

# Na-İZOKATYONLU TUZ ÇÖZÜMLERİNİN BUĞDAY BİTKİ TOHUMLARININ ÇİMLENME ÖZELLİKLERİ ÜZERİNE ETKİSİ

## EFFECT OF Na-ISOCATED SALT SOLUTIONS ON GROWTH CHARACTERISTICS OF WHEAT PLANT SEEDS

**Basti ASADOVA** 

Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti, Kimya və Bioloji Fakültesi, Bakü

*Geliş Tarihi / Received: 07.06.2020*  
*Kabul Tarihi / Accepted: 14.07.2020*

*Araştırma Makalesi/Research Article*  
*DOI: 10.38065/euroasiaorg.186*

### ÖZET

Gezegelimiz çoğunlukla tuzlu bir gezegendir. Yüzeyinin çoğu tuzlu su ile kaplandığından (deniz ve okyanus suları % 3 NaCl tuzu içerir) ve buharlaşma nedeniyle, bu tuzların bazıları yavaş yavaş Dünya'nın kuru yüzeyine yerleşerek toprakların tuzlu olmasına neden olur. Bugün 900 milyon hektar ekilebilir arazi tuzluluk stresine maruz kalmaktadır. Toprakta NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub> gibi suda çözünür tuzların artan seviyeleri sıklıkla sulama ile ilişkilidir ve toprak tuzlanmasında önemli bir faktördür. Tuzlama, sırayla, bitkilerdeki fizyolojik ve biyokimyasal süreçleri etkiler ve biyokütle ve üretkenliklerinde bir azalmaya yol açar.

**Anahtar Kelimeler:** tuzluluk, çimlenme, buğday, tohum, Na-izokatyon

### ABSTRACT

Our planet is mainly a saline planet. Because most of its surface is covered with salt water (sea and ocean waters contain 3% NaCl salt), and due to evaporation, some of these salts gradually settle to the Earth's dry surface, causing soils to become saline. Today, 900 million hectares of arable land are exposed to salinity stress. Increased levels of water-soluble salts in the soil, such as NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub>, CaCl<sub>2</sub>, are often associated with irrigation and are a major factor in soil salinization. Salinization, in turn, affects the physiological and biochemical processes in plants, leading to a decrease in their biomass and productivity.

**Keywords:** salinity, germination, wheat, seeds, Na-isolation

### GİRİŞ

Tuzluluk stresinin olumsuz etkileri, bir bütün olarak bitki metabolizmasının tüm alanlarında kendini gösterir. Nükleik asitler, proteinler, karbonhidratlar ve amino asitler dahil birçok hücre içi maddenin metabolizmasını etkiler. Evrim sürecinde, bitkiler tuzluluktan kaynaklanan hiperosmotik duruma karşı korumak ve mineral metabolizması dengesini bozmak ve hayatta kalma mücadelesini sürdürmek için çeşitli mekanizmalar yarattı. Bu koruyucu reaksiyonların çoğu genlerin ekspresyonu ile ilişkilidir ve metabolik süreçte bitkilerin hemeostazın bozulma durumunu geri kazanmasına yardımcı olan bazı değişiklikler eşlik eder.[7,9]

Yüksek konsantrasyonlarda tuzların neden olduğu stresin, bitkilerdeki fizyolojik ve biyokimyasal süreçler üzerinde farklı etkileri olan ozmotik ve iyonik stres olmak üzere iki ana olumsuz etkiye neden olduğu tespit edilmiştir. Ozmotik etkinin etkisi altında, bitkilerin kök sistemi tarafından suyun çevreden emilim süreci zorlaşır, bitkilerde yapay su kusurları ve dehidrasyon meydana gelir, biyokimyasal süreçler yavaşlar, bu da fizyolojik süreçlerin bozulmasında kendini gösterir: hücre bölünmesi ve büyüme bozulur. bu tür bazı değişiklikler bitkilerin morfolojik yapılarında meydana gelir.[6,8]

Na iyonlarının yüksek konsantrasyonunun bitki hücreleri üzerinde toksik etkisi vardır. Yaprakların erken yaşlanmasına, fotosentez yoğunluğunun azalmasına, protein biyosentezinin zayıflamasına,

enzim aktivitesinin inhibisyonuna neden olur.[2,5] Yani, bitkilerdeki normal biyokimyasal ve fizyolojik süreçler, normal büyüme ve gelişmenin bozulmasına, azalan üretkenliğe yansıyan tuzların olumsuz etkileriyle bozulur.

Bitkilerin tuzluluk stresine karşı sürdürülebilirliği, içinde meydana gelen morfolojik, fizyolojik ve moleküler değişiklikler dahil olmak üzere bitki yaşamının birçok yönünü kapsar. Daha önce, stresle ilgili araştırmalar öncelikle transgenik bitkilerin elde edilmesini, yeni bitki çeşitlerinin yaratılmasını, bilinen kültürlerin tuzluluğa direncini arttırmayı ve bitkilerin genetik aparatının yapısını değiştirmeyi amaçlıyordu. Son zamanlarda, tuzluluk stresinin moleküler mekanizması üzerinde proteomik ve metabolomikler gibi "omixler" deki gelişmeler yaygın olarak kullanılmaktadır.

## **MATERYAL VE YÖNTEM**

Bu çalışma Bakü Devlet Üniversitesinin Biokimya ve bioteknoloji bölümü laboratuvarında yürütülmüştür. Çalışmada özel sektörden temin edilen buğday tohum çeşidi kullanılmıştır.

Buğday (*Triticum*) tarımsal ürünler arasında özel bir yere sahiptir, gıda endüstrisinde stratejik öneme sahiptir, dünyanın en yaygın yetiştirilen gıda ürünlerinden biridir. Dünyada insanlar tarafından yetiştirilen en eski bitkilerden biridir. Buğday ekiminin Batı Asya'da MÖ 7.000-8.000'de başladığına ve daha sonra diğer ülkelere ve kıtalara yayıldığına inanılmaktadır. Bitkilerin altındaki alana göre buğday, tahıl bitkileri arasında dünyada ilk sırada yer almaktadır. Kuşkusuz, bu dikkat yüksek besin değeri, hammadde olarak kullanımının geniş ve çeşitli alanlarına ve farklı iklim koşullarında yetiştirilebilme özelliğine dikkat edilmektedir. 22 botanik buğday türünden ikisi: yumuşak ve sert buğday dünyada en yaygın olanıdır.

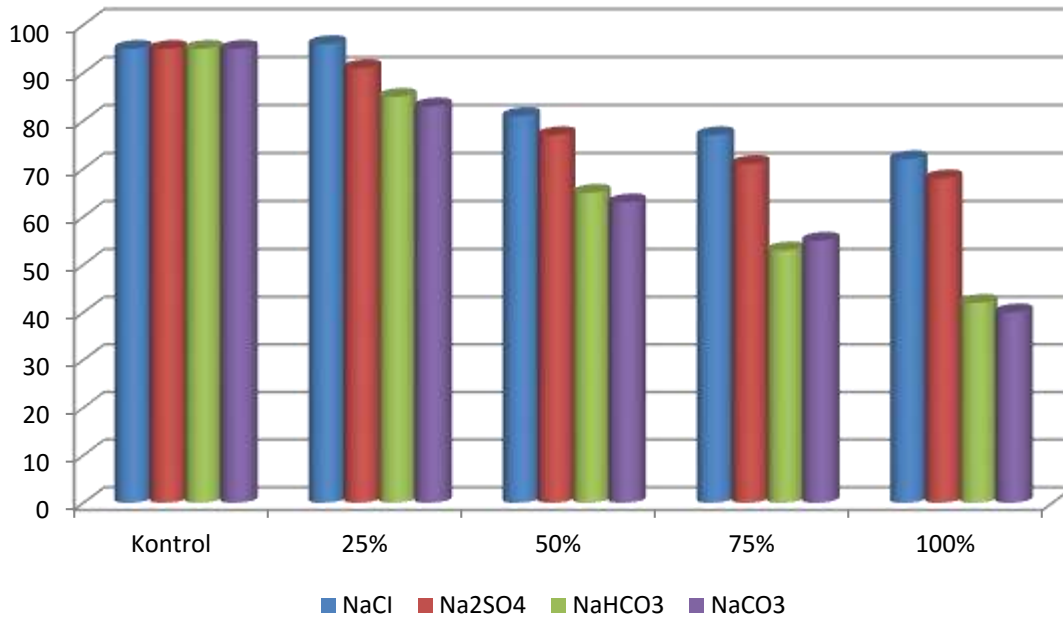
Durum buğdayı (*Triticum durum*) ve yumuşak buğday (*Triticum aestivum*) gıda endüstrisindeki uygulamalarında farklılık gösterir. 10 çeşit sert buğday ve 9 çeşit yumuşak buğday vardır. Her iki buğday türü de sonbahar ve ilkbahar çeşitlerine sahiptir. Yumuşak buğday unu çoğunlukla fırıncılıkta, sert buğday unu ise makarna endüstrisinde kullanılır.

Her bir varyant için 100 tohum seçildi, tohumlar % 0.5 sodyum hipoklorit ( $\text{NaClO}$ ) çözeltisi içindeki bir manyetik karıştırıcı kullanılarak 5 dakika sterilize edildi, damıtılmış su ile yıkandı ve bir hava akımı kullanılarak kurutuldu. Salin çözeltilerinin tohum çimlenmesi üzerindeki etkisini incelemek için kontrol tohumları damıtılmış su idi ve  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$  ve  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  salin çözeltileri oda sıcaklığında 25 saat boyunca polietilen tüplerde ıslatılmış çift polietilen kağıt ve cam plakalarda deneysel varyantlar kullanıldı, % 60-70 nemde karanlıkta çimlendirilmiştir. Embriyonik köklerin uzunluğu 1 cm'ye kadar olan tohumların çimlenmiş olduğu düşünülmüştür. Tohumların çimlenme oranı, bu tohumların sayısı dikkate alınarak hesaplanmıştır.

## **ARAŞTIRMA SONUÇLARI VE TARTIŞMA**

Daha önce de belirtildiği gibi, çalışmanın temel amaçlarından biri, buğday tohumlarının çimlenmesinde, fide gelişim dinamiklerinde ve hücrelerin azaltılma potansiyelinin oluşumunda önemli bir rol oynayan enzimlerin, Q6PDH ve DMDH enzimlerinin aktivite dinamiklerindeki değişiklikleri incelemektir.

Şekil 1,  $\text{NaCl}$ ,  $\text{Na}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaHCO}_3$  ve  $\text{Na}_2\text{CO}_3$  tuz çözeltilerinin buğday tohumlarının çimlenme oranı üzerindeki etkisi hakkındaki deneylerin sonuçlarını 0-100 mM aralığında sunar. Şekilde görülebileceği gibi, damıtılmış suya batırılmış buğday tohumlarının çimlenmesi % 95'tir. Ortamdaki  $\text{NaCl}$  tuz konsantrasyonunun 25 mM'ye artırılması, tohumların çimlenme oranı üzerinde neredeyse hiçbir etkiye sahip değildi. Tuz konsantrasyonunun (50 mM) iki katına çıkarılması, tohumların çimlenme oranı üzerinde zaten engelleyici bir etkiye sahip olmaya başlamıştır ve bu etki sonraki konsantrasyonlarda nispeten güçlü olmuştur. Böylece, 50 mM  $\text{NaCl}$  tuzu çözeltisindeki çimlenme oranı, kontrol varyantına kıyasla % 14,7 ve 100 mM konsantrasyonunda % 24,2 azalmıştır.



**Şekil 1.** NaCl, Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>, NaHCO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuz çözeltilerinin buğday tohumlarının çimlenme oranı üzerindeki etkisi

Çimlenme oranı çalışmasının sonuçları, NaCl tuzu çözeltisinin buğday tohumlarının çimlenmesi üzerinde 50 ila 100 mM arasında, yani NaCl tuzuna dayanan nispeten zayıf tuzlu topraklarda önemli bir olumsuz etkiye sahip olmadığını göstermektedir, bu zorluklar felaket değildir.

Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuz çözeltilerinin tohum çimlenmesi üzerindeki olumsuz etkisi, NaCl tuz çözeltilerinden daha belirgindi. Bu işlem üzerindeki engelleyici etkisi 25 mM'lik bir konsantrasyonda başladı ve sonraki konsantrasyonlarda yoğunlaştı. Örneğin, 25 mM Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuz çözeltisine batırılmış tohumların % 4'ü, 50 mM çözeltisine batırılmış olanların % 18.9'u ve 100 mM çözeltisine batırılmış olanların % 28.4'ü çimlenme yeteneklerini kaybetti. Sunulan şekillerde görülebileceği gibi, benzer konsantrasyonlardaki Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuz çözeltileri, buğday tohumlarının çimlenmesi üzerinde her zaman NaCl tuz çözeltilerinden biraz daha güçlü bir olumsuz etkiye sahiptir. Tuzlar arasındaki farkın anyon içeriğinden kaynaklandığı düşünüldüğünde, bu etkinin SO iyonları ile ilişkili olduğu varsayılabilir. [1,3,4] Diğer taraftan, aynı molar konsantrasyonda Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuzundaki Na iyonlarının miktarı, NaCl tuz çözeltilerindekinden iki kat daha fazladır. Bu faktör göz ardı edilmemelidir. Test edilen tuz Na-izolasyon tuz çözeltileri arasında buğday tohumlarının çimlenme kabiliyeti üzerinde olumsuz etkisi olan NaHCO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuzlarının çözeltileri vardı. Şekilde sunulan şekillerde görülebileceği gibi, ilk olarak, her iki salin çözeltisinin bu işlem üzerindeki etki derecesi neredeyse birbirine yakındır ve ikinci olarak, tohumların yarısından fazlası yüksek konsantrasyonlarda NaHCO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuzlarında çimlenme özelliklerini kaybetmiştir. Böylece, tohumların sadece % 42'si 100 mM NaHCO<sub>3</sub> tuz çözeltisinde ve % 40'ı 100 mM Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuz çözeltisinde çimlenme özelliklerini koruyabilmiştir.

## SONUÇ

Görülebileceği gibi, ilk olarak, her iki tuzun çözeltisinin bu işlem üzerindeki etki derecesi neredeyse birbirine yakındır ve ikincisi, NaCl ve Na<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> tuz çözeltilerinin aksine, yüksek konsantrasyonlarda NaHCO<sub>3</sub> ve Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuz çözeltilerinin aksine, çimlenme özelliklerini kaybetti. Böylece, tohumların sadece % 42'si 100 mM NaHCO<sub>3</sub> tuz çözeltisinde ve % 40'ı 100 mM Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> tuz çözeltisinde çimlenme özelliklerini koruyabilmiştir.



## KAYNAKLAR

1. Bano, A., Ullah F., Nosheen A. Role of abscisic acid and drought stress on the activities of antioxidant enzymes in wheat // *Plant. Soil. Environ.*, 2012, Vol. 58, p.181-185.
2. Ali Q., Ashraf M. Exogenously applied glycine betaine enhances seed and seed oil quality of maize (*Zea mays* L.) under water deficit conditions // *Environ Exp. Bot.*, 2011, Vol. 71, p.249-259
3. Alcazar R., Altabella T., Marco F. and et al. Polyamines: molecules with regulatory functions in plant abiotic stress tolerance // *Planta*, 2010, Vol. 231, p.1237-1249
4. Lawlor D.W., Cornic G. Photosynthetic carbon assimilation and associated metabolism in relation to water deficits in higher plants // *Plant, Cell & Environment*, 2002, Vol. 25, p.275-294.
5. Liu J., Zhu J.-K. A calcium sensor homolog required for plant salt tolerance // *Science*, 1998, Vol. 280, p.1943-1945.
6. Əliyev R.T., Abbasov M.Ə., Rəhimli V.R. Stres və bitkilərin adaptasiyası. Bakı: «Elm», 2014, 348 s.
7. Bartels D, Sunkar R (2005) Drought and salt tolerance in plants // *Crit. Rev. Plant. Sci.*, 2005, Vol. 24, p.23-58.
8. Atkinson N.J., Urwin P.E. The interaction of plant biotic and abiotic stresses: from genes to the field // *J. Exp. Bot.*, 2012, Vol. 63(10), p.3523-3543
9. Agarwal P.K., Jha J. Transcription factors in plants and ABA dependent and independent abiotic stress signaling // *Biol. Plant.*, Vol. 54, 2010, p.201-212.