

BİOLOGİYA

UOT 633.11:633.112

**BUĞDA BİTKİSİNİN TƏSƏRRÜFAT MƏHSULUNA VƏ
YARPAQLARINDA PROLIN AMİN TURŞUSU MİQDARINA
QURAQLIQ HALLARININ TƏSİRİ****P.M.COHƏRİ***Bakı Dövlət Universiteti**moharramjohari@yahoo.com*

Tədqiqatda buğda bitkisinde su stresinin təsərrüfat məhsuluna və yarpaqlarındakı prolin toplanma miqdarına və bəzi digər xassələrinə təsiri araşdırıldı. Nəticələr göstərmişdir ki, su stressi prolin miqdarına, təsərrüfat məhsuluna, bioloji məhsuldarlığa və təsərrüfat göstəricisinə ciddi şəkildə təsir göstərir. Su stressi şəraitində ən yüksək prolin toplanması, ən yüksək təsərrüfat göstəricisi və həmçinin bar vaxtı ən aşağı bioloji məhsuldarlıq baş vermiş, təsərrüfat məhsulu isə hər iki halda (kollanma və bar vaxtı) normal suvarma ilə müqayisədə 37%-dən çox azalmışdır.

Açar sözlər: quraqlıq, buğda sortları, məhsuldarlıq.

Quraqlıq ciddi problem kimi dünyada bitkilərin məhsuldarlığını məhdudlaşdırır. Bəlkə də quru ərazilərdə ən mühüm ziyan vuran yeganə amil kimi həmişə diqqət mərkəzindədir (Boyer və həmkarları, 1982) və ilbəl bu problem ciddi xarakter almaqdadır. Belə ki, quraqlıq yerlərdəki əkinlər 2000-ci ildə 1970-ci illə müqayisədə iki dəfə artmışdır (Isendahi və Schmidt, 2006). Bunun əsasında da məhsuldarlığı artırmaq məqsədilə bitkilərdə quraqlıqlara qarşı müqavimət immunitetini artırmaq zərurəti meydana çıxır (Siddiqe və həmkarları, 2000). Qasimov (2008) bildirir ki, su azlığı ilə əlaqədar olaraq yarpaqlarda fotosintez 10-90% azalır, beləliklə, bitkilərin daxilində dəyişikliklər baş verir. Bu da fotosintezə hüceyrələrə təsir etməklə, bitkilərdə fəal osmotik maddələrin yaranmasına və yaxud toplanmasına səbəb olur. Bəzi bitkilər quraqlığın ziyanverici həddini azaltmaq məqsədilə hüceyrələrində osmos potensialını və turjesanslarını təmizləyir. Bu prosesdə bəzi üzvi və qeyri-üzvi maddələr udulur, yaxud da sintez yolu ilə çoxlu miqdarda maddələr toplayır. Bu da bitkidə quraqlıq şəraitdə onun müqaviməti artırmaq imkanı qazandırır. Beləliklə, öz hüceyrə membranlarını və zülallarını qoruyub saxlayırlar (Postini və həmkarları, 2007). Bu prosesdə prolini diqqəti cəlb edən amil kimi göstərə bilirik (Dalney və Verma, 1993). Bəzi alimlər belə fikirləşirlər ki, prolin hü-

ceyrələrin daxilində osmos potensialının tənzimlənməsində mühüm rol oynayır. Beləliklə, hüceyrə zülallarını və membranların dayağıdır (Rudolf və həmkarları, 1986; Yançey, 1994 və Errabii və həmkarları, 2006). Başqa bir qrup alimlər isə belə fikirləşir ki, bitkilərdə prolin toplanması yalnız stres göstəricisi deməkdir (Zlatev və Stotanov, 2005). Tədqiqatçı alimlər, Tatar və Gevrek (2008), eləcə də Kameli və Losel (1996) göstərmişlər ki, quraqlığın təsiri zamanı yarpaqlarda prolin miqdarı artır. Blum (1996) göstərir ki, hüceyrələrin daxilində suyun miqdarının azalması ilə yarpaqlarda olan prolin miqdarı artır. Bu prosesdə müxtəlif sortların fərqləri var. Həmçinin təsərrüfat məhsuldarlığı da su stresindən təsir alır. Beləliklə, su stresinin əsasında bitkilər ağızcıqlarını bağlayır və bununla belə CO₂ qazının idxalı azalması ilə əlaqədar fotosintezin miqdarı və dən köklüyü və nəhayətdə dən məhsulu azalır. Təsərrüfat göstəricisi (ingiliscə Harvest index), yəni təsərrüfat məhsulunun bioloji məhsuldarlığa nisbəti deməkdir $\left(\frac{M_{\text{tasar}}}{M_{\text{bio}}} \right)$. Bu göstərici də su stresindən

təsirlənir və quraqlıq şəraitdə onun miqdarı azalır, çünki bu şəraitdə ehtiyat sularının çox faizi bitkinin yaşıllıq dövründə işlənir və lazımi qədər su dən yetişdirmə mərhələsinə qalmır və beləliklə, təsərrüfat göstəricisi də azalır (Haseqava və həmkarları, 2000; Shao, 2005 və Zhu, 2006).

Tədqiqatın obyektləri və metodları

Tədqiqat 2008-ci ildə İran İslam Respublikasının Muğan zonasında, müxtəlif su rejiminin təsiri (N-85-20) adlı buğda sortu üzrə, yarpaqda prolin amin turşusu miqdarına, bioloji məhsuldarlığına, təsərrüfat göstəricisinə və təsərrüfat məhsulunu yoxlamaq üçün aparılmışdır. Müxtəlif su rejimləri bu şəraitdə: (T₀) – yəni normal suvarma, (T₁) – yəni kolların vaxtı su verməmək, (T₂) – yəni bar vaxtı su verməmək nəzərə alındı. Torpağa verilən fosfor (P₂O₅) gübrəsinin miqdarı 80 kq/he və azot isə (Co(NH₂)₂) 150 kq/ha verilmişdir. Azotun yarısı əkin vaxtı, yarısı isə kolların vaxtı torpağa verilmişdir. Əkilən bitkilərin sıxlığı hər kvadrat metrə 350 şitil olmuşdur. Əkin sahəsi cığırlar üzrə 12 sm məsafə olmaqla, bitkilərin aralarındakı məsafə 3 sm olmaqla, 4 sm dərinliyə basdırılmışdır. Bioloji məhsul, təsərrüfat məhsul və təsərrüfat göstəricisini müəyyən etmək üçün, hər sahədə təsadüfən 10 kol götürülmüş və araşdırılmışdır. Prolin miqdarı diqqətlə «İrigoyen və həmkarları (1992)» metodu ilə analiz edilmişdir.

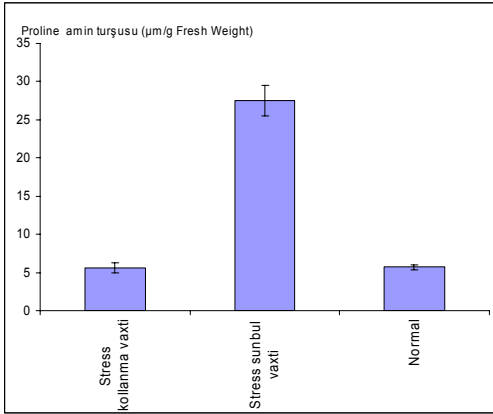
Tədqiqatın nəticələri

Nəticələr göstərdi ki, hər iki su rejimi (T₁ və T₂) yarpaqlarındakı prolin toplanması miqdarına, təsərrüfat məhsuluna bioloji məhsula və təsərrüfat göstəricisinə təsiri diqqətləyiqdir. Bar vaxtı su stressi yarpaqda olan prolin miqdarına, başqa təcrübə halları ilə müqayisədə güclü təsir göstərmişdir. Amma kolların vaxtı su stresinin təsiri prolin miqdarına, normal şəraitlə müqayisədə fərqləri etibarlı deyildir (şəkil 1).

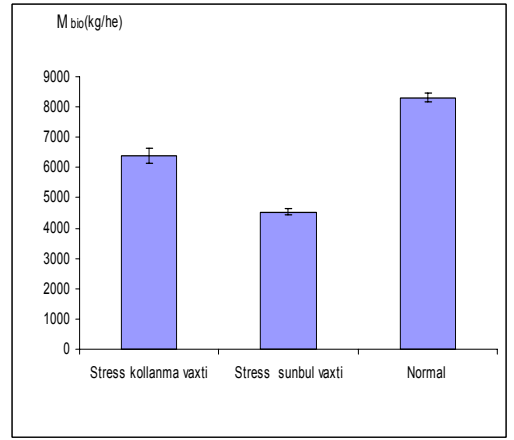
Quraqlıqla bağlı buğdadada prolin miqdarının artması, alimlərdən: Efrabi

və həmkarları (2006), Patel və Vora (1985) da söyləmişlər. Tatar və Gevrek (2008) göstərmişlər ki, quraqlıq vəziyyətdə prolin miqdarı artır, bu artım həm də hüceyrələrin daxilində, osmosun tənzimlənməsinə səbəb olur. Belə olduqda onlardan bir meyar kimin quraqlığa dözümlü sortların seçilməsində istifadə etmək olar. Su stresi təsərrüfat məhsuluna da təsir edir. Belə ki, kollanma və bar vaxtı su çatışmazlığından təsərrüfat məhsulu, normal şəraitlə müqayisədə 37%-dən çox azalır (şəkil 2). Məlumdur ki, bitkidə su qıtlığı zamanı ağızcıqların müqaviməti CO₂ qazının assimilyasını artır və bunun əsasında fotosintez və dən köklüyü də azalır.

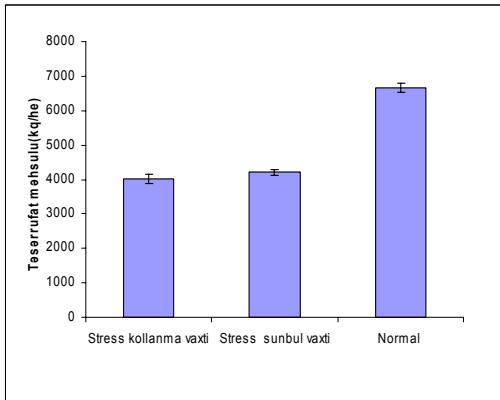
Su stresi bioloji məhsuldarlığa da təsir göstərir. Ən yüksək bioloji məhsul normal şəraitdə mümkün olmuşdur. Hər iki halda (T₁ və T₂) bioloji məhsul azalmışdır. Belə ki, sünbül vaxtı su stresi bioloji məhsulu çox azaldır (şəkil 3). Tatar və Cevrek (2008) və Kameli və Losel (1996) də eyni nəticələri göstərirlər. Təsərrüfat göstəricisi də su rejimindən asılıdır. Beləliklə, ən yüksək təsərrüfat göstəricisi bitkinin bar vaxtı su verilməməsi şəraitində əmələ gəldi (şəkil 4).



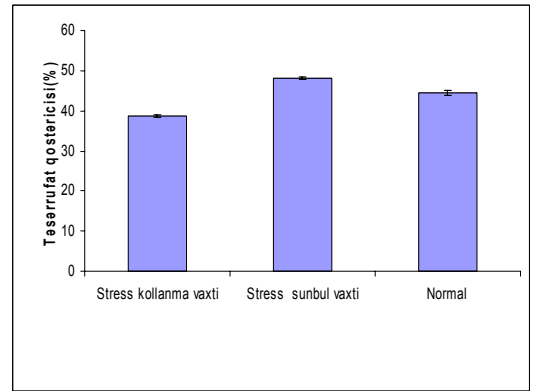
Şək. 1. Müxtəlif su rejiminin prolin aminturşusuna təsiri.



Şək. 2. Müxtəlif su rejiminin təsərrüfat məhsuluna təsiri.



Şək. 3. Müxtəlif su rejiminin bioloji məhsuldarlığa təsiri.



Şək. 4. Müxtəlif su rejiminin təsərrüfat göstəricisinə təsiri.

Əlbəttə, başqa tədqiqatçılar da (8,11) belə fikirləşir ki, bitki kifayət qədər su ilə təmin olmadıqda onların təsərrüfat məhsulu və yaxud hər ikisi ($M_{\text{təsir}}$ və M_{bio}) azalır. Çünki bu şəraitdə, xüsusən quru ərazilərdə, torpağın ehtiyat sularının çox hissəsi yaşıl dövründə istifadə olur ki, buna görə də lazımı qədər su dən dolma vaxtına qalmır və nəhayətdə dən məhsulu da azalır.

ƏDƏBİYYAT

1. Blum A. Crop response to drought and the interpretation of adaptation. J. Plant Growth Regul., 1996, 20 (2): p. 135-148.
2. Boyer J.S. Plant productivity and environment. Science. 1982, 218, p. 443-448.
3. Delauney AJ, Verma DPS. Proline biosynthesis and osmoregulation in plants. Plant J. 1993, 4, p:215-223.
4. Errabii T., Gandonou C.B., Essalmani H., Abrini J., Idaomar M., Skali-Senhaji N. Growth, Proline and ion accumulation in Sugarcane callus cultures under drought-induced osmotic stress and its subsequent relief. African Journal of Biotechnology, 2006, 5(6), p. 1488-1493.
5. Hasegawa P., Bressan RA, Zhu JK, Bohnert HJ. Plant cellular and molecular responses to high salinity. Annu. Rev. Plant Mol. Biol. 2000, 51, p. 463-499.
6. Irigoyen J.J., Emerich D.W., Sanchez-Diaz M.. water stress induced changes in concentrations of proline and total soluble sugars in nodulated alfalfa (*Medicago sativa*) plants. Physiologia Plantarum. 1992, 84(1), p. 55-60.
7. Isendahl, N., Schmidt G. Drought in the Mediterranean-WWF policy proposals. A. WWF Report, Madrid, 2006.
8. Kameli A., Losel D.M. Growth and sugar accumulation in durum wheat plants under water stress. New Phytol., 1996, 132 (1), p. 57-62.
9. Poustini, K., Siosemardeh A., Ranjbar M. Proline accumulation as a response to salt stress in 30 wheat (*Triticum aestivum* L.) cultivars differing in salt tolerance. Genet. Resour. Crop. Evol., 2007, 54 (5), p. 925-934.
10. Qasimov N.A. Bitki fiziologiyası. Bakı: BDU, 2008, 484 s.
11. Shao H.B., Liang Z.S., Shao M.A. Changes of anti-oxidative enzymes and MDA content under soil water deficits among 10 wheat (*Triticum aestivum* L.) genotypes at maturation stage, Colloids Surf. B: Biointerfaces, 2005, 45 (1), p. 7-13.
12. Siddique M.R., Hamid B.A., İslam M.S. Drought stress effects on water relations of wheat. Bot. Bul. Acad. Sin., 2000, 41 (1), p. 35-39.
13. Tatar O., Gevrek M.N. Influence of water stress on prolin accumulation, lipid peroxidation and water content of wheat. Asian J. Plant Sci. 2008, 7 (4), p. 409-412.
14. Vendruscolo A.C., Schuster G.I., Pileggi M., Scapim C.A., Molinari H.B.C., Marur C.J., Vieira L.G.C. Stress-induced synthesis of proline confers tolerance to water deficit in transgenic wheat. J. Plant. Physiol., 2007, 164 (10), p: 1367-1376.
15. Wang W.X., Vinocur P., Altman A. Plant responses to drought, salinity and extreme temperatures: towards genetic engineering for stress tolerance. Planta, 2003, 218 (1), p. 1-14.
16. Yancey P.H. Compatible and counteracting solutes. In Cellular and Mol. Physiol. of Cell Volume. Edited by Strange K. Boca Raton: CRC Press, 1994, p. 81-109.
17. Zlatev Z., Stotanov Z. Effect of water stress on leaf water relations of young bean plants. J. Central Eur. Agric., 2005, 6 (1), p. 5-14.
18. Zhu J.K. Salt and drought stress signal transduction in plants, Annu. Rev. Plant Biol. 2006, 53, p. 247-273.

**ВОЗДЕЙСТВИЕ ФАКТОРОВ ЗАСУХИ НА КОЛИЧЕСТВО
ПРОЛИН-АМИНОВОЙ КИСЛОТЫ В ЛИСТЬЯХ И НА ПРОМЫШЛЕННУЮ
УРОЖАЙНОСТЬ ЗЕРНОВЫХ КУЛЬТУР**

М.Ф.ДЖОХАРИ

РЕЗЮМЕ

Исследование проводилось на основе стрессового воздействия воды на уровень сбора пролина в листьях, а также на промышленную урожайность в злаковых культурах. Исследование показало, что водные стрессы серьезно влияют на количество пролина, на промышленную урожайность, на биологическую урожайность и хозяйственные показатели. Самый высокий уровень сбора пролина, самый высокий промышленный показатель и самая низкая биологическая урожайность наблюдались при сборе урожая в условиях водного стресса; промышленный сбор же в обоих случаях (при кустистости и созревании) по сравнению с нормальным поливом уменьшился на 37%.

Ключевые слова: засуха, сорта пшеницы, урожайность.

**EFFECT OF DROUGHT STRESS ON PROLIN
ACCUMULATION AND WHEAT YIELD**

M.P.JOHARI

SUMMARY

The study was conducted to evaluate the effect of water stress on proline accumulation, wheat yield, biological yield and harvest index at Moghan conditions during 2008. Water stress had a significant effect on proline content, seed yield, biological yield and harvest index. The highest proline accumulation and harvest index observed when water stress occurred at the heading stage. Seed yield decreased by more than 37% compared with normal irrigation.

Keywords: drought, wheat cultivars, yields

Redaksiyaya daxil oldu: 15.05.2011-ci il.

Çapa imzalandı: 27.07.2011-ci il.