

RECEPȚIONAT

Ministerul Educației, Culturii și Cercetării

AVIZAT

Secția AȘM _____

RAPORT ȘTIINȚIFIC ANUAL privind executarea proiectului de cercetări științifice aplicative

Proiectul: **Influența proceselor de inițiere și reglare a transformărilor speciilor reactive de oxigen SRO asupra proceselor de dezvoltare și rezistență a plantelor față de factorii de stres abiotic**

Cifra proiectului: 15.817.05.13A

Direcția strategică: 51.07 Biotehnologie

Termen de executare: 31 decembrie 2019

Directorul proiectului DASCALIUC Alexandru _____

Directorul institutului ANDRONIC Larisa _____

Chișinău, 2019

CUPRINS

1.	Lista executorilor (Anexa nr. 1).....	3
2.	Obiectivele și sarcinile proiectului.....	3
3.	Rezultatele științifice ale cercetărilor efectuate în cadrul proiectului.....	4
4.	Rezumat.....	6
5.	Concluzii.....	6
6.	Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, SCOPES, JOP, IRSIS, NATO, etc.), inclusiv propunerile prezentate/câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat.....	7
7.	Anexe.....	8

LISTA EXECUTORILOR

Nr.	Numele, prenumele	Titlul științific	Funcția în cadrul proiectului	Semnătura
1.	DASCALIUC Alexandru	doctor habilitat	Conducătorul proiectului, șef de laborator	
2.	CAUȘ Maria	doctor	cercetător științific coordonator	
3.	RALEA Tudor	doctor	cercetător științific coordonator	
4.	CĂLUGĂRU-SPĂTARU Tatiana		cercetător științific	
5.	JELEV Natalia		cercetător științific	
6.	PLATOVSCII Nicolae		cercetător științific	
7.	BADAȘCO Sabina		cercetător științific	
8.	ZDIORUC Nina		cercetător științific stagiar	
9.	DELEAN Tatiana		fiziolog cat I	
10.	DAVID Diana		chimist, concediu maternitate	
11.	ROȘCA Tudor		tehnician	

2. OBIECTIVELE ȘI SARCINILE PROIECTULUI

Scopul cercetărilor

Aprecierea „*costului rezistenței*” la temperaturi excesive (*ger* și *arșiță*) a diferitor genotipuri de plante în scopul optimizării selecției și alegerii soiurilor pentru cultivare în corespundere cu condițiile de mediu, la fel ca și pentru optimizarea *dozelor* și *metodelor* de triere și utilizare a biostimulatorilor în vederea sporirii rezistenței și productivității plantelor.

Obiectivele cercetărilor

1. Utilizând plantele monocotiledonate (grâul) și dicotiledonate (castravetele), precum și cultura *in vitro* (calusul de *Rhodiola rosea* L.), vor fi determinați parametri ce caracterizează „*costul rezistenței*” la temperaturi extreme și apreciate corelațiile posibile dintre valorile acestui parametru și cei ce caracterizează formarea și transformarea *speciilor reactive de oxigen* (SRO).
2. Elucidarea legăturilor posibile dintre activitatea enzimelor antioxidante și metaboliților secundari și valoarea „*costului*” rezistenței la temperaturi extreme, pozitive și negative, asupra semințelor, plantulelor și plantelor crescute în condiții de laborator și câmp.
3. Determinarea posibilității modificării „*costului rezistenței*” la acțiunea temperaturilor extreme a plantelor cu nivel diferit de organizare (celular, organ, sămânță) a preparatului *Reglalg* și aprecierea eficacității utilizării lui în vederea diminuării valorilor acestui parametru.
4. Aprecierea perspectivelor de utilizare a valorii „*costului rezistenței*” pentru selectarea plantelor cu toleranță înaltă la temperaturi excesive și trierea substanțelor biologice active ce influențează rezistența și productivitatea plantelor cultivate în condiții de stres termic.

3. REZULTATELE ȘTIINȚIFICE ALE CERCETĂRILOR EFECTUATE ÎN CADRUL PROIECTULUI

A fost lansată ipoteza potrivit căreia pentru fiecare genotip din cadrul unei specii există o zonă specifică de condiții ale mediului în care productivitatea plantelor atinge valoarea maximală. În afara acestui interval genotipul se află în stare de stres, ceea ce determină diminuarea productivității și mărirea resurselor („costului”) energetic/material alocat de plantă pentru supraviețuire și pentru fiecare unitate de biomasă nou acumulată. În așa fel sporirea valorii resurselor alocate pentru supraviețuire și acumulare a biomasei ar putea servi ca un indiciu a stării de stres, iar mărirea acestor resurse suplimentare ar putea corela pozitiv cu nivelul stării de stres, dar negativ cu rezistența genotipului.

În cercetările realizate a fost demonstrat că la expunerea semințelor de grâu înainte de germinare cu diferite doze ale șocului cu *temperaturi extreme (pozitive și negative)* nivelul energiei/masei alocate pentru acumularea suplimentară a unei unități din biomasa plantulei sporește în paralel cu creșterea dozei. Aceasta sugerează despre sporirea „costului” alocat pentru menținere și acumulare a fiecărei unități suplimentare din biomasa plantulei. De aici rezultă că odată cu mărirea dozei factorului de stres sporește energia/masa alocate de sămânță pentru recuperarea deteriorărilor provocate de factorul de stres și diminuează eficacitatea utilizării masei endospermului pentru creștere și dezvoltare.

Utilizând genotipuri de grâu cu rezistență diferită față de acțiunea temperaturilor extreme a fost demonstrat că valoarea „costului” alocat de endosperm pentru acumularea unei unități de biomasă a plantulelor după expunerea semințelor la doze moderate ale șocului termic este mai mică la genotipurile cu termorezistență mai înaltă. Aceasta demonstrează că în condiții de stres termic genotipurile mai rezistente „*cheltuiesc*” mai puține substanțe de rezervă pentru fiecare unitate din biomasa plantulei. După expunerea diferitor genotipuri de grâu la aceeași doză a șocului termic valoarea acestui parametru variază nu mai puțin de 3 ori, ceea ce demonstrează sensibilitatea metodei și posibilitatea utilizării practice a ei pentru a diviza soiurile de grâu după rezistența lor la temperaturi înalte. O legătură foarte importantă, elucidată în cadrul proiectului, constă în aceea că la plantele de grâu rezistența rădăcinilor este mai joasă în comparație cu cea a părții aeriene, atât la temperaturi înalte, cât și la ger. La diferite soiuri de grâu valoarea relativă a acestei diferențe este diferită. O altă legătură elucidată în mod experimental constă în faptul că genotipurile de grâu se deosebesc cantitativ între ele după raportul masei endospermului alocat pentru creșterea rădăcinilor către cea alocată pentru creșterea părții aeriene. Cu cât acest raport este mai mare, cu atât plantulele vor utiliza mai eficient elementele minerale și apa din sol. Biostimulatorul *Reglalg* a mărit valoarea acestui raport la toate genotipurile de grâu incluse în cercetare. Din cele menționate rezultă că legăturile creșterii rădăcinilor și părții aeriene a plantulelor de grâu sunt cu perspectivă pentru determinarea rezistenței genotipurilor și testării influenței benefice a biostimulatorilor asupra plantelor.

Tratarea înainte de germinare a semințelor speciei monocotiledonate (grâul hexaploid) și dicotiledonate (castravetele) cu biostimulatorul *Reglalg* a asigurat diminuarea „costului” alocat din endosperm pentru acumularea unei unități de biomasă a plantulei în timpul germinării, atât în varianta martor, cât și în varianta cu expunerea semințelor înainte de germinare la șocul termic. Eficacitatea preparatului se manifestă și prin aceea că la semințele tratate are loc mobilizarea mai completă a substanțelor de rezervă din endosperm pentru creștere, atât în varianta martor, cât și în cele cu expunere la șocul cu temperaturi pozitive sau negative. Efectele benefice asupra plantelor obținute din semințele tratate înainte de semănat cu preparatul *Reglalg* se manifestă pe întreaga perioadă de vegetație. La plantele experimentale diminuează lungimea epicotilului, datorită la ce nodul de înfrățire se localizează mai profund în sol, ceea ce determină diminuarea efectelor

dăunătoare a gerului de iarnă, arșiței și secetei de primăvară sau vară asupra plantelor. În paralel, plantele experimentale s-au evidențiat prin conținutul mai înalt a clorofilei în frunze, eficacitate sporită a fotosintezei în timpul zilei și pe întreaga perioadă a ontogenezei. Influența benefică a *Reglalgului* asupra stării plantelor diferitor genotipuri de grâu a fost demonstrată timpul iernării plantelor. Ele erau mai rezistente la ger, iar procesele de formare a rădăcinilor secundare după acțiunea temperaturilor negative la plantele variantelor experimentale (obținute din semințele tratate cu preparatul *Reglalg*) erau mai active, ieșirea din dormitare primăvara (după finisarea fazei a doua de călire) era cu atât mai timpurie, cu cât soiul respectiv era mai rezistent la ger. În general efectele benefice menționate au asigurat sporirea tuturor indicilor de productivitate a plantelor de grâu. Sub influența tratării semințelor înainte de semănat cu biostimulatorul *Reglalg* la plantele experimentale ale soiului Moldova 5 a sporit durata perioadei de vegetație și implicit cea de formare și maturare a cariopselor, datorită la ce recolta așteptată a sporit de la 39,9 (martor) până la 46,1 chintale per hectar (experiment). În așa fel, în baza valorii „costului pentru rezistență” au fost demonstrate perspectivele utilizării practice ale acestui parametru atât pentru divizarea diferitor genotipuri după rezistență la temperaturi excesive, cât și pentru optimizarea dozelor de utilizare a biostimulatorului *Reglalg*.

În cercetările de laborator a fost demonstrată influența benefică a *Reglalgului* asupra rezistenței la temperaturi înalte și scăzute a plantulelor de castravete. Aceste efecte sunt asociate cu inducerea activității catalazei, acumulării conținutului de polifenoli și flavonoide, precum și a acidului piruvic. Schimbările izoformelor peroxidazei înglobate în membranele celulare și legate de compușii biochimici prin legături ionice și covalente, precum și a conținutului dialdehidei malonice în rădăcinile plantulelor de castravete, atestă contribuția benefică a aplicării preparatului *Reglalg* pentru diminuarea peroxidării lipidelor și menținerii integrității membranelor celulare în condițiile acțiunii șocului cu temperaturi joase sau înalte. Asigurarea rezistenței sporite a plantulelor de castravete la temperaturi excesive datorită activării sistemelor antioxidative sub influența *Reglalgului* este însoțită de majorarea „costului pentru rezistență” și diminuarea parametrilor morfologici, inclusiv reducerea acumulării masei uscate a plantulelor. Aplicarea preparatului *Reglalg* la tratarea semințelor contribuie la sporirea termotoleranței plantulelor de castravete datorită inducerii activității enzimelor antioxidante și compușilor protectori, implicați în eliminarea speciilor reactive de oxigen (SRO), asigurând păstrarea homeostazei dintre producerea și anihilarea SRO, reducând nivelul radicalilor liberi, în așa mod diminuând vătămarea celulelor, cauzată de temperaturile extreme

Efecte asemănătoare ale *Reglalgului* cu cele obținute în condițiile *in vivo* au fost elucidate și la cultura calusului de *Rhodiola rosea*. Cu mărirea dozei biostimulatorului introduse în mediul de cultivare, celulele calusului acumulează mai intens pigmentii clorofilieni, utilizează mai activ zaharoza din mediul nutritiv pentru creșterea calusului. Totodată masa calusului era cu atât mai mică cu cât concentrația *Reglalgului* în mediul de cultivare era mai înaltă, ceea ce sugerează despre „costul” energetic sporit pentru biosinteza clorofilei în celule din calusul variantelor experimentale.

În general rezultatele cercetărilor au demonstrat că bilanțul material și energetic alocat de plantă în condiții optimale și de stres termic sunt parametri importanți pentru selectarea genotipurilor cu diferit nivel de rezistență față de stresul termic, alegerea rațională a genotipurilor pentru cultivare în condiții specifice, optimizarea metodelor de triere și utilizare practică a biostimulatorilor.

4. REZUMAT

Având în vedere faptul că productivitatea plantelor este influențată de factorii de stres abiotic (temperaturi excesive, secetă), a fost lansată ipoteza că indicii de productivitate a genotipurilor corelează cu valoarea „costului” alocat de plante pentru rezistență față de factorii de stres. Atât sporirea excesivă a rezistenței, cât și diminuarea ei față de cea optimală, va provoca mărirea „costului” și diminuea valoarea factorilor de performanță a plantelor. Utilizând grâul comun de toamnă a fost demonstrat că odată cu mărirea dozei de expunere a semințelor umectate la temperaturi pozitive și negative rata substanțelor de rezervă alocată de endosperm pentru acumularea unei unități de biomasă a plantulei sporește. Mai mult ca atât, după expunerea la aceeași doză a șocului termic rata endospermului alocat pentru creșterea plantulei, părții aeriene, rădăcinilor și metabolizată, este invers proporțională cu termotoleranța genotipului. Tratarea înainte de germinare a semințelor diferitor genotipuri de grâu cu biostimulatorul *Reglalg* și expunerea lor la doze moderate ale șocului termic a dus la diminuarea „costului” alocat de endosperm pentru acumularea unei unități din biomasa plantulei. La castravete a fost demonstrat că influența benefică a *Reglalgului* asupra „costului rezistenței” față de șocul termic se datorează accelerării inducerii sistemelor de anihilare a *SRO*. Conținutul de clorofilă în plantulele de grâu a crescut proporțional cu adâncimea semănatului (între 4 și 8cm), iar biostimulatorul *Reglalg* a mărit acest efect. Efecte asemănătoare ale *Reglalgului* au fost evidențiate la diferite soiuri de grâu în condiții de câmp și la cultura *in vitro* a calusului de *Rhodiola rosea*. În ambele cazuri a fost demonstrat că sporirea conținutului de clorofilă este acompaniată de diminuarea creșterii, ceea ce sugerează despre „costul” suplimentar alocat de plante pentru biosinteza pigmentilor.

5. CONCLUZII

1. Odată cu sporirea dozei de expunere a plantelor la *temperaturi excesive (pozitive și negative)* rata energiei/biomasei alocată pentru acumularea suplimentară a unei unități din biomasa plantulei sporește odată cu creșterea dozei, ceea ce sugerează despre sporirea „*costului*” alocat pentru acumularea fiecărei unități suplimentare de biomasă a plantulei. Aceasta demonstrează că odată cu mărirea dozei factorului de stres sporește energia/biomasei alocată de sămânță pentru recuperarea deteriorărilor provocate și diminuează eficacitatea utilizării ei pentru creștere și dezvoltare.
2. Valoarea „*costului*” alocat de endospermul diferitor genotipuri de grâu pentru acumularea unei unități de biomasă a plantulelor după expunerea semințelor la doze moderate ale șocului termic este mai mică la genotipurile cu termorezistență mai înaltă.
3. Tratarea semințelor plantelor monocotiledonate (grâul hexaploid) și dicotiledonate (castravetele) cu biostimulatorul *Reglalg* asigură diminuarea „*costului*” alocat de plantule pentru sporirea unei unități de biomasă, atât în varianta martor, cât și în varianta cu expunere înainte de germinare a semințelor umectate la șocul termic.
4. Bilanțul material și energetic alocat de plantă în condiții optimale și de stres termic sunt parametri importanți pentru selectarea plantelor cu diferit nivel de rezistență față de stresul termic, alegerea rațională a genotipurilor pentru cultivare în condiții specifice, optimizarea metodelor de triere și utilizare practică a biostimulatorilor.

6. Participarea în programe și proiecte internaționale (ORIZONT 2020, SCOPES, JOP, IRSIS, NATO, etc.), inclusiv propunerile prezentate/câștigate în cadrul concursurilor naționale și internaționale cu tangență la tematica cercetării proiectului realizat.

În 2019, cercetătorii laboratorului au devenit membri ai Asociației Europene de Cooperare în domeniul Științei și Tehnologiei (COST) din cadrul Programului UE dedicat cercetării și inovării Orizont 2020, acțiunile:

- CA16123 - Safety Culture and Risk Management in Agriculture;
- CA18101 - SOURDOugh biotechnology network towards novel, healthier and sustainable food and bioProCesseS.

ANEXE:

Anexa 1.1.

Fișa proiectului de cercetări aplicative

I. Denumirea direcției strategice, codul și denumirea proiectului

Direcția strategică 5107 Biotehnologie, 15.817.05.13A Influența proceselor de inițiere și reglare a transformărilor *speciilor reactive de oxigen (SRO)* asupra proceselor de dezvoltare și rezistență a plantelor față de factorii de stres abiotic

II. Obiectivele proiectului

1. Determinarea dinamicii parametrilor ce caracterizează formarea și transformarea SRO la etape diferite de inducere și recuperare a deteriorărilor provocate de temperaturi extreme.
2. Aprecierea influenței temperaturilor extreme asupra schimbării parametrilor ce caracterizează capacitatea fotosintetică, parametrii de creștere și cei de formare și transformare a SRO.
3. Determinarea corelațiilor posibile dintre parametrii ce caracterizează capacitatea de formare și transformare a SRO și procesele de organogeneză sau rezistență a plantelor la factorii de stres termic.
4. Estimarea rolului modificărilor benefice cu ajutorul factorilor externi (fizici și chimici) în determinarea răspunsului plantelor la influența temperaturilor extreme și transformarea SRO.
5. Modelarea matematică a legăturilor dintre parametrii oxidativi, starea fiziologică și rezistența plantelor la factorii de stres.

III. Termenul executării

2015-2019

IV. Volumul total planificat al finanțării

4664,1 mii lei

V. Volumul finanțării pe perioada evaluată (mii lei)

Finanțarea planificată – 1306,0 mii lei

Executată – 1270,0 mii lei

VI. Subdiviziunile organizației executoare (laborator, secție, sector etc.)

Laboratorul Biochimia Plantelor

VII. Executorii

	<i>Nume, prenume, funcția în cadrul proiectului</i>
1.	DASCALIUC Alexandru, conducătorul proiectului, șef de laborator
2.	CAUȘ Maria, cercetător științific coordonator
3.	RALEA Tudor, cercetător științific coordonator
4.	CĂLUGĂRU-SPĂTARU Tatiana, cercetător științific
5.	JELEV Natalia, cercetător științific
6.	PLATOVSCHII Nicolae, cercetător științific
7.	BADAȘCO Sabina, cercetător științific
8.	ZDIORUC Nina, cercetător științific stagiar
9.	DELEAN Tatiana, fiziolog cat I
10.	DAVID Diana, chimist, concediu maternitate
11.	ROȘCA Tudor, tehnician

VIII. Sumarul activităților proiectului realizate în anul 2019

	Activități planificate	Activități realizate și rezultate noi obținute în cadrul proiectului.
1.	Determinarea „costului rezistenței” diferitor specii și genotipuri de plante la temperaturi extreme și modificarea lui cu ajutorul preparatului <i>Reglalg</i> în condiții de laborator.	La speciile monocotiledonate (grâu) și dicotiledonate (castravete), precum și la cultura <i>in vitro</i> (calusul de <i>Rhodiola rosea</i> L.) în condiții de laborator și câmp a fost demonstrat că sub acțiunea stresului provocat de temperaturi excesive are loc mărirea „costului” alocat de plantă pentru acumularea unei unități ale biomasei în comparație cu plantele martor. Din acest punct de vedere genotipurile cu rezistență sporită au fost mai „economice”.
2.	Determinarea „costului rezistenței” diferitor specii și genotipuri de plante la temperaturi extreme și modificarea lui cu ajutorul preparatului <i>Reglalg</i> în condiții naturale	Tratarea semințelor cu biostimulatorul <i>Reglalg</i> a asigurat diminuarea „costului” alocat de plantă pentru rezistența față de șocul termic. Diminuarea „costului pentru rezistență” este asociată cu activarea proceselor de detoxificare a <i>SRO</i> . Tratarea semințelor de grâu înainte de semănat cu biostimulatorul <i>Reglalg</i> a dus la sporirea duratei de vegetație, eficacității fotosintezei și în final a asigurat sporirea cantității și calității recoltei. Preparatul <i>Reglalg</i> a fost utilizat de Baza Experimentală a IGFPF pentru tratarea semințelor de grâu necesare pentru însămânțarea a 90 hectare.

IX. Lista lucrărilor științifice cu referință la proiectul dat pe anul 2019

Articole din reviste cu factor de impact:

- articole din reviste cu factor de impact 0,1-0,9

1. ЖЕЛЕВ, Н.Н.; ДАСКАЛЮК, А.П. Модификация устойчивости растений пшеницы (*Triticum aestivum* L.) к экстремальным температурам при помощи природного регулятора роста *Реглалг*. Журнал «Агрохимия», Издательство: Российская академия наук, Москва, 2019, 6, 34-43. ISSN: 0002-1881 (IF: 0.621). [doi: 10.1134/S0002188119040136](https://doi.org/10.1134/S0002188119040136).

Articole din alte reviste editate în străinătate

1. DASCALIUC, A.; JELEV, N. The influence of biostimulant *Reglalg* on wheat plants resistance to frost. *Acta Scientific Agriculture*. 2019, **3** (10). P. 105-108. ISSN 2581-365X
2. CAUȘ, M.; DASCALIUC, A. Biostimulant effects of *Reglalg* on biochemical parameters of horticulture plants”, USAVM, The Journal *Scientific Article*. Horticulture Series. 2019, vol. 62 (1/2. ISSN: 2069-8275. ISSN 1454-7376. (În tipar).

Articole din reviste naționale:

- categoria B

1. DASCALIUC, A.; VOINEAC, V; RALEA, T.; JELEV, N.; The influence of biostimulant *Reglalg* on plants resistance to abiotic and biotic stress factors. *Buletinul AȘM, Științele vieții*. 2018, nr. **3**(336), 76-82. ISSN 1857-064X.
2. CAUȘ M.; DASCALIUC A. Influența biostimulatorului *Reglalg* asupra reacției plantulelor de castravete (*Cucumis sativus* L.) la șocul termic. *Buletinul AȘM, Științele vieții*. 2019, **2**(338), p. 85-95. ISSN: 1857-064X.
3. ХАРЧУК, О.А.; КИРИЛЛОВ, А.Ф.; КЛЕЙМАН, Э.И.; СКУРТУ, Г.И.; БАШТОВАЯ,

С.И.; ПЛАТОВСКИЙ, Н.Н.; КИСТОЛ, М.К. Устьичная проводимость и транспирационный коэффициент листьев растений сои при комплексном стрессе. *Buletinul AȘM, Științele vieții*. 2019, 1(337), 64-74 ISSN: 1857-064X. <http://bsl.asm.md/article/id/80662>

Rapoarte publicate / Teze ale comunicărilor la congrese, conferințe, simpozioane, în culegeri (naționale / internaționale)

- Teze în culegeri naționale:

1. CAUȘ, M.; DASCALIUC, A. Utilizarea preparatului *Reglalg* pentru sporirea termorezistenței plantulelor de castravete la temperaturi ridicate. Teze. Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii Avansate – Realizări și Perspective. (ediția V-a), Chișinău, MD, 21-22 octombrie 2019, p. 74. ISBN 978-9975-56-695-7.
2. CALUGARU-SPATARU, T.; CIOCARLAN, A.; DASCALIUC, A. Comparative study of the productivity of callus biomass and cell aggregates of *R. rosea in vitro*. International Conference: *Achievements and Perspectives of Modern Chemistry*, dedicated to the 60th anniversary from the foundation of the Institute of Chemistry, 9-11 october 2019, Chisinau, p. 210. ISBN 978-9975-62-428-2. <http://www.chem.asm.md/icich60/files/ABSTRACT-BOOK.pdf>
3. LUPAȘCU G., DASCALIUC A., RALEA T., GAVZER S. Rezistența complexă a noilor linii și soiuri de grâu comun de toamnă la temperaturi limitative. *Simpozionul Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”*, (ediția a V-a). 21-22 octombrie 2019, p. 162. ISBN 978-9975-56-695-7.
4. CĂLUGĂRU-SPĂTARU, T., CAUȘ, M. Studiul de scurtă durată a temperaturilor joase pozitive asupra acumulării biomasei și H₂O₂ în cultura *in vitro* de *R. rosea*. *Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii Avansate – Realizări și Perspective”*, (ediția V-a), Chișinău, MD, 21-22 octombrie 2019, p. 28. ISBN 978-9975-56-695-7.
5. RALEA T., ZDIORUK N., JELEV N. Optimizarea proceselor de inițiere a germinării semințelor de grâu. *Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”*, (ediția a V-a). 21-22 octombrie 2019, p. 55. ISBN 978-9975-56-695-7.
6. ХАРЧУК О., РАЛЯ Т. Активность фотосинтетического аппарата листьев растений сои в условиях ограниченной влагообеспеченности. *Simpozionul Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”*, (ediția a V-a). 21-22 octombrie 2019, p. 88. ISBN 978-9975-56-695-7.
7. JELEV N., BADAȘCO S., ZDIORUK N., RALEA T. Aprecierea influenței biostimulatorului *Reglalg* asupra costului rezistenței diferitor genotipuri de grâu (*Triticum aestivum* L.) la șocul termic. Teze. *Simpozionul Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”*, (ediția a V-a). 21-22 octombrie 2019, p. 94. ISBN 978-9975-56-695-7.
8. ЗДИОРУК, Н.В., КАУШ, М.В. Влияние биорегулятора Реглалг на фотосинтетическую активность листьев самшита (*Buxus sempervirens* L.) в зависимости от их возраста. Teze. *Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii Avansate – Realizări și Perspective”*, (ediția V-a), Chișinău, MD, 21-22 octombrie 2019, p. 187.
9. PLATOVSCHII, N.; BADAȘCO S.; JELEV N. Evaluarea influenței biostimulatorului *Reglalg* asupra productivității diferitor soiuri de grâu și secară. *Simpozionul Științific Internațional “Biotehnologii avansate – realizări și perspective”*, (ediția a V-a). 21-22 octombrie 2019, p. 115. ISBN 978-9975-56-695-7.
10. ЗДИОРУК Н.В. Морозоустойчивость листьев самшита вечнозеленого (*Buxus*

semipervensis L.) в зависимости от сезона года. *Simpozionul Științific Internațional „Biotehnologii Avansate – Realizări și Perspective”* (ediția V-a), Chișinău, MD, 21-22 octombrie 2019, p. 188. ISBN 978-9975-56-695-7.

- Teze în culegeri internaționale:

1. DASCALIUC, A., JELEV, N., RALEA, T., ZDIORUC, N. Epigenetic heredity may influence the wheat plants resistance to heat and frost. X International Scientific Agriculture Symposium AGROSYM, Jahorina, October 03-06, 2019. P. 391. ISBN 978-99976-787-1-3.
2. CAUȘ M., DASCALIUC A. Biostimulant effects of *Reglalg* on biochemical parameters of horticulture plants. *Book of abstracts. International Scientific Congress «Life sciences, a challenge for the future*. Iași, Romania, 17 – 27 Oct. 2019, P. 33.
3. CĂLUGĂRU-SPĂTARU, T., CIOCĂRLAN, N., CAUȘ, M., DASCALIUC, A.. Process for micropropagation of *Mentha gattefossei* Maire plants *in vitro*. Expoziția Europeană de Creativitate și Inovație, EUROINVENT, 2019, 16-18 mai. Ed. a 11-a. Iași, România, 2019, p. 225. ISSN Print: 2601-4564; Online: 2601-4572. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>. (Medalia de aur).
4. CAUȘ, M., CĂLUGĂRU-SPĂTARU, T., DASCALIUC, A. Method for determining the temperature of inhibition of the root system in cucumber *Cucumis sativus* L. Expoziția Europeană de Creativitate și Inovație, EUROINVENT, 2019, 16-18 mai. Ed. a 11-a. Iași, România, 2019, pp. 225-226. ISSN Print: 2601-4564; Online: 2601-4572. Disponibil: <http://www.euroinvent.org/cat/e2019.pdf>. (Medalia de argint).
5. CĂLUGĂRU-SPĂTARU, T., CIOCĂRLAN, N., CAUȘ, M., DASCALIUC, A. Process for micropropagation of *Mentha gattefossei* Maire plants *in vitro*. (Medalia de aur)
6. CAUȘ, M., CĂLUGĂRU-SPĂTARU, T., DASCALIUC, A. Method for determining the temperature of inhibition of the root system in cucumber *Cucumis sativus* L. (Medalia de onoare).

Brevet de invenție

1. CAUȘ M., CĂLUGĂRU-SPĂTARU T., DASCALIUC A. Procedeu de tratare a semințelor de castravete *Cucumis sativus* L. MD Nr. 1296 Z 2019.08.31.

X. Relevanța rezultatelor științifice teoretice / aplicative obținute, 2019

În cercetări au fost elaborate noi metode de testare a rezistenței plantelor, trierii și optimizării practicilor de utilizare a biostimulatorilor în baza valorii „costului” energetic/material alocat de plantă pentru acumularea unei unități de biomasă. În condiții de laborator și câmp, în baza valorii „costului pentru rezistență”, au fost demonstrate perspectivele utilizării practice ale acestui parametru, atât pentru divizarea diferitor genotipuri după rezistență la temperaturi excesive, cât și pentru optimizarea dozelor de utilizare a biostimulatorului *Reglalg*. Mai mult ca atât, încetinirea creșterii biomasei plantelor și culturii *in vitro* în perioada de inițiere a proceselor de dezvoltare și acumulare a unor componente biochimice (pigmenți, metaboliți secundari) este dependentă de alocarea unor surse materiale și energetice pentru aceste procese. De exemplu, la cultura calusului de *R. rosea* acumularea sporită a conținutului pigmenților clorofilieni duce la diminuarea biomasei calusului, cu toate că fracția de zaharoză din mediul de cultivare a depășit cea utilizată în varianta martor. Metodele elaborate au dat posibilitate de a diviza în mod accelerat 50 genotipuri de grâu după rezistența lor primară la temperaturi înalte și ger și vor fi utilizate în

practica agricolă pentru repartizarea cultivării raționale a soiurilor de grâu în dependență de condițiile de mediu.

XI. Rezumatul celor mai semnificative rezultate științifice teoretice / aplicative obținute în cadrul proiectului în anul 2019

În condiții de laborator și câmp la speciile monocotiledonate (grâu) și dicotiledonate (castravete), precum și la cultura *in vitro* (calusul de *Rhodiola rosea* L.), a fost demonstrat că sub acțiunea stresului provocat de temperaturi excesive are loc mărirea „costului” alocat de plantă pentru acumularea unei unități ale biomasei în comparație cu plantele martor. Din acest punct de vedere genotipurile cu rezistență sporită au fost mai „econome”. Tratarea semințelor cu biostimulatorul *Reglalg* a asigurat diminuarea „costului” alocat de plantă pentru rezistența față de șocul termic. Diminuarea „costului pentru rezistență” este asociată cu activarea proceselor de detoxificare a speciilor reactive de oxigen. Tratarea semințelor de grâu înainte de semănat cu biostimulatorul *Reglalg* a dus la sporirea duratei de vegetație, eficacității de fotosinteză și în final a asigurat sporirea cantității și calității recoltei. În baza valorii „costului pentru rezistență” au fost demonstrate perspectivele utilizării practice ale acestui parametru atât pentru divizarea diferitor genotipuri după rezistență la temperaturi excesive, cât și pentru optimizarea dozelor de utilizare a biostimulatorului *Reglalg*. Mai mult ca atât, încetinirea creșterii biomasei plantelor și culturii *in vitro* în perioada de inițiere a proceselor de dezvoltare și acumulare a unor componenți biochimici (pigmenți, metaboliți secundari) este dependentă de alocarea unor surse materiale și energetice pentru aceste procese. De exemplu, la cultura calusului de *R. rosea* acumularea sporită a conținutului pigmenților clorofilieni duce la diminuarea biomasei calusului, cu toate că fracția de zaharoză din mediul de cultivare a depășit cea utilizată în varianta martor. Metodele elaborate au dat posibilitate de a diviza în mod accelerat 50 genotipuri de grâu după rezistența lor primară la temperaturi înalte și ger. În condiții de câmp a fost demonstrat că tratarea semințelor de grâu cu preparatul *Reglalg* a dus la sporirea recolte de la 4,0 t/ha, pe lotul martor, până la 4,6 t/ha, pe lotul experimental.

XII. Beneficiarul (ministere, instituții de stat sau private, întreprinderi, etc.

Instituțiile științifice și de învățământ cu profilul ameliorarea și protecția plantelor; firmele și producătorii agricoli care se specializează în obținerea producției organice.

Conducătorul proiectului

Alexandru DASCALIUC, doctor habilitat în biologie,
profesor universitar