

CZU: 54-386:547.913:581.1

DOI: 10.46727/c.v1.18-19-03-2023.p262-268

**EFECTUL UNOR COMPUȘI COORDINATIVI ASUPRA CREȘTERII ȘI  
PRODUCTIVITĂȚII PLANTELOR DE CULTURĂ**

**THE EFFECT OF SOME COORDINATION COMPOUNDS ON THE GROWTH AND  
PRODUCTIVITY OF CROP PLANTS**

*Anastasia Ștefîrță, dr. hab., prof. cerc., Istitutul de Chimie al USM,  
Istitutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM  
Ion Bulhac, dr. hab., conf. cerc., Istitutul de Chimie al USM  
Lilia Brînză, dr., conf. cerc., UPS „Ion Creangă” din Chișinău,  
Istitutul de Chimie al USM*

*Eduard Coropceanu, dr., prof. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău  
Nicolai Aluchi, dr., conf. univ., UPS „Ion Creangă” din Chișinău  
Maria Cocu, dr., conf. cerc., Istitutul de Chimie al USM,*

*Anastasia Ștefîrță, Doctor Habilitate, Professor, Institute of Chemistry of MSU,  
Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection of MSU  
ORCID: 0009-0009-7254-2806, anastasia.stefirta@gmail.com*

*Ion Bulhac, Doctor Habilitate, Associated Professor, Institute of Chemistry of MSU,  
ORCID: 0000-0002-2437-2875*

*Lilia Brînză, PhD, Associated Professor, UPS „Ion Creangă” from Chisinau,  
Institute of Chemistry of MSU,  
ORCID: 0000-0003-1936-4376*

*Eduard Coropceanu, PhD, Univ. Professor, UPS „Ion Creangă” din Chișinău  
ORCID: 0000-0003-1073-828X*

*Nicolai Aluchi, PhD, Associated Professor, UPS „Ion Creangă” from Chisinau  
ORCID: 0000-0003-1874-8474*

*Maria Cocu, PhD, Associated Professor, Institute of Chemistry of MSU,  
ORCID: 0000-0001-8572-0258*

**Abstract.** *In vegetation and field experiments over several years, the effect of biologically active coordination compounds (BACC) on the growth, productivity and yield of corn, soybean, sorghum, bean, cucumber, tomato, peanut plants were studied. It has been established that the pre-treatment of seeds for sowing and the foliar apparatus during vegetative growth with BACC significantly influences the functional processes of plants both at the initial stages of ontogenesis and in critical periods. The effect is due to the increase in the ability to optimize water homeostasis, the content of assimilatory pigments, photosynthesis, the efficiency of water use for the formation of a production unit. Plants pre-treated with BACC are characterized by productivity, adaptability and increased resistance to insufficient moisture, heat and temperature drops.*

**Key-words:** *biologically active coordination compounds, plants, growth, productivity, resistance*

## **Introducere**

Securitatea alimentară și sporirea productivității plantelor în condițiile schimbării Climei reprezintă la momentul actual una dintre cele mai stringente probleme ale societății [2]. Condițiile nefavorabile din mediul ambiant au o influență nefastă asupra creșterii, dezvoltării și productivității plantelor cu urmări subletale sau letale. În legătură cu aceasta în ultimii ani tot mai des apare necesitatea sporirii rezistenței la secetă și majorării/stabilizării productivității celor mai importante

culturi agricole. O posibilitate importantă și încă nevalorificată de majorare a productivității culturilor agricole în condiții suboptimale de mediu este considerată utilizarea substanțelor fiziologic active (SFA) cu efect de modificare a diferitor procese metabolice și de reglare a creșterii, dezvoltării plantelor. Printre SFA de ultimă generație merită atenție compușii coordinativi biologic activi, care au ca agenți de helatare substanțe native proprii organismului vegetal și ioni de metale-microelemente, care, ușor pot fi incluși în metabolism și care sunt efectivi în concentrații mai mici [1, 12, 15, 20]. Acest fapt permite reducerea dozelor de preparate chimice utilizate și celor de tip hormonal, precum și presing-ul asupra mediului înconjurător. Prospecțiunea SFA efective și netoxice devine îndeosebi de oportună la etapa actuală de dezvoltare a economiei naționale în legătură cu problemele ecologiei și necesitatea majorării productivității culturilor agricole.

Reieșind din cele relatate, *obiectivul general* al investigațiilor a constatat în prospecțiunea căilor de temperare a impactului secetei, condițiilor hipo- și hipertermice din timpul vegetației asupra plantelor, prin utilizarea unor compuși coordinativi în care ca agenți de helatare au servit substanțe native proprii organismului vegetal.

Lucrarea dată conține o scurtă trecere în revistă a celor mai importante rezultate ale investigațiilor de mai mulți ani realizate în acest aspect.

### **Materiale și metode de cercetare**

Cercetările s-au realizat în laboratoarele, Complexul de Vegetație și pe câmpurile Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor al USM, pe parcele mici conform cerințelor Centrului de Stat pentru testarea și omologarea produselor fertilizante și fitoameliorante. CCBA au fost sintetizați în laboratorul Chimie Coordinativă al Institutului de Chimie al USM.

În calitate de obiecte de studiu au servit plante de *Zea mays* L., hibrizii M291, P459 și P458; *Phaseolus vulgaris*, L., soiul Porumbița; *Glycine max* (L.) Merr., soiurile Bucuria, Nadejda, Deea, Moldovița; *Cucumis sativus* L., soiurile Concurent și Mirabela și hibrizii Rodnicioc F<sub>1</sub> și Icar F<sub>1</sub>; *Lycopersicon esculentum* L., cv. Lider; *Arachis hypogaeae* (L.) soiul Fazenda 2; plante de sfeclă roșie (*Béta vulgaris* L. var. *conditiva Alef.*), soiurile Egipteana plată și Cilindrica; sfeclă de zahăr (*Béta vulgaris* L.), soiul Baracuda; plante de usturoi (*Allium sativum*, L.), cv. Izumrud; și al.

În experiențe de câmp semințele au fost incrustate cu SFA înainte de semănat și tratate foliar cu soluția respectivă în timpul creșterii vegetative a plantelor. Experiențele s-au realizat prin metoda de blocuri în trei repetări cu variantele amplasate randomizat. Despre efectul CCBA asupra plantelor s-a conchis prin identificarea diferențelor parametrilor morfofiziologici ai proceselor de creștere, productivității primare și părții agricol valoroase a plantelor pre-tratate cu CCBA și plantelor martor. Estimarea reacțiilor adaptive s-a efectuat prin gradul de modificare a intensității proceselor fiziologice și biochimice, înălțimii, suprafeței foliare, biomasei, productivității și structurii recoltei plantelor.

### **Rezultate și discuții**

Rezultatele investigațiilor au demonstrat, că la pre-tratarea plantelor de *Zea mays* L., cu clasteri trinucleari Trifeden și Difecoden și supuse acțiunii stresului hidric (Sh), condiționat de secetă, are loc sporirea nivelului aminoacizilor liberi, ce provin din acidul piruvic, oxoglutarat și oxaloacetat, precum și a aminoacizilor aromatici – fenilalaninei și tirozinei. Clusterii trinucleari în baza N,N-dietilnicotinamidei cu nucleul [Fe<sup>3+</sup>Co<sup>2+</sup>O] induc majorarea conținutului proteinelor ușor solubile (PUS) în organele plantelor în condiții optime de umiditate și menținerea la un nivel stabil în condiții de secetă. Modificările cantitative și calitative ale PUS, induse de CCBA cu Fe<sup>3+</sup> și Co<sup>2+</sup>, la etapele inițiale de creștere se păstrează și în organele plantelor mature, ceea ce permite de presupus formarea

unui anumit fenotip de plante, rezistente la acțiunea secetei [13]. Stabilizarea reacțiilor biochimice și proceselor fiziologice (tab. 1 și 2) în organismul vegetal este asociată cu majorarea potențialului de rezistență a plantelor la stresul cauzat de secetă și stabilizarea productivității.

Productivitatea plantelor de porumb și fasolea pre-tratate cu CCBA în condiții optime de umiditate cât și de secetă moderată, se mențin la un nivel mai ridicat comparativ cu plantele martor [3, 4, 9, 10, 11, 17, 18].

Se știe, că dacă timpul secetos coincide cu etapa inițială a organogenezei pierderile de roadă sunt maxime din cauza perturbării procesului de divizare a celulelor, reducerii energiei de germinare și densității plantelor pe unitate de suprafață, precum și acumulării fitomasei plantulelor.

**Tabelul 1. Indicii de productivitate a plantelor de *Phaseolus vulgaris* L., pre-tratate cu CCBA**

Variante	Productivitatea, g / plantă		Numărul boabelor, buc./plantă		Masa a 1000 de boabe, g	
	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor
<b>Martor</b>	$\frac{9,11 \pm 0,21^*}{6,42 \pm 0,12^{**}}$		$\frac{57,85 \pm 0,48}{40,67 \pm 0,25}$		$\frac{162,33 \pm 2,14}{157,86 \pm 1,97}$	
<b>Conimid, 0,001%</b>	$\frac{10,92 \pm 0,17}{8,37 \pm 0,09}$	$\frac{+19,86}{+30,37}$	$\frac{60,45 \pm 1,13}{49,16 \pm 0,81}$	$\frac{+4,49}{+20,87}$	$\frac{180,65 \pm 1,45}{170,25 \pm 2,01}$	$\frac{+11,29}{+7,85}$

\*- indicii plantelor de pe fond optim de umiditate;

\*\* - indicii plantelor pe fond de insuficiență de umiditate.

**Tabelul 2. Efectul CCBA asupra proceselor de asimilație în frunzele plantelor în condiții de secetă moderată**

Variante	Intensitatea fotosintezei, mmol/m <sup>2</sup> /h	Intensitatea transpirației, mmol/m <sup>2</sup> /h	EUA,* mmol CO <sub>2</sub> /mmol H <sub>2</sub> O	Conductibilitatea stomatală, mmol/m <sup>2</sup> /h
	M ± m	M ± m	M ± m	M ± m
<i>Phaseolus vulgaris</i> L.				
<b>Martor</b>	3,59 ± 0,09	1,31 ± 0,009	2,74 ± 0,08	0,015 ± 0,0002
<b>Conimid</b>	5,04 ± 0,07	1,70 ± 0,005	2,96 ± 0,07	0,020 ± 0,0008
<i>Zea mays</i> L.				
<b>Martor</b>	3,16 ± 0,02	3,42 ± 0,01	0,92 ± 0,01	0,20 ± 0,0007
<b>Coditiaz</b>	6,21 ± 0,03	3,94 ± 0,01	1,58 ± 0,02	0,27 ± 0,0009

Rezultatele multipleror experiențe de laborator au demonstrat efectul benefic și autentic al clusterilor trinucleari luați în studiu asupra energiei de germinare, mobilizării și utilizării asimilatelor din cariopse, creșterii și acumulării biomasei plantulelor, precum și asupra rizogenezei și formării aparatului asimilator la etapele inițiale ale ontogenezei.

Efect major asupra activizării proceselor vitale la germinarea semințelor și creșterii plantulelor de *Zea mays* L. a fost înregistrat la utilizarea Difecoden-ului și a constituit 145,25 la sută. Energia de germinare a semințelor la un potențial al apei în substrat de numai -1,5 – -1,7 MPa în varianta control s-a micșorat de 2,42 ori, iar la semințele tratate cu Trifeden și Difecoden energia de germinare a fost

de 1,4-1,5 ori mai mare comparativ cu martorul, expus în aceleași condiții de stres hidric. Utilizarea compușilor coordinați ai  $Fe^{3+}$ , dar, mai cu seamă, cei ce conțin și  $Fe^{3+}$  și  $Co^{2+}$ , au condiționat o sporire veridică a fondului de pigmenți în frunze. Productivitatea plantelor de porumb pre-tratate cu Coditiaz, Trifeden și Difecoden în condiții de secetă moderată se menține la un nivel mai ridicat comparativ cu plantele martor: cu 124,4; 135,0 și 157,0% respectiv. Reducerea recoltei în condiții de deficit de umezeală a constituit 60,4% la plantele martor și 46,7% – la plantele tratate cu Trifeden și 41,0% respectiv la plantele tratate cu Difecoden.

S-a stabilit, că administrarea suplimentară a Trifenamid-ului, Difecoden-ului și Difemanden-ului favorizează procesele de creștere, dezvoltare și productivitate a plantelor de *Cucumis sativus* L., *Lycopersicon esculentum* L. și *Arahis hypogae* L. – unele dintre culturile ce necesită o tehnologie de cultivare cât mai inocivă din punct de vedere ecologic [7, 14, 16, 19]. Testările au demonstrat (tab. 3) accelerarea creșterii plantelor deja la stadiile inițiale ale ontogenezei.

**Tabelul 3. Influența unor CCBA asupra productivității plantelor**

Variante	Productivitatea, g/pl		Recolta	
	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor
<b><i>Cucumis sativus</i> L. soiul Concurent</b>				
<b>Martor</b>	291,9 ± 5,6		2087,5 ± 50,8 (g/m <sup>2</sup> )	
<b>Trifenamid</b>	407,2 ± 9,8	39,50	3664,4 ± 88,6 (g/m <sup>2</sup> )	75,54
<b><i>Arahis hypogae</i>, L. soiul Fazenda 2</b>				
<b>Martor</b>	9,4 ± 0,3		19,8 ± 0,6 (q/ha)	
<b>Difecoden</b>	11,8 ± 0,6	25,54	24,8 ± 1,2 (q/ha)	25,25
<b>Difemanden</b>	14,6 ± 0,6	55,32	29,9 ± 1,4 (q/ha)	51,01

Tratarea semințelor cu Trifeden și Trifenamid condiționează majorarea energiei de germinare a semințelor, accelerarea rizogenezei, acumulării biomasei plantei, precum și a gradului de ramificare a rădăcinilor adventive. S-au înregistrat modificări cantitative ale unor componente ale productivității plantelor de castraveți și tomate - stimularea fructificării și vitezei de creștere a fructelor, ceea ce asigură majorarea productivității plantelor comparativ cu plantele martor. Efect major asupra plantelor de castraveți și arahide a condiționat tratarea cu compuși în baza vitaminei PP. Recolte majore s-au obținut și la colectarea producției timpurii.

Se știe, că lipsa borului provoacă putrezirea „inimii” sfeclei de zahăr, reduce viteza de transport a zahărului, fenomen manifestat deosebit de evident în verile secetoase. Actualmente se pune problema de eficientizare a aplicării fertilizanților pentru optimizarea productivității și acumulării zahărului în rizocarpul sfeclei de zahăr prin minimizarea administrării lor în sol, vizând evitarea poluării mediului. Prin prisma acestui obiectiv a fost testat efectul Difecoden-ului – compus coordinațiv, ce conține fier și cobalt, și Cobamid-ului - compus coordinațiv al cobaltului(III) și borului asupra recoltei și producției de zahăr a plantelor de sfecla de zahăr (*Beta vulgaris* L. *saccharifera*), soiul Baracuda. S-a înregistrat o accelerare a germinării și creșterii plantelor sub influența compușilor luați în studiu, ceea ce indirect demonstrează efectul lor asupra dividerii celulelor și biosintezei componentelor citoplasmei. Administrarea CCBA cu Co și Fe, Co și B a

condiționat formarea unui aparat asimilator cu conținut sporit de pigmenți. Amendamentele de CCBA au influențat veridic productivitatea plantelor (tab. 4).

Pre-tratarea plantelor cu soluții apoase de Difecoden și Cobamid, asigură comparativ cu plantele martor majorarea recoltei de rizocarpi, conținutului de zahăr din ei, ceea ce are drept urmare sporirea producției de zahăr la unitate de suprafață (cu 13 și 18% respectiv). Efect maxim se obține la tratarea semințelor înainte de semănat și aparatului foliar al plantelor cu soluții apoase de Cobamid [5].

**Tabelul 4. Influența SFA asupra recoltei plantelor și conținutului de zahăr în rizocarpii sfeclii de zahăr**

Variante	Recolta				Conținutul de zahăr în rizocarpi, %		Conținutul total de zahăr, t / ha	
	parcelă - 15 m <sup>2</sup> , kg		hectar, tone		M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor
	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor				
<b>Martor</b>	54,2 ± 0,7		37,4 ± 0,5		19,2 ± 0,6		5,6 ± 0,2	
<b>Difecoden, 0,001%</b>	57,0 ± 0,9	5,2	39,3 ± 0,7	5,1	20,9 ± 0,7	7,21	6,1 ± 0,2	13,1
<b>Cobamid, 0,001%</b>	60,5 ± 0,9	11,6	41,7 ± 0,6	11,5	20,7 ± 0,4	5,67	6,5 ± 0,1	18,4

Plantele de sfeclă roșie (*Béta vulgaris* L. var. *conditiva Alef.*) de soiurile Cilindrica și Egipteana plată, tratate cu soluția preparatului Compozit se caracterizează prin conținut mai înalt de pigmenți asimilatori (tab. 5), prin intensificarea proceselor de asimilare a carbonului, transpirației și eficienței utilizării apei, o mai bună creștere și dezvoltare comparativ cu plantele tratate cu soluțiile elementelor corespunzătoare sub formă de săruri minerale și, îndeosebi, comparativ cu plantele martor (tab. 6).

**Tabelul 5. Conținutul pigmentilor asimilatori (mg · 100 g<sup>-1</sup> m. p.) în frunzele plantelor sfeclă roșie, cv. Cilindrica, tratate cu SFA**

Variante	Clorofila a, mg/100 g m. p.		Clorofila b, mg/100 g m. p.		Carotenoizi, mg/100 g m. p.	
	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor	M ± m	Δ, % martor
<b>Martor</b>	47,98 ± 0,44		11,76 ± 0,21		12,79 ± 0,34	
<b>Compozit</b>	91,40 ± 0,83	+ 90,50	35,58 ± 0,36	+202,5	28,04 ± 0,72	+119,2

**Tabelul 6. Influența substanțelor fiziologic active asupra intensității fotosintezei, transpirației și conductibilității stomatale la plantele de sfeclă roșie**

Variante	Intensitatea fotosintezei, mmol/m <sup>2</sup> /h	Intensitatea transpirației, mmol/m <sup>2</sup> /h	EUA, mmol CO <sub>2</sub> /mmol H <sub>2</sub> O	Conductibilitatea stomatală, mmol/m <sup>2</sup> /h
<b>Martor</b>	10,95 ± 0,28	3,55 ± 0,12	3,08 ± 0,09	0,39 ± 0,009
<b>Compozit</b>	14,14 ± 0,49	4,02 ± 0,10	3,52 ± 0,08	0,85 ± 0,008

Fertilizarea extraradiculară a plantelor cu preparatul Compozit are un impact pozitiv asupra productivității plantelor și calității producției. La plantele tratate cu soluții apoase de Compozit în totalitatea producției predomină fracția "mare" și "medie" de rizocarpi [6].

Optimizarea creșterii și productivității plantelor de porumb și fasolea se poate realiza prin tratarea semințelor pentru semănat și aparatului foliar pe parcursul vegetației cu soluție apoasă de Galmet – preparat ce conține galați de  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Mg^{2+}$  și săruri de molibdat de potasiu și paramolibdat de amoniu [3]. Sărurile acidului galic cu  $K^+$ ,  $NH_4^+$ ,  $Mg^{2+}$ ,  $Mo^{2+}$ , au o influență veridic benefică asupra creșterii, productivității și eficienței utilizării apei de către plante atât în condiții favorabile, cât și la un deficit de umiditate în sol [8]. Pre-tratarea semințelor pentru semănat și aparatului foliar în perioada de vegetație în condiții naturale de umiditate condiționează sporirea recoltei de boabe la porumb cu 8-17%; la fasolea de zahăr – cu 9-25%; la *Cucumis sativus* L. – cu 20-50% și la *Lycopersicon esculentum* L. – cu 25-40% comparativ cu controlul.

Rezultatele obținute au demonstrat efectul veridic și semnificativ al tratării semințelor cu CCBA asupra vitezei de mobilizare și utilizare a asimilatelor din cariopse și cotiledoane, energiei de germinare a semințelor, asupra creșterii și acumulării biomasei plantulei, rizogenezei și formării aparatului foliar la etapele inițiale a ontogenezei.

## Concluzii

Compușii coordinațivi cu liganzi oximici posedă proprietăți de substanțe bioactive cu impact pozitiv asupra creșterii, dezvoltării, rezistenței și productivității plantelor atât în condiții favorabile cât și moderat nefavorabile.

CCBA amplifică toleranța plantelor la condițiile nefavorabile din mediul extern prin majorarea conținutului aminoacizilor liberi, stabilizarea conținutului proteinelor ușor solubile, majorarea eficienței utilizării apei în procesul de formare a productivității, prin intensificarea proceselor de asimilare a dioxidului de carbon ceea ce asigură menținerea la un nivel semnificativ mai mare al acumulării biomasei și productivității plantelor.

În condiții de umiditate redusă CCBA au o influență de diminuare a efectului secetei asupra formării aparatului asimilator, acumulării biomasei și recoltei plantelor.

*Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului finanțat de ANCD: 20.80009.5007.28, titlul: Elaborarea noilor materiale multifuncționale și tehnologii eficiente pentru agricultură, medicină, tehnică și sistemul educațional în baza complecșilor metalelor „s” și „d” cu liganzi polidentanți.*

## Bibliografie

1. COROPCEANU, E.; CILOCI, A.; ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I. *Study of useful properties of some coordination compounds containing oxime ligands*. Academica Greifswald, Germany. 2020, 266 p.
2. JENTSCH, A.; KREYLING, J.; ELMER, M.; GELLESCH, E. et al. *Climate extremes initiate ecosystem-regulating functions while maintaining productivity*. Published in: *Journal of Ecology*. 2011, 99, p. 689-702.
3. PISCORSCAIA, V.; ȘIȘCANU, G.; ȘTEFÎRȚĂ, A. și al. *Procedeu de tratare a semințelor de soia*. Brevet de invenție MD 1386.
4. PISCORSCAIA, V.; ȘIȘCANU, G.; ȘTEFÎRȚĂ, A. și al. *Procedeu de sporire a rezistenței plantelor de soia la temperaturi joase*. Brevet de invenție MD 1015.
5. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; LISNIC, S. și al. *Procedeu de cultivare a sfecei de zahăr*. Brevet de invenție MD 510. 2012-11-30.
6. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; BOTNARI, V. și al. *Procedeu de cultivare a sfecei roșii Beta vulgaris L.* Brevet de invenție MD 813. 2015-04-30

7. ȘTEFÎRȚĂ, A.; ALUCHI, N.; BUCEACEIA, S. și al. *Hexa- $\mu$ -acetato(0,0)- $\mu_3$ -oxo-tris(N,N-dietilnicotinamidă)-difier(III)mangan(II) dihidrat – regulator al creșterii arahidelor și procedeul de tratare a acestora*. Brevet de invenție MD 2361.
8. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; MELENCIUC, M. și al. *Procedeul de cultivare a plantelor*. Brevet de invenție MD 3391. 2007-09-30
9. ȘTEFÎRȚĂ, A.; TURTĂ, C.; TOMA, S. și al. *Procedeul de sporire a rezistenței plantelor la condiții suboptimale de umiditate*. Brevet de invenție MD 1131.
10. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; MELENCIUC, M. și al. *Azotat de trans-(dimetilgloximato) bis(nicotinamid)cobalt(III)dihidrat – substanță cu proprietăți antioxidative*. Brevet de invenție MD 4274. 2014.09.30
11. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; MELENCIUC, M. et al. *Procedeul de cultivare a plantelor*. Brevet de invenție MD 511. 2012-11-30.
12. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; TOMA, S. și al. *Opțiuni fiziologice de fortificare a plantelor în condiții de insuficiență de umiditate*. În: Diminuarea impactului factorilor pedoclimatici extremali asupra plantelor de cultură. Chișinău. 2008, p. 166-203.
13. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BRÎNZĂ, L.; VARBIE, V.; ALUCHI, N. *Fiziologia stresului, adaptării și rezistenței la secetă a plantelor de cultură*. Chișinău, 2017. TAȘM. 2017, 372 p. ISBN 978-9975-62-408-4.
14. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BUCEACEIA, S.; BRÎNZĂ, L. și al. *Procedeul de cultivare a plantelor legumicole*. Brevet de invenție MD 3495.
15. ȘTEFÎRȚĂ, A.; BULHAC, I.; COROPCEANU, E.; VOLOȘCIUC, L.; BRÎNZĂ, L. *Effect of Cytokinin-Type Compounds on The Self-Regulation of Plant Water Status Under Conditions of Adverse Humidity Variation and Repeated Water Stress*. SSRG International Journal of Agriculture and Environmental Science. 2021, 8 (3), p. 1-7.
16. ȘTEFÎRȚĂ, A.; CERNAT, V.; BUCEACEIA, S. și al. *Procedeul de sporire a rezistenței plantelor la frig*. Brevet de invenție MD 684.
17. ȘTEFÎRȚĂ, A.; CERNAT, V.; BUCEACEIA, S. și al. *Procedeul de tratament seminal al plantelor*. Brevet de invenție MD 857.
18. ȘTEFÎRȚĂ, A.; CERNAT, V.; BUCEACEIA, S.; ALUCHI, N. și al. *Hexa-u-acetato-(0,0')-oxo-tris(N,N-dietilnico-tinamid)-difier(III)-cobalt(II) monohidrat în calitate de substanță bioactivă*. Brevet de invenție MD 955.
19. ȘTEFÎRȚĂ, A.; VRABIE, V.; TOMA, S.; TURTĂ, C.; BULHAC, I. *Procedeul de cultivare a plantelor de castraveți Cucumis sativus L*. Brevet de invenție MD 2044.
20. ШТЕФЫРЦЭ, А.А. Физиолого-биохимические особенности адаптации яблони к неустойчивому влагообеспечению. Кишинев: Штиинца. 1993. 200 с.