

UOT 57

B.Q.Əsədova
Azərbaycan Dövlət Pedaqoji Universiteti
basti.mirzoeva1984@gmail.com

ARPA BİTKİSİNİN STRESS AMİLLƏRİNƏ QARŞI ADAPTASIYASI

Açar sözlər: arpa, stress, qatılıq, Na-izokationlu duzlar

Ətraf mühitə, o cümlədən ətraf mühitin əlverişsiz şəraitinə uyğunlaşmaq üçün bitkilər ətraf mühitdən siqnallar alır, onları xüsusi kaskad sistemləri vasitəsi ilə hüceyrə nüvəsinə ötürür, bu siqnallara cavab reaksiyası kimi hüceyrə metabolizmində müəyyən dəyişikliklər yaradaraq bitkilər həmin mühitə uyğunlaşmağa çalışır. Duz stressi faktoruna adaptasiya üçün də bitkilər təkamül prosesinin gedişində yaranan bu mexanizmlərdən istifadə edirlər [2 s.111-137, 4. s.271-276.]. Bitkilərin duzluluğa davamlılığı çoxsaylı biokimyəvi metabolik yollardan asılı olub osmotik cəhətdən dinamik metabolitlərin və xüsusi zülalların yaranmasına səbəb olur ki, onlar da ion və su mübadiləsinin nizamlanmasına xidmət edirlər. Bunun da sayəsində oksigenin aktiv metabolitlərinin təmizlənməsi və ion hemeostazının təmin olunması mümkün olur. Ona görə də duzluluğa davamlılığın biokimyəvi mexanizmlərinin müəyyənləşdirilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir və bitkiçiliklə məşğul olan ixtisasçılar bu mexanizmlərdən bir indikator kimi istifadə edə bilirlər.

Б.Г.Асадова

АДАПТАЦИЯ ЯЧМЕНЯ К СТРЕССОВЫМ ФАКТОРАМ

Ключевые слова: ячмень, стресс, консистенция, Na изокатионованные соли

Чтобы адаптироваться к окружающей среде, в том числе к неблагоприятным условиям окружающей среды, растения получают сигналы из окружающей среды, передают их ядру клетки через специальные каскадные системы, и в ответ на эти сигналы растения пытаются адаптироваться к окружающей среде, создавая определенные изменения в ней. клеточный метаболизм. Чтобы приспособиться к солевому стрессовому фактору, растения также используют эти механизмы, созданные в процессе эволюции [2 с.111-137, 4. с.271-276]. Засоление растений зависит от ряда биохимических метаболических путей, ведущих к образованию осмотически динамических метаболитов и специфических белков, которые также служат для регулирования ионного и водного обмена. Благодаря этому можно очистить активные метаболиты кислорода и обеспечить ионный гемеостаз. Поэтому важно определить биохимические механизмы устойчивости к засолению, и специалисты по растениям могут использовать эти механизмы в качестве индикатора.

ADAPTATION OF BARLEY TO STRESS FACTORS

Keywords: *Barley, stress, consistency, Na-isolation salts*

In order to adapt to the environment, including adverse environmental conditions, plants receive signals from the environment, transmit them to the cell nucleus through special cascade systems, and in response to these signals, plants try to adapt to the environment by creating certain changes in cell metabolism. In order to adapt to the salt stress factor, plants also use these mechanisms created during the evolutionary process [2 p.111-137, 4. p.271-276]. The salinity of plants depends on a number of biochemical metabolic pathways, leading to the formation of osmotically dynamic metabolites and specific proteins, which also serve to regulate ion and water metabolism. Due to this, it is possible to purify the active metabolites of oxygen and ensure ionic homeostasis. Therefore, it is important to determine the biochemical mechanisms of salinity tolerance, and plant specialists can use these mechanisms as an indicator.

Giriş

Bitkilər bir və ya daha çox stres amillərə qarşı məhdud çərçivədə rəqabət aparmaq qabiliyyətinə malikdirlər. Bu vəziyyət orqanizmlərdə stress halı yaradır ki, bu stressi aradan qaldırmaq və müdafiə olunmaq üçün müxtəlif biokimyəvi və fizioloji mexanizmlər fəaliyyətə başlayır. Bu mexanizmlərin öyrənilməsi, əlverişsiz xarici mühit amillərinə qarşı tolerant bitki sort və formalarının yaradılmasında böyük nəzəri və təcrübi əhəmiyyət kəsb edir. Təbii şəraitdə bitən və tarla şəraitində becərilən bitkilər hər zaman stres amillərin təsiri altında ola bilərlər. Bəzi ətraf mühit amilləri (havanın kəskin dəyişməsi) bir neçə dəqiqə ərzində stres əmələ gətirdiyi halda, digər amillər üçün bu müddət daha uzun ola bilər. Hətta, mineral maddələr kimi bəzi amillər aylardan və illərdən sonra da stres əmələ gətirmək qabiliyyətinə malikdirlər.

Şoranlığın bitkilərə fizioloji təsiri iki fazada baş verir: birinci faza düzün qısa müddətli təsirindən ibarətdir. Bu fazanın ilk mərhələsində, torpağın osmotik potensialının mənfiləşməsi nəticəsində yarpaq hüceyrələrinin su potensialı və bitkinin inkişaf sürəti azalır. Həmin təsirin kompensasiyası üçün bitki əlavə enerji sərfi edir. Duzluluq stresinin bu fazasına “su stressi”-də deyilir. [1. s. 3-16]. İkinci faza isə düzün uzun müddətli təsirlərindən ibarət olub, Na⁺ və Clionlarının hüceyrələrdə və apoplastik boşluqlarda toplanması ilə əlaqədardır. Bu da tədricən bitkidə ion tarazlığının pozulması, fotosintez effektivliyinin azalması və bir sıra biokimyəvi dəyişikliklərə səbəb olur. Ona görə də bəzi ədəbiyyatlarda həmin fazanı “ion stressi” adlandırırlar.

İnkişaf siklinin (ontogenezin) başlanğıcında toxumlar vasitəsi ilə çoxalan bitkilərin, o cümlədən, buğda, arpa, lobyə və noxud bitkilərinin ətraf mühitin ekstremal şəraitinin neqativ təsirinə ilk növbədə onların toxumları məruz qalır [3

s.355-364 , 5.s.37-42]. Aydınır ki, bitkilərin inkişafının sonrakı mərhələləri onların bu əlverişsiz şəraitdə bilavasitə cücərmə xüsusiyyətini saxlaya bilmələri ilə bağlıdır. Bununla əlaqədar, sübhəsiz ki, bizim tədqiqatlarımızda da, başlanğıc bir nöqtə kimi, əsas maraq doğuran problemlərdən biri öyrənilməsi nəzərdə tutulan Na-izokationlu duzlarının, yəni, NaCl, Na₂SO₄, NaHCO₃ və Na₂CO₃ duzu məhlullarının tədqiqat obyektı kimi seçilmiş buğda, arpa, lobya və noxud bitkisi toxumlarının cücərmə xüsusiyyətinə təsirinin aydınlaşdırılması olmuş və olmalı idi.

Artıq qeyd olunduğu kimi, dənli bitkilər arasında iqtisadi və kənd təsərrüfatı nöqtəyi-nəzərdən mühüm əhəmiyyət kəsb edən bitkilərdən biri də arpa bitkisi dir. Adi arpa (*Hordeum vulgare*) növünün sortları qırtıckimilər fəsiləsinin nümayəndələri arasında dünyada geniş kultivasiya edilən dörd bitkidən biridir. Taxıl bitkiləri arasında arpa bitkisi quraqlığa və şoranlığa nisbətən davamlı bitki hesab olunur, adətən buğda bitkisi üçün yararsız sahələrdə əkilir.

Material və metodlar

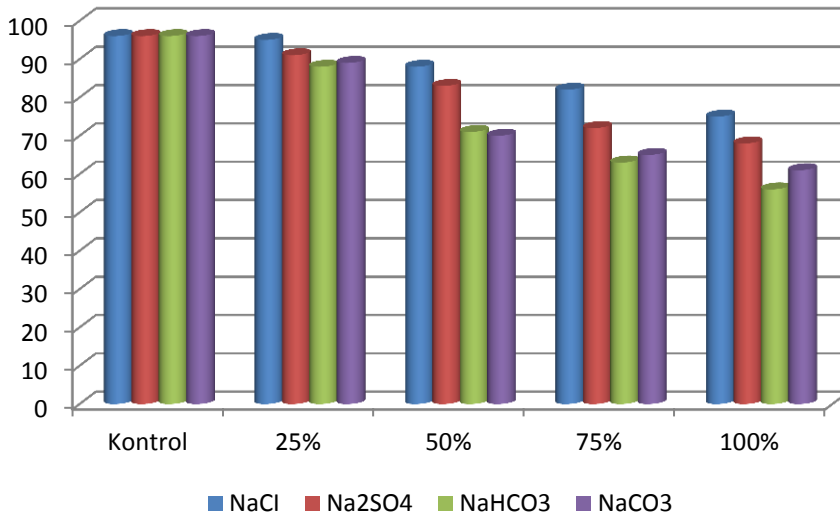
Tədqiqat obyektı kimi arpa bitkisinin toxumlarından istifadə edilmişdir. Stress amili yaratmaq üçün NaCl, Na₂SO₄, NaHCO₃ və Na₂CO₃ duzlarının müxtəlif qatılıqlarından (25, 50, 75, 100 mM), kontrol variant üçün isə adi distillə suyundan istifadə olunmuşdur. Hər bir variant üçün 100 ədəd bitki toxumu seçilmiş, tədqiqat işi hər bir qatılıq üçün bir neçə dəfə təkrarlanmışdır.

Nəticələr və müzakirə

Tədqiqat işində maraq doğuran problemlərdən biri də torpaqların şoranlaşmasında həlledici rol oynayan NaCl, Na₂SO₄, NaHCO₃ və Na₂CO₃ duzu məhlullarının arpa toxumlarının cücərmə xüsusiyyətinə təsirinin araşdırılması olmuşdur. Alınmış nəticələr şəkil 1-də təqdim olunmuşdur.

Diagramdan görüldüyü kimi, distillə suyunda isladılmış arpa toxumlarının cücərməsi 96 % təşkil etmişdir. Mühitdə NaCl duzunun qatılığının 25 mM-a qədər artırılması toxumların cücərmə faizinə demək olar ki, təsir göstərməmişdir. Lakin, qatılığının mühitdə iki dəfə artırılması (50 mM) artıq bu prosesdə öz ingibirləşdirici effektini bürüzə verməyə başlamış və cücərmə faizinin 96-dan 88-ə qədər azalmasına səbəb olmuşdur. Sonrakı qatılıqlarda NaCl duzu məhlulunun cücərmə prosesinə neqativ təsiri daha da güclənmiş və 100 mM qatılıqda özünün maksimal həddinə çatmışdır. Məsələn, 75 mM NaCl duzu məhlulunda cücərmə faizi 82 %-ə, 100 mM qatılıqda isə 75 %-ə bərabər olmuşdur.

Na₂SO₄ duzu məhlullarının arpa toxumlarının cücərmə xüsusiyyətinə neqativ təsiri NaCl duzu məhlullarına nisbətən bir qədər daha kəskin şəkildə özünü göstərmişdir. Belə ki, Na₂SO₄ duzu məhlullarında analoji göstəricilər 25 mM qatılıq üçün 91 %, 50 mM üçün 83 %, 75 mM üçün 72 %, 100 mM üçün isə 68 % təşkil etmişdir. Yəni, gözlənilirdiyi kimi, Na₂SO₄ duzunun qatılığının artması ilə əlaqədar toxumların cücərmə faizi aşağı düşmüşdür.



Şəkil 1. *NaCl, Na₂SO₄, NaHCO₃ və Na₂CO₃ duzu məhlullarının arpa toxumlarının cücərmə faizinə təsiri*

NaCl və Na₂SO₄ duzu məhlullarının müxtəlif qatılıqlarının buğda və arpa toxumlarının cücərməsinə təsirinin müqayisəsi göstərir ki, onların bu fizioloji prosesə təsiri hər iki bitki toxumu üçün demək olar ki, oxşardır.

NaHCO₃ və NaCO₃ duzu məhlullarına gəldikdə isə belə bir qənaətə gəlmək olar ki, birincisi, onların hər ikisinin arpa toxumlarının cücərmə xüsusiyyətinə təsiri təxminən eynidir, ikincisi, onların bu prosesə neqativ təsiri NaCl və Na₂SO₄ duzu məhlullarına nisbətən nəzərəcarpacaq dərəcədə daha kəskindir.

Duz məhlullarının analoji qatılıqlarında toxumların bir qisminin cücərmə xüsusiyyətini saxlaya bilməsi, digərinin isə bu xüsusiyyətdən məhrum olması, artıq buğda timsalında qeyd olunduğu kimi, görünür toxumların inkişafı və yetişməsi dövründə qazandığı həyatilik qabiliyyətinin müxtəlif olması ilə bağlıdır. Yəqin ki, toxumların əmələ gəlməsi və formalaşması ilə əlaqədar onlarda ətraf mühitin abiotik və biotik stress amilinə qarşı dözümlülük xüsusiyyəti də formalaşır və bu xüsusiyyət hər bir toxum üçün individual xarakter daşıyır. Ona görə də, hər bir toxumun ətraf mühitin əlverişsiz şəraitə dözümlülük dərəcəsi də müxtəlif olur.

Nəticə

Şoranlıq, kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığını məhdudlaşdıran, onların böyümə və inkişafına mənfi təsir edən ən önəmli amillərdən biridir. Şoranlıq bitkilərin inkişafına birbaşa və dolayısı olmaqla iki cür təsir edə bilər.

Birbaşa təsir torpaq məhlulunun qatılığını artıraraq bitkilərin inkişafına zərərli təsir göstərən ionların onların kök sahəsinə yığılması səbəbindən, dolayısı təsir isə torpağın fiziki, kimyəvi və bioloji özəlliklərinin pozulmasına səbəb olmaqla bitkilərin normal inkişafına əngəl törədir.

Torpaqdakı duzluluq problemini aradan qaldırmaq, torpaqların direnaja üsulu ilə yuyulması çox çətin, həm də iqtisadi cəhətdən baha başa gələn işdir. Duzlu torpaqlardan kənd təsərrüfatında müvəffəqiyyətlə istifadə etmək üçün, hər şeydən öncə, bitki-duz əlaqəsini dərk etmək, yəni duzun bitkinin böyüməsinə və inkişafına təsiri və onun duz stresinə qarşı adaptasiya mexanizmini aydınlaşdırmaq lazımdır.

Beləliklə, aparılmış təcrübələr nəticəsində aydın olmuşdur ki, zəif həyatilik xüsusiyyətinə malik toxumlar stress amilinin təsirindən cücrə bilməyib məhv olur, nisbətən yüksək həyatilik qabiliyyətinə malik olanlar isə stressə davam gətirir, onun neqativ effektini müəyyən dərəcədə neytrallaşdırmağa müvəffəq olduğundan cücrə qabiliyyətini saxlaya bilər. NaCl, Na₂SO₄, NaHCO₃ və Na₂CO₃ duzu məhlullarının arpa cücrətilərinin böyümə dinamikasına təsiri öyrənilmiş və göstərilmişdir ki, duz məhlullarının qatılığı və təsiretmə müddəti ilə bu prosesə neqativ təsiri arasında pozitiv asılılıq mövcuddur. Cücrətilərin böyümə dinamikasına neqativ təsirinə görə duzları NaCl < Na₂SO₄ < NaHCO₃ ≤ Na₂CO₃ ardıcılıqda düzmək olar.

ƏDƏBİYYAT

1. *Ashraf, M., Harris, P.J.C.* Potential biochemical indicators of salinity tolerance in plants // *Plant Sci.*, 2004, 166, p.3-16
2. *Cramer G.R., Ergul A., Grimplet J. et al.* Water and salinity stress in grapevines: early and late changes in transcript and metabolite profiles // *Funct. Integr. Genomics*, 2007, Vol. 7, p.111-134
3. *Foyer C.H., Noctor G.* Redox sensing and signaling associated with reactive oxygen in chloroplasts, peroxisomes and mitochondria // *Physiol. Plant*, 2003, Vol. 119, p.355-364
4. *Gray W.M., Kepinski S., Rouse D., Leyser O., Estelle M.* Auxin regulates SCF (TIR1)-dependent degradation of AUX/IAA proteins // *Nature*, 2001, Vol. 414, p.271-276
5. *Luan S.* The CBL-CIPK network in plant calcium signaling // *Trends Plant Sci.*, 2009, Vol. 14, p.37-42

Redaksiyaya daxil olub 19.02.2021