

AZƏRBAYCAN MİLLİ ELMLƏR AKADEMİYASI
BOTANİKA İNSTİTUTU

Əlyazması hüququnda

AKBAR HASSAN OĞLU ABDİ GHAZİJAHANİ

**İRANDA YAYILAN AYRIQOTU (*AGROPYRON TAURI*)
POPULYASIYALARININ MORFOLOJİ ƏLAMƏTLƏRİ VƏ GENETİK
MÜXTƏLİFLİYİNİN MOLEKULYAR TƏDQIQI**

2409.01 - Genetika

Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru elmi dərəcəsi
almaq üçün təqdim olunmuş dissertasiyanın

A V T O R E F E R A T I

BAKİ – 2014

Dissertasiya işi Azərbaycan Milli Elmlər Akademiyası Genetik Ehtiyatlar İnstitutunda, Təbriz Kənd Təsərrüfatı və Təbii Mənbələr Tədqiqat Mərkəzində (İran İslam Respublikası) yerinə yetirilmişdir.

Elmi rəhbər: Biologia üzrə elmlər doktoru, professor **N.X.ƏMİNOV**

Rəsmi opponentlər: Aqrar elmləri üzrə elmlər doktoru,
professor **R.Ə.Quliyev**
Biologiya üzrə fəlsəfə doktoru **N.Ş.Mustafayev**

Aparıcı təşkilat: Azərbaycan Respublikası KTN Elmi-Tədqiqat
Əkinçilik İnstitutunun Bitki Seleksiyası şöbəsi

Dissertasiyanın müdafiəsi “12” “Dekabr” 2014-cü il saat 11 da Azərbaycan MEA Botanika İnstitutunun nəzdində fəaliyyət göstərən D.01.061. Dissertasiya Şurasının yığıncağında aşağıdakı ünvanda keçiriləcəkdir:

Ünvan: Bakı şəhəri, AZ1073, Badamdar şossesi, 40

Dissertasiya ilə Azərbaycan MEA-nın Botanika İnstitutunun kitabxanasında tanış olmaq olar.

Dissertasiyanın avtoreferatı “12” “Noyabr ” 2014-cü il tarixində göndərilmişdir.

***D.01.061 Dissertasiya
Şurasının elmi katibi,
biologiya elmləri doktoru, professor***

S.C.İbadullayeva

GİRİŞ

Mövzunun aktuallığı: İnsanların heyvandarlıq məhsulları ilə təminatında taxıl otlarının rolu və iqtisadi əhəmiyyəti danılmazdır. Odur ki, ölkə əhalisinin keyfiyyətli ət və süd məhsulları ilə təmin olunması üçün çəmən otlarının keyfiyyətinin yaxşılaşdırılması aktual məsələ olub, daim gündəmədir. Heyvanların əsas qidasını təşkil edən mövcud otlaq sahələri torpaq eroziyası nəticəsində məhv olduğu üçün ölkəmizdə heyvandarlıq məhsullarının çatışmazlığı özünü bariz şəkildə göstərir (Moadirşanehcı, 2000; Fərahani və Ərzani, 2008). Otlaqlar kənd təsərrüfatı sahəsi üçün əsas yem mənbəyidirlər. Avropanın mülayim regionlarında və tropik ölkələrdə yem bitkiləri heyvandarlıqda xüsusi əhəmiyyət kəsb edir. Heyvandarlığın, otlaqların və yem bitkilərinin inkişafının məhdudlaşdırılması ərzaq qıtlığına səbəb olur. Son illərdə ölkədə kənd təsərrüfatının intensiv inkişafı ilə əlaqədar mövcud otlaqlarda otarılan heyvanların sayı artaraq otlaqlara təzyiq artmışdır ki, bu da otlaq sahələrinin azalmasına gətirib çıxarmışdır. Son nəticədə isə otlaqların deqredasiyaya uğraması üzündən heyvanların qida ehtiyacı ödənilmir. Araşdırmalar göstərir ki, bu sahənin inkişafının potensial imkanları genişdir (Moghaddam, 1998).

İran yem bitkilərinin əsas yayılma mərkəzlərindəndir. Çünki burada bu bitkilərin inkişafı üçün potensial imkanlar çoxdur. Müasir dövrümüz bu imkanlardan səmərəli istifadə etməyi tələb edir. Ona görə də nadir yem bitkilərinin bioloji müxtəlifliyinin toplanaraq qorumaqla yanaşı, süni otlaqların yaradılması ilə mədəni əkinçiliyi genişləndirmək lazımdır. Yem bitkilərinin yayıldığı təbii ərazilərin qorunması və bərpası üçün strateji proqramların hazırlanması, bitki toxumlarının seçilməsi də bura daxildir. Quraqlığa, aşağı temperaturlara, xəstəlik və zərərvericilərə davamlı, dadlı, lifli, tez həzm olan, vegetasiya müddəti uzun olan yem bitkilərinin istehsalı da bu proqramlar çərçivəsində həll edilməlidir (Sənədgül, və b. 1998).

Tədqiqatın məqsəd və vəzifələri: İranın şimal-qərbində - Azərbaycan əyalətlərində yayılmış Ayırıqotu (*Agropyron tauri* Boiss and Bal $\approx$ *Elymus tauri* Assadi) növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərdə variasiya analizi, sadə, çoxölçülü korrelyasiya və reqressiya, ümumi irsiyyət əmsalı, uyğunluq göstəriciləri, genetik məsafə, klaster analizi və RAPD markörü ilə genetik dəyişkənliyin, ekocoğrafi bölgələr üzrə genetik müxtəlifliyin və bu müxtəlifliyə təsir edən amillərin tədqiq edilməsindən ibarətdir.

Bu məqsədə nail olmaq üçün qarşıya aşağıdakı vəzifələr qoyulmuşdur.

•Ayrıqotu (*Agropyron tauri*) növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi, təhlili və variyasia analizi əsasında yeni populyasiyaların müəyyən edilməsi;

•Biokütlə ilə əlaqəsi olan əlamətlər arasında çoxölçülü korrelyasiya, Ric-regressiya asılılığının və ümumi irsiyyət əmsalının müəyyən edilməsi, biokütlə komponentlərinin PATH analizi, populyasiyaların qruplaşdırılması, təhlili və seleksiyada tətbiqi;

•*Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında RAPD molekulyar markörləri ilə genetik müxtəlifliyin və genetik məsafənin öyrənilməsi;

•Ayrıqotunun *Agropyron tauri* növünün genotiplərində genetik müxtəlifliyin morfoloji əlamətləri və RAPD molekulyar markörlərinin oxşarlıq və fərqləri.

Tədqiqatın elmi yenilikləri: İranın şimali-qərb əyalətlərində, ilk dəfə olaraq, Ayrıqotu (*Agropyron tauri*) növünün populyasiyalarının genotiplərinin morfoloji əlamətlərinin ümumi irsilik əmsalı əsasında seleksiya üsulları müəyyən edilmişdir.

Ayrıqotu (*Agropyron tauri*) növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin çoxölçülü statistika parametrləri hesablanmış və seleksiya işlərinin sürətlənməsinə uyğunlaşdırılmışdır. *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin *principle component* analizi əsasında genetik müxtəlifliyə səbəb olan göstəricilər aşkar olunmuşdur.

Ekocoğrafi bölgələrə aid olan ayrıqotunun genotiplərinin RAPD molekulyar markörləri ilə genetik müxtəlifliyi müəyyən edilmişdir. Ayrıqotu (*Agropyron tauri*) növünün populyasiyalarına aid olan nümunələrin ekocoğrafi məntəqələri arasında genetik məsafənin hesablanması ilə onların genetik yaxınlığı müəyyən edilmişdir.

Tədqiqatın praktiki dəyəri: Yem bitkiləri otlaqların əsas bitkilərindən olub, torpaqların eroziyadan qorunması baxımından mühüm əhəmiyyətə malikdirlər. Buna görə də bu bitkilər biçimə və heyvanların otarılmasına yüksək davamlılığı ilə seçilir. İranın mövcud otlaqlarının sahəsi 90 milyon hektardır. Onlardan da 4,06 milyon ton ot istehsal olunur. Bu ərazilərdən toplanmış yem ölkənin yem istehsalının 40%-ni təşkil edir. Biz mövcud otlaqlardan elmi və planlı sürətdə düzgün istifadə edərək məhsuldarlığı hər hektardan 10 kq artırmaqla yem istehsalını İranda 140 min tona çatdıra və il ərzində 280 min heyvanı yemlə təmin edə bilərik. Bütün bunlara nail olmaq üçün ölkədə ekoloji uyğunlaşmış yem bitkiləri hərtərəfli elmi surətdə tədqiq edilməlidir. Bu otlar torpağın eroziyadan qorunmasında, su ehtiyatları az olan quru, qumlu sahələrdə və səhralarda yayılmasına görə çox qiymətli bitkilərdən sayılırlar. Onların kök sistemi

torpaq strukturunun təkmilləşdirilməsində, hərəkət edən qumların bərkiməsinə və külək eroziyasının azalmasında böyük rol oynayır. Beləliklə, bir sıra çəmən otlarında özünü bərpa etmə sistemi mövcuddur. Duzluluqda, qələvi şəraitdə və bataqlıqlarda davamlı olduqlarından həmin əraziləri bərpa etmək mümkündür. Bu otlardan qoruqlarda, otlaqlarda, parklarda və idman meydançalarında yaşıl örtük kimi də istifadə oluna bilər.

İşin aprobasiyası: Mərənd (Şərqi-Azərbaycan, İran) İslami Azad Universitetində Biologiya mövzusunda keçirilən elmi konfransda (2008), İran 10-cu və 11-ci Aqronomiya və Bitki Seleksiyası konfranslarında (2010 və 2013), AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun laboratoriya və elmi seminarında məruzə edilərək müzakirə olunmuşdur.

Dissertasiyanın quruluşu və həcmi: Dissertasiya işi giriş, 5 fəsil, yekun, nəticə, tövsiyələr, istifadə edilmiş ədəbiyyat siyahısı və əlavələrdən ibarət olmaqla, ümumi həcmi 156 səhifədən ibarətdir. İşdə 50 cədvəl və 14 şəkil verilmişdir. Tədqiqat işində 200 ədəbiyyat mənbəyindən istifadə edilmişdir.

2. TƏDQIQATIN MATERIALI VƏ METODİKASI

Tədqiqat obyektı kimi İran İslam Respublikasının müxtəlif bölgələrinə məxsus (Mərəndin Golcarı, Mərəndin Seyvani, Mərəndin Pəyami, Meşkinsəhrin Göyçuxuru, Meşkinsəhrin Qaynarçası, Sofiyanın Səfid Kəməri, Əhər, Zunuz, Culfanın Dərədızı, Horand, Kərəcin dizini, Sənəndəc-dən *Agropyron tauri*-nin 12 yerli populyasiyasının toxum nümunələrindən istifadə edilmişdir. Bu populyasiyaların toxumları 2007-ci ilin yayında yığılmışdır. Morfoloji əlamətlərin tədqiqi İran İslam Respublikasının Təbriz Kənd Təsərrüfatı və Təbii Mənbələrin Tədqiqat Mərkəzində yerinə yetirilmişdir. Sahə təcrübələri 2008-2010-cu illərdə İran İslam Respublikasının Təbriz regionunda aparılmış, bitki toxumları 4 təkrarda RCBD (Random Complete Block Design - təsadüfi tam blok) usulu əsasında əkilmişdir. Morfoloji əlamətlərin variasiya analizi (ANOVA) RCBD üsulu əsasında yerinə yetirilmişdir. Əlamətlərin orta qiymət analizində isə Dankən orta qiymət üsuluna müraciət olunmuşdur. ANOVA analizin tətbiqi nəticəsində bütün öyrənilən əlamətlər üzrə genetik variasiya və ümumi irsilik əmsalı hesablanmışdır (Moqaddam, Valizade, 1997). *Agropyron tauri* növünün 12 yerli nümunəsinin bütün öyrənilən morfoloji əlamətlər üzrə klaster analizi Ward metodunun tətbiqi ilə yerinə yetirilərək dendrogram təsvir edilmişdir. Korrelyasiya və reqressiya

analizləri bütün morfoloji əlamətlərlə məhsuldarlıq arasında tərtib edilmişdir. İran mənşəli *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarının morfoloji əlamətlərinin Prinspl Komponent analizi aparılmışdır. Bütün statistik analizlərin yerinə yetirilməsində SAS, SPSS və EXCEL kompüter proqramlarından istifadə edilmişdir.

Genetik müxtəlifliyin molekulyar tədqiqi Təbriz şəhərində (İran İslam Respublikası), Zist Azər Səhənd Kompaniyasının laboratoriyasında yerinə yetirilmişdir. Bu məqsədlə hər bir populyasiyadan 50 toxum seçilərək, 5% natrium hipoxlorit məhlulu ilə 30 saniyə müddətində dezinfeksiya olunaraq, cücərdilmə məqsədilə Vatmən kağızı arasında qoyulmuşdur. Sonra distillə suyu vasitəsilə isladılmış və 20 dərəcəli inkubatorada qoyulmuşdu. Cücərəndən sonra hər populyasiyadan 20 nümunənin kotiledonu kəsilərək, alüminium vərəqləri arasında soyuducuda saxlanılmışdır. DNT-nin miqdarı təyin olunduqdan sonra PZR-nin aparılması üçün hər bir nümunənin DNT-dən 50 nq/μl qatılıqlı işçi məhlullar hazırlanmışdır.

Ekspериментdə Sinagene şirkəti tərəfindən dizayn edilmiş hər biri 10 nukleotiddən ibarət olan 20 RAPD praymerindən istifadə edilmişdir. RAPD praymerlərinin tətbiqi ilə amplifikasiya olunmuş DNT fraqmentlərinin ölçüləri onların molekul kütlələrinə uyğun olaraq gəldə hətəkətlilikləri əsasında PhotoCapt kompüter proqramı vasitəsilə təyin olunmuş və statistik analizlərin aparılması üçün genotiplərdə hər bir bəndin varlığını "1", yoxluğunu isə "0" ilə işarələməklə, 0 və 1 matrisi tərtib olunmuşdur. Bu matris üzərində Cakkard oxşarlıq indeksi və UPGMA (Sneath və Sokal) metodu əsasında klaster analizi aparılmış və nümunələrarası genetik məsafəni təyin edən dendrogram qurulmuşdur. Sonra əldə olunmuş ədədlər üzrə populyasiyalararası və populyasiyadaxili oxşarlıq, eləcə də genetik məsafəni öyrənmək məqsədilə NTSYS-pc (Rohlf) və SPSS kompüter proqramlarından istifadə edilmişdir. Populyasiya daxili genetik müxtəlifliyin öyrənilməsində Nei (1973) müxtəliflik və Şanon (Lewontin) informasiya indekslərindən istifadə edilmişdir.

Bu arada, Xi I allelin X populyasiyasında və Yi isə Y populyasiyasında I allelin tezliyi olmuşdur. Populyasiyadaxili və arası genetik variasiya parametrləri isə ANOVA metodu əsasında hesablanmışdır.

3. *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji xüsusiyyətlərinin mürəkkəb varyasiya analizi

Aparılan tədqiqat işində *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin mürəkkəb varyasiya analizi verilmişdir (Cədvəl 1 və 2). İl faktoru ümumi gövdənin sayı, məhsuldar gövdənin sayı, sünbülün uzunluğu, gövdədə yarpağın sayı, gövdənin ikinci yarpağının uzunluğu, bitkinin yaş kütləsi, bitkinin quru kütləsi, yaş məhsuldarlığı əlamətlərində 1% və quru məhsuldarlığı 5% ehtimalla əhəmiyyətli fərq göstərmişdir.

Cədvəl 1.

Agropyron tauri növünün morfoloji əlamətlərinin mürəkkəb analiz variantı (RCBD)

s.o.v	d. f	Ms					
		Ümumi gövdələrin sayı	Məhsuldar gövdələrin sayı	Məhsulsuz gövdələrin sayı	Bitkinin hündürlüyü	Sünbülün uzunluğu	Bitki örtüyü
Y	2	5012,19**	5751,82**	25,44 ns	13,58 ns	33,15**	4,29 ns
y/r	9	8,15ns	67,14 ns	48,65 ns	14,82 ns	3,82 ns	28,65 ns
G	11	13352,31**	10757,02**	1118,9**	314,41**	149,72**	120,78**
G×y	22	41,59 ns	74,79 ns	132,67**	9,94 ns	1,58 ns	10,97 ns
E	99	43,62	45,26	31,01	20,16	2,28	24,27
c.v	-	6,54%)	8,37%	28,16%	5,24%	9,46%	7,06%

* və ** - müvafiq olaraq, 5% və 1% ehtimalla əhəmiyyətli, ^{ns} - əhəmiyyətsiz

Cədvəl 2.

Agropyron tauri növünün morfoloji əlamətlərinin mürəkkəb analiz variantı

s.o. v	d.f	Ms				
		Sünbülcüyün sayı	Bitkinin yaş kütləsi	Bitkinin quru biokütləsi	Yaş məhsuldarlıq	Quru məhsuldarlıq
Y	2	41.73 ns	3798,52**	11219,5**	2749940,2**	1732230,05*
y/r	9	15.39**	63,18 ns	367,73 ns	265678,8 ns	288996,06**
G	11	342.69**	3106,12**	8368,59**	20712600,3**	4704132,41**
G×y	22	1,53 ns	90,84 ns	155,7 ns	86944,8 ns	27197,35 ns
E	99	4,12	59,13	345,77	232852,8	86623,18
c.v	-	11,1%	8,58%	10,76%	6,99%	7,75%

(RCBD)

* və ** - müvafiq olaraq, 5% və 1% ehtimalla əhəmiyyətli, ^{ns} - əhəmiyyətsiz

Populyasiya amili öyrənilən bütün əlamətlər 1% ehtimalla əhəmiyyətli fərq göstərmişdir. Populyasiya ilə il amilində (G×Y), məhsulsuz

gövdələrinin sayı 1% ehtimalla, əsas yarpağın uzunluğu 5% ehtimalla əhəmiyyətli fərq göstərmişdir. Bu amil, digər əlamətlərdə heç bir fərq göstərməmişdir. Sənəndəc (4748 kq), Kərəci (4664 kq), Meşkinşəhrin Göyçuxur (4628 kq/ha) və Qaynarca (4116 kq/ha) populyasiyaları məhsuldarlığı nisbətən yüksək olmuşdur (cədvəl 3).

Cədvəl 3.

Agropyron tauri növünün populyasiyalarının morfoloji əlamətlərinin orta qiyməti

		Ümumi gövdələrin sayı	Məhsuldar gövdələrin sayı	Bitkinin quru biokütləsi	Quru məhsul darlıq
Populyasiya	Gülcar(2n=14)	64,59h	51,06de	84,97f	3279de
	Əhər(2n=14)	79,62f	69,29c	75,89 h	3089e
	Zunuz (2n=14)	60,54h	47,59e	76,2h	3255ed
	Culfanın (2n=14)	82,6f	65,58c	89,06ed	3774c
	Horand (2n=14)	106,11d	89,85b	74,04h	4065b
	Göyçuxur(2n=28)	149,52a	126,3a	110,51b	4628a
	Seyvan(2n=28)	71,53g	55,93d	93,09d	33,98d
	Sufyan2n=28)	86,91e	68,67c	66,1h	3111e
	Qaynarca(2n=28)	144,98ab	124,77a	102,99c	4116b
	Pəyam(2n=28)	81,31f	54,24d	81,12fg	3457d
	Kərəc (2n=28)	134c	87,12b	117,06a	4654a
	Sənəndəc(2n=28)	141,22b	124,55a	103,89c	4748a
Sd	LSD 5%	5,3172	5,45	6,2291	238,41

4. *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarının morfoloji əlamətləri arasında *Rec*-reğressiya əlaqəsi

Çoxölçülü korrelyasiya əmsalı bütün fenotipin əlamətlərdə quru biokütlə ilə hesablanb və yüksək korrelyasiya əmsalı ($R^2=0,871$) alınmışdır (Cədvəl 4). Çoxölçülü korrelyasiyanın yüksək olması bunu göstərir ki, quru biokütlənin çoxalmasına görə seleksiya proqramını çoxlu morfoloji əlamətlərə görə qabağa aparmaq olar. Buna görə də biz hansı morfoloji əlamətlərin rolunu daha yüksək çoxölçülü korrelyasiyanın olduğunu bilmək üçün korrelyasiyanın mərhələ-mərhələ çoxalmasını hesabladıq. On altı əlamətin içində ancaq ümumi gövdələrin sayı (1% ehtimalla) və gövdədə yarpağın sayı (5% ehtimalla) əhəmiyyətli oldular və model kimi qaldılar. Göstərir ki, yem biokütləsinin çoxalmasında rolları böyükdür. Buna görə də seleksiya işində bu iki əlamətə çox fikir verilə bilər. Paralel çoxölçülü korrelyasiya əmsalı yem biokütləsi ($R_{adj}=0,842$) alındı. Bu hesablama bizə

bunu aydınlaşdırdı ki, bitkinin yem biokütləsinin seleksiya işlərində həmin əlamətlərə eynilə təsiri vardır.

Cədvəl 4

İranın *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında biokütləyə bağlı olan Ric-qressiya ($R=0,933$, $R^2=0,871$, $R^2_{adj}=0,842$)

N=12	BET A	Xəta	B	Xəta	T(9)	p-level
Intercept			670,72	635,06	1,06	0,032
Ümumi gövdə sayı	0,59	0,16	11,16	2,98	3,75	0,005
Gövdədə yarpaq sayı	0,40	0,16	473,01	186,54	2,54	0,032

$\lambda=k=0,04$, $F(1,9)=30,27$, $P<0,0001$, standart xəta=249,51

5. *Agropyron tauri* növünün biokütlə və biokütlənin komponentlərinin PATH analizi

Çoxölçülü reqressiya analizinin nəticələrinə əsasən əsas kimi götürülmüş iki model əlamətlər PATH analizi ilə hesablanmışdır (cədvəl 5). Bu işdə əsas məqsədimiz götürülmüş iki əsas əlamətdən hansı bir-başa və ya dolayı yolla yem biokütləyə təsirinin miqdarını öyrənməkdir. Analizlər göstərdi ki, bir başa yolun əmsalı ümumi gövdələrin sayında ($r=0,594^{**}$) 1% ehtimalla əhəmiyyəti vardır. Bu əmsalın miqdarı dolayı əmsalının miqdarından ($r=0,28$) daha çoxdur. Bu əmsal gövdədəki yarpağın sayından əmələ gəlib ki, bu da biokütləyə təsir göstərmişdir. Digər tərəfdən, gövdədə yarpağın sayının birbaşa əmsalının təsiri yem biokütləsinə ($r=0,402^{*}$) 5% əhəmiyyətli kimi hesablanmışdır. Bununla belə, birbaşa əmsalın miqdarı dolayı əmsalın miqdarından az olmaqla ($r=0,414^{*}$) 5%-li əhəmiyyətli olmuşdur. Dolayı əmsalın miqdarı ümumi gövdələrin sayından bitkinin biokütləsinə təsir göstərmişdir.

Cədvəl 5

Agropyron tauri növünün populyasiyalarında quru biokütlənin komponentlərində əsas əlamətlərinin PATH analizi ($R^2_{adj}=0,842$, $K=\lambda=0,04$).

Əlamət	Birbaşa yolla	Dolayı		Məhsuldarlıqla korrelyasiya əlaqəsi
		Ümumi gövdə sayı	Gövdədə yarpaq sayı	
Ümumi gövdə sayı	0,594 ^{**}	0	0,280 ^{ns}	0,9 ^{**}
Gövdədə yarpaq sayı	0,402 [*]	0,414 [*]	0	0,834 ^{**}

^{*}, ^{**} və ^{ns} müvafiq olaraq 5% ehtimalında, 10% ehtimalında əhəmiyyətlik

6. *Agropyron tauri* növündə müxtəlif əlamətlərin ümumi irsiyyət əmsalı (h^2b)

Agropyron tauri növündə müxtəlif əlamətlərin ümumi irsiyyət əmsalı (h^2b) hesablanmışdır (Cədvəl 6). Ümumi irsiyyət əmsalı (h^2b), ümumi gövdələrin sayı (95,04%*), məhsuldar gövdələrin sayı (94,87%*), məhsulsuz gövdələrin sayı (58,13%*), bitkinin hündürlüyü (56,02%*), sünbülün uzunluğu (93,62%*), bitki örtüyü (14,6%*), pedanklin uzunluğu (78,69%*), əsas yarpağın eni (54,56%*), əsas yarpağın uzunluğu (92,08%*), bitkinin quru kütləsi (80,1%*), bitkinin yaş biokütləsi (52,94%*) və yaş məhsuldarlıq 78,99%* olmuşdur. Demək olar ki, ümumi irsiyyət əmsalı nisbətən yüksək olan əlamətlərin əksəriyyətinin yem biokütləsi ilə birbaşa və dolayı əlaqəsi vardır. Həmin əlamətlər yem biokütləsi ilə də əhəmiyyətli korrelyasiya göstərmişdir. Ancaq bu əlamətlərin irsən keçməsinə dominant və ya resessiv olduğunu əvvəlcədən bilmək lazımdır.

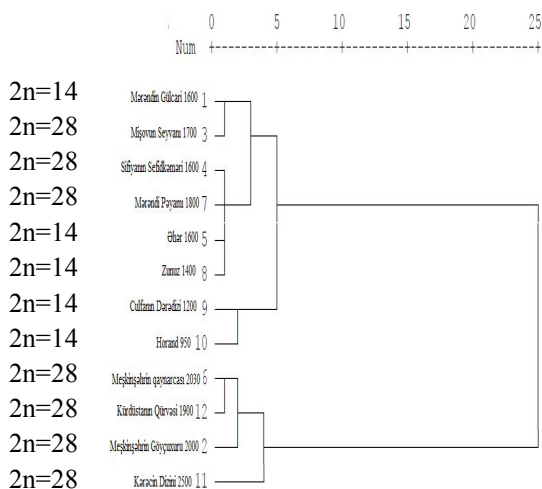
Cədvəl 6.

Agropyron tauri növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin irsiyyət əmsalı

Morfoloji əlamətlər	Genetik varians (VG)	Fenotipik varians (VP)	Ümumi irsiyyət əmsalı (h^2b)
Ümumi gövdələrin sayı	189227,02	863,77	95,04%*
Məhsuldar gövdələrin sayı	130604,3	722,78	94,87%*
Məhsulsuz gövdələrin sayı	163,67	25,59	58,13%*
Bitkinin hündürlüyü	217,89	29,52	56,02%*
Sünbülün uzunluğu	24,3	9,86	93,62%*
Bitkinin orta boyu	21,95	9,37	14,6%*
Pedanklin uzunluğu	46,7	13,67	78,69%*
Əsas yarpağın eni	273,53	33,08	54,56%*
Gövdələrdə yarpağın sayı	0,011662	0,26	80,81% ^{ns}
Əsas yarpağın uzunluğu	49,28	14,04	92,08%*
İkinci yarpağın uzunluğu	0,601368	1,55	31,79% ^{ns}
Bitkinin quru biokütləsi	16210,62	254,64	80,1%*
Bitkinin yaş biokütləsi	82047,95	572,88	52,94%*
Yaş məhsuldarlıq	97344274	1232362	78,99%*
Quru məhsuldarlıq	6874051808	327866,1	74,08% ^{ns}

7. İrəmin şimal-qərbində yayılmış *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında klaster analizi

Agropyron taurin növünün 12 populyasiyalarında klaster analizi aparılmışdır (Şəkil 1). Alınan dendroqramı bölmək üçün K-menz metodundan istifadə olunmuşdur. Aparılan analizlərdə də dendroqramın iki qrupa bölünməsi K-menz metodu ilə üst-üstə düşmüşdür. Belə ki, dəniz səviyyəsinin hündürlüyündən toplanmış populyasiyalar iki qrupda sinifləşdilər. Birinci qrupda Gülcəri, Seyvani, Sofiyan, Pəyam, Əhər, Zunuz, Horand, Culfa və ikinci qrupda Qaynarca, Göyçuxur, Sənədəc və Kərəc populyasiyaları sinifləşmişdir.



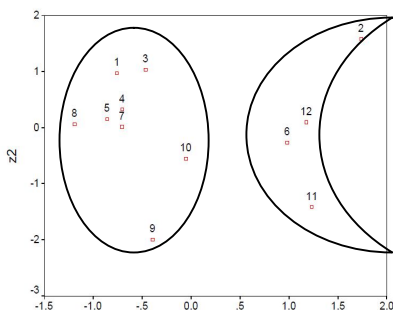
Şəkil 1. *Agropyron tauri* populyasiyalarının Vard metodu ilə qurulmuş dendroqramı.

Bu onu göstərir ki, daha hündürdə (1800 m-dən yuxarı) bitən populyasiyalar morfoloji cəhətdən aşağı hündürlükdə yayılmış populyasiyalardan fərqlənmişdir. Həmçinin, 1-ci klasterdə qruplaşmış populyasiyalar qismən mülayim və ilıq iqlim şəraitinə uyğunlaşmışlar. İkinci klasterdə yerləşən populyasiyalar isə çox soyuq və soyuq, hündür iqlim şəraitinə uyğunlaşmışlar. Onların sitogenetik analizləri göstərdi ki, birinci klasterin populyasiyaları (950 m-dən 1800 m-ə qədər) əksərən diploid və ikinci klasterdəkilər (1800 m-dən 2500 m-ə qədər) isə tetraploid olmuşdur.

8. *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin *Principle Component* analizi

Aparılan tədqiqatlarda *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin Principle Component analizi aparılmışdır. *Principle Component* analizində iki göstərici element 73,55% təşkil edərək, müxtəliflik morfoloji əlamətlər üzrə 58,43%, populyasiyalar üzrə 15,13% təşkil etmişdir. 1-ci göstəricidə ümumi gövdələrin sayı (0,966*), quru biokütlə (0,942*), məhsuldar gövdələrin sayı (0,905*), sünbülün uzunluğu (0,902*), bir kolun quru kütləsi (0,866*), bir kolun yaş kütləsi (0,852*), əsas yarpağın uzunluğu (0,840*), sünbülcüyün sayı (0,821*), ikinci yarpağın uzunluğu (0,820*), bitkinin hündürlüyü (0,788*), yaş biokütlə (0,788*), gövdədə yarpaqların sayı (0,731*) müsbət əhəmiyyətli əmsalları göstərilmişdir. İkinci göstəricinin izahında ancaq pedaklin uzunluğu (0,796*) yüksək əhəmiyyətlik göstərmişdir.

Populyasiyaların qrafik qruplaşması klaster analizindən alınan nəticələrlə eyni olmuşdur (Şəkil 2), belə ki, tərəfimizdən aparılan analizlərdə də dendroqramın iki yerə bölünməsi K-menz metodu ilə üst-üstə düşmüşdür. Bu da yayılma hündürlüyü ilə bağlı yuxarıdakı fikri bir daha təsdiq edir. 2-ci qrupdakı populyasiyaların genetik müxtəlifliyi və biokütləsi çox olduğuna görə seleksiya işlərində onlardan uğurla istifadə etmək olar. Deyə bilərik ki, bu, növdə əlamətlərin azalıb-çoxalması və müxtəlifliyi ərazinin mütləq hündürlüyündən, ekoloji və coğrafi şəraitindən və antropogen amillərdən asılıdır.



Şəkil 2. *Agropyron tauri* populyasiyalarının *Prinspl Component* üsulu ilə qruplaşması

10. İran mənşəli *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarının molekulyar variasiya analizi (ANOVA)

Agropyron tauri növünün populyasiyalarının molekulyar analizi v (ANOVA) aparılmışdır (cədvəl 7). Genetik müxtəlifliyin orta qiyməti populyasiyalar arasında 57% və populyasiyaların daxilində isə 43% olmuşdur. Bu isə hər iki hissədə 1% ehtimalla əhəmiyyətli olmuşdur. Populyasiyalar arasında genetik müxtəlifliyin çox olması bunu göstərir ki, bu bitkilər öz-özünə tozlanmaya meyillidir. Sahədə öz-özünə tozlanma faizi öyrənilən 25 bitkidə təqribən 50% olmuşdur.

Cədvəl 7.

İran mənşəli *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında molekulyar variasiya analizi (ANOVA)

S.O.V	d.f	SS	MS	Stand. xəta	%
Populyasiyalar arasında	11	704,0	64,001	5,954	57%**
Populyasiyaların daxilində	108	481,9	4,462	4,462	43%**
Ümumi	119	1185,9	-	10,416	100%

11. *Agropyron tauri* növünün yayıldığı Mişov və Savalan bölgələrinin RAPD molekulyar variyasiya analizi (ANOVA)

İran Azərbaycanının Mişov və Savalan bölgələrində *Agropyron tauri* növünün genetik müxtəlifliyinin 10 ekocoğrafi populyasiyası RAPD metodu ilə öyrənilmişdir (Cədvəl 8).

Cədvəl 8.

Agropyron tauri növünün Mişov və Savalan bölgələri üzrə RAPD molekulyar variyasiya analizi

S.O.V	d.f	SS	MS	Stand. xəta	%
Bölgələr arasında	1	75,71	75,71	1,38	13%**
Bölgələrin daxilində	98	903,09	9,21	9,21	87%**
Ümumi	99	978,8	-	10,6	100%

Bölgələr arasında genetik müxtəlifliyin orta qiyməti 13% və bölgələrin içərisində isə 87% olmuşdur. Hər iki hissədə 1 % ehtimalla

əhəmiyyətli olmuşdur. Bölgələr arasında genetik müxtəlifliyinin bölgədaxili müxtəlifliyə nisbətən olması göstərir ki, iki bölgə arasında tozlanma və genlərin ötürülməsi ehtimalı çox azdır.

12. *Agropyron tauri* populyasiyalarında polimorfizm və genetik müxtəlifliyin RAPD molekulyar markörü ilə öyrənilməsi

Agropyron tauri növünün populyasiyalarında polimorf bəndlərin sayı və faizi, populyasiyadaxili və populyasiyalararası genetik müxtəliflik Nei (1973) və Şanon indeksləri əsasında hesablanmışdır (Cədvəl 9). Ən yüksək polimorfizm Horand populyasiyasında (60%), ən aşağı Zunus populyasiyasında (30,91%) olmuşdur. Ən yüksək genetik müxtəliflik Meşkinşəhrin Qaynarca populyasiyasında (Nei $h=0,205$, Şanon $I=0,303$) və Horand populyasiyasında ($h=0,201$ və $I=0,305$) aşkar edilmişdir. Ən az genetik müxtəliflik Mişov bölgəsində Zunus ($h=0,107$ və $I=0,161$) və Seyvan populyasiyalarında ($h=0,111$ və $I=0,170$) qeydə alınmışdır. Genetik müxtəliflik orta hesabla Savalan populyasiyalarında ($h=0,169$ və $I=0,256$) Mişov bölgəsinə ($h=0,131$ və $I=0,198$) nisbətən yuxarı olmuşdur. Savalan bölgəsində orta hesabla 43,25, Mişov bölgəsində isə 40 bənd sayılmışdır. Polimorfizm Savalan bölgəsində 92,73%, Mişov sahələrində 89,09% olmuşdur. Mişov bölgəsində aşağı polimorfizmin səbəbi kimi mütləq hündürlüyün az olması, otlaqların daha çox yüklənməsi ola bilər.

Cədvəl 9.

Agropyron tauri populyasiyalarında polimorfizm və genetik müxtəlifliyin RAPD molekulyar markörlərlə öyrənilməsi

Bölgə	Populyasiya	Şanon (i)	Nei (h)	Hündürlük	Polimorfizm, %	Bəndlərin Sayı
Mişov	Zunuz	0,161	0,107	1400	30,91	39
	Seyvani	0,170	0,111	1700	34,55	41
	Gülcari	0,194	0,127	1600	38,18	42
	Culfanın	0,204	0,136	1200	38,18	39
	Səfidkəmə	0,247	0,162	1600	47,27	39
	Pəyam	0,213	0,143	1800	40	40
Savalan	Əhər	0,194	0,124	1600	41,82	44
	Göyçuxur	0,224	0,145	2000	47,27	42
	Qaynarçası	0,303	0,205	2030	54,55	43
	Horand	0,305	0,201	950	60	44
Mişovün orta qiməti		0,198	0,131	1500	40	89,09
Savalanın orta qiməti		0,256	0,169	1900	43,25	92,73
Kərəc		0,231	0,151	2500	45,45	41
Sənəndəc		0,207	0,141	1800	36,36	39

13. *Agropyron tauri* növünün populyasiyaları arasında genetik məsafənin Nei metodu ilə öyrənilməsi

İran Azərbaycanının Mişov və Savalan bölgələrində *Agropyron tauri* növünün 10 ekocoğrafi populyasiyası arasında genetik məsafə RAPD molekulyar markör əsasında Nei metodu ilə öyrənilmişdir (Cədvəl 10). Ən çox genetik məsafə Meşkinşəhrin Göyçuxuru populyasiyasıyla Mişovun Seyvanı ($d=0,516$), Mərəndin Gülcariyanı ilə Əhər populyasiyası ($d=0,512$) və Mişovun Seyvanı ilə Zunuz populyasiyası ($0,473$) arasında müşahidə olunmuşdur. Ən aşağı genetik oxşarlıq Sufyanın Sefidkəməri populyasiyası ilə Mişovun Seyvanı ($d=0,161$), Meşkinşəhrin Qaynarçası ilə Sofiyanın Sefidkəməri ($d=0,191$) arasında olmuşdur. Əhər populyasiyası ilə Qaynarca arasında genetik məsafə ($d=0,195$) də kiçik olmuşdur. Gülcariyan populyasiyası ilə Göyçuxur ($d=0,271$), Gülcariyan ilə Seyvan ($d=0,289$), Gülcariyan ilə Sefidkəmər ($d=0,293$), Gülcariyan ilə Qaynarca ($d=0,391$), Gülcariyan ilə Mərəndin Pəyamı ($d=0,304$), Gülcariyan ilə Zunuz ($d=0,323$), Gülcariyan ilə Culfanın Dərədəzü ($d=0,314$), Gülcariyan ilə Horand populyasiyası ($d=0,429$) arasında genetik məsafə daha yüksək olmuşdur. Belə görünür ki, Göyçuxur və Seyvan, Gülcər və Əhər populyasiyaları arasında genetik məsafə yüksək olduğundan onlardan hibridləşdirmədə heterozis baxımından faydalanmaq olar və yaxşı hibridlər əldə etmək olar.

Cədvəl 10

Agropyron tauri növünün Mişov və Savalan bölgələrində Nei metodu ilə genetik məsafə əmsalı

Populyasiya	Gülcar	Göy- çuxur	Seyvan	Sufyan	Əhər	Qay- narca	Pəyam	Zunuz	Culfa
Göyçuxur	0,271								
Seyvani	0,289	0,516							
Sufyanın	0,293	0,377	0,161						
Əhər	0,512	0,341	0,250	0,264					
Qaynarças	0,391	0,358	0,206	0,191	0,195				
Pəyam	0,304	0,245	0,280	0,285	0,323	0,329			
Zunuz	0,323	0,217	0,473	0,368	0,370	0,385	0,387		
Culfa	0,314	0,351	0,391	0,320	0,392	0,297	0,317	0,339	
Horand	0,429	0,286	0,342	0,263	0,345	0,226	0,265	0,339	0,322

NƏTİCƏLƏR

1. İsbat olunmuşdur ki, Ayırıqotu *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin 1% ehtimalla fərqlənməsi genetik müxtəlifliyin yüksək olmasının göstəricisidir.
2. Müxtəlif ekocoğrafi ərazilərdən toplanmış nümunələr arasında Sənəndəc (4748 kq/ha), Kərəc (4664), Göyçuxur (4628) və Gaynarca (4116) areallarından yığılmış genotiplərin ($2n=28$) quru kütlə məhsuldarlığının daha yüksək olduğu müəyyən edilmişdir.
3. Müəyyən edilmişdir ki, *Agropyron tauri* növünə aid genotiplərdə ümumi gövdələrin və gövdədə yarpaq sayının çoxölçülü regressiya analizinə görə əhəmiyyətli olması bu iki əlamətin yem biokütləsinin çoxalması ilə əsəiyyələir.
4. Ümumi irsiyyət əmsalı ümumi gövdələrin sayı, məhsuldar gövdələrin sayı, sünbülün uzunluğu, pedankın uzunluğu, əsas yarpağın uzunluğu, bitkinin quru biokütləsi kimi əlamətlər də yüksək olmuşdur. Bu əlamətlərə görə xüsusi irsiyyət əmsalını hesablamaqla seleksiya metodlarını müəyyənəşdirmək mümkündür.
5. *Agropyron tauri* növünün populyasiyalarında morfoloji əlamətlərin Vard klaster analizinin nəticələri sübut edir ki, onlar areallarının mütləq hündürlüyündən asılı olaraq iki qrupda sinifləşdirilməlidir. Sitogenetik analizlər göstərmişdir ki, aşğı səviyyədə (950-1800 m) yayılmış populyasiyalar əsasən diploid və daha hündürdə (1800-2500 m) yayılanlar isə tetraploiddir.
6. *Agropyron tauri* növlərinin molekulyar analizi ilə populyasiyalararası genetik müxtəlifliyin 57%, populyasiyadaxili genetik müxtəlifliyin isə 43% olduğu aşkar edilmişdir. Populyasiyalar arasında genetik müxtəlifliyinin yüksək olması bu bitkilərdə öz-zünə tozlanmaya meylliliyin olduğunu göstərir.
7. Ən yüksək müxtəliflik Horand genotipində və Meşkinşəhərin Qaynarcasında, ən aşağı genetik müxtəliflik isə Zulus və Seyvan populyasiyalarında aşkar edilmişdir.
8. İran mənşəli *Agropyron tauri* növünün populyasiyaları arasında genetik məsafə RAPD molekulyar markeri ilə öyrənilərək, Göyçuxur və Seyvan populyasiyalarında genetik məsafənin daha çox olduğu müəyyən edilmişdir.

TÖVSIYƏLƏR

- 1- Göyçuxur və Sənəndəc populyasiyalarından toplanmış tetraploid, Horand və Culfa populyasiyalarından toplanmış diploid genotiplərin genetik potensialından seleksiya işlərində səmərəli istifadə etməklə yemin kəmiyyət və keyfiyyətinin, eləcə də toxum məhsulunun artırılması mümkündür.
- 2- Toplanmış və tədqiq edilmiş populyasiyaların artırılması və reintroduksiyası, eləcə də onların istifadəsi ilə yaradılan yeni formaların otlaqlarda səpilməsi, müvafiq bölgələrdə genetik müxtəlifliyin qorunmasına və zənginləşdirilməsinə, otlaqların daha yaxşı idarə olunmasına kömək edir.

DİSSERTASIYA MÖVZUSU ÜZRƏ DƏRC EDİLMİŞ ƏSƏRLƏRİN SİYAHISI

1. Abdi Ghazijahani, A., Rəzban, Ə., Mirzayi, H. Talebpur, A. Evaluation of genetic diversity in native populations of *Elymus tauri* species at north-west of Iran // Iranian Journal of Rangelands and forests plant breeding and Genetic Research, 2003, Vol: 11, No: 2, s. 235-247.
2. Əbdi, A., Rəzban, Ə., Mirzayi, H. Sisilli buğda (*Elymus tauri*) yem bitkisinin populyasiyalarının sitogenetik tədqiqi / Milli bioloji seminar, Mərəndin İslami Azad Universiteti, 2007, s.342-348.
3. Kərimzadə, c., Monirifər, H., Abdi Qazicəhani, A. *Agropyron tauri* populasiyasında fenotipik müxtəlifliyin tədqiqi / 10-cu İran Aqronomiya və Seleksiya Konfransı, 2008, s. 1103-1105.
4. Əbdi Qazicəhani Ə., Mirzayeye N.H., Rəzbanə H.Ə. *Elymus tauri* növində genetik müxtəlifliyin tədqiqi və onun yaşıllaşdırılması üçün seleksiya metodlarının seçilməsi // Azərbaycan Aqrar elmi Jurnalı, 2009, N 1-2, s.138-140.
5. Əbdi Qazicəhani, A. Müxtəlif coğrafi-ekoloji şəraitdə yayılmış *Elymus tauri* ot bitkisi nümunələrinin genetik müxtəlifliyinin öyrənilməsi // AMEA Botanika İnstitutunun elmi əsərləri, 2009, XXIX cild, s. 838-844.
6. Əbdi Qazicəhani, A., Rəzban Həqiqi, Mirzayi Nuduşən, H., Nurmənd Moəyyed, F., Behradfəd A. *Agropyron elongatum* (Host) P. Beauv

növündə genetik müxtəlifliyin tədqiqi və onun yaxşılaşdırılması üçün seleksiya metodlarının seçilməsi // Genetik Ehyatlar İnstitutunun elmi əsərləri, 2009, N 1, s. 264-271.

7. Sadeqi Raşd, A., Moqəddəm, Cəvanşir, A., Əhərizad, S., Abdi Qazijəhani, A. Sisilli buğda yem bitkisinin (*Elymus tauri*) əlamətləri arasında genetik variasiya və korrelyasiyaların müxtəlif suvarma rejimlərində tədqiqi / 11-ci İran Aqronomiya və Seleksiya Konfransı, 2010, s. 134.
8. Sadeqi Raşd, A., Moqəddəm, Cəvanşir, A., Əhərizad, S., Abdi Qazijəhani, A. *Elymus tauri* növünün populyasiyalarının müxtəlif suvarma rejimlərində çoxülçülü statistika metodları ilə qruplaşdırılması // 11-ci İran Aqronomiya və Seleksiya Konfransı, 2010, s.134.
9. Əbdi Qazicəhani Ə., Əminov N.X., Kərimov Ə.Y. İran mənşəli ayırqotunun (*Agropyron tauri*) populyasiyalarının morfoloji əlamətlərinin genetik dəyişkənliklərinin tədqiqi // Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun elmi əsərləri, 2012, N IV, s. 148-155.
10. Karimzadeh, J., Monirifar, H., Abdi Ghazijahani, A., Razban Haghighi, A. Grouping of *Agropyron tauri* populations based on morphological traits // Iranian Journal of Range and Desert Research, 2012, Vol: 19, No; 4: 693-702.
11. Kazemii-Saeed, F., Abdi-Ghazijahani, A., Babaei, M. Study of water deficit tolerance components in 12 accessions of *Agropyron cristatum* L. // Iranian Journal of Rangelands and forests plant breeding and Genetic Research, 2013, Vol: 21, No:2, S. 300-314.
12. Abdighazijahani, A., Aminov, N.X., Razban Haghighi, A., Majidazar, M. Effects of Eco-Geographical Factors on Genetic Diversity in *Elymus tauri* (Boiss and Balansa) Populations Using RAPD Markers // Romanian Biotechnological Journal, 2014, <http://www.rombio.eu/docs>
13. Əbdi Qazicəhani A., Əminov N.X., Kərimov Ə.Y., Ocaqi C.M. İran mənşəli ayırqotunun (*Agropyron tauri*) populyasiyalarının klaster analizi və qruplaşdırılması // Lənkəran Dövlət Universitetinin elmi əsərləri.
14. Əbdi Qazicəhani A. Əminov N.X., Kərimov Ə.Y. Ocaqi Ə.Y. Ayırqotu (*Agropyron tauri*) növünün morfoloji əlamətlərinin irsiyyət əmsalının tədqiqi // Azərbaycan Elmi-Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunun Elmi Əsərləri Məcmuəsi, 2014, XXV cild, s. 101-105.

Молекулярное исследование морфологических признаков и генетического разнообразия популяций пырея (*Agropyron tauri* Boiss. and Ball), произрастающих в Иране

Образцы пырея (*Agropyron tauri* Boss and Ball. $\approx$ *Elymus tauri* Asadi.), относящиеся к 12 популяциям были собраны летом 2008 года в северо-западной части Ирана. Исследуемый объект 3 года подряд был высеян на территории Тебризского Ботанического сада в четырех повторностях методом случайного блок-дизайна. Количество общих и продуктивных стеблей, длина колоса, количество листьев в каждом стебле, длина второго листа стебля, сырая масса и продуктивность куста с 1%, сухая биомасса и продуктивность куста с 5% вероятностью показали заметную разницу. Между генотипами популяций по всем изучаемым признакам отмечено существенная разница с 1% вероятностью. Результаты корреляционных анализов показали, что высокое число общих стеблей и листьев стебля имеют особое значение в селекции, особенно при повышении продуктивности. Кластерный анализ морфологических признаков по методу WARD распределил популяций в двух группах: 1) популяции, произрастающие на высоте 1700-1800 м (в основном тетраплоидные); 2) популяции, произрастающие на высоте ниже 1700-1800 м (диплоидные). Генотипические и фенотипические вариации, общий коэффициент наследственности (h^2) были относительно высокими по признакам: общее количество стеблей (95,04%), количество продуктивных стеблей (94,87%), длина колоса (93,62%), длина педанкла (89,09%), длина основного листа (78,69%), сухая биомасса растений (80,01%). Вариансы молекулярного анализа (AMOVA) были определены для всех изучаемых популяций вида *Agropyron tauri*. Средний показатель генетического разнообразия между популяциями составил 57%, а внутри популяций - 43%. Большое генетическое разнообразие указывает, что эти растения склонны к самоопылению. Генетическое расстояние между популяциями определено RAPD-маркерами и обнаружено, что этот показатель между популяциями Гейчухур и Сейван соответствует их географическому расстоянию. Самый высокий процент полиморфизма наблюдалось в популяции Хоранд (60%), самое низкое – в популяции Зумуз (30,91%). Самые высокие средние показатели генетического разнообразия, отмечены в популяциях Кайнарджа (Nei : $h=0,205$, Шанон: $I=0,303$) и Хоранд ($I=0,305$; $h=0,201$) (Савалан), а самый низкий – в популяциях Зунус ($I=0,161$; $h=0,107$) и Сейван (Мишов) ($I=0,17$; $h=0,111$).

Study genetic variation of morphological traits in Iranian native *Agropyron tauri* and using molecular markers

In order to study genetic variation, selection and introduction of superior populations *Agropyron tauri* Boiss. and Ball. populations were measured. The experimental material consisted of 12 populations respectively. This materials were planted in the fall of 2008 at the Botanical Gardens Tabriz. Statistical method based on a randomized complete block design with four replications was used. Significant differences between years in total number of tillers, number of fertile tillers, spike length, number of leaves per tiller, leaf length, the second lower levels of performance and plant fresh weight and dry weight of dry plant yield at 5% level was showed. Among the genotypes, there was significant difference in the level of 1%. The result shows that there is great genetic variation among populations. Sanandaj, Goyichuxur and Qaynarjah 4664kg/ha; 4628kg/ha and 4116 kg /ha respectively. These populations were determined as the superior populations. Methods of WARD cluster analysis was performed and showed that the 12 populations divided in 2 groups. Populations collected from lower than 1700-1800 meters formed first group and a population collected of more than 1700-1800 m, formed the second group. Genotypic and phenotypic variation, the total heredity (h^2b) coefficient were relatively high on outlined traits: the total number of stems (95.04%), the number of productive stems (94.87%), the length of the ear (93.62%) length peduncle (89.09%), the length of the first leave (78.69%), dry biomass of plants (80.01%). Molecular analysis of variance (AMOVA) was determined for all the studied populations of *Agropyron tauri*. Average genetic diversity among populations was 57%, and 43% within populations. High genetic diversity indicates that these plants are prone to self-pollination. The genetic distance between populations defined using RAPD-markers. We determined that the rate among populations Geychuhur (Meshkinshehr) and Seyvan (Mishov) corresponds to their geographical distance. The highest percentage of polymorphism was observed in the population Horand (60%), the lowest – in Zumuz population (30.91%). The highest average genetic diversity observed in populations Qaynarca (Nei: $h = 0,205$, Shannon: $I = 0,303$) and Horand ($I = 0,305$; $h = 0,201$) (Savalan), while the lowest - in populations Zunus ($I = 0,161$; $h = 0,107$) and Seyvan (Mishov) ($I = 0,17$; $h = 0,111$).

**НАЦИОНАЛЬНАЯ АКАДЕМИЯ НАУК АЗЕРБАЙДЖАНА
ИНСТИТУТ БОТАНИКИ**

На правах рукописи

Акпер Абдигаиджахани

**МОЛЕКУЛЯРНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ МОРФОЛОГИЧЕСКИХ
ПРИЗНАКОВ И ГЕНЕТИЧЕСКОГО РАЗНООБРАЗИЯ ПОПУЛЯЦИЙ
ПЫРЕЯ (*Agropyron tauri* Boiss. and Ball), ПРОИЗРАСТАЮЩИХ В
ИРАНЕ**

2409.01 – Генетика

А В Т О Р Е Ф Е Р А Т

диссертации на соискание ученой степени
доктора философии по биологическим наукам

БАКУ – 2014