

UOT 633.1

M.R.Salmanova
AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutu
salmanovamahbuba@gmail.com

NOXUD (*CICER ARIETINUM L*) GENOTİPLƏRİNİN BİOMORFOLOJİ VƏ TEXNOLOJİ GÖSTƏRİCİLƏRİNİN STATİSTİK TƏHLİLİ

Açar sözlər: *noxud, fenoloji müşahidələr, məhsuldarlıq, kəmiyyət, suudma qabiliyyəti*

Tədqiqat işində ICARDA genbankından introduksiya olunmuş və “Elite Nursery” adı altında gətirilmiş təzə pitomniklərdə kəmiyyət və keyfiyyət və göstəriciləri öyrənilmiş, əldə olunan nəticələr əsasında statistik analizlər aparılaraq qiymətləndirilmişdir. Klaster analizi PAST statistik proqram paketinin UPGMA metodunun Evklid genetik məsafə indeksinə görə qurulmuş, tədqiq etdiyimiz genotiplər göstərilən əlamətlərə görə 3 əsas klasterdə qruplaşmışdır. Müxtəlif əlamətlərə görə bir-birinə yaxın olan genotiplər klasterə uyğun seçilib ayrılmışdır. Korrelyasiya analizi nəticəsində əlamətlər arasındakı əlaqələrin təyini zamanı bitkinin hündürlüyü ilə birinci paxlanın hündürlüyü ($r=0.689^*$), paxla eni ($r=0.316^*$), bir bitkidə paxla sayı ($r=0.358^*$), bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlıq ($r=0.332^*$), bir bitkidəki məhsuldarlıq ($r=0.365^*$) arasında müsbət əhəmiyyətli, 100 toxumun kütləsi ilə bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlıq ($r=-0.297^*$), bir bitkidəki məhsuldarlıq ($r=-0.315^*$), bir bitkidə paxla sayı ($r=-0.470^*$) arasında mənfi əhəmiyyətli asılılıq mövcud olduğu aşkar olunmuşdur. Nümunələr arasından Flip13-70c, Flip13-364c, Flip 82-150c, Flip10-338c, Flip11-08c, Flip11-198c, Flip11-11c ən məhsuldar, perspektivli nümunələr kimi qiymətləndirilmişdir.

M.P.Салманова

СТАТИСТИЧЕСКИЙ АНАЛИЗ БИОМОРФОЛОГИЧЕСКИХ И ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ ГЕНОТИПОВ НУТА (*CICER ARIETINUM L.*)

Ключевые слова: *нут, фенологические наблюдения, урожайность, количество, способность водопоглощения*

Количественные и качественные показатели генотипов нута изучали в новых питомниках под названием «Элитный питомник», интродуцированных из Генбанка ИКАРДА. Был проведен статистический анализ полученных результатов. Кластерный анализ основан на Евклидовом индексе генетической дистанции метода UPGMA пакета статистических программ PAST. На основе представленных показателей, изучаемые генотипы были сгруппированы в три

основных кластера. Генотипы, имеющие близкие генетические характеристики, были отобраны и разделены по кластерам. В результате корреляционного анализа была обнаружена положительная значимая взаимосвязь между высотой растения и высотой первого боба ($r = 0,689 *$), шириной боба ($r = 0,316 *$), количеством бобов на растение ($r = 0,358 *$), урожайностью на квадратный метр ($r = 0,332 *$), урожайностью на растение ($r = 0,365 *$). Отрицательная значимая взаимосвязь была обнаружена между урожайностью на квадратный метр и массой 100 семян ($r = -0,297 *$), урожайностью на растение ($r = -0,315 *$), количеством бобов на растение ($r = -0,470 *$). Наиболее продуктивными и перспективными генотипами оказались образцы Flip13-70c, Flip13-364c, Flip 82-150c, Flip10-338c, Flip11-08c, Flip11-198c, Flip11-11c.

M.R.Salmanova

STATISTICAL ANALYSIS OF BIOMORPHOLOGICAL AND TECHNOLOGICAL INDICES OF CHICKPEA (*CICER ARIETINUM L.*) GENOTYPES

Keywords: chickpea, phenological observations, productivity, quantity, water absorption capacity

Quantitative and qualitative indices of chickpea genotypes were studied in new nurseries named “Elite Nursery” introduced from the ICARDA Genbank. The obtained results were statistically analyzed. Cluster analysis is based on the Euclidean genetic distance index of the UPGMA method of the PAST statistical software package. Based on these indices, the studied genotypes were grouped into three main clusters. Genotypes having close genetic characteristics were selected and separated according to the clusters. As a result of correlation analysis, a positive significant relationship was detected between the plant height and height of the first pulse ($r = 0.689*$), pulse width ($r = 0.316*$), the number of pulses per plant ($r = 0.358 *$), productivity per square meter ($r = 0.332*$), productivity per plant ($r = 0.365 *$). Whereas, a negative significant relationship was found between yield per square meter and a mass of 100 seeds ($r = -0.297 *$), productivity per plant ($r = -0.315 *$), the number of pulses per plant ($r = -0.470 *$). The samples Flip13-70c, Flip13-364c, Flip 82-150c, Flip10-338c, Flip11-08c, Flip11-198c, Flip11-11c turned out to be the most productive and promising genotypes.

Giriş

Noxud (*Cicer arietinum L.*) bütün dünyada, xüsusilə Avropa və Asiya ölkələrində yetişdirilən və istehlak edilən əhəmiyyətli paxlalı bitkidir. Noxud karbohidrat və zülalların əsas mənbəyidir və zülal keyfiyyəti digər paxlalılardan daha yaxşıdır. Bu bitkinin tərkibində kükürd tərkibli amin turşuları istisna olmaqla, bütün vacib amin turşularına malikdir, o cümlədən toxumlarında bir çox mikroelementlər Ca, Mg, P və xüsusilə K mövcuddur [5]. Noxud (*Cicer arietinum L.*) iqtisadi baxımdan ən əhəmiyyətli paxlalı bitkilərdən biridir.

Təxminən 14.56 milyon ha ərazidə yetişdirilir. Dünyanın 55-dən çox ölkəsi 14.78 milyon ton noxud istehsal edir [6]. Bu bitki paxlalı bitkilərin becərilməsində lobyadan sonra ikinci yerdədir. Əkin sahəsinin 90% -i inkişaf etməkdə olan ölkələrdədir [7]. Hazırda Pakistan, Hindistan, İtaliya, Yunanıstan, Rusiya, Misir, Şimali Afrika və bir çox başqa ölkələrlə yanaşı Azərbaycanda da əkilib becərilir. Genetik tədqiqat işlərinin noxud üzərində aparılması olduqca əlverişli olduğundan, bu məhsulun əkini kənd təsərrüfatı üçün əhəmiyyətlidir. Noxud müxtəlif yeməklərin tərkibinə qatılmaqla insanların qidalanmasında xüsusi yeri olmaqla yanaşı, heyvanlar üçün yem məhsulu kimi yetişdirilir. Bir sənaye məhsulu kimi bu bitkinin yetişdirilməsində əsas problemlər, ətraf mühit şəraitinə çətin uyğunlaşması, həmçinin məhsul yığarkən qarşılaşdığı çətinliklərdi [4]. Yer üzərində yalnız bir növ (*Cicer Arietinum* L.) əkilir, bu da yabani halda tapılmır. Uzun illər ərzində müxtəlif ekoloji şəraitlərdə becərilməsinə baxmayaraq, noxud bitkisi ətraf mühit amillərinin təsirinə daha az məruz qalmış və öz genofondunu qoruyub saxlamışdır. Noxudun genetik ehtiyatlarının qorunub saxlanması, genetik potensialının aşkar olunması, yeni daha məhsuldar və yüksək keyfiyyətli sortların yaradılması üçün zəmin yaradır.[1]. Yetkin formada noxud dənində 19-30.2% zülal, 4.1-7.2% yağlar, 48-61% azotsuz ekstrativ maddələr, 2.1-12.2% sellüloza, 2.1-5.2% kül və bir çox vitaminlər vardır. Noxud mərcimək və lərgədən yağların çoxluğuna görə fərqlənir. Noxudun dənisi ərzaq üçün istifadə edilir [2]. Azərbaycanda becərilən və introduksiya olunmuş noxud nümunələrinin keyfiyyət əlmətlərinin yaxşılaşdırılması, yüksək keyfiyyətli sortların yaradılması qarşısında duran vəzifələrdəndir.

Material və metodlar

Tədqiqat işində ICARDA-dan introduksiya olunmuş noxud nümunələrindən istifadə olunmuşdur. AMEA Genetik Ehtiyatlar İnstitutunun Abşeron Təcrübə Bazasında 76 nümunə əkilmişdir ki, bunlardan 36 nümunə Elite Nursery, Large Seed (LIEN-L-20) adı altında gətirilmiş təzə pitomniklər, 40 nümunə isə ICARDA mənşəli nümunələrdir. Tarla təcrübələri noyabr ayının II-III ongünlüyündə qoyulmuş, vegetasiya dövrü ərzində öyrənilən nümunələr üzərində mütəmadi olaraq fenoloji müşahidələr aparılmış, çiçəkləməyə, tam yetişməyə kimi olan günlərin sayı təyin olunmuş, bitkilərin boyu, birinci-ikinci dərəcəli budaqların sayı, məhsuldarlığı, 100 toxumun kütləsi, bir bitkidə olan paxlaların sayı, paxlanın eni-uzunu, bir bitkidə toxumların sayı, bir bitkidə olan toxumun kütləsi müəyyən edilmişdir. Elmi Tədqiqat Əkinçilik İnstitutunda biokimyəvi və texnoloji analizlər aparılmış, nümunələrdə texnoloji analizlər suudma qabiliyyəti [10], bişirilmə müddəti [9], nəmlik [3], qabığın ləpəyə nisbəti, təyin olunmuş, müqayisəli öyrənilmişdir.

Nəticələr

Biomorfoloji müşahidələr nəticəsində bitkinin piqmentasiyası, tüküllüyü, gövdənin forması, yarpağın tipi, cavan yarpaqların ölçüləri, çiçəyin rəngi və sayı təyin edilmişdir. Fenoloji müşahidələrdən çıxış günləri, sahədə toxumların cücrəmə faizi, çiçəkləmə və yetişmə fazasına qədər olan günlərin sayı qeyd olunmuşdur. Yığımdan sonra hər nümunədən 5 bitki üzərində struktur analiz aparılmışdır: Bitkinin hündürlüyü, budaqların sayı, bir bitkidə olan paxlaların sayı, paxlanın ölçüləri, hər paxlada toxumun sayı, 100 dənin kütləsi, bir bitkidən məhsuldarlıq təyin edilmişdir. Əkin nümunələri standart yerli Nərmin sortu ilə yanaşı əkilmiş, müqayisəli öyrənilmişdir. Noxud nümunələrində çiçəkləmə fazası 4.05-11.05, paxla əmələgəlmə fazası 22.05-28.05 tarixinə düşür. Bu isə st.Nərmin sortuna nisbətən Filip-13-250c, Filip13-258c, Flip13-261c, Flip13-277c, Flip13-278c, Flip13-340c, Flip13-343c nümunələrində çiçəklənməsi gec başa gəlmişdir. Paxla əmələgətirmə müddətində uyğun olaraq standarta nisbətən gecdir. Nümunələrdə bitkilərin hündürlüyü 43-81 sm olmuş, I və II dərəcəli məhsuldar budaqların sayı 2-1; 2-3 ədəd təşkil edir. Öyrənilən nümunələrdə bir bitkidə olan paxlanın sayı 5-106 ədəd, birinci paxlanın yerləşdiyi hündürlük 19-53 sm, paxlanın eni 1,2-2,5 sm, uzunluğu 1,7-3 sm, 100 toxumun kütləsi 26,5-54.5 q olmuşdur. Bir bitkinin məhsuldarlığı 3-22.9q, 1m²-də məhsuldarlıq 36.9-280q arasında dəyişmişdir. Tədqiqat işində 76 nümunədə nəmlik, toxumun su udma qabiliyyəti, qabığının ləpəyə nisbəti, bişmə müddəti öyrənilmişdir. Nəmlik faizinə görə yüksək nəticəyə malik olanlar Flip13-70c (12%), Flip11-70c (15%), Flip11-125c (17%), Flip11-208c (15%), Flip11-198c (14%) dir. Qabığının qalınlığına görə ən qalın genotiplər Flip13-343c (7%), Flip13-364c (8%), Flip13-247c (7%), Flip11-11c(8%), STNərmin (7%), olmaqla seçilmişlər. Bu nəticələr arasında Flip13-364(8%), Flip11-11c (8%) standart Nərmin sortu (7%) ilə müqayisədə yüksəkdir. Qalan nümunələrdə qabığının qalınlığı (5;6%) dir. Suudma qabiliyyəti Flip13-70c (97%), Flip13-151c(95%), Flip13-335c(99%), Flip13-336c (99%), Flip13-369c (98%), Flip11-58c (97%), Flip11-15c(99%), Flip11-214c(96%), Flip11-21c (96%), Flip10-338c(99%) nümunələrində yüksəkdir. Bişirilmə müddətinin təyininə əksər qalın qabıqlı formalar daha yüksək, nazik qabıqlılar isə az bişirilmə müddətinə malik olmuşlar. Ən yüksək bişmə müddəti Flip11-11c (2s 59d), ən aşağı bişmə müddəti isə Flip 13-277c (1s 05d) olmaqla fərqlənmişlər. Standart Nərmin sortunda (2s 51d)-dir.Hər bir parametrin orta qiyməti PAST, SPSS statistik kompüter proqramında statistik heblamalar üçün istifadə edilmişdir.

Məlumatların statistik analizi: Hər bir parametrin orta qiyməti statistik heblamalar üçün istifadə edilmişdir. Statistik analizlər PAST, SPSS statistik kompyuter proqramında həyata keçirilmişdir. Tədqiq edilmiş əlamətlər üçün orta qiymətlər, standart kənarlaşma (SK), standart xəta (SX) və variasiya əmsalı (CV%), variasiya genişliyi (diapazon), minimum, maksimum verilmişdir.

Tədqiq edilən əlamətlərin hər biri yüksək genetik variasiya göstərmişdir. Əlamətlər arasında ən yüksək variasiya genişliyi bitki hündürlüyüdür, onun variasiya əmsalı (CV=84.8), ən aşağı variasiya genişliyi paxla eni olmuşdurki, onun variasiya əmsalı (CV=0.0) göstəricisində olmuşdur. Bitkidə birinci paxlaya qədər hündürlük yüksək variasiya əmsalına malik olmuşdur (CV=58.1), yüz toxumun kütləsi (CV=29.9), bir bitkidəki məhsuldarlıq (CV=21), suudma qabiliyyəti (CV=26.6) orta variasiya əmsalına malik olmuşdur. Suudma qabiliyyəti kiçik variasiya genişliyi göstərsə də, kifayət qədər böyük variasiya əmsalına malik olmuşdur.

Cədvəl 1

Əlamətlərin statistik göstəriciləri

	SX	SK	CV %-lə	Diapazon	Min	Orta	Mak
BH	1.1	9.2	84.8	38.0	43.0	64.1	81.0
ƏsBS	0.0	0.3	0.1	1.0	2.0	2.1	3.0
ƏBS	0.1	0.5	0.3	2.0	1.0	1.4	3.0
BPH	0.9	7.6	58.1	34.0	19.0	32.9	53.0
PE	0.0	0.1	0.0	0.5	1.2	1.4	1.7
PU	0.0	0.2	0.1	1.8	1.5	2.8	3.3
YTK	0.6	5.5	29.9	28.0	26.5	39.9	54.5
BBM	0.5	4.6	21.0	19.9	3.0	9.4	22.9
NK	0.1	1.3	1.7	8.0	9.0	10.6	17.0
QLN	0.1	0.8	0.6	4.0	4.0	5.5	8.0
SQ	0.6	5.2	26.6	19.0	80.0	89.3	99.0

Klaster analizi: Klaster analizi PAST statistik proqram paketinin UPGMA metodunun Evklid genetik məsafə indeksinə görə qurulmuşdur. Tədqiq etdiyimiz genotiplər göstərilən əlamətlərə görə 3 əsas klasterdə qruplaşdığı üçün uyğun olaraq dendroqramın 3 klasterə bölünərək analiz ediləcək.

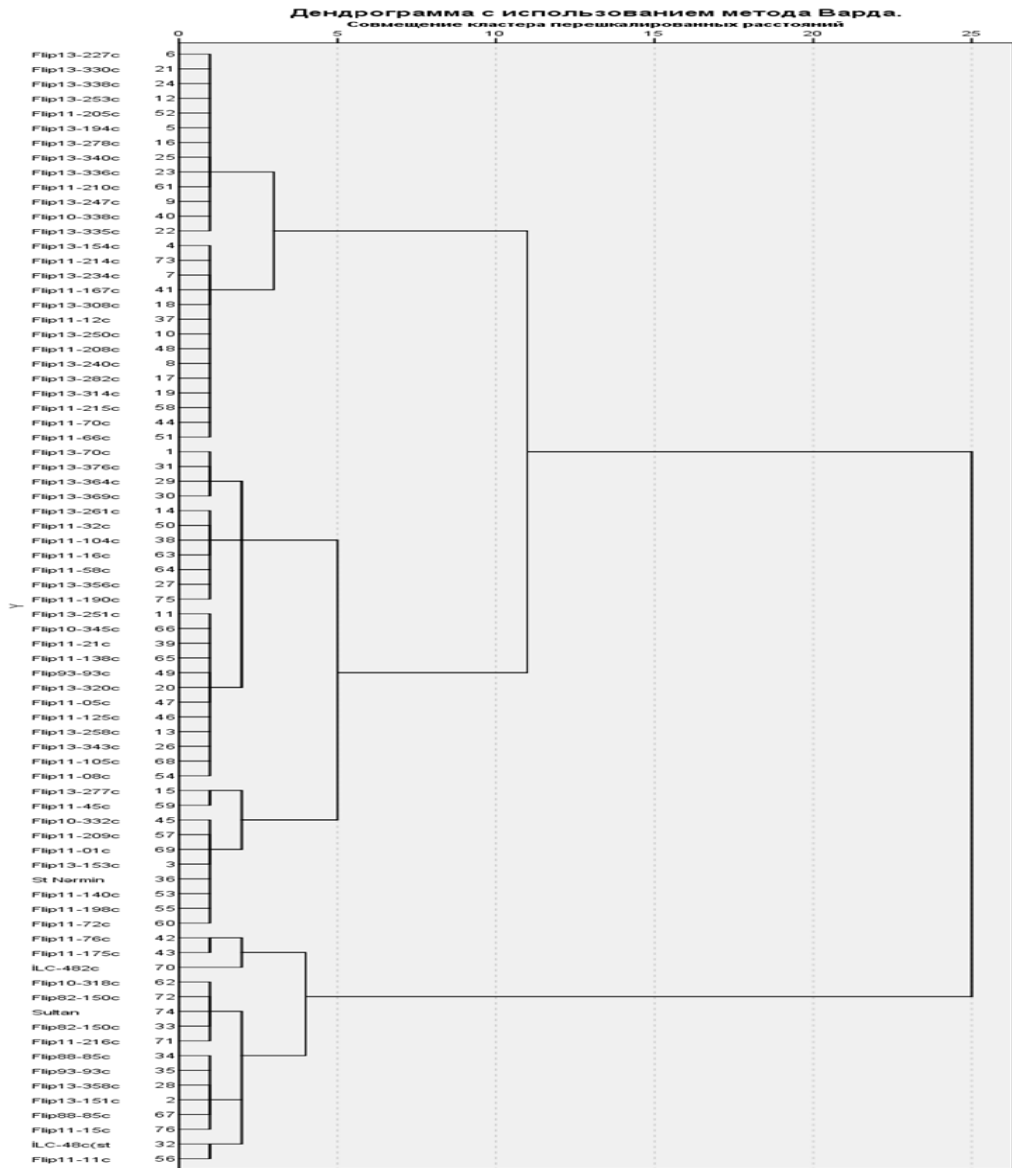
Birinci klasterdə 27 genotip yer almışdır ki, o da 2 subklasterə bölünür. Birinci subklasterdə 12 genotip, ikinci subklasterdə 15 genotip yer almışdır. Birinci subklasterdəki nümunələr boy hündürlüyünə, əsas budaqların sayına, birinci paxlanın hündürlüyü, paxlaların eni - uzunluğu, nəmlik göstəriciləri və qabıq qalınlığına görə yaxın olan genotiplərdir. Flip13-194c, Flip13-278c, Flip13-338c, Flip13-340c, Flip11-210c boy hündürlüyünə, 100 toxumun kütləsinə görə yüksək nəticə göstərməklə bərabər yaxın olan nümunələrdir. İkinci subklasterdəki nümunələr bir bitkidə olan paxla sayına, paxlanın eni, uzunluğu, nəmlik, qabıq formasına görə, bişirilmə müddətinə görə yaxınlıq

təşkil edən nümunələrdir. Bu klasterdə qruplaşmış təzə elit nümunələr arasında Flip13-227c, Flip13-330c nümunələri arasındakı Evklid uzaqlıq indeksi ən aşağı (3.140) olmuşdur yəni bu genotiplər ən yaxın genotiplər hesab edilir. Birinci klasterdəki nümunələr əksəriyyəti təzə gətirilmiş elit toxumlardır (17 nümunə). Bu nümunələrdə məhsuldarlıq göstəriciləri digər klasterdəki nümunələrdən aşağı olmuşdur.

İkinci klaster daha geniş diapazonda yer almışdır. Bura 33 nümunə daxildir. Bunlar 2 subklasterə ayrılır. Birinci subklasterdə 23, ikinci subklasterdə 10 nümunə yer almışdır. Birinci subklasterdəki nümunələr bir bitkidəki məhsuldarlığa, bitkidə paxlaların sayı, paxlanın eni - uzunluğu, nəmlik, qabıq formasına görə, ikinci subklasterdə olan nümunələr bu əlamətlərdən əlavə əsas budaqların sayı, suudma qabiliyyətinə görə bir birlərinə yaxın olan genotiplərdir. İkinci klasterdəki nümunələr boy hündürlüklərinə, bir bitkidə olan məhsuldarlığa, bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlığa, qabıq formalarına, suudma qabiliyyəti, bişirilmə müddətinə görə seçilən nümunələrdir. Digər klasterdəki nümunələrdən fərqli olaraq bütün əlamətlərə görə yüksək məhsuldarlığa malikdir. Bu klasterdəki nümunələrdən 13-ü elit, qalan 20-si İcarda mənşəli nümunələrdir. Standart Nərmin sortu da ikinci klasterdə yer almışdır.

Üçüncü klasterdə 16 nümunə daxildir ki bu klasterdəki genotiplər iki subklasterdə yerləşir. Birinci subklasterdə 3 nümunə yer almışdır. Bunlar əsas və əlavə budaqların sayına görə, paxlanın eni-uzunu, bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlıq, bir bitkidəki məhsuldarlıq, nəmlik, suudma qabiliyyəti arasında yaxınlıq müşahidə olunmuşdur. Qalan 13-ü ikinci subklasterdədir. Bu nümunələr birinci subklasterdəki əlamətlərin bəziləri ilə yanaşı, birinci paxlaya qədər olan hündürlük, qabıq formasına görə yaxın genotiplərdir. Üçüncü klasterdə olan nümunələr məhsuldarlıq göstəricilərinə görə orta məhsuldarlığa malikdirlər. Klasterdə 3 nümunə elit, qalan 13-ü İcarda mənşəli nümunələrdir. Nümunələr arasında Flip13-70c, Flip13-364c, Flip 82-150c, Flip10-338c, Flip11-08c, Flip11-198c, Flip11-11c ən məhsuldar genotiplərdir. Bunlardan 2 nümunə çıxılmaqla qalanı 2-ci klasterdə yer alıb. Əvvəlki üç nümunə elit, qalanları İcarda mənşəli genotiplərdir.

Korelyasiya analizi: İki əlamət arasındakı korelyasiya hesablanmışdır. Korelyasiya analizi genotiplərin qiymətləndirilməsində ən əhəmiyyətli xüsusiyyətlər haqqında dəyərli məlumatlar verə bilər (Norman et al., 2011) [8]. Əhəmiyyətli dərəcədə korelyasiya göstərmiş əlamətləri müəyyən edərək bir əlamətə görə digəri haqqında əvvəlcədən proqnoz vermək olar və bu müvafiq genotiplərin seçimini asanlaşdırma bilər. Tədqiq etdiyimiz əlamətlərin bəziləri seleksiya proqramlarında istifadə edilə biləcək dərəcədə bir-biri ilə əhəmiyyətli asılılıqlar göstərmişdir. Bitkinin hündürlüyü ilə birinci paxlanın hündürlüyü ($r=0.689$), paxla eni ($r=0.316$), bir bitkidə paxla sayı ($r=0.358$), bir kvadrat metr



Şəkil 2. Nümunələrin Evklid genetik məsafə indeksinə görə qruplaşdırılması

sahədəki məhsuldarlıq ($r=0.332$), bir bitkidəki məhsuldarlıq ($r= 0.365$) arasında müsbət əhəmiyyətli asılılıq mövcuddur. Yüz toxumun kütləsi ilə bir bitkidə paxla sayı ($r=-0.470$), bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlıq ($r=-297$) arasında mənfi əhəmiyyətli asılılıq mövcud olduğu aşkar olunmuşdur. Həmçinin müəyyən olunmuşdur ki, bir bitkidəki məhsuldarlıq ilə bir bitkidəki paxla sayı ($r=0.733$) arasında müsbət, yüz toxumun kütləsi ilə ($r=-0.315$) mənfi

əhəmiyyətli asılılıq mövcuddur. Bir kvadrat metr sahədəki məhsuldarlıq ilə bir bitkidəki məhsuldarlıq ($r=0.439$), bir bitkidə paxla sayı ($r=0.424$), paxlanın eni ilə paxlanın uzunluğu ($r=0.370$) arasında müsbət əhəmiyyətli asılılıqlar mövcuddur.

Cədvəl 2

Əlamətlər arasındakı korrelyativ asılılıq

	ƏsBS	ƏBS	BPH	BPS	PE	PU	YTK	BBM	BKMM
BH	-0.16	-0.076	.689**	.358**	.316**	0.099	-0.096	.365**	.332**
	0.168	0.512	0	0.002	0.005	0.397	0.409	0.001	0.003
ƏsBS	1	-0.132	-0.04	-0.165	-0.133	-0.169	0.067	-0.164	0.074
		0.257	0.735	0.153	0.252	0.145	0.568	0.156	0.524
ƏBS		1	-0.007	-0.019	-.293*	-0.049	-0.1	-0.123	0.124
			0.952	0.874	0.01	0.674	0.389	0.29	0.286
BPH			1	-0.127	0.21	0.135	0.06	0.011	.281*
				0.274	0.069	0.244	0.607	0.927	0.014
BPS				1	0.069	-0.12	-.470**	.733**	.424**
					0.555	0.3	0	0	0
PE					1	.370**	.239*	0.181	-0.096
						0.001	0.038	0.118	0.41
PU						1	0.096	-0.049	-0.166
							0.411	0.673	0.151
YTK							1	-.315**	-.297**
								0.006	0.009
BBM								1	.439**
									0

ƏDƏBİYYAT

1. *S.M.Babayeva, Z.İ.Əkrərov, L.Ə.Əmirov, K.B. Şıxəliyeva, S.Q.Həsənova, Z. S. Muxtarova, Q.S. Aslanova, M.Ə. Abbasov.* İntroduksiya olunmuş və Yerli Noxud (*Cicer Arietinum L.*) Nümunələrində Genetik Müxtəlifliyin Molekulyar Analizi. AMEA-nın Xəbərləri (biologiya və tibb elmləri), cild 71, №1, səh. 103-110 (2016.)
2. *Yusifov Maarif.* "Bitkiçilik" dərslik . s. 129-140. 2011.
3. *A.И.Ермаков, В.В.Арасимович.* Методы биохимического исследования растений. Ленинград и «Колос» 1972-456с М.И.Смирнова-Иконникова, Ипярош, Г.А.Луковникова.
4. *Гужов Ю.Л. и др.* Селекция и семеноводство культурных растений, // М: Агропромиздат, 2004 г., 463 с.

5. *A.K.Jukanti, P.M.Gaur, c.L.L. Gowda, R.N.Chibbar*. Nutritional quality and health benefits of chickpea (*Cicer arietinum* L.):a review.British Journal of Nutrition.22 August 2012, pp.S11-526.
6. *Manish Boorkiwal, Chellapilla Bharadwaj, Rutwik Barmukh. Dixit, Mahendar Thudi, Pooran M. Gaur*.Integrating genomics for chickpea improvement: achievements and opportunities.Theoretical and Applied Genetics 133, 1703-1720 (2020).
7. *Norah Johal, Jagmeet Kaur, Satvir Kaur Grewal, Saryjeet Singh, Ashutosh Kushwah*. Physiological and Biochemical responses of chickpea Accessions at Reproductive stage Under Receding Moisture Conditions. Agricultural Research 9, 554-567 (2020).
8. *Norman PE, Tongoona P, Shanahan PE* (2011). Determination of interrelationships among agr-morphological traits of yams (*Discorea* spp.) using correlation and factor analyses. J. Appl. Bios. 45: 3059–3070.
9. Crop Quality evaluation methods and guidelines.International Center for agricultural research in the Dry Areas. (ICARDA) Syria-1988.
10. *Gamlath J., Aldred G.P., Panozzo J.F*.Barley (1-3;1-4)- -gluca and arabinosilan content are related to kernel hardness and water uptake/Journal of Cereal Science/-2008-Vol.47. N2.-P.365-371.

Redaksiyaya daxil olub 23.07.2021