa*, *S. vulgatum*) axmazların hamısında, 5-nə (*A. virgo*, *E. najas*, *E. viridulum*, *A. juncea*, *A. imperator*) axmazların 4-də, 6-na (*L. viridis*, *E. cyathigerum*, *C. lindeni*, *G. pulchellum*, *O. brunneum*, *S. meridionale*) axmazların 3-də, 7-sinə (*L. barbarus*, *L. sponsa*, *I. pumilio*, *C. lunulatum*, *C. armatum*, *C. mercuriale*, *Cordulegaster* sp.) axmazların ikisində, 8-nə (*O. cecilia*, *A. affinis*, *A. grandis*, *A. cyanea*, *Cordulia* sp., *S. arctica*, *C. erythraea*, *S. depressiusculum*) axmazların yalnız birində özü də bir-bir rast gəlinmişdir. Tədqiqat müddətində rast gəlinən növlərin 5-i (*C. lunulatum*, *C. johanssoni*, *E. lindeni*, *Cordulia* sp., *S. arctica*) Azərbaycan faunası üçün ilk dəfədir ki, göstərilir.

### Ədəbiyyat

1. Ağamalıyev F.Q., Əliyev A.R. və b. "Hidrobiologiya" Ali məktəb dərslisi. Bakı, səh 447 - 455.
2. Жадин В.И. Методика изучения донной фауны водоемов и экологии водных беспозвоночных. В кн.«Жизнь пресных вод СССР», М-Л, 1956. ч.1.стр.226-273.
3. Попова А.Н. Личинки стрекоз фауны СССР. Изд-во АН СССР, М- Л., 1953, 236 с.
4. Рыбохозяйственная паспортизация водоемов Азербайджанской ССР. Изд. «Элм», Баку, 1981, 108с.

### Резюме

Guliyeva Sanubar

Azerbaijan State Economic University

### Species Compositions of Larves Odonata in Lakes and Ponds Around the Khur

This paper describes a report species composition larves Odonata and spread of the maccording to seasons in the lakes and dykes around the Khur.

### Резюме

Гулиева Санубар

Азербайджанский Государственный Экономический Университет

### Видовой Состав Личинок Одоната в озерах и прудах у реки Куры

В этой статье описывается видовой состав личинок одоната и его распространение по сезонам в озерах и водоемах у реки Куры.



### **Azərbaycanda müasir iqlim dəyişmələrinin su ehtiyatlarına təsiri**

**Annotasiya:** Bütün dünyada olduğu kimi Azərbaycanda da iqlim dəyişmələri tendensiyası müşahidə edilir. Respublikada havanın orta temperaturunun artımı 0.6...1.3<sup>0</sup>C təşkil edir. Havanın temperaturundakı fəslə dəyişikliklərin təhlili göstərir ki, 1975-ci ildən sonra yay temperaturundakı tərəddüdlərin amplitudası nəzərə çatacaq dərəcədə azalır, bununla belə temperaturun ən çox artımı qış dövründə müşahidə edilir. Qeyd etmək olar ki, stansiyaların əksəriyyətində yaz yağıntıları (temperaturun azalmasına müvafiq olaraq) artır, payız dövrü yağıntıları isə azalır. Qış və yay fəsiləri ərzində mənzərə çox fərqlidir. İl ərzində orta hesabla respublika ərazisi üçün yağıntıların xeyli azalması baş verir. Təhlilin göstərdiyi kimi müasir tendensiya ilə 2025-ci ilə respublikanın ümumi su ehtiyatları 15...18% azalacaq.

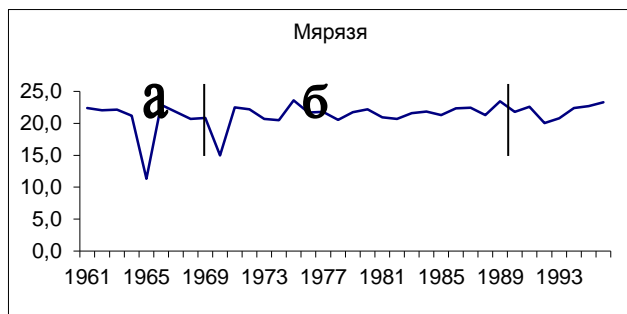
**Açar sözlər:** regional iqlim dəyişmələri, hava istiliyi, fiziki-geografik tendensiya, meteoroloji stansiya, anomalonlar prosesi

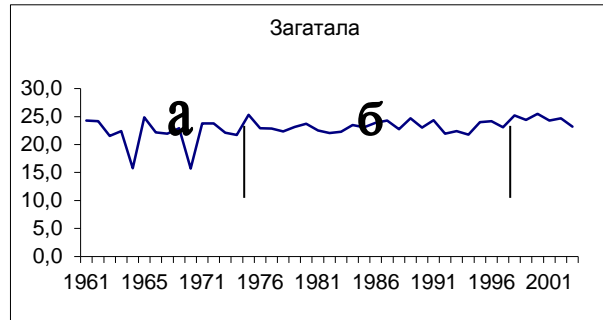
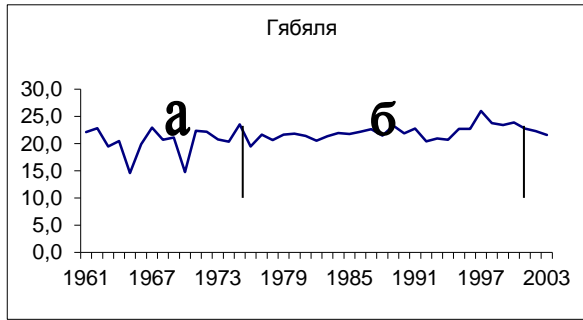
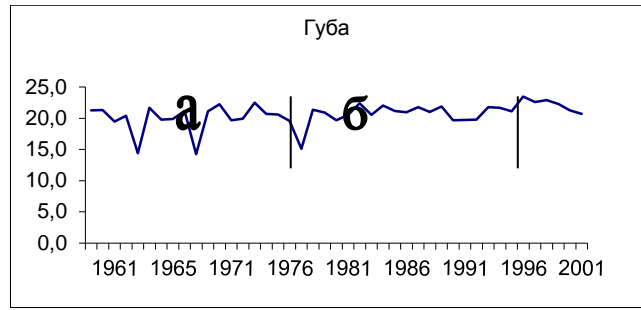
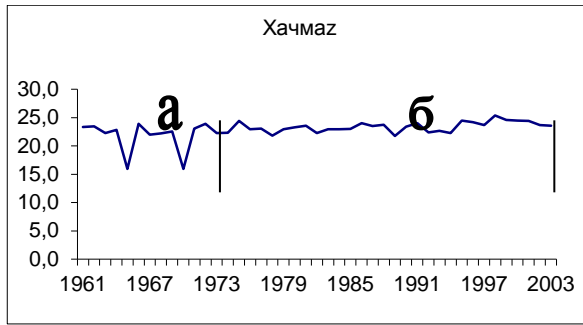
**Ключевые слова:** региональное изменение климата, температура воздуха, физико-географическая тенденция, метеостанция, аномальные процессы

**Key words:** regional climate changes, air temperature, the physical-geographical tendency, meteorological station, anomalous processes

Son illər iqlim dəyişmələri dünyanın müxtəlif regionlarında hidrometeoroloji şəraiti müəyyənləşdirən və iqtisadiyata kifayət qədər nəzərə çarpacaq zərər vura bilən anomal proseslərin formalaşmasında əsas amildir.

1975-1980-ci illərdə Azərbaycanda regional iqlim dəyişmələri tendensiyası müşahidə edilir. Bu dövr ərzində respublikada havanın orta temperatur artımı 0.6<sup>0</sup> -1.3<sup>0</sup> C təşkil edir. Temperaturdakı mövsümi dəyişmələrin təhlili göstərir ki, 1975-ci ildən sonra yay temperaturundakı tərəddüdlərin amplitudası ərazinin böyük hissəsində nəzərə çarpacaq dərəcədə azalır (şəkil 1, b). Bu halda temperaturun ən böyük artımı qış dövründə müşahidə edilir. Son 5-8 il temperaturun aylıq norması, may və oktyabr ayları istisna olmaqla, artır, 2000-ci ilin avqustunun əvvəlində isə respublikanın ərazisindəki instrumental müşahidələrin bütün dövrü ərzində havanın rekord şəkildə yüksək temperaturu qeydə alınmışdır (mütləq maksimum +44<sup>0</sup> C halında Naxçıvanda +46<sup>0</sup> C). Eyni zamanda yağıntıların illik miqdarının təqribən 12-15% azalması müşahidə edilir. 1995-ci ildən sonra iqlim dəyişmələri dinamikasının daha da əhəmiyyətli şəkil almasını nəzərə almala, 1961-2003-cü illər ərzindəki havanın temperaturu (T, C) və yağıntıları (r, mm) trendlərinin təhlili aparılmışdır [3].





Şəkil 1. Azərbaycanın meteostansiyalarında havanın temperaturunun çoxillik gedişatı: a – Şamaxı; b – Mərzə; c – Xaçmaz; d – Quba; e – Qəbələ; f – Zaqatala.

Respublikanın müxtəlif fiziki-coğrafi şəraitində yerləşmiş müxtəlif meteostansiyaların müşahidə məlumatlarının təhlili göstərmişdir ki, 1995-2003-cü illər ərzində 1970-1995-ci illər ilə müqayisədə bütün hallarda havanın temperaturu  $+0.3$  C-dən (Gəncə)  $1,7$  C-yə (Kəlvəz) qədər artır. Temperaturun orta artımı respublika üzrə  $+0,66$  C təşkil edir. Yağıntılar isə stansiyaların əksəriyyətində azalmışdır və respublika üzrə orta hesabla göstərilən dövr ərzində bu azalma  $17$  mm təşkil etmişdir [2, 4].

Cədvəl 1-də 1995-2003 və 1970-1994-cü illər ərzində havanın fəslə temperatur fərqi verilir. Cədvəl 1-in məlumatlarından görüldüyü kimi əvvəlki illərlə (1970-1994-cü illər) müqayisədə 1995-2003-cü illər ərzində illik temperaturlar bütün meteostansiyalarda (Şamaxı ( $-0,4$  C) və Şəmkir ( $-0,1$  C) istisna olmaqla) artmışdır.

### Azərbaycanın meteostansiyalarında 1995-2003 və 1970-1994-cü illər ərzində fəslə temperatur fərqi

Cədvəl 1

Meteostansiya	Hündürlük, m	Qış	Yaz	Yay	Payız	İl
Şamaxı	802	-0.28	-1.17	+0.7	-0.9	-0.4
Ordubad	861	+0.7	-1.9	+1.7	+3.3	+1.0
Astara	-23	+0.8	-0.3	+0.4	+1.4	+0.8
Lənkəran	-13	-0.92	0	+1.9	+0.2	+0.8
Zaqatala	487	+1.3	-0.1	+1.1	+1.6	+1.0
Kürdəmir	-22	+0.8	-0.8	+0.8	+1.8	+0.6
Kəlvəz	1567	+3.2	+1.41	+0.6	+1.7	+1.7
Xaçmaz	27	+0.79	-0.1	+0.7	+1.5	+0.7
Şəmkir	165	+0.72	-0.1	-2.6	+1.5	-0.1
Mingəçevir	93	+4.4	-0.5	-0.2	+0.6	+1.1
Quba	550	+0.11	-0.52	+1.9	+2.1	+1.2
Naxçıvan	885	-2.24	+1.7	+0.7	+1.6	+0.4

Oğuz	582	+1.04	-0.8	+0.6	+1.6	+0.6
Gəncə	309	+0.63	-1.4	+1.1	+1.2	+0.3
İmişli	-3	-0.4	-0.4	+1.1	+1.9	+0.5
Beyləqan	69	+0.9	-0.4	+0.4	+1.4	+0.6
Qəbələ	679	+0.4	-0.5	+0.8	+1.7	+0.5
Şəki	637	+1.1	-0.6	+0.6	+1.3	+0.6
Göyçay	94	+0.4	-0.2	+0.9	+1.5	+0.7
Zərdab	-5	+1.0	-0.5	+0.7	+1.9	+0.7
Salyan	-22	+0.8	0	+0.3	+1.5	+0.6
Biləsuvar	4	0	-0.4	+0.8	+1.1	+0.6

Onu da qeyd etmək maraqlıdır ki, bütün meteostansiyalarda havanın temperaturu, yaz istisna olmaqla, bütün fəsilər ərzində ümumilikdə artır (cədvəl 1). Əgər qış temperaturunun aşağı düşməsi 1995-2003-cü illərdə (1970-1994-cü illər ilə müqayisədə) 22 stansiyadan beşində müşahidə edilirdisə, yay temperaturunu yalnız iki stansiyalarda (Şəmkir, Mingəçevir), payız temperaturu isə cəmi bir stansiyada (Şamaxı) müşahidə edilirdi. Bununla belə payız temperaturlarının artımı gradienti daha böyükdür.

Meteostansiyalardakı elə həmin dövrlər üzrə təhlili müəyyən nəticələr çıxarmağa imkan vermir. Lakin qeyd etmək olar ki, stansiyaların əksəriyyətində yaz yağıntıları artır, payız dövrü yağıntıları isə azalır. Qış və yay fəsilləri ərzində mənzərə çox müxtəlifdir (cədvəl 2). İl ərzində orta hesabla respublikanın bütün ərazisi üçün yağıntıların mühüm şəkildə azalması hadisəsi baş verir.

#### 1995-2003 və 1970-1994-cü illər ərzində fəslə yağıntılar fərqi, mm

Meteostansiya	Hündürlük, m	Qış	Yaz	Yay	Payız	Cədvəl 2 İl
Şamaxı	802	+1.4	-6	-14.4	-52.9	-72
Ordubad	861	+55.3	+75.2	+32.8	-12.3	+151.0
Astara	-23	-372	+49.9	-25	-274.2	-266.2
Lənkəran	-13	-25.3	+93.8	+30.5	-260	-160.8
Zaqatala	487	+3.1	+78.9	+41.7	-110.5	+13.2
Kürdəmir	-22	-3.0	+40.9	-18.5	-20.5	-1.1
Kəlvəz	1567	-6.0	+5.2	2	-42.0	-44.8
Xaçmaz	27	+4.0	+23.6	+3.2	-20.7	-10.0
Şəmkir	165	-12.1	+0.1	+7.6	-44.7	-49.1
Mingəçevir	93		+37.3	+3.3	-63.1	-22.7
Quba	550	+6.5	-11.1	+1.5	-56.8	-60.0
Naxçıvan	885		-20.5	+3.6	-29.4	-47.9
Oğuz	582	-30.2	+3.5	-63.4	-76.2	-212.4
Gəncə	309	-1.6	+27.3	-0.9	-14.8	+10.0
İmişli	-3	+15.3	+43.0	-18.2	-9.9	+30.3
Beyləqan	69	+15.9	+25.9	-19.4	-29.3	+31.9
Qəbələ	679	-1.8	+178.3	-5.0	-86.6	+39.7
Şəki	637	-3.1	+75.2	+45.3	-85.9	+31.5
Göyçay	94	+5.1	+17.6	-22.7	-36.6	-30.5
Zərdab	-5	+5.11	+7.2	-22.2	-19.6	-30.9
Salyan	-22	+1.5	+25.7	-19.3	-24.6	+21.9

Biləsuvar	4	+9.5	+34.4	-8.2	-38.2	-2.4
İsmayılı	549	+76.2	+172.9	+29.7	+39.9	+318.8

İqlim xüsusiyyətlərinin dəyişməsi təbii ki, su ehtiyatlarına və çayların rejiminə təsir göstərir. Cənubi Qafqaz ölkələri arasında Azərbaycan ümumi su ehtiyatlarının cəmi 15%-ni təşkil edən daha məhdud su ehtiyatlarına malikdir. Su təminatına görə respublika dünyanın aztəminatlı regionlarından biridir. Respublikanın ümumi su ehtiyatları ildə 28,5 ...30,5 km<sup>3</sup> ilə qiymətləndirilir; mülayim və quru illərdə bu qiymətlər 22,6 ... 28,0 km<sup>3</sup> təşkil edir [1]. Bununla belə su ehtiyatlarının ümumi həcmindən daxilədən xaricə olan axın 20,5 ... 29,0 km<sup>3</sup> təşkil edir, respublikanın ərazisində isə 9,5 ... 10,0 km<sup>3</sup> formalaşır.

Azərbaycanın başlıca transsərhəd çayları olan Kür və Arazın su ehtiyatları su toplayıcı hövzə hesabına qonşu dövlətlərin ərazisində təqribən 20% azalır ki, bu da Azərbaycanda su çatışmamazlığını ildə 4...6 km<sup>3</sup> artırır və su təchizatında əlavə problemlər yaradır.

İqlim xüsusiyyətlərinin dəyişməsi il daxilində çay axımının təkrar paylanmasına da təsir göstərir, xüsusilə qış axımının artımı və yaz-yay axımı həcminin azalması müşahidə edilir. Ümumilikdə, bütün çaylarda illik axım həcminin azalması tendensiyası müşahidə edilir (2003-cü il istisna təşkil edir). Bu zaman çaylarda qarla qidalanmanın payı xeyli azalır, qar xəttinin hündürlüyü isə təqribən 400....500 m qalxmışdır.

Təhlilin göstərdiyi kimi müasir tendensiyalar halında 2025-ci ilə respublikanın ümumi su ehtiyatları 15....18% azalır.

### **Ədəbiyyat**

1. С.Сафаров, Р.Махмудов. Современные климатические изменения и Азербайджан. Баку, 2011. С.175-191.
2. R.Mahmudov. Hydrometeorological hazards in Azerbaijan. Baku, 2014. P.34-44.
3. Вердиев Р.Г. Водные ресурсы рек Восточного Кавказа в условиях изменения климата, Баку, 2002,с. 224.
4. Климат Азербайджана (под.ред. А.А. Мадатзаде, Э.М.Шихлинского). Баку. Издательство Академии Наук Азербайджанской ССР, 1968, с.341.

### **Резюме**

**Казимова Севиндж**  
**Азербайджанский Университет Кооперации**

### **Воздействие современных климатических изменений климата на водные ресурсы в Азербайджане**

В Азербайджане с 1975-1980 годов наблюдается тенденция регионального изменения климата. За этот период увеличение средней температуры воздуха в республике составляет 0.6<sup>0</sup> -1.3<sup>0</sup> С. Анализ сезонных изменений температур показывает, что после 1975 года амплитуда колебаний летних температур на большинстве территорий заметно уменьшается, при этом наибольшее повышение температуры наблюдается в зимний период. Можно отметить, что на большинстве станций весенние осадки (соответственно уменьшению температуры) увеличиваются, а осадки за осенний период уменьшаются. За зимний и летний сезоны картина очень разнообразная. В среднем за год имеет место существенное уменьшение осадков для территории республики. При современной тенденции, как показал анализ, к 2025 году общие водные ресурсы республики уменьшатся на 15-18%.

**Summary**  
**Kazimova Sevinj**  
**Azerbaijan Cooperation University**

**The impact of modern climate changes to the water resources in Azerbaijan**

In 1975-1980 regional climate changes tendency is observed in Azerbaijan. During this period the average temperature rise of air contains 0,6-1,3<sup>0</sup> C in the Republic. The analysis of season changes of temperature show that after 1975 the amplitude of summer temperature hezitations decreases significantly in the large part of area.

In this case a large increase temperature during the winter is observed. It may be noted that spring precipitations increase (in accordance with the decrease in temperature), but fall periodic precipitations decrease. During winter and summer the view is very different. The significant decline in the analysis in modern tendencies in 2025 the general water resources will decrease 15-18%.

**Məhərrəmov Mikayıl,**  
**texnika elmləri doktoru, professor**  
**mikailbyst@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Müasir inkişaf mərhələsində elm, təhsil və istehsalatın vəhdəti**  
**Lənkəran Dövlət Universitetinin gələcək inkişafının əsasıdır**

*“Təhsil millətin gələcəyidir”*  
**Heydər Əliyev**

*“Qüvvət elmdədir, başqa cür heç kəs heç kəsə üstünlük eyləyə bilməz...”*  
**Nizami Gəncəvi**

**Annotasiya:** Məqalədə müasir inkişaf mərhələsində elm, təhsil və istehsalatın (biznesin) inteqrasiyası, cəmiyyətin inkişafında onun rolu, bu sahədə dünya təcrübəsi araşdırılır. Göstərilir ki, dünyanın qabaqcıl ölkələrinin sosial-iqtisadi inkişaf səviyyəsi və müdafiə qabiliyyəti, əhalinin maddi-rifah halı həmin ölkələrdə elm və təhsilin inkişaf səviyyəsindən, onların biznes mühiti, yeni istehsalatla inteqrasiyasından birbaşa asılıdır. Müqayisə üçün ABŞ-ın Silikon vadisinin, xüsusilə də Stenford Universitetinin inkişaf dövrü, onun qazandığı nailiyyətlər diqqətə çatdırılır. Azərbaycanda, o cümlədən Lənkəran Dövlət Universitetində elm, təhsil və istehsalatın inteqrasiyası probleminin müasir vəziyyəti və gələcək inkişaf istiqamətləri nəzərdən keçirilir.

**Açar sözlər:** təhsil, elm, istehsalat, kommersiya, inteqrasiya, innovasiya, texnopark

**Ключевые слова:** образование, наука, производство, коммерция, интеграция, инновация, технопарк

**Keywords:** education, science, industry, commercial, integration, innovation, technopark

Müasir inkişaf mərhələsində elm, təhsil və istehsalatın vəhdəti günün çox vacib və əhəmiyyətli bir problemini özündə ehtiva edir. Elm və təhsil bu gün tək cəmiyyətin mədəni inkişafına, insanların həyat şəraitinin, maddi-rifah halının yaxşılaşmasına xidmət etmir, həm də qədim dövrlərdən bəri cəmiyyətin aradan qaldırmağa çalışdığı mənfi tendensiyaların,

ibtidai təfəkkür aktlarının, demək olar ki, heç bir inzibati müdaxilə olmadan qarşısının alınmasına şərait yaradır. Elmin, təhsilin hər kəsə məlum olan nailiyyətlərini hələ bir kənara qoyaq, faktlar sübut edir ki, elm-təhsil səviyyəsi yüksək olan ölkələrdə hətta hüquqpozma halları belə, nadir hallarda baş verir və bu xoşagəlməz hallara qarşı mübarizə də sivil qaydalarla və sivil yollarla aparılır.

Əgər bu gün qlobal düşüncənin vektoru vətəndaş cəmiyyətinin qurulmasına yönəlmişdirsə və cəmiyyətin inkişafının zirvə nöqtəsini vətəndaş cəmiyyətinin qurulmasında görürüksə, buna yalnız elmi uğurları tətbiq etməklə, elm-təhsil əlaqələrinin möhkəmlənməsi və insanların intellektual səviyyəsini yüksəltməklə nail olmaq mümkündür. Sosial ədalətin bərpası, maddi-mənəvi dəyərlərin qorunması və artırılması, qlobal iqtisadi inkişaf yalnız bu faktorlardan asılıdır.

Hazırda Azərbaycanda aparılan dövlət siyasəti də məhz bu istiqamətdə qurulmuşdur. Azərbaycanın mövcud iqtisadi potensialının intellektual sərvətə - insan kapitalına çevrilməsi əsas strateji kurs elan edilmişdir və bu sahədə mühüm işlər görülməkdədir[6-8]. "Təhsil millətin gələcəyidir" deyən Ümummilli lider Heydər Əliyevin elm və təhsilin inkişafına xüsusi diqqətindən, bu istiqamətdə həyata keçirilən inkişaf kursundan irəli gələn bu meyil indi daha böyük nailiyyətlərlə müşayiət olunur.

Dünyanın qabaqcıl ölkələrinin təcrübəsi göstərir ki, burada sosial-iqtisadi inkişaf səviyyəsi və müdafiə qabiliyyəti, əhalinin maddi-rifah halı həmin ölkələrdə elm və təhsilin inkişaf səviyyəsindən, onların biznes mühiti, yeni istehsalatla inteqrasiyasından birbaşa asılıdır[9-12]. Bunu dünyanın qüdrətli, elm və texnologiya cəhətdən inkişaf etmiş, elm-təhsil və biznesin (istehsalatın) inteqrasiyasından xarüqələr yaratmış ABŞ, Yaponiya və digər dövlətlərin timsalında aydın görmək olar.

Araşdırmalar göstərir ki, göstərilən ölkələrdə təhsil, elm və istehsalın inteqrasiya prosesinin strukturuna aşağıdakılar daxildir: tədqiqat universitetləri, texnoparklar (tədqiqat parkları) və texnopolislər[13-15].

*Tədqiqat universitetləri* sənaye ilə güclü əlaqələri, təhsil, elm və biznes sahələrini əhatə edən kadrların hazırlanmasını, rotasiya əsasında müəllim heyətinin formalaşdırılmasını, fənlərarası bir yanaşma əsasında müxtəlif proqramların həyata keçirilməsini, maliyyə mənbələrinin çoxluğunu təmin edir.

*Texnoparklar (tədqiqat parkları)* universitetin ərazisində və ya onun ətrafında yaranır və texniki bazanın əlçatanlığını, ən son elmi inkişafı, universitet lizinqlərinə, hökumətdən vergi imtiyazlarına, eləcə də universitet məzunları və tələbələrə işçi potensialını birləşdirə bilər. Təhsil, elm və biznes inteqrasiyasının formaları texnoparkların müxtəlifliyi ilə müəyyən edilir.

Texnoparkların yaradılmasında əsas məqsəd biliklərin və ixtiraların texnologiyalara, həmin texnologiyaların isə kommersiya məhsuluna çevrilməsi, tədqiqatlara yönəldilmiş milli xərclərin səmərəliliyinin yüksəldilməsi, kiçik elmtutumlu sahibkarlıq sektoru vasitəsi ilə texnologiyaların sənayeyə ötürülməsi, elmtutumlu firmaların formalaşması və onların bazarda təşəkkülü, elmtutumlu biznes sahəsində müəssisələrin dəstəklənməsi, sənayenin struktur yenidənqurulması, regional qeyri-mütənasib inkişaf səviyyəsinin azalması, məşğulluq probleminin qismən həlli, yüksək texnologiyalar sahəsində elmi-texniki nailiyyətlərin sürətli tətbiqidir. Bu qurumlar eyni zamanda yüksək texnologiyalara əsaslanaraq inkişaf etdirilən sənaye sahələrinin gücləndirilməsi, yeni bölgələrdə sənayenin inkişafının dəstəklənməsi, innovativ fəaliyyətlərin həyata keçirilməsi, təhsil və daha təsirli elmi-texniki nəticələrə malik fəaliyyət sahələri ilə səmərəliliyin artırılması, beynəlxalq arenada rəqabət qabiliyyətinin yüksəldilməsi məqsədlərini də güdür.

Müasir dövrdə informasiya cəmiyyətinin biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın qurulmasında texnoloji biliklərin mərkəzinə çevrilən universitetlər mühüm rol oynadığından ali məktəb texnopark vəhdətinin yaradılması da son illər geniş inkişaf tapmışdır[7-9].

Belə texnoparklar bir və ya bir neçə universitet, həmçinin elmi-tədqiqat mərkəzləri ilə birbaşa və ya ortaq fəaliyyətləri ilə əlaqədar olub, tərkibində elmi nəticələrə və yüksək texnologiyalara əsaslanan şirkətlərin yaranmasına və onların inkişafına təşəbbüs göstərir.

*Texnopolis*, innovasiyaların tətbiqi və tanınması üçün elmi qüvvələrin və istehsal imkanlarının konsentrasiyası məqsədi ilə universitetlər, tədqiqat laboratoriyaları və institutların maddi-texniki bazasından istifadəyə əsaslanan xüsusi hazırlanmış bir meydançadır.

Müqayisə üçün qeyd edək ki, ABŞ-da təhsil, elm və istehsal inteqrasiyasına əsaslanan tədqiqat universitetləri federal hökumətin büdcəsindən elmi və təhsil fəaliyyətlərinə ən böyük dəstək alırlar. Burada 100 aparıcı tədqiqat universitetləri federal büdcənin vəsaitlərinin 95% -ni tədqiqat və təhsil məqsədləri üçün alırlar[11-14].

Yüksək ixtisaslı mütəxəssislərin hazırlanması da tədqiqat universitetlərində cəmlənmişdir: ABŞ-da bütün doktorantların 60%-i 50 tədqiqat universitetləri hazırlanır. Bu universitetlərdə daha çox tələbə magistr proqramı üzrə təhsil alır, burada daha yaxşı müəllim-tələbə nisbətində-1:6 malikdir, hərçəndki adi universitetlərdə bu göstərici 1:12-dir. Orta hesabla bu göstərici ölkələr üzrə gəlir səviyyəsi ilə tərs mütənəsbdir, yəni yüksək gəlir olan ölkələrdə minimuma, kasıb ölkələrdə isə maksimuma çatır. Müqayisə üçün: Finlandiya və Fransada 1 müəllimə 16 tələbə, Avstriya və İsveçrədə 10 və daha az, digər Avropa ölkələrində 20 və daha az, Rusiyada isə dövlət ali təhsil müəssisələrində-18, qeyri-dövlət ali təhsil müəssisələrində isə-25 tələbə düşür[14]. Azərbaycanda bu orta göstərici 11-12 nəfər təşkil edir. Göründüyü kimi bu sahədə Azərbaycanın göstəriciləri qabaqcıl Avropa ölkələrinin göstəricilərinə uyğundur.

ABŞ-ın "elmi parkları"nın ən böyüyü indi Stenforddur. Universitet onunla qarşılıqlı əlaqədə olan yüksəktexnologiyalı kompaniyalar tərəfindən yaradılmış və burada bir çox tədqiqatçı mütəxəssislər dərslər deyir.

Maraqlı bir məqama diqqət yetirək. Universitetin tələbələrindən Uilyam Hivlett və David Packard, yaxınlıqdakı Palo Alto şəhərindəki qarajında elektron göstəricilərin istehsalının əsasını qoydular. 1937-ci ildə başlanğıc kapitalı 538 dollar olan Hivlett-Packard həmin qarajda kiçik bir şirkət təsis etdilər. İndi isə həmin yerdə "Silikon Vadisinin doğulduğu yer" yazılmış bürünc lövhə var. Hivlett-Packard bu gün Silikon Vadisinin əsas və işəgötürən müəssisəsidir. Burada Hivlett-Packard-a yaxın məsafədə, həm də yenə də qarajda gələcək şirkət- Google nəhəngi fəaliyyətə başlamışdır.

Altmışıncı illərdə ilk belə şirkətlər fəaliyyətə başladı. Onların yaradıcıları bu işdə ən başlıcası yenilikçi firmalara maliyyə yardımı deyil, öz biznes məlumatlarına və təcrübələrinə investisiya qoyduqlarını başa düşdilər. Daha sonra gənc şirkət yalnız inkişaf üçün lazım olan vəsaitləri deyil, lazımı əlaqələri, eləcə də onların biznes proseslərini düzgün qurma imkanını əldə etdi. Belə firmalar və universitetlər arasında qarşılıqlı münasibətlər müəyyən gələcək nəsillə texnoparklar üçün məhək daşı rolunu oynadı və Amerika alimi Goldinin təbirincə desək XX əsr "insan kapitalı" əsrinə çevrildi[10-12,14].

Yeri gəlmişkən Silikon vadisinin bəzi göstəricilərini diqqətə çatdıraq: hazırda vadidə 2,5 milyon nəfər insan yaşayır və fəaliyyət göstərir. Onların 34 faizi əcnəbidir; vadidə yaşayan hər bir əməkdaş öz şirkətinə ümumilikdə il ərzində 200 min ABŞ dolları qazandırır; burada əməkdaşların orta illik əməkhaqqı 70-80 min ABŞ dollarıdır[13,14].

Vadidəki şirkətlər arasında ABŞ-ın üç əsas geoloji xidməti, elektronika nəhəngləri (IBM, Hivlett Packard), aerokosmik (Lokhid), kimyəvi və biotexnologiya şirkətləri vardır.

Stanford Universitetinin məzunları arasında bir çox görkəmli şəxsiyyətlər Vilyam Şokli (fizik və Nobel mükafatı laureatı), Con Steynbek (yazıçı, Nobel mükafatı laureatı), Robert Laflin (fizik və Nobel mükafatı laureatı), Herbert Hoover (ABŞ prezidenti) kimi görkəmli elm və dövlət xadimləri, Con Makkarti (kompüter alimi, süni intellekt yaradılmasına verdiyi töhfəyə görə Turing mükafatı laureatı), Sergey Brin və Leri Peyc («Google»-nin təsisçiləri), Len Bosak və Sandi Lerner («Cisco Systems»-in təsisçiləri), Kondoliza Rays (ABŞ-ın keçmiş dövlət katibi), David Filo və Cerri Yang («Yahoo!»-nin təsisçiləri), Sigurni Uiver (aktrisa, Ən Yaxşı Qadın roluna görə Oscar mükafatının qalibi) və s.[14-16]

Amerika modelindən fərqli olaraq «elmi parkların» «texnopolislər» adlanan Yapon modeli tamamilə yeni şəhərlərin tikintisini nəzərdə tutur. Onlar elmi tədqiqatları qabaqcıl istehsal sahələrində cəmləşdirir, innovasiyaların fasiləsiz bərpasını, fundamental elmi-tədqiqatların və tətbiqi işləmələrin vəhdətini, onların praktikaya tətbiqini təmin edir, bununla da özünü elm və istehsalatın vəhdəti kimi sübut edir.

Yaponiya yüksək texnologiyalı, yüksək elmi və texniki potensiala malik bir ölkə, elmi və texnoloji tərəqqinin lideri, milli iqtisadiyyatın demək olar ki, bütün sahələri bilik-intensiv və texnoloji olan bir ölkə olan ən iri ixracçı və ixrac edən ölkələrdən biridir. Dünyada bir çox ölkənin rəqibləri var və Yaponiya dünyada lider mövqeyini itirməyəcək. Bir çox cəhətdən, bu vəziyyət ölkədə texnopolis proqramları hazırlanarkən nəzərə alınmışdır. Dünya təcrübəsi göstərir ki, yalnız böyük və nüfuzlu laboratoriyalar yeni texnologiyalara sahib ola bilər, ölkənin bütün iqtisadiyyatının zəruri xidmət strukturlarını inkişaf etdirir və cəlb edə bilər. Bu baxımdan Yaponiya təcrübəsi daha təqdirəlayiqdir.

Yaponiyada hazırda, ölkə iqtisadiyyatında çox vacib rol oynayan müxtəlif obyektlər daxil olmaqla, 19 milli texnoparkın geniş miqyaslı bir sistemi var. Hər bir texnopolisin tikintisinin dəyəri ən azı 500-600 milyard yen təşkil edir [14].

Hazırda Amerikada 700-dən artıq texnopark, 150-dən çox İT-park fəaliyyət göstərir. Amerika texnoparkı baza universitetləri əsasında yaranmışdır. Bu park kompleks binadan ibarət olmaqla həm işləmək imkanını, həm də yaşayış şəhərciyi, servis xidmətləri, istirahət və idmanla məşğulluq üçün zonanı özündə birləşdirir. Əsas prinsip - hər şeyin bir yerdə olmasıdır və burada işləyən şəxs heç bir yere getməməlidir. Əməkdaşlar elə əhvali-ruhiyyəyə köklənməlidirlər ki, günün 24 saatını sanki işləyirlər. Ona görə də onlar bir yerdə yaşmalı və işləməli, burada istirahət etməli, ailə-uşaq problemləri ilə məşğul olmalıdırlar. Yalnız bu halda gözlənilən nəticəni əldə etmək mümkün olur.

ABŞ-dan sonra dünyanın inkişaf etmiş bütün ölkələrində texnoparklar yaradılmış və inkişaf etdirilmişdir. Hazırda dünyada 4000-ə yaxın texnopark fəaliyyət göstərir. Texnoparkları inkişaf etdirmiş ölkələr yüksək texnologiyalara sürətlə yiyələnə bilirlər. Ona görə də dünyanın ən qabaqcıl sənaye markaları həmin ölkələrin adı ilə birbaşa bağlıdır [12-14].

Məhz bütün bu amilləri, elmi-texniki tərəqqinin, elmin təcrübəyə inteqrasiyasının gələcək sosial-iqtisadi inkişafın əsasını təşkil edəcəyini uzaqgörənliklə və hətta deyərdim ki, öncəgörməliklə hiss edən Ulu öndər Heydər Əliyevin himayəsi və dəstəyi ilə hələ sovet hakimiyyətinin ən çətin dövrlərində Respublikanın Elmlər Akademiyasında təsərrüfat hesablı tədqiqatların aparılmasına başlanılmışdır[8]. Həmin dövrdə Elmlər Akademiyasında səmərəli şəkildə fəaliyyət göstərmiş Təcrübə- Konstruktör büroları bu qurumda elm yönlü sahibkarlıq fəaliyyətləri ilə məşğul olmağa imkan yaratmışdır. Respublika rəhbərliyinin yaratdığı bu yeni elm-istehsalat mühiti iqtisadi səmərə gətirməklə yanaşı, həm də əldə olunmuş mühüm elmi nəticələrin tətbiq olunmasına, sınaqdan çıxarılmasına imkan yaratmışdır. Elmlər Akademiyasında həmin ideyalar yaşadılmış, 2013-cü ildən etibarən bərpası təşkil olunmuşdur. Artıq Milli Elmlər Akademiyasında Dövlət Neft Şirkəti ilə



bağlanmış müqavilələr əsasında AMEA-nın müvafiq elmi-tədqiqat institutlarının qurudakı neft yataqlarının yenidən qurulmasına və istehsalın səmərəliliyinin artırılmasına dair elmi layihələrini və təkliflərini tətbiq etmək imkanı qazanmışdır. Bunun ardınca 2014-cü ildə Daşkəsən filiz yataqlarının yenidən istismarında Milli Elmlər Akademiyası alimlərinin iştirakına yol açan daha bir kompleks müqavilə imzalanmış, axtarış-kəşfiyyat və texnoloji proseslərin müasir elmi üsullarla yenidən qurulması işlərinə start verilmişdir. Sonrakı vaxtlarda Naftalan neftindən kimyəvi maddələrin və tibbi dərmanların alınmasına dair elmi ideyalar və layihələr də istehsalatda öz yerini tapmağa başlamışdır. Hazırda Milli Elmlər Akademiyasının ayrı-ayrı elmi-tədqiqat institutlarının alimləri Sumqayıtda yeni texnoparkın və kimya kompleksinin yaradılmasında, respublika kənd təsərrüfatının inkişafına, aqrar sahədə nailiyyətlər qazanılmasına xidmət edən təbii gübrə istehsalının təşkil edilməsində elmi layihələrlə iştirak edirlər. Respublika üzrə yerli təbii xammal əsasında dərman bitkilərindən tibbi məqsədlər üçün istifadəyə aid elmi layihələr və təkliflər Səhiyyə Nazirliyinin ali təhsil və elmi-tədqiqat müəssisələri ilə birlikdə hazırlanıb həyata keçirilməkdədir. Bundan başqa, ölkəmizdə yüksək informasiya texnologiyalarının tətbiqi vasitəsilə avtomatik elektron idarəetmə sistemlərinin təşkili, istehsalın ayrı-ayrı sahələrinin proqram təminatı və təchizatı üzrə elmi layihələr də respublikamızın ayrı-ayrı dövlət qurumlarında və sənaye sahələrində, özəl şirkətlərində həyata keçirilir. Milli Elmlər Akademiyasında fəaliyyət göstərən Təcrübə-Sənaye zavodunda elmi işçilərin konkret olaraq ölkədə rəqabətə davamlı məhsul istehsalı ilə məşğul olmaları elmdə yeni innovasiya və sahibkarlıq mühitinin formalaşmasına kömək edir. Artıq Təcrübə-Sənaye zavodunun 30-dan çox adda məhsul istehsal etməsi, daxili bazara çıxarması, xaricə çıxmaq üçün müqavilələr bağlayıb razılaşdırmalar əldə etməsi akademiya əsası vaxtilə ulu öndər Heydər Əliyev tərəfindən qurulmuş təsərrüfat müqavilələri işlərinin inkişaf etdirilərək hansı səviyyəyə gəlib çatdığını aydın surətdə göstərir. Zamanın və müasir inkişafın tələbi kimi meydana çıxan bu ideyalar ümummilli lider Heydər Əliyev ideallarının işığında Azərbaycan elminin yeni cəmiyyətin daha da inkişaf etdirilməsi və modernləşdirilməsində daha yaxından və fəal surətdə iştirakına yol açır. Buna görədir ki, Azərbaycan Respublikasının Prezidenti İlham Əliyev Milli Elmlər Akademiyasının 70 illik yubileyi mərasimindəki nitqində müasir cəmiyyətin yüksək inkişafında elm faktorunun roluna və əhəmiyyətinə xüsusi diqqət yetirərək demişdir: “Mən çox istəyirəm ki, Azərbaycan alimləri gələcəkdə də ölkəmizin hərtərəfli inkişafında daha fəal rol oynasınlar. Çünki ölkəmizin gələcəyi elmi potensialın səviyyəsi ilə bilavasitə bağlıdır. Bu gün yeni texnologiyalar əsridir. Azərbaycan da o ölkələrin sırasında olmalıdır. ... Çox istərdim ki, alimlərimiz də bu işlərdə fəal iştirak etsinlər”[6-8]. Azərbaycan Respublikasının “Elm haqqında” qanununun 2016-cı ildə qəbul edilməsi ölkəmizdə müstəqil olaraq elm siyasətinin aparılmasına tam hüquqi-siyasi təminat verir. Qanunda elmi fəaliyyət sahəsində dövlət siyasətinin prinsipləri, məqsədləri və prioritetləri, elmi işçilərin hüquqları, vəzifələri və sosial müdafiəsi, elmi müəssisələrin və təşkilatların funksiyaları, ali məktəb və sahə elminin fəaliyyət istiqaməti, yüksək ixtisaslı kadr hazırlığı sahəsində dövlət siyasətinin əsasları, elmi fəaliyyətin idarə olunması, elmdə sahibkarlıq və innovasiya fəaliyyətinin imkanları, beynəlxalq elmi əməkdaşlığın yolları və sair kimi məsələlər öz əksini tapmışdır. Bu, müasir zamanda Azərbaycan elminin mükəmməl hüquqi bazasıdır.

Elmin ən yeni və müasir istiqamətləri üzrə də yüksək ixtisaslı, elmi dərəcələrə malik mütəxəssislərin hazırlanması Azərbaycanın dövlət müstəqilliyinin mühüm nailiyyətidir.

Ulu öndərin elm, təhsil, mədəniyyət, kommunikasiya sahəsində uzaqqörən siyasətinin daha bir bariz nümunəsi Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 17 dekabr 1996-cı il tarixli, 454 №-li sərəncamı ilə təsiq olunmuş 1996-cı il noyabrın 8-də Bakı

şəhərində imzalanmış "Azərbaycan Respublikası ilə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Təhsil, Elm və Mədəniyyət Təşkilatı (YUNESKO) arasında əməkdaşlıq haqqında Memorandum"-dur [1]. Memorandum Azərbaycan Respublikasının dövlət orqanlarının və YUNESKO-nun Azərbaycanda təhsil, elm, mədəni irs, mədəniyyət, azad və müstəqil kütləvi informasiya vasitələri sahələrində apardığı fəaliyyəti nəzərə alaraq hər iki tərəf hamı üçün fasiləsiz təhsilə təməl hüququ və daimi inkişaf yolu kimi baxaraq, əməkdaşlıq üçün səciyyəvi sahələri müəyyənləşdirmişdir.

YUNESKO özünün ali təhsil üzrə Avropa Mərkəzi /CEPES/ vasitəsilə ali təhsil sahəsində islahatlar aparılmasında və tədris proqramlarının hazırlanmasında, biliklərin, diplomların və elmi dərəcələrin etibarlı hesab olunmasında, onların layiqincə qiymətləndirilməsində, universitetlərarası kommunikasiya şəbəkəsində /UNICOM/ akredite edilməkdə və səmərəli üzv olmaqda məsləhətlər vermiş və kömək göstərmişdir.

Həmin vaxtdan etibarən BMT-nin elm, təhsil və mədəniyyət üzrə bu nüfuzlu təşkilatı ilə əlaqələrimiz genişlənməkdədir. Bu əlaqələrin inkişafında Azərbaycan Respublikasının 1-ci vitse-prezidenti, Heydər Əliyev Fondunun prezidenti Mehriban xanım Əliyevanın böyük xidmətləri olmuşdur. Mehriban xanım 2004-cü il avqustun 13-də Azərbaycanın şifahi xalq ədəbiyyatının və musiqi irsinin qorunub saxlanması və inkişaf etdirilməsi sahəsində yorulmaz səylərinə görə UNESCO-nun xoşməramlı səfiri adına layiq görülmüşdür. Məhz bundan sonra bu təşkilatla Azərbaycan arasında əlaqələr daha da inkişaf etməyə başlamışdır.

Keçən dövrdə görülmüş işlərin, xüsusilə Azərbaycanın bir sıra maddi və mənəvi mədəniyyət abidələrinin UNESCO-nun Qeyri-Maddi Mədəni İrs Siyahısına daxil edilməsinin təhlili göstərir ki, bu memorandum Azərbaycanda təhsil, elm, mədəniyyət və kommunikasiya sahəsində kifayət qədər yeniliklərə və inkişafa kömək etmiş, ölkəmizin beynəlxalq aləmdə müsbət imicinə öz töhvəsini vermişdir.

Məlum olduğu kimi inkişaf etmiş dövlətlərdə rəqabət qabiliyyətliliyin əsas amili innovasiyadır – yəni yeni elmi biliklərin, məhsulların, texnologiyaların, xidmətlərin, avadanlıqların, kadrların ixtisaslaşdırılması, istehsalatın təşkilidir[9-12, 16].

Texnologiyaların təkmilləşdirilməsi pul vasitələrinə qənaət etməyə, maliyyə və qapalı texnoloji zəncirin formalaşmasına imkan yaradır. Bu da təbii ehtiyatların səmərəli mənimsənilməsinə, istehsalatın rəqabətqabiliyyətinin artırılmasına böyük imkanlar yaradır.

İstehsalatın (sənayenin) qapalı dövriyyəsi mexanizminin həyata keçməsinin nəticəsi infrastrukturun inkişafı, işsizliyin azalmasına, vergi ödənişlərinin dəyişilməsinə və investisiya cəlb ediciliyinə gətirir.

Beləliklə, belə yanaşma bir tərəfdən rəqabət üstünlüklərinin istifadəsinə, digər tərəfdən isə ölkə iqtisadiyyatında innovasiya aktivliyinin stimullaşdırılmasına yönəldilir. Bu da yeni innovasiya yönümlü iqtisadiyyatın yaradılmasına imkan verir.

Qloballaşma dövründə informasiya cəmiyyətinin tələblərinə uyğun olaraq biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın formalaşdırılması ən zəruri məsələlərdəndir. Təsadüfi deyil ki, Azərbaycan Prezidentinin 4 may 2009-cu il tarixli sərəncamı ilə təsdiq edilmiş "Azərbaycan Respublikasında 2009-2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya"da[2] bu məqsədlə, yəni ölkəmizdə biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın formalaşdırılması üçün elmi-texniki infrastrukturun modernləşdirilməsi, elmin, təhsilin və istehsalatın inteqrasiyasının təmin edilməsi, innovasiya siyasətinin səmərəsinin artırılması mühüm fəaliyyət istiqamətləri hesab olunmuş, innovasiya fəaliyyəti infrastrukturunun inkişaf etdirilməsi, o cümlədən texnoparkların, texnoloji mərkəzlərin, biznes inkubatorlarının şəbəkəsinin genişləndirilməsi bir vəzifə olaraq qarşıya qoyulmuşdur.

Müasir dövrdə informasiya cəmiyyətinin biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın qurulmasında texnoloji biliklərin mərkəzinə çevrilən universitetlər mühüm rol oynadığından ali məktəb texnopark vəhdətinin yaradılması da son illər geniş inkişaf tapmışdır[7,14].

Belə texnoparklar bir və ya bir neçə universitet, həmçinin elmi-tədqiqat mərkəzləri ilə birbaşa və ya ortaq fəaliyyətləri ilə əlaqədar olub, tərkibində elmi nəticələrə və yüksək texnologiyalara əsaslanan şirkətlərin yaranmasına və onların inkişafına təşəbbüs göstərmək məqsədi ilə qurulur. Universitet texnoparkda fəaliyyət göstərən şirkətlərə innovativ elmi nəticələrin transfer edilməsi və işin idarə olunması sahələrində dəstək verir. Bu proseslərdə bütün yanaşmalar təşəbbüskarlıq və müəllif hüquqlarının qorunması müstəvisində həyata keçirilir. Beləliklə, texnoparklar yeni ideyaların formalaşmasından başlayaraq onların tətbiq olunması və inkişaf etdirilməsində hətərəfli şəraitin olduğu innovativ fəaliyyətləri təmin edən məkandır. Başqa sözlə, texnoparklar insan kapitalını sürətlə inkişaf etdirən, yüksək texnologiyalar istehsal edən qurumlardır. Belə qurumlar universitetlərin tərkibində olduqda daha aktiv fəaliyyət göstərə bilərlər.

Dünya standartlarına əsasən texnoparkların əsas hədəfləri universitetlərin təhsil, tədris və araşdırma fəaliyyətlərini dəstəkləyərək daha səmərəli nəticələr əldə etmək; sənayenin rəqabət gücünü artırmaq, yüksək texnologiyalara əsaslanan regional və iqtisadi inkişafı sürətləndirməkdir.

Məhz bu baxımdan, 2014-cü ilin Respublikada “Sənaye ili” elan olunması, sənayenin inkişafında mühüm mərhələ olmuşdur. “Azərbaycan Polad İstehsalı Kompleksi” Səhmdar Cəmiyyəti formalaşdırılmış, “Daşkəsən filizsaflaşdırma” müəssisəsinin fasiləsiz fəaliyyəti təmin edilmişdir[9].

Sumqayıt Texnologiyalar Parkının, Alüminium İstehsalı Kompleksinin və Azərbaycan Polad İstehsalı Kompleksinin yaradılması, Bakıda Gəmiqayırma zavodunun fəaliyyətə başlaması, Gədəbəy və Daşkəsəndə qızıl- mis emalı zavodlarının qurulması, Sumqayıtda neft-kimya sənayesində modernizasiya işlərinə başlanılması və Karbamid Zavodunun inşası, Qaradağda Sement Zavodunun istehsal gücünün artırılması və yeni zavodun inşası, Qazaxda, Naxçıvanda yeni sement zavodlarının tikilib istifadəyə verilməsi qeyri-neft sənayesinin növbəti mərhələdə daha dərin şaxələndirilməsi üçün geniş imkanlar yaradır.

Ötən dövrdə ölkədə qeyri-neft sənayesinin əsas həlqələrini formalaşdıran maşınqayırma, avadanlıq istehsalı, cihazqayırma və tikinti materiallarının istehsalı sahələrində yeni rəqabətqabiliyyətli müəssisələr yaradılmış, o cümlədən Gəncədə traktor və kənd təsərrüfatı texnikası, Naxçıvanda avtomobil, Mingəçevirdə elektron avadanlıqlar, Sumqayıtda günəş panellər, Qaradağda metal konstruksiyalar, Hacıqabulda keramik plitələr istehsalı müəssisələri qurulmuşdur. Bununla yanaşı, son illərdə güclü müdafiə sənayesinin qurulması istiqamətində mühüm layihələr icra olunmuş, qısa müddətdə bu sahədə 50-yə yaxın yeni istehsal sahəsi yaradılmışdır. Müdafiə sənayesi müəssisələri tərəfindən hərbi təyinatlı məhsullarla yanaşı, mülki məmulatların da istehsalı təşkil olunmuşdur ki, onların həcmi son illərdə 2 dəfə artırılmışdır. Bakı, Sumqayıt, Gəncə, Naxçıvan, Mingəçevir və digər şəhər və rayonlarda sənaye parklarının yaradılması sahəsində kifayət qədər məqsədyönlü işlər aparılır. Son dövrlər texnoparklarla yanaşı sənaye məhəllələrinin yaradılması da mütərəqqi hal kimi qeyd edilə bilər.

Məhz bu vəziyyətdə gözlənilir ki, Azərbaycanda sənaye parklarının yaradılması daha geniş vüsət alsın. Belə parkların yaradılması isə xaricdən müvafiq məhsul idxalının azalmasında da mühüm rol oynamaq iqtidarındadır.

Xarici ölkələrin təcrübəsi göstərir ki, sənaye parkları sahibkarlığı dəstəkləmək, qeyri-neft sektorunun davamlı inkişafını təmin etmək və əhalinin istehsal sahəsində məşğulluğunu artırmaq imkanına sahibdir. Buna görə də müxtəlif sənaye sahələrini inkişaf

etdirmək istəyən, ölkə iqtisadiyyatının tarazlı inkişafında maraqlı olan dövlətlər iqtisadi siyasətlərində sənaye parklarının yaradılmasına xüsusi önəm verir. Ekspertlər də bu mənada ölkəmizdə qeyd edilən istiqamətdə atılan addımları yüksək qiymətləndirir.

Innovasiya siyasətinin formalaşdırılması və həyata keçirilməsi Respublikamızın elmi-texniki potensialının yüksəldilməsi, elmi-tədqiqat və təcrübi-konstruktor işlərinin nəticələrinin iqtisadiyyatın real sektoruna yönəldilməsi və eləcə də iqtisadiyyatda artım tempinin aşağı düşməsinin qarşısının alınması mexanizminin formalaşdırılması sisteminin yaradılmasını nəzərdə tutur[9].

"Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı"nda [5] qarşıdakı illərdə regionlarda təhsil sahəsində də bir sıra tədbirlərin həyata keçirilməsi nəzərdə tutulub. Bu sahədə həyata keçiriləcək işlər "Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası"na [4] uyğun olaraq dünya ölkələri sırasında keyfiyyət nəticələri və əhatəliliyinə görə aparıcı mövqə tutan, qabaqcıl texnologiyalara əsaslanan infrastruktura malik təhsil sisteminin yaradılması üçün genişmiqyaslı tədbirləri nəzərdə tutur. İqtisadi cəhətdən dayanıqlı və dünyanın aparıcı təhsil sistemlərinin standartlarına uyğun təhsil sistemi ölkədə kadr hazırlığının, təhsili idarəetmə sisteminin və təhsil infrastrukturunun qabaqcıl beynəlxalq təcrübəyə və Azərbaycanın inkişaf konsepsiyasına uyğun yenidən qurulmasına imkan verərək, ölkədə biliklərə əsaslanan iqtisadiyyatın davamlı inkişafını təmin edəcək.

"Dövlət Strategiyası"nda qeyd edilir ki, ali təhsil müəssisələri məzunlarının tərkibi iqtisadiyyatın tələbatları ilə tam uzlaşmır. Azərbaycanın ali təhsil müəssisələri tələbələrinin yalnız 1,2 faizi kənd təsərrüfatı ixtisasları qrupu üzrə təhsil alır. 25-34 yaş arasında olan ali təhsilli mütəxəssislərin 67 faizi dövlət sektorunda cəmlənmişdir. Özəl sektorda ixtisaslı işçi qüvvəsinin çatışmazlığı problemi yaranmışdır. Ən böyük kadr çatışmazlığı xidmət sektorunda və kənd təsərrüfatı sahəsində müşahidə olunur. Hər 100 000 nəfərə düşən ali məktəb tələbələrinin sayına görə Azərbaycan Respublikası üzrə göstəricilər əhəmiyyətli dərəcədə artırılmalıdır. Əhali təbəqələri və regionlar arasında xüsusən ali təhsilə çıxış imkanları genişləndirilməlidir.

"Azərbaycan - 2020: Gələcəyə baxış" İnkişaf Konsepsiyasında [3] qeyd edilir ki, bölgələrin inkişafı və mütəxəssislərə tələbatı nəzərə alınaraq, regional çoxprofilli kolleclərin yaradılması istiqamətində tədbirlər görülməli, təhsilin keyfiyyətinin artırılması üçün ilk peşə, orta ixtisas və ali təhsil pillələri üzrə mütəxəssislər hazırlayan təhsil komplekslərinin yaradılmasına başlanılacaq. Ali təhsil müəssisələri üçün universitet şəhərcikləri (kampuslar) və müvafiq texnoparklar yaradılacaq. Ali təhsil müəssisələrinin ölkənin sosial-iqtisadi inkişaf tələblərinə uyğun bilik və bacarığa malik mütəxəssis yetişdirməsinə və onların təhsil-tədqiqat-innovasiya mərkəzlərinə çevrilməsinə dəstək verən standartlar hazırlanıb tətbiq olunacaqdır.

Azərbaycan elmində baş verən müsbət tendensiyalar nüfuzlu beynəlxalq reytinglərdə əks olunan konkret rəqəmlərlə də təsdiq olunur. Belə ki, nüfuzlu beynəlxalq informasiya bazalarından olan SCOPUS-un rəsmi hesabatına görə, 2012-ci illə müqayisədə 2013-cü ildə Azərbaycan alimlərinin beynəlxalq əməkdaşlıq fəaliyyətində nəzərəcarpacaq irəliləyiş müşahidə edilir. Başqa sözlə, Azərbaycan alimlərinin çap olunmuş elmi əsərlərinin ümumi sayında xarici alimlərlə birgə dərc edilmiş elmi əsərlərin payı 39,82 faizdən 45,34 faizə yüksəlmişdir. Bu isə bir il ərzində 5,52 faiz artım deməkdir. Tədqiqat göstəricilərinə görə də AMEA-nın mövqeyi 2012-ci illə müqayisədə 2013-cü ildə 66 pillə, 2014-cü ildə isə 169 pillə yüksəlmişdir[6,7].

Qeyd edək ki, Azərbaycan Respublikasının Təhsil Nazirliyi ilə "Thomson Reuters" şirkətinin Elmi tədqiqatlar və intellektual mülkiyyət üzrə şöbəsi arasında əməkdaşlıq

haqqında müqavilənin imzalanması da Azərbaycanda elmi fəaliyyətin inkişafına, onun keyfiyyət səviyyəsinin yüksəlməsinə və ölkəmizin elmi nüfuzunun dünyada gücləndirilməsinə zəmin yaradır. Ali təhsil müəssisələri üçün global elmi baza olan "Web of Science" platformasına və "InCites" bazasına çıxış imkanlarının yaradılması Azərbaycan elmi üçün mühüm hadisə sayıla bilər.

"Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014-2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı"nın uğurla həyata keçirilməsi ali təhsil müəssisələri şəbəkəsinin rasionallaşdırılmasını və regional universitetlər şəbəkəsinin daha da genişləndirilməsini və onların regionun sosial-iqtisadi inkişafında rolunun gücləndirilməsini tələb edir[5].

Yuxarıda qeyd edilənlərdən aydın olur ki, regionların hərtərəfli inkişafında regional universitetlər də əhəmiyyətli rol oynamalıdır. Ulu öndərin təbirincə desək "Lənkəran Dövlət Universiteti regionun elm, təhsil və mədəniyyət mərkəzidir".

Qarşıda duran bu vəzifələri yerinə yetirmək üçün Universitetdə son 2 ildə kifayət qədər məqsədyönlü işlər görülmüşdür. Belə ki, Universitetin hər iki tədris korpusu əsaslı təmir edilmiş və yenidən qurularaq tələbələrin istifadəsinə verilmişdir. 2-ci tədris korpusunda müasir kimya və biologiya laboratoriyaları yaradılmış, aqrar və mühəndislik fakültəsində torpaqşünaslıq və aqrokimya, baytarlıq, qida məhsulları texnologiyası və qida təhlükəsizliyi laboratoriyalarının yaradılması üçün intensiv işlər görülür. Sütəmurdov qəsəbəsində yerləşən və uzunmüddətli istismar nəticəsində yararsız hala düşən keçmiş alimlər evi yenidən qurularaq turizm və otelçilik mərkəzinə çevrilmiş və yaxın vaxtlarda Mərkəzin açılışı planlaşdırılır. Regionun sosial-iqtisadi inkişaf perspektivləri nəzərə alınaraq son dövrlər Universitetdə aqronomluq, aqrokimya və torpaqşünaslıq, baytarlıq, turizm, qida mühəndisliyi, ekologiya, turizm və otelçilik, təhsildə sosial-psixoloji xidmət, muzeyşünaslıq, arxiv işi və abidələrin qorunması, aktyor sənəti ixtisasları üzrə kadr hazırlığına başlanmış, yeni ildən isə rus dili və ədəbiyyatı müəllimliyi, tarix müəllimliyi, texnologiya müəllimliyi, marketing kimi ixtisaslara tələbə qəbulu üçün hazırlıq işləri aparılır.

Tələbələrə praktiki peşə vərdişlərinin aşılınması, təcrübə-tədqiqat sahələrinin yaradılması üçün Universitetin ərazisində təxminən 3,5 ha sahədə min ədəddən çox naringi, portağal, limon, feyxoa, kinkan, kivi, 0,7 ha çay kolları və 1 hektara yaxın sahədə müxtəlif tərəvəz (soğan, sarımsaq, pomidor, xiyar, bibər, badımcın və s.) və taxıl bitkilərinin nümunələri əkilmiş, Lənkəranın Girdəni kəndi ərazisində Rayon-şəhər İH-nin yaxından köməkliyi ilə ayrılmış 5,0 ha sahənin əkinə tam yararlı vəziyyətə gətirilməsi üçün hazırlıq işləri aparılır. Regionun digər rayonlarının ərazisindəki əkin və meşə sahələrindən istifadə üçün həmin rayonların İH-ri və müvafiq sahə nazirlikləri ilə danışıqlar aparılır.

Eyni zamanda regionda əsasən təbii şəraitdə yayılmış, yüksək qidalılıq dəyərinə və müalicə əhəmiyyətinə malik, lakin azalma və sıradan çıxma təhlükəsi olan yabani meyvələrin və dərman bitkiləri növlərinin genofondunun qorunub saxlanması və çoxaldılması üçün layihə hazırlanmış və bu işin təşkili üçün hazırlıq işlərinə başlanmışdır.

Məlum olduğu kimi Universitetlərin əsas vəzifələrindən biri də elmi-pedaqoji kadrların hazırlanmasıdır. Bu sahədə də Lənkəran Dövlət Universitetində son iki ildə kifayət qədər müsbət addımlar atılmışdır. Belə ki, 2017-2018-ci tədris ilində 2-ci tədris ili üzrə 8 ixtisaslaşma üzrə cəmi 16 magistr (o cümlədən humanitar fakültə üzrə-4, təbiyyat fakültəsi üzrə-11, iqtisadiyyat və idarəetmə fakültəsi üzrə-1 nəfər) təhsil alırsa, 1-ci tədris ili üzrə 17 ixtisaslaşma üzrə 58 magistr (o cümlədən humanitar fakültə üzrə 22 nəfər, təbiyyat fakültəsi üzrə 24 nəfər, iqtisadiyyat və idarəetmə fakültəsi-14 nəfər, aqrar və mühəndislik fakültəsi üzrə isə 1 nəfər) təhsil alır.

Doktorantura və dissertantura üzrə cəmi 38 nəfər, o cümlədən 25 nəfər doktorant, 13 nəfər dissertant tədqiqat işləri apararaq dissertasiya üzərində işləyir. Fərəhli haldır ki,

Universitetin elmi-pedaqoji kadr potensialını gücləndirmək və universitetlərarası inteqrasiyanı genişləndirmək məqsədilə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi olan müəllimlərimizdən 6 nəfər Respublikanın qabaqcıl ali məktəblərinin flaqmanı- BDU-nun məqsədli doktoranturasına qəbul olunmuş, həmin Universitetin peşəkar və qabaqcıl alimlərinin rəhbərliyi altında elmi-tədqiqat işləri aparırlar. Gələcəkdə bu praktikanın davam etdirilməsi və genişləndirilməsi nəzərdə tutulur. Son 3 ildə Universitetin əməkdaşlarından 2 nəfər elmlər doktoru, 11 nəfər fəlsəfə doktoru diplomu almış, 5 nəfər professor, 24 nəfər isə dosent vəzifələrinə seçilmişdir.

Məlumdur ki, tədrisin keyfiyyətinin yüksəldilməsi, elmi nailiyyətlərin təhsilə və istehsalata tətbiqi həm beynəlxalq əməkdaşlıqdan, həm də ölkədaxili inteqrasiyadan çox asılıdır. Lənkəran Dövlət Universitetinin (LDU) beynəlxalq əlaqələri xarici ölkə universitetləri ilə ikitərəfli əməkdaşlığı, beynəlxalq təhsil proqramlarında iştirakı, əcnəbi tələbələrin cəlb olunmasını, müvafiq beynəlxalq təşkilatlarla işbirliyini və digər istiqamətləri əhatə edir.

Xarici ölkə universitetləri ilə əməkdaşlıq tələbə və müəllim mübadiləsinin həyata keçirilməsini, ortaq Yay Məktəblərinin və ikili diplom proqramlarının reallaşdırılmasını, birgə elmi konfransların və seminarların təşkilini, qarşılıqlı faydalı təcrübə mübadiləsinin aparılmasını nəzərdə tutur. LDU Xəzəryanı Ölkə Universitetləri Assosiasiyasının, Avrasiya Universitetləri Assosiasiyasının və Qafqaz Universitetləri Assosiasiyasının fəal üzvüdür. Bu Assosiasiyalardan başqa LDU dünyanın 50-dən çox Universiteti ilə təhsil və elmi əlaqələrini inkişaf etdirməkdədir və bu barədə müvafiq ikitərəfli müqavilələr bağlanmışdır.

Hazırda LDU tələbələri qeyd olunan tərəfdaş universitetlərdə bir semestrlik təhsil almaq imkanı əldə etmiş, eyni zamanda, həyata keçirilən müəllim mübadiləsi Universitetdə tədris prosesinin təkmilləşdirilməsi və professor-müəllim heyətinin qabaqcıl xarici universitetlərin müsbət təcrübəsindən faydalanması baxımından mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Eyni zamanda, ölkəmizin bir sıra Universitetləri ilə ikitərəfli əməkdaşlıq müqavilələri imzalanmışdır. İmzalanmış əməkdaşlıq protokoluna əsasən müəllim, tədqiqatçı, tələbə mobilliyinin sürətləndirilməsi imkanları yaradılmışdır. Xəzər və Bakı Mühəndislik Universiteti ilə birlikdə grant layihələrinin işlənməsi haqqında protokol imzalanmışdır.

Ali təhsil müəssisələri ilə yanaşı, AMEA-nın Mikrobiologiya, Dendrologiya, Torpaqşünaslıq və Aqrokimya, Folklor İnstitutları, Lənkəran Regional Elm Mərkəzi ilə əməkdaşlıq müqavilələri imzalanmışdır.

Lənkəran-Astara regionunun coğrafi mövqeyini, zəngin ekoloji, etnoqrafik və arxeoloji xüsusiyyətlərini, fauna və florasını, torpaq və bitki ehtiyatlarını, həmçinin Lənkəran Dövlət Universitetinin regionun sosial-iqtisadi və mədəni-siyasi həyatındakı rolunu nəzərə alaraq yaxın gələcəkdə aşağıdakı işlərin görülməsini məqsəduyğun hesab edirik:

-gələcəkdə Universitetin magistr və doktorantlarına tədqiqat mövzuları verilərək hökmən Lənkəran-Astara bölgəsinin sosial-iqtisadi inkişaf xüsusiyyətləri və perspektivləri, coğrafiyası, ekologiyası, etnoqrafiyası, arxeologiyası, fauna və florası, torpaq və bitki ehtiyatları və s. nəzərə alınmasını;

- Lənkəran Dövlət Universitetində elm, təhsil və istehsalatın inteqrasiyasına həsr olunmuş elmi-tədqiqat işlərinin aparılmasını;

-Universitetin kafedralarının beynəlxalq əlaqələrinin genişləndirilməsi, illik hesabatlarda bu sahələrdə görülən işlərin ifadəsini;

-regionun zəngin xammal bazasına və təbii ehtiyatlarına əsaslanan, ekoloji cəhətdən təmiz yeni qida məhsulları və qida əlavələrinin layihələndirilməsi, normativ-texniki sənədlərinin işlənilib hazırlanması və istehsalata tətbiqinin təşkili üçün müasir təcrübə-tədqiqat sahəsinin və laboratoriyasının yaradılmasını;

-regionun təbii arealında mövcud olan, lakin get-gedə azalaraq sıradan çıxan, zəngin kimyəvi tərkibə malik yabanı və dərman bitkilərinin genefondunun qorunub saxlanması və genişləndirilməsi, onların bioloji, ekoloji, genetik və uyğunlaşma xüsusiyyətlərinin, onun torpaq-iqlim şəraitinin öyrənilməsi və introduksiyası üçün müvafiq tədris-təcrübə-tədqiqat bazasının yaradılmasını;

- müasir baytarlıq, torpaqşünaslıq, biokimya, mikrobiologiya, qida və iaşə texnologiyası, qida təhlükəsizliyi və ekologiya laboratoriyalarının təşkilini;

- bioloji cəhətdən aktiv qida əlavələri, yemək üçün funksional maddələr, kosmetik məhsullar, fitopreparatlar istehsalı üçün xammal və maddələrin idxalının qarşısını almaq və yerli bitki mənşəli dərman xammalının və qiymətli yabanı bitkilərin arealının genişləndirilməsi, bərpa və istehsalının təşkilini. Bu ona görə daha çox vacibdir ki, ÜST-in mütəxəssislərinin rəyinə görə, növbəti 10 il ərzində bitki xammalı əsasında hazırlanan dərmanların ümumi dərman istehlakı içərisində payı 60% -ə çatacaqdır. Müqayisə üçün qeyd edək ki, Çində təxminən 340.000 təsərrüfat dərman xammalı istehsalı ilə məşğul olur, təxminən 800 bitkidən dərman xammalı kimi istifadə olunur. Lənkəran-Astara bölgəsinin unikal torpaq iqlim şəraiti məhz bu sahənin inkişafı üçün geniş imkanlar açır ki, bu da Lənkəran Dövlət Universiteti kollektivinin regionun yerli İH orqanları, sahibkarlar, meşə və meşəbərpa təsərrüfatları ilə birgə fəaliyyət göstərəcəyi çox perspektivli və elmtutumlu sahələrdən biridir.

- Lənkəran-Astara bölgəsinin mədəni irsini, adət-ənənələrini, folklorunu, mərasim və bayramlarını, məişətini, arxeologiyasını və s. tədqiq etmək, ümumiləşdirmək və qoruyub saxlamaq üçün Universitetdə xüsusi qurumun yaradılmasını, mövcud muzeyin zənginləşdirilərək genişləndirilməsini;

-regionun sosial-iqtisadi inkişafının proqnozlaşdırılması, əmək bazarının öyrənilməsi, elmi-tədqiqat işlərinin istehsalata tətbiqinin sürətləndirilməsi məqsədilə mövcud elmi-tədqiqat laboratoriyasının işinin gücləndirilməsini;

- elmin son nailiyyətlərinin Universitetin tədris proqramlarına daxil edilməsini, elmi biliklərlə qabaqcıl tədris üsullarının vəhdətinə nail olunmasını, elmin müxtəlif sahələri arasında üzvi əlaqələr sayəsində vahid biliyin formalaşdırılmasını;

-Universitetdə elmi-tədqiqat fəaliyyətinin səmərəli təşkili məqsədilə universitetlərin və AMEA-nın görkəmli alimlərinin rəhbərliyi altında xüsusi problemlərə aid elmi laboratoriyaların yaradılmasını;

- dünya elmində texniki və humanitar sahələr arasında bağlılıq yaradan yeni universal elmi tədqiqat istiqamətlərinin intensiv inkişafının, ümumiləşdirici elmi metodologiyaların təhsil prosesində nəzərə alınmasını, fənlərarası tədqiqat sahələrinin, informasiya-kommunikasiya vasitələrinin, yeni elmi monitorinq sistemlərinin Universitetdə tədrisin tərkib hissəsinə çevrilməsini;

- Universitetdə məqsədyönlü fundamental araşdırmalara əsaslanan biliklərin, nəzəri tədqiqatların ən qısa zamanda istehsalata tətbiqinin təmin olunmasını.

Beləliklə, elm, təhsil və istehsalatın vəhdəti Lənkəran Dövlət Universitetinin gələcək inkişafının əsasıdır.

## **Ədəbiyyat**

1. "Azərbaycan Respublikası ilə Birləşmiş Millətlər Təşkilatının Təhsil, Elm və
2. Mədəniyyət Təşkilatı (YUNESKO) arasında əməkdaşlıq haqqında Memorandum" barədə Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı. Bakı şəhəri, 17 dekabr

- 1996-cı il № 454/Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu, 1996.  
<http://unesco.preslib.az/az/page/bfLqSvcb4>
3. «Azərbaycan Respublikasında 2009 — 2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiya»nın və «Azərbaycan Respublikasında 2009 — 2015-ci illərdə elmin inkişafı üzrə Milli Strategiyanın həyata keçirilməsi ilə bağlı Dövlət Proqramı»nın təsdiq edilməsi haqqında Azərbaycan Respublikası Prezidentinin Sərəncamı/ Azərbaycan Respublikasının Qanunvericilik Toplusu (31 may 2009-cu il, № 5 (143).
  4. “Azərbaycan 2020: gələcəyə baxış” İnkişaf Konsepsiyası”. Bakı, 29 dekabr 2012-ci il, № 800. <https://president.az/articles/3689>
  5. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 2013-cü il 24 oktyabr tarixli sərəncamı ilə təsdiq olunmuş “Azərbaycan Respublikasında təhsilin inkişafı üzrə Dövlət Strategiyası”. <https://www.president.az/articles/9779>
  6. Azərbaycan Respublikası Prezidentinin 27 fevral 2014-cü il tarixli 118 nömrəli
  7. Fərmanı ilə təsdiq edilmiş Azərbaycan Respublikası regionlarının 2014- 2018-ci illərdə sosial-iqtisadi inkişafı Dövlət Proqramı. <http://www.eqanun.az/framework/27284>
  8. Əlizadə A. Azərbaycan akademik elmi son 70 ildə/ “Azərbaycan” qəzeti, 07 noyabr 2015.
  9. Ələkbərov A. Elm və təhsilin vəhdəti insan kapitalının əsasıdır. “Azərbaycan” qəzeti, 12 fevral 2016-cı il.
  10. Həbibbəyli İ. Azərbaycan elminin müasir inkişaf mərhələsinin banisi. “Azərbaycan” qəzeti, 11 dekabr, 2016.
  11. İnnovasiya fəaliyyəti haqqında bir sıra stimullaşdırıcı mexanizmlər. Bakı, 2017, 36s.
  12. Анищенко В.А. Опыт концентрации науки и производства в вузе // Высшее образование в России. 2012. № 7. С. 98–102.
  13. Боев С. Г. Интеграция науки, образования и производства, как основа инновационного развития экономики//Международный научно-практический журнал «Социальные силы славянского мира XXI века». №1-2, 2015г, с.99-110.
  15. Боробов В.Н. Интеграция образования, науки и производства на современном этапе развития, Журнал "Современная наука: Актуальные проблемы теории и практики". Серия «Экономика и Право», № 3-4, 2014
  16. Кусаинов Х.Х., Иманбаева З.О. Использование международного опыта интеграции науки и образования в Казахстане// Международный журнал прикладных и фундамен-тальных исследований. – 2015. – № 12-7. – С. 1312-1317.
  17. Неборский Е.В. Модели интеграции образования, науки и бизнеса в университе-тах США, Европы и Японии // Проблемы современного образования. 2011, №1, 48-59 с.
  18. Шайдуллина А. Р. Интеграция ССУЗа, ВУЗа и производства в региональной системе профессионального образования: автореф. дис. ... д-ра пед. наук. Казань, 2010. 45 с.
  19. Шарова О. О. Развитие инновационной деятельности в условиях партнерства бизнеса и науки / О. О. Шарова // Электронный научный журнал Нефтегазовое дело.-2011, Т. 2010, № 1.



**Summary**  
**Maharramov Mikhail**  
**Lankaran State University**

**Integration of science, education and production in the current stage of  
development as the basis for the future development  
of the Lankaran State University**

The article is being investigated. It is shown that the level of socio-economic development and defense capacity of the leading countries of the world depends on the level of development of science and education in these countries, their business environment, i.e. integration with production. For comparison, the development of the Silicon Valley of the United States, particularly Stanford University, and its accomplishments are highlighted. The current state and future development trends of the problem of integration of science, education and production in Azerbaijan, including Lankaran State University, are being considered.

**Резюме**  
**Магеррамов Микаил**  
**Ленкоранский Государственный Университет**

**Интеграции науки, образования и производства в современном этапе  
развития в качестве основы для будущего развития Ленкоранского  
Государственного Университета**

В этой статье исследуется состояние интеграции науки, образование и производство (бизнес) в современном этапе развития, его роль в развитии общества, мировой опыт в этой области. Показано, что уровень социально-экономического развития и обороноспособности ведущих стран мира прямо зависит от уровня развития науки и образования в этих странах, их деловой среды, т.е. интеграции с производством. Для сравнения показывают развитие Силиконовой долины Соединенных Штатов, в частности Стэнфордского университета, и ее достижения. Рассматриваются текущее состояние и будущие тенденции развития проблемы интеграции науки, образования и производства в Азербайджане, в том числе Ленкоранского Государственного Университета.

**Məhərrəmovə Mehriban**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**Nəsrullayeva Günəş**  
**iqtisad üzrə fəlsəfə doktoru, baş müəllim**  
**gunesh15@mail.ru**  
**Yusifova Mehriban**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, müəllim**  
**Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti**

**Heyvan yemlərində balıq unu əlavələrindən istifadə və onun nəticələri**

**Annotasiya:** Məqalədə balıq unun heyvan yeminə qatılması və qatıldırqan sonra heyvanlara necə təsir etdiyi araşdırılmışdır. Balıq unu — balığın, dəniz məməlilərini,

xərçəngvarilərin, tullantılarının qurutmayla emalı və dəniz məhsullarının emalı və tullantılarının üyüdülməsiylə istehsal edilən yem məhsuludur. Balıq unu - heyvan mənşəyli yüksək keyfiyyətli zülalın mənbəyidir. Balıq ununun zülalı küllü miqdarda əvəzolunmaz amin turşular ilə zəngindir: metionin, lizin, treonin və triptofan. Balıq ununda əvəzolunmaz yağ turşularla zəngin yağ vardır.

**Açar sözlər:** Balıq unu, züllalar, amin turşuları, heyvan yemi

**Ключевые слова:** Рыбная мука, белок, аминокислоты, корм для животных

**Keywords:** Fish flour, albumen, amino acids, pet food

Balıq unu üstün pəhriz əlavəsidir, ki, müvəffəqiyyətlə quşçuluqda heyvandarlıq, müxtəlif balıq təsərrüfatları, xəzli heyvanın kökəldilməsi üçün tətbiq edilir. O heyvan mənşəyli zülalın ən yaxşı mənbələrindən biridir.

Onun həzm edilməsi yüksək göstəriciləri malikdir, ki, 90%-dən 97%-ə qədər təşkil edir. Təbii balıq unu hansının ki, tətbiqi təlimat müşayiət sənədlərdə ola bilər, heyvanların rasionunda ümumi yemin 2%-dən 10%-ə qədərini təşkil etməlidir.

Bu rəqəmlər elmi yolla alınmışdır və balıq unundan istifadənin çoxillik təcrübəsiylə təsdiq edilmişdir. Balığın kökəldilməsi üçün bu rəqəm 30% çata bilər. Elmi araşdırmalara əsasən balıq ununun qida rasionuna əlavə edilməsi, bir qayda olaraq, 15% kökəldilməni yaxşılaşdırır, bu halda artımın səviyyəsinin 4% böyüməsinə zəmanət verilmişdir.

Həddən artıq böyük dozalarla verilməsi heyvanların və quşların orqanizminə əks təsir etmir, ancaq bu süddə və məhsuldar heyvanların ətində balıq qoxusunun və təmin yaranmasına gətirib çıxara bilər.

Əgər balıq ununda yağın miqdarı 18% ötürsə, belə məhsulun saxlaması müddəti məhdudlaşdırılmalıdır, və heyvanları və ya quşları yedirtmə zamanı ətdən balığa xas dad və qoxu yaranır.

Balıq yem unu balıqların qeyri-qida növlərindən, dəniz məməliləri, xərçəngvarilər, həmçinin antioksidləşdiricinin əlavə edilməsiylə qida balıqlarının, krabların, krevetlərin və başqa hidrobiontların emalının tullantılarından istehsal edilir.

Azərbaycanda balıq təsərrüfatının əsas məqsədi əhalini və xüsusi istehlakçıları balıq təsərrüfatı məhsulları ilə həmçinin yem məhsulları ilə təmin etməkdir.

Bu məqsədlə balıq sənayesinin inkişafını və mütəşəkkilliyini proqramını işləmək olar:

- xam resurslardan istifadənin effektivliyini artırmaq;
- balıq ehtiyatlarının yenidən istehsalı və qorunması
- balıq təsərrüfatının strukturunun yenidən təşkil olunması;
- bütün mülkiyyət formalarının müəssisələrinin inkişafına köməklik;
- ən yeni texnologiyaların tətbiqi əsasında müəssisələrin bütün fondlarının yenilənməsi görə işlərin irəliləyişi;
- keyfiyyətin artırılması və buraxılan məhsulun çeşidinin genişlənməsi;
- beynəlxalq elmi-texnikinin inkişafı və iqtisadi əməkdaşlıqlar.

Emaledici sənaye sahələrinin əksəriyyəti üçün tullantıların (50% bütün istehsalın həcminə qədər təşkil edir) emalı, böyük əhəmiyyət malikdir. Emal vaxtı alınmış un heyvandarlıqlar və quş təsərrüfatları üçün qiymətli yemdir. Unda həmçinin çox kalsium (5-6%), və fosfor (3%), həmçinin mikroelementlər, olur ki, bunlarda balaların yedirdilməsi üçün lazımdır [5].

Balıq unu əhəmiyyətli dərəcədə yodu (1-3 mq/kq) və xüsusi halda donuzların və quşların yedirilməsi vaxtı böyük rolunu oynayan vitaminləri özündə saxlayır. Balıqların yağlı növlərində D və E vitamini də var.

Unda artma üçün lazım olan lesitinin xüsusi əhəmiyyəti var. Unun əsas hissəsi - proteindir, onu bütün növ heyvanlar və quşlar mənimsəməyirlər. Həmçinin Lizinin, metioninin və sisteyinin olmasında qeyd etmək lazımdır.

Donuzların kökəldilməsi zamanı un tək zülali komponent kimi tətbiq edilə bilər. Və toyuqların kökəltməsi zamanı (5-10%) əlavə etmək lazımdır, artıq belə miqdar yumurtalarda unun tamamı olmadan yumurtaqətməyə təsir edir. Bundan başqa unda vitaminlərin olması sayəsində bitki zülalının yaxşı mənimsəməsinə imkan yaradılır.

Yuxarıda göstərilən amillər o haqda danışır ki, gələcəkdə heç bir heyvandarlıq və ya quşçuluq təsərrüfatı balıq unu olmadan keçinə bilməyəcək.

Yüksək keyfiyyətli əlavələrdən istifadə metodu unun alınmasının perspektivli metodudur, məsələn xammalın bəşirməsinin mərhələsində səthi – aktiv maddələrin əlavə edilməsi.

Balıq ununun hazırlanması üçün təzə və donmuş balığın qeyri-qida növləri və konserv sənayesinin tullantıları istifadə edilir — baş, içlər, üzgəclər. 1 kq balıq ununda ilkin xammalın keyfiyyətinə asılı olaraq 0,9— 1,5 yem, vahid, 480 — 630 q mənimsənilən protein, 20 — 80 q kalsium, 15 — 60 q fosfor olur.

Xammalından qurutmanın ucuzlaşması üçün şirənin əhəmiyyətli hissəsini əvvəlcə presləyirlər, ki, balıq yağı alınır və qatılmasından sonra yem balıq bulyonu — əvəzəlməz aminturşuların və B qrupu vitaminlərin əla mənbəyidir.

Qüvvədə olan Dövlət Standartına görə — balıq unu 12 % dən çox nəmliyə malik olamamalıdır, protein— ən azı 48% (yaxşı növlərdə 70%-ə qədər), yağ — 10% qədər, fosfat kalsiumu — 28 — 30%, xörək duzu — 5% qədər; 1 kq unda 0,1 q çox metal qarışığı olmamalıdır.

Balıq unu yağının acılaşmasının qarşısının alınması üçün antioksidləşdiricilər əlavə edir və kağız kisələrdə saxlanılır.

Balıq unu - çox dəyərli zülallı-mineral-vitaminli konsentratdır. Bu məhsulun üzvü maddələrinin həzm olunma qabiliyyəti donuzlarda 85- 90 % təşkil edir.

Amin turşu tərkibinə görə balıq ununun zülalları toyuq yumurtasının zülallarına yaxındır; 1 kq unda 51 q lizin, 15 q metionin, 5,7 q triptofan olur.

Təzə balıq demək olar ki, heyvanlara lazım olan, bütün vitaminləri özündə saxlayır. Emal vaxtı vitaminlərin bir hissəsi, yüksək temperatura az dözümlülər, dağılır. Balıq unun tərkibində B qrupu vitaminləri çoxdur, lakin qaraciyərlə tam balıqlardan alınmış növlərdə D vitamini var[1].

Zəngin dəyərli zülallar, kalsium, fosfor və B qrup vitaminlərin sayəsində balıq unu ilk növbədə cavan donuz və quşlar üçün uyğunlaşdırılmış yemlərin hazırlanması zamanı geniş istifadə olunur.

Cavan heyvanlar üçün qarışdırılmış yemlərə balıq ununu 10-12% və daha yaşlı heyvanlar üçün -5 %-ə qədər həcmdə daxil edirlər[2].

Balıq unu ilə uyğunlaşdırılmış yemlərin tətbiqi donuzların kütləsinin artmalarına və 20-25 % dək toyuqların yumurtlama qabiliyyətini artırmağa köməklik edir. eyni zamanda məhsulun vahidinə düşən bitki yemlərinin xərclərini 15-20 % qədər azalmasına gətirib çıxarır. Bu yemlər yüksək saxlanma qabiliyyətə və donuz balalarının və cücələrin yaşaması qabiliyyətinin artımına malikdirlər.

Yaxşı nəticələr əla növ balıq unu ilə bəslənən məhsuldar süd inəklərində gündə bir başa 1,5-2 kq qədər un yedirdilməsi zamanı alınmışdır. O laktasiyanın gərginlikləri dövründə inəklərdə mineral və zülali mübadiləyə müsbət təsiri göstərir. Balıq ununun məhdudlaşdırılmış miqdarlarının yedirdilməsi vaxtı südün keyfiyyəti yüksək qalır.

Düzdü balıq ununun hazırlanması - bahalı enerji tutumlu prosesdir. Buna görə ən çox təbii və ya dondurulmuş kimyəvi konsentratların köməyi ilə konservləşdirilmiş və balıq farşı adlanan balıq sənayesinin tullantıları geniş yayılmışdır

Balıq ununu əvvəlcə qurudurlar, sonra üyüdürlər. Balıq ununun qurutmasının iki üsulu mövcuddur: alovlu və buxar. 1 ton balıq unu istehsalı üçün 5-6 ton balığın müxtəlif növlərindən istifadə edilir.

Balıq unu quşçuluqda, heyvandarlıqda yem kimi tətbiq edilir, o bitki yemlərini protein ilə təchiz edir. Balıq unu proteinin və aminturşuların qiymətli mənbəyidir. Beləliklə, ondan heyvanların artımı üçün tətbiq etmək olar.

Balıq unu – cəmlənmiş proteinin, həmçinin yüksək keyfiyyətli piy turşuları ilə zəngin piy mənbəyidir. Balıq ununun proteində küllü miqdarda əsas aminturşuları vardır: metionin, sistin, lizin, treonin və triptofan. Onun tərkibinə çoxlu miqdarda minerallar, heyvanlar tərəfindən istehlak üçün rahat formada, fosfor daxil olur.

Balıq unu həmçinin başqa elementlərlə də zəngindir. Onda vitaminlər küllü miqdardadır: B qrup vitaminlərinin kompleksi, xolin, biotin, bundan başqa, siankobalamin A və D vitaminləri daxil olmaqla.

Balıq unu öz tərkibində 60%-dən 70 %-ə qədər protein və mənimsənən piylər vardır. Balıq ununun enerji qaytarması başqa protein tərkibli məhsullardan çox əhəmiyyətlidir. Qarışdırılmış yemə 3-5 % daxil edilir (100 kq yemə 3-5 kq).

Piyin azaldılmasının üsulu əsasında emulsiyasının yaradılmasının prosesi dayanır piy – su tipi kimi, sıx maddələr sistemində – lipidlər – sudur (balıq xammalı). Bu halda lipidlərin çox hissəsi bulyona keçir, piyin çıxışını artırır və sıx hissənin qurudulması şərtlərini yaxşılaşdırır.

ən münasibləri hidrofil – lipofilim 11 – 14 balansla .

pH mühitinin 6,5 dən 7,5-ə dəyişikliyi vaxtı neionoqenlər belə xüsusiyyətlərlə malikdirlər səthi – aktiv maddələr (NPAV). NPAV-dan istifadə unda (əzabda) piyin miqdarını nizama salmağa icazə verir, xammalın piyliliyindən asılı deyil.

Xammalın emalı vaxtı lipidlərin ayrılması şərtlərinin yaxşılaşması üçün ən yaxşı emulqator o – 18, orta piylili xammal üçün – OC-20 preparatı, yüksək lipidli xammal üçün – palmitat – 25dir.

Üsulun üstünlükləri:

- unun piyli turşularının tərkibi yaxşılaşdırır;
- lipidlərin miqdarından asılı olmayaraq xammaldan piyin ayrılmasının dərəcəsinin nizama salması mümkündür;
- saxlama vaxtı daha çox dözümlü məhsulu alırıq (bu o rayonlar üçün xüsusilə əhəmiyyətlidir ki, harada heyvandarlıq güclü inkişaf etməyib və un anbarda saxlanılır).

Balığın hazırlanması zamanı alınan məhsullar (baş, üzgəclər, pulcuqlar, içalat və b.) yem və texniki məhsullar istehsalına istiqamətləndirilir və bu istehsal üçün xammal kimi istifadə edilir.

Yemlik balıq unu heyvanlar üçün qarışıq yemlərin hazırlanması məqsədi ilə nəzərdə tutulur və yüksək dəyərə malik zülali yem sayılır. Balıq unun yemlik dəyəri, onun tərkibindəki tam dəyərli zülalların, vitaminlərin və mikroelementlərin miqdarı ilə müəyyənləşdirilir.

Balıq unu “B” qrup vitaminləri ilə xüsusi zəngindir. Un yemlərinin tərkibinə B<sub>12</sub>, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, A və D vitaminləri, xeyli miqdarda yod, dəmir, manqan, kobalt, fosfor turşuları kalsium, əvəzilməz aminturşuları kompleksi daxil olur.

Standartın tələblərinə müvafiq olaraq yemlik balıq ununda nəmlik -1,2% dən, yağ 10,0% dən çox, xam protein -48% dən az, fosfor 5 dən çox, kalsium 13 dən çox, natrium xlorid -5,0% dən çox olmamalıdır. Antioksidləşdirici ionol-0,1% dən çox və ),02% dən az olmamalıdır.

Piyli xammaldan antioksidləşdiricinin tətbiqi ilə alınan balıq ununda piyin 22% dək olmasına. Nəmliyin isə 8% dən çox olmamasına icazə verilir.

Yüksək keyfiyyətli balıq unu ağ rəngdə və az miqdarda yağa (piyə) malik olmalıdır. Belə un treska və qalxan balıqlarından alınır.

Siyənək və digər balıqların tullantılarından alınan un daha yağlı və tünd rəngli balıqların tullantılarından alınan undan keyfiyyətə aşağı olur.

Heyvanların yemləndirilməsində istifadə edilən bütün növ heyvani və ya bitki mənşəli yemlər kimyəvi tərkibinə görə təhlil edilməli və orqanizmə lazım olan qida maddələri ilə təmin edilməlidir[3].

Vəhşi heyvandarlıq fermalarında saxlanılan gümüşü-qara tülkü, mavi-şimal tülkü, su samuru, çöl samuru yırtıcı olduqlarına görə onlar sərbəst halda heyvani yemlərlə qidalanırlar. Belə yırtıcıların həzm orqanları heyvani mənşəli yemlərlə qidalanmağa tam uyğunlaşmışlar. Onlar sellüloza tərkibli bitki yemlərini yaxşı həzm edə bilmir və belə yemlər uyğunlaşmayıblar.

Vəhşilər qəfəs şəraitində saxlandıqda aşağıdakı heyvani yemlərdən istifadə edirlər: ət və ət kombinatının tullantıları, balıq və balıq sənayesinin tullantıları, süd və süd kombinatının tullantıları, tut ipəkqurdunun kukolkası və s. heyvani yemlərdə çoxlu miqdarda zülal və az miqdarda karbohidratlar olur. Heyvani yemlərdə sellüloza olmur. Yağın miqdarı ətin keyfiyyətindən asılı olaraq geniş dairədə dəyişilir.

Balıq ətinin kimyəvi tərkibi balığın növündən, ilin fəslindən, balığın tutulma yerindən və s. asılı olaraq çox dəyişilir. Xam balıq ətində 12-20% zülal, 0,3-13%-ə qədər yağ olur. Nisbətən aşağı keyfiyyətli balıq yemlərinin 100 qramında orta hesabla 17 qram zülal, 1,5 qram yağ olur. Belə qidanın enerji dəyəri 83 kal-yə bərabərdir[4].

Balığın bişirilməmiş xam fərş halında, digər yemlərlə qarışdırılmış formada vəhşilərə yedizdirilməsi həzm prosesini yaxşılaşdırır.

Vəhşi heyvanların yemləndirilməsində xam heyvani yemlərdən başqa ət və balıq sənayesi tullantılarının quru qalıqlarından – ət unu, balıq unu, sümük unu, qan unu və s. istifadə olunur. Belə quru qalıqların kimyəvi tərkibi və qidalılıq dəyəri bir-birindən kəskin fərqlənirlər. Məsələn, sümük unu mineral maddələrlə zəngin olduğu halda, ət unu protein və yağlarla zəngindir. Bu da onun qidalılıq dəyərində müsbət təsir göstərir.

Ümumi standart tələblərə görə ət və balıq sənayesi tullantılarının quru qalıqları kimyəvi tərkibinə görə aşağıdakı kimi olur[5].

### Balıq sənayesi tullantılarının quru qalıqlarının kimyəvi tərkibi, %

Cədvəl 1.1.

Quru qalıq, un	Nəmlik	Yağ	Zülal	Kül	Xörək duzu
Ət-sümük unu	10	12,0	50	26	4
Qan unu	10	1,5	80	5	3
Balıq unu	12	7,0	50	30	4

Normadan yüksək nəmlik məhsulun saxlanma müddətini və keyfiyyətini aşağı salır, məhsulun qızılaşmasına və xarab olmasına səbəb olur. Standart tələblərə görə 100 qram ət-sümük unununun qidalılıq dəyəri 285 kkal, balıq unu – 255 kkal, qan unu- 350 kkal olur.

Məhsul bağlı qablaşdırmada, havanın nisbi rütubətilliyi 75%-dən yuxarı olmayan otaqda, heyvanlar üçün əlçatmaz yerdə saxlanılmalıdır,. Saxlamanın temperaturu 30°C ötməməlidir. Saxlamanın müddəti – 12 aydır.

Tətqiqatlar göstəmişdir ki, heyvandarlığın inkişafı yolu ilə qida zülalının artırılması o qədər də perspektivli sahə deyildir. Məsələn, süddə və ətdə 1 kq heyvanı zülal əldə etmək üçün 5-8 kq yem zülalı sərf edilməlidir. Nəticədə hazır zülalın 60-75% -i itkiyə səbəb olur. Okean dövlətlərinin zülal balansını hələlik dəniz heyvanları, əsasən balıq təşkil edir. Yaxın gələcəkdə bu qida mənbəyi tükənmək təhlükəsinə məruz qaldığından, inkişaf etmiş ölkələr zülal defisitini aradan qaldırmaq üçün yeni yollar axtarmaq məcburiyyətində qalmışdır.

### **Ədəbiyyat**

1. Abbasov S.A., Mehdiyev M.Ə., Ruşanov A.Ə., Nəcəfova G.K., Turabov U.T. “Heyvandarlıq” Dərslik .I hissə. Gəncə 2011. 315 s.
2. Azərbaycan Respublikası Səhiyyə Nazirliyi. Qida məhsullarının təhlükəsizliyinə və qida dəyərliliyinə gigiyenik tələblər. Bakı. 2010. 380 s
3. Бредихина О.В. “Определение качественных показателей рыбного сырья и готовой продукции с использованием органолептических и химических методов”, Москва, Пищевая промышленность, 2003 г. 27.
4. Быков В.П. “Технология рыбных продуктов”, Москва, Пищевая промышленность, 2011 г. 375 с.
5. Дацун В.М. “Вторичные ресурсы рыбной промышленности”. М.: Колос, 1995

### **Summary**

**Maharramova Mehriban  
Nasrullayeva Gunash  
Yusifova Mehriban  
Azerbaijan State Economic University**

### **Application of fish flour as addition in animal forage and her results**

In the article examined, as a fish flour is added to pet food and as she influences on animals. A fish flour is the fodder product, got by processing of fish, marine mammals, and cancer products, processing of effluents and algae and wastes. A fish flour is the source of high-quality albumen with an animal origin. A fish flour is rich in irreplaceable fat acids: by a methionine, lysin, threonine and tryptophane. A fish flour is rich in irreplaceable fat acids.

### **Резюме**

**Магеррамова Мехрибан  
Насруллаева Гюняш  
Юсифова Мехрибан  
Азербайджанский Государственный Экономический Университет**

### **Применение рыбной муки в качестве добавки в питательный рацион для животных и ее результаты**

В статье рассматривается, как рыбная мука добавляется к корму для животных и как она влияет на животных. Рыбная мука - это кормовой продукт, получаемый

путем переработки рыбы, морских млекопитающих, раковых продуктов, переработки сточных вод и морских водорослей и отходов. Рыбная мука является источником высококачественного белка с животным происхождением. Рыбная мука богата незаменимыми жирными кислотами: метионином, лизином, треонином и триптофаном.

**Mirzəyeva Səlimə,**  
**Riyaziyyat üzrə fəlsəfə dokтору, dosent**  
**Mirzayeva\_Salima@mail.ru**  
**Muradov Məmməd,**  
**Fizika-riyaziyyat elmləri namizədi, dosent**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

### **Ani ekoloji dəyişikliklərin riyazi modelləşdirilməsi**

**Xülasə:** İşdə paylanmış parametrli ekoloji dəyişikliklərin riyazi-ekoloji modelində nəzərə alınması və bu dəyişikliklərin təsir dinamikası öyrənilmişdir. Modelin yerli şəraitə uyğun parametrləri ilə yanaşı ekoloji dəyişikliklərə məxsus parametrlərin ümumi iqtisadi-ekoloji vəziyyətə təsiri qiymətləndirilmişdir. Eyni zamanda bu təsiri hesablamaq metodikası işdə izah olunmuşdur. İşin sonunda ədədi hesablamalar təhlil olunur.

**Açar sözlər:** Ani ekoloji dəyişiklik, paylanmış parametr.

**Key words:** sudden ecological change distributed parameter.

**Ключевые слова:** мгновенное экологическое изменение, параметры распределение.

Məlumdur ki, ətraf mühitin çirklənməsi suyun, havanın, torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji xüsusiyyətlərinin təbii və ya süni yolla dəyişməsi nəticəsində baş verir. Belə dəyişikliklər həm təbiətdə, həm də istehsal sahələrində əmələ gəlir. Sənaye sahələrindəki müəssisələrin tullantıları ətraf mühitə düşdükdə, bu mühitdə yayılaraq suyu, havanı, torpağı çirkləndirib bitkilərin və digər canlı orqanizmlərin normal həyat fəaliyyəti üçün təhlükə yaradır. Suların çirklənməsi xüsusi ilə təhlükəli hesab edilir. Təbiət prosesləri adətən qeyri-xətti olur. Burada qarşıya çıxan problemlərin təhlili və müşahidəsi heç də həmişə asan olmur.

Fərz edək ki,  $u(r,t)$  funksiyası ətraf mühitə atılan maddənin fəzanını  $r \in [0; \infty]$  nöqtəsində və  $t \in [0; \infty]$  zaman anında miqdarını göstərir. Eyni zamanda, aşağıdakı işarələri qəbul edək:

$f(r,t)$ -öyrənilən mühitdə fəaliyyət göstərən aktiv mənbələrin sıxlığı;

$v$ -küləyin sürəti;

$D$ -maddənin fəzada diffuziya əmsalı;

$c$ -maddənin örtülmə əmsalı.

Fərz edək ki, ani dəyişikliklərin mənbəyi  $r = 0$  nöqtəsində və dəyişikliklər silindrik koordinat sistemində öyrənilir. Maddənin fəzada yayılması  $[0, s(t)]$  oblastını əhatə edir. Burada  $s(t)$  yayılan maddənin profilini göstərir.

Yuxarıda deyildiyi kimi ani ekoloji dəyişikliklərin regionun iqtisadi-ekoloji vəziyyətinə təsiri təhlil edilərək, bu dəyişiklikləri yaradan maddələrin yayılmasının riyazi modeli qurulur. Çirkləndirmənin hesablanması silindrik koordinatda diffuziya tənliyi vasitəsilə aparılır. Tətbiq edilən üsul çirkləndirici maddələrin konsentrasiyasını çirkab yerindən ixtiyari məsafədə təyin

etməyə imkan verir. Məlumdur ki, [1] konservativ olmayan sistemlər üçün silindrik koordinatlarda diffuziya tənliyi aşağıdakı şəkildə verilir:

$$\frac{\partial u}{\partial t} = D \frac{\partial^2 u}{\partial r^2} + \frac{v \partial u}{r \partial r} + cu + f(r, t), \quad 0 < r < s(t) < \infty, \quad 0 < t < \infty, \quad (1)$$

Yuxarıda deyildiyi kimi,  $D$  maddənin diffuziya əmsalı,  $u = u(r, t)$  maddənin qatılığı,  $r$ -mərkəzdən (mənbədən) olan məsafədir. Beləliklə, müəyyən yaxınlaşmada ətraf mühitdəki dəyişiklikləri bu tənlik vasitəsilə ifadə və təhlil etmək olar. Bunun üçün fərz edək ki, başlanğıc anda:

$$u(r, 0) = 0 \quad (2)$$

Eyni zamanda, aşağıdakı sərhəd şərtlərinin ödənilməsini fərz edək:

$$u(0, t) = g(t) \quad (3)$$

$$u(s(t), t) = 0 \quad (4)$$

Burada  $g(t)$ -mənbədə (yəni  $r = 0$  nöqtəsində) maddənin zaman keçdikcə dəyişmə qanunu olub ani ekoloji dəyişmənin intensivliyini xarakterizə edir. Əgər ani ekoloji dəyişmə, partlayış xarakterlidirsə, onda

$$g(t) = G \cdot \delta(t), \quad 0 < t \quad (5)$$

götürülə bilər, buraya  $G$ -ani olaraq ətraf mühitə atılan maddənin miqdarını,  $\delta(t)$ -isə Dirakt  $\delta$ -funksiyasıdır. Qeyd edək ki, (4) şərti ilə bildirilir ki,  $s(t)$ -səthindən kənarında öyrənilən ekoloji dəyişiklik yoxdur. Beləliklə, (1)-(4) məsələsi yuxarıda göstərilən şərtlər daxilində ətraf mühitdə olan dəyişiklikləri öyrənmək üçün istifadə oluna bilər.

Ani ekoloji dəyişikliklərdə (1) və (3) şərtlərinə daxil olan  $f(r, t)$  və  $g(t)$  funksiyaları  $\delta$ -funksiya tipli götürülməlidir.

İşdə (1)-(4) sistemine daxil olan parametrlərin mühitin ekoloji vəziyyətinə təsiri araşdırılmışdır.

Bir sıra köməkçi anlayış və faktlarla tanış olaq:

Aydındır ki, stasionar halda çirklənmə aşağıdakı tənlik vasitəsilə öyrənilə bilər:

$$-\frac{D \partial^2 u_0(r)}{\partial r^2} = \left(\frac{v}{r}\right) \frac{\partial u_0(r)}{\partial r} + cu_0(r) + f_0(r), \quad 0 < r < \infty \quad (6)$$

Burada  $u_0(r)$ -tənliyin həlli,  $f_0(r)$ -stasionar halda mənbələrin sıxlığını göstərir və sərhəd şərtləri stasionar olmayan tənlikdə verilmiş sərhəd şərtləri kimi qəbul olunur:

$$u_0(0) = G_0; \quad (7)$$

$$u_0(\infty) = 0 \quad (8)$$

burada  $G_0$ -verilmiş ədəddir. Məlumdur ki, (6) tənliyinin (7), (8) şərtləri daxilində,  $f_0(r) = 0$  olduqda (yəni daxili mənbələr yoxdur), həlli [2] aşağıdakı kimidir:

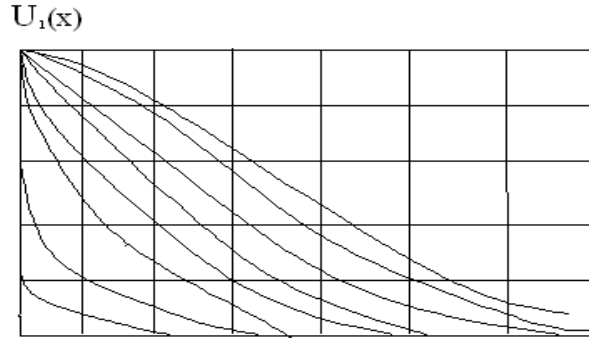
$$u_0(r) = M 2^{1-p} K_p(r\sqrt{b}) (r\sqrt{b})^p \Gamma(p) \quad (9)$$

burada  $b = -\frac{c}{D}$ ,  $p = 0,5 \left(1 - \frac{v}{D}\right)$ ,  $M$ -sabit ədəddir.



$\Gamma(p)$ -qamma funksiyası,  $K_p(r\sqrt{b})$ -Makdonald funksiyasıdır. (9) tənliyinin həlli qrafik olaraq şəkildə göstərildi ki kimidir.  $\tilde{u}_0 = \tilde{u}_0(a, \lambda)$  əyriləri aşağıda şəkildə verilmişdir. Burada  $u_1 = \frac{u_0}{M}$ ,  $x = r\sqrt{b}$ ,  $a = \frac{v}{D}$  işarə olunmuşdur.

Bu əyrilər verilmiş maddənin su mənbələrindən ixtiyari məsafədə konsentrasiyasını tapmağa və ya ixtiyari konsentrasiya izoxətlərinə qədər olan məsafəni müəyyənləşdirməyə imkan verir.



Şəkil1. Stasionar halda konsentrasiya paylanması.

Beləliklə, biz lokal sahədə ətraf mühitin formalaşdırılması şərtlərin təhlil etdik. Lakin çirkləndirici maddələrin konsentrasiya sahəsində tədricən daşınması, güclü qasırğalar və ya biristiqamətli axınlar nəticəsində çirklənməni törədən maddələrin yerdəyişməsi çirklənmənin konsentrasiya zonalarının genişlənməsinə və beləliklə həmin hövzələrin digər sahələrinin də çirklənməsinə səbəb olur. Çirklənmə zonasında toplanmış maddələrin kəmiyyət asılılığını təyin edən əsas faktorlar bu maddələrin balans münasibətləri əsasında müəyyən edilir.

Əgər (1) tənliyinə zamana görə

$$\tilde{u}(z, t) = L(u) = \int_0^{\infty} e^{\lambda t} u(r, t) dt \quad (10)$$

Laplas çevirməsi ilə təsir edək. Onda alırıq:

$$\lambda \tilde{u} = D \frac{\partial^2 \tilde{u}}{\partial r^2} + \frac{v}{r} \frac{\partial \tilde{u}}{\partial r} + c \tilde{u} + \tilde{f} \quad (11)$$

Göründüyü kimi (9) tənliyinin həllinə tərs Laplas çevirməsi vasitəsi ilə təsir etsək, onda (1) tənliyinin həllini almış olarıq.

$$u = L^{-1}(\tilde{u}) \quad (12)$$

Ona görə də stasionar həllərin öyrənilməsi xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. (11) düsturundan göründüyü kimi (1) tənliyinin həllini hesablamaq üçün tərs Laplas çevirməsini dəqiq və ya təqribi həyata keçirmək lazımdır.

Bu yaxınlaşmadan başqa (1) tənliyinin təqribi həllini sonlu fərqlər üsulu ilə də almaq olar. Bunun üçün zamanı dəyişəni üçün diskretləşdirmə addımını  $\tau > 0$  götürüb aşağıdakı sistemi alırıq:

$$u_{j+1}(r) = u_j(r) + \tau \left[ D \frac{\partial^2 u_j(r)}{\partial r^2} + \frac{v}{r} \frac{\partial u_j(r)}{\partial r} + cu_j(r) + f_j(r) \right] \quad (13)$$

$$u_{j+1}(r) = u(t_{j+1}, r), \quad f_j(r) = f(t_j, r), \quad t_j = j\tau, \quad j = 0, 1, 2, \dots$$

Bu hadisə yuxarıda şərh olunan model çərçivəsində də aparılan eksperimentlərlə təsdiq olunur.

Bir sıra hallarda (1) - (4) məsələsini  $r \in (0, \infty)$ -da deyil  $(-\infty, \infty)$ -da araşdırmaq tələb olunur. Onda (1) - (4) əvəzində aşağıdakı məsələyə baxmaq ekoloji proseslərinin öyrənilməsi üçün daha təbii hesab olunur:

$$U_t(r, t) = Du_{rr}(r, t) + \frac{v}{x} u_r(r, t) + cu(r, t) + f(r, t) \quad (14)$$

$$-\infty < -s_1(t) < r < s_2(t) < \infty$$

$$u(r, 0) = \varphi(r) \quad -\infty < r < \infty \quad (15)$$

$$u(-s_1(t), t) = g_1(t), \quad u(s_2(t), t) = g_2(t), \quad 0 < t. \quad (16)$$

Burada  $s(t)_1 > 0, s_2(t) > 0$  diffuziyaya uğrayan mühitin sərhədləridir,  $\varphi(r), g_1(t), g_2(t), f(r, t)$  verilmiş funksiyalardır. Ekologiyaya dair məsələlərdə bu funksiyalardan biri və ya bir neçəsi  $\delta$  - funksiya şəklində verilə bilər. əvvəlcə (14) – (16) məsələsinin (6) – (8) məsələsinə bənzər stasionar halını araşdıraq:

Həcmi sıfırdan fərqli olan hava kütləsinin axınının daha maraqlı halına baxaq.

Tutaq ki, o sabitdir və müsbətdir. Onda  $-\infty < x < \infty$  düz xətti üzərində

$$u \frac{d\varphi}{dx} + \sigma\varphi = \mu \frac{d^2\varphi}{dx^2} + Q\delta(x - x_0) \quad (17)$$

tənliyini alırıq. Baxılan hala analogi olaraq, sonsuzluq şərti ilə (1) tənliyini iki məsələyə gətirmək olar:

$$\mu \frac{d^2\varphi_+}{dx^2} - u \frac{d\varphi_+}{dx} - \sigma\varphi_+ = 0, \quad x \rightarrow \infty \text{ olduqda } \varphi_- = 0; \quad (18)$$

$$\mu \frac{d^2\varphi_-}{dx^2} - u \frac{d\varphi_-}{dx} - \sigma\varphi_- = 0, \quad x \rightarrow -\infty \text{ olduqda } \varphi_- = 0; \quad (19)$$

(18) və (19) məsələlərin həlləri arasında əlaqə asanlıqla görmək olur ki,

$$\mu \frac{d\varphi_+}{dx} - \mu \frac{d\varphi_-}{dx} + Q = 0, \quad x = x_0 \text{ olduqda } \varphi_+ = \varphi_- \quad (20)$$

münasibətlərinin köməyi ilə həyata keçirilir.

(18) və (19) məsələlərin həllini

$$\begin{aligned} \varphi_+ &= C_+ \exp \left\{ - \left( \sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2}{4\mu^2}} - \frac{u}{2\mu} \right) (x - x_0) \right\}, \quad x \geq x_0, \\ \varphi_- &= C_- \exp \left\{ - \left( \sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2}{4\mu^2}} + \frac{u}{2\mu} \right) (x - x_0) \right\}, \quad x \leq x_0. \end{aligned} \quad (21)$$

şəklində fərz edək.

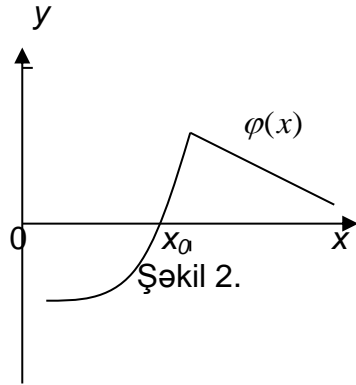
(21) münasibətini (20) münasibətində nəzərə alsaq, alarıq ki,

$$C_+ = C_- = C = \frac{Q}{\sqrt{4\sigma\mu + u^2}}$$

Nəticədə məsələlərin həllini aşağıdakı şəkildə alarıq:

$$\varphi(x) = \frac{Q}{\sqrt{4\sigma\mu + u^2}} \begin{cases} \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2}{4\mu^2}} - \frac{u}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \geq x_0, \\ \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2}{4\mu^2}} + \frac{u}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \leq x_0. \end{cases} \quad (22)$$

$\varphi(x)$  funksiyasının qrafiki şəkil 1 –də göstərilmişdir. Şəkildən görünür ki,  $u > 0$  olduqda ( $x = x_0$ ) nəzərən eksponentin sol hissəsi  $x = x_0$  sıxılır, sağ isə hissəsi isə əksinə, axır, bu isə diffuziya ilə eyni vaxtda küləyin maddi aparmasını xarakterizə edir.



Daha mürəkkəb hala baxaq. Tutaq ki, külək  $x$ -in müsbət istiqamətində ( $u_1 > 0$ ) uzun müddət əsmişdir, sonra istiqamətini dəyişərək mənfi istiqamətdə ( $u_2 > 0$ ) əsməyə başlamışdır. Bu halda iki həll alınır.

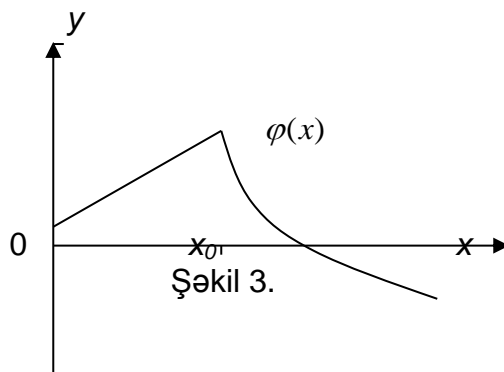
$$\varphi_1 = \frac{Q}{\sqrt{4\sigma\mu + u_1^2}} \begin{cases} \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u_1^2}{4\mu^2}} - \frac{|u_1|}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \geq x_0, \\ \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u_1^2}{4\mu^2}} + \frac{|u_1|}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \leq x_0; \end{cases} \quad (23)$$

$$\varphi_2 = \frac{Q}{\sqrt{4\sigma\mu + u_2^2}} \begin{cases} \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u_2^2}{4\mu^2}} + \frac{|u_2|}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \geq x_0, \\ \exp\left\{-\left(\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u_2^2}{4\mu^2}} - \frac{|u_2|}{2\mu}\right)(x - x_0)\right\}, & x \leq x_0. \end{cases} \quad (24)$$

Əgər külək  $x$ -in müsbət istiqamətində ( $u_1 > 0$ )  $\Delta t_1$  gün, mənfi istiqamətində ( $u_2 > 0$ )  $\Delta t_2$  gün əsmişdirsə, onda  $\varphi$  maddəsinin orta qiyməti aşağıdakı düsturla tapılır

$$\varphi(x) = \frac{\Delta t_1}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \varphi_1(x) + \frac{\Delta t_2}{\Delta t_1 + \Delta t_2} \varphi_2(x). \quad (25)$$

(25) həlli sxematik olaraq şəkil 3 –də təsvir olunmuşdur. Qeyd edək ki, verilmiş vəziyyətdə keçid prosesləri nəzərə alınmadan birbaşa modelləşdirmə üsulundan istifadə olunmuşdur.



Nəhayət, külək statistik verildikdə, statistik modelə baxaq.  
Tutaq ki,

$$u(\xi) = \bar{u} p(\xi), \quad (26)$$

burada  $\xi$   $0 \leq \xi \leq 1$  intervalında təsadüfi kəmiyyətdir,  $p(\xi)$  isə sıxlığın vahidə normalanmış ehtimalıdır, yəni  $\int_0^1 p(\xi) d\xi = 1$ . Əgər küləyin ani dəyişməsinə axın uyğunlaşdırılmışdırsa, onda əvvəlki (17) məsələnin həlli analoji olaraq (21) şərti daxilində belə olacaqdır:

$$\varphi(x) = \frac{Q}{2\mu} \int_0^1 \frac{\omega(x - x_0, u(\xi))}{\sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2(\xi)}{4\mu^2}}} d\xi; \quad (27)$$

$$\varphi(x - x_0, u(\xi)) = \begin{cases} \exp \left\{ - \left( \sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2(\xi)}{4\mu^2}} - \frac{u(\xi)}{2\mu} \right) (x - x_0) \right\}, & x \geq x_0, \\ \exp \left\{ - \left( \sqrt{\frac{\sigma}{\mu} + \frac{u^2(\xi)}{4\mu^2}} + \frac{u(\xi)}{2\mu} \right) (x - x_0) \right\}, & x \leq x_0. \end{cases} \quad (28)$$

$x$  –in verilmiş hər qiymətində (27) -in inteqrallanması statistik sınaqlar üsulu (Monte – Karlo üsulu) ilə həyata keçirilir.

### Ədəbiyyat:

1. Марчук Г.И. Математическое моделирование в проблеме окружающей среды. Москва, «Наука», 1992, 320 с.

2. Тихонов А.Р., Самарский А.А.: Уравнение математической физики, Москва, «Наука», 1972, 736 с.
3. İsgəndərov A.D və.s `İqtisadi-ekoloji sistemdə xaos prosesinin təhlili` Bakı-2003

**С.М.Мирзаева**  
**М.Ф.Мурадов**

**Мгновенные экологические изменения в математической модели.**

В работе было изучено математико-экологическое моделирование распределенных эколого-параметрических моделей и динамика воздействия этих переменных. Наряду с соответствием местных условий моделей было оценено воздействие на состояние общих эколого-экономических параметров. Одновременно в работе было объяснено методика ее вычисления. В конце работы анализированы числовые вычисления.

**Resume**  
**S.M.Mirzayeva**  
**M.F.Muradov**

**Mathematical modeling of sudden environmental changes.**

Taking into account the mathematical-ecological model of ecological changes in the distributed parameter the dynamics of these changes have been studied. The impact on the overall economic and ecological situation has been assessed along with the models local conditions. This effect is explained in the case, the same time the method of calculating. Numerical calculations are analysed at the end of the study.

**Mirzəyev Ruslan,**  
**doktorant**  
ruslan.mirzeyev01@mail.ru  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Aqroparkların yaradılması tarixi, tipologiyası və təsnifatı**

**Annotasiya:** Məqələdə, sənayeləşmə, əhali artımı, urbanizasiyalaşma prosesləri fonunda əhalinin ekoloji cəhətdən təmiz və təhlükəsiz ərzaq məhsulları ilə təmin olunması üçün yollar araşdırılmışdır. Eləcə də, ekoloji kənd təsərrüfatı istehsalına keçid, aqroparkların yaradılması tarixi və dünya təcrübəsindən bəhs olunmuşdur. Aqroparkların təsnifatı, inkişaf məqsədləri araşdırılmış, parkların inkişaf şəbəkəsi üzrə nümunə göstərilmiş, aqroparkların yaradılmasının əhəmiyyəti qeyd olunmuşdur.

**Açar sözlər:** aqropark, aqrobiznes, aqlomerasiya, ekopark, sənaye parkı, sənaye ekologiyası, loqistika, qloballaşma, rəqabətə davamlılıq, urbanizasiya.

**Ключевые слова:** агропарк, агробизнес, агломерация, экопарк, индустриальный парк, промышленная экология, логистика, глобализация, конкурентоспособность, урбанизация.

**Keywords:** agro-park, agribusiness, agglomeration, eco-park, industrial park, industrial ecology, logistics, globalization, competitiveness, urbanization.

Sənaye parkı modeli bütün dünyada geniş tətbiq edilir və ilk növbədə tekstil, geyim, ayaqqabı, məişət elektronikas, avtomobil sənayesinə yönəlmişdir. Uzun illər boyunca bu siyasi vasitə dalğalı şəkildə yayılırdı və müxtəlif regionlara müxtəlif vaxtlarda çatırdı. Sənaye parkları 1930-1960-cı illərdə Birləşmiş Krallıqda regional siyasətin böhranlı sahələrin hərəkəti ilə və konkret rayonlarda konkret sahələrin yerinin nizama salınması üzrə fəaliyyətlə bağlı olaraq çiçəklənirdi. Nəticədə, onlar ABŞ və Kanada da 1960-cı illərdə, Almaniyada 1980-1990-cı illərdə iqtisadi landşaftın ümumi xüsusiyyətinə çevrildilər [17].

Sənaye parkları 1980-ci illərdə Şərqi Asiya ölkələrində (Honkonq, Sinqapur, Çin Tayvan əyaləti) və 1990-cı illərin əvvəllərindən Çində, eləcə də Latın Amerikas, və cənubi Asiyanın bəzi hissələrində (Hindistan ərazilərində) sürətlə inkişaf edirdi.

Bu dalğalı vəziyyət həmişə əlverişli olmamışdır. Şərqi və Cənubi Asiya ölkələrinin 1980-1990-cı illərdə bu vasitəni qəbul edən iqtisadçılar, onilliklər ərzində formalaşmış qloballaşan güclərinin sürətlənməsindən: ticarətin genişlənməsi, loqistika və qlobal dəyər və istehsal zəncirinin yaradılmasını imkanını qazanmışdılar.

Əksinə, 2000-ci illərdə, qalibiyyətdən çəkilən, MDB və Afrikanın Saxaradan cənubda yerləşən dövlətləri artan qlobal rəqabət ilə toqquşdular və müvəffəqiyyət əldə etməkdə böyük problem yaşadılar.

Yaxın keçmişdə dəyər artımı vasitəsi kimi və k/t məhsullarının rəqabətə davamlılığının artırılması üçün sənaye parklarından istifadə həm sənaye cəhətdən inkişaf etmiş həm də inkişafda olan ölkələrdə meydana gəlməyə başlamışdı. Hindistan və Çin kimi ölkələr ən yüksək dərəcədə bu vasitəyə güvənən ölkələr sırasına daxil oldular. Hindistanda sənaye parklarının inkişafı, bir sıra maliyyə vasitələri və institusional dəyişikliklər (yeyinti sənayesinin və dövlət səviyyəsində aqro-ərzaq təminatı idarəetmə orqanlarının federal nazirliyinin yaradılması) hesabına 1980-ci illərin sonlarında baş vermişdir [8]. İqtisadi inkişafın stimullaşdırılması (xüsusən cənub ştatlarında), keyfiyyət və məhsul müxtəlifliklərinin artırılması, ümumi infrastruktur yaratmaq yolu ilə investorların riskinin azaldılması məqsədləri ilə aqro-sənaye parkları inkişaf etdirilir. 1980-ci illərin ortalarında Çin, milli sənaye parklarının inkişaf proqramına başladı. 2008-ci ildə Çində fəaliyyət göstərən qarışıq tipli sənaye parklarının demək olar ki yarısı qida, ərzaq, içki məhsulları və k/t texnikası istehsal edən şirkətləri qəbul edirdi [20].

Aqroparklar sahəsində Avropa təşəbbüsləri 2000-ci illərə aid edilir. Bunlara iki maraqlı nümunə, Danimarkanın Orxusda yerləşən Agro Food Park (2009) və Niderlandın Limburq əyalətindəki (Almaniya və Belçika ilə həmsərhəd) Greenport Venlo parkıdır (2005) [19]. Arhus ərzaq parkı aqro-sənaye klasterləşməsinin şüurlu səyləri, rəqabət qabiliyyətinin artırılması, ölkənin dəyərli aqro-sənaye sektorunda innovasiyaların stimullaşdırılması hesabına həcmi genişləndirdi [18]. Venlo layihəsi tullantı axınlarının minimallaşdırılmasında diqqəti nəzərə çarpdırır, eyni zamanda özündə, istixana və emal zonası, çiçək və bağçılıq məhsullarının biznes parkı (Fresh Park Venlo), yaşıl texnologiyaların biznes parkı (Fresh Park Venlo) və kollektiv yaşıl zonalarının ərazidə resurs axınlarını maksimallaşdırır.

Təşəbbüslərin yeni dalğası, 2007-2008-ci illərin, ölkələri özünü təminata yönəldən, ərzaq məhsullarının idxalını aqroparklarda istehsal olunan yerli məhsullarla əvəz edən beynəlxalq ərzaq böhranından sonra baş verdi. Bu əsasən, 2008-ci il ərzaq təhlükəsizliyinin öz milli proqramı çərçivəsində, özündə, k/t, yaşıl enerji, su resurslarının idarə edilməsi, qida məhsullarının emalını parkların yaradılmasının köməyi ilə uyğunlaşdıran Qətərdə baş vermişdir [16].

Aqrobiznes sektorunda sənaye parklarının asta mənimsənilməsi, modelin yeni sahəyə, yeni iştirakçılara, yeni tənzimləmələrə hissəli uyğunlaşdırılmasının çətinliklərinin nəticəsi idi. Bu vasitənin ənənəvi ağır və yüngül emal edici istehsallardan qida

məhsullarının istehsalı və aqrar sənayeyədək uyğunlaşdırılması öz qarşısına bəzi problemləri çıxartdı. Siyasi müəlliflər var gücləri ilə onu yeni mühitə, insanların sənayenin digər sahələrinə nisbətən daha az və fraqmentləşdirilmiş olan, kəndlərdə və şəhər ətrafı rayonlarda işləyən yeni sahələrə uyğunlaşdırmağa çalışırdılar. Bu k/t və sənaye siyasəti arasında ənənəvi qırılmanı (ilkin və ya ikinci sektor), yeyinti sənayesinin mürəkkəb mühitdə yerləşməsinə əks etdirir [9].

Dünya təcrübəsində Sənaye parkları bir qayda olaraq Sənaye və ticarət nazirliyinin sferasına daxil olurlar və investisiya, sənaye dəyərlərinin əlavə edilməsi və iş yerlərinin yaradılması nöqtəyi nəzərdən nazirliyin prioritetlərini əks etdirir. Aqroparklar Kənd təsərrüfatı Nazirliyinin səlahiyyətlərinə daxil olur və onun prioritetləri istehsala, ərzaq təhlükəsizliyi və rayonların inkişafına söykənə bilər. Aqropark təşəbbüsləri təşkilati koordinasiya, strategiya və razılıqlı prioritetlərlə kənd təsərrüfatı və sənayeye uyğunlaşdırılmalıdır.

Bununla yanaşı, xüsusən İOÖ-də urbanizasiya səviyyəsinin artması və k/t-nın dəyər yaradılmasının artan kəskinliyi k/t ilə sənaye, həmçinin kənd və şəhər əraziləri arasında köhnəlmiş fikir ayrılığı yaradır. Bu proseslər, yüngül istehsal parklarının genişləndirilməsi üçün şərait yaratdı və buradan ixtisaslaşdırılmış aqro-sənaye parklarına keçid təbii hala çevrildi.

Digər tərəfdən, bu müvəqqəti geri qalma nəticəsində, aqrosənaye parklarının promouterləri, indi, illər sonra pioner sənaye parkları tərəfindən sınaq və səhvlər nəticəsində alınmış dərsləri tətbiq edə bilərlər. Nümunələr aşağıdakılardır:

- İnzibati məsələlər, İKT və istirahət üçün böyük sahələrin ayrılması Daha geniş xidmət paketinin verilməsinin əhəmiyyəti;
- Park icarədarlarının balanslaşdırılmış qaydada cəlb edilməsi;
- Beynəlxalq şəbəkə əməkdaşlığı və parlamentlərarası əməkdaşlığa geniş imkan yaradılması [16].
- Daha "yaşıl" sənaye parklarının yaradılması [10].

1990-cı illərin sonları və 2000-ci illərdə bir sıra İE və sənaye cəhətdən yeni İOÖ (məsələn, Çin, Tailand) standart modellərdən, aqro ekoloji idarəetməli eko-sənaye modellərinə keçidilər. Bu ənənə özünə mövcud sənaye parklarının yaşıllaşdırılması ilə yanaşı, sənaye ekologiyası prinsiplərinə uyğun olaraq yeni Eko-sənaye parklarının (ESP) layihələndirilməsi, yeni, tullantıların dəyərə çevrilməsini daxil edirdi.

Vasitənin tətbiqindəki müvəffəqiyyət digərlərinin də təcrübədən keçirilməsinə gətirib çıxara bilərdi. Bu daha çox, 1970-ci illərin sonundan iqtisadi islahatların böyük proqramı çərçivəsində Xüsusi İqtisadi Zona modelini qəbul edən Çinə aiddir. XİZ-in müvəffəqiyyətli sınağı, bütün ölkə ərazisinə yayılan sənaye parklarına yol açdı [6], [14].

**Aqrosənaye parkı (aqropark)**, yüksək keyfiyyətli infrastruktur, icarədarlar üçün loqistika, ixtisaslaşdırılmış obyektlər və xidmətlər, aqrosənaye şirkətləri və onlarla əlaqəli biliklər institutu və xidmət təchizatçıları təklif edən mərkəzləşdirilmiş idarə olunan platformadır. Başqa sözlə, aqropark, aqrar sənaye və uyğun fəaliyyət növləri ilə şirkətlərin və digər əlaqəli tərəflərə dəstək üçün nəzərdə tutulmuş sərt və yumşaq infrastrukturlu məkan demarkasiyasıdır.

Aqropark müəyyən edilmiş sahədə fiziki məhdudlaşdırılmışdır. Parkın ölçüləri bir neçə hektardan yüz hektarlara qədər dəyişir və daha çox logistikadan maksimum gəlir əldə olunan rayonlarda yaradılır. Aqroparkların yaradılması təcrübəsində, mövcud rayonda açar rolunu oynayan və artıq mövcud olan şirkətlərin və yaxud universitetlərin, tədqiqat mərkəzlərinin aqrotexnoparkların yaradılması üçün təsir əhəmiyyəti böyükdür.

Aqrosənaye parkı sxemində aşağıdakı mühüm şərtlər mövcuddur:

- Aqrar emal üçün nəzərdə tutulmuş, yaxşı hazırlıqlı, mərkəzdən idarə olunan, bölünmüş və xidmət olunan torpaq sahəsi;
- İcarədar adlandırılan və oxşar fəaliyyət növləri ilə məşğul olan şirkətlər, parkın daxilində yerləşdirilmişdir. Həmçinin burada, maliyyə, insan resursları, informasiya-kommunikasiya texnologiyaları, bilik və alıcı təşkilatları kimi köməkçi biznes-xidmət təchizatçıları mövcuddurlar;
- Park öz icarədarlarına infrastruktur, loqistika, ixtisaslaşdırılmış obyekt və xidmətlər (məsələn, soyutma quraşdırmaları, laboratoriya və sertifikatlı xidmətlər və s.) təklif edir;
- Parkın fəaliyyətinin əsas hissəsi qida, yem və bioloji yanacaq məhsullarının emalı və saxlanması hesabına k/t məhsulunun əlavə edilmiş dəyərinin artımına yönəlmişdir. “Qeyri- kənd təsərrüfatı” sahələri isə parkda ya azdır, ya da heç mövcud deyil.

Aqropark, onun fiziki aktivlərindən daha genişdir. O, ümumi əmlakla birlikdə yerləşdirilmiş funksional istehsal və aqrobiznes xidməti, həmçinin, adətən parkla eyni ərazidə yerləşən mərkəzləşdirilmiş idarə olunan ixtisaslaşdırılmış bölmənin (dövlət, dövlət-özəl, özəl) olmasını tələb edir [10]. Şirkətlər lizinq və ya alqı müqaviləsi vasitəsilə park bölmələrinə giriş əldə edə bilirlər. Park administrasiyası icarədarların və başqa əlaqədar tərəflərin fəaliyyətini əlaqələndirir. Bu obyekt parkın infrastrukturunu idarə edir və şirkətlərin inkişafı üçün onlara xidmət göstərir.

“Aqropark”, “Aqro-biznes parkı” və “Aqo-ərzaq parkı” terminləri sinonim kimi istifadə olunan bilər və vahid konsepsiyaya və ya baza konsepsiyasına istinad oluna bilər. Digər tərəfdən aqro-texnopark, aqro-texnopol, aqrar bazalı elmi park kimi terminləri aqrar sənaye kompleksi texnologiyaları üzərində ixtisaslaşan sənaye parklarına aiddirlər. Onlardan bəziləri aqrar sənaye parkını aqro-emal zonası və ya xüsusi iqtisadi zonayla eyniləşdirir. Amma bu, xüsusi normativ bazanın olmasını tələb edir.

Aqrosənaye parkları öz şirkət – icarədarlarına iki əsas məqsədə nail olmağa kömək edir. Birincisi, birgə yerləşdirmə yolu ilə rəqabət davamlılına nail olmaq. Şirkətlər tez-tez rəqabət üstünlüklərini artırmaq üçün sənaye rayonları ilə birləşirlər [11], [12]. Aqroparklar müəyyən əraziyə aqro-sənaye şirkətlərinin cəlb edərək lokallaşdırılmış rəqabət qabiliyyətinə və inkişafa imkan yaradırlar.

İkinci hədəf, əsasən, təbii resurslardan istifadənin effektivliyinin maksimallaşdırılmasıdır [5], [15]. Bu nəzəriyyə iddia edir ki, k/t məhsullarının istehsalı və emalında resurslardan istifadənin effektivliyi nəzarət amillərinin inteqrasiyası və intensivliyi səviyyəsi ilə artır. Bu anlayışa əsasən, aqroparkın rolu məhz birləşdirmə yanaşmasının irəliləyiş ilə və dəyərin onlarla bağlı aqroekoloji sistemlərin yaradılmasının müxtəlif zəncirlərində təsirliliyin artması üzrə ölçülərin tətbiqiylə nəticələnir.

### Tipologiya

Aqroparklar, cədvəldən görüldüyü kimi, istehsal fəaliyyətidən, ərazidən istifadə, inkişaf məqsədlərindən asılı olaraq, müxtəlif formatlar qəbul edirlər [7].

Təsnifatı	Aqropark tipləri	Xarakteristikası
Sənaye hədəfli (Sahə üzrə targetting)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İxtisaslaşdırılmış aqropark</li> <li>• Qarışıq və ya hibrid sənayeparkı</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aqrar sənayeyə fokuslanma</li> <li>• Aqro-ərzaq istehsalı daxil olmaqla, bir neçə sənaye sahəsi</li> </ul>
Yerləşmə və xidmətlər	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İntensiv aqro-sənaye parkları</li> <li>• Qarışıq təyinatlı parklar</li> <li>• Birləşmiş sosial aqroparklar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aqrar sənaye və loqistika</li> <li>• Aqro-sənaye, ticarət və yaşayış istifadəsi</li> <li>• Cəmiyyətin və digər sosial funksiyaların iştirakı</li> </ul>
İnkişaf məqsədləri	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Baza (əsas) aqro-sənaye</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Aqro-sənaye rəqabətə davamlılıq</li> </ul>



	parkı <ul style="list-style-type: none"> <li>• Aqro-texno-elmi park</li> <li>• Aqro-eko-sənaye parkı</li> <li>• AIZ statuslu aqropark</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İnnovasiyalar və texnologiyaların ötürülməsi</li> <li>• Yaşıl aqroprosesinq</li> <li>• Xüsusi normativ və vergi rejimi</li> </ul>
Mülkiyyət (sahiblik)	<ul style="list-style-type: none"> <li>• İctimai aqroparklar</li> <li>• Şəxsi (özəl) aqroparklar</li> <li>• Dövlət-özəl aqroparklar</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Əsasən dövlət sektorunun idarəsi</li> <li>• əsasən özəl sektorun idarəsi</li> <li>• dövlət-özəl idarə</li> </ul>
Başlanğıc nöqtəsi	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Brownfield təşəbbüsü</li> <li>• Greenfield təşəbbüsü</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Mövcud hazırlanma əsasında</li> <li>• Sifirdan hazırlanma</li> </ul>

**Cədvəl 1. Aqropark tipləri**

### **Aqroparkların təsnifatı**

#### ***Sahə üzrə targetting***

• İxtisaslaşdırılmış aqroparklar – aqrobiznes və aqrar sənaye sektorlarına tamamilə həsr olunan aqroparklardır. Misal üçün, Orxus və Venlo.

• Qarışıq və ya hibrid sənaye parkları – digər sahələr içində aqro-ərzaq istehsalı sahəsinə aiddir. Nümunə olaraq, 2006-cı ildə yaradılmış, əsasən yerli şirkətlərin iştirakı ilə yeni materiallarla (odadavamlı) ərzaq və maşın sənayesi ilə məşğul olan “Beijing Changping Xiaotangshan” (Pekin Çanpin Syaotanqşan) sənaye parkını götürmək olar [21].

#### ***Mikroiqtisadi səviyyəsində yerlərin və köməkçi xidmətlərin təklifi***

• Aqrosənaye və logistik istifadə üçün yerləşdirmələrlə intensiv aqrosənaye parkları;  
• Sənaye, ticarət və yaşayış yerlərinin daxil olduğu qarışıq təyinatlı parklar;  
• Qarışıq istifadə tipologiyasına əsaslanaraq, cəmiyyətin, istirahət obyektlərinin və maarifləndirici resursların daxil olduğu birləşmiş sosial aqroparklar [3].

#### ***İnkişaf məqsədləri***

• Sənaye cəhətdən inkişaf etmiş k/t təcrübəsi və emal yolu ilə dəyərin əlavə edilməsi ilə səciyyələnən əsas (baza) aqro-sənaye parkı. Bu park emal üçün xammal materiallarının istehsalı, qablaşdırma, saxlama və daşınmanın daxil olduğu aqro-sənaye obyektləri və avadanlıqlar dəsti, mövcud sahə üzrə aydın müəyyən olunmuş əlavə dəyərin və yaxın k/t sahələrinin birgə istifadəsinə əsaslanır

- Aqrotexnopark və ya aqrar bazalı elmi parklar əsasən k/t, yeyinti sənayesi, bioenergetika və ekoloji texnologiyalar sahəsində innovasiyaların və elmin irəliləyişinə tuşlanmışdır. Məsələn, Avropa ittifaqı Lissabon strategiyası çərçivəsində elmin və bazarların birləşilməsində bu parkların dəyərini vurğulayır [2],[17].
- Aqro - eko-sənaye parkları (agro EIPs) başlanğıc diqqəti, əsas sahənin yaradılması yolu ilə kənd təsərrüfatı istehsalının, istehlakın və emalın axınları yüksək təsirli olduğu sənaye ekologiyası sisteminin sağlam aqro-ərzaq istehsalının yaradılmasına ayırır [4].

Aqroparklar, kənd təsərrüfatının davamlı artım və istehlak tələblərinə uyğun olması üçün necə strukturaşdırmaq və necə yeniliklər tətbiq etmək lazımdır?-sualına cavab verməlidir. Aqroparklar artan şəhər əhalisini yüksək miqdarda və keyfiyyətdə qida maddələri (ərzaq) təmin etməklə bərabər, ətraf mühitə təzyiqlərin aşağı salınmasını və davamlılığı təmin edirlər. Beləliklə, ərzai planlaşdırması, yaşıllaşdırma, enerji və su resurslarının qorunması, qida məhsullarının təhlükəsizliyi, təmiz və gəlirli istehsalın, sosial birliyin, yoxsulluq və aclığın yox edilməsi tələblərinə cavab verirlər.



6. **Dinh, H.T., Palmade, V., Chandra, V. & Cossar, F.** 2012. *Light manufacturing in Africa: targeted policies to enhance private investment and create jobs.* Washington, DC, Agence française de développement and the World Bank.
7. **Eva Gálvez Nogales and Martin Webber.** Territorial tools for agro-industry development. A Sourcebook. Rome, 2017. Page 129
8. **FAO.** 2006. *Agro-industrial parks. Experience from India*, by K.L. Rao. Agricultural and Food Engineering Working Document 3. Rome.
9. **Lerner, A.M. & Eakin, H.** 2011. An obsolete dichotomy? Rethinking the rural-urban interface in terms of food security and production in the global south. *The Geographical Journal*, 177(4): 311–320. December.
10. **Lowe, E.** 2001. *Eco-Industrial Park Handbook for Asian Development Countries.* Oakland, California, United States of America, Indigo Development.
11. **Marshall, A.** 1890. *Principles of Economics.* [8th ed. 1920.] London, Macmillan.
12. **McCullough, E.B., Pingali, P.L. & Stamoulis, K.G.,** eds. 2008. *Transformation of agri-food systems: globalization, supply chains and smallholder farmers.* Rome, Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) and Earthscan, United Kingdom.
13. **Peddle, M.T.** 1993. Planned Industrial and Commercial Developments in the United States. A Review of the History, Literature, and Empirical Evidence Regarding Industrial Parks and Research Parks. *Economic Development Quarterly*, 7(1): 107–124. February.
14. **Salonen, T.** 2010. *Strategies, Structures, and Processes for Network and Resources Management in Industrial Parks. The Cases of Germany and China.* EUL Verlag.
15. **Smeets, P.** 2011. *Expedition Agroparks. Research by Design into Sustainable Development and Agriculture in the Network Society.* Wageningen, the Netherlands, Wageningen Academic Publishers.
16. **UNCCD.** 2011. *UNCCD News*, 3(3). May–June. Bonn, Germany, United Nations, Convention to Combat Desertification, UNCCD.
17. **Vidov6, J.** 2010. Industrial parks: history, their present and influence on employment. *Review of Economic Perspectives*, X(1).
18. <http://www.agrofoodpark.dk>
19. <http://www.greenportvenlo.nl>
20. [http://www.prologis.com/docs/research/asia/China\\_Special\\_Economic\\_Zones\\_National\\_Industrial\\_Parks\\_-\\_Door\\_Openers\\_to\\_Economic\\_Reform.pdf](http://www.prologis.com/docs/research/asia/China_Special_Economic_Zones_National_Industrial_Parks_-_Door_Openers_to_Economic_Reform.pdf)
21. <http://research.hktdc.com/>

## Резюме

**Мирзоев Руслан**

**Лянкяранский Государственный Университет**

### История, типология и классификация агропарков

В статье рассматриваются пути обеспечения населения экологически чистыми и безопасными продуктами питания на фоне индустриализации, процессов роста населения и урбанизации. Также рассматривается переход к экологическому сельскому хозяйству, история агропарков и мировой опыт. Рассмотрены

классификации и развития цели агропарков, выделен пример развития сети парка и подчеркнута важность создания агропарков.

**Summary**  
**Mirzoyev Ruslan**  
**Lankaran State University**

### **History, typology and classification of agro-parks**

The article examines ways of providing the population with ecologically clean and safe food products against the backdrop of industrialization, population growth processes and urbanization. The transition to ecological agriculture, the history of agro-parks and world experience are also being considered. The classification and development of the purpose of agro-parks are considered, an example of the park network development is highlighted, and the importance of creating agro-parks is emphasized.

**Nuriyev Əsəd,**  
**texnika üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**asad.nuriyevlankaran@mail.ru**  
**Həmidova Ləman,**  
**magistrant**  
**leman.hamidova@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

### **Yaşıl çay yarpağının emalının bəzi xüsusiyyətləri**

**Annotasiya:** Yaşıl məxməri çay, digər çay növlərindən keyfiyyət göstəricilərinin yüksək olması ilə fərqlənir. Tərkibində insan orqanizmi üçün əhəmiyyətli sayılan qida maddələri yüksək miqdarda olduğuna görə bu çay növünə olan tələbat xeyli yüksəlmişdir. Yaşıl məxməri çayın keyfiyyət göstəriciləri elmi baxımdan tam öyrənilmədiyinə görə, bu məsələnin həlli istiqamətlərinin tədqiq olunması zərurəti yaranır.

**Açar sözlər:** Məxməri, parametr, orqanoleptik, ekstraktivlik, termiki emal

**Ключевые слова:** байховый, параметры, органолептической, экстактность, термическая обработка

**Key words:** velvety, setting, organoleptic, extractiveness, thermal processing

Elmi işin məqsədi çay xammalının kimyəvi tərkibi müəyyən edilməklə, texnoloji proseslərin parametrlərini müəyyənləşdirməkdir.

Elmi işin yeniliyi ondadır ki, ilk dəfə olaraq yaşıl çay istehsalında tətbiq edilən texnoloji sxemlərin məqsədi və mahiyyəti elmi cəhətdən öyrənilir.

Tədqiqat obyektini emal müəssisələrinə qəbul olunmuş çay yarpağıdır.

Tədqiqat üsülları – çay yarpağının tərkibi fiziki, kimyəvi yolla müəyyən olunur, hazır məhsulun keyfiyyəti isə orqanoleptik üsulla təyin olunur.

Yaşıl çay yarpağının kimyəvi tərkibindən asılı olaraq, hazır çay məhsulunun keyfiyyət göstəricilərini yüksəltməkdir.

Yaşıl çay istehsalında xammal kimi çay yarpağından istifadə olunur. Hazır məhsulun keyfiyyət göstəriciləri xammalın tərkibində olan quru maddələrin miqdarından asılıdır. Xammalın keyfiyyətinə onun mexaniki tərkibi təsir göstərir. Çay yarpağının

tərkibində suyun 2 formasına rast gəlinir–sərbəst formada olan su; birləşmiş formada olan su.

Sərbəst formada olan su umumi suyun 20 – 22 % - ni təşkil edir. Birləşmiş formada olan su daha çoxluq təşkil edir və xammalın emalı zamanı bütün reaksiyalarda iştirak edir.Məsələn, yarpağın buxarla emalı zamanı suyun miqdarı 75–78 %-dən 58 – 62 %- ə qədər aşağı düşür. Qurutma prosesi zamanı isə onun miqdarı 3 – 5 % - ə çatır. [1,s.26]

Yaşıl məxməri çay istehsalında xammalın tərkibində olan quru maddələrin miqdarı xüsusi əhəmiyyət kəsb edir.Quru maddələrin miqdarına yarpağın yetişdirildiyi torpaq – iqlim şəraiti ,aparılan aqrotexniki qaydalar və sair təsir göstərir.Ekstraktiv maddələr hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərməklə ,bütün texnoloji proseslərdə çevrilmələrə uğrayır.Kəmiyyət və keyfiyyət baxımından dəyişikliklərə məruz qalırlar,yarpağın tərkibində həllolə bilməyən şəkildə toplanan taninlər arzu olmayan hal sayılırlar.

Aylar üzrə toplanmış xammalın tərkibində ekstraktiv maddələrin miqdarı iyul – avqust aylarında daha çox olur .Xammalın mexaniki tərkibinə gəldikdə isə daha zərif olan yarpaqlarda ekstraktivlik daha yüksək olur.Aparılan təhlillər göstərmişdir ki,zərif yarpaqlardan hazırlanmış hazır şay məhsulunun keyfiyyət göstəriciləri daha yüksək olur.

Müəyyən olunmuşdur ki xammalın tərkibində olan sulu karbohidratlar da məhsulun keyfiyyətinə təsir göstərir. Bu maddələr hazır məhsulda ətirliliyin yaranmasında iştirak edirlər,qlikoza və fruktoza qurutma prosesi zamanı karamelin ətrini formalaşdırırlar.

Qeyd olunmalıdır ki, xammalın tərkibində azot maddələrin çoxluğu yüksək sortlu hazır məhsul alınmasına şərait yaradır. Züllalar fermentləşmə proseslərində iştirak edirlər,hazır məhsulda həll olmuş şəkildə olan taninlərin toplanmasına münbit şərait yaradırlar.Maddələr mübadiləsi proseslərində fəal iştirak etməklə, rəngverici maddələrin əmələ gəlməsində mühüm rol oynayırlar.Xammalın tərkibində olan amin turşuları yaşıl çayda ətirliliyi yaradırlar.

Yaşıl çayın keyfiyyət göstəricilərini xarakterizə edən parametrlərdən biri tərkibində vitaminlərin miqdarının çox olmasıdır.Vitaminlərdən P vitamini taninlə birlikdə çayın keyfiyyətini formalaşdıran proseslərdə iştirak edirlər. [3,s.61]

Yaşıl məxməri çay əsasən klassik texnologiya ilə istehsal olunur. Burada işlədilən xammal qara çay istehsalında işlədilən xammaldan fərqlənir.Lakin emal olunması qaydalarında fərqlər mövcuddur.Əgər qara çay istehsalında əsas proses fermentasiya sayılırsa,yaşıl məxməri çay istehsalında isə əsas məqsəd çay xammalının tərkibində gedən kimyəvi proseslərin intensivliyini azaltmaqdır.Bu intensivlik nə qədər aşağı olarsa, yaşıl məxməri çayın keyfiyyət göstəriciləri bir o qədər yüksək alınar. Bu məqsədlə yaşıl məxməri çay istehsalında soluxdurma – fermentləşdirmə prosesləri qızartma yaxud buxarda emal etmə prosesləri ilə əvəz olunur. Belə halda xammalın tərkibində olan fermentlər sistemi inaktivləşdirilir, yarpağa xas olan iy yox edilir. Xammalı qızartma məqsədilə vannadan istifadə olunur, 3 dəqiqə müddətində taxta qaşığıla qarışdırma aparılır,xammal yumşaldılır,tərkibində olan su qismən buxarlandırılır,yarpaqlar elastikləşir, burulmağa asanlıqla məruz qalır.

Buxarlanma əməliyyatını tətbiq etdikdə su buxarlarından istifadə olunur.

Bunun üçün xüsusi altlığı olan qazanların içərisinə səbətlər yerləşdirilir, xammal isti su buxarları ilə əlqələndirilir və pörtülülər.Son illərdə pörtmə məqsədi ilə qapalı tipli pörtücülərdən istifadə olunur. Üsulun üstünlüyü ondadır ki,proses fasiləsiz olaraq gedir,buxarın sərf norması aşağı olur. [3,s.75]

Pörtülmüş xammalın qurudulması məqsədi ilə fiksasiya edici aparatlardan istifadə olunur. Xammalın qurudulmasında əsas məqsəd qalıq rütubətin xaric olunması və növbəti texnoloji proseslər üçün şərait yaratmaqdır. Xammal soluxur, tərkibində olan rütubət 80 % -

dən 58 – 62 % qədər azalır. Prosesin getməsinin optimal temperaturu 100 – 110 dərəcə S , müddəti isə 12 – 15 dəqiqədir.

Pörtülmüş xammal soluxdurma prosesinə ötürülür. Proses kombinəlaşdırılmış aqreqatlarda da aparıla bilər.

Çay xammalının soluxdurulması aşağıdakı məqsədlər üçün həyata keçirilir:

- xammalı fiziki və biokimyəvi proseslərə hazırlamaq ;
- Soluxdurma zamanı xammalın tərkibində olan rütubətin müəyyən qismi buxarlandırılır.
- Növbəti texnoloji proseslərin getməsi üçün şərait yaratmaq

Çay emalı müəssisələrində xammal əsasən iki üsulla soluxdurula bilər.

1. Təbii üsulla soluxdurma

2. Süni üsulla soluxdurma

Təbii üsulla soluxdurma atmosferin təbii istiliyindən istifadə olunmaqla həyata keçirilir. Bunun üçün çay yarpaqları rəflərdə 10 – 15 sm qalınlığında sərilir. Rəflərin sayı 10 – 12 dən çox olmur, rəflər nisbətən maili şəkildə quraşdırılır, ki, yarpaqların sərilməsi əlverişli olsun. Adətən 1 kvadrat metrə 0,5 kq yarpaq yerləşdirilir. Təbii soluxdurma prosesində yarpaqlar tədricən soluxdurulur, və bu havanın temperaturundan asılı olaraq 16 – 18 saat davam edir. Yağmurlu havalarda bu müddət daha çox olur. Təbi soluxdurma prosesi zamanı optimal temperatura 24 – 25 dərəcə sels təşkil edir. Prosesin gedişində xammal vaxtaşırı çevrilməlidir. [1, s.36]

Üsulun üstünlüyü ondadır ki, istilik miqdarına xeyli qənaət olunur, çatışmayan cəhəti isə prosesin uzun müddətə başa gəlməsidir.

Ona görə də müasir tipli çay emalı fabriklərində xammalın soluxdurulması məqsədi ilə daha çox fasiləsiz işləyən maşınların tətbiqinə üstünlük verilir. Bu məqsədlə işlədilan maşınlar yüksək məhsuldarlıqlı olmaqla yanaşı, hazırlanacaq məhsulun keyfiyyətini də artırmış olur. Belə maşınlardan istifadə olunduqda soluxdurma prosesinin parametrlərini nizamlamaq mümkündür. Çay xammalının soluxdurulması prosesinin parametrlərini qurduqda xüsusi ilə xammalın mexaniki tərkibi və fleşin kobudlaşma dərəcəsi nəzərə alınmalıdır. Məlumdur ki, çay fleşləri zəriflik dərəcəsinə, kimyəvi tərkibinə, fiziki xüsusiyyətlərinə görə fərqlənirlər. [5, s.112]

Belə ki, zərif yarpaqlar, kobud yarpaqlara nisbətən daha çox istilik təsirinə məruz qalırlar. Nəticədə tətbiq olunan temperatur rejimi zərif yarpaqları yaxşı səviyyədə soluxdurursa, nisbətən kobud yarpaqlara istənilən səviyyədə təsir göstərə bilmir. Ona görə də soluxdurma prosesini qurduqda çalışmaq lazımdır ki, ümumilikdə bütün xammallar optimal səviyyədə soluxsun.

Texnoloji baxımdan “ÇFZKA - M” markalı maşınların tətbiq olunması daha məqsədə uyğun sayılır. Bə maşınlarda çay xammalını eyni zamanda həm buxarla emal etmək, həm də soluxdurmaq mümkündür ki, bu hazır çay məhsulunun maya dəyərinin aşağı düşməsinə səbəb olur. [5, s.96]

Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, xammalın soluxdurulması məqsədi ilə daha müasir üsullar tətbiq olunmalıdır və bu sahədə aparılan işlər davam edir.

Məsələn, prosesin ozon-hava mühitində aparılması, xammalın texnokimyəvi emalı və s. kimi üsullar bir sıra çayçılığın inkişaf etmiş ölkələrində tətbiq olunmuşdur.

Soluxdurma prosesinin normal getməsi üçün bütün fleşlər eyni qaydada soluxdurulmalıdır və xammalın tərkibində optimal miqdarda rütubət qalmalıdır. Aparılan təhlillər göstərmişdir ki, çay yarpağının normadan artıq susuzlaşdırılması yol verilməzdir. Belə halda yarpaq quruyur, asanlıqla sınırlar. Yarpağın kimyəvi tərkibində arzuolunmaz proseslər baş verir, ondan yanlıq iyi gəlir. Yarpağın tərkibində gedən biokimyəvi reaksiyaların istiqaməti mənfiyə doğru istiqamətlənir.

Yaşıl məxməri çay istehsalında keyfiyyət göstəricilən formalaşması məqsədi ilə texnoloji proseslərdə gedən fiziki və kimyəvi çevrilmələrin düzgün getməsinə diqqət verilməlidir. Qeyd olunmalıdır ki, bu proseslərdə gedən bütün çevrilmələr biri – biri ilə əlaqədar olaraq baş verir.

Soluxdurma prosesi zamanı xammalda gedən maddələr mübadiləsinin xarakteri dəyişir. Qismən də olsa, TKQ – nın tərkibində oksidləşmə prosesi baş verir. Xammalın tərkibində olan ekstraktivlik 12 – 13 % aşağı düşür. Soluxmuş yarpaq quru çəkisinin 1-2 % - ni itirir. Gedən proseslərdə xüsusən hidrolitik fermentlər daha fəallıq göstərirlər. Nəticədə həll olmuş şəkildə olan ekstraktiv maddələrin miqdarları artır ki, bu da hazır çay məhsulunun keyfiyyət göstəricilərin yaxşılaşmasına səbəb olur.

Bir sıra hallarda soluxdurma prosesi xammalın birbaşa buxarla emal olunması ilə də əvəz oluna bilər. Prosesin gedişinə ciddi əməl olunmalıdır. Beləki, texnoloji əməliyyatın parametrlərinə düzgün əməl olunmadıqda, hazırlanacaq məhsulun keyfiyyət göstəriciləri aşağı düşür. Portülmüş xammal tərkibində 61 – 62 % rütubət qalana qədər qurudulur. Qurutma temperaturu 95 -100 dərəcə sels götürülür. Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, buxarla emal etmə rejimi təkcə məhsulun keyfiyyətinə deyil, həm də hazır məhsul çıxımına da təsir göstərir.

Buxarla emal olunmuş xammalın səthi kleyləşir ki, bu da burulma prosesinin normal şəkildə aparılmasını çətinləşdirir ki, bunun da əmələ gəlməsi yol verilməzdir.

Yaşıl məxməri çay istehsalında vacib proseslərdən biri burulma prosesinin düzgün təşkil olunmasıdır ki, bu da hazır məhsulun keyfiyyət göstəricilərinə təsir göstərir. Burulma prosesi zamanı yarpağın daxilində yerləşən hüceyrə şirəsi onun səthinə çıxır, yarpağa burulmuş forma verilir.

Yaşıl məxməri çay istehsalında fermentasiya prosesi baş vermir. Beləki, texnoloji prosesin əvvəlində yarpağın tərkibində olan fermentlər inaktivləşdirilir. Burulma prosesi zamanı hüceyrə şirəsi onun səthinə çıxaraq, orada bərabər paylanır, lakin yarpaqlar biri birilərinə yapışaraq yumaq əmələ gətirirlər ki, bu burulma prosesinin gedişinə təsir göstərir. Aparılan təcrübələrdən aydın olur ki, şirənin səthdə bərabər paylanması çay dəminin keyfiyyətli alınmasına təsir göstərir. Çay xammalı ikili burulmaya məruz qaldıqda daha yüksək nəticə alınır. Elmi təhlillərdən məlum olmuşdur ki, ikili burulma zamanı, hüceyrə şirəsi havanın oksigeni ilə yaxşı əlaqələnir, ki, bu da onda gedən kimyəvi reaksiyaların sürətinə təsir göstərir. Çay toxumalarının əzilmə faizi alınacaq yarımfabrikatın və hazır məxməri yaşıl çay məhsulunun keyfiyyətinə təsir göstərir. Çalışmaq lazımdır ki, yaşıl məxməri çay istehsalında yarpaqda əzilmiş toxumaların miqdarları daha yüksək olsun. Subut olunmuşdur ki, belə halda çay dəmi yüksək intensivlikdə ekstraktivlik alınsa da, onun qida dəyərliliyi nisbətən aşağı olur. Bu onunla izah olunur ki, ekstraktiv maddələrin tərkibində gedən çevrilmələr və parçalanmalar sürətlə gedir. Daha yüksək keyfiyyətli hazır məhsul, xammalda əzilmiş toxumaların miqdarı 45 – 55% olduqda alınır. Buxarla emal olunmuş xammalın kimyəvi tərkibində dərin dəyişikliklər baş verir. Lakin yarpaq kleyləşdikdə (yapışqanlaşdıqda) gedən dəyişikliklərin sürəti bərabər olmur. Ona görə də bunun aradan qaldırılması məqsədi ilə qurutma əməliyyatı tətbiq olunur. [4, s.249]

Çay xammalında əmələ gələn yapışqan yumaqlar silkələyici aqreqlərə verilir və yumaq dağıdılır. Bu zaman xammal müxtəlif fraksiyalara – tumurcuq, birinci, ikinci və sair ayrılır. Ayrılmış hər bir fraksiyalar qurudulur. Bu zaman xammalın tərkibində olan rütubətin müəyyən qismi buxarlanır, mikroorqanizmlər, kiflər məhv olunur.

Yaşıl çayın keyfiyyətinin yüksəldilməsində yarımfabrikatın çeşidlənməsinə diqqət verilməlidir. Bu texnoloji proses mexaniki olmaqla hazır məhsulun fabrikat sortları formalaşdırılır. Nəzərə alınsa ki, qara məxməri çaydan fərqli olaraq yaşıl çayda fraksiyalar

ayrılmamışdır, burada çeşidləmə əməliyyatı fərqlənir. Burada çalışmaq lazımdır ki, xırda fraksiyaların miqdarı minimuma endirilsin.

Yarpaqların çeşidlənməsi prosesi "Kombayn" markalı maşınlarda aparılır. Qurğuda aşağıdakı çay sortları alınır.

Buket yaşıl məxməri çay,

Əla növlü,

Birinci və ikinci növlü çaylar

Təcrübələr göstərmişdir ki, yaşıl çayın emalı zamanı TKQ – nın tərkibində kəmiyyət və keyfiyyət çevrilmələri baş verir. Belə ki, yarpağın tərkibində olan fenol birləşmələrinin miqdarı ilkin miqdarının 9 – 10 %-i qədər azalır. Katexinlərin miqdarı isə 13,5 % azalır. Bu çevrilmələr prosesin parametrlərindən – temperaturundan və prosesin getmə müddətindən asılıdır.

Proses zamanı yarpağın tərkibində olan xlorofil də çevrilmələrə uğrayır. Nəticədə xammal qəhvəyi rəng alır, acı dada malik olan ot dadı itir, hazır məhsula xarakterik olan büzüşdürücü xassəyə malik olur. Yüksək temperatur təsirindən zülali birləşmələr koagulyasiya olunur, lakin çevrilmələrə məruz qalmır. [2]

Amin turşuları katexinlərlə və digər karbohidratlarla birləşərək sarı rəngli piqmentləri əmələ gətirirlər, xammalda xoşagələn müxtəlif gül aromatlari əmələ gəlir. Buxarla emal zamanı xammalın tərkibində olan bütün fermentlər fəallıqlarını itirirlər, xüsusən oksidazlar, termooksidazlara çevrilirlər.

Yüksək temperatur təsirindən ilkin mərhələdə ekstraktivlik artsa da sonradan onların miqdarları azalır. Xüsusən sərbəst uçucu turşular buxarlanır, aldehidlərin miqdarları isə artır. Əmələ gələn efir yağları çaya spesifik ətirlilik verirlər. İstilik təsirindən yarpaqda olan protopektin birləşmələri həll ola bilən pektin maddəsinə çevrilirlər.

Təhlillər göstərmişdir ki, yaşıl çayın tərkibində olan vitaminlərin miqdarı qara məxməri çayın tərkibində olan vitaminlərin miqdarından iki dəfə çoxdur.

Qeyd olunduğu kimi yaşıl çayın keyfiyyət göstəricilərinin formalaşmasında buxarla emal olunma prosesinin düzgün aparılmasının əhəmiyyəti böyükdür.

Çayın tərkibində olan və istiyə davamlı olan peroksidaza fermentləri 90 dərəcə sels temperaturda inaktivləşirlər. Ona görə də buxarla emal zamanı bu fermentin fəallığını yoxlamaq lazımdır.

Aparılan təhlillərdən aşağıdakı nəticələr əldə olunmuşdur:

- Emala verilmiş xammalın keyfiyyət göstəriciləri mövcud standartın tələblərinə uyğun olmalıdır.
- Xammalın tərkibində olan ekstraktiv maddələrin miqdarı yığım müddətindən və xammalın mexaniki tərkibindən asılıdır.
- Çay yarpağının soluxdurma rejimi fasiləsiz işləyən aparatlarda həyata keçirilməlidir.

Müəyyən olunmuşdur ki, hazır məhsulun keyfiyyət göstəriciləri, çay yarpağının istiliklə emal olunması zamanı texnoloji parametrlərinin düzgün seçilməsi və ona düzgün riayət olunmasından asılıdır.

## Ədəbiyyat

1. Bağirov A. Çayın kimyası, Lənkəran, 2004, 68 s.
2. Məhərrəmov M. Qida məhsullarının texnologiyasının nəzəri əsasları, Bakı İqtisad Universiteti, 2015, 446 s.
3. Nuriyev Ə., Quliyev R. Çayın kimyası və emalının texnologiyası, Dərs vəsaiti, Bakı, 2009, 122 s.



4. Бокучава М.А. Технология чая, 1999, 315 с.
5. Пруидзе Г.Н.. Машины и оборудование проуводство чая, 1989, 230 с.

**Резюме**  
**Нуриев Асад**  
**Гамидова Лямань**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

### **Некоторые особенности производство зеленого чая**

Химический состав продукта также следует учитывать при изготовлении зеленого бархатного чая. Было установлено, что показатели качества готовой продукции зависят от правильного выбора и надлежащего соответствия технологических параметров при термообработке чайного листа.

**Summary**  
**Nuriyev Asad**  
**Hamidova Leman**  
**Lankaran State University**

### **Some features of green tea production**

The chemical composition of the product should also be taken into account when making green velvet tea. It was determined that the finished product's quality indicators depend on the proper selection and proper compliance of the technological parameters during the heat treatment of the tea leaf.

**Salayeva Zülfiyyə,**  
**biologiya üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**zulfiiyesalayeva@mail.ru**  
**AMEA Naxçıvan bölməsi Bioresurslar İnstitutu**

**Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan**  
**Aconitum L., Adonis L., Batrachium (dc.) S.F.Gray., Buschia Ovcz.**  
**cinslərin bioekoloji xüsusiyyətləri**

**Annotasiya:** Aparılan tədqiqatlar nəticəsində əldə edilmiş məlumatlara əsaslanaraq *Aconitum L.*, *Adonis L.*, *Batrachium (DC.) S.F.Gray.* və *Buschia Ovcz.* cinslərinə daxil olan növlərin Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında bitki örtüyündəki mövqeyi, bioekoloji xüsusiyyətləri, geobotaniki rayonlar üzrə yayılması, təbii ekosistemdə rolu müəyyənləşdirilmişdir. Tədqiqatlar zamanı Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında göstərilən 4 cinsin 8 növlə təmsil olunduğu dəqiqləşdirilərək, hər birinin botaniki təsviri və yayılma sahələri verilmişdir.

**Açar sözlər:** geofit, bəzək bitkiləri, faydalı, fəsilə, cins

**Ключевые слова:** геофит, декоративные растения, полезный, семейство, род

**Key words:** geofit, ornamental plants, useful, family, genus

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılmış *Ranunculaceae* Adans. fəsiləsinə daxil olan *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. cinslərinin bioekoloji xüsusiyyətlərinin öyrənilməsi, yayılma ərazilərinin müəyyən edilməsi, sistematik təhlili, bitkilik tiplərində rolu, nadir və nəslə kəsilməkdə olan növlərin dəqiqləşdirilməsi və istifadə perspektivlərinin araşdırılması mühüm məsələlərdən biridir.

Tədqiqat illərində muxtar respublikanın 7 rayonunun (Kəngərli, Şərur, Sədərək, Şahbuz, Babək, Culfa, Ordubad) ayrı-ayrı zonalarını əhatə edən ərazilərinə ekspedisiyalar edilmiş, geobotaniki qeydlər aparılmışdır. Aparılan tədqiqatlar və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində muxtar respublika florasında *Ranunculaceae* Adans. fəsiləsinə daxil olan *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. cinslərinin aşağıdakı növ tərkibinə malik olduğu müəyyən olunmuşdur [2, s. 87-89].

Ordo: *Ranunculales*

Fam.: *Ranunculaceae* Adans. - Qaymaqçiçəklilər

1 Genus: *Aconitum* L. - Akonit, Kəpənəkçiçək

1 (1) *A. confertiflorum* (DC.) Gayer - Sıxçiçək akonit

2 (2) *A. nasutum* Fisch. ex Reichenb.- Burunlu akonit.

2 Genus: *Adonis* L.- Xoruzgülü

3 (1) *A. aestivalis* L. - Yay xoruzgülü

4 (2) *A. bienertii* Butk. - Binert xoruzgülü

5 (3) *A. flammea* Jacq. - Alovlu xoruzgülü

6 (6) *A. parviflora* Fisch. ex DC - Xırdaçiçək xoruzgülü

3 Genus: *Batrachium* (DC.) S.F. Gray - Suincilosu

7 (1) *B. trichophyllum* (Chaix) Bosch - Tükyarpaq suincilosu

4 Genus: *Buschia* Ovez. - Buşia

8 (1) *B. lateriflora* (DC) Ovez. - Yançiçək buşia

Beləliklə, aparılan tədqiqat işlərinin və ədəbiyyat məlumatlarının araşdırılması nəticəsində müəyyənləşdirilmişdir ki, *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. cinslər Naxçıvan Muxtar Respublikası florasında 8 növlə təmsil olunurlar. Bu cinslər Qaymaqçiçəkkimilər fəsiləsinə daxildirlər. Dünyada fəsilənin 50 cinsə daxil olan 2000-ə qədər növü vardır ki, bunlardan da 103 növü Azərbaycanda yayılmışdır [1, s. 139-140]. Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində bu fəsilə 15 cinsə daxil olan 57 növlə təmsil olunur. Bir çox növlərinin tərkibində alkaloidlər olduğu üçün zəhərlidir. Bəzi növləri dərman, boyaq, bəzək bitkisi (kəpənəkçiçək, sunərgizi və s.) kimi gülçülükdə istifadə olunur.

*Aconitum* L. (DC.) Gray - Kəpənəkçiçək akonit cinsinə mənsub olan növlər çoxillik bitkilərdir. Çiçəkyanlığı, meyvəsinin əlamətləri və çiçəyinin rəngi bu növləri səciyyələndirən əlamətlərdir. Çiçəkləri qeyri-düzgün ikiqat, tacşəkilli çiçəkyanlıqlı və 2 çiçəkaltılıqlıdır. Kasa yarpaqları 5 ədəd olub, mahmızşəkillidir, ləçəkləri 2, erkəkciqləri isə çoxdur. Çiçək formulu:  $\text{♂}^{-1} \cdot \text{Ca}_5$  (rəngli)  $\text{Co}_8$  (2-nektarlıq, qalanları zəif inkişaf edib)  $\text{A}_\infty \text{G}_3$  şəklindədir. Bəzək və dərman bitkiləridir. Kəpənəkçiçək akonitin Şimal yarımkürənin mülayim və soyuq qurşaqlarında yayılmış 60 növündən Qafqazda 6, Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar respublikasında isə 2 növünə rast gəlinir [2, s. 87-89; 7, s. 30-105].

*Aconitum confertiflorum* (D. C.) Gray-V o r o s c h i l o v, Бот. журн. СССР, XXX, № 3, 131 (1945).-A. *anthora* var. *confertiflorum* D.C., Syst., I, 366 (1818)-A. *anthora* (non L.) auct.cauc.- Sıxçiçək akonit.

Hündürlüyü 25-100 sm olub, çoxillik soğanaqlı bitkilərdir. Gövdəsi sadə, düz və tüklüdür. Yarpaqları xətti və ya xətti-neştərvəri paycıqlı, barmaqvari çoxbölümlüdür. Çiçək qrupu sıx və azçiçəklidir. Çiçəkləri açıq sarı rəngli və tükçüklüdür. Çiçəkyanlığı meyvədə qalır. Qalpağı geniş, girdə, meyvə vərəqləri isə tükçüklüdür. Erkəkciqlərin sayı 40-50

ədəddir. Orta və subalp qurşağın meşə, kolluq və çəmənliklərində yayılmışdır. İyun ayında çiçək açır, avqust ayında meyvə verir. Mezofit bitkidir. Qərbi Palearktik coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanda Böyük və Kiçik Qafqazda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasının bütün rayonlarında rast gəlinir. Yüksək dağlıq qurşağın meşə ətraflarında, daşlı-qayalı yamaclarda, çəmən və kolluqlarda bitir. Müxtəlif növlərlə birlikdə yüksək dağ çəmənlərinin formasıyaların və assosiasiyalarının tərkibində iştirak edir. Bu növ çəmənlərdə zəhərli bitki kimi yayılmışdır. Şahbuz rayonun Küküdağ, Culfa rayonun Dəmirlidağ, Ordubad rayonun Soyuqdağ ərazilərindəki paxlalı-taxıllı-müxtəlifotlu subalp və alp çəmənələrində qırtıclar, paxlalılar və müxtəlif otların əmələ gətirdikləri formasıyaların tərkibində iştirak edirlər.

*Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., Übers. In flora (1819). nomen nudum- A. *Cammarum* M. B., II, 15; III 373.- *A-variegatum* (non L.) L e d e b., I, 68 p.p; B o i s s. I, 95; Suppl., 21-A. *Paniculatum* (non Lam.) Липский, 213. *A-variegatum* b. *Nasutum*, Шмальгаузен, I, 31 - *A. caucasicum* ssp. *nasutum* N.Bushc FL. caucc. crit., III, 3, 79. - *A. caucasicum*, Н. Буц, Опред., Лютиковые, 30 (1919). - Burunlu akonit.

Çoxillik kökümsovu girdə, gövdəsi 1-1,3 metr olub, sadə, çılpaq, düz və budaqlı bitkidir. Yarpaqları çılpaqdır, kənarları kirpikciklidir, barmaqvari-beşbölümlü, dişcikli seqmentləri dərin bölümlüdür. Çiçək qrupu seyrək, sadə və ya budaqlanmış salxımdır. Çiçəkləri uzun çiçək saplaqlıdır, solğun mavi və ya bənövşəyi rənglidir. Qalpağı 1-2,5 sm hündürlükdə olub, aşağıya doğru əyilmiş buruncuqludur və çiçəkyanlığının yan hissələri dəyirmidir. Ləçək mahmızı yarımspirall kimi burulmuşdur. Yarpaqları 3 ədəd olub, çılpaqdır. Çoxalmasa toxumla və kökümsovladır. Alkaloidli dərman bitkisidir.

B.Ş. İbrahimov bu bitkidən yeni "Akonarin" adlı alkaloid almışdır [5, s. 18; 5.; 6, s. 54-57]. Orta dağlıq qurşaqdan başlayaraq, subalp qurşağın meşə və çəmənliklərində yayılmışdır. Zəhərli, bəzək bitkisidir. İyul ayında çiçək açır, avqust ayında isə meyvə verir. Mezofit bitkidir. Qafqaz coğrafi areal tipinə daxildir. Qafqazda, Azərbaycanda Talışdan başqa bütün rayonlarda yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında Culfa rayonun Dəmirlidağ, Aracıqdağ, Dumandağ, Ordubad rayonun Gəmiqaya və Qapıcıq, Şahbuz rayonun Keçəldağ və Batabat, Salvartı, ərazilərinin subalp qurşaqlarında rast gəlinir. Bitki sucaq çəmənlərdə, dağ çayları və bulaq ətraflarında tək-tək və ya kiçik talalarda bitir.

*Adonis* L. - Xoruzgülü. Bu cinsə daxil olan bitkilər bir və ya çoxillik növlərdir. Yarpaqları çoxqatlı ensiz paycılara parçalanmış tək çiçəklidir. Çiçəkyanlığı ikiqat, kasa yarpaqları 5, ləçəkləri 5-24 ədəddir. Dişicik və erkəkçikləri çoxsaylıdır. Çiçək formulu  $\frac{5}{5} \frac{10}{10} \frac{5}{5} \frac{10}{10}$  şəklindədir. Yarpaqları çox bölümlüdür. Zəhərli bitki olduğundan heyvanlar tərəfindən yeyilmir. Ən çox yayılanı bahar xoruzgölüdür (*Adonis vernalis* L.). Otunun və çiçəyinin sulu cövhərindən ürək və ürək-damar nevrozlarında istifadə olunur. Çoxillik növlərinin köklərindən sarı rəngli boya alınır. Asiyanın mülayim iqlimli ölkələrində cinsin 20 növünə rast gəlinir. Cins Qafqazda 6, Azərbaycanda 5, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə 4 növlə təmsil olunur.

*Adonis Bienertii* Butk. In schedis (1935). *A. - uestivalis* var. *velituna* L i p s k y, FL. ciscauc., 226 (1894); Л и п с к и й , 205, Н. Буц во FL. cauc. crit., III, 3, 200 (1903); Опред., Лютиковые, 70 (1919); А. Гроссгейм, II, 123 (1930). - Binert xoruzgölü.

Bitki 10-20 sm hündürlüyündə olub, gövdəsinin aşağı hissəsi tükcüklü, şırımlı, dağınıqdır. Yarpaqları parlaq açıq-yaşıl rənglidir, iki-üç qat ensiz xətti parçalı olmaqla, saplaqları tükcüklüdür. Ləçəkləri kərpici-qırmızı rəngli əsasən alt hissəsi qara ləkəlidir. May ayında çiçək açır və iyul ayında isə meyvələri yetişir. Kseromezofit bitkidir. Turan coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanın bütün rayonlarında yayılmışdır. Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq ərazilərin əkin sahələrində, alaq bitkiləri arasında,

əhəngli yamaclarda rast gəlinir. Şərur rayonun Axura, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Culfa rayonun Qazançı, Milax, Ordubad rayonun Vənəd, Əndəmiş ərazilərində qeyd olunmuşdur.

*Adonis aestivalis* L., Sp. pl.ş edş II, 771 (1762). - Yay xoruzgülü. Hündürlüyü 10-40 sm olub, birillik ot bitkisidir. Gövdə, yarpaq və kasa yarpaqları çılpaqdır. Yarpaqları açıq-yaşıl rəngdə girdə, 2-3 bölümlü və ensiz xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri kərpici-qırmızıdır. Aprel ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kseromezofit bitkidir. Aralıq dənizi-İran-Turan coğrafi areal tipinə daxildir. Azərbaycanın bütün rayonlarında yayılmışdır.

Ümumi yayılması: Orta Avropa, Balkan-Kiçik Asiya, İran.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq ərazilərin əlaqəli əkin sahələrində, əhəngli yamaclarda rast gəlinir. Culfa rayonun Gülüstan Yaycı, Şurud, Göydərə, Xanagəh, Ordubad rayonun Əndəmiş, Kotam, Əylis, Dəstə, Şərur rayonun Axura, Qarabağlar, Qabıllı, Dəmirçi, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa ərazilərində yayılmışdır. Dərman bitkisidir [4, s. 165-166]. Tərkibi qlükozidlərlə zəngindir. Xalq təbabətində böyrək xəstəliklərində istifadə edilir.

*Adonis flammea* Jacq., Fl. Austr., IV, 29 (1779) - Alovlu xoruzgülü. Birillik bitki olub, gövdəsi 20-50 sm hündürlükdə düz və şırımlıdır. Yarpaqları gövdə qucaqlayan, tutqun-yaşıl rənglidir, üç-dörd qat parçalı, ensiz xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri tünd-qırmızı rəngdədir, əsası qara ləkəlidir. Aprel ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Aralıq dənizi coğrafi areal tipinə daxildir.

Ümumi yayılması: Orta Avropa, Balkan-Kiçik Asiya, Aralıq dənizi.

Naxçıvan Muxtar Respublikasında orta dağlıq qurşağın quru yamaclarında yayılmışdır. Zəhərli bitkidir. Şərur rayonun Axura, Qarabağlar, Şahbuz rayonun Badamlı, Kolanı, Sələsüz, Qarababa, Culfa rayonun Qazançı, Milax, Bənəniyar, Göydərə, Ordubad rayonun Vənənd, Əndəmiş, Nüsnüs ərazilərində qeyd olunmuşdur.

*Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., I, (1824). - *A. aestivalis* var. *parviflora* M.B., III, 378 1819); L e b e d., I, 23 - *A. aestivalis* ssp. *Parviflora* N. B u s c h v o Fl. cauc. Crit., III, 201 (1903); Определ., Лютиковые, 70 (1919). - Xırdaçiçək xoruzgülü.

Birillik bitkidir. Gövdəsi 10-50 sm hündürlükdə, qısa, çılpaq və şırımlı, birillik bitkidir. Yarpaqları açıq-yaşıl, üçqat parçalı və xətti paycıqlıdır. Ləçəkləri kərpici-qırmızı olub, adətən solğundur. Meyvəsi silindrşəkilli olub, toxumunun yuxarı hissəsi dişciklidir. Naxçıvan Muxtar Respublikasında düzənlik və orta dağlıq qurşağın quru yamaclarında, əkin sahələrində yayılmışdır. May ayında çiçək açır və iyun ayında isə meyvələri yetişir. Kserofit bitkidir. Turan coğrafi areal tipinə daxildir.

Ümumi Yayılması: BQ, Kür-Araz ovalığı, Diabar.

Muxtar respublikanın Culfa rayonun Gülüstan, Yaycı, Şurud, Əlincə, Göydərə, Xanagəh, Ordubad rayonun Əndəmiş, Kotam, Əylis, Dəstə, Vənənd, Şərur rayonun Tomaslı, Çərçiboğan, Dəmirçi, Tənənəm, Püsyən, Şahbuz rayonun Sələsüz, Badamlı, Kolanı ərazilərində yayılmışdır.

*Buschia Ovcz.*-Buşia. Çəngəlvari budaqlanan bitkidir. Kasa yarpaqları 5 ədəddir, sarı rənglidir. Nektarlıqları 3 (5) ədəd olub, ağımtıl, pərdəvari, kürəkvari, xətti dırnaqcıqlı və lövhəli pulcuqla qapalıdır. Erkəkciyələri 4-7, meyvələri 6-15 ədəd olub, basıqdır. Cinsin Azərbaycanda və Naxçıvan Muxtar Respublikasında bir növü yayılmışdır.

*Buschia lateriflora* (DC.) Ovcz. Бот. журнал СССР, XXV, в. 4-5, 339 (1940). - *Ranunculus lateriflorus* D.C., Syst., I, 251 (1818), auct. Cauc. - Yalançiçək buşia.

Gövdəsi 5-20 sm hündürlükdə, yarpaqları uzunsov-ellipsvari, çılpaq, tam və ya dişciklidir. Çiçəkaltı uzunsov-neştəvari, yarpaqları uzun saplaqlı, oturaq və qınlıdır. Çiçəkləri oturaqdır, kasa yarpaqları 5 ədəd olub, sarımtıl, ağ nektarlıqlıdır. Orta dağlıq

qurşağın rütubətli ərazilərində yayılmışdır. Aprel ayında çiçək açır, may ayında isə meyvə verir. Mezofit bitkidir. Aralıq dənizi coğrafi areal tipinə daxildir.

Yayılması: Kür-Araz ovalığı, Lənkəran, Naxçıvan dağlıq.

Ümumi yayılması: Balkan-Kiçik, Asiya.

*Batrachium* (DC.) S. F. Gray- Suincilosu. Bu cinsə daxil olan növlər çoxillik su bitkiləridir. Suüstü və sualtı sapşəkili çoxqatlı parçalanmış yarpaqlı bitkidir. Çiçəkyanlığı ikiqat, 5 kasa yarpaqlı və 5 ləpəşəkili nektarlıdır. Çiçəkləri tək olub ağ rənglidir. Erkəkcik və dişicikləri çoxdur. Cinsin Azərbaycanda 3, Naxçıvan Muxtar Respublikasında isə bir növü yayılmışdır.

*Batrachium* (Chaix) Bosch. - Sos. Bot. Belg., II, 214 (1863). - *Ranunculus Walp.* in Linnaea, XIV, 584 (1840). - *R. aquatilis a. trichophyllum* Ledeb., I, 27; Boiss., I, 23; Липский, 205; Н. Буш во FL. cauc. Crit., III, 3, 127 (1903); Определ., Лютиковые, 41 (1919). - *B. aquatilis sp. heterophyllum* А. Гроссгейм, II, 109 (1930). Шмальгаузен, I, 15. - Üçyarpaq suincilosu.

Çoxillik, gövdəsi uzun, nazik və çilpaq bitkidir. Yarpaqları saplaqlı, nazik, 3-4 sm uzunluqda, üçer üçbölümlü və tükvari hissəlidir. Ləçəkləri tərs yumurtavari ağ və aşağı tərəfdən sarıdır. Orta dağlıq qurşağın durğun sularında yayılmışdır. May ayında çiçək açır və iyul ayında isə meyvə verir. Hidrofit bitkidir. Avropa coğrafi areal tipinə daxildir.

Yayılması: BQ, Naxçıvan dağlıq.

Ümumi yayılması: Atlantik, Orta Avropa, Aralıq dənizi, Kiçik Asiya.

Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində faydalı bitkilər içərisində 520 bəzək bitkisi olduğu göstərilir. Ölkəmizdə aparılan quruculuq işləri ilə əlaqədar xalq təsərrüfatının intensiv inkişafına və xalqımızın mədəni rifah halının yüksəlməsinə xüsusi fikir verilir. Belə ki, şəhər, rayon, qəsəbə və s. yaşayış məntəqələrinin yaşıllaşdırılması, yeni parkların salınması, mədəni-məişət və yaşayış binalarının, ayrı-ayrı şirkətlərin, ofislərin tikilməsi ilə əlaqədar olaraq, bəzək bitkilərinə tələbat artmaqdadır. Bu baxımdan *Aconitum confertiflorum* (D. C.) Gray. və *Adonis parviflora* Fisch. ex DC., Prodr., növləri bəzək xüsusiyyətlərinə görə park, bağların tərtibatında, yaşıllaşdırmada, şəhər və qəsəbələrin daha da gözəlləşdirilməsində istifadə olunmasını və mədəni kulturaya keçirilməsini təklif və tövsiyyə edirik.

Yer kürəsində məhvolma təhlükəsi qarşısında olan növlər o qədər çoxalmışdır ki, artıq dünya alimləri onları 9 katoqoriya və bu katoqoriyaya daxil olmaq üçün isə kriteriyalar (meyarlar) müəyyənləşdirmişlər. Hər bir növ qırmızı siyahıya uyğun katoqoriya və altmeyarlar üzrə qiymətləndirilir və qorunması məqsədilə tədbirlər planı tərtib edilmişdir. *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb. nadir bitkidir. Statusu: Lower Risk-LR [b-Near Threatened-NT]. Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı kitabı"na daxil edilmişdir [3, s. 98-99]. *Nadir və nəslə kəsilmək təhlükəsində olan Buschia lateriflora* (DC) Ovez. - Yançıqək buşia *beynəlxalq qırmızı siyahıya uyğun qiymətləndirilmiş*, növünün az yayıldığı və qorunması vacib olduğu üçün gələcəkdə nəşr olunacaq Naxçıvan Muxtar Respublikasının "Qırmızı Kitab"ına salınması tövsiyyə olunmuşdur.

Nəticə olaraq qeyd edilməlidir ki, Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində *Aconitum L.*, *Adonis L.*, *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia Ovcz.* cinslərinin 8 növü yayılmışdır ki, bu bitkilərin bəziləri bəzək, boyaq, dərman və zəhərli bitkilərdir.

## Ədəbiyyat

1. Əsgərov A.M. Azərbaycanın ali bitkiləri. (Azərbaycan florasının konspekti) I hissə, Bakı: Elm, 2005, 247 s.

2. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikası florasının taksonomik spektri. Naxçıvan: Əcəmi, 2008, 350 s.
3. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. Naxçıvan Muxtar Respublikasının Qırmızı Kitabı (Ali sporlu, çılpaqtoxlu və örtülütoxumlu bitkilər) Naxçıvan, 2009, 676 s.
4. Talıbov T.H., İbrahimov Ə.Ş. və b. Naxçıvan Muxtar Respublikasının dərman bitkiləri Naxçıvan: 2014, Əcəm, 2014, 432 s.
5. Ибрагимов Б.Ш. Распространение и фитохимическое исследование видов рода аконитов (*Aconitum* L.) флоры Азербайджана: авторе. дис....канд. биол. наук. Баку, 1989, 18с.
6. Ибрагимов Б.Ш., Ибрагимов А.Ш., Кулиев А.А., Ибрагимов Ф.И. Распространение аконита носатого в Нах. АССР и его красящие свойства. Информационный листок, серия растительное крашение. Нах. НТИ, №10, 1984.
7. Флора Азербайджана Баку: АН Азерб. ССР, т.4, 1952, 401 с.

### Summary

Salayeva Zulfıyya

Institute of Bioresources of Nakhchivan branch of ANAS

#### **Bio-Ecological Properties of Genus *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (Dc.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. distributed in the area of Nakhchivan Autonomous Republic**

In the article provides data on the biological and ecological characteristics and life forms of the genus *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. The 8 species of this genus are represented in the flora of the Nakhchivan Autonomous Republic: *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayer, *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis aestivalis* L., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC, *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch., *Batrachium. lateriflora* (DC) Ovez.. The use of these genres had been noted *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray., *Buschia* Ovcz. in national medicine, decorative gardening, perfumery and in food industry.

### Резюме

Салаева Зулфия

Институт Биоресурсов Нахичеванского филиала НАНА

#### **Биоэкологические Свойства Родов *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (Dc.) S.F.Gray. И *Buschia* Ovcz. распространенных в Нахчыванской Автономной Республике**

В статье даются данные о биоэкологических свойствах и жизненных формах родов *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray.u *Buschia* Ovcz. Роды представлены во флоре Нахичеванской АР 8 видами: *Aconitum confertiflorum* (DC.) Gayer, *Aconitum nasutum* Fisch. ex Reichenb., *Adonis aestivalis* L., *Adonis bienertii* Butk., *Adonis flammea* Jacq., *Adonis parviflora* Fisch. ex DC, *Batrachium trichophyllum* (Chaix) Bosch. и *Batrachium. lateriflora* (DC) Ovez. Указаны пути использования растений родов *Aconitum* L., *Adonis* L., *Batrachium* (DC.) S.F.Gray.u *Buschia* Ovcz. в народной медицине, декоративном садоводстве, парфюмерии и в пищевой промышленности.

**Şahbazov Balayar,**  
**aqrar üzrə fəlsəfə doktoru, dosent**  
**balayar.shahbazov58@mail.ru**  
**Axundova Samirə,**  
**doktorant**  
**axundovasamira85@mail.ru**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

### **Torpaq deqradasiyasının ekoloji xüsusiyyətləri**

**Annotasiya:** İnsanın təsərrüfat fəaliyyəti nəticəsində ekosistem və onun əsas tərkib hissəsi olan torpaq örtüyü kəskin dəyişikliyə məruz qalaraq öz məhsulvermə qabiliyyətini itirir. Bu dəyişikliklərin nəticələri ekosistemə neqativ təsir edir və torpaqlar deqradasiya prosesinə məruz qalır. Ona görə də torpaq ehtiyatlarının qorunması, səmərəli istifadəsi və məhsulvermə qabiliyyətinin artırılması məqsədilə torpaq deqradasiyasının kompleks sistemli öyrənilməsi, nəticələrinin qiymətləndirilməsi və aradan qaldırılması üçün tədbirlər sisteminin hazırlanması mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

**Açar sözlər:** Ekosistem- canlı orqanizmlərin bir-birilə və onların yaşadığı mühitlə (biosferlə) qarşılıqlı əlaqəsi. Deqradasiya- ekosistemin komponentlərinin mənfiiyə doğru dəyişikliyi. Torpaq eroziyası- torpağın üst münbit qatının itməsi. Torpağın mühafizəsi- torpaq örtüyünün və onun münbitliyini saxlamaq üçün kompleks tədbirlər.

**Ключевые слова:** экосистема - взаимодействие живых организмов друг с другом и их окружение (биосфера). Деградация - отрицательное изменение компонентов экосистемы. Эрозия почвы - потеря слоя верхнего слоя почвы. Защита почвы - комплексные меры по поддержанию почвенного покрова и его плодородия.

**Key words:** ecosystem - interaction of living organisms with each other and their environment (biosphere). Degradation is a negative change in ecosystem components. Erosion of soil - loss of a layer of the top layer of soil. Soil protection - comprehensive measures to maintain the soil cover and its fertility.

İnsan idrakından və fəaliyyətindən asılı olmayaraq törəyən və inkişaf edən çoxkomponentli, lakin bütöv təbii törəmə olan torpaq hər bir landşaftda geosferin elementlərilə, yəni bütövlükdə Yerlə sıx bağlı olub maddələrin global biogeokimyəvi siklinə aktiv rol oynayır. Torpaq daim və heç bir istehsal vasitəsilə əvəzolunmaz olduğuna görə ona həmişə qayğı olmalıdır. Ona görə torpağa, maddi nemətlər istehsalına düzgün münasibət göstərə bilən, bu yönümdə düzgün siyasət apara bilən dövlətlər və siyasi rejimlər yaşamış. bu sahələri tənzimləməyi bacarmayanlar isə qısa müddətdə tarix səhnəsindən silinmişlər. Məhz buna görədir ki, öz gələcəyinə az və ya çox dərəcədə ciddi yanaşan istənilən siyasi rejim torpaq və onunla bağlı münasibətlərə ilk növbədə diqqət yetirmiş, torpaqla bağlı xüsusi siyasət aparmışdır. (1; 4)

#### **Tədqiqatın metodikası**

Tədqiqat obyektini olaraq Lənkəran-Astara bölgəsinin ayrı-ayrı torpaq tiplərindən götürülmüşdür. Tədqiqat zamanı bölgənin torpaqlarında xarakter yerlər seçilmiş və nümunələr götürülərək analiz olunmuşdur. Bütün kimyəvi analizlər ümumi qəbul edilmiş metodlarla aparılmışdır.

#### **Nəticələrin təhlili**

Bəşəriyyətin əsas qida mənbəyi olan kənd təsərrüfatına yararlı torpaq sahələrinin müxtəlif səbəblərdən (sənaye, nəqliyyat və s.) əkin dövriyyəsindən çıxması və torpaq münbitliyinin azalması, yəni torpaq deqradasiyası müasir dövrün diqqət cəlb edən

problemlərindən biridir. İnsanların məqsədyönlü istehsalat və təsərrüfat fəaliyyəti artdıqca təbiətin dinamik tarazlığının pozulması prosesi daha da sürətlənir. Aparılan tədqiqatların nəticələrinə əsasən müəyyən edilmişdir ki, torpaq deqradasiyası təbii (əsasən iqlimin qlobal dəyişmələri) və antropogen faktorların təsiri ilə baş verir(1;7; 8).

Torpaq deqradasiyasının inkişafı əhalisi sıx və çox mənimsənilmiş ərazilərin torpaqlarında bu daha təhlükəli hesab edilir. Respublikamız adambaşına düşən torpaq sahəsinə görə dünyanın az torpaqlı ölkələrindən olmaqla əhalinin orta sıxlığı (95 nəfər) ümumi dünya göstəricisindən iki dəfə (43 nəfər) yüksəkdir. Nəzərə alsaq ki, Lənkəran-Astara bölgəsində bu göstərici daha aşağı səviyyədədir, onda bölgənin torpaqlarının deqradasiyasının qarşısının alınmasının nə qədər mühüm əhəmiyyət kəsb etdiyi aydın olur.

Məlumdur ki, ekoloji şərait ətraflı dərəcədə torpağın vəziyyəti ilə müəyyənləşdirilir. Bununla əlaqədar olaraq konkret ekosistemin və biogeosenozun fəaliyyətini qiymətləndirməyə imkan verən meyarlar və göstəricilər sistemini, ekoloji qiymətləndirmə sistemini formalaşdırmaq problemi öz aktuallığı və vacibliyi ilə mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Torpaqların ekoloji qiymətləndirilməsində torpağın əmələgəlmə şəraiti və torpaq örtüyünün bu və ya digər məqsədlər üçün yararlığı nəzərə alınır. Burada əsas kimi torpağın relyefi, geologiyası, torpaqəmələgətirən süxurları, hidroloji şəraiti, bitki və torpaq örtüyü, iqlim şəraiti və s. haqqında məlumatlar götürülür. Xüsusən, torpaqların yaxşılaşdırılması və onlardan səmərəli istifadə tədbirləri hazırlanarkən bir çox amillərlə şərtlənən (relyef, iqlim, hidrologiya, bitki örtüyü, geologiya, geomorfologiya, torpaqəmələgətirən süxurlar, insanın təsərrüfat fəaliyyəti və s.) ekoloji şəraiti bilmək vacibdir (5; 7; 9).

Səhrələşmənin də fiziki cəhətdən görünən tərəfi deqradasiya prosesidir ki, bu halda ərazinin bitki və torpaq örtüyü özünün əvvəlki vəziyyətini tamamilə dəyişir.

Aparığımız çoxillik tədqiqatlar 1986-2017-ci illər əsasən torpaq deqradasiyasının ayrı-ayrı növlərinin səbəbləri və qarşısının alınması üçün kompleks mübarizə tədbirlərinin aparılması müəyyənləşdirilmişdir. [4; 6].

Üzvi maddənin itkisi və bioloji fəallığın zəifləməsi. Bunun əsas səbəbi- insanların torpaqdan intensiv istifadəsi, monokultura, aqrotexniki qaydaların pozulması olub, torpaq deqradasiyasının başlanğıcı hesab olunur. Mübarizə tədbirlərinə- əkinçilik mədəniyyətini yüksəltmək, əkin dövriyyəsi, sideratların geniş istifadəsi və torpaq mikrofaunasını artırmaq daxildir.

1. Fiziki deqradasiyanın əsas səbəbi- strukturanın pozulması, səthi və əkinaltı bərkimə, məsaməliyin azalması, üst münbit qatın itirilməsidir. Mübarizə tədbirlərinə- plantajsum, səthi yumşaltma, üzvi gübrələr, struktur əmələ gətirən preparatlar və s. daxildir.

2. Şorlaşma və şorakətləşmənin səbəbi- irriqasiya- drenaj sisteminin nasazlığı və bəzi regionlarda olmaması, suvarma rejiminin pozulması, meliorativ tədbirlərin vaxtında keçirilməməsidir. Mübarizə tədbirlərinə- kompleks meliorasiya tədbirləri: suvarma, kollektor-drenaj sistemlərinin təşkili və yaxşılaşdırılması, düzgün suvarma rejimi, səth və əsaslı hamarlaşdırma işləri daxildir.

3. Qida çatışmamazlığının səbəbi- azot, fosfor, kalium elementlərinin itkisi, üzvi və mineral gübrələrin çatışmamazlığı, gübrələrdən düzgün və səmərəli istifadə üçün texnikanın və respublikanın bütün bölgələri üçün normativlərin olmamasıdır. Mübarizə tədbirləri- münbitliyin bərpası, artırılması bitkilərin səmərəli qidalanması sisteminin tətbiqidir.

4. Torpaq eroziyasının səbəbi- külək, su irriqasiyası, düzgün olmayan suvarma sistemi və üsulları, ərazidə mal-qaranın systemsiz otarılması, aqrotexniki qaydaların pozulmasıdır. Mübarizə tədbirlərindən- hər bir bölgə üçün xarakterik olan eroziyanı törədən amillərə qarşı mübarizə, torpağın üst münbit qatını yuyulmaqdan qorumaq, səpin normasına əməl etmək və s-i göstərmək olar. [3; 8]



5. Bataqlaşma, su basmanın səbəbi- qrunut sularının səviyyəsinin qalxması (məsələn Xəzər dənizinin səviyyəsinin qalxması) nəticəsində bataqlaşma, izafi səth suları, minrelalaşmış drenaj və qrunut suları, subasmalar və s-dir. Mübarizə tədbirlərinə- hidromorfluğun azaldılması, qurutma işləri, drenaj və müasir qurutma sistemi, bitki seçimi, sideratlar və s. daxildir.

6 .Rütubət çatışmamağlığının səbəbi-iqlimin quraqlaşması, suvarma sularının çatışmaması, su itkisi, bitki örtüyünün seyrəkliyi və s-dir. Mübarizə tədbirləri: müasir suvarma üsulları, fitomeliorasiya, quraqlığa davamlı sortların yaradılması, sıx əkinlər və mulçalamadan istifadə etməkdir.

7. Texnogen və kimyəvi çirklənmənin səbəbi-texnogen landşaftların yarımasıdır. Bunlar da əsasən nitratlar, ağır metallar, radioaktiv elementlər, bakteriyalar, viruslar, hərbi obyektlər, müharibələrin hesabına formalaşır. Mübarizə tədbirlərinə-tullantıların təmizlənməsi, sahəyə bitkilərin əkilməsi, əkin dövriyyəsi, indikator və davamlı bitkilər, torpaq qatının dəyişdirilməsi və ya əlavə olunması daxildir.

8.Torpaq itkisinin səbəbi- torpağın üst qatının götürülməsi, sənaye, şəhər, yol, kanal, su hövzələri, aeroport, oyun meydançaları, dağ-mədən işləri zamanı münbit torpaqların itkisidir. Mübarizə tədbirlərinə torpaq itkisinin qarşısını alan və tənzim edən qanunların işlənməsi və tətbiq edilməsidir. [5; 7]

Beləliklə, torpaqda gedən deqradasiya prosesi torpağın mənimsənilməsi ilə əlaqədar olub neqativ bir prosesdir. Bu neqativ hallar torpağın tərkibi, xassələri, elementar torpaq prosesləri, iqlim amillərinin gedişi və bütünlükdə torpağın təbii münbitliyinin səviyyəsinə göstərən genetik xüsusiyyətlərin nəzərə alınmaması nəticəsində baş verir. [9]

Torpaq örtüyünün deqradasiyaya uğraması və onun tərkib hissəsi olan səhrələşmə prosesinin genişlənməsi təbii proseslərlə yanaşı, həmçinin insanın təsərrüfat fəaliyyəti ilə bağlıdır. Ümumiyyətlə, quraqlaşma, səhrələşmə və son nəticədə torpaqların deqradasiyası kompleks-mürəkkəb proses olub, bir-biri ilə sıx əlaqədardır və arid iqlim şəraitində torpaqların səhrələşmə prosesi ilə nəticələnir.

Aparılan çoxillik tədqiqatlarla müəyyən olunmuşdur ki, aridləşmə və səhrələşmənin getdikcə artması antropogen amillərin təsiri nəticəsində daha da kəskinləşir. İnsanın düzgün olmayan təsərrüfat fəaliyyəti, o cümlədən drenaj sistemləri tətbiq etmədən aparılan suvarma, otlaqların həddən artıq istismarı nəticəsində bitkilərin məhv olması, arid iqlim şəraitində belə proseslərin davam etməsi səhrələrin sərhədlərinin genişlənməsinə səbəb olur.

Torpaq ehtiyatlarının deqradasiyaya uğramasını tezləşdirən səhrələşmə prosesi bitki örtüyünün tam kəsədləşməsinə, torpağın qida, su ehtiyatlarının azalmasına və su-hava rejiminin pozulmasına, landşaftların məhsuldarlığının həddən artıq aşağı düşməsinə və yaxud tam məhv olmasına səbəb olur. Ekosistemdə komponentlərarası əlaqənin zəifliyi, bitki növlərinin azlığı, rütubət defisiti, torpaqların kəsədləşməsi, çox aşağı ilkin məhsuldarlıq, ərazidə rütubətlənmə prosesinin vaxtaşırı olması bu arid ekosistemləri kövrək, yuxa etməklə yanaşı onların təkamülünə hər hansı xarici- antropogen təsiri tezliklə özündə əks etdirir(5; 9).

Son zamanlar yaradılan fermer təsərrüfatının sayının artması iri və xırda buynuzlu mal-qaranın çoxalmasına səbəb olmuşdur. Eyni zamanda systemsiz otarmalar da torpaqların münbitliyinin pozulmasına, bitki örtüyünün azalmasına gətirib çıxarmışdır ki, bu da səhrələşmənin və nəticədə torpaqların deqradasiyasının əsas indikatorlarından biri kimi qiymətləndirilə bilər.

Lənkəran-Astara bölgəsinin ovalıq hissəsi geomorfoloji quruluş baxımından əlverişli mövqeyə malik olduğu üçün burada yayılmış torpaqlar kənd təsərrüfatı dövriyyəsinə daha çox daxil edilmişdir. Nəticədə də torpaq örtüyünün struktur quruluşunda rəngarəngliyin meydana gəlməsində ərazinin mezo və mikrorelyef formalarının, torpaq örtüyündəki tipoloji-genetik müxtəlifliyin və insanların təsərrüfat fəaliyyəti ilə əlaqədar yaranan antropogen təsirlərin rolu böyük olmuşdur. Ona görə də tədqiq olunan ərazidəki mövcud torpaq örtüyünün deqradasiyası özünəməxsus səciyyəvi xüsusiyyət kəsb edir.

Torpaq deqradasiyasına təsir edən amillərdən biri də son illərdə bölgə ərazisində meşələrin intensiv qırılması və bu səbəbdən baş vermiş daşqınlar, sellərdir. Meşələr torpağın kimyəvi tərkibi, fiziki xüsusiyyətləri, rütubət və temperatur rejimi, maddələr mübadiləsinə, biogeosenozlarda torpaq qatında mikroorqanizmlərin və digər canlı aləmin normal inkişafını təmin edir.

Torpaq deqradasiyasına səbəb olan amillərdən biri də məhsul yığıldıqdan sonra, sahələrin yandırılmasıdır. Bu zaman torpaqların bioloji məhsuldarlığı azalır və eyni zamanda mikroflora məhv olur. Gübrə və pestisidlərdən proqramlaşdırılmış məhsula görə tətbiq edilməməsi də torpaq deqradasiyasına səbəb olur (2;3).

Torpaq deqradasiyasına səbəb olan göstəricilər seçilərkən biokimyəvi, pedokimyəvi torpaq parametrləri də nəzərə alınmalıdır. Biokimyəvi göstəricilərə çirkləndirici maddələrin ümumi miqdarı və onların torpaq məhlulundakı mütəhərrik və torpağın bərk fazasında olan potensial miqdarı daxildir. Pedokimyəvi torpaq parametrləri canlı orqanizmlərə dolayısı yolla təsir göstərir.

Tədqiq olunan ərazinin müasir torpaq və ekoloji-coğrafi şəraitinin formalaşmasında ərazinin geoloji quruluşu, geomorfologiyası, iqlimi, hidroqrafik şəbəkəsi, torpaq-bitki örtüyü və antropogen amillər də əsas rol oynamışdır.

Torpaq deqradasiyasının qarşısının alınması, ümumiyyətlə ekoloji parametrlərə əsaslanıb torpaq münbitliyinin və ekoloji vəziyyətinin idarə olunması üçün tədbirlər sistemini müəyyən etmək və nəticədə bol, ekoloji sağlam və təmiz məhsuldarlığa nail olmaq bəşəriyyətin davamlı inkişaf strategiyasına xidmət edir.

Bütün qeyd olunanları ümumiləşdirərək belə bir **nəticəyə** gəlmək olar ki, bəşəriyyətin əsas qida məhsulu olan torpaq ehtiyatlarının qorunması, səmərəli istifadəsi və məhsuldarlığının artırılması məqsədilə torpaq deqradasiyasına qarşı kompleks mübarizə tədbirlərinin hazırlanmasını tələb olunur. Eyni zamanda torpaqları mühafizə etmək və onun münbitliyini artırmaq üçün tədbirlər kompleksinə bölgə üçün torpaq deqradasiyası xəritələrinin hazırlanması da mühüm əhəmiyyət kəsb edir. Ona görə də torpaq deqradasiyasına qarşı mübarizə tədbirlərinin işlənilib hazırlanması müxtəlif ixtisas sahibi olan mütəxəssislərin səylərinin birləşdirilməsini tələb edir. Əks halda bu tələblər gözlənilən nəticəni verməyə bilər.

## Ədəbiyyat

1. Babayev M. P., Həsənov V. H., Babayev İ. M. Azərbaycan Respublikasının torpaq örtüyünün deqradasiyası. Azərbaycan Respublikasında torpaq islahatlarının elmi təminatı, respublika konfransının materialları. Bakı, "Elm" 2002
2. Babayev M.P., Cəfərov C.M., Həsənov H.V. Azərbaycan torpaqlarının müasir təsnifatı. Bakı-2006, 360 s.
3. Əzizov Q. Z. Azərbaycanın şorlaşmış torpaqları, onların meliorasiyası və münbitliyinin qorunması. Bakı, 1999, 75 s.

4. Məmmədov Q. Ş. Torpaqşünaslıq və torpaq coğarfiyasının əsasları. Bakı- 2007, 660 s.
5. Məmmədova S. Z. Lənkəran vilayətinin torpaq ehtiyatları və bonitrovkası. Bakı- 2003, 116 s.
6. Şahbazov B. X. Təbiətin mühafizəsi. Bakı,2011. 154 s.
7. Şahbazov B. X., Vəliyeva A.T., Xankişiyeva A.S., “Torpaq deqredasiyası və ona qarşı mübarizə tədbirləri” Torpaqşünaslıq və aqrokimya institutunun elmi əsərləri. Cild 21, №3. Bakı 2013. s. 521-524
8. Ковалев Р. В. Почвы Ленкоранской области. Баку: Изд-во АН. Азерб. ССР.1966, 372 с.
9. Салаев М.Э. Диагностика и классификация почв Азербайджана. Баку- 1991. 239 с

**Резюме**  
**Шахбазов Балаяр**  
**Ахундова Самира**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

#### **Экологическая хагактеристика деградация почвы**

Процесс деградации в почвах связан с присвоением почвы и является негативным процессом. Эти негативным явления происходят в результате учитывания генетических свойств указывающие на естественное плодородие почвы в целом.

**Summary**  
**Shahbazov Balayar**  
**Akhundova Samira**  
**Lankaran State University**

#### **Soil degredation and measurements taken against it**

Thus, the degradation process in soil, being connected with assimilation of soil is a negative process. These negative cases happen when the ingredient of the soil peculiarities, elementary soil processes, the process of climate factors and on the whole the genetic specifics showing the natural humidity level of the soil are not taken into consideration.

**Şahqubadbəyli Ənvər,**  
**baş müəllim**  
**anvar@mail.az**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

#### **İnteqral və diferensial tənliklərin öyrədilməsində yeni informasiya sistemlərinin yeri, rolu və tətbiqi vəziyyətinin təhlili**

**Annotasiya:** Məqalədə Yeni İnformasiya Sistemlərinin (YİS) təhsilə - ali pedaqoji məktəblərdə Riyaziyyat və informatika müəllimliyi ixtisası üzrə təhsil alan tələbələrə

İnteqral və diferensial tənliklərin öyrədilməsi prosesinə tətbiqinin vəziyyəti təhlil edilir, YİS-in tədris prosesinə tətbiqinin üstün və çatışmayan cəhətlərinə nəzər salınır, bu sahə üzrə metodik vəsaitlərin çatışmaması xüsusi vurğulanır. MATLAB, MatCAD və Mathematica sistemləri haqqında məlumat verilir və onların Diferensial tənliklər kursunda tətbiqi imkanları göstərilir. Hər bir sistem haqqında onların imkanları və çatışmayan cəhətləri və istifadə metodları ilə əlaqədar məlumat verilir.

**Açar sözlər:** Kompüter texnologiyası, Yeni İnformasiya Sistemləri, İnteqral və diferensial tənliklər, MATLAB, MathCAD, Mathematica

**Ключевые слова:** Компьютерные технологии, Новые Информационные Системы, Интегральные и дифференциальные уравнения, MATLAB, MathCAD, Mathematica

**Key words:** Computer technologies, New Information Systems, Integral and differential equations, MATLAB, MathCAD, Mathematica

Müasir sivilizasiyanın inkişafında informatlaşdırma özündə informasiyanın həyatın bütün sahələrinə, o cümlədən təhsil sistemində tətbiqi metodlarının öyrənilməsini, inkişaf etdirilməsini və kompüter texnologiyalarından istifadə etməklə informasiyanın idarə olunmasını və ondan səmərəli istifadə mexanizmlərinin tətbiqi proseslərinin avtomatlaşdırılmasını ehtiva edir. Buna görə də təhsil sahəsinin informatlaşdırılması dövlətin daxili siyasətinin prioritet istiqamətləri kimi müəyyənləşdirilməli, cəmiyyətin digər sahələr üzrə inkişaf templərini daim qabaqlamalardır.

Təhsilin informatlaşdırılması dedikdə, təhsil sistemində kompüter texnologiyalarından istifadə etməklə müxtəlif metod və vasitələrin, forma və üsulların, idarəetmə mexanizmlərinin tətbiqi prosesləri başa düşülür [3].

Bu gün kompüter texnologiyalarının həm aparat, həm də proqram təminatı baxımından intensiv inkişafı və onların təhsilə geniş tətbiqi təhsil fəlsəfəsinin dəyişməsinə, təhsilin daha da dinamikləşməsinə, təhsildə yeni yanaşmaların, standartların və təhsilə İKT yönümlü innovasiyaların tətbiqini nəzərdə saxlayan metodların işlənilib hazırlanmasını və onların daimi inkişaf etdirilməsini zəruri edir [1].

Məlumdur ki, riyaziyyat yönlü bir çox elm sahələri kifayət qədər ağır və vaxt aparan hesablama proseslərinin yerinə yetirilməsi ilə müşayiyyət olunur. Buna misal olaraq, üçölçülü modellərin qurulması, riyazi-fizika, inteqral və diferensial tənliklərin həlli, nəzəri mexanika məsələləri, hesablama metodları, materiallar müqaviməti və s. kimi elm sahələrini göstərmək olar. Müasir kompüter proqramlarının tətbiqi belə çətin və vaxt aparan proseslərin yaratdığı problemlərin aradan qaldırılmasına yaxşı imkanlar yaradır və beləliklə tədqiqatçı ağır hesablama əməliyyatlarının aparılmasına deyil, daha çox məsələnin həlli modelinin ən uğurlu variantının seçilməsinə və onun qurulmasına, nəticələrin daha aydın və ən başlıcası qrafik metodlarla alınmasına nail olur [4].

Bəzi müəlliflər hesab edirlər ki, YİS-nin riyaziyyat yönlü elm sahələrinin tədrisinə tətbiqi öyrənənlərin riyazi vərdislərdən uzaqlaşmasına, onların zehni inkişafının ləngiməsinə və s. səbəb ola bilər. Lakin, biz hesab edirik ki, əksinə, YİS-nin riyaziyyata və ümumiyyətlə, tədris prosesinə tətbiqi öyrənənlərin modelləşdirmə, optimal qərar qəbul etmə, onların bilik və bacarıqlarının dinamik inkişafı və yeni informasiya texnologiyalarının öyrənmə və tədqiqat prosesinə tətbiqi vərdislərinə yiyələnməsinə şərait yaradır. YİS-nin nəzəri və praktik tətbiqinə nail olmuş tədqiqatçı informasiyanın daha operativ əldə olunması (praktik fəaliyyətdə, onsuz da mühazirə mətnlərindən və müxtəlif ənənəvi vəsaitlərdən istifadə olunması qaçılmazdır), informasiya sistemlərinin nüvəsini təşkil edən yüzlərlə, bəzən minlərlə funksiyalardan, standart əlavələrdən istifadə etmək imkanları qazanır ki, insan beyninin həmin informasiyanı yadında

saxlamaq, lazım olan anda xatırlamaq və emal etmək imkanları demək olar ki, mümkünsüzdür.

Bu məqalədə biz təhsil yönümlü YİS-nin təsnifatı, onların Azərbaycan ali təhsil müəssisələrində riyaziyyat yönümlü fənlərin tədrisinə tətbiqi imkanları və perspektivləri, eləcə də YİS-nin təhsil prosesinə tətbiqini nəzərə alan metod və üsulların yaradılması və tətbiqi vəziyyətini öyrənəcəyik.

Demək lazımdır ki, YİS-nin təhsilin keyfiyyətinə təsiri baxımından yaratdığı imkanlarla yanaşı onların tətbiqi ilə bağlı bir sıra problemlər də yaşanmaqdadır. Bunlardan ən başlıcası həmin sistemlərin milliləşdirilmiş, yəni azərbaycan dilinə tərcümə olunmuş versiyalarının olmamasıdır. İkinci vacib faktor bu sistemlərin müvafiq şirkətlərin lisenziyaları əsasında, yəni ödənişli şərtlərlə yayılmasıdır. Bunlardan əlavə YİS-nin tədrisə tətbiqinin əsas problemlərindən biri də onların istifadə və tətbiqi üçün azərbaycan dilində təlimati sənədlərin və vəsaitlərin azlığıdır. Daha bir problemlə məsələ, bu sistemlərin hansı sahələrə və hansı mövzulara tətbiqinin hələ də qeyri-müəyyən olaraq qalmasıdır. Belə ki, YİS-nin riyaziyyat yönümlü fənlərin tədrisinə tətbiqi, həm bu dərsləri aparən müəllimlərdən YİS-nə dair uyğun biliklərə yiyələnməyi, həm də iri həcmli hesablamalar tələb etdiyinə və böyük vaxt itkisi hesabına başa gəldiyinə görə riyaziyyatın öyrədilməsi çətin olduğuna görə indiyədək tədris olunmayan mövzularını yenidən təkrarlamağı, dərinləşdirməyi, bu mövzular üzrə nəzəri və praktik materialların işlənilib hazırlanmasını tələb edir.

Lənkəran Dövlət Universitetinin informatika yönümlü ixtisasları üzrə təhsil alan tələbələr arasında aparılan sorğu və söhbətlər də göstərir ki, tələbələrin müəyyən hissəsi onlara, məsələn, diferensial tənliklər, optimallaşdırma üsulları, riyazi-fizika tənlikləri və s. kursunun nə üçün tədris olunduğunu, kursun mahiyyətini və öyrəndiklərinin tətbiq sahələrini aydın dərk etmirlər.

Məlumdur ki, adətən inteqral və diferensial tənliklər kursunun öyrədilməsi iki üsulla - mühazirə və praktik məşqələlər üzrə aparılır. Bir çox hallarda, praktikada materialın öyrədilməsi müəyyən tip tənliklərin və onların həlli metodlarının öyrədilməsinə gətirilir. Və bu zaman daha çox analitik metodlardan istifadəyə üstünlük verilir. Fikrimizcə, belə yanaşma tələbələrə tənliyin həlli metodlarının araşdırılmasından və optimal həll modellərinin qurulmasından uzaqlaşdırır, öyrənənin diqqətinin daha çox əvvəlcədən bildiyi standart həll metodundan istifadə etməyə, bu zaman mexaniki səhvlər buraxmamağa yönəlməsinə səbəb olur. Məhz buna görə də tələbə tənliyi nə üçün həll etdiyini bütünlüklə dərk etmir, onun tətbiq sahələri ilə maraqlanmır və bu proses onun üçün sadəcə riyazi əməllərin bir-birinin ardınca düzgün yerinə yetirməsindən başqa bir əhəmiyyət kəsb etmir. Buna görə də tələbəni riyaziyyatın, məsələn, inteqral və diferensial tənliklər bölməsinin vacibliyi və onun digər elm sahələri ilə əlaqələndirilməsi məsələləri qətiyyətlə maraqlandırmır və beləliklə, kursun potensial imkanları tələbə üçün qaranlıq qalır [3].

Yuxarıda deyildiyi kimi, YİS-nin Azərbaycan ali məktəblərində tətbiqi ali riyaziyyat kursu üzrə indiyə qədər öyrədilməmiş bəzi mövzuların proqrama daxil edilməsinə yaxşı imkanlar vardır. Belə məsələlərə, əsasən modelləşdirmə məsələlərini aid etmək olar. Alınmış riyazi modelin tədqiqi zamanı yaranan çətinliklər praktik dərslərdə onların öyrənilməsinə imkan vermirdi. YİS-nin tətbiqi belə məsələlərin həllində yeni yanaşmalara imkanlar yaradır və məsələnin həlli zamanı müxtəlif experimentlərin qoyulmasına, alınmış nəticələrin qiymətləndirilməsinə və göstərilən sistemlərin qrafik imkanlarından istifadə etməklə, həll prosesinin daha aydın dərk edilməsinə kömək edir.

Ümmiyyətlə, ötən əsrin 70-ci illərində əsas qoyulmuş informasiya sistemləri, sonralar tədris prosesinə, xüsusilə də riyaziyyat yönlü fənlərin tədrisinə çox intensiv şəkildə tətbiq olunmağa başladı. Bu sistemlərin əsasında süni intellekt və ekspert sistemlərinin yaradılması üzrə aparılan elmi tədqiqatlar dururdu. İlk informasiya sistemi 1963-cü ildə Miçigan Universitetinin professoru, Nobel mükafatı laureatı Martin Veltman tərəfindən yüksək enerjilər fizikası məsələlərinin riyazi üsullarla həlli proseslərinə tətbiqi məqsədi ilə yaradılmışdı. Bundan sonra o dövürdə çox böyük populyarlıq qazanmış Reduce, Derive və Massimo sistemləri yaradıldı. Həmin sistemlərin kommersiya məqsədləri ilə yaradılan yeni versiyaları bu gün də geniş tətbiq edilməkdədir. Hazırda dünyanın inkişaf etmiş təhsil sistemlərində riyaziyyat yönlü müxtəlif kursların tədrisi zamanı Matlab, Mathcad, Mathematica, Maple, Derive və digər populyar informasiya sistemləri geniş tətbiq olunmaqdadır. Bütün bu sistemlər və adı çəkilməyən digər tədris yönlü YİS-in istehsalçıları onların istifadəçilər tərəfindən tez və asan mənimsənilməsinə əsas hədəf kimi götürmüş və bir çox hallarda həmin sistemlərin bir-biri ilə fayl mübadiləsi aparılmasına da imkanlar nəzərdə tutulmuşdur. Tədris yönümlü YİS-i həm dillərinin sintaksisinə, həm istifadəçi kitabxanasında saxlanılan funksiyaların sayına, həm də alqoritmik quruluşuna görə bir-birindən fərqlənsələr də onları birləşdirən bir sıra ümumi xüsusiyyətləri də mövcuddur. Buna görə də bu sistemlərdən birinin mənimsənilməsi, digəri ilə də işləmək üçün imkanlar açır [4].

Aşağıdakı cədvəldə son illərin ən populyar pulsuz yayımlanan və kommersiya məqsədli Təhsil İnformasiya Sistemləri verilmişdir.

Cədvəl 1

Proqramın adı	Buraxılış ili	Əsas təyinatı
Mathematica*	1998	Ümumi təyinatlı
Maple*	1985	Ümumi təyinatlı
MuPAD*	1993	Ümumi təyinatlı
MatLab*	1970	Ümumi təyinatlı
MathCAD*	1985	Ümumi təyinatlı
Magma*	1993	Cəbri həndəsə və Ədədlər nəzəriyyəsi
SciLab	1994	Ümumi təyinatlı
Maxima	1998	Ümumi təyinatlı
YACAS	1999	Ümumi təyinatlı
SAGE	2005	Cəbr və Həndəsə sahələri üzrə Eksperimentlərin aparılması üçün
Macaulay2	1995	Kommutativ cəbr və Cəbri həndəsə
GAP	1986	Qruplar nəzəriyyəsi və diskret riyaziyyat
GP/PARI	1985	Ədədlər nəzəriyyəsi
Kash/Kant	2005	Cəbr və ədədlər nəzəriyyəsi
Octave	1993	Hesablama metodları, Matlab-like
Singular	1997	Kommutativ cəbr və Cəbri həndəsə
CoCoA	1995	Polinomların hesablanması
Gnuplot	1986	Qrafiklərin qurulması üçün proqram təminatı
Dynamic Solver	2002	Diferensial tənliklər

\* - kommersiya məqsədli Yeni İnformasiya sistemləri

Yuxarıdakı cədvəldə göstərilən sistemlərin yaradılması, inkişafı və istifadəsi getdikcə müstəqil fənn kimi tədris olunmağa başladı. Əlbəttə, belə fənnlərin tədrisi əsasən informatikanın davamı olaraq, həyata keçirilə bilər. Bu proqram sistemlərinin süni intellekt elementləri ilə zəngin olmasına baxmayaraq, onlardan tədris məqsədləri, mühəndis hesablamaları, modelləşdirmə və s. kimi sahələrdə də çox istifadə edilir. Beləliklə, bu sistemlərin bir neçə tədqiqat sahəsinin mərkəzində dayanması onların daha da zənginləşməsinə səbəb olur və onlardan istifadə sahələrinin genişlənməsinə imkan yaradır [2]. Bu baxımdan mütəxəssis hazırlığında Yeni İnformasiya Sistemləri böyük rol oynayır və onların tədrisi üçün standartların, metod və proqramların hazırlanması vacib amillərdən hesab edilir.

Bəzi populyar təhsil yönümlü YİS-nin funksional imkanlarını və riyaziyyat fənlərində onlardan istifadənin xüsusiyyətlərini nəzərdən keçirək:

**MATLAB riyazi proqram paketi.** Paket 1970-ci illərin sonunda ABŞ-ın Nyu-Mekciko universitetinin kompüter elmləri fakültəsinin dekanı Kliv Mouler tərəfindən yaradılmışdır. MATLAB riyaziyyatçı-proqramçılar tərəfindən orta səviyyəli vasitə kimi dəyərləndirilsə də, avtomatlaşdırılmış projelərin hazırlanması sahəsində geniş tətbiq olunan proqram paketidir. İlk versiyalarda bu paket matrislər üzərində əməliyyatlar aparmaq üçün nəzərdə tutulurdusa, sonrakı versiyalarda proqram dilinin sintaksisinin zənginləşdirilməsi ondan riyaziyyatın digər sahələrində də uğurla istifadə etməyə imkan yaratdı. Paket yuxarı kurs tələbələri və elmi-tədqiqatla məşğul olan istifadəçilər üçün daha əlverişli vasitə sayılır [9].

İlkin versiyalardan fərqli olaraq, paketin kitabxana sisteminin yeni modullarla zənginləşdirilməsi və paketin mükəmməl vizual proqramlaşdırma imkanlarının olması istifadəçi auditoriyasının daha da genişlənməsinə səbəb oldu. Məsələn, SİMULİNK kitabxanasının meydana gəlməsi ilə proqram kodlarından istifadə etmədən məntiqi sxemlərdən ibarət projelər işləmək, sonradan o projeləri analiz etmək, öyrənmək və öyrətmək üçün çox yaxşı imkanlar yaradır.

Matlab paketi geniş proqramlaşdırma imkanlarına malikdir. Onun CMat adlanan MATLAB kompilyatoru obyekt yönlüdür və özündə C dilində hazırlanmış 300-dən çox verilənlərin emalı prosedurlarını saxlayır. Paketin içində həm hazır MATLAB prosedurlarından, həm də C dilində hazırlanmış standart prosedurlardan istifadə etmək mümkündür. Bu işə, MATLAB sistemində əlavələrin hazırlanmasına çox gözəl imkanlar açır.

CMat kitabxanası aşağıdakı funksiyalara malikdir:

1. Matrislər üzərində əməllər; 2. Xətti tənliklərin həlli. 3. Matris eksponentinin hesablanması; 4. Beta, qamma və elliptik funksiyalar; 5. Elementar riyaziyyat; 6. Verilənlərin analizi və statistikanın əsasları; 7. Polinomların köklərinin axtarılması; 8. Filtrləmə, sürətli Furyo çevirmələri; 9. İnterpolyasiya; 10. Sətirlər üzərində əməllər; 11. Faylların daxil olunması və xaric olunması əməliyyatları. Qeyd etmək lazımdır ki, MATLAB paketini digər riyazi proqram paketlərindən fərqlənirən ən mühüm cəhətlərdən biri onun sürətli ədədi hesablamalar aparmağı bacaran kitabxanaya malik olmasıdır [9].

Əgər nəzərə alsaq ki, matrislər tək cəbrdə, riyazi modelləşdirmədə, statik və dinamik sistem və obyektlər üzərində hesablama işlərinin aparılmasında deyil, həm də dinamik obyektlərin və sistemlərin vəziyyəti haqqında tənliklərin qurulması və həll üçün yaxşı vasitədir, onda MATLAB paketinə olan diqqətin niyə bu qədər yüksək olmasını aydın görmək olar. Bütün bu üstünlüklər MATLAB sisteminin digər informasiya sistemləri

ilə müqayisədə ən geniş yayılmış universal inteqral paket kimi tanınmasına səbəb olmuşdur.

MATLAB sistemi aparılan hesablamaların qrafik təsvirini almaq üçün çoxlu sayda funksiyalara malikdir. Bu funksiyalar Image Processing Toolbox kitabxanasında saxlanılır. Paketin proqramlaşdırma dili və Image Processing Toolbox funksiyalar kitabxanası qrafik təsvirlərin yaradılması və redaktəsi üçün yaxşı vasitələrə malikdir.

Qrafik kitabxana metodlarının MATLAB proqramlaşdırma dili ilə vəhdəti paketin qrafik təsvirlər üzərində əməllər aparmaq və əlavələr (modellər) yaratmaq imkanlarını genişləndirir. Belə ki, MATLAB sisteminin yararsız hala düşmüş şəkilləri bərpa etmək və ya şəkilləri tamamilə yenidən qurmaq (yaratmaq) kimi imkanları onu geniş istifadəçi kütləsi üçün də yararlı edir.

MATLAB sisteminin daha bir vacib kitabxanası – System Identification Toolbox özündə dinamik sistemlərin riyazi modellərini qurmaq üçün nəzərdə tutulan alətləri və müxtəlif metodları saxlayır.

Sistem NAG Foundation Library adlanan və özündə böyük sayda altproqramlar saxlayan kitabxanaya da malikdir. Bu kitabxana əsasən kompüter riyaziyyatında istifadə olunan ən müasir ədədi metodlardan təşkil olunmuşdur.

Əlbəttə, bütün kompüter proqramlarında olduğu kimi MATLAB sisteminin də özünəməxsus çatışmayan və təkmilləşdirilməsinə ehtiyac duyulan cəhətləri vardır. Bunlardan ən başlıcası proqramın eyni vaxtda çoxlu sayda pəncərələr vasitəsilə idarə olunmasıdır. Belə bir interfeys istifadəçilər üçün müəyyən çətinliklər yaradır. Proqramın HELP sistemi kifayət qədər zəngin olsa da, onun struktur quruluşunun mürəkkəb olması kömək sistemini demək olar ki, istifadəsiz saxlayır. Bunlardan əlavə, proqramın mənimsənilməsinin bir qədər mürəkkəb olması, Azərbaycan dilində yetərli sayda və keyfiyyətli öyrədici materialların az olması tələbələrin bu paketdən istifadəsi üçün müəyyən maneələr yaradır.

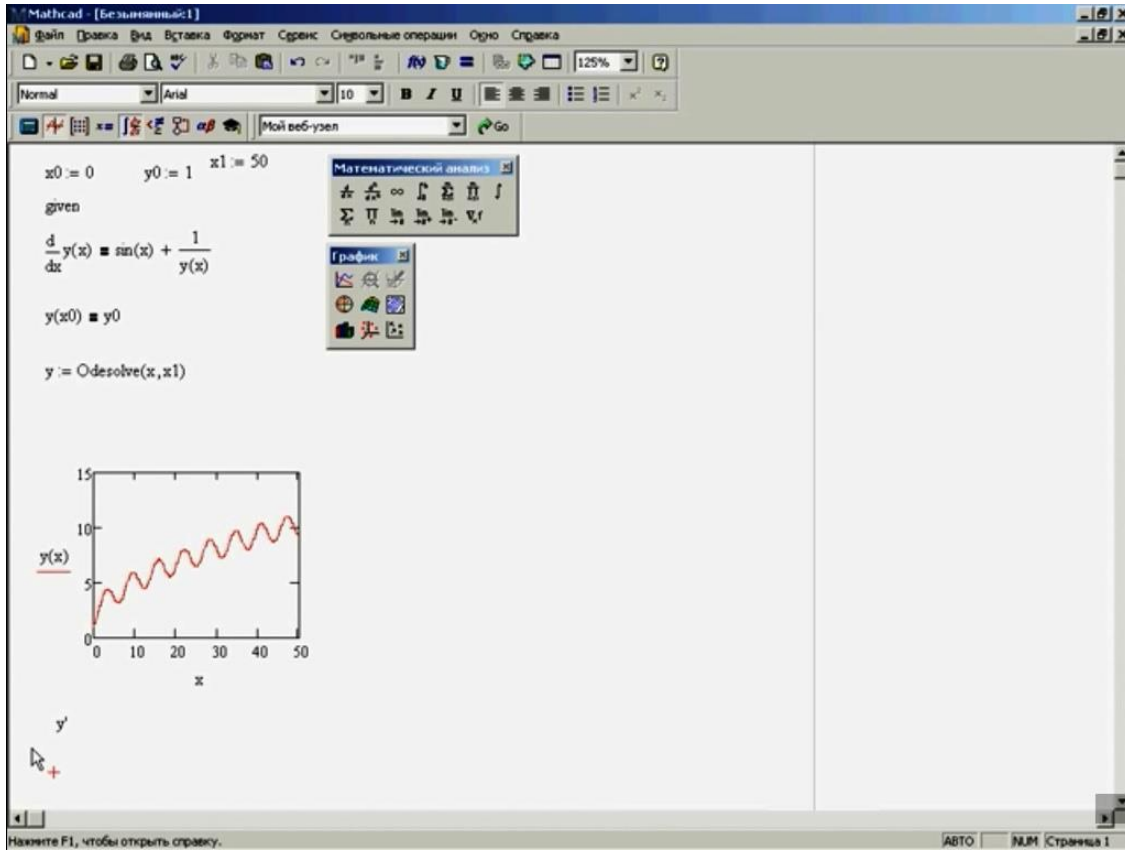
**MathCAD riyazi proqram paketi.** MatCAD proqram paketi ABŞ-ın Massaçuset Texnologiya İnstitutunun əməkdaşı Allen Razdov tərəfindən yaradılmışdır. Paketin ən böyük üstünlüyü və demək olar ki, onun geniş yayılmasının əsas səbəbi proqram interfeysinin sadə və anlaşılıqlı olmasıdır. Hazırda Lənkəran Dövlət Universitetində Riyaziyyat və informatika müəllimliyi ixtisasının tədris planı üzrə Tətbiqi Proqram Paketləri fənninin proqramına MatCAD14 versiyası salınmışdır. Bunun əsas səbəbi həmin versiyanın rus dilli interfeysə malik olmasıdır. Qeyd edək ki, MatCAD14 versiyasının rusdilli interfeysə malik olması, onu təkəcə Azərbaycan ali məktəblərində deyil, bütün MDB məkanında fəaliyyət göstərən ali məktəblərin riyaziyyat yönlü ixtisaslarında dərs aparan müəllimlərin istifadəsi üçün keçərlidir. Ümumiyyətlə, proqram paketi istifadə üçün çox rahatdır. Belə ki, bu proqramda bütün yazılar, düsturlar riyaziyyat fənnində qəbul olunmuş qaydalara uyğun formalaşdırılır. Proqramın əlifbası latın və yunan əlifbasının hərflərindən və riyazi simvoldan təşkil olunmuşdur. Riyazi prosesləri vizuallaşdırmaq imkanlarının mükəmməlliyi MatCAD sistemini çətin anlaşılacaq inteqral və diferensial tənliklərin həlli proseslərinin və alınmış aşkar həllərin analizi üçün çox yaxşı vasitəyə çevirir. [5].

MathCAD güclü riyazi maşına – aparata malikdir. Proqramın kitabxanasına demək olar ki, riyaziyyatın bütün baza funksiyaları, eləcə də matrislər üzərində əməllər, triqonometriya, diferensial tənliklərin ədədi həlli üsulları, bəzi statistik alqoritmlər, qeyri-xətti tənliklər sisteminin həlli alqoritmləri, funksional asılılıqların ekstremumlarının axtarılması və s. daxildir [4][5].



Proqramın hər bir səhifəsi özündə mətn, riyazi ifadə, ikiölçülü və üçölçülü qrafiklər, şəkillər və ən başlıcası Windows-əlavələrdə hazırlanmış başqa obyektləri də əks etdirə, saxlaya və istifadə edə bilər.

Paketin ən böyük üstünlüyü onun “dinamik dəyişən” hesablama strukturuna malik olmasıdır. Belə ki, dəyişənin qiyməti dəyişdikcə, onun istifadə olunduğu riyazi ifadə də yenidən hesablanır və dəyişənin yeni qiymətinə uyğun cavab formalaşdırılır [6].



**Şəkil 1. MatCad sistemində tənliklərin həlli qrafiklərinin qurulması imkanları**

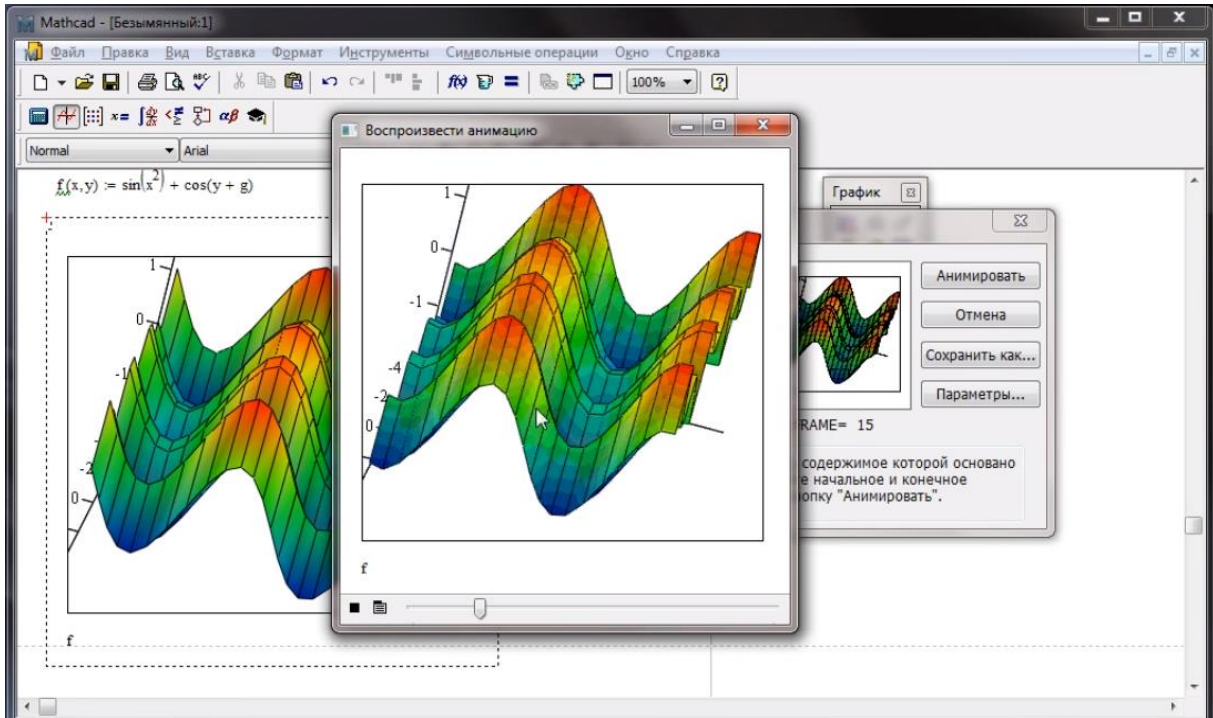
Paketin özünəməxsus proqramlaşdırma mühiti vardır. Proqramşı və ya istifadəçi MathCAD-ın yaratdığı bu imkandan istifadə etməklə şərhlərlə müşahidə olunan öz kitabxana modullarını yarada bilər.

MathCAD zəngin sorğu sisteminə malikdir. Bu sistemdə çoxlu sayda hazır riyazi, fiziki və kimyəvi formula və sabitlər saxlanılır ki, onları istənilən zaman proqramın istənilən yerinə qoyub icra etmək olar.

Paketin HELP sistemi rus dilinə tərcümə olunmasa da çoxlu sayda həll olunmuş populyar məsələ nümunələrini, əsas riyazi və fiziki-kimyəvi formula və sabitləri özündə saxlaması, və lazım gəldikdə bu resurlardan birbaşa istifadə etmək imkanlarının olması onun kifayət qədər işlək olmasına səbəb olur.

Yuxarıda sadalanan üstün cəhətlərinin olmasına baxmayaraq, sistemin simvol tipli ifadələr üzərində əməliyyatlar aparmaq və proqramlaşdırma dilinin imkanları geniş deyildir. Lakin bu çatışmamazlıq onun aşağı kurslarda Riyazi analiz (inteqrallama və diferensiallama, funksiyaların tədqiqi və s.), Xətti cəbr və Analitik həndəsə kimi fənlərin

öyrədilməsinə tətbiqinə mane olmur. Əksinə, interfeysinin daha anlaşılıqlı və rus dilli olması aşağı kurslarda MatCAD sistemini öyrənmək və tətbiq etmək üçün yaxşı şərait yaradır. Belə yanaşma sonradan yuxarı kurslara keçdikcə digər Riyazi Proqram Paketlərinin də asanlıqla öyrənilməsi və tətbiqi üçün münbit şərait yaradar.



**Şəkil 2. MatCad sisteminin qrafik imkanları**

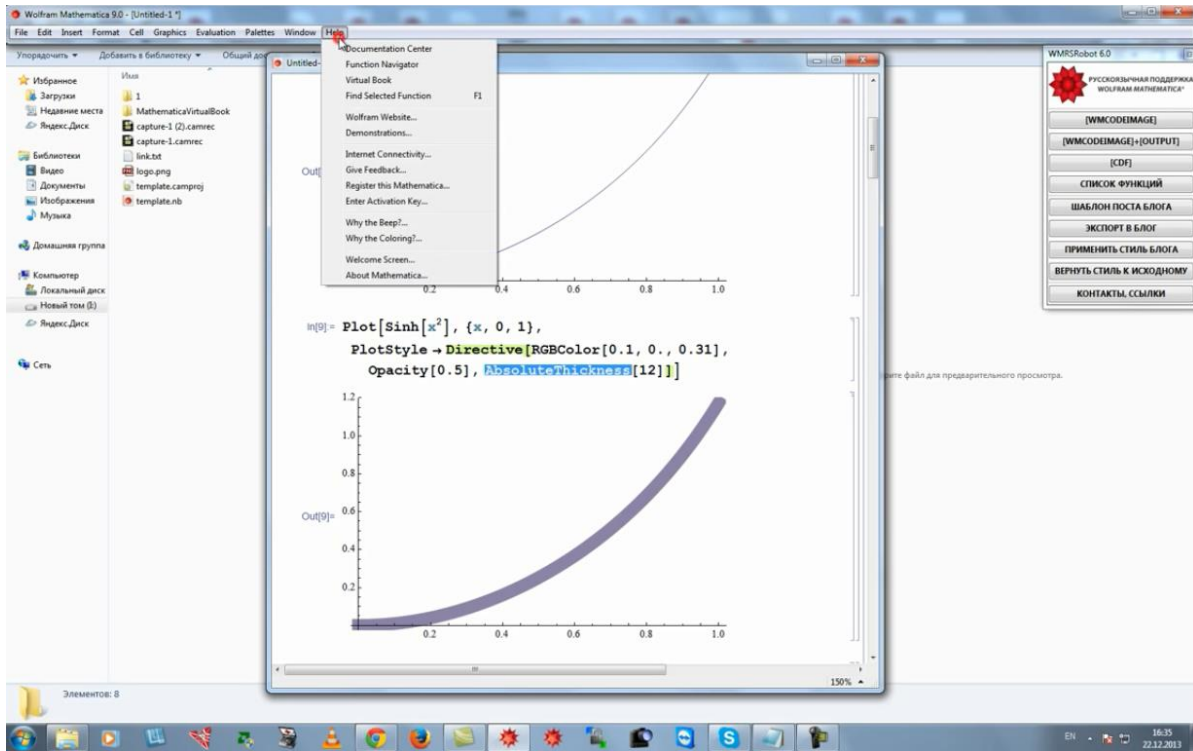
MatCad sistemi təkcə diferensial tənlikləri deyil, həm də diferensial tənliklər sisteminin həlli üçün çox gözəl imkanlar açır. Buna görə də ondan həm də diferensial tənliklər sisteminin həllərinin tədqiqi və diferensial tənliklərlə yazılan obyekt və hadisələrin, proseslərin öyrənilməsi zamanı da uğurla istifadə etmək olar.

**Mathematica riyazi proqram paketi.** Paketi proqramçı alim, Wolfram Research firmasının prezidenti Стивен Вольфрам yaratmışdır. MatCAD proqram paketi kimi Mathematica riyazi proqram paketi də tədqiqatçı alimlər, mühəndislər və tələbələr tərəfindən geniş istifadə olunur. Bunun əsas səbəbi paketin sadə interfeysə malik olması və ixtiyari çətinlikli hesablama əməliyyatlarının aparılması üçün böyük imkanlara malik olmasıdır [9]. Məsələn, Mathematica paketindən istifadə etməklə obyektlərin mürəkkəb qrafik təsvirini almaq bir neçə sadə proqram kodunun yazılması ilə mümkün olur (Şəkil 3).

Mathematica elmi işçilərin və riyaziyyatçı-analitiklərin əməyinin maksimum avtomatlaşdırılması üçün nəzərdə tutulsa da, hazırda imkanlarına və sadəliyinə görə riyazi proqram paketlərindən istifadə etməyə üstünlük verənlər arasında da geniş yayılmışdır. Bu gün Mathematica mürəkkəb ədədi hesablamalarla yanaşı, çətin analitik çevirmələrin və hesablamaların aparılması zamanı məsələləri üzrə lider proqram sayılır. Paketdə sənədlər, məsələlərin həlli alqoritmləri, proqramlar, həllərdən alınan nəticələr müxtəlif Notebook tipli pəncərələrdə işlənir birləşdirilir [7].

Program yaradılarkən əsas diqqət onun qrafik imkanlarının geniş olmasına, paketin daimi dəyişən qrafik modullardan və hətta multimedia imkanlarının da olmasına fikir verilmişdir.

Paketin ən böyük üstünlüyü elektron cədvəl stilində verilən xanalarda yerləşdirilmiş verilənlərin bir-biri ilə daimi dəyişən, yəni dinamik əlaqədə olmasıdır. Bu imkan Mathematica paketini digər riyazi-program paketlərindən fərqləndirən ən mühüm cəhətdir.



**Şəkil 3. Mathematica paketində icra olunmuş programın nəticəsi.**

Mathematica paketində maşından aslı olmayan riyazi əməliyyatlar nüvəsi vardır ki, bu da paketin əməliyyat sistemlərindən asılılığını aradan qaldırır. Paketin Front End adlanan interfeys prosessorunun köməyi ilə ixtiyari funksiyaları nüvədən sürətlə çağırmaq prosesə cəlb etmək olar. Bütün digər paketlərdə olduğu kimi bu paketin də programlaşdırma dili vardır və onun köməyi ilə paketin imkanlarını genişləndirmək mümkündür. Bu isə, istifadəçilərə yeni programlar və əlavələr yaratmaq üçün yaxşı imkanlar açır. Paketin funksiyalarını Add-on Packages kitabxanasından istifadə etməklə genişləndirmək mümkündür. Paket real tapşırıq nümunələri ilə zənginləşdirilmiş elektron sorğu sistemində də malikdir [7].

Paketə əlavə olunmuş çoxlu sayda riyazi funksiya və əməliyyatlar toplusu onun müxtəlif elm sahələri üzrə tətbiqinə də yaxşı imkanlar açır.

Təəssüf ki, bir məqalə çərçivəsində yuxarıda göstərilmiş və digər tədris yönümlü YİS-nin bütün üstün və çatışmayan cəhətlərini göstərmək və onların xüsusilə riyaziyyat elmləri üzrə tədris prosesinə tətbiqi problemlərini analiz etmək imkanları məhduddur.

Lakin bununla yanaşı qeyd etmək lazımdır ki, hazırda ali məktəb programında informatika yönümlü fənlərin tədrisi riyaziyyatdan kənar aparılır. Riyaziyyat yönümlü fənlərin tədrisində isə vəzifə daha çox müəyyən mövzunun öyrədilməsi ilə bitmiş kimi görünür. Bunun əsas səbəbi kimi, riyazi proseslərin və həllərin tətbiq sahələrinin vizual olaraq,

göstərilməsinin çətinliyi ilə izah olunur. Bu mənada, yeni informasiya texnologiyalarının tədris prosesinə tətbiqi öyrədənlər qarşısında yeni imkanlar açır, tələbələrin biliklərinin daha da genişlənməsində və möhkəmləndirilməsində böyük rol oynayır.

İnteqral və diferensial tənliklər riyaziyyatın bir çox sahələrinin - diferensial tənliklərin həllinə və inteqral hesablamalara əsaslanan bir və çoxdəyişənli funksiyaları, xətti cəbrin elementləri və çoxhədli nəzəriyyəsini, kompleks analiz və elementar funksiyalar nəzəriyyəsini, həndəsi əyrilər və sıralar nəzəriyyəsinin mərkəzində dayanan və bu elm sahələri haqqında bilikləri, bacarıqları, vərdişləri, metod və prosedurları birləşdirən kursdur. Məhz buna görə də, diferensial tənliklər tələbələrin fundamental hazırlığında, onların riyazi dünyagörüşünün, xüsusilə də riyaziyyatın praktik olaraq tətbiqi sahələrinin mahiyyətinin obrazlı şəkildə dərk olunmasında və riyazi modelləşdirmə metodlarına yiyələnməsində böyük rol oynayır [10].

Beləliklə, informasiya texnologiyalarının, eləcə də YİS-nin riyaziyyat yönü kursların tədrisinə tətbiqi həlli nəzərdə tutulan məsələlərin çeşidinin çoxalmasına səbəb olmaqla yanaşı, tələbələrin təkəcə riyazi biliklərinin genişlənməsi istiqamətində deyil, həm də informasiya texnologiyalarının öyrənilməsi ilə yanaşı onların tətbiqi istiqamətində də müəyyən bilik və bacarıqlara yiyələnmələri üçün yaxşı zəmin yaradır [10].

Təcrübə göstərir ki, diferensial tənliklərin həlli prosesi və aşkar həllərin tədqiqinin informasiya texnologiyaları vasitəsi ilə qrafik metodlarla aparılması fənnin mənimsənilməsi istiqamətində çox yaxşı nəticə verir, tələbələr tərəfindən rəğbətə qarşılanır və diferensial tənliklər fənninə marağın daha da artmasına səbəb olur. Tələbə həllərin qrafik metodlarla aparılması zamanı prosesi və gördüyü işin məğzini, onun hansı hadisəni xarakterizə etdiyini daha aydın dərk edir.

Beləliklə, inteqral və diferensial tənliklər kursunun tədrisində YİS-dən istifadə fənnin öyrətmə metodlarının daha da zənginləşməsinə və müasirləşməsinə səbəb olmaqla yanaşı aşağıdakıları özündə ehtiva edir:

- Öyrənilən proseslərin və hadisələrin modelləşdirilməsi imkanlarının qazanılması;
- Əksperimental-tədqiqat fəaliyyətinin daha mütəşəkkil və mükəmməl təşkili;
- Hesablama və axtarış əməliyyatlarına gedən tədris vaxtına qənaət olunması;
- Öyrənilən obyektlərin, hadisə və proseslərin kompüter qrafikasının imkanlarından istifadə edərək əyaniliyinin artırılması;
- Nəzəri və məntiqi fikir yürütmək qabiliyyətinin formalaşması;
- Tələbələrə informasiya texnologiyalarından istifadə bacarıqlarının aşılması;
- Gələcək riyaziyyat və informatika müəllimlərində kompüter qrafikasından istifadə bacarıqlarının və mədəniyyətinin formalaşması [5].

Yuxarıda deyildiyi kimi, YİS-nin tətbiqində əsas çətinliklər bu sistemlərin konkret fənlər və mövzular üzrə tətbiq imkanlarını öyrənmək üçün metodik vəsaitlərin və sorğu ədəbiyyatının azlığından irəli gəlir.

Belə vəsaitlərin hazırlanması müəlliflərdən eyni zamanda bir çox sahələr üzrə biliklərə sahib olmağı tələb edir. Belə ki, müəllif məzmunun ciddiliyini qorumaqla yanaşı, informasiya sisteminin imkanlarını kifayət qədər anlaşıqlı verməli, bu zaman onun fənnlə əlaqələrini, konkret fənnə tətbiq imkanlarını və metodlarını çatdırmağı bacarmalı və tələbənin gələcək peşəkar fəaliyyətində YİS-nin imkanlarından istifadə yollarını göstərməlidir. Əgər nəzərə alsaq ki, bu sistemlərdən müxtəlif peşə sahiblərinin öyrədilməsi məqsədi ilə istifadə olunacaq, hazırlanan vəsaitlər özündə uyğun sahələri əks etdirəcək materiallardan tərtib olunmalıdır.

Nəticə etibarlı ilə, demək lazımdır ki, riyaziyyat yönlü fənnlərin müasir tədris proqramları mütləq riyazi proqram paketlərindən istifadə ilə bağlı mövzularla da zənginləşdirilməlidir.

Bu məqalədə nəşr imkanlarına qoyulan məhdudiyyətləri nəzərə alaraq, yalnız daha populyar təhsil informasiya sistemlərini, xüsusilə də Lənkəran Dövlət Universitetinin Riyaziyyat və informatika müəllimliyi ixtisasının tədris planına əsasən TPP kursunda tədris olunan sistemləri nəzərdən keçirdik.

Fikrimizcə, riyaziyyat və mühəndis yönlü ixtisasların tədris planlarında YİS-nin tədrisi üçün də saatlar ayrılmalı, tələbələrin sərbəst, yoxlama, kurs, diplom və s. işlərinin yerinə yetirilməsi zamanı bu proqram paketlərindən istifadəyə diqqət artırılmalıdır. Yuxarıda göstərilən YİS-nin təyinatının və imkanlarının müxtəlifliyini nəzərə alaraq, tələbə iş prosesində hansı proqram paketindən istifadə etməyin məqsədəuyğun olduğunu ayırd etməyi bacarmalıdır. O, bilməlidir ki, tətbiq etmək istədiyi paket seçimi həlli nəzərdə tutulan məsələnin çətinlik səviyyəsindən və tipindən aslıdır.

Biz ali məktəbdə riyaziyyat və informatika yönlü ixtisasların tədrisi zamanı MatCAD paketinin öyrədilməsini mütləq sayırıq. Bu paket həm öyrənmək üçün asandır, həm də nisbətən yaxşı metodik dəstəyə malikdir. Yuxarı kurslara keçdikcə MATLAB, Mathematica və Maple kimi daha mürəkkəb proqram paketlərinin də öyrənilməsi və tətbiqi də məqsədəuyğun sayılır.

### Ədəbiyyat

1. Р. М. Асланов, А. С. Безручко: Роль систем компьютерной математики на практических занятиях по дифференциальным уравнениям, Наука и школа-2012.
2. А.С. Безручко: Некоторые возможности изучения курса дифференциальных уравнений реализуемые системами компьютерной математики. Вестник Российского Университета «Дружба Народов»-2013.
3. Л.М. Будовская, В.И. Тимонин: Использование компьютерных технологий в преподавании математикой, МГТУ им. Н.Э. Баумана, Москва, Россия.
4. Л.Л. Кузнецова: Применение программирования в среде MatCad к обучению математике. Белорусский государственный университет.
5. Ajit Kumar, S. Kumaresan: Использование математического программного обеспечения в образовании и в процессе обучения курса математики. Department of Mathematics, Institute of Chemical Technology, Mumbai India
6. А.С.Безручко: Диссертация на тему “Методика обучения решению дифференциальных уравнений будущих учителей математики, основанная на использовании информационных технологий”, Москва-2014, Московский Государственный Педагогический Университет.
7. Ф.А.Ихсанова: Диссертация на тему “Методика формирования творческой самостоятельности студентов технических вузов в обучении математике с использованием системы Mathematica”, Елабуга-2015, Казанский (Приволжский) федеральный университет.
8. И.В.Беленкова: Диссертация на тему «Методика использования математических пакетов в профессиональной подготовке студентов вузов», Екатеринбург-2004, Нижнетагильской государственной социально-педагогическая академия.

9. İ.Ə.Qurbanov, A.İ.Qurbanov: Riyazi proqram paketləri. Dərs vəsaiti. Bakı-2005. 168 səh. şəkilli.
10. Будовская Л.М., Тимонин В.И. Решение дифференциальных уравнений и их систем в среде MathCAD. Москва, Изд-во МГТУ им. Н.Э Баумана, 2013, 36 с.
11. Кривилев А.В. Основы компьютерной математики с использованием системы MATLAB. Москва, Лекс-Книга, 2005, 483 с.

**Summary**  
**Shahkhubadbeyli Anvar**  
**Lankaran State University**

**Place, role and analysis of the level of introduction of new information systems in the teaching of integral and differential equations in higher education.**

The article deals with the problems of introduction and use of new information systems in education - in particular, in the solution of integro-differential equations in Azerbaijani universities, where teachers of mathematics and computer science are trained. It is pointed out that one of the important problems here is insufficient methodological support of these educational systems.

The most famous and widely used educational information systems such as MATLAB, MathCAD, Mathematica and their introduction into the teaching of the course of differential equations are considered. For each specified system, their application possibilities, advantages and disadvantages are given. Recommendations are given and more effective methods of their use are indicated.

**Резюме**  
**Шахкубадебейли Анвар**  
**Лянкяранский Государственный Университет**

**Место, роль и анализ уровня внедрения новых информационных систем в преподавании интегральных и дифференциальных уравнений в ВУЗе.**

В статье рассматриваются проблемы внедрения и использования новых информационных систем в образовании – в частности, в решении интегро-дифференциальных уравнений в Азербайджанских вузах, в которых ведётся подготовка учителей математики и информатики. Указывается, что одной из важных проблем при этом является недостаточное методическое сопровождение этих образовательных систем.

Рассматриваются наиболее известные и широко используемые образовательно-информационные системы, такие как MATLAB, MathCAD, Mathematica и их внедрение в процесс преподавания курса Дифференциальных уравнений. Для каждой указанной системы приводятся их возможности применения, достоинства и недостатки. Даются рекомендации и указываются более эффективные методы их использования.

Мансимов Камиль,  
 доктор физико-математических наук, профессор  
 kamilbmansimov@gmail.com  
 Бакинский Государственный Университет  
 Алекберов Айдын,  
 докторант  
 aydin.elekberov.70@mail.ru  
 Лянкяранский Государственный Университет

## ОБ оптимальности квазиособых управлений в одной составной задаче оптимального управления

Изучается задача оптимального управления, описываемая совокупностью дифференциальных и интегральных уравнений. Установлен аналог линеаризованного условия максимума. Исследован квазиособый случай.

**Açar sözlər:** hissəli optimal idarəetmə məsələsi, Volterra tipli integral tənlik, optimallıq üçün zəruri şərt, xəttləşdirilmiş maksimum prinsipi, kvaziməxsusi idarə.

**Ключевые слова:** составная задача оптимального управления, интегральное уравнение типа Вольтерра, необходимое условие оптимальности, линеаризованный принцип максимума, квазиособое управление.

**Key words:** optimal control problem, Volterra type integral equation, necessary optimality condition, linearized maximum principle, quasi-singular control.

**1. Введение.** Многие прикладные задачи оптимального управления являются многоэтапными (составными) (см. напр. [1-6]). Такие задачи оптимального управления в различных отрезках времени (областях) описываются разными уравнениями (дифференциальными, интегральными, разностными и др.). В работах [1-8] и др. изучены различные задачи оптимального управления, описываемые разными дифференциальными уравнениями в разных отрезках.

В предлагаемой же работе изучается одна составная задача оптимального управления, описываемая совокупностью обыкновенных дифференциальных и интегральных уравнений. При предположении выпуклости области управления установлено необходимое условие оптимальности первого порядка в форме линеаризованного условия максимума [9-12].

Далее изучен случай вырождения линеаризованного условия максимума (квазиособый случай [10]). Доказано необходимое условие оптимальности квазиособых управлений.

**2. Постановка задачи.** Пусть требуется минимизировать функционал

$$S(u, v) = \varphi_1(x(t_1)) + \varphi_2(y(t_2)), \quad (1)$$

при ограничениях

$$u(t) \in U \subset R^r, \quad t \in T_1 = [t_0, t_1], \quad (2)$$

$$v(t) \in V \subset R^q, \quad t \in T_2 = [t_1, t_2],$$

$$\dot{x} = f(t, x, u), \quad t \in T_1, \quad (3)$$

$$x(t_0) = x_0,$$

$$y(t) = \int_{t_1}^t g(t, s, y(s), v(s)) ds + G(x(t_1)). \quad (4)$$

Здесь  $f(t, x, u)$  ( $g(t, s, y, v)$ ) – заданная  $n$  ( $m$ )-мерная вектор-функция, непрерывная в  $T_1 \times R^n \times R^r$  ( $T_2 \times R^m \times R^q$ ) вместе с частными производными по  $(x, u)$  ( $(y, v)$ ),  $t_0, t_1, t_2$  ( $t_0 < t_1 < t_2$ ) – заданы,  $x_0$  – заданный постоянный вектор,  $G(x)$  – заданная в  $R^n$  дважды непрерывно дифференцируемая  $m$ -мерная вектор-функция,  $\varphi_1(x)$ ,  $\varphi_2(y)$  – заданные в  $R^n$  и  $R^m$  соответственно, дважды непрерывно дифференцируемые скалярные функции,  $u(t)$  ( $v(t)$ ) –  $r$  ( $q$ )-мерный кусочно-непрерывный (с конечным числом точек разрыва первого рода) вектор управляющих воздействий,  $U$  ( $V$ ) – заданное непустое, ограниченное и выпуклое множество.

Пару  $(u(t), v(t))$  удовлетворяющую вышеприведенным свойствам, назовем допустимым управлением.

В дальнейшем предполагается, что каждому допустимому управлению  $(u^o(t), v^o(t))$  соответствует единственное кусочно-гладкое решение  $x^o(t)$  системы (3) и непрерывное решение  $y^o(t)$  интегрального уравнения (4).

Допустимое управление  $(u^o(t), v^o(t))$ , доставляющий минимум функционалу (1), при ограничениях (2)-(4) назовем оптимальным управлением, а соответствующий процесс  $(u^o(t), v^o(t), x^o(t), y^o(t))$  – оптимальным процессом.

Для вывода необходимых условий оптимальности в рассматриваемой задаче предварительно построим формулу для приращения критерия качества.

### 3. Формула приращения второго порядка для функционала качества.

Пусть  $(u^o(t), v^o(t))$  – фиксированный, а  $(\bar{u}(t) = u^o(t) + \Delta u(t), \bar{v}(t) = v^o(t) + \Delta v(t))$  – произвольный – допустимые управления. Через  $(x^o(t), y^o(t))$  и  $(\bar{x}(t) = x^o(t) + \Delta x(t), \bar{y}(t) = y^o(t) + \Delta y(t))$  – обозначим соответствующие им решения системы (3)-(4).

Ясно, что приращение  $(\Delta x(t), \Delta y(t))$  траектории  $(x^o(t), y^o(t))$  будет решением задачи

$$\Delta \dot{x}(t) = g(t, \bar{x}, \bar{u}) - g(t, x, u), \quad t \in T_1, \quad (5)$$

$$\Delta x(t_0) = 0, \quad (6)$$

$$\Delta y(t) = \int_{t_1}^t f(t, s, x(s), v(s)) ds + G(\bar{x}(t_1)) - G(x^o(t_1)). \quad (7)$$

Пусть  $\psi^o(t)$  и  $p^o(t)$  пока неизвестные, соответственно  $n$  и  $m$ -мерные вектор-функции.

Из (5) и (7) получаем справедливость

$$\int_{t_0}^{t_1} \psi^o(t) \Delta \dot{x}(t) dt = \int_{t_0}^{t_1} \psi^o(t) [f(t, \bar{x}(t), \bar{u}(t)) - f(t, x^o(t), u^o(t))] dt, \quad (8)$$



$$\int_{t_1}^{t_2} p^{\circ'}(t) \Delta y(t) dt = \int_{t_1}^{t_2} p^{\circ'}(t) \left[ \int_{t_1}^t [g(t, s, \bar{y}(s), \bar{v}(s)) - g(t, s, y^{\circ}(s), v^{\circ}(s))] ds \right] dt +$$

$$+ \int_{t_1}^{t_2} p^{\circ'}(t) [G(\bar{x}(t_1)) - G(x^{\circ}(t_1))] dt. \quad (9)$$

Учитывая тождества (8), (9) приращение для функционала качества можно записать в виде:

$$\Delta I(u^{\circ}, v^{\circ}) = I(\bar{u}, \bar{v}) - I(u^{\circ}, v^{\circ}) = [\varphi_1(\bar{x}(t_1)) - \varphi_1(x^{\circ}(t_1))] + [\varphi_2(\bar{y}(t_2)) - \varphi_2(y^{\circ}(t_2))] +$$

$$+ \psi^{\circ'}(t_1) \Delta x(t_1) - \int_{t_0}^{t_1} \dot{\psi}^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt - \int_{t_0}^{t_1} \psi^{\circ'}(t) [f(t, \bar{x}(t), \bar{u}(t)) - f(t, x^{\circ}(t), u^{\circ}(t))] dt +$$

$$+ \int_{t_1}^{t_2} \dot{p}^{\circ'}(t) \Delta y(t) dt - \int_{t_1}^{t_2} \int_t^{t_2} p^{\circ'}(s) [g(s, t, \bar{y}(t), \bar{v}(t)) - g(s, t, y^{\circ}(t), v^{\circ}(t))] ds \Big] dt + \quad (10)$$

$$+ \int_{t_1}^{t_2} p^{\circ'}(t) [G(\bar{x}(t_1)) - G(x^{\circ}(t_1))] dt.$$

Используя формулу Тейлора и введя обозначение  $N(t, p^{\circ}, x) = p^{\circ'}(t)G(x)$ , из (10) получим, что

$$\Delta I(u^{\circ}, v^{\circ}) = \frac{\partial \varphi_1'(x^{\circ}(t_1))}{\partial x} \Delta x(t_1) + \frac{1}{2} \Delta x(t_1) \frac{\partial^2 \varphi_1'(x^{\circ}(t_1))}{\partial x^2} \Delta x(t_1) + \frac{\partial \varphi_2'(y^{\circ}(t_2))}{\partial y} \Delta y(t_2) +$$

$$+ \frac{1}{2} \Delta y(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2'(y^{\circ}(t_2))}{\partial y^2} \Delta y(t_2) + \psi^{\circ'}(t_1) \Delta y(t_1) - \int_{t_0}^{t_1} \psi^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt -$$

$$- \int_{t_0}^{t_1} \psi^{\circ'}(t) [f(t, \bar{x}(t), \bar{u}(t)) - f(t, x^{\circ}(t), u^{\circ}(t))] dt + \int_{t_1}^{t_2} p^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt -$$

$$- \int_{t_1}^{t_2} \int_t^{t_2} p^{\circ'}(s) [g(s, t, \bar{y}(t), \bar{v}(t)) - g(s, t, y^{\circ}(t), v^{\circ}(t))] ds \Big] dt - \int_{t_1}^{t_2} N'_x(t, p^{\circ}, x^{\circ}) \Delta x(t_1) dt -$$

$$- \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \Delta x'(t_1) N_{xx}(t, p^{\circ}, x^{\circ}) \Delta x(t_1) dt + o_1(\|\Delta x(t_1)\|^2) + o_2(\|\Delta y(t_2)\|^2) - \int_{t_1}^{t_2} o_3(t; \|\Delta x(t_1)\|^2) dt.$$

Из (7) ясно, что

$$\Delta y(t_2) = \int_{t_1}^{t_2} [g(t_2, t, \bar{y}(t), \bar{v}(t)) - g(t_2, t, y^{\circ}(t), v^{\circ}(t))] dt + [G(\bar{x}(t_1)) - G(x^{\circ}(t_1))].$$

Поэтому, полагая  $Q(x, y^{\circ}) = \frac{\partial \varphi_2'(y^{\circ}(t_2))}{\partial y} G(x)$ , из (11) получим

$$\begin{aligned}
\Delta I(u^\circ, v^\circ) &= \frac{\partial \varphi_1'(x^\circ(t_1))}{\partial x} \Delta x(t_1) + \frac{1}{2} \Delta x(t_1) \frac{\partial^2 \varphi_1'(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} \Delta x(t_1) + \\
&+ \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial \varphi_2'(y^\circ(t_2))}{\partial y} [g(t_2, t, \bar{y}(t), \bar{v}(t)) - g(t_2, t, y^\circ(t), v^\circ(t))] dt + \frac{\partial \varphi_2'(y^\circ(t_2))}{\partial y} [G(\bar{x}(t_1)) - G(x^\circ(t_1))] + \\
&+ \frac{1}{2} \Delta y(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2'(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \Delta y(t_2) + \psi^{\circ'}(t_1) \Delta x(t_1) - \int_{t_0}^{t_1} \dot{\psi}^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt - \\
&- \int_{t_0}^{t_1} \psi^{\circ'}(t) [f(t, \bar{x}(t), \bar{u}(t)) - f(t, x^\circ(t), u^\circ(t))] dt + \int_t^{t_1} p^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt - \\
&- \int_{t_1}^{t_2} \left[ \int_t^{t_2} p^{\circ'}(s) [g(s, t, \bar{y}(t), \bar{v}(t)) - g(s, t, y^\circ(t), v^\circ(t))] ds \right] dt - \int_{t_1}^{t_2} N'_x(t, p^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) dt - \\
&- \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} \Delta x'(t_1) N_{xx}(t, p^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) dt + Q(y^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) + \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) Q(y^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) + \\
&+ o_1(\|\Delta x(t_1)\|^2) + o_2(\|\Delta y(t_2)\|^2) - \int_{t_1}^{t_2} o_3(t; \|\Delta x(t_1)\|^2) + o_4(\|\Delta x(t_1)\|^2).
\end{aligned} \tag{12}$$

Введя функции Гамильтона-Понтрягина

$$H(t, x, u, \psi^\circ) = \psi^{\circ'} \cdot f(t, x, u),$$

$$M(t, y, v, p^\circ) = \int_t^{t_2} p^{\circ'}(s) g(s, t, y, v) ds - \frac{\partial \varphi_2'(y^\circ(t_2))}{\partial y} f(t_2, t, y, v),$$

формула приращения (12) записывается в виде

$$\begin{aligned}
\Delta I(u^\circ, v^\circ) &= \left[ \frac{\partial \varphi(x^\circ(t_1))}{\partial x} - \int_{t_1}^{t_2} N_x(t, p^\circ, x^\circ) dt + Q_x(y^\circ, x^\circ) \right] \Delta x(t_1) + \\
&+ \frac{1}{2} \Delta x(t_1) \frac{\partial^2 \varphi_1'(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} \Delta x(t_1) + \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) Q_{xx}(y^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) + \\
&+ \psi^{\circ'}(t_1) \Delta x(t_1) - \int_{t_0}^{t_1} \dot{\psi}^{\circ'}(t) \Delta x(t) dt - \int_{t_0}^{t_1} [H(t, \bar{x}(t), \bar{u}(t), \psi^\circ(t)) - H(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t))] dt + \\
&+ \int_{t_1}^{t_2} [M(t, \bar{y}(t), \bar{v}(t), p^\circ(t)) - M(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t))] dt + \int_t^{t_1} p^{\circ'}(t) \Delta y(t) dt - \\
&- \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) \left[ \int_{t_1}^{t_2} N_{xx}(t, p^\circ, x^\circ) dt \right] \Delta x(t_1).
\end{aligned}$$

Отсюда разлагая приращения  $H(t, \bar{x}, \bar{u}, \psi^\circ) - H(t, x^\circ, u^\circ, \psi^\circ)$ ,  $M(t, \bar{y}, \bar{v}, p^\circ) - M(t, y^\circ, v^\circ, p^\circ)$  по формуле Тейлора получаем

$$\begin{aligned}
\Delta I(u^\circ, v^\circ) = & \left[ \frac{\partial \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x} - \int_{t_1}^{t_2} N_x(t, p^\circ, x^\circ) dt + Q_x(y^\circ, x^\circ) \right]' \Delta x(t_1) + \frac{1}{2} \Delta x(t_1) \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} \Delta x(t_1) + \\
& + \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) Q_{xx}(y^\circ, x^\circ) \Delta x(t_1) + \psi^\circ(t_1) \Delta x(t_1) - \int_{t_0}^{t_1} \dot{\psi}^\circ(t) \Delta x(t) dt + \\
& + \frac{1}{2} \Delta y(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \Delta y(t_2) + \int_{t_0}^{t_1} p^\circ(t) \Delta y(t) dt - \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) \left[ \int_{t_1}^{t_2} N_{xx}(t, p^\circ, x^\circ) dt \right]' \Delta x(t_1) - \\
& - \int_{t_0}^{t_1} [H'_x(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta x(t) + H'_u(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta u(t)] dt - \\
& - \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} [\Delta x'(t) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta x(t) + 2 \Delta u'(t) H_{ux}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta x(t) + \\
& + \Delta u'(t) H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta u(t)] dt - \\
& - \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} [M'_y(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \Delta y(t) - M'_v(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \Delta v(t)] dt - \\
& - \frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} [\Delta y'(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \Delta y(t) + 2 \Delta v'(t) M_{yv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \Delta y(t) + \\
& + \Delta v'(t) M_{vv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \Delta v(t)] dt + o_1(\|\Delta x(t_1)\|^2) + o_2(\|\Delta y(t_2)\|^2) - \\
& - o_3(\|\Delta x(t_1)\|^2) - \int_{t_0}^{t_1} o(\|\Delta x(t)\| + \|\Delta u(t)\|^2) dt - \int_{t_1}^{t_2} o(\|\Delta y(t)\| + \|\Delta v(t)\|^2) dt.
\end{aligned} \tag{13}$$

Если предполагать, что  $(\psi^\circ(t), p^\circ(t))$  удовлетворяет соотношениям

$$\psi^\circ(t) = -H_x(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)), \tag{14}$$

$$p^\circ(t_2) = - \left[ \frac{\partial \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x} - \int_{t_1}^{t_2} N_x(t, p^\circ, x^\circ) dt + Q_x(y^\circ, x^\circ) \right]' \Delta x(t_1), \tag{15}$$

$$\dot{p}^\circ(t) = -M_y(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)), \tag{16}$$

то формула приращения (13) примет вид

$$\begin{aligned}
\Delta I(u^\circ, v^\circ) = & \frac{1}{2} \Delta x'(t_1) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt \right] \Delta x(t_1) + \\
& + \frac{1}{2} \Delta y(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \Delta y(t_2) - \frac{1}{2} \int_{t_0}^{t_1} [\Delta x'(t) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta x(t) + \\
& + 2 \Delta u'(t) H_{ux}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta x(t) + \Delta u'(t) H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \Delta u(t)] dt -
\end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
& -\frac{1}{2} \int_{t_1}^{t_2} [\Delta y'(t) M_{yy}(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t)) \Delta y(t) + 2 \Delta v'(t) M_{vy}(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t)) \Delta y(t) + \\
& + \Delta v'(t) M_{vv}(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t)) \Delta v(t)] dt + o_1(\|\Delta x(t_1)\|^2) + o_2(\|\Delta y(t_2)\|^2) - \\
& - o_3(\|\Delta x(t_1)\|^2) - \int_{t_0}^{t_1} o(\|\Delta x(t)\| + \|\Delta u(t)\|^2) dt - \int_{t_1}^{t_2} o(\|\Delta y(t)\| + \|\Delta v(t)\|^2) dt.
\end{aligned} \tag{17}$$

**4. Оценка нормы приращения траектории**  $(x^o(t), y^o(t))$ . Из (5)-(7) к норме и используя условие Липшица получим, что

$$\|\Delta x(t)\| \leq L_1 \int_{t_0}^t [\|\Delta x(s)\| + \|\Delta u(s)\|] ds, \quad t \in T_1, \tag{18}$$

$$\|\Delta y(t)\| \leq L_2 \int_{t_1}^t [\|\Delta y(s)\| + \|\Delta v(s)\|] ds + L_3 \|\Delta x(t_1)\|, \tag{19}$$

где  $L_i = \text{const} > 0$ ,  $i = 1, 2$  – некоторые постоянные.

Применяя обобщенную лемму Гронуолла-Беллмана (см. напр. [13]) из (18), (19) получаем справедливость оценок

$$\|\Delta x(t)\| \leq L_4 \int_{t_0}^{t_1} \|\Delta u(s)\| ds, \quad t \in T_1, \tag{20}$$

$$\|\Delta y(t)\| \leq L_5 \int_{t_1}^{t_2} \|\Delta v(s)\| ds + L_6 \|\Delta x(t_1)\|, \quad t \in T_2, \tag{21}$$

где  $L_i$ ,  $i = \overline{4, 6}$  – есть некоторые положительные постоянные.

Учитывая (20) в (21) приходим к оценке

$$\|\Delta y(t)\| \leq L_5 \int_{t_1}^{t_2} \|\Delta v(s)\| ds + L_7 \int_{t_0}^{t_1} \|\Delta u(s)\| ds, \tag{22}$$

где  $L_7 = \text{const} > 0$  некоторое постоянное.

**5. Разложение приращения функционала качества на специальных вариациях управления.** По предположению множества  $U$  и  $V$  выпуклы. Поэтому специальное приращение допустимого управления можно определить по формуле

$$\begin{aligned}
\Delta u_\varepsilon(t) &= \varepsilon [u(t) - u^o(t)], \\
\Delta v_\varepsilon(t) &= \varepsilon [v(t) - v^o(t)],
\end{aligned} \tag{23}$$

Здесь  $\varepsilon \in [0, 1]$  произвольное число, а  $u(t) \in U$ ,  $t \in T_1$ ,  $v(t) \in V$ ,  $t \in T_2$  произвольные допустимые управляющие функции.

Через  $(\Delta x_\varepsilon(t), \Delta y_\varepsilon(t))$  обозначим специальное приращение траектории  $(x^o(t), y^o(t))$ , отвечающее приращению (23) управления  $(u^o(t), v^o(t))$ .

Из (5)-(7) следует, что  $(\Delta x_\varepsilon(t), \Delta y_\varepsilon(t))$  является решением линеаризованной задачи

$$\Delta \dot{x}_\varepsilon(t) = f_x(t, x^o(t), u^o(t)) \Delta x_\varepsilon(t) + \varepsilon f_u(t, x^o(t), u^o(t)) (u(t) - u^o(t)) + o(\|\Delta x_\varepsilon(t)\| + \|\Delta u_\varepsilon(t)\|), \tag{24}$$

$$\Delta x_\varepsilon(t_0) = 0, \quad (25)$$

$$\begin{aligned} \Delta y_\varepsilon(t) = & \int_{t_1}^t [g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) \Delta y_\varepsilon(s) + \varepsilon g_v(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s))(u(s) - v(s))] ds + \\ & + \int_{t_1}^t o(\|\Delta y_\varepsilon(s)\| + \|\Delta v_\varepsilon(s)\|) ds + G_x(x^\circ(t_1)) \Delta x_\varepsilon(t_1) + o(\varepsilon). \end{aligned} \quad (26)$$

Из (24)-(26) с учетом оценок (20), (22) получаем, что

$$\Delta x_\varepsilon(t) = \int_{t_0}^t [f_x(s, x^\circ(s), u^\circ(s)) \Delta x_\varepsilon(s) + \varepsilon f_u(s, x^\circ(s), u^\circ(s))(u(s) - u^\circ(s))] ds + o(t; \varepsilon), \quad (27)$$

$$\begin{aligned} \Delta y_\varepsilon(t) = & \int_{t_1}^t [g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) \Delta y_\varepsilon(s) + \varepsilon g_v(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s))(u(s) - v(s))] ds + \\ & + o(t; \varepsilon) + G_x(x^\circ(t_1)) \Delta x_\varepsilon(t_1) + o(\varepsilon). \end{aligned} \quad (28)$$

Используя (27), (28) доказывается

**Теорема 1.** При сделанных предположениях

$$\Delta x_\varepsilon(t) = \varepsilon \ell_1(t) + o(\varepsilon; t), \quad (29)$$

$$\Delta y_\varepsilon(t) = \varepsilon \ell_2(t) + o(\varepsilon; t), \quad (30)$$

где  $\ell_i(t)$ ,  $i=1,2$  являются решением системы дифференциальных и интегральных уравнений

$$\dot{\ell}_1(t) = f_x(t, x^\circ(t), u^\circ(t)) \ell_1(t) + f_u(t, x^\circ(t), u^\circ(t))(u(t) - u^\circ(t)), \quad (31)$$

$$\ell_1(t_0) = 0, \quad (32)$$

$$\ell_2(t) = \int_{t_1}^t [g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) \ell_2(s) + g_v(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s))(u(s) - v(s))] ds + G_x(x^\circ(t_1)) \ell_1(t_1). \quad (33)$$

Учитывая разложения (29), (30), а также формулу (23) в (17) приходим к разложению

$$\begin{aligned} \Delta I_\varepsilon(u^\circ, v^\circ) = & I(u + \Delta u_\varepsilon, v + \Delta v_\varepsilon) - I(u^\circ, v^\circ) = \\ = & -\varepsilon \left[ \int_{t_0}^{t_1} H'_u(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t))(u(t) - u^\circ(t)) dt + \int_{t_1}^{t_2} M'_v(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t))(v(t) - v^\circ(t)) dt \right] + \\ + & \frac{\varepsilon^2}{2} \left\{ \ell'_1(t_1) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} \right] \ell(t_1) + \ell'_2(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \ell_2(t_2) + \right. \\ + & \int_{t_0}^{t_1} [\ell'_1(t) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) + 2(u(t) - u^\circ(t))' H_{ux}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) + \\ & \left. + (u(t) - u^\circ(t))' H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t))(u(t) - u^\circ(t))] dt - \right. \\ - & \int_{t_1}^{t_2} [\ell'_2(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_2(t) + 2(v(t) - v^\circ(t))' M_{vy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_2(t) + \\ & \left. + (v(t) - v^\circ(t))' M_{vv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t))(v(t) - v^\circ(t))] dt \right\} + o(\varepsilon^2). \end{aligned} \quad (34)$$

Разложение (34) позволяет вывести необходимое условие оптимальности первого порядка в форме линеаризованного условия максимума и исследовать случай его вырождения (квазиисобый случай [10]).

## 6. Необходимые условия оптимальности. Имеет место

**Теорема 2.** Для оптимальности допустимого управления  $(u^o(t), v^o(t))$  необходимо, чтобы

$$\int_{t_0}^{t_1} H'_u(t, x^o(t), u^o(t), \psi^o(t))(u(t) - u^o(t)) dt \leq 0, \quad (35)$$

$$\int_{t_1}^{t_2} M'_v(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t))(v(t) - v^o(t)) dt \leq 0 \quad (36)$$

выполнялось для всех  $u(t) \in U$ ,  $t \in T_1$ ,  $v(t) \in V$ ,  $t \in T_2$ , соответственно.

Неравенства (35), (36) являются интегральными линеаризованными необходимыми условиями оптимальности первого порядка.

Докажем неравенства (35) и (36).

Из разложения (34) следует, что вдоль оптимального процесса  $(u^o(t), v^o(t), x^o(t), y^o(t))$  неравенство

$$-\varepsilon \left[ \int_{t_0}^{t_1} H'_u(t, x^o(t), u^o(t), \psi^o(t))(u(t) - u^o(t)) dt + \int_{t_1}^{t_2} M'_v(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t))(v(t) - v^o(t)) dt \right] + o(\varepsilon) \geq 0$$

выполняется для всех  $u(t) \in U$ ,  $t \in T_1$ ,  $v(t) \in V$ ,  $t \in T_2$ .

В последнем неравенстве полагая по очереди  $v(t) = v^o(t)$ ,  $u(t) = u^o(t)$  получаем, что

$$-\varepsilon \int_{t_0}^{t_1} H'_u(t, x^o(t), u^o(t), \psi^o(t))(u(t) - u^o(t)) dt + o(\varepsilon) \geq 0, \quad (37)$$

$$-\varepsilon \int_{t_1}^{t_2} M'_v(t, y^o(t), v^o(t), p^o(t))(v(t) - v^o(t)) dt + o(\varepsilon) \geq 0. \quad (38)$$

Из последних неравенств, в силу произвольности  $\varepsilon \in [0, 1]$  следует утверждение теоремы 2.

Используя лемму из [9, стр. 8] доказывается утверждение эквивалентное теореме 2.

**Теорема 3.** Для оптимальности допустимого управления  $(u^o(t), v^o(t))$  необходимо, чтобы выполнялись соотношения

$$H'_u(\theta, x^o(\theta), u^o(\theta), \psi^o(\theta))(u - u^o(\theta)) \leq 0, \quad (39)$$

для всех  $u \in U$ ,  $\theta \in [t_0, t_1]$ ;

$$M'_v(\xi, y^o(\xi), v^o(\xi), p^o(\xi))(v - v^o(\xi)) \leq 0, \quad (40)$$

для всех  $v \in V$ ,  $\xi \in [t_1, t_2]$ .

Перейдем к выводу необходимых условий оптимальности при вырождении линеаризованного условия максимума.

Следуя, например [10], введем

**Определение 1.** Допустимое управление  $(u^\circ(t), v^\circ(t))$  назовем квазиисобым управлением, если соотношения

$$H'_u(\theta, x^\circ(\theta), u^\circ(\theta), \psi^\circ(\theta))(u - u^\circ(\theta)) \equiv 0, \quad (41)$$

$$M'_v(\xi, y^\circ(\xi), v^\circ(\xi), p^\circ(\xi))(v - v^\circ(\xi)) \equiv 0 \quad (42)$$

выполняются для всех  $u \in U$ ,  $\theta \in [t_0, t_1]$  и  $v \in V$ ,  $\xi \in [t_1, t_2]$ , соответственно.

Из определения ясно, что для квазиисобых управлений линеаризованный принцип максимума вырождается. Поэтому надо иметь необходимые условия оптимальности для квазиисобых управлений.

Используя произвольность  $u(t)$  и  $v(t)$  из неравенства (34) получаем справедливость утверждения.

**Теорема 4.** Для оптимальности квазиисобого управления  $(u^\circ(t), v^\circ(t))$  необходимо, чтобы выполнялись соотношения

$$\begin{aligned} \ell'_1(t_1) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} \right] \ell(t_1) + \ell'_3(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \ell_3(t_2) + \\ + \int_{t_0}^{t_1} \left[ \ell'_1(t) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) + 2(u(t) - u^\circ(t))' H_{ux}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) + \right. \\ \left. + (u(t) - u^\circ(t))' H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) (u(t) - u^\circ(t)) \right] dt + \end{aligned} \quad (43)$$

$$\begin{aligned} - \int_{t_1}^{t_2} \ell'_3(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_3(t) dt \geq 0. \\ \ell'_4(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \ell_4(t_2) - \int_{t_1}^{t_2} \left[ \ell'_4(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_4(t) + \right. \\ \left. + 2(v(t) - v^\circ(t))' M_{vy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_4(t) + \right. \\ \left. + (v(t) - v^\circ(t))' M_{vv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) (v(t) - v^\circ(t)) \right] dt \geq 0, \end{aligned} \quad (44)$$

где  $\ell_3(t)$  и  $\ell_4(t)$  являются соответственно решения следующих уравнений

$$\ell_3(t) = \int_{t_1}^t g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) \ell_3(s) ds + G_x(x^\circ(t_1)) \ell_1(t_1), \quad (45)$$

$$\ell_4(t) = \int_{t_1}^t \left[ g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) \ell_4(s) + g_v(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) (v(s) - v^\circ(s)) \right] ds. \quad (46)$$

Неравенства (43) и (44) являются неявными необходимыми условиями оптимальности квазиисобых управлений. Поэтому их практическая значимость невелика. Но, используя эти неравенства удается установить необходимые условия оптимальности, выраженные через параметры задачи (1)-(4).

Решение  $\ell_1(t)$  задачи (31)-(32) допускает представление (см. напр. [14])

$$\ell_1(t) = \int_{t_0}^t F(t, \tau) f_u(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau)) (u(\tau) - u^\circ(\tau)) d\tau, \quad (47)$$

где  $F(t, \tau)$  ( $n \times n$ ) матричная функция, являющаяся решением задачи

$$F_\tau(t, \tau) = -F(t, \tau) f_x(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau)),$$

$$F(t, t) = E_1,$$

( $E_1$  – ( $n \times n$ ) – единичная матрица).

Полагая  $Q_1(t, \tau) = -F(t, \tau) f_u(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau))$ , формула (47) записывается в виде:

$$\ell_1(t) = \int_{t_0}^t Q_1(t, \tau) (u(\tau) - u^\circ(\tau)) d\tau. \quad (48)$$

А решение  $\ell_3(t)$  интегрального уравнения (45) допускает представление (см. напр. [15-17])

$$\ell_3(t) = \int_{t_1}^t R(t, \tau) G_x(x^\circ(t_1)) \ell_1(t_1) d\tau + G_x(x^\circ(t_1)) \ell_1(t_1), \quad (49)$$

где  $R(t, \tau)$  – ( $m \times m$ ) матричная функция являющаяся решением интегрального уравнения.

$$R(t, \tau) = \int_{\tau}^t g_y(t, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) R(s, \tau) ds + g_y(t, \tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau)).$$

Из (49) с учетом (48) получаем, что

$$\begin{aligned} \ell_3(t) &= \int_{t_1}^t R(t, \tau) \left[ \int_{t_0}^{\tau} G_x(x^\circ(t_1)) F(t_1, s) f_u(s, x^\circ(s), u^\circ(s)) (u(s) - u^\circ(s)) ds \right] d\tau + \\ &+ \int_{t_0}^t G_x(x^\circ(t_1)) F(t_1, s) f_u(s, x^\circ(s), u^\circ(s)) (u(s) - u^\circ(s)) ds = \\ &= \int_{t_0}^t \left[ \int_{t_1}^t R(t, \tau) d\tau + E \right] G_x(x^\circ(t_1)) F(t_1, s) f_u(s, x^\circ(s), u^\circ(s)) (u(s) - u^\circ(s)) ds. \end{aligned} \quad (50)$$

Полагая

$$Q_2(t, s) = \left[ \int_{t_1}^t R(t, \tau) d\tau + E \right] G_x(x^\circ(t_1)) Q_1(t_1, s).$$

Из (50) получим

$$\ell_3(t) = \int_{t_0}^t Q_2(t, s) (u(s) - u^\circ(s)) ds. \quad (51)$$

А решение  $\ell_4(t)$  уравнения (46) допускает представление [15-17]

$$\ell_4(t) = \int_{t_1}^t R(t, \tau) \left[ \int_{t_1}^{\tau} g_v(\tau, s, y^\circ(s), v^\circ(s)) (v(s) - v^\circ(s)) ds \right] d\tau + \int_{t_1}^t g_v(t, \tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau)) (v(\tau) - v^\circ(\tau)) d\tau,$$

Полагая

$$Q_3(t, \tau) = \int_{\tau}^t R(t, s) g_v(s, \tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau)) d\tau + g_v(t, \tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau)),$$

последняя формула записывается в виде



$$\ell_4(t) = \int_{t_1}^t Q_3(t, \tau) (v(\tau) - v^\circ(\tau)) d\tau. \quad (52)$$

Далее используя представления (48) и (51) получаем справедливость тождеств:

$$\begin{aligned} \ell'_1(t_1) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} \right] \ell(t_1) = \\ = \int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' Q'_1(t_1, \tau) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} \right] \times \end{aligned} \quad (53)$$

$$\times Q_1(t_1, s) (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau,$$

$$\int_{t_0}^{t_1} (u(t) - u^\circ(t))' H_{ux}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) dt =$$

$$= \int_{t_0}^{t_1} \left[ \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' H_{ux}(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau), \psi^\circ(\tau)) Q_1(\tau, t) \right] (u(t) - u^\circ(t)), \quad (54)$$

$$\ell'_3(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \ell_3(t_2) = \int_{t_1}^{t_2} \int_{t_1}^{t_2} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' Q'_2(t_2, \tau) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} Q_2(t_2, s) (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau,$$

$$\int_{t_1}^{t_2} \ell'_3(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_3(t) dt =$$

$$= \int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' \left[ \int_{t_1}^{t_2} Q'_2(t, \tau) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) Q_2(t, s) dt \right] (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau. \quad (55)$$

Далее по аналогии [18, 20] доказывается, что

$$\int_{t_0}^{t_1} \ell'_1(t) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) \ell_1(t) dt =$$

$$= \int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' \left[ \int_{\max(\tau, s)}^{t_1} Q'_1(t, \tau) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) Q_1(t, s) dt \right] (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau. \quad (56)$$

Полагая

$$K(\tau, s) = \int_{\max(\tau, s)}^{t_1} Q'_1(t, \tau) H_{xx}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) Q_1(t, s) dt +$$

$$+ \int_{t_1}^{t_2} Q'_2(t, \tau) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) Q_2(t, s) dt -$$

$$- Q'_1(t_1, \tau) \left[ \frac{\partial^2 \varphi_1(x^\circ(t_1))}{\partial x^2} - \int_{t_1}^{t_2} \frac{\partial^2 N(t, p^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} dt + \frac{\partial^2 Q(y^\circ, x^\circ)}{\partial x^2} \right] Q_1(t_1, s) - Q'_2(t_2, \tau) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} Q_2(t_2, s).$$

Неравенство (43) записывается в виде

$$\begin{aligned}
& \int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' K(\tau, s) (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau + \\
& + 2 \int_{t_0}^{t_1} \left[ \int_t^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' H_{ux}(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau), \psi^\circ(\tau)) Q_1(\tau, t) d\tau \right] (u(t) - u^\circ(t)) dt + \\
& + \int_{t_0}^{t_1} (u(t) - u^\circ(t))' H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) (u(t) - u^\circ(t)) dt \leq 0.
\end{aligned} \tag{58}$$

Далее используя представление (52) доказывается справедливость тождеств

$$\begin{aligned}
& \ell'_4(t_2) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} \ell_4(t_2) = \\
& = \int_{t_1}^{t_2} \int_{t_1}^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' Q'_3(t_2, \tau) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} Q_3(t_2, s) (v(s) - v^\circ(s)) ds d\tau,
\end{aligned} \tag{59}$$

$$\begin{aligned}
& \int_{t_1}^{t_2} (v(t) - v^\circ(t))' M_{vy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_4(t) dt = \\
& = \int_{t_1}^{t_2} \left[ \int_t^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' M_{vy}(\tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau), p^\circ(\tau)) Q_3(\tau, t) d\tau \right] (v(t) - v^\circ(t)) dt,
\end{aligned} \tag{60}$$

$$\begin{aligned}
& \int_{t_1}^{t_2} \ell'_4(t) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) \ell_4(t) dt = \\
& = \int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' \left[ \int_{\max(\tau, s)}^{t_2} Q'_3(t, \tau) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) Q_3(t, s) dt \right] (v(s) - v^\circ(s)) ds d\tau. \tag{62}
\end{aligned}$$

Учитывая эти тождества и введя обозначение

$$N(\tau, s) = -Q'_3(t_2, \tau) \frac{\partial^2 \varphi_2(y^\circ(t_2))}{\partial y^2} Q_3(t_2, s) + \int_{\max(\tau, s)}^{t_2} Q'_3(t, \tau) M_{yy}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) Q_3(t, s) dt,$$

неравенство (44) записывается в виде

$$\begin{aligned}
& \int_{t_1}^{t_2} \int_{t_1}^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' N(\tau, s) (v(s) - v^\circ(s)) ds d\tau + \\
& + 2 \int_{t_1}^{t_2} \left[ \int_t^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' M_{vy}(\tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau), p^\circ(\tau)) Q_3(\tau, t) d\tau \right] (v(t) - v^\circ(t)) dt + \\
& + \int_{t_1}^{t_2} (v(t) - v^\circ(t))' M_{vv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) (v(t) - v^\circ(t)) dt \leq 0.
\end{aligned}$$

Сформулируем полученный результат.

**Теорема 5.** Если множества  $U$  и  $V$  выпуклые, то для оптимальности квазиисобого управления  $(u^\circ(t), v^\circ(t))$  необходимо, чтобы неравенства

$$\int_{t_0}^{t_1} \int_{t_0}^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' K(\tau, s) (u(s) - u^\circ(s)) ds d\tau +$$

$$+ 2 \int_{t_0}^{t_1} \left[ \int_t^{t_1} (u(\tau) - u^\circ(\tau))' H_{ux}(\tau, x^\circ(\tau), u^\circ(\tau), \psi^\circ(\tau)) Q_1(\tau, t) d\tau \right] (u(t) - u^\circ(t)) dt + \quad (63)$$

$$+ \int_{t_0}^{t_1} (u(t) - u^\circ(t))' H_{uu}(t, x^\circ(t), u^\circ(t), \psi^\circ(t)) (u(t) - u^\circ(t)) dt \leq 0,$$

$$\int_{t_1}^{t_2} \int_{t_1}^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' N(\tau, s) (v(s) - v^\circ(s)) ds d\tau +$$

$$+ 2 \int_{t_1}^{t_2} \left[ \int_t^{t_2} (v(\tau) - v^\circ(\tau))' M_{vy}(\tau, y^\circ(\tau), v^\circ(\tau), p^\circ(\tau)) Q_3(\tau, t) d\tau \right] (v(t) - v^\circ(t)) dt + \quad (64)$$

$$+ \int_{t_1}^{t_2} (v(t) - v^\circ(t))' M_{vv}(t, y^\circ(t), v^\circ(t), p^\circ(t)) (v(t) - v^\circ(t)) dt \leq 0$$

выполнялись для всех  $u(t) \in U$ ,  $t \in T_1$  и  $v(t) \in V$ ,  $t \in T_2$  соответственно.

Неравенства (63), (64) являются интегральными необходимыми условиями квазиособых управлений и носят довольно общий характер.

Из них определяя  $u(t)$  и  $v(t)$  специальным образом можно получить ряд более легко проверяемых условий оптимальности.

Имеет место

**Теорема 6.** Для оптимальности квазиособых управлений необходимо, чтобы для всех  $u \in U$ ,  $\theta \in [t_0, t_1)$ ,  $v \in V$ ,  $\xi \in [t_1, t_2)$  выполнялись неравенства

$$(u - u^\circ(\theta))' H_{uu}(\theta, x^\circ(\theta), u^\circ(\theta), \psi^\circ(\theta)) (u - u^\circ(\theta)) \leq 0,$$

$$(v - v^\circ(\xi))' M_{vv}(\xi, y^\circ(\xi), v^\circ(\xi), p^\circ(\xi)) (v - v^\circ(\xi)) \leq 0$$

соответственно.

## Литература

1. Габелко К.Л. Последовательное улучшение многоэтапных процессов // Автоматика и телемеханика. 1974, № 12, с. 72-80.
2. Захаров Г.К. Оптимизация ступенчатых систем с управляемыми условиями // Автоматика и телемеханика. 1983, № 6, с. 32-36.
3. Величенко В.В. Оптимальное управление составными системами // Докл. АН СССР. 1967, т. 176, № 7, с. 28-38.
4. Ащепков Л.Т. Оптимальное управление с разрывными системами. Н. Наука, 1987, 226 с.
5. Розова В.Н. Оптимальное управление ступенчатыми системами с неинтегральными функционалом // Вестник РУДН. Сер. Прикл. и комп. математика. 2002, № 1 (8), с. 131-136.
6. Никольский М.С. Об одной вариационной задаче с переменной структурой // Вестник МГУ. Сер. Выч. мат. и киберн. 1987, № 1, с. 36-41.
7. Исмаилов Р.Р., Мансимов К.Б. Об условиях оптимальности в одной ступенчатой задаче управления // Журн. Вычисл. мат. и мат. физики. 2006, № 10, с. 1758-1770.

8. Тадумадзе Т.А., Авалишвили Н.М. Регулярные возмущения в оптимальных задачах с переменной структурой // Сб. Оптимальные задачи в системах с переменной структурой. Тбилиси. Изд-во ТГУ, 1985, с. 100-154.
9. Срочко В.А. Вычислительные методы оптимального управления. Иркутск. Изд-во ЛГУ, 1982, 110 с.
10. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Особые оптимальные управления. М. Наука, 1973, 256 с.
11. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Принцип максимума в теории оптимального управления. М. URSS .2011, 272 с.
12. Демьянов В.Ф., Рубинов А.М. Приближенные методы решения экстремальных задач. Л. Изд-во ЛГУ, 1969, 160 с.
13. Плотников В.И., Сумин В.И. Проблема устойчивости нелинейных систем Гурса-Дарбу//Дифференц.уравнения.1972, №5,с.845-856.
14. Габасов Р., Кириллова Ф.М. Оптимизация линейных систем. Минск. Изд-во БГУ, 1973, 256 с.
15. Васильева А.Б., Тихонов А.Н. Интегральные уравнения. М.: Изд-во МГУ, 1989, 156 с.
16. Абдуллаев А.А., Мансимов К.Б. Необходимые условия оптимальности в процессах, описываемых системой интегральных уравнений типа Вольтерра. Баку. Изд-во «ЭЛМ», 2013, 224 с.
17. Цалюк З.Б. Интегральные уравнения Вольтерра // Итоги науки и техники. Сер. математический анализ. 1977, т. 15, с. 131-158.
18. Мансимов К.Б. Необходимые условия оптимальности особых процессов в задачах оптимального управления // Автореф. дисс. на соиск. ученой степени д-ра физ.-мат. наук. Баку, БГУ, 1994, 42 с.
19. Мансимов К.Б. Особые управления в системах с запаздыванием. Баку, Изд-во ЭЛМ. 1999, 174 с.
20. Мансимов К.Б. Квазиособые управления в системах с запаздыванием // Укр. матем. журн. 1987, № 3, с. 383-386.

**Xülasə**  
**Mənsimov Kamil**  
**Bakı Dövlət Universiteti**  
**Ələkbərov Aydın**  
**Lənkəran Dövlət Universiteti**

**Bir, tərkib hissəli optimal idarəetmə məsələsində kvaziməxsusi idarələrin optimallığı haqqında**

İşdə differensial və inteqral tənliklərlə təsvir olunan bir pilləvari optimal idarəetmə məsələsinə baxılmışdır. Optimallıq üçün zəruri şərtlər alınmışdır.

**Summary**  
**Mansimov Kamil**  
**Baku State University**  
**Alekberov Aydin**  
**Lankaran State University**

## Optimality of quasi-singular control in a one, composition optimal control problem

In the paper, it is considered that the one step to optimal control of problem is described by differential and integral equations. Necessary optimality conditions are obtained.

Нейматов Назим,  
доктор философии по математике  
nneymatov@yandex.ru  
Гянджский государственный университет

### Устойчивость сплошной круглой, неоднородной ортотропной пластин

**Аннотация.** В работе получено решение проблемы устойчивости круглых пластин, выполненных из неоднородного ортотропического материала. Сделаны численные расчеты для различных форм неоднородностей и критических параметров.

**Ключевые слова:** Пластина, ортотропный материал, напряжение, деформация

**Açar sözlər:** Plitə, ortotrop material, gərginlik, deformasiya

**Key words:** Plate, orthotropic material, voltage, deformation

Пластинки являются весьма широко распространенным объектом строительства и техники. Как правило, к ним относят плоские тела, у которых толщина значительно уступает другим размерам, так что возможно использование кинематических гипотез Кирхгоффа-Лява, а напряженное состояние можно считать плоским (или, точнее, обобщенно-плоским). Здесь будут рассматриваться именно такие объекты в предположении о постоянстве толщины, хотя с некоторыми усложнениями теми же методами могут быть рассмотрены и толстые пластины (плиты), а также - пластинки переменной толщины.

Рассмотрим задачу устойчивости сплошной круглой пластинки радиусом  $R$ , сжатой по контуру равномерно распределенной радиальной нагрузкой интенсивности  $P$ . Предположим, что пластина изготовлена из неоднородного ортотропного материала, причем упругие характеристика материала являются непрерывными функциями координат толщины и радиуса, т.е.

$$E_r = E_r(r, z), E_\theta = E_\theta(r, z), G = G(r, z)$$

(Коэффициенты Пуассона считаются постоянными).

Связь между компонентами напряжений и деформаций для рассматриваемого случая имеет вид:

$$\sigma_r = B_r(l_r + \nu_\theta l_\theta), \sigma_\theta = B_\theta(l_\theta + \nu_r l_r), \tau_{r\theta} = G_{r\theta} l_{r\theta} \quad (1)$$

где

$$B_r = \frac{E_r}{1 - \nu_r \nu_\theta}, \quad B_\theta = \frac{E_\theta}{1 - \nu_r \nu_\theta}.$$

Рассмотрим такой вид неоднородности, которое упругие характеристики в формулах (1) может быть представлена в следующем виде:

$$B_r = B_{11}(r) \cdot B_{12}(z), B_\theta = B_{21}(r) \cdot B_{22}(z), G_{r\theta} = B_{31}(r) \cdot B_{32}(z) \quad (2)$$

Предположим, что в случае указанной выше неоднородности справедлива гипотеза Кирхгоффа-Лява, т.е.

$$l_r = \varepsilon_r - z\Pi_r, \quad l_\theta = \varepsilon_\theta - z\Pi_\theta, \quad l_{r\theta} = \varepsilon_{r\theta} - z\Pi_{r\theta} \quad (3)$$

где  $\varepsilon_r, \varepsilon_\theta, \varepsilon_{r\theta}$  и  $\Pi_r, \Pi_\theta$  бесконечно малые деформации и кривизны и кручения срединной поверхности. С учетом (2), (3) соотношения (1) представим в виде:

$$\begin{aligned} \sigma_r &= B_{11}(r)B_{12}(z)[\varepsilon_r + \nu_\theta\varepsilon_\theta - z(\Pi_r + \nu_\theta\Pi_\theta)], \\ \sigma_\theta &= B_{21}(r)B_{22}(z)[\varepsilon_\theta + \nu_r\varepsilon_r - z(\Pi_\theta + \nu_r\Pi_r)], \\ \tau_{r\theta} &= B_{31}(r)B_{32}(z)(\varepsilon_{r\theta} - z\Pi_{r\theta}). \end{aligned} \quad (4)$$

Компоненты усилий и моментов определяются по следующим формулам:

$$\begin{aligned} T_r &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \sigma_r dz, \quad T_\theta = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \sigma_\theta dz, \quad T_{r\theta} = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \tau_{r\theta} dz, \\ M_r &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \sigma_r z dz, \quad M_\theta = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \sigma_\theta z dz, \quad H_{r\theta} = \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} \tau_{r\theta} z dz \end{aligned} \quad (5)$$

С учетом (4) из (5) получим:

$$\begin{aligned} T_r &= B_{11}(r)\{b_{12}^0(\varepsilon_r + \nu_\theta\varepsilon_\theta) - b_{12}^1(\Pi_r + \nu_\theta\Pi_\theta)\} \\ T_\theta &= B_{21}(r)\{b_{22}^0(\varepsilon_\theta + \nu_r\varepsilon_r) - b_{22}^1(\Pi_\theta + \nu_r\Pi_r)\} \\ T_{r,\theta} &= B_{31}(r)\{b_{32}^0\varepsilon_{r\theta} - b_{32}^1\Pi_{r\theta}\} \\ M_r &= B_{11}(r)\{b_{12}^1(\varepsilon_r + \nu_\theta\varepsilon_\theta) - b_{12}^2(\Pi_r + \nu_\theta\Pi_\theta)\} \\ M_\theta &= B_{21}(r)\{b_{22}^1(\varepsilon_\theta + \nu_r\varepsilon_r) - b_{22}^2(\Pi_\theta + \nu_r\Pi_r)\} \\ H_{r\theta} &= B_{31}(r)\{b_{32}^1\varepsilon_{r\theta} - b_{32}^2\Pi_{r\theta}\} \end{aligned} \quad (6)$$

В этих формулах введены следующие обозначения:

$$\begin{aligned} b_{12}^i &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} B_{12}(z)z^i dz, \\ b_{22}^i &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} B_{22}(z)z^i dz, \\ b_{32}^i &= \int_{-\frac{h}{2}}^{\frac{h}{2}} B_{32}(z)z^i dz, \quad (i = 0, 1, 2) \end{aligned} \quad (8)$$

Уравнения равновесия круговых пластинок имеют вид:

$$\frac{\partial T_r}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial T_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{T_r - T_\theta}{r} = 0,$$

$$\frac{\partial T_{r\theta}}{\partial r} + \frac{1}{r} \frac{\partial T_\theta}{\partial \theta} + \frac{2}{r} T_{r\theta} = 0 \quad (9)$$

$$\frac{\partial^2 M_r}{\partial r^2} + \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial^2 H_{r\theta}}{\partial r \partial \theta} + \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 M_\theta}{\partial \theta^2} + \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial M_r}{\partial r} - \frac{1}{r} \frac{\partial M_\theta}{\partial \theta} +$$

$$+ \frac{2}{r^2} \cdot \frac{\partial H_{r\theta}}{\partial \theta} + \sigma_r h \left( \frac{\partial^2 W}{\partial r^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial W}{\partial r} \right) = 0 \quad (10)$$

Уравнение совместности деформации для рассматриваемого случая имеет вид:

$$\frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 \varepsilon_r}{\partial \theta^2} + \frac{2}{r} \cdot \frac{\partial \varepsilon_\theta}{\partial r} + \frac{\partial^2 \varepsilon_\theta}{\partial r^2} - \frac{1}{2} \cdot \frac{\partial \varepsilon_r}{\partial r} = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial \varepsilon_{r\theta}}{\partial \theta} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial^2 \varepsilon_{r\theta}}{\partial r \partial \theta} \quad (11)$$

Система (9) удовлетворяется, если ввести функцию напряжений  $F$  соотношениями:

$$T_r = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial \theta^2} + \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial F}{\partial r}, \quad T_\theta = \frac{\partial^2 F}{\partial r^2}, \quad T_{r\theta} = \frac{1}{r^2} \cdot \frac{\partial F}{\partial \theta} - \frac{1}{r} \cdot \frac{\partial^2 F}{\partial r \partial \theta} \quad (12)$$

Определим  $\varepsilon_r, \varepsilon_\theta, \varepsilon_{r\theta}$  из (6) через компоненты усилий и кривизны:

$$\varepsilon_r = d_{11} T_r + d_{12} T_\theta + D_{11} \Psi_r + D_{12} \Psi_\theta$$

$$\varepsilon_\theta = d_{21} T_r + d_{22} T_\theta + D_{21} \Psi_r + D_{22} \Psi_\theta \quad (13)$$

$$\varepsilon_{r\theta} = d_{31} T_{r\theta} + D_{31} \Psi_{r\theta}$$

В этих формулах введены следующие обозначения:

$$d_{11} = (\Delta B_{11} b_{12}^0)^{-1}, \quad d_{12} = \nu_\theta (\Delta B_{21} b_{22}^0)^{-1},$$

$$D_{11} = \frac{1}{\Delta} \left( \frac{b_{12}^1}{b_{12}^0} - \nu_r \nu_\theta \frac{b_{22}^1}{b_{22}^0} \right), \quad D_{12} = \frac{\nu_\theta}{\Delta} \left( \frac{b_{12}^1}{b_{12}^0} - \frac{b_{22}^1}{b_{22}^0} \right),$$

$$d_{21} = -\nu_r (\Delta B_{11} b_{12}^0)^{-1}, \quad d_{22} = (\Delta B_{21} b_{22}^0)^{-1}$$

$$D_{21} = \frac{\nu_r}{\Delta} \left( \frac{b_{22}^1}{b_{22}^0} - \frac{b_{12}^1}{b_{12}^0} \right), \quad D_{22} = \frac{1}{\Delta} \left( \frac{b_{22}^1}{b_{22}^0} - \nu_r \nu_\theta \frac{b_{12}^1}{b_{12}^0} \right) \quad (14)$$

$$d_{31} = (B_{31} b_{32}^0)^{-1}, \quad D_{31} = b_{32}^1 (b_{32}^0)^{-1}$$

Подставляя (13) в соотношениях (7) для компонентов моментов получим следующие формулы:

$$M_r = a_{11} T_r + a_{12} T_\theta + A_{11} \Psi_r + A_{12} \Psi_\theta$$

$$M_\theta = a_{21} T_r + a_{22} T_\theta + A_{21} \Psi_r + A_{22} \Psi_\theta \quad (15)$$

$$H_{r\theta} = a_{31}T_{r\theta} + A_{31}\Psi_{r\theta}$$

где обозначено:

$$\begin{aligned} a_{11} &= B_{11}b_{12}^1(d_{11} + v_{\theta}d_{21}), \quad a_{12} = B_{11}b_{12}^1(d_{21} + v_{\theta}d_{22}), \\ A_{11} &= B_{11}\left[b_{12}^1(D_{11} + v_{\theta}D_{21}) - b_{12}^2\right], \quad A_{12} = B_{11}\left[b_{12}^1(D_{12} + v_{\theta}D_{21}) - v_{\theta}b_{12}^2\right], \\ a_{21} &= B_{21}b_{21}^1(d_{21} + v_r d_{11}), \quad a_{22} = B_{21}b_{22}^1(d_{22}^1 + v_r d_{12}), \\ A_{21} &= B_{21}\left[b_{22}^1(D_{21} + v_r D_{11}) - v_r b_{22}^2\right], \quad A_{22} = B_{21}\left[b_{22}^1(D_{22} + v_r D_{12}) - b_{22}^2\right], \\ a_{31} &= B_{31}b_{32}^1 d_{31}, \quad A_{31} = B_{31}\left[b_{32}^1 D_{31} - b_{32}^2\right]. \end{aligned} \quad (16)$$

В общем случае система устойчивости получена из (10) и (11) с учетом (13) и (15), которое является сложной системой дифференциальных уравнений с переменными коэффициентами. Из-за громоздкости эти уравнения здесь не приводятся. В случае осесимметричной формы потери устойчивости эта система значительно упрощается.

### Литература

1. Бернштейн С.Н. Аналитическая природа решений дифференциальных уравнений эллиптического типа. Харьков: Изд-во Харьковского ун-та, 1966.
2. Гельфанд И.М., Шиллов Г.Е. Обобщенные функции и действия над ними. М.: Физ-матгиз, 1959.
3. Курант З. Уравнения с частными производными. М.: Мир, 1964.
4. Тимошенко С.П. Устойчивость стержней, пластин и оболочек. М.: Наука, 1971.

**Xülasə**  
**Neymətov Nazim**  
**Gəncə Dövlət Universiteti**

### **Bərk yumuru qeyri-bircins plastinin dayanıqlığı**

Bircisi olmayan bir ortotopik materialdan hazırlanmış dairəvi plitələrin sabitlik probleminin həlli əldə edilir. Qeyri-bircinsli və müxtəlif formaları üçün ədədi hesablama aparılır və kritik parametrlər tapılır.

**Summary**  
**Neymatov Nazim**  
**Ganja State University**

### **Orthotropic non-homogeneous circular plates stability**

Solution of the stability problem of circular plates made of non-homogeneous orthotropic material is obtained. Numerical calculation are made for the various forma of non-homogeneities and critical parameters are found.



**Омарова Эльза**  
**кандидат технических наук, доцент**  
**Кязымова Ильхама**  
**доктор философии по техническим наукам, преподаватель**  
**Магеррамова Севиндж**  
**ассистент**  
**maqerramovasevinc75@mail.ru**

**Азербайджанский Государственный Экономический Университет**

### **Применение биологически активных веществ в производстве творожного продукта**

**Аннотация:** Целью исследования являлась разработка технологии нового творожного десерта функциональной направленности с добавлением биологически активных веществ природного происхождения: пробиотиков и топинамбура. Проведены исследования особенностей производства творога с использованием пробиотической закваски, возможности использования порошка топинамбура в рецептуре творожного десерта. Разработана рецептура нового творожного десерта, определение его органолептических и физико-химических показателей.

**Ключевые слова:** творог, творожный десерт, пробиотик, топинамбур.

**Açar sözlər:** kəsmik, kəsmikli desert, probiotik, topinambur.

**Key words:** curd, curd dessert, a probiotic, Jerusalem artichoke

Человек эволюционировал в тесном контакте с природой, и первой пищей, которой снабжала природа человека, было молоко. Молоко обеспечивает человека большим количеством белков высокого качества. Белки 1 л молока примерно равноценны белкам 142 г мяса или рыбы, 5 куриных яиц, 113 г сыра или 800 г белого хлеба. В молоке содержатся белки двух основных видов — казеин и лактоальбумин. На долю казеина приходится около 82 % общего количества белков молока. Молоко содержит все незаменимые аминокислоты в больших количествах. [1]. Достаточно 0,5 л молока для восполнения суточной потребности человека в этих аминокислотах. Молоко является единственным источником лактозы в природе. Стимулирующее (акселеративное) влияние молока на массу и особенно рост скелетных костей у детей обусловлено главным образом обилием в молоке кальция и фосфора и их доступностью. Известно, что в большинстве стран, где продолжительность жизни наиболее высокая (например, в Скандинавских странах), люди потребляют в пищу молочные продукты в довольно больших количествах. Принято считать, что успокаивающее действие молока главным образом обусловлено высоким содержанием в нем кальция. Он увеличивает частоту сердечных сокращений и способствует расширению коронарных сосудов, регулирует возбудимость нервных волокон, нервных центров и снижает раздражимость. [2].

В последнее время много внимания уделяется созданию продуктов функционального питания, способных оказывать определенное регулирующее действие на организм в целом или на его определенные системы и органы, Перспективными направлениями для создания продуктов функционального назначения является применение пробиотиков, а также включения растительных

компонентов, таких как топинамбур. Следует отметить, что в состав топинамбура входит целый комплекс витаминов, клетчатка, пектин, углеводы и инулин. Этим веществам уделим особое внимание, поскольку именно благодаря их присутствию топинамбур нашел широкое применение в медицине.

Благодаря лечебным и диетическим свойствам, приятному вкусу, легкой усвояемости – кисломолочные продукты имеют большое значение в питании человека. Творог и творожные изделия очень питательны, так как содержат много белков и жира. Творожные белки частично связаны с солями фосфора и кальция. Это способствует лучшему перевариванию белков в желудке и кишечнике. Поэтому творог хорошо усваивается организмом.

Почти во всех лечебных диетах, предписываемых врачами, одним из первых значится творог. Творог полезен и здоровым людям любого возраста. Он представляет собой концентрат молочного белка и некоторых других составных частей молока.

Современные производители пищевой продукции предлагают, как сладкие, так и соленые варианты творожной массы. Как правило, в состав этого вкусного и полезного продукта входит качественный свежий творог, сливки или сливочное масло, а также сахарный песок или пищевая соль. Кроме того, в состав творожной массы также может входить и сгущенное молоко. Для придания дополнительных вкусовых и ароматических качеств иногда, помимо основных ингредиентов, добавляют орехи и сухофрукты, ванилин, свежую зелень, а также свежие фрукты или цукаты [3].

В связи с этим представляет широкий интерес создание новых творожных десертов функциональной направленности с добавлением биологически активных веществ природного происхождения: пробиотиков и топинамбура.

Начальный этап исследований был связан с получением творога различными способами, с разными температурами сквашивания (табл. 1), так как творога использовалась не традиционная закваска, а состоящая из культур: *Streptococcus salivarius* subsp. *thermophilus*, *Lactococcus lactis* subsp. *lactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *diacetylactis*, *Lactococcus lactis* subsp. *cremoris* .

Таблица 1 – Зависимость нарастания кислотности от метода и температуры сквашивания

Метод сквашивания	Температура сквашивания, °С	Кислотность, °Т (через каждый час)				
		Кислотный	32	18	25	32
36	20		27	34	62	72
40	21		28	41	78	89
Кислотно-сычужный	32	8	22	30	50	60
	36	19	25	32	62	74
	40	20	27	35	65	77

Из таблицы видно, что в 2-х методах при 40 °С, кислотность нарастает наиболее быстро, чем при других температурах сквашивания, что связано с тем, что такая температура является наиболее благоприятной для развития микроорганизмов заквасочных культур. [4].

Следующим действием было выявление образца с наибольшим выходом готового продукта (табл.2)

Таблица 2 – Зависимость выхода готового продукта от температуры отваривания и метода сквашивания

Метод сквашивания	Температура сквашивания, °С	Температура отваривания, °С	Выход готового продукта, г
Кислотный	32	55	189,6
		60	189,9
		65	190,1
	36	55	196,1
		60	196,8
		65	199,4
	40	55	200,3
		60	207,5
		65	211,4
Кислотно-сычужный	32	55	178,5
		60	172,4
		65	170,5
	36	55	189,8
		60	183,1
		65	180,3
	40	55	197,4
		60	198,2
		65	198,6

Из таблицы видно, что при кислотном методе выход продукта выше, нежели при кислотно – сычужном, это связано с тем что, творог полученный кислотным способом имеет более высокую массовую долю влаги, что естественно влияет на выход творога.

Так же была определена степень перехода белков молока в сыворотку при разных температурах отваривания и сквашивания, различий практически не было.

На следующем этапе определена зависимость массовой доли влаги от температуры сквашивания и отваривания.

Таблица 3 – Массовая доля влаги и сухих веществ

Метод сквашивания	Температура сквашивания, °С	Температура отваривания	Массовая доля, %	
			влага	сухие вещества
Кислотный	32	55	79,5	20,5
		60	79,1	20,9
		65	78,4	21,6
	36	55	79,0	21,0
		60	78,2	21,8
		65	77,8	22,2
	40	55	75,9	24,1
		60	75,3	24,7
		65	74,8	25,2
Кислотно-сычужный	32	55	58,6	41,4
		60	58,1	41,9

	36	65	57,7	42,3
		55	58,2	41,8
		60	57,4	42,6
		65	57,1	42,9
	40	55	56,6	43,4
		60	56,1	43,9
		65	55,8	44,2

По данным таблицы видно, что в кислотно-сычужном твороге влаги меньше, для творожной массы – такой творог не подходит, так как он практически сухой, поэтому целесообразно использовать творог, полученный кислотным способом.

Количества наполнителя подбирали исходя из органолептических показателей – оптимальным количеством стало 20 % от массы готового продукта.

При определении количества внесения фруктозы по органолептическим показателям, наиболее оптимальным оказался образец с количеством фруктозы 12 % от массы наполнителя.

Ввиду нейтрального вкуса и запаха вносимого порошка топинамбура выявлена приемлемость его внесения в максимальном количестве рекомендованном производителем используемого порошка, которое составило 3% от массы наполнителя.

По окончании исследования проводилась дегустация разработанного продукта по основным органолептическим показателям: цвет, запах, консистенция, вкус, послевкусие.

Продукт оценивали по 5-ти бальной шкале. Наибольшее предпочтение получил, «Творожок вишневый с топинамбуром» производимый кислотным способом с температурой заквашивания 40 °С с количеством вносимого наполнителя 20 %.[3].

В результате исследований была разработана рецептура на «Творожок вишневый с топинамбуром», определено соотношение компонентов на 1000 кг продукта (табл. 4).

Таблица 4 – Рецептура на «Творожок вишневый с топинамбуром»

Компоненты	в кг на 1000 кг продукта	
	По рецептуре	Расчетное
Творог обезжиренный	800,0	80,0
Наполнитель вишневый:	200,0	20,0
-плоды вишни	168,0	16,8
-фруктоза	24,0	2,4
-топинамбур	6,0	0,6
-пектин	2,0	0,2
Итого:	1000	100

Были определены физико-химические показатели готового продукта: титруемая кислотность не более 200 °Т, массовая доля влаги не более 80 %.

### Литература

1. Məhərrəmov M.Ə .Qida məhsulları texnologiyasının nəzəri əsasları. Dərslik . Bakı-2015

2. Əzimov Ə. M . Qədimova N.S. Axundova N.Ə. Süd və süd məhsullarının texnologiyası. Bakı-2017
3. Голубева Л.В. Изучение свойств творожного продукта с компонентами растительного происхождения / Л.В. Голубева, О.И. Долматова, В.Ф. Бандура // Вестник Воронежского государственного университета инженерных технологий. – 2015. – №2.
4. Храмов, А. Г. Научно-технические основы биотехнологии молочных продуктов нового поколения: Учеб. пособие Ставрополь: СевКавГТУ

**Xülasə**  
**Omarova Elza**  
**Kazımova İlhamə**  
**Məhərrəmovə Sevinc**  
**Azərbaycan Dövlət İqtisad Universiteti**

### **Bioloji aktiv maddələrin kəsmik məhsullarının istehsalında istifadəsi**

Tədqiqatın məqsədi bitki mənşəli bioloji aktiv maddələrin (probiotik, topinambur) əlavə edilməsi ilə funksional təyinatlı yeni kəsmik desertinin texnologiyasının işlənməsidir. Probiotik acıtma, topinambur tozundan istifadə etməklə kəsmik məhsulları istehsalının xüsusiyyətinin tədqiqatı aparılmışdır. Yeni desert kəsmiyinin respturasının işlənməsi, orqanoleptiki, fiziki-kimyəvi göstəricilərilərinin təyini nəzərdə tutulmuşdur.

**Summary**  
**Omarova Elza**  
**Kazımova İlhamə**  
**Məhərrəmovə Sevinc**  
**Azerbaijan State Economic University**

### **Biological use of property products in processing**

The aim of the study is to develop a new curd dessert technology of functional orientation with the addition of biologically active substances of natural origin: probiotics and girasol. The features of curd production with probiotic starter, the possibility of using the powder of girasol in the recipe of curd dessert are studied. A new recipe of curd dessert is developed, its organoleptic and physical and chemical parameters are determined as well.

**Рудик Александр**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
**oleksandr.rudik@gmail.com**  
**Керимов Али**  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент  
Херсонский государственный аграрный университет  
Херсон, Украина

**Оценка сортовых особенностей с целью двойного использования  
посевов льна масличного**

**Аннотация:** Оценена продуктивность, приведены основные технологические показатели соломы сортов льна различного направления и экологического происхождения. Дана сравнительная оценка распределения сухих веществ в растениях масличного и прядильного назначения. Независимо от условий увлажнения сортовые особенности являлись определяющими в продуктивной направленности растений. Доказано, что в условиях орошения доля соломы в массе растения увеличивается, содержание луба и его прочность возрастает. Наивысшей продуктивностью, в зерновых единицах, без орошения отличались сорта Lirina 3,44 т/га, Aisberh 3,4 т/га и Orfei 3,27 т/га, а при орошении Orfei 5,94 т/га, Nadiinyi 5,69 т/га и Lirina 5,59 т/га. Доказано, что солома льна масличного является ценным целлюлозосодержащим сырьем. Без орошения максимальный выход луба обеспечивают сорта Lirina 318 кг/га, Aisberh 293 кг/га и Orfei 266 кг/га, а при орошении Orfei 763 кг/га, Nadiinyi 711 кг/га и Lirina 674 кг/га.

**Ключевые слова:** лён масличный, семена, сорт, солома, переработка соломы, волокно, физико-механические свойства, продуктивность

**Key words:** oily flax, seed, sort, straw, processing of straw, fibre, physical and mechanical properties, productivity.

**Açar sözlər:** kətan yağı, toxumlar, növ, saman, saman emalı, lif, fiziki və mexaniki xüsusiyyətlər, məhsuldarlıq

В историческом плане социальное и экономическое развитие человеческого общества происходит благодаря научным открытиям и применению высокотехнологических разработок, предоставляющих значительные преимущества реализации возможностей, в отношении уже используемых. Например, достижения в области химии обеспечили колоссальный рывок технологического потенциала нашего общества и уровня жизни людей, позволив создавать новые продукты и материалы с уникальными свойствами. В тоже время отрицательные последствия такой революции привели к формированию нового направления - «зеленой химии», предусматривающей щадящее отношение к внешней среде, строгое регламентирование технологии и рациональное использования имеющихся ресурсов и энергии [1]. Большие возможности для этого представляет и сельскохозяйственное производство. Аграрный сектор, выращивая колоссальное количество растительного сырья, нерационально использует значительную часть органической массы, оценивая ее как бесполезные отходы производства [2]. Однако существующие инновационные технологии позволяют с успехом применять его для производства энергии, технического сырья и продуктов потребления [3].

Подобные процессы можно рассмотреть на примере льна культурного (*Linum usitatissimum*), который классически имеет выраженное прядильное (*L. usitatissimum* L.) и масличное (*L. intermedium* Crer.; *L. humile* Mill) использование. Однако биологически определено, что растение льна может быть применено полностью: семена - для извлечения жира и питания, стебли - для получения волокон или целлюлозосодержащих материалов, половы - для синтеза химических веществ, кормления животных и в качестве топлива.

В последние годы в мире и в Украине активно формируются научные предпосылки для создания технологий глубокой переработки льняного сырья, проектирования новых технологических линий и оборудования. Это требует объединение усилий ученых различных направлений, в том числе и аграрной сферы. Такие технологии полностью изменяют систему количественной и качественной оценки культуры и технологию ее возделывания, предъявляя иные требования к возделываемым сортам. Глубокая переработка льна создает большие экологические

и экономические преимущества, учитывая сокращение площади посева льна-долгунца и увеличение их для льна масличного, всеобщую биологизацию общественного потребления и технологий, ограниченность ресурсов целлюлозосодержащего сырья [4-7].

Системные исследования сортовых особенностей льна масличного проводились в условиях различного увлажнения на базе Асканийской государственной сельскохозяйственной опытной станции (Украина) с целью комплексной оценки продуктивности по выходу семян и соломы с учетом их качественных показателей.

Массив расположен в зоне Каховской оросительной системы. Почвы опытного участка темно-каштановые слабосолонцеватые, имеют гумусовый горизонт 42-51 см. В пахотном слое содержится в среднем гумуса 3,12%, легкогидролизуемого азота 50 мг/кг почвы, подвижного фосфора 24 мг/кг и обменного калия 400 мг/кг. Предшественником в опыте была озимая пшеница. Основная обработка почвы предусматривала вспашку на 20-22 см. Поливками установкой фронтального типа «Zematik» поддерживали влажность почвы в 0,7 м слое на уровне 65-70% от НВ, что требовало проведения двух - трёх поливов нормой 400 м<sup>3</sup>/га. В среднем за годы исследований, оросительная норма составила 1040 м<sup>3</sup>/га. В опыте исследовали 14 сортов льна отечественной и зарубежной селекции, в том числе для технологического контроля использовали сорт льна-долгунца Hlinum (таблица 1).

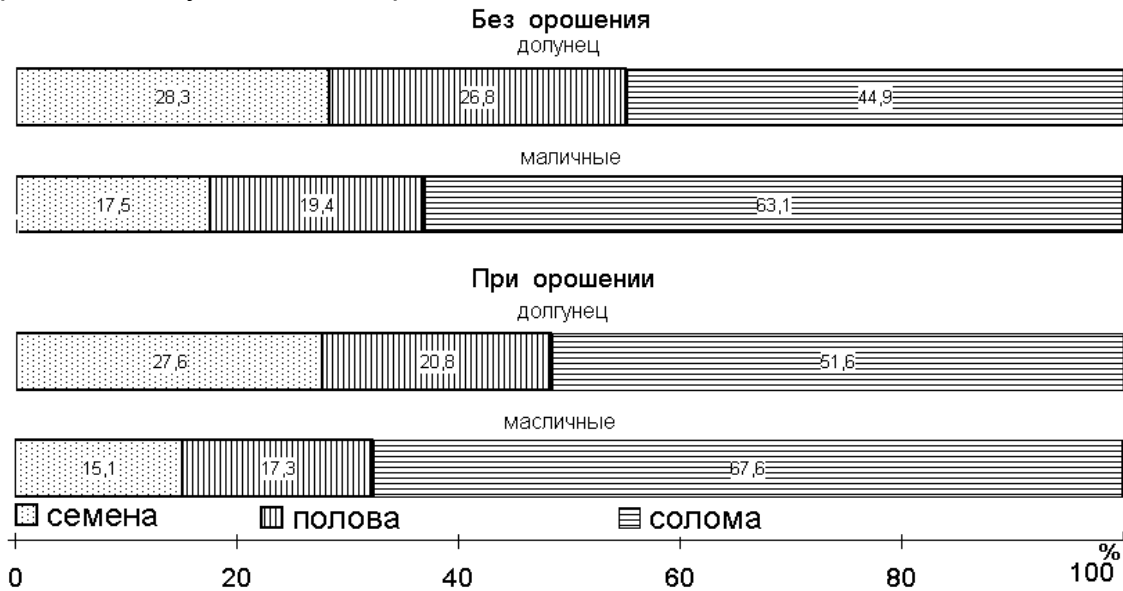
Исследования продемонстрировали, что в начале органогенеза подавляющая часть сухих веществ накапливалась в листьях растений, и только четвертая их часть содержалась в стеблях. В процессе роста и развития увеличивалась доля сухой массы стеблей, а в дальнейшем - коробочек. В фазу зеленой спелости листовой аппарат аккумулировал 11,6-16,9% сухих веществ от наземной массы растений. Выше была масса стебля, и меньшей масса коробочек у сорта льна-долгунца Hlinum, сравнивая с сортами масличного назначения. На фоне орошения общая динамика распределения сухого вещества между органами растений не изменялась, однако в фазу зеленой спелости доля листьев была выше, 14,2-24,6%.

При созревании, независимо от других факторов, большая часть сухой массы была сосредоточена в стеблях льна масличного. В условиях естественного увлажнения их накапливалось в пределах от 41,9% сорта Zolotystyi до 48,9% сорта Nadiinyi. Закономерно что наивысшим этот показатель был у сорта льна-долгунца Hlinum 63,1%. В сухом веществе растений масличных сортов семена составляли от 26,4% у сорта Nadiinyi, до 29,7% сорта Vira, тогда как у сорта Hlinum 17,4%.

Вследствие орошения происходило увеличение части соломы, в среднем на 6,7 пункта, преимущественно за счет половы, процент которой уменьшился на 6 пункта. Наивысшей, среди масличных, была часть соломы у сорта Nadiinyi 57,8% а наименьшая у сорта Debiut 49,7%. Процент семян, в сухой массе растений, изменялась в пределах от 30% сорта Debiut до 24,8% у сорта Nadiinyi. При орошении льна-долгунца Hlinum наблюдалось увеличение процента стеблей на 4,5 пункта, за счет части семян и мякины соответственно на 2,3 и 2,1 пункта.

Корреляционный анализ связей между урожайностью культуры и процентом органов растения в общей массе, свидетельствует об обратной зависимости с частью соломы  $R_{Б0} = - 0,63$  и  $R_{П0} = - 0,51$ , в соответствии с условиями увлажнения, а также в условиях естественного увлажнения наличие прямой связи с частью соломы  $R_{Б0} = 0,54$ . Последнее может свидетельствовать о экстремальности условий выращивания, вследствие чего, более пластичные сорта которые лучше используют запасы влаги, формируют большую наземную массу и высшую продуктивность.

Отдельные внутривидовые группы и даже сорта льна имеют индивидуальные особенности формирования и распределения биологической массы между отдельными органами растений. Сравнение сортов разного назначения относительно распределения сухой массы, представлено на Рис. 1.



**Рис. 1. Распределение сухого вещества в органах льна различных типов, в зависимости от условий увлажнения, %.**

Селекционный отбор, направленный на различную продукцию, обусловил преобладающее формирование определенной части органов растения - стебля или семян. Поэтому без орошения доля семян у сорта льна-долгунца была меньше на 10,9 пункта, а соломы выше на 18,2 пункта, чем в среднем для сортов масличного назначения. На фоне орошения это отличие составляло соответственно 12,5 и 16 пункта. Вследствие орошения процент соломы у масличных сортов увеличивается на 6,7 пункта, тогда как семян уменьшился на 0,7 пункта.

Лен культурный отличается значительной амплитудой изменчивости и сильно выраженной реакцией на естественные условия. Предыдущими работами в разных почвенно-климатических зонах Украины была установлена значительная вариабельность по годам исследований признаков "высота растений" "техническая длина стебля" "количество коробочек" "масса семян из растения" льна масличного, что предопределяет необходимость многолетних наблюдений [8]. Однако, значительное влияние на признаки связанные с габитусом растений, имеет наследственность [9].

В исследованиях длину стебля определяли в соответствии с ДСТУ 4511: 2006 по требованиям льна-долгунца (табл. 1).

Таблица 1

**Влияние условий увлажнения на длину стебля сортов льна, см. (2009-2013 гг.)**

Сорта	Длина стебля без орошения			Длина стебля при орошении		
	общая	тех-кая	$\frac{\partial \partial \partial \dot{\iota} \dot{\epsilon} \div \partial \dot{\eta} \dot{\epsilon} \partial \dot{\gamma}}{\dot{\iota} \dot{\alpha} \dot{\iota} \partial \dot{\gamma}}$	общая	тех-кая	$\frac{\partial \partial \partial \dot{\iota} \dot{\epsilon} \div \partial \dot{\eta} \dot{\epsilon} \partial \dot{\gamma}}{\dot{\iota} \dot{\alpha} \dot{\iota} \partial \dot{\gamma}}$
Aisberh	48,4	31,9	0,66	52,7	38,3	0,73
Blakytno	47,1	30,4	0,65	54,7	38,0	0,70



pomaranchevyi*						
Vira	48,1	29,4	0,61	55,1	35,3	0,64
VNIIMK 620	49,4	31,5	0,64	53,2	38,6	0,73
Hlinum*	57,4	42,6	0,74	84,3	66,6	0,79
Debiut	49,0	33,4	0,68	54,0	39,9	0,74
Evryka*	48,8	30,5	0,63	51,5	31,4	0,61
Zolotystyi	46,6	29,0	0,62	54,6	38,6	0,71
Kivika	46,9	29,3	0,63	55,7	38,8	0,70
Lirina*	47,8	33,3	0,70	56,3	38,6	0,69
Nadiinyi*	52,2	36,3	0,70	60,3	41,9	0,69
Orfei	46,8	31,0	0,66	54,3	36,7	0,67
Pivdenna nich (St)	49,4	31,6	0,64	56,2	37,5	0,67
Rucheyok	47,7	32,3	0,68	51,9	35,1	0,68
HCP <sub>05</sub> A	0,7-1,1	0,7-0,9	-	-	-	-
B	1,9-2,2	1,8-2,1	-	-	-	-
AB	0,5-0,7	0,5-0,6	-	-	-	-

Примечание: \*данные за 2011-2013 гг.

В среднем общая длина сортов масличного назначения составляла 48,3 см, при колебаниях от 52,2 см у сорта Nadiinyi до 46,6 см у сорта Zolotystyi. В группу наиболее высоких вошли также сорта VNIIMK 620, Pivdenna nich (St) 49,4 см и Debiut 49 см. Общая длина стебля льна-долгунца Hlinum на 10-17,1 % превышала наиболее высокорослую группу сортов, и составляя 57,4 см. При орошении общая длина стебля возрастала в среднем на 13,1% достигая 54,7 см. Группу наивысших растений формировали сорта Nadiinyi - 60,3 см, Lirina - 56,3 см, и Pivdenna nich (St)-56,2 см. Наименьшим показателями характеризовался сорт Evryka 51,5 см. Сорт Hlinum в условиях орошения формировал общую длину стебля 84,3 см, что на 46,8% больше чем без орошения, и на 39,8-50% больше, чем наиболее высокие масличные сорта.

На неполивных участках техническая длина стебля масличных сортов в среднем составляла 31,5 см, с колебаниями от 36,3 см у сорта Nadiinyi до 29 см у сорта Zolotystyi. Среднее соотношение технической длины к общей составляло 0,65. Наибольшим это соотношение было у сортов Lirina и Nadiinyi - 0,7, тогда как у сорта Hlinum оно составило 0,74.

На фоне орошения длина стебля масличных сортов была на уровне 37,6 см, с варьированием от 41,9 см у сорта Nadiinyi до 31,9 см у сорта Evryka. Таким образом, при орошении существеннее был рост технической длины стебля 19,1% в сравнении с общей длиной, где увеличение составляло 13,1%.

В условиях орошения закладка боковых побегов происходила выше, вследствие чего соотношение возросло до 0,69. Наибольшим оно было у сортов Debiut - 0,74, VNIIMK 620 Aisberh - 0,73, тогда как у сорта Hlinum достигало 0,79.

Статистический анализ свидетельствуют о прямой тесной связи между исследуемыми линейными размерами растений. Сорта, которые отличались большей общей длиной, имели преимущественно большую техническую длину стебля. Коэффициенты корреляции составляли, соответственно условиям увлажнения,  $R_{BO} = 0,77$  и  $R_{ПО} = 0,69$ . Корреляционная связь общей длины стебля без орошения и при орошении составила  $R_O = 0,48$ , а технической  $R_T = 0,50$ .

Поскольку техническая зона стебля льна формируется на протяжении прегенеративного периода, а область верхнего ветвления побега (участок расположения коробочек) формируется в генеративный период, целесообразно рассмотреть связь линейных размеров стебля с длительностью отдельных фенологических фаз (табл. 2).

Таблица 2

**Корреляция длины стебля и продолжительности межфазных периодов у сортов льна масличного при различных условиях увлажнения. (2009-2013 гг.)**

Межфазные периоды	Общая длина		Техническая длина	
	без орошения	при орошении	без орошения	при орошении
Всходы-«ёлочка»	-0,11...0,51	-0,30...0,91	-0,57...0,63	-0,07...0,87
«ёлочка»-бутионизация	0,07...0,82	-0,16...0,72	0,45...0,82	0,42...0,80
Бутионизация-цветение	0,61...0,72	0,45...0,81	0,48...0,58	0,34...0,71
Цветение-зеленая спелость	-0,75...-0,46	-0,75...0,15	-0,71...-0,20	-0,74...-0,31
Всходы-цветение	0,44...0,90	0,19...0,89	0,53...0,90	0,54...0,80
«ёлочка»-цветение	0,36...0,84	0,18...0,80	0,52...0,82	0,51...0,76

На техническую длину стебля, независимо от условий увлажнения, положительно влияла длительность межфазного периода "ёлочка"-бутионизация. Коэффициенты корреляции в годы исследований составляли соответственно  $R_{\text{Б0}} = 0,45...0,82$  и  $R_{\text{П0}} = 0,42...0,80$ . В отдельные годы проявлялась зависимость с длительностью периода всходы-"ёлочка". Поэтому в целом сорта с более продолжительными фазами "ёлочка", быстрый рост и частично бутионизация, формировали большую техническую длину стебля.

На формирование общей длины стебля наиболее влияет длительность периода бутионизация-цветение, где коэффициенты корреляции в годы исследований были в пределах  $R_{\text{Б0}} = 0,61...0,72$  и  $R_{\text{П0}} = 0,45...0,81$ . Потому обобщенно, сорта с более длительным прегенеративным и ранним генеративным периодами формировали большую общую длину стебля. Одновременно период цветение-зеленая спелость не имел определяющего значения для формирования линейных размеров стебля.

Двойное использование продукции льна масличного назначения нуждается соответствующей методологии оценки качества волокнистого сырья. Данная проблема детально исследована для льна-долгунца. В настоящее время идет активная разработка методов автоматического оценивания. С определенными особенностями такие методики могут быть применены в системе оценивания соломы льна масличного. Анатомио-морфологические особенности сортов и их реакция на внешние условия определяют отличия величины растений, длины стебля и соответственно массы соломы, которая сформировалась. Как правило, более высокорослые сорта, к которым принадлежат объекты селекции северных экотипов, формируют более мощную стебельную массу.

Без орошения эта группа представлена сортами Nadiinyi 2,12 т/а, Lirina, Rucheyok 2,0 т/а, Blakytно romaranchevyi 1,93 т/а. При орошении к сортам, которые обеспечивали наивысшую урожайность соломы принадлежат Nadiinyi 3,59 т/а, Lirina 2,97 т/а, а также Rucheyok 2,89 т/а. В среднем сорта масличного назначения обеспечивали урожай соломы на уровне 1,79 т/а при естественных условиях увлажнения и в 1,57 раза больше, 2,81 т/а, при орошении.

Сорт льна-долгунца Hlinum обеспечивал получение наивысшей в опыте урожайности соломы, как на фоне естественного увлажнения 2,54 т/а, так и при орошении 3,74 т/а. В итоге без орошения его урожайность была в 1,42 раза выше, чем средняя урожайность сортов льна масличного. На фоне орошения превышение составило 1,33 раза. Дисперсионный анализ методом за ряд лет свидетельствует, что орошение на 87,4% определяет уровень урожайности соломы, тогда как сорта влияли соответственно на 8,2%.

Исследуемые сорта существенно отличались содержанием луба в соломе. Без орошения, при среднем значении в группе масличных сортов 14,0%, максимальным было содержание луба стеблях сортов Lirina 15,9%, Aisberh и Vira 15,6%. При орошении и среднем значении 21,3%, наиболее луба содержалось в соломе сортов Orfei 24,6%, Aisberh Debiut та Lirina 22,7%. В группе сортов масличного назначения, за счет лучшего обеспечения влагой, содержание луба в соломе возросло в 1,52 раза. У льна-долгунца сорта Hlinum содержание луба было самым высоким в опыте, как без орошения 17,4% так и при орошении 28,5%, а превышение составило 64%.

Закономерно, что наибольший расчетный выход луба обеспечивал сорт льна-долгунца Hlinum, соответственно 442 кг/га без орошения и 1070 кг/га при орошении. В среднем по сортам масличного назначения условный выход луба составил 249 и 598 кг/га. В разрезе исследуемых объектов без орошения наивысший выход луба обеспечивали сорта Lirina 318 кг/га, Aisberh 293 кг/га и Orfei 266 кг/га, а при орошении Orfei 763 кг/га, Nadiinyi 711 кг/га и Lirina 674 кг/га. За счет орошения условный выход луба у сортов льна культурного возрос в среднем в 2,4 раза.

Прочность является одним из определяющих физико-механических свойств волокна. У масличных сортов на фоне естественного увлажнения прочность луба в среднем составила 7,25 даН, и возросла до 12,8 даН при орошении. У льна-долгунца Hlinum луб был крепче, соответственно 9,32 и 16,9 даН. Вследствие орошения среди масличных сортов прочность луба в среднем увеличилась в 1,77 раза, и в 1,81 раза у сорта льна-долгунца. При условиях естественного увлажнения наивысшей была прочность луба у сортов Lirina 9,03 даН, Kivika 8,1даН и Orfei 7,91 даН, а при орошении у сортов Orfei 15,1 даН, Lirina 14,6 даН и Nadiinyi 13,3 даН.

Сорта масличного и прядильного назначения отличаются соотношением массы сформированных семян и соломы. Масличные сорта обеспечивают высокую семенную продуктивность, а поэтому коэффициент соотношения солома/семян составил 1,35 без орошения и возрастал до 1,61 при орошении, тогда как у сорта Hlinum такой коэффициент был значительно выше и составлял соответственно 3,09 и 3,9. Среди сортов масличного назначения высокой частью соломы в биологической массе отличались Nadiinyi, Lirina Rucheyok. Их коэффициенты соотношения побочной и основной продукции складывали соответственно 1,58; 1,49 и 1,47. На фоне орошения такими были сорта Nadiinyi 2,01, Orfei 1,7 и Kivika 1,66.

Для обобщенной оценки несопоставимых величин (семян и волокна льна) была использованная методика расчета условных зерновых единиц. Среди масличных сортов подавляющая часть продуктивности обеспечивалась семенами, соответственно 72,1% без орошения и 58,8% при орошении. У сорта льна-долгунца Hlinum участь семян была значительно меньшей, соответственно 57,3 и 39,4%.

Без орошения наивысшей продуктивностью, в зерновых единицах, отличались сорта Lirina 3,44т/га, Aisberh 3,4 т/га и Orfei 3,27 т/га, при среднем значении в этой группе 3,12 т/га. На фоне орошения, при среднем значении 5,19 т/га, такими были сорта Orfei 5,94 т/га, Nadiinyi 5,69 т/га и Lirina 5,59 т/га. Уровень продуктивности льна-долгунца Hlinum составлял 3,06 т/га без орошения и 5,68 т/га на орошении.

Таким образом, солома льна масличного является ценным сырьем для получения целлюлозы и волокнистых материалов. Орошение культуры способствует увеличению продуктивности одновременно семян и соломы, повышая качество и содержание луба. Существует потребность в направленной селекции по созданию сортов льна двойного использования.

### Литература

1. Дюкарев В.А., Кочаров С.А., Ходырев В.И., Зеленая химия: применение возобновляемых ресурсов в химических процессах (проектный подход) / В.А. Дюкарев, С.А. Кочаров, В.И. Ходырев // Эколого-экономические проблемы химических технологий Вестник МИТХТ, 2012, т. 7, № 3 С.78-89.
2. Рудик А.Л. Условия и особенности развития льна масличного в зависимости от сроков посева и норм высева // Энергосберегающие технологии в ландшафтном земледелии: сборник статей Всероссийской научно-практической конференции, посвященной 65-летию кафедры «Общее земледелие и землеустройство» и Дню российской науки. – Пенза: РИО ПГСХА, 2016. – С. 132-138.
3. Артемов А.В. Глубокая переработка льна – область критических технологий /А.В. Артемов // Центральный научно-исследовательский институт комплексной автоматизации легкой промышленности . 2006 - Режим доступа : <http://www.textileclub.ru>.
4. Живетин В.В. Масличный лен и его комплексное использование /В.В.Живетин, Л.Н. Гинзбург – М.: ЦНИИЛКА, 2000. – 89 с.
5. Белякова Н. А., Советов П. М. Экономические проблемы производства и переработки льна: Монографическое исследование. — Вологда-Молочное: ИЦ ВГМХА, 2005. — 195 С 17-31.
6. Защепкіна Н.М., Дрегуляс Е.П., Конахавич Н.Р. Перспективи використання лубоволокнистих культур для захисту навколишнього середовища / Н.М. Защепкіна, Е.П. Дрегуляс, Н.Р. Конахавич // Міжвузівський збірник "Наукові нотатки". Луцьк, 2012. Випуск №38 С. 56-60.
7. Путінцева С.В. Доцільність використання целюлози з волокон льону олійного в целюлозно-паперовій промисловості / С.В. Путінцева // Шляхи розвитку стандартизації, сертифікації й оцінки якості товарів і послуг: матеріали Міжнародної науково-практичної конференції – Херсон: ПП Вишемирський В. С., 2015. С. 40-41.

8. Дрозд І.Ф. Особливості впливу метеорологічних умов на формування господарсько цінних ознак у льону олійного /І.Ф. Дрозд // ВІСНИК Полтавської державної аграрної академії № 2 2011 С. 178-181.
9. Калініна О.Ю., Лях В.О. Генетичний контроль ознак габітусу в льону олійного / О.Ю.Калініна, В.О.Лях // Вісник Донецького національного університету, Сер. А: Природничі науки, 2008, вип. 2 С. 314-318.

**Summary**  
**Rudik Aleksandr Leonidovich**  
**Kerimov Ali Narimanovich**  
**Kherson State Agricultural University**

**Evaluation of varietal characteristics for the purpose  
of double use of flax seedlings**

The productivity is estimated, the main technological indicators of straw of flax varieties of various directions and ecological origin are given. A comparative evaluation of the distribution of dry substances in plants for oilseed and spinning purposes is given. Irrespective of the conditions of moistening, varietal characteristics were the determining factors in the productive orientation of plants. It is proved that in the conditions of irrigation the proportion of salt in the plant mass increases, the content of bast and its strength increases. The highest yields, in grain units, without irrigation, were Lirina 3.44 t / a, Aisberh 3.4 t / ha and Orfei 3.27 t / ha, while Orfei irrigation 5.94 t / ha, Nadiinyi 5.69 t / ha / ha and Lirina 5.59 t / ha. It is proved that the flax straw of the oilseed is a valuable cellulose-containing raw material. Without irrigation, the maximum yield of a bast is provided by varieties Lirina 318 kg / ha, Aisberh 293 kg / ha and Orfei 266 kg / ha, and with irrigation Orfei 763 kg / ha, Nadiinyi 711 kg / ha and Lirina 674 kg / ha.

**Xülasə**  
**Rudik Aleksandr Leonidovich**  
**Kərimov Əli Nərimanoviç**  
**Xerson Dövlət Kənd Təsərrüfatı Universiteti**

**Kətan toxumu bitkilərinin ikiqat istifadəsi məqsədilə növ  
xüsusiyyətlərin qiymətləndirilməsi**

Məhsuldrılıq qiymətləndirilmişdir, müxtəlif istiqamətlərdə və ekoloji mənşəli samanının əsas texnoloji göstəriciləri kətan növləri verilmişdir. Yağlı və iplik bitkilərində quru maddələrin paylanması məqsədləri üçün müqayisəli qiymətləndirmə verilmişdir. Nəmləndirici şəraitdən asılı olmayaraq, bitki növlərinin məhsuldarlığı əsas xüsusiyyətləridir. Suvarma şəraitində bitki kütləsində saman bitkisinin nisbəti artır, toxumanın tərkibi və möhkəmliyi də güclənir. Suvarma olmadan taxıl dənələrində ən yüksək məhsuldarlığı ilə bu bitki növləri Lirina 3,44t/a, Aisberh 3,4 t/ha və Orfei 3,27 t/ha, suvarma ilə isə Orfei 5,94 t/ha, Nadiinyi 5,69 t/ha və Lirina 5,59 t/ha belə fərqlənir. Samanın kətan toxumu qiymətli selüloz tərkibli xammal olması sübuta yetirilir. Suvarma olmadan toxumanın maksimum həddi Lirina 318 kq/ha, Aisberh 293 kq/ha və Orfei 266 kq/ha bu növləri təmin edir, suvarma ilə isə Orfei 763 kq/ha, Nadiinyi 711 kq /ha və Lirina 674 kq/ha.

## MÜNDƏRİCAT

1.	<b>Ağayev Ziyafət</b> <i>Lənkəran təbii vilayəti çaylarının qida mənbələri və rejimi xüsusiyyətləri.....</i>	3
2.	<b>Ağasiyeva Rəfiqə</b> <i>Azərbaycanda dağlıq ərazilərin inkişafında turizmin əhəmiyyəti (Böyük Qafqaz dağlarının timsalında).....</i>	7
3.	<b>Bayramov Sədi, Abdullayev Səbuhi</b> <i>Soft modullar kateqoriyasına universal əmsallar haqqında teoremlər.....</i>	12
4.	<b>Bayramov Sadi, Veliyeva Kemala</b> <i>Inverse system of neutrosophic modules.....</i>	18
5.	<b>Babayev Xəliverdi</b> <i>Azərbaycanın Lənkəran zonasında çayayararlı torpaqların seçilməsi və onlardan səmərəli istifadə edilməsi.....</i>	33
6.	<b>Cəfərov Kamandar, Həmidov Ruslan</b> <i>Sıfır səviyyəsində saxlama ekranlı gecikmə arqumentli Polimarkov prosesinin maksimumunun paylanması.....</i>	39
7.	<b>Calalov Azər</b> <i>Lənkəran bölgəsində üzvi və mineral mürəkkəb gübrələrin xiyar bitkisinin məhsuldarlığına, keyfiyyətinə və torpağın ekoloji vəziyyətinə təsiri.....</i>	43
8.	<b>Cahangirov Mühəndis</b> <i>Azərbaycanda çayçılığın vəziyyəti və inkişaf perspektivləri .....</i>	47
9.	<b>Əliyev Nihan, Məmmədzadə Aygün</b> <i>İkinci tərtib diskret poverativ törəməli tənlik üçün məsələlərin həllinin araşdırılması.....</i>	55
10.	<b>Əliyev Elvin, Məmmədov Hikmet, Atayeva Günel</b> <i>“Biyokimyasal mexanizmlər və tanı: Monogenik Diyabet”.....</i>	58
11.	<b>Əliyev Elvin, Bağirova Sevdə</b> <i>Lənkəranda suyun bioloji və kimyəvi analizlərinin bəzi aspekt dəyərləri.....</i>	64
12.	<b>Ənsərova Aynur</b> <i>Arpaçay su anbarının ekoloji mikrobiologiyası .....</i>	68
13.	<b>Əhmədova Lalə</b> <i>Allüvial-çəmən torpaqların müasir vəziyyəti (Acinohur alçaq dağlığı timsalında).....</i>	73
14.	<b>Ələkbərov Ramiz</b> <i>Azərbaycanın Naxçıvan Muxtar Respublikası Florasında yayılan Teucrium Orientale L. növünün fitokimyəvi analiz nəticələri və istifadə perspektivləri.....</i>	80
15.	<b>Əzizova Samirə</b> <i>Aran iqtisadi rayonunun təbii və mədəni-tarixi rekreasiya potensialı.....</i>	85
16.	<b>Gözəlova Mehriban, Bayramova Sevinc, Namazova Hürü</b> <i>Orta ixtisas məktəblərində tədrisin keyfiyyətinin yüksəldilməsində müasir informasiya texnologiyalarının tətbiqi.....</i>	91
17.	<b>Həmzəyev Şakir</b> <i>Qobustanda coğrafi adların spesifik xüsusiyyətləri.....</i>	96
18.	<b>Hənifəyev Əli</b> <i>Naxçıvan Muxtar Respublikasının məşhur mineral suları (“Badamlı”, “Sirab”, “Darıdağ”).....</i>	100
19.	<b>İmrani Zaur, Ağakışiyeva Günəş, Zəkiryəyeva Natella, Zeynalova İlhamə, Əliyev Rəşad</b> <i>Azərbaycanda turizm və rekreasiya coğrafiyası elminin tarixi inkişaf mərhələləri və perspektivləri.....</i>	105

20.	<b>Quliyev Fərman, Səfərov Hacığa</b> <i>Azərbaycan Respublikasının Hirkan tipli meşələrində yayılmış yabanı armud növləri haqqında.....</i>	110
21.	<b>Quliyev Fərman, Əhmədov Firudin</b> <i>Azərbaycanda çayın (the sinensis l.) Klon seleksiyası, nəticələri və perspektivliyi.....</i>	116
22.	<b>Qurbanov Elşad, Sarıyeva Günel, Abbasov Abdin</b> <i>Qarıx-Əyriçay vadisində yayılmış bəzi borulu bitki növlərinin ekosistemdə rolu.....</i>	127
23.	<b>Quliyeva Sənubər</b> <i>Kürətrafi göllərdə və su tutarlarında lynnəcə sürfələrini (Odonata, larva ) növ tərkibi və yayılması.....</i>	133
24.	<b>Kazımova Sevinc</b> <i>Azərbaycanda müasir iqlim dəyişmələrinin su ehtiyatlarına təsiri.....</i>	137
25.	<b>Məhərrəmov Mikayıl</b> <i>Müasir inkişaf mərhələsində elm, təhsil və istehsalatın vəhdəti Lənkəran Dövlət Universitetinin gələcək inkişafının əsasıdır.....</i>	141
26.	<b>Məhərrəмова Mehriban, Nəsrullayeva Günəş, Yusifova Mehriban</b> <i>Heyvan yemlərində baliq unu əlavələrindən istifadə və onun nəticələri.....</i>	153
27.	<b>Mirzəyeva Səlimə, Muradov Məmməd</b> <i>Ani ekoloji dəyişikliklərin riyazi modelləşdirilməsi.....</i>	159
28.	<b>Mirzəyev Ruslan</b> <i>Aqroparkların yaradılması tarixi, tipologiyası və təsnifatı.....</i>	165
29.	<b>Nuriyev Əsəd, Həmidova Ləman</b> <i>Yaşıl çayın istehsalının bəzi xüsusiyyətləri.....</i>	172
30.	<b>Salayeva Zülfiyyə</b> <i>Naxçıvan Muxtar Respublikası ərazisində yayılan Aconitum l., Adonis l., Batrachium (dc.) S.f.gray., Buschia ovcz. cinslərin bioekoloji xüsusiyyətləri....</i>	177
31.	<b>Şahbazov Balayar, Axundova Samirə</b> <i>Torpaq deqradasiyasının ekoloji xüsusiyyətləri.....</i>	183
32.	<b>Şahqubadbəyli Ənvər</b> <i>İnteqral və diferensial tənliklərin öyrədilməsində yeni informasiya sistemlərinin yeri və tətbiqi vəziyyətinin təhlili.....</i>	187
33.	<b>Мансимов Камиль, Алекберов Айдын</b> <i>Об оптимальности квазиособых управлений в одной составной задаче оптимального управления.....</i>	199
34.	<b>Нейматов Назим</b> <i>Устойчивость сплошной круглый, неоднородный ортотропной пластин.....</i>	213
35.	<b>Омарова Эльза, Кязымова Ильхама, Магеррамова Севиндж</b> <i>Применение биологически активных веществ в производстве творожного продукта.....</i>	217
36.	<b>Рудик Александр, Керимов Али</b> <i>Оценка сортовых особенностей с целью двойного использования посевов льна масличного.....</i>	221

**Yığıma verilmişdir: 15.06.2018**  
**Capa imzalanmışdır: 02.07.2018**  
**Kagızın formatı: 64 × 84<sup>1/8</sup>**  
**Cap vərəqi: 29 c.v., tiraj: 99**  
**Cap ofsent üsulu ilə.**

---

**[www.lsu.edu.az](http://www.lsu.edu.az) e-mail: [office@lsu.edu.az](mailto:office@lsu.edu.az) Tel: (+994) 25-25-5-25-59**

**Ünvan: Az 4200, Lənkəran səhəri, General Həzi Aslanov xiyabanı 50**