

UOT 581.1..632.122.1

**BADAM (*Prunus amigdalus* B.) GENOTİPLƏRİNDƏ ŞORANLIĞA
DAVAMLILIĞIN İLKİN YOXLANILMASI****RAHNEMUN HƏMİD*, N.A.QASIMOV**, F.ŞİKARİ***
***İran İslam Respublikası, **Bakı Dövlət Universiteti**
HR482002@yahoo.com

Bütün dünyada badam bitkisinin məhsuldarlığı qarşısında duran ən ciddi problemlərdən biri də şoranlıq stresidir. Bu stressin təsiri nəticəsində badamın vegetativ və generativ inkişafı kəskin zəifləyir və bəzən bitki tamamilə məhv olur. Xəzər dənizinin ətraf ölkələrində bu bitkinin davamlı genotiplərinin seleksiya metodu ilə əldə edilməsi, onun şoran torpaqlarda geniş miqyasda becərilməsinə imkan verir. Bu məqsədlə, üç ekofizioloji xarakteristika və davamlılığına görə fərqlənən badam genotipləri şoranlıq şəraitində (5-3 ds/m) tədqiq olunmuşdur. Ekofizioloji xarakteristikaya xlorofil indeksi, ağızcıqların reaksiyası və yarpağın nisbi su miqdarı daxildir. Statistik baxımdan kontrol və təcrübə variantlarına aid hər üç xarakteristikaya görə genotiplər arasında müəyyən fərq ($p \leq 0,01$) vardır. Hər üç xarakteristika əsasında qısa müddətdə badam genotiplərini yoxlamaq və yararlı olanları əldə etmək mümkündür.

Açar sözlər: badam, şoranlıq, xlorofil indeksi, ağızcıq reaksiyası.

Statistik məlumatlara görə dünyada olan 1760754 ha badam sahələrindən hər il təqribən 1766127 ton badam çəyirdəyi istehsal olunur (13). Badam bitkisinin yayıldığı sahələrin müqayisəli xəritələri göstərir ki, quraqlıq və şoranlaşmanın mənfi təsiri, çox yerlərdə bir-birilə adekvatdır (12). Şoranlıq şəraitində aparılan tədqiqatlardan aydın olur ki, hər şoranlıq vahidi (1 ds/m) onun zərərli həddindən (1,5 ds/m) yüksək olduqca hər hektarda təxminən 20% badam məhsulunun azalmasına səbəb olur (4,6). Belə azalma meyli badamın və ona yaxın olan növlərin vegetativ inkişaf xüsusiyyətlərində, məsələn, budaqların boyunda və yoğunlaşmasında, həmçinin quru maddənin miqdarında, yarpaqların qalınlığında və kökün yayılma nəhiyyəsində müşahidə olunur (2). Başqa bir tədqiqatda (11) məlum olmuşdur ki, acı badam yarpağının hüceyrə şirəsində osmotik potensial-0,4 MP (kontrol)-11,1MP (100 mM NaCl variantı) dəyişilə bilir ki, bu da yaşıl yarpaqların kənar tərəfdən qurumasına səbəb olur. Badamın yabanı növlərində (*P.scoparia* və *P.lycioides*) mədəni növlərə aid sortun (*P.amygdalus* sv.*Amara*) müqayisəli tədqiqi göstərdi ki, *Lycioides* növü

daha davamlıdır. Amara sortunda isə 120 mM NaCl variantında yarpaqların getdikcə quruması və tökülməsi müşahidə olunur (8). Digər tədqiqatlarda müəyyən edilmişdir ki, badamın Truito sortu 60 mM NaCl şoranlığı şəraitində GF677 genotipinə (badam x hülü hibridi) nisbətən, Na⁺ ionunu öz orqanlarında daha az miqdarda toplayır və bu sortda açıq ağzıqların sayı, həmçinin qaz mübadiləsinin miqdarı (g_s), GF677-dəkindən çoxdur (7). Şoranlığın təsiri altında badam yarpaqlarında xlorofil a və b-nin miqdarı, duzun qatılığı artdıqca azalmağa başlayır. Bu tədqiqatlarda badam üçün şoranlığın zərərli həddi 5 ds/m müəyyən olunub (9). ABŞ-in sahilləri öyrənmə universitetində müxtəlif bitkilərin şoranlığa davamlılıq hədlərini əks etdirən sambalı tədqiqat işi aparılmışdır. Bu işdə, alça, badam, hülü, ərik və s.bitkilərin şoranlığa davamlılıq hədləri müəyyən edilib. Aşkar olunub ki, davamlılıq bitkinin yaşından, onun genotipindən və təcrübələrin aparıldığı şəraitdən asılıdır (6). Hazırda orta-şərq, Xəzər dənizinin şərq sahillərində və cənubi Qafqaz zonasında badam bitkisinin çoxlu sort və növlərinə, yabanı formalarına, müxtəlif genotiplərinə rast gəlinir (1,3,5). Bu növ və sortların ayrı-ayrılıqda şoranlığa davamlılığını yoxlamaq çətin olduğundan, dözümlü genotipləri, seleksiya vasitəsilə müəyyənləşdirmək əlverişlidir. Bu məqsədlə eksperimental işlər, cənubi Azərbaycanın bir neçə zonasından seçilmiş badam genotipləri üzərində aparılmışdır.

Material və metodika

Eksperimentlər, 2008-ci ildə Səhənd meyvəçilik tədqiqat stansiyasında aparılmışdır. Səhənd stansiyası, Təbrizin cənub-qərbində 37⁰55 E və 46⁰04 N koordinatlarında 1359 m hündürlükdə yerləşir. Bu stansiyada yağıntının illik orta miqdarı 285 mm, qışda ən soyuq temperatur-28⁰C-yə, yayda isə ən isti temperatur +42⁰C-yə bərabər olur. Hazırlanmış metodika əsasında, 100-dən artıq badam toxumu üç şəhər (Azərşəhr, Şəbistər və Marağa) ətrafında şoranlığa məruz qalan (EC >4 ds/m) bağlardan toplanmış və stratifikasiyadan sonra neylon qablarda əkilmişdir. Hər bir qabın içərisində 5 kq torpaq, 1-ci cədvələ müvafiq şəkildə doldurulmuşdur.

Cədvəl 1

İstifadə edilmiş torpağın fiziki və kimyəvi xüsusiyyətləri

EC (Torpağın ion keçiriciliyi) (ds.m ⁻¹)	pH	N%	P(ppm)	K(ppm)	S.A.R (Torpaqda neytrallaşmış natriumun nisbi miqdarı)
2,4	7,7	0,08	75	663	1,7
T.N.V.(%) (Torpaqda neytral maddələrin faizi)	OC(%) (Üzvi karbon)	Qum (%)	Lil (%)	Gil (%)	Torpaq növü
3,2	0,97	80	8	12	S-L (Gilli-lilli)

Tinglər bir az inkişaf edəndən sonra kontrol və təcrübə variantlarına bölünmüşlər. Hər iki variantda 50 tingi olmaqla, bütün bitkilər üçün becərilmiş şəraiti bərabər olmuşdur.

Tinglər 15-20 yarpağa malik olduqdan sonra, təcrübə variantına aid bitkilər üçün torpağa su ilə üç növbədə 25 mMol/l NaCl verilməklə şoranlıq şəraiti ($\approx 5,3$ ds/m) yaradılmışdır. Torpaqdakı rütubət (nəmlik) təcrübə müddətində $\approx 80\%$ hüdudunda sabit saxlanmışdır. Altı həftədən sonra üç ekofizioloji xarakteristika: xlorofil indeksi (X_i), yarpağın nisbi su miqdarı (NSM) və ağızcıqların reaksiyası (AR), bütün bitkilərdə ölçülmüşdür. *Xlorofil indeksini ölçmək*, 5 yetkin bitkinin budağının orta hissəsindəki sağlam yarpaqda xlorofilmetr (Minolota madel spad) vasitəsilə həyata keçirilmişdir.

Ağızcıqların reaksiyası, şoranlıq şəraitində bitkilərdə açıq və ya bağlı olmaqları ilə müəyyənləşdirilmişdir. Bu məqsədlə, günəşli gündə saat 11 və 13 arasında budağın orta hissəsindən 2 yarpaq qoparılib, onların arxa tərəfindəki epiderm qatı soyulur və hər iki ayrılmış qat bir lövhə üzərində montaj edilir. Nümunələrin miqdarı çox olan hallarda ağızcıqların vəziyyətinin sabit qalması üçün montaj mərhələsindən qabaq fiksator məhlullarından istifadə olunur. Bundan sonra lövhələr tezliklə soyuducuya keçirilir və axırda bir-bir olmaqla mikroskopda 400 dəfə böyüdülməklə 8 təkrarla ağızcıqların açıq və ya bağlı olmasının orta sayı təyin olunur. Qeyd etmək lazımdır ki, görünən hər ağızcıq 0,004 mm-dən az açılıbsa, o bağlı hesab edilir.

Yarpağın nisbi su miqdarının (NSM) təyin edilməsi üçün 0,5 q yarpaq nümunələri götürülüb diqqətlə çəkilir (W_f) və 24 saat müddətində 70°C -də distillə suyunda saxlandıqdan sonra çıxarılib süzğəc kağızı ilə qurudulur və yenidən çəkilir (W_t). Nəhayət, nümunələr Petri qablarında 48 saat 70°C temperaturda saxlandıqdan sonra son çəkili (W_d) təyin edilir. Hər bitki üçün NSM xarakteristikası aşağıdakı formula ilə tapılır:

$$\text{NSM} = [(W_f - W_d) / (W_t - W_d)] \cdot 100$$

Kontrol və təcrübə bitkilərində hər üç xarakteristika üzrə statistik nəticələr və onlar arasındakı fərqlər T-test metodu ilə müəyyənləşdirilmişdir.

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Hazırda stresslər üzrə tədqiqatların çoxu istixanalarda aparılır. İstixana mühitində bitkilərin optimal inkişafı üçün işıq, temperatur və rütubət kimi amillər dəqiq şəkildə tənzimlənir və bitkiləri daha yaxşı qidalandıрмаq üçün torpağın əvəzinə perlayt substratlarından istifadə olunur. Badamın «Ferraqnes» sor-



Şək. 1. Badam kökünün fərqli inkişafı torpaq (soldakı) və perlaytda (sağdakı).

tunun birillik tingləri eyni zamanda torpaqda və perlaytda əkilmiş və onların morfoloji əlamətləri müqayisəli öyrənilmişdir (şəkil 1). Şəkildən görüldüyü kimi kökün qalınlığı və həcmi perlayt variantında torpağa nisbətən daha çoxdur. Onu da qeyd etmək olar ki, bitkinin köklərini torpaqdan ayırarkən incə köklər asanlıqla qırılıb məhv olurlar. Lakin perlaytın sıxlığı və məsaməliliyi torpaqdan fərqli olduğundan kökün həcmi daha böyük olur. Bu ehtimallar əsasında, badam bitkisinin müxtəlif genotiplərinin su və qida elementlərinə qarşı reaksiyalarını üç xarakteristikaya görə torpaq və perlayt substratında müqayisəli öyrənməyi nəzərdə tutduq. Bu yolla, xeyli sayda badam genotiplərinin şoranlığa qarşı cavab reaksiyalarını qısa müddətdə yoxlamaq imkanı əldə edilə bilər.

1-Yarpağın NSM xarakteristikası

Hüceyrənin xaricindəki mühitdə Na^+ ionlarının tədricən toplanması, onun daxilində osmotik təzyiğin azalmasına səbəb olur ki, bu da suyun udulmasında və hüceyrənin metabolik fəaliyyətində çətinliklər yaradır. Beləliklə, şoranlıq şəraitində suyun normal udulması və turqor vəziyyətinin davamlı olaraq saxlanılması yarpaq hüceyrələrinin müsbət göstəricilərindən hesab olunur. NSM xarakteristikası bitkinin məhz bu qabiliyyətini göstərir və onu, kontrol və təcrübə variantlarındakı genotiplər üzərində ölçməklə onlar arasındakı fərqi təyin etmək mümkündür ($P \leq 0,01$).

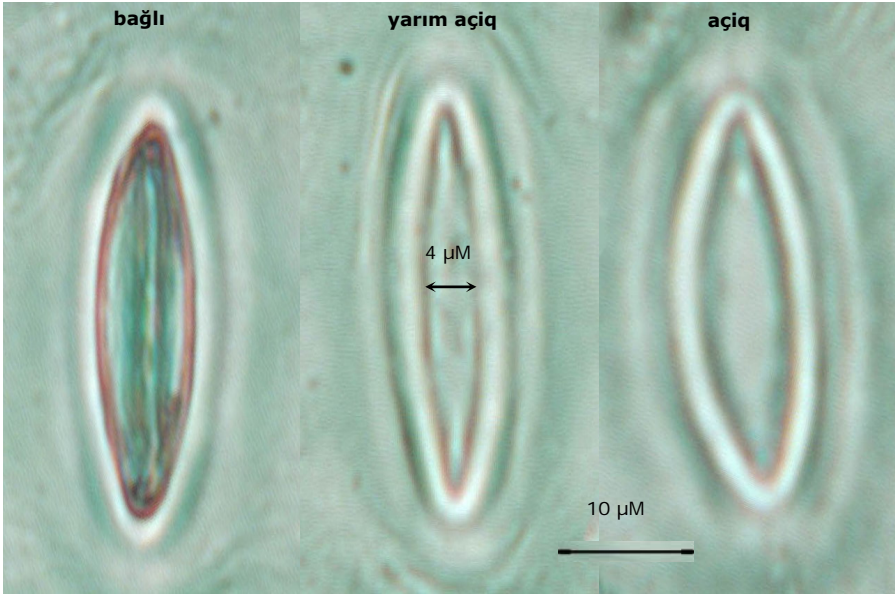
$$S^2 = 14.77, t_{\text{NSM}} = \frac{|\bar{d}|}{S_{\bar{d}}} = \frac{|\bar{x}_1 - \bar{x}_2|}{\sqrt{2S^2/n}} = \frac{|47.7 - 38.7|}{\sqrt{2 \times 14.77 / 50}} = 11.71^{**} > t_{(1\%, \text{df} = 98)} = 2.61$$

2. AR-xarakteristikası

NSM-in azalması yarpaqdakı ağızcıqların vəziyyətinə təsir edir və bitkidə təbii reaksiyaya səbəb olur. Stress şəraitində bitkilər ağızcıq aparatını açıq halda saxlamaqla qazlar (CO_2 və O_2) mübadiləsinin (g_s) normal gedişini təmin edə bilirlər. Şultz əməkdaşlarının məlumatlarına görə havanın rütubəti çox az miqdarda badam yarpaqlarında ağızcıqların açılıb-bağlanmasına təsir edir (10). Beləliklə, eksperimentlərdə havanın rütubətinin deyil, bitkilərin olduğu mühitdə duzların təsirini aydınlaşdırmaq vacibdir. Bu məqsədlə kontrol və təcrübə variantlarında ağızcıqların açıq və ya bağlı olmaları T-test analizi ilə təyin edilmişdir (şəkil 2). Kontrol və təcrübə variantlarda bağlı ağızcıqların faizi və onlar arasındakı fərq ($P \leq 0,01$) aydınlaşdırıldı.

$$S^2 = 27.19, t_{\text{SR}} = \frac{|67.5 - 75.3|}{\sqrt{2 \times 27.19 / 50}} = 7.57^{**} > t_{(1\%, \text{df} = 98)}$$

Burada: S^2 – statistik analizdə variantların kvadratı



Şək. 2. Badam yarpaqlarında ağızcıqların üç müxtəlif vəziyyəti (x 400).

4 μM-dən az olan bağlı hesab edilir.

3. Xi-xarakteristikası

Əvvəlki tədqiqatlardan (9) məlum olmuşdur ki, şoranlıq şəraitində badam bitkisinə hər iki xlorofil (a və b) miqdarca azalır. Bu, yarpaqların yaşıl rənginin azalmasında özünü büruzə verir və onu xlorofilmetrlə ölçürlər. Yuxarıdakı xarakteristikalarda olduğu kimi bu xarakteristikada da kontrol və təcürübə bitkiləri arasındakı fərq təyin edildi ($P \leq 0,01$).

$$S^2 = 19.8, t_{xi} = \frac{|47.7 - 38.7|}{\sqrt{2 \times 19.8 / 50}} = 11.39^{**} > t_{(1\%, df = 98)}$$

Beləliklə, əldə edilmiş nəticələr göstərir ki, hətta 25 mM duzlu şəraitdə, üç xarakteristikaya görə badam bitkisinin davamlı genotiplərinin seleksiyasını aparmaq mümkündür. Badam bitkisi, qlikofitlər qrupuna aid olduqlarından, odur ki, şoranlıq şəraitinə qarşı həssas olub, tezliklə reaksiya verirlər. Apardığımız eksperimentlərdə 50 ədəd təcürübə bitkidən yalnız dördünün ümumi göstəriciləri, kontrol bitkilərin orta göstəricilərinə yaxın olduğundan onlar perspektiv sayıla bilər (cədvəl 2).

Perspektiv genotiplərin göstəriciləri

Xarakteristikalar	Genotiplər				Orta miqdar (kontrol)
	№ 19	№ 25	№ 28	№ 29	
N.S.M (%)	76	69	73	73	77
Bağlı ağızc.(%)	70	71	68	72	67
Xi	41,4	43,8	40,1	41,9	47,6

Ümumiyyətlə, xarakteristikaları müqayisə etdikdə məlum olur ki, 19-cu genotipin göstəriciləri daha yaxşıdır və bu metodika əsasında perspektiv genotipləri ilkin seçmək mümkündür.

ƏDƏBİYYAT

1. Chaichi S. An analysis on almond breeding in Iran. Proceedings of IV international symposium on pistachios and almond. 2005, p. 2-3.
2. El-Azab E.M., El-Kobbia A.M., El-Khayat H.M. Effects of three sodium salts on vegetative growth and mineral composition of stone fruit rootstock seedlings. Alexandria journal of agricultural research. 1998, v.43(3), p. 219-229.
3. Gahraman A. Flora of Iran. Research institute of forests and rangelands of Iran publications. 2002, v. 3,4,9, p.1-23.
4. Hutmacher R.B., Nightingale H.I., Vail S.S., Dale F., Rolston D.E., Peters D.W., Brown P.H., Pfaum T., Bravo A.D., Biggar J.W., Lamm F.R. Salinity and boron distribution in microirrigated almonds: soil and plant accumulations. Proceedings of the fifth international microirrigation congress. 1995, p. 110-115.
5. Ladsinsky G. On the origin of almond. Genetic resources and crop evaluation. 1999, v.42 (2), p. 143-147.
6. Maas E.V. Testing crops for salinity tolerance. Proceedings of workshop on adaptation of plants to soil stresses. 1993, p. 237-247.
7. Noitsakis B., Dimassi K., Therios I., Chartzoulakis K.S. Effects of NaCl induced salinity on growth, chemical composition and water relations of two almond (*Prunus amygdalus* B.) cultivars and the hybrid GF-677 (*P. amygdalus* X *P. persica*). Acta Horticulturae. 1997, v.449, p. 641-648.
8. Rahmani A., Daneshvar H.A., Sardabi H. Effect of salinity on growth of two wild almond species and two genotypes of the cultivated almond species. Iranian journal of forest and popular research. 2003, v.11(1), p. 1-8.
9. Ranjbar A. Using chlorophyll fluorescence to study photosynthetic activities in sweet almond (*Prunus dulcis* M.) in response to salinity stress. Acta Horticulturae. 2006, p.726.
10. Schulze E.D., Turner N.C., Golan T., Shakel K.A. Stomatal response to air humidity and soil drought. In: Stomatal Function. E. Zeiger, G.D. Zeiger and I.R. Cowan (eds.). Stanford university press. Stanford, 1987, p. 311-321.
11. Shibli R.A., Shatnawi M.A., Swaidat I.Q. Growth, osmotic adjustment and nutrient acquisition of bitter almond under induced sodium chloride salinity in vitro. Communications in soil science and plant analysis. 2003, v.34, p. 13-14.
12. WWW.fao.org/ag-problem soils database. 2007
13. WWW.fao.org/faostat-database results. 2006

**ПРЕДВАРИТЕЛЬНАЯ ПРОВЕРКА УСТОЙЧИВОСТИ ГЕНОТИПОВ
МИНДАЛЯ (*Prunus amigdalus* B.) К ЗАСОЛЕНИЮ**

РАХНЕМУН ХАМИД, Н.А.КАСУМОВ, Ф.ШИКАРИ

РЕЗЮМЕ

Были исследованы генотипы миндаля, отличающиеся друг от друга по хлорофильному индексу, реакции устьичного аппарата, относительной емкости воды листьями. По этим трем экофизиологическим характеристикам существует возможность оценки генотипов миндаля и их выбора за короткий срок.

Ключевые слова: миндаль, засоление, индекс хлорофилла, устьичная реакция.

**PRELIMINARY TESTING OF THE RESISTANCE
OF ALMOND (*Prunus amigdalus* B.) GENOTYPES TO SALINITY**

H.RAHNEMOUN, N.A.GASIMOV, F.SHİKARI

SUMMARY

For the evaluation of salinity stress effects on almond genotypes, 3 ecophysiological traits including chlorophyll index, stomata response and relative water content were recorded on one-year-old genotypes planted in saline soil (EC = 5.3 dS/m). The objective of the research is to establish the primary screening of tolerant genotypes quickly and efficiently. The results exposed significant differences between the control and the treatment in each 3 trait ($p \leq 0.01$). Besides, it is determined that these traits are able to select promising genotypes of almond.

Key words: almonds, salinity, chlorophyll's index, reaction of stomata.

Redaksiyaya daxil oldu: 10.03.2011-ci il.

Çapa imzalandı: 27.05.2011-ci il.