

BİOLOGİYA**UOT 581.1:632.122.1****DUZLULUQ ŞƏRAİTİNDƏ BUĞDA VƏ QARĞIDALI
CÜCƏRTİLƏRİNDƏ PEROKSİDAZANIN AKTİVLİYİNİN
MÜQAYİSƏLİ TƏDQIQI****V.B.ABDIYEV, N.A.QASIMOV***Bakı Dövlət Universiteti**Vilayət 52@mail.ru*

Duzdavamlılıq dərəcəsinə görə fərqlənən buğda və qarğıdalı cücərtilərində peroksidazanın aktivliyi müqayisəli tədqiq olunmuşdur. Müəyyən olunmuşdur ki, öyrənilən bitkilərin kök sistemlərində peroksidazanın aktivliyi, onların yerüstü hissələrindəkindən çoxdur. Bu uyğunluq etioləedilmiş və yaşıl cücərtilərdə də özünü göstərir.

Aşkar olunmuşdur ki, ekstremal duzluluq şəraitində buğda və qarğıdalı cücərtilərində peroksidazanın aktivliyinin dəyişməsi adekvat xarakter daşıyır.

Açar sözlər: peroksidaza, adekvat xarakter, hidrogen peroksid, ion qüvvəsi, duz davamlılıq

Bitkilərin olduğu mühitdə mineral elementlərin həddən artıq çox olması, onların həyat fəaliyyətinə mənfi təsir göstərir. Bu baxımdan şoran torpaqlar diqqəti, xüsusilə cəlb edir. Şoran torpaqların xüsusiyyətləri torpaqdakı anionlardan çox asılıdır. Odur ki, torpaqların şoranlığını anionlara görə adlandırırırlar (xloridli, sulfatlı, karbonatlı) (1). Qeyd etmək lazımdır ki, Azərbaycan torpaqlarında xloridli-sulfatlı və ya sulfatlı-xloridli şorlaşma tipi geniş yayılmışdır (2). Eksternal duzluluq şəraiti mədəni bitkilərin inkişafına təsir etməklə məhsuldarlığı xeyli azaldır, bəzən isə onların tamamilə məhvinə səbəb olur. Bundan başqa meliorativ və aqrotexniki sistemlərdən düzgün istifadə edilməməsi, torpağın ikinci dəfə duzlaşmasına və müvafiq olaraq kənd təsərrüfatı bitkilərinin məhsuldarlığının aşağı düşməsinin əsas səbəblərindən biri hesab olunur (4; 8). Beləliklə, duzların bitki orqanizminə təsir mexanizminin öyrənilməsi, həm nəzəri, həm də böyük praktiki əhəmiyyətə malikdir.

Bitki orqanizmində duzların toksiki təsirini tədqiqatçılar hüceyrə fermentlərinin aktivliyinin pozulması ilə əlaqələndirirlər (3; 6; 7; 8; 9; 12; 14).

Qeyd etmək lazımdır ki, peroksidaza xəstəliyə yoluxma zamanı fəallaşır və bununla da o, orqanizmin xəstəliyə qarşı davamlılığının artmasına səbəb olur. Digər tərəfdən hüceyrənin oksigen ehtiyatının istifadə olunmasında da peroksidazanın əhəmiyyəti böyükdür. Belə ki, bitkinin orqanlarında aerasiyanın azalması zamanı peroksidazanın fəallığı xeyli yüksəlir.

Bundan əlavə peroksidaza sistemi tənəffüs dövrəsinin alternativ (paralel) hissələrindən birini təşkil edir.

Qeyd etmək lazımdır ki, peroksidaza hüceyrə metabolizmində olduqca fəal iştirak edən fermentlərdən biridir.

Məqalənin məqsədi duzadavamlılıq dərəcəsinə görə fərqlənən bitkilərdə böyümənin ilk və sürətli dövrlərində izokation duzların təsirindən fermentativ aktivliyinin dəyişməsinə öyrənməkdir.

Tədqiqatın obyektı və metodikası

Tədqiqat obyektı kimi kənd təsərrüfatında geniş istifadə olunan buğdanın (Bərəkətli) və qarğıdalının (Azərbaycan-3) sortlarının 5 günlük cücərtilərindən istifadə olunub. Cücərtilər termostatda normal aerasiya şəraitində (0,04 mq O₂/dəq) 25⁰ C temperaturda becərilmişdir. Toxumlar əvvəlcə Petri çəşkalərində 20 saat müddətində distillə suyunda isladılmışdır. Sonra şişmiş toxumlar içərisi su olan xüsusi küveytlərin kənarlarına bərkidilmiş şüşə lövhənin üstündəki bir qat filrt kağızı üzərinə düzülür. Filtr kağızının kənarları suya elə salınır ki, o həmişə rütubətli olsun. Sonra cücərtilərin üzərinə 2-ci filt kağızı qoyub bir ucunu suya saldıq ki, su udula bilsin. İki sutkadan sonra cücərtilər üstü bir-birinə paralel yerləşmiş şüşə lövhələrin arasına düzülmüş həcmi 1,5 l olan içərisində su və ya duz məhlulları olan böyük şüşə qablara köçürülür. Bu zaman böyümə sürəti artır və bitkilər mexaniki təsirlərə məruz qalmırlar.

Bitki köklərində və gövdəsində peroksidazanın aktivliyi benzidinin oksidləşməsinin göy məhlulun müəyyən qatılığa qədər əmələ gəldiyi oksidləşmə reaksiyalarının sürətinə əsaslanır. Göy oksidləşmə məhlulun qatılığı fotoelektrokolometrlə (UXL-42) müəyyən olunur (5). Peroksidazanın aktivliyi reaksiya sürətinə görə aşağıdakı düsturla hesablanmışdır.

$$A = \frac{E \cdot a \cdot b \cdot e}{c \cdot t}$$

burada: A - fermentin aktivliyi

E - 0,250-yə bərabər olan optiki sıxlıq

a-ekstraktın hazırlanması üçün götürülmüş məhlulun təcrübə üçün götürülmüş toxumanın kütləsinə olan nisbəti ml/q

b-ekstrakt süzüləndən sonra (sentrafuqalaşdırıldıqdan) sonra onun əlavə durulaşma dərəcəsi

v-küveytdəki reaksiya qarışığında ekstraktın daimi durulaşma dərəcəsi

c-təbəqənin qalınlığı (2 sm)

t- vaxt (saniyələrlə)

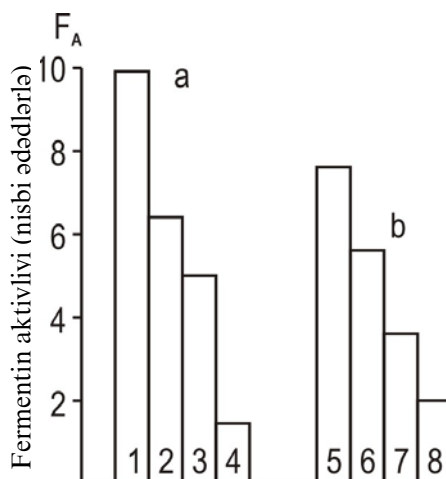
Tədqiqatlar 3-4 təkrarda aparılmış, alınan nəticələr statistik işlənmişdir (11). Tədqiqatlarda dəqiqlik göstəricisi 5%-dən aşağı olmuşdur, alınan nəticələr riyazi etibarlıdır.

Alınan nəticələr və onların müzakirəsi

Peroksidaza heyvan və xüsusilə bitki orqanizmində geniş yayılan oksidaza fermentlərindən biridir. Hüceyrənin oksigen ehtiyatının istifadə olunmasında da peroksidazanın əhəmiyyəti böyükdür. Duzların fermentlərə təsirinə aid çoxlu elmi-tədqiqat işlərinin olmasına baxmayaraq, bu məlumatların əksəriyyəti ziddiyyətli xarakter daşıyır.

Qeyd etmək lazımdır ki, peroksidazanın aktivliyinin kök və gövdənin qarşılıqlı əlaqəsi zamanı öyrənilməsi çox böyük əhəmiyyət kəsb edir. Kök və gövdənin qarşılıqlı əlaqəsi zamanı bəzi fizioloji proseslərin öyrənilməsi ilk dəfə Krem və Pitman tərəfindən tətbiq olunmuşdur (13). Fotosintez məhsulları bitki köklərinə daşınaraq müxtəlif fizioloji proseslərə müəyyən dərəcədə təsir göstərir. Bununla əlaqədar olaraq, etiolə edilmiş və yaşıl bitkilərin kök, gövdəsində peroksidazanın aktivliyinin öyrənilməsi mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

Aşkar olunmuşdur ki, yaşıl həm də etiolə edilmiş qarğıdalı və buğda köklərində peroksidazanın aktivliyi gövdəyə nisbətən yüksək olunmuşdur. Bundan əlavə alınan nəticələrdən aydın olur ki, yaşıl buğda və qarğıdalı gövdəsində etiolə edilmiş gövdəyə nisbətən peroksidazanın aktivliyi yüksək olmuşdur (şəkil 1). Şəkildən aydın olur ki, yaşıl buğda gövdəsində yaşıl qarğıdalı gövdəsinə nisbətən peroksidazanın aktivliyi təqribən 3 dəfə çox olmuşdur.

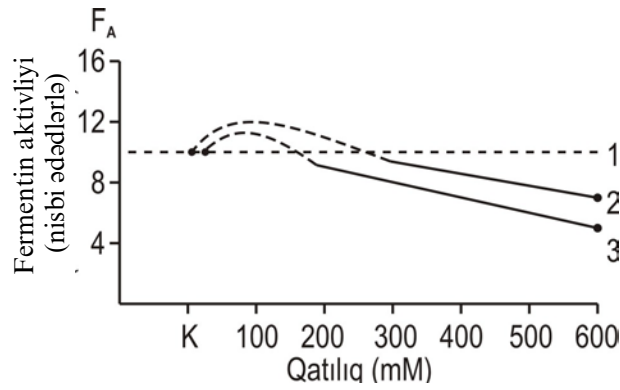


Şək. 1. Su kulturasında becərilmiş 5-günlük buğda, qarğıdalı cücərtilərini kök və yerüstü hissəsində peroksidazanın aktivliyi: 1) yaşıl buğda kökləri; 2) yaşıl qarğıdalı kökləri; 3) yaşıl buğdanın yerüstü hissəsi; 4) yaşıl qarğıda-

lının yerüstü hissəsi; 5) etioləedilmiş buğda kökləri; 6) etioləedilmiş qarğıdalı kökləri; 7) etioləedilmiş buğdanın yerüstü hissəsi; 8) etioləedilmiş qarğıdalının yerüstü hissəsi

Qeyd etmək lazımdır ki, hər iki qrup bitkilərdə bir qayda olaraq kök sistemində peroksidazanın aktivliyi gövdəyə nisbətən yüksək olmuşdur. Buğda cücərtilərində qarğıdalı cücərtilərinə nisbətən həm kök, həm də gövdədə peroksidazanın aktivliyi çox olmuşdur.

Duzlaşmanın üçüncü gün aparılmasında məqsəd ondan ibarət olmuşdur ki, bitkilərdə böyümə proseslərinin ilk dövrlərində böyümə siqmoidal və ya S-şəkilli əyri ilə xarakterizə olunur. Gündən asılı olaraq, əyrinin müəyyən hissəsi eksponensial və loqarifmik xarakterdədir. Bu dövrdə böyümənin nisbi sürəti daha böyük olur və orqanizm xarici amillərə qarşı daha tez reaksiya verir (1). Digər tərəfdən bitkilərdə böyümənin bu dövründə bir sıra fermentlərin, o cümlədən oksidaza reaksiyalarının sürəti daha tez dəyişir. Ona görə də böyümənin loqarifmik xarakterdə olduğu günlərdə izokation duzların təsirindən fermentativ aktivliyin dəyişilməsinin öyrənilməsi çox mühüm əhəmiyyət kəsb edir.

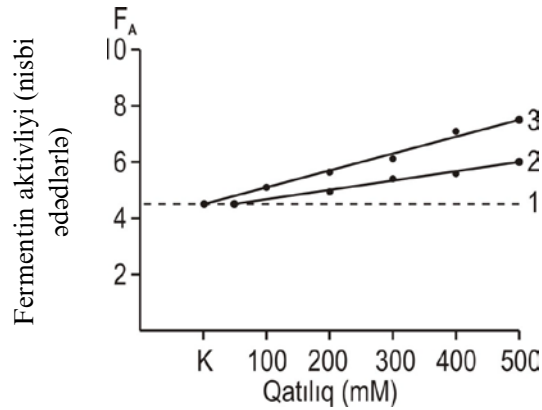


Şək. 2. Müxtəlif qatılıqlı sulfat və xlorid duzluluğu şəraitində su kulturasında becərilmiş 5-günlük yaşıl buğda cücərtiləri köklərində peroksidazanın aktivliyi: 1) kontrol; 2) NaCl; 3) Na₂SO₄

Aparılan tədqiqatlar göstərmişdir ki, yaşıl buğda cücərtilərinin kök sistemində peroksidazanın aktivliyi duzların qatılığından asılıdır. Qatılıq nisbətən aşağı olduqda (50-100 mM) peroksidazanın aktivliyi artır, qatılığın sonrakı artımı (150-600 mM) fermentin aktivliyinin azalmasına səbəb olmuşdur.

Ancaq Na₂SO₄-dən fərqli olaraq, NaCl-da isə peroksidazanın aktivliyi 300 mM-dan başlayaraq kontrola nisbətən aşağı düşür.

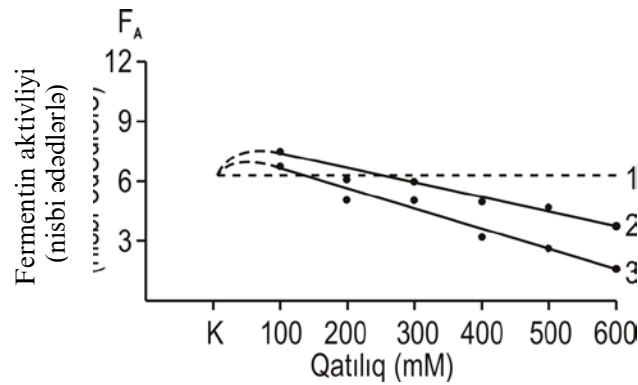
Yaşıl buğda cücərtilərinin yerüstü hissəsində isə başqa mənzərə alınır. Şəkil 3-dən aydın olur ki, yaşıl buğda cücərtilərinin Na₂SO₄-ün qatılığı artdıqca (50-500 mM) peroksidazanın aktivliyi kontrola nisbətən zəif sürətlə artır. Sulfat duzluluğundan fərqli olaraq, NaCl-un qatılığı (50-500 mM) artdıqca peroksidazanın aktivliyi xətti xarakterdə artır.



Şəkil 3. Su kulturasında becərilmiş 5-günlük yaşıl buğda cücərtilərini yerüstü hissəsində peroksidazanın aktivliyinə duzların təsiri. 1) kontrol; 2) Na₂SO₄; 3) NaCl

Yaşıl buğda cücərtələrinə nisbətən qarğıdalı cücərtiləri duzların təsirinə daha həssas olmuşdur.

Alınan nəticələrdən aydın olur ki, yaşıl qarğıdalı cücərtələrinin kök sisteminə duzların qatılığı artdıqca peroksidazanın aktivliyi daha kəskin azalır. Belə ki, NaCl-un aşağı qatılıqlarında (50-100 mM) peroksidazanın aktivliyi yaşıl qarğıdalı köklərində kontrola nisbətən 15-20% artmasına baxmayaraq, xlorid duzluluğunun sonrakı artımı (200-600 mM) peroksidazanın aktivliyini kontrola nisbətən 50%-ə qədər aşağı salmışdır. Xlorid duzluluğundan fərqli olaraq, sulfat duzluluğunun qatılığının artması (200-600 mM) qarğıdalı köklərində peroksidazanın aktivliyini kontrola nisbətən 85%-ə qədər aşağı salmışdır (şəkil 4).

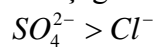


Şəkil 4. Su kulturasında becərilmiş 5-günlük yaşıl qarğıdalı cücərtiləri köklərində peroksidazanın aktivliyinə duzların təsiri: 1) kontrol; 2) NaCl; 3) Na₂SO₄

Qeyd etmək lazımdır ki, yaşıl qarğıdalı gövdəsində duzların yüksək qatılıqlarının təsirindən cücərtilərini inkişafı dayandığından peroksidazanın aktivliyini öyrənmək mümkün olmamışdır. Lakin duzların aşağı qatılığında (50m M NaCl, Na₂SO₄) peroksidazanın aktivliyi kontrola nisbətən artmışdır.

Alınan nəticələrdən aydın olmuşdur ki, ekstremal duzluluq şəraitində buğda və qarğıdalı cücərtilərində peroksidazanın aktivliyinin dəyişməsi adekvat xarakter daşıyır.

Aydın olmuşdur ki, buğda və qarğıdalı köklərində duzların aşağı qatılıqlarında (50-100 mM) peroksidazanın aktivliyi kontrola nisbətən yüksək, qatılığın artması ilə (150-600 mM) aktivlik kəskin azalmağa başlayır və beləliklə, bu proses ikifazlı əyri ilə xarakterizə olunur. İstifadə olunan duzların ionları fermentlərin aktivliyini zəiflətməkdə aşağıdakı ardıcılıqla düzülmüşdür:



Məlumdur ki, duz məhlullarının fermentativ reaksiyalara təsirində onların ion qüvvəsi mühüm rol oynayır (11).

Qeyd etmək lazımdır ki, ionların təsirindən fermentativ reaksiyanın sürətinin kəskin azalmasında əsas rolu ion qüvvəsi oynaya bilər. Aşkar olunmuşdur ki, NaCl və Na₂SO₄-ün müxtəlif qatılıqlarında ion qüvvələri fərqlənir. Məlumdur ki, Na₂SO₄-ün qatılığı artdıqca NaCl-a nisbətən ion qüvvəsi təqribən üç dəfə artır.

ƏDƏBİYYAT

1. Qasimov N.A. Bitki fiziologiyası. Dərslik. Bakı: «Bakı Universiteti» nəşriyyatı, 2008, 484 s.
2. Məmmədov Q.Ş. Torpaqşünaslıq və torpaq coğrafiyasının əsasları. Bakı: Elm, 2007, 664s.
3. Абдыев В.Б., Касумов Н.А., Мазанова С.Д., Исмаилова Г.Д., Ализаде С.Р. Изучение некоторых физиолого-биохимических процессов у этиолированных и зеленых растений/ В. Сб: Республиканской конференции на тему «Проблемы прикладной биологии». Баку, 2007, с.4-5
4. Гамбарова Н.Г., Асадова Ф.Э. Действия различных концентраций NaCl на прорастание и рост проростков одно- и двудольных растений/ Актуальные проблемы Биоэкологии. Сборник матер. II Международной научно-практической конференции. 26-28 окт., МГОУ, 2010, с.154-156
5. Ермаков А.И., Арасимович В.В., Смирнова М., Иконникова И., Ярош Н.П., Луковникова Г.А. Методы биохимического исследования растений. Л.: Колос, 1972, 456 с.
6. Строгонов Б.П. Метаболизм растений в условиях засоления» XXIII Тимирязевские чтения. М.: Наука, 1973, 46 с.
7. Касумов Н.А. Физиолого-биофизические аспекты исследования механизма действия солей на растительный организм: Автореферат дисс...докт.биол.наук. Баку: 1975, 46 с.
8. Касумов Н.А. Физиолого-биофизические аспекты исследования механизма действия солей на растительный организм. Баку: Элм, 1983, 141 с.
9. Удовенько Г.В. Солеустойчивость культурных растений. Л.: Колос, 1977, 215 с.
10. Уэбб Л. Ингибиторы ферментов и метаболизма. М: Мир, 1966, 816 с.
11. Лакин Г.Ф. «Биометрия». М.: Высшая школа. 1990, 352 с.
12. Шевякова Н.И., Стеценко Л.А., Мещеряков А.Б., Кузнецов В.В. Изменение активности пероксидазной системы в процессе стресс-индуцированного формирования САМ//Физиолог.раст.2002, 49, №5, с.670-677

13. Cram W.J., Pitmat M.G. The action of abscisic acid on ion uptake and water flow in plant roots. Aust. J.Biol.Sci. 25,1972, p.1125-1132
14. Li Y. Kinetics of the antioxidant response to salinity in the halophyte limonium bicolor. Plant, Soil and Environ. 2008, 54, №11, p.493-497

СРАВНИТЕЛЬНОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ АКТИВНОСТИ ПЕРОКСИДАЗЫ В ПРОРОСТКАХ ПШЕНИЦЫ И КУКУРУЗЫ В УСЛОВИЯХ ЗАСОЛЕНИЯ

В.Б.АБДЫЕВ, Н.А.КАСУМОВ

РЕЗЮМЕ

Сравнительно исследована активность пероксидазы в проростках пшеницы и кукурузы различающихся по солеустойчивости. Выявлено, что активность пероксидазы корневой системы выше, чем в надземной части этиолированных и зеленых проростках пшеницы и кукурузы.

Обнаружено, что в экстремальных условиях засоления в проростках пшеницы и кукурузы изменение активности пероксидазы носит адекватный характер.

Ключевые слова: пероксидаза, адекватный характер, перекись водорода, ионная сила, солеустойчивость

THE COMPARATIVE STUDY OF PEROXIDASE ACTIVITY IN WHEAT AND CORN SEEDLINGS UNDER SALINITY CONDITIONS

V.B.ABDIYEV, N.A.GASIMOV

SUMMARY

The peroxidase activity in wheat and corn seedlings were comparatively investigated under salinity conditions. It was determined that peroxidase activity in the roots was higher than in the aerial parts of the studied plants. The same result was found both in ethylated and green seedlings. It was revealed that the change of peroxidase activity in wheat and corn seedlings has adequate character in the extreme conditions of salinity.

Key words: peroxidase, adequate character, hydrogen peroxide, ionic strength, salt tolerance

Redaksiyaya daxil oldu: 07.06.2013-cü il.

Çapa imzalandı: 02.07.2013-cü il.