

INFLUENȚA TRATĂRII POMILOR DE PRUN CU SBA REGLALG ȘI MICROELEMENTE ASUPRA ACTIVITĂȚII APARATULUI FOTOSINTETIC, PEROXIDAZEI ȘI CATALAZEI

Gîscă Alina*, Popovici Ana, Svetlicenco Valentina

Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, USM, Chișinău, Republica Moldova

* <https://orchid.org/0009-0001-8770-673X>, e-mail: alina.gisca@sti.usm.md

Summary. Vegetative growth and photosynthesis are the mainstays of plant vitality, productivity and resilience. Over the course of four years, during the vegetation period, the functionality of the photosynthetic apparatus and the activity of the enzymes peroxidase, polyphenoloxidase and catalase were determined in ontogeny in the leaves of four late varieties of plum. Resulting from the average activity of the enzymes investigated in part, we obtained that it changed differently depending on the environmental conditions, high temperatures, genotype, tree treatments, as well as the differentiated role of each enzyme in the metabolic processes that took place in certain phenophases in the leaves of plum trees of the researched varieties. In all varieties, there were higher values in the version treated with SBA Reglalg and microelements Br, Zn, Mn and Mo. The President variety had higher peroxidase values, Stanley and President varieties of polyphenoloxidase, and Stanley variety of catalase.

Keywords: plum leaves, leaf surface, photosynthesis, peroxidase, polyphenoloxidase, catalase, Reglalg.

Introducere

S-a efectuat un studiu al efectului preparatului natural Reglalg împreună cu microelementele B, Zn, Mn și Mo, asupra soiurilor de prun de selecție locală și străină în perioada 2020-2023, care a relevat efectul stimulant al unui astfel de tratament asupra formării și funcționării aparatului fotosintetic [3, 8] și asupra activității unor enzime ca: peroxidaza, catalaza și polifenoloxidaza. Acest lucru a contribuit la o realizare mai completă a potențialului plantelor și la biosinteza activă a substanțelor de rezervă din fructele de prun.

În rezultatul proceselor metabolice în celulele plantelor se acumulează cantități mari de substanțe oxidative, ca peroxidul de hidrogen și a., ce pot afecta plantele în rezultatul supraproduției acestora. În plante există un sistem protectiv, anti-oxidativ, reprezentat prin enzime, care în condițiile optime de vegetație datorită lor în celule se păstrează un echilibru dinamic al proceselor de formare și de lichidare a formelor active de oxigen. Nivelul intracelular al enzimelor este genetic determinată și de regulă activează în complex. Ele se specializează în scopul realizării diferitor etape de reducere a oxigenului [2, 4, 9]. Odată cu schimbarea condițiilor de creștere a plantelor de cultură se modifică activitatea și direcția de acțiune a enzimelor antioxidante. Un rol important în procesul de oxido-reducere la plantele de cultură, inclusiv și la pomii fructiferi le aparține enzimelor antioxidante terminale, peroxidaza, catalaza și a. Acestea contribuie la modificarea calitativă a schimbului de substanțe pe parcursul ontogenezei plantelor, posedând în același timp o însemnătate deosebită în asigurarea adaptării lor la modificările permanente, inclusiv nefavorabile ale condițiilor mediului înconjurător [3, 4, 5].

Materiale și metode

Cercetările științifice au fost efectuate la pomii de prun crescuți în livadă. În studiu au fost incluse patru soiuri tardive de prun dintre care Stanley și President de origine străină, iar Udlinionnaia și Superpresident de origine locală. Pomii de prun au fost tratați foliar cu soluția

apoasă a regulatorului de creștere Reglalg (0,05 %) și microelementelor B, Zn, Mn, Mo (0,01 %), aplicate separat sau în complex după 10-14 zile de la înflorire și în faza creșterii intensive a lăstarilor. Pentru analize au fost colectate frunze la fiecare două săptămâni, selectate de la pomii tratați pe parcursul perioadei de vegetație conform variantei Reglalg + microelemente. În calitate de martor au servit pomii tratați cu apă.

Metodele cercetării:

- determinarea masei specifice a frunzelor, suprafeței foliare, potențialului fotosintetic și fotosintezei netă în dinamică la diferite soiuri de prune [8];
- activitatea enzimelor peroxidaza, polifenoloxidaza și catalaza în frunze, a fost determinată în dinamică conform metodelor [1, 6, 7].

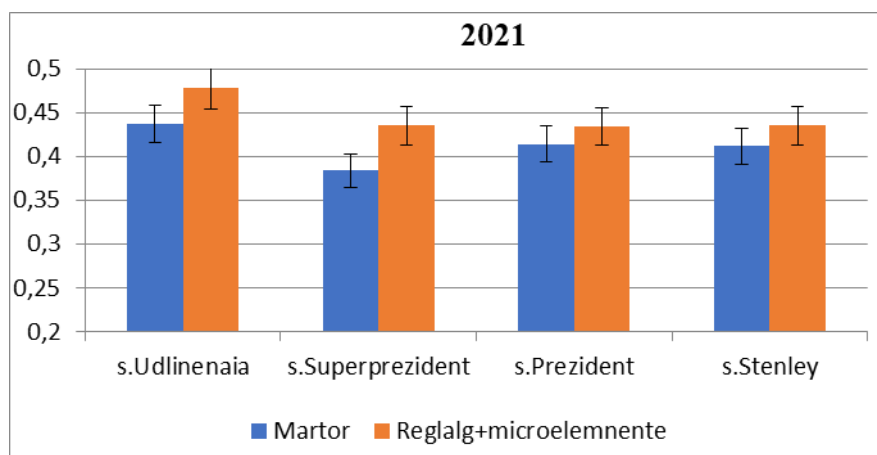
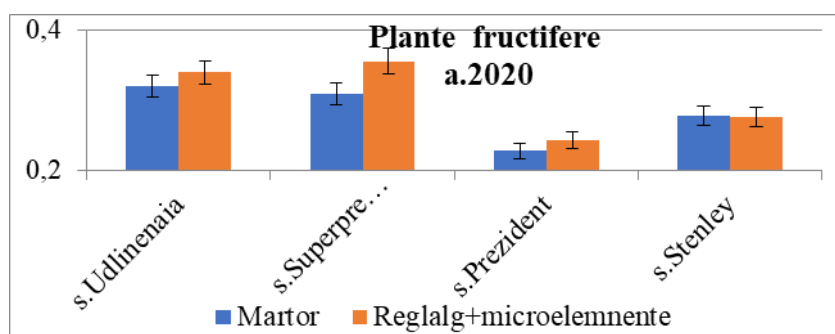
Datele au fost prelucrate statistic (Program EXEL).

Rezultate și discuții

Dinamica de creștere a lăstarilor în lungime și diametru, precum și numărul de frunze per lăstar, sunt identice pentru toate soiurile și variantele studiate. În ceea ce privește lungimea și diametrul lăstarilor, efectul tratamentului cu Reglalg și microelemente este nesemnificativ, puțin mai pronunțat la soiurile de selecție străină în comparație cu soiurile locale.

Lungimea frunzei la martor este mai mică, mai ales la soiurile locale. După lățimea frunzei nu s-au stabilit diferențe semnificative între variante, dar soiurile locale sunt oarecum superioare față de cele de origine străină. În perioada de creștere intensivă a frunzelor și lăstarilor, la mijlocul lunii iunie 2022, masa frunzelor crește la toate soiurile sub influența substanțelor biologice active cu microelemente, mai ales la soiurile Udlinionnaia și Superpresident.

Compararea valorilor medii ale masei uscate a frunzelor (g) ale soiurilor de prune pe ani a arătat o creștere a acestei mase la plantele fructifere în 2021 față de anul arid 2020 și greutatea semnificativ mai mare ale frunzelor plantelor tinere de prune (Fig.1). Influența SBA Reglalg și microelemente la plantele tinere a fost în medie 112%, la plantele fructifere în diferiți ani, această valoare a fost de 106% (2020) și 108% (2021).



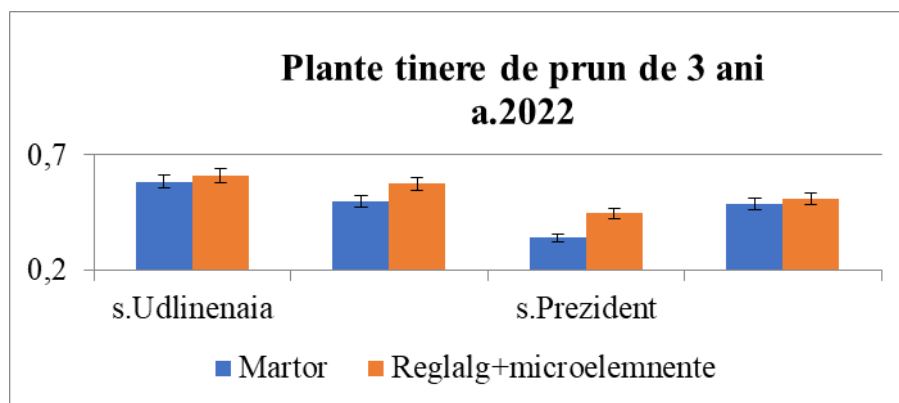
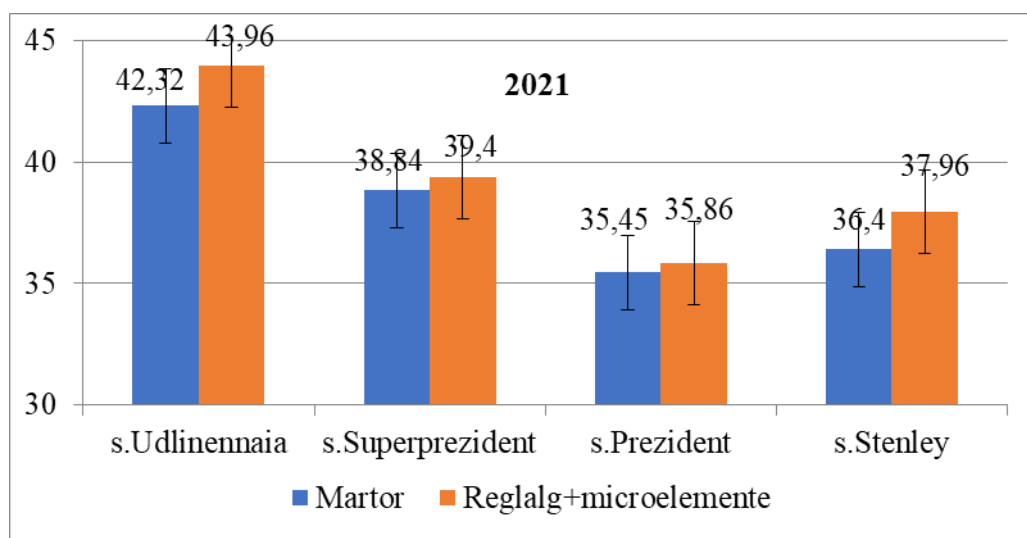
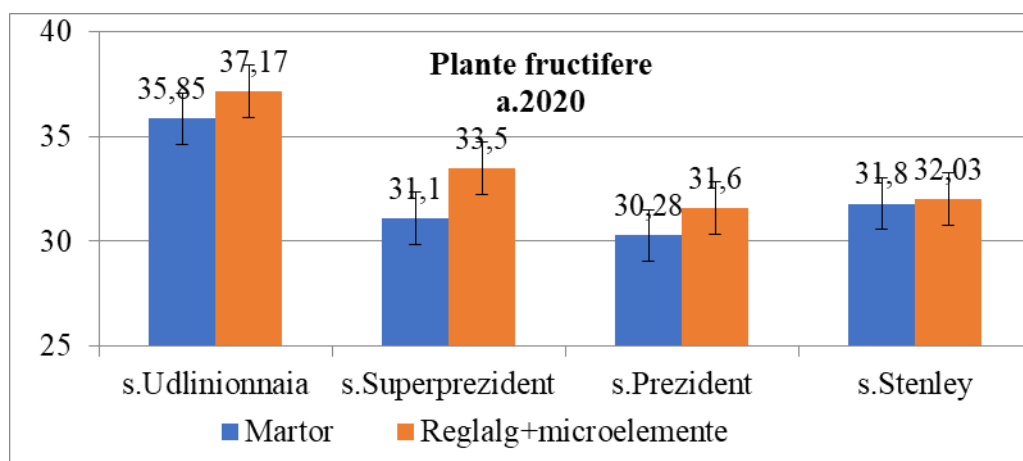


Figura 1. Efectul SBA Regalg în combinație cu microelemente asupra greutatei uscate medie a frunzei (g) a plantelor de prun în diferiți ani

Dinamica creșterii în greutate și a suprafeței frunzelor plantelor de prun la martor și experiment sunt identice. Compararea acțiunii tratamentului foliar cu Regalg în combinație cu microelemente pe suprafața frunzelor în ani cu condiții climatice diferite (fig.2) demonstrează clar vârsta plantelor de prun.



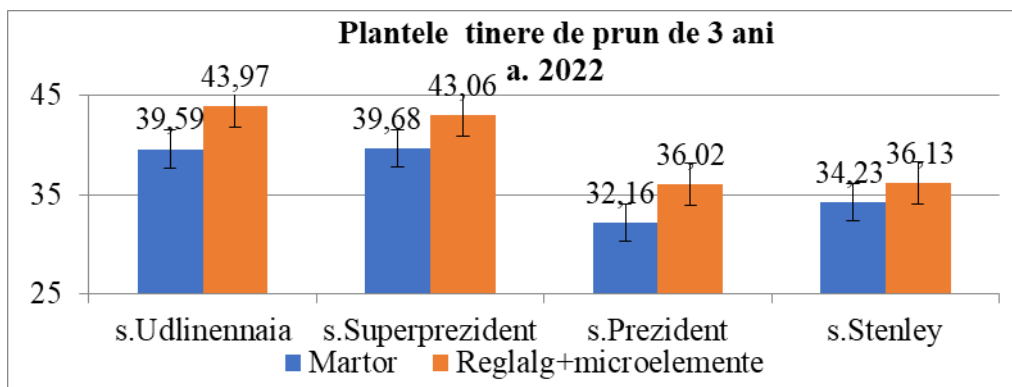


Figura 2. Suprafața foliară medie a frunzelor pomilor de prun (cm²), tratate cu Reglalg în combinație cu microelemente, în diferiți anii

Plantele tinere au o suprafață foliară mai mare și un procent mai mare de stimulare a frunzelor cu Reglalg și microelemente. Dacă comparăm anii secetoși din 2020 și 2022, atunci creșterea suprafeței frunzelor în plantele fructifere și tinere de prun stimulate prin tratarea prunelor cu SBA Reglalg cu un amestec de microelemente este evidentă. La plantele tinere ale soiurilor Udlinennaia, SuperPresident și President, această influență este mai semnificativă (110 - 113% față de martor).

În decursul a patru ani, în perioada de vegetație, a fost determinată în dinamică activitatea enzimelor peroxidaza, polifenoloxidaza și catalaza în frunzele a patru soiuri tardive de prun – două de origine străină Stanley și President și două de origine autohtonă Udlinennaia și Superpresident.

Reieșind din media activității peroxidazei (fig.3) pe patru ani s-a constatat că la varianta tratată cu SBA Reglalg + microelementele B, Zn, Mn, Mo activitatea ei a fost mai înaltă decât la varianta martor. În dependență de soi a constituit cu 23,3 – 28,9 % mai ridicată comparativ cu martorul. Activitatea medie pe doi ani a polifenoloxidazei (fig. 4) în frunzele pomilor de prun ale soiurilor cercetate la varianta tratată a constituit la trei soiuri cu 13,1 - 17,8%, iar la s. Superpresident cu 32,6% mai ridicată decât la martor. Activitatea medie pe trei ani a catalazei (fig. 5) în frunzele pomilor de prun în dependență de soi la varianta tratată a fost cu 17,3 – 23,8 % mai înaltă comparativ cu martorul.

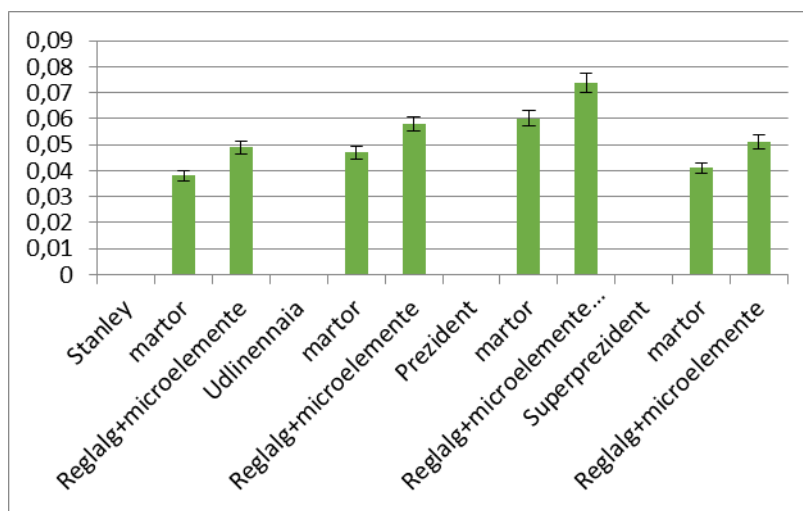


Figura 3. Rezultatele medii ale activității peroxidazei în frunzele pomilor de prun pe parcursul a patru ani în funcție de tratare

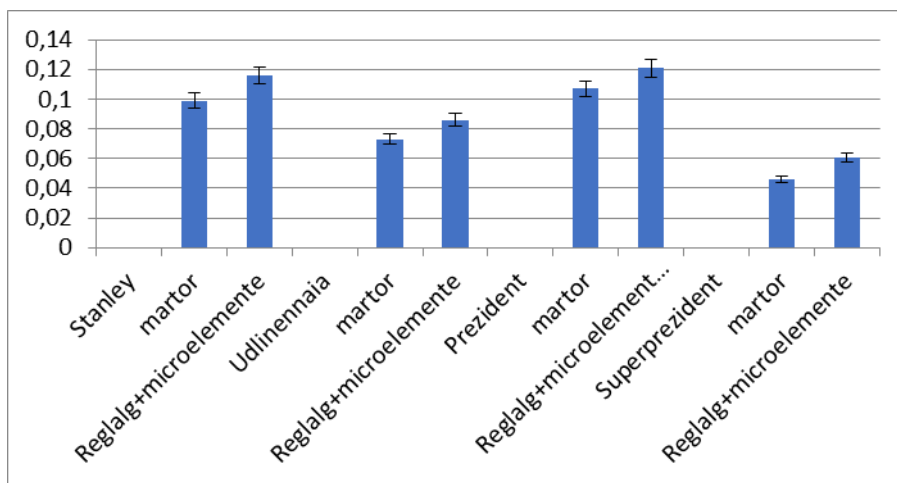


Figura 4. Rezultatele medii ale activității polifenoloxidazei în frunzele pomilor de prun pe parcursul a doi ani în funcție de tratare

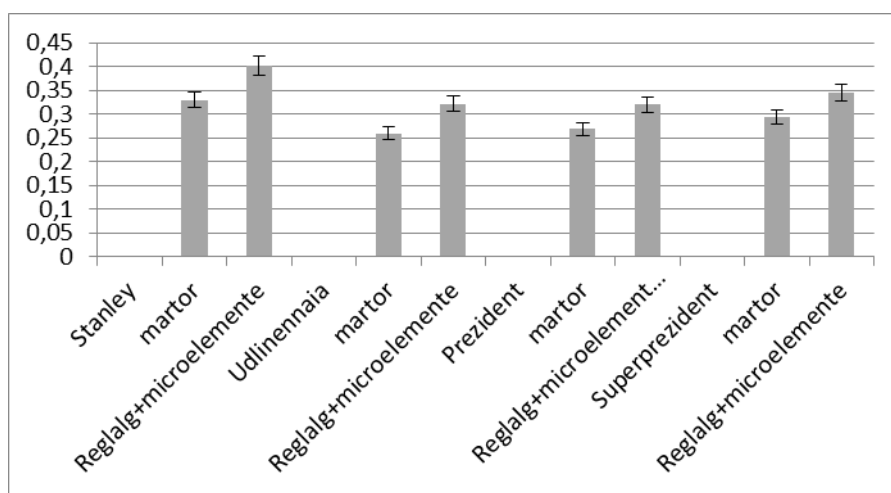


Figura 5. Rezultatele medii ale activității catalazei în frunzele pomilor de prun pe parcursul a trei ani în funcție de tratare

Comparând valorile medii ale activității acestor enzime pe fiecare an în parte s-a depistat că în dependență de condițiile mediului, a temperaturilor ridicate, prezența și lipsa precipitațiilor activitatea lor în frunzele pomilor de prun s-a modificat diferit. Mai sporită a fost activitatea peroxidazei în ultimii doi ani cu temperaturi ridicate. La s. President s-au depistat valori mai ridicate comparativ cu celelalte trei soiuri cercetate. Activitatea polifenoloxidazei în frunzele pomilor de prun ale soiurilor cercetate a fost mai ridicată în anul 2021, fiind un an favorabil, cu precipitații. Valori mai sporite a acestei enzime au fost la soiurile de origine străină Stanley și President. Activitatea catalazei a avut valori mai joase în a. 2022 și mai sporite în a. 2023, în a. 2021 activitatea ei a avut valori intermediare. Valori mai înalte ale activității catalazei le-a avut s. Stanley. La soiurile de origine autohtonă activitatea enzimelor cercetate a fost mai diminuată decât la acele de origine străină. Cu modificarea activității enzimelor peroxidaza, polifenoloxidaza și catalaza în ontogeneză, menționăm participarea lor cu rol diferențiat în procesele metabolice care corelează cu funcțiile de rezistență și adaptare a plantelor la condițiile nefavorabile ale mediului cât și la dezvoltarea pomilor. Studiarea activității fermentative în frunze reflectă direcția proceselor metabolice, având un rol important și în productivitatea fotosintetică din frunzele pomilor de prun.

Concluzii

Stimulatorul de creștere biologic activ de origine naturală Reglalg în amestec cu microelementele B, Zn, Mn și Mo stimulează formarea și funcționarea aparatului fotosintetic cât și activitatea enzimelor în frunzele soiurilor tardive de prune cercetate, atât de origine locală cât și străină.

Analiza rezultatelor obținute argumentează influența considerabilă a preparatului Reglalg în complex cu microelementele B, Zn, Mn și Mo asupra proceselor metabolice ce caracterizează activitatea sistemului producțional la plantele de prune.

Activitatea enzimelor cercetate s-a modificat diferit în dependență de condițiile mediului, a temperaturilor ridicate, a particularităților biologice ale soiurilor cât și de rolul diferențiat al fiecărei enzime în parte în procesele metabolice din frunzele pomilor de prune ale soiurilor Stanley, Udlinennaia, President și Superpresident,

Tratarea pomilor de prune în perioada de vegetație cu SBA Reglalg + microelementele B, Zn, Mn, Mo a influențat pozitiv activitatea enzimelor peroxidaza, polifenoloxidaza și catalaza, cercetate în ontogeneză, sporind activitatea lor, cu rol important în procesele de dezvoltare ale pomilor.

Notă. Cercetarea a fost realizată în cadrul subprogramului 011101 „*Abordări genetice și biotehnologice de management al agroecosistemelor în condițiile schimbărilor climatice*”, finanțat de Ministerul Educației și Cercetării al RM.

Referințe bibliografice

1. Chance B., Machely A. Assay of catalase and peroxidase. In: *Methods Enzimol*, 1995,2, p.764-765.
2. Sharma P., Jha A.B., Dubey R.S., Razzakli M. Reactive oxygen species, oxidative damage, and antioxidative defense mechanism in plants under stressful conditions. In: *Jurnal of botany*. 2012. Article ID 217037, 26. P.
3. Șișcanu Gh. Fotosinteza și funcționalitatea sistemului donator-acceptor la plantele pomicole. Chișinău, Tipogr. AȘM. 2018, 316 p.
4. Ștefiriță A., Brânză L., Vrabie v., Aluchi N. Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței la secetă a plantelor de cultură. Chișinău, Tipografia AȘM. 2017, 372 p.
5. Андреева В.А. Фермент пероксидаза, участие в защитном механизме растений. Москва: Наука, 1988, 128 с.
6. Воскресенская, О.Л., Алябышева, Е. А., Половникова, М.Г. Большой практикум по биоэкологии. Учебное пособие. Части I. Марийский ГОС Унив. Йошкар-Ола, 2006. 107с.
7. Ермаков А.И. и др. Методы биохимического исследования растений. Ленинград, Агропромиздат. 1987, 430 с.
8. Ничипорович А.А. Физиология фотосинтеза и продуктивность растений. In: *Физиология фотосинтеза*. М.: Наука, 1982, с.7-33.
9. Колупаев Ю.Е., Карпец Ю.В. Активные формы кислорода при адаптации растений к стрессовым температурам. In: *Физиология и биохимия культурных растений*. 2009, 41, №2, с. 95-108.
10. Титова, Н., Бужоряну, Н., Шишкану Г., Скурту Г., Георгий. Влияние природных биорегуляторов на фотосинтетическую деятельность растений груши. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective: Simp. științific național cu participare interna.*, Ed. 5, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, RM, Tipogr. Print-Caro, 2019, p. 133. ISBN 978-9975-56-695-7. DOI: <https://doi.org/10.53040/9789975566957.127>.