

RECEPȚIONAT

Agenția Națională pentru Cercetare
și Dezvoltare _____

_____ 2024

AVIZAT

Secția AȘM _____

_____ 2024

RAPORT ȘTIINȚIFIC FINAL
pentru perioada 2020-2023
privind implementarea proiectului din cadrul
Programului de Stat (2020-2023)

Proiectul STUDII GENETICO-MOLECULARE ȘI BIOTEHNOLOGICE ALE FLORII-
SOARELUI
ÎN CONTEXTUL ASIGURĂRII MANAGEMENTULUI DURABIL
AL ECOSISTEMELOR AGRICOLE,
cu cifrul 20.80009.5107.01

Prioritatea Strategică II. Agricultură durabilă, securitate alimentară și siguranța alimentelor

Rectorul USM

ȘAROV Igor

Consiliul științific

STEPANOV Georgeta

Conducătorul proiectului

DUCA Maria



Chișinău 2024

CUPRINS:

1. Scopul, obiectivele și rezultatele planificate și realizate pe parcursul anilor 2020-2023
2. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute
3. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect 2020-2023
4. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba română (Anexa nr. 1)
5. Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect în limba engleză (Anexa nr. 1)
6. Lista publicațiilor științifice pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 2)
7. Volumul total al finanțării proiectului pentru perioada 2020-2023 (Anexa nr. 3)
8. Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023 (Anexa nr. 4)
9. Raportarea indicatorilor (Anexa nr. 5)

1. Scopul proiectului

Scopul proiectului a constat în crearea suportului științific fundamental (*genetico-molecular, fiziologo-biochimic și biotehologic*) pentru elaborarea unor strategii de ameliorare durabilă și de protecție integrată a plantelor și promovarea principiilor agriculturii ecologice în agroecosistemele de pe teritoriul Republicii Moldova, pe modelul culturii de floarea-soarelui.

2. Obiectivele proiectului 2020–2023

Obiectivele proiectului au inclus:

1. evaluarea genetico-moleculară și fiziologo-biochimică a germoplasmei de floarea-soarelui utilizată în ameliorarea la rezistență și la productivitate;
2. elucidarea factorilor ereditari și de mediu, care determină evoluția rapidă a patogenilor și combaterea acestora;
3. estimarea efectului practicilor agricole și a factorilor de mediu asupra incidenței și evoluției patogenilor la floarea-soarelui;
4. evaluarea hibridilor autohtoni privind rezistența la factori biotici și abiotici la nivel molecular-genetic, fiziologic și morfo-anatomic;
5. studiul managementului culturii de floarea-soarelui în ecosistemele agricole de pe teritoriul Republicii Moldova;
6. analiza productivității florii-soarelui în funcție de practicile agroecologice și condițiile agroclimaterice și elaborarea recomandărilor cu privire la managementul eficient a culturii.

3. Rezultate planificate conform proiectului depus

În conformitate cu proiectul depus s-a propus, la general:

- identificarea, la nivel molecular, a unor componente genetice ale rezistenței hibridilor de floarea-soarelui la stresul biotic și/sau abiotic;
- acumularea datelor noi privind biologia complexă a patogenilor (*O. cumana*), particularitățile (fenotipice și moleculare) distinctive ale ecotipurilor și patotipurilor;
- stabilirea structurii genetice a populațiilor de patogeni (în special a lupoaiei), inclusiv în plan comparativ cu populații provenite din străinătate (țări din bazinul Mării Negre) și elucidarea unor aspecte ale mecanismelor de distribuție, adaptare și evoluție a acestora;
- stabilirea factorilor tehnologici și de mediu cu rol determinant în modularea și asigurarea favorabilității interacțiunii și coevoluției patosistemului;
- elaborarea hărților digitale, care reflectă arealele cu productivitate înaltă a florii-soarelui;
- elaborarea hărților digitale, care reflectă zonele din Republica Moldova cu grad de vulnerabilitate și risc (inclusiv prezența și agresivitatea patogenilor) sporit;

și în particular:

- acumularea de date privind statutul actual al florii-soarelui în sistemul agricol din Republica Moldova (suprafețele cultivate cu floarea-soarelui, gradul de respectare a asolamentelor, tipul hibridilor cultivați, data semănatului, densitatea plantelor, îngrășămintele și măsurile de control aplicate etc.);
- stabilirea situației fitosanitare (tipul patogenilor, distribuția, incidența și severitatea atacului) în agro-ecosistemele de floarea-soarelui;

- identificarea regiunilor afectate și cele cu risc sporit de infestare pentru a ști unde să se concentreze și să se intensifice acțiunile de prevenire și control a paraziților;
- elaborarea unui set de hărți ce vor reflecta areale cu diferit grad de vulnerabilitate a florii-soarelui față de patogeni, în vederea zonării corecte a culturii pe teritoriul Republicii Moldova;
- obținerea de date noi privind spectrul de rase de lupoaie răspândite actualmente în Republica Moldova și în unele țări din bazinul Mării Negre;
- stabilirea structurii genetice a populațiilor de patogeni (în special a lupoaiei) și se vor elucida unele aspecte ale mecanismelor de distribuție, adaptare și evoluție a patogenilor;
- interrelațiile dintre suprafețe, productivitate, recoltă și incidența fitopatogenilor în corelare cu practicile agricole aplicate și condițiile de mediu;
- determinarea trendurilor de evoluție a fitopatogenilor în funcție de practicile agricole și condițiile de mediu;
- identificarea și promovarea în cultură a hibrizilor autohtoni cu indici sporiți de productivitate și rezistență majoră la factorii biotici și abiotici de risc;
- elaborarea unui set de hărți digitale în baza Sistemelor Informaționale Geografice ce vor reflecta areale cu diferit grad de vulnerabilitate a florii-soarelui față de riscurile de mediu, cu indicarea mărimii productivității;
- elaborarea unui set de hărți digitale în baza Sistemelor Informaționale Geografice ce vor reflecta arealele cu productivitate maximă pentru soiurile cele mai rezistente de floarea-soarelui în condițiile noi de mediu, determinate de schimbările climatice;
- elaborarea de recomandări pentru organizarea unui management eficient de cultivare a florii soarelui, având ca scop promovarea agriculturii ecologice în condițiile noi de mediu, determinate de schimbările climatice regionale.

4. Rezultatele obținute (descriere narativă 3-5 pagini)

Conform obiectivelor proiectului, studiile au fost focusate pe analiza **culturii de floarea-soarelui** (*Helianthus annuus* L.) și **patogenului** (*Orobanche cumana*) **în contextul practicilor agricole** aplicate în ecosistemele din țară și **a factorilor de mediu**.

Astfel, un șir de **hibridi de floarea-soarelui** din diferite grupe (hibridi experimentali autohtoni, comerciali și aflați în faza de testare la Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante) **au fost evaluați privind rezistența la factorii biotici** (lupoaie) **și abiotici** (secetă) **de risc la nivel molecular-genetic, fiziologic și morfo-anatomic**, în experiențe realizate în:

- a) *condiții controlate* (în sere, laborator): 2 hibridi experimentali cu reacția contrastantă la secetă (stres hidric indus cu PEG-6000); 3 hibridi de floarea-soarelui cu reacție distinctă la lupoaie (sensibil, rezistent la rasa F, G și H) (infestare artificială cu lupoaie în vase de vegetație),
- b) *și condiții naturale de câmp*: 27 de hibridi de floarea-soarelui în condiții de infestare artificială și naturală cu lupoaie; 25 de hibridi în condiții de secetă (2020) și condiții normale (2019); 46 de hibridi cu diferite grade de maturitate la 5 stațiuni pe parcursul a 6 ani; 8 grupuri de hibridi identici pe parcursul a 2-3 ani în condiții climatice diferite etc.

Identificarea unor componente ***genetico-moleculare*** ale rezistenței hibrizilor de floarea-soarelui la stresul biotic și/sau abiotic s-a bazat pe analiza a două sisteme model, inclusiv patosistemul *Helianthus annuus* L. – *Orobanche cumana* Wallr (*stres biotic*) și sistemul experimental constituit din genotipuri de floarea-soarelui tolerante (1718R) și sensibile (413S),

supuse stresului hidric progresiv (potențial osmotic -0,55 și respectiv -1,60 MPa) indus cu PEG-6000 (*stres abiotic*).

Au fost elucidate unele aspecte noi ale mecanismelor *de rezistență la lupoaie* prin utilizarea instrumentelor bioinformatic și analiza expresiei genice ale factorilor de transcripție (*WHY1*, *TGA2* și *TGA5*), cu rol în răspunsul de apărare la factorii biotici, la diferite faze de dezvoltare a patosistemului. Analiza expresiei relative a acestora a evidențiat modificări tranzitorii, cu caracter oscilatoriu, în acumularea ARNm în dinamica dezvoltării plantelor cultivate în absența și prezența infecției. A fost relevată specificitatea răspunsului în funcție de genotip (sensibil/ rezistent) și perioada de dezvoltare.

Au fost stabilite modificări în expresia genelor codificatoare de dehidrine (*Rab18*, *Xero1* și *COR47*), asociate cu *rezistență la secetă*, în cotiledoanele și rădăcinile hibrizilor de floarea-soarelui cu reacție contrastantă, sub acțiunea stresului hidric. A fost identificată o reacție de răspuns mai intensă în rădăcini în comparație cu cotiledoanele, în special la genotipul sensibil 413S. A fost stabilit caracterul general (o tendință similară de modificare pentru toate probele tratate ale aceluiași genotip) al reglării prin supraexpresie a dehidrinei *Rab18-like* în cazul genotipului tolerant și a genei *Xero1* în cazul celui sensibil și un răspuns mai contrastant (în funcție de genotip, tratament PEG, organe) evidențiat pentru gena *COR47*. S-a constatat că genele DHN, în cea mai mare parte, sunt supraexpresate într-un mod specific de țesut și în funcție de severitatea stresului, sugerând faptul că genele pot avea diferite funcții ca parte a mecanismelor distincte pentru toleranța la stresul hidric.

S-a stabilit că genele care codifică dehidrine pot fi utilizate în calitate de markeri pentru estimarea toleranței plantelor la secetă, iar sistemul elaborat poate fi un model experimental de testare eficient și ușor de aplicat la faza de plantulă. Aplicarea rezultatelor obținute în testele de pre-screening contribuie la optimizarea programelor de ameliorare, care vizează toleranța plantelor la stresul hidric.

Studiile la nivel fiziologic și morfo-anatomic au vizat analiza influenței factorilor biotici (lupoaia) și abiotici (seceta) asupra parametrilor de germinare și dezvoltare a plantulelor de floarea-soarelui, indicilor morfologici (înălțimea, ramificarea, numărul și suprafața frunzelor, diametrul calatidiului etc.), fiziologici (conținut de clorofilă, carotenoizi etc.), agronomici (recolta și componentele sale - numărul și greutatea semințelor totale și per calatidiu, masa a 1000 de semințe, masa hectolitrică etc.).

Evaluarea a 27 hibrizi de floarea-soarelui în condiții de *infestare artificială și naturală cu lupoaie* a pus în evidență efectul parazitului asupra indicatorilor de productivitate, constatându-se corelații negative puternice între cantitatea de biomasa ($r=-0,53$), masa părții aeriene ($r=-0,52$) și ponderea biomasei aeriene în biomasa combinată (plantă gazdă + parazit) ($r=-0,54$) cu intensitatea atacului, precum și modificarea modului de distribuire a biomasei între lăstari și rădăcină. Testările în câmp au relevat corelații negative puternice între masa a 1000 de semințe ($r=-0,50$) și recolta de floarea-soarelui ($r=-0,62$) cu intensitatea atacului parazitului.

Studiul efectului parazitului *Orobanche cumana* Wallr. în diferite condiții de mediu a relevat un impact pronunțat al parazitului, în special, pe fundal de secetă. Conform analizei regresionale variația indicilor recolta de floarea-soarelui, talia plantei, suprafața foliară, indicele suprafeței foliare și cantitatea de clorofilă *a* poate fi atribuită intensității atacului cu lupoaie în proporție de 71%, 43%, 38%, 42% și 30%, respectiv. Au fost constatate corelații negative puternice a parametrilor menționați cu intensitatea atacului, după cum urmează $r=-0,68$; $-0,65$; $-0,66$ și $-0,59$.

Stresul hidric indus cu aplicarea PEG-6000 a provocat reducerea semnificativă a parametrilor de creștere și dezvoltare a florii-soarelui, reacția variind în funcție de genotip și intensitatea stresului. La genotipul sensibil, cele mai afectate au fost rata de germinare a semințelor (cu 25 și 41,6%, în funcție de nivelul de stres), lungimea rădăcinii (55,7-76,0%), înălțimea plantei (39,1%). Contrar, reacția hibridului tolerant la stresul hidric s-a manifestat prin creșterea lungimii rădăcinilor (cu 18,6%) și scăderea semnificativă (37,4-63,0%) a înălțimii plantulei.

Analiza integrativă (statistici descriptive, corelative și multicoliniaritate, analiza varianței ANOVA, analiza CP etc.) a indicilor de productivitate a 46 de hibrizi în condiții variabile de mediu (în câmp) a indicat că seceta afectează esențial trăsăturile cantitative și diminuează semnificativ randamentul hibridilor, cele mai afectate trăsături fiind masa și numărul de semințe per calatidiu (diminuare 17-34%) și recolta (cca 15%). A fost relevată ponderea genotipului, mediului și interacțiunii genotip-mediu în variația trăsăturilor cantitative. S-a stabilit că condițiile de mediu influențează preponderent înălțimea plantei (48%), masa (36,8%) și numărul de semințe per calatidiu (35,6%), iar genotipul este determinant în cazul numărului de frunze (62,2%), masei hectolitrică (74,1%), masei a 1000 de semințe (49,3%) și diametrul calatidiului (35,7%). Recolta a fost influențată practic în mod egal atât de caracteristicile genotipului, cât și de factorii de mediu (34,3%). S-a constatat că profilul de corelație al trăsăturilor asociate cu productivitatea la hibridii comerciali, caracterizat, în special, prin corelații pozitive multiple, contrastează cu cel al hibridilor în testare și cei experimentali, distinși printr-un număr mai mare de corelații negative semnificative statistic.

Au fost identificați hibrizi experimentali de floarea-soarelui, care s-au caracterizat prin indicatori înalți și stabili de productivitate pe fondal de infestare cu lupoaie (H3, H4, H10, H30) și adaptabilitate sporită la factorii de mediu (457, 1718, 1719), care prezintă interes major pentru lucrările de ameliorare ulterioare.

Analiza particularităților patogenului (lupoaia) răspândit actualmente în Republica Moldova în aspect comparativ cu biotipurile din unele țări din bazinul Mării Negre (România, Bulgaria, Ucraina, Turcia, precum și Serbia, Spania, China), a pus în evidență prezența unor rase înalt virulente (G, H) în toate localitățile analizate, excepție constituind doar populațiile din Serbia atribuite la rasa E sau o rasă mai puțin virulentă ca E. Cele mai virulente populații se întâlnesc preferențial în România, Ucraina, Turcia, ceea ce confirmă ipoteza conform căreia rasele mai agresive de lupoaie au evoluat, în special în jurul Mării Negre, ulterior răspândindu-se spre zone noi. În premieră a fost pusă în evidență prezența rasei H pe teritoriul Chinei. Studiul realizat asupra a 15 populații de lupoaie din Republica Moldova a relevat, în majoritatea localităților analizate, prezența unor rase mai agresive comparativ cu cele stabilite în investigațiile din 2014, iar unele populații de lupoaie (Soroca, Izbiște, Svetlâi, Taraclia și Alexanderfield) au infestat inclusiv genotipul de floarea-soarelui ce conține gene de rezistență la rasa H, ce sugerează apariția unor noi patotipuri mai virulente. Rase mai virulente ca H au fost relevate și în România și Turcia, fiind confirmată ipoteza apariției în aceste țări a unei noi rase I. Datele acumulate contribuie la eliminarea unor confuzii referitoare la apartenența rasială a populațiilor de lupoaie din diverse țări și sunt utile în elaborarea unor strategii eficiente de management și control a parazitului capabil să se disperseze rapid în toate statele cultivate.

Studiul **parametrilor morfometrici** (lungimea semințelor, lățimea și raportul Lungime/Lățime) ai semințelor de lupoaie a pus în evidență lipsa unor diferențe semnificative dintre aceștia atât în cazul populațiilor locale, cât și a celor provenite din diferite țări. Coeficienții

de variație au prezentat valori scăzute, ceea ce sugerează un nivel moderat de variabilitate intrapopulațională, toate populațiile studiate fiind relativ omogene.

A fost elucidată **variabilitatea genetică** a populațiilor de lupoai de proveniență diferită, fiind stabilite amprentele moleculare SSR și ISSR. Au fost identificați markerii genetici cei mai informativi, cu importanță aplicativă în evaluarea diversității genetice, SSR (Ocum-052, Ocum-059, Ocum-074, Ocum-081, Ocum-087, Ocum-196, Ocum-197) și ISSR ((AG)₈YA, (CTC)₄RC, BC807, (CAA)₅, BC841, (CAG)₅, (CT)₈TC, BC857, BC835). S-a constatat că secvențele ISSR di- și trinucleotidice sunt mai informative comparativ cu cele tetranucleotidice. Au fost identificate alele comune pentru toate populațiile, alele specifice pentru populațiile din diferite țări și rase care prezintă interes deosebit ca potențiali markeri moleculari în genotiparea și diferențierea lupoaii.

Indicii de apreciere a polimorfismului genetic (numărul de alele per locus, indicele conținutului informațiilor polimorfe, diversitatea genetică Nei și puterea de rezoluție, heterozigoția observată, așteptată, coeficientul de consangvinizare etc.) au indicat un nivel ridicat de variație genetică în cadrul populațiilor și valori ridicate ale ratei de fertilizare încrucișată, susținând rezultatele privind existența polenizării încrucișate demonstrată anterior de savanții spanioli. Populațiile de *O. cumana* sunt caracterizate prin nivele înalte de diversitate genetică și prezintă genofonduri favorabile apariției de noi rase fiziologice. Rezultatele AMOVA au indicat faptul că ponderea majoritară (51-77%) din variația moleculară revine diferențelor dintre indivizii din populații, susținând posibilitatea introducerii semințelor din diferite zone și recombinarea genetică între diferite populații. Contrar, analiza varianței moleculare a setului integral, nestructurat de populații, dar și cele structurate în funcție de rasă indică faptul că cea mai mare parte a variației genetice a rezultat din diferența dintre populații – 63% și, respectiv, 54%. Analiza clusteriană a populațiilor de lupoai relevă gruparea populațiilor preponderent în funcție de originea lor geografică, indiferent de statul rasial, populații din diferite rase fiind grupate împreună.

Analiza practicilor agricole aplicate în agrofیتocenozele de floarea-soarelui (suprafețele cultivate cu floarea-soarelui, gradul de respectare a asolamentelor, tipul hibridilor cultivați, îngrășămintele și măsurile de control aplicate, data semănatului etc.) s-a realizat pe modelul a 50 de gospodării agricole (mici, mari, mijlocii) din 19 raioane din partea de Nord, Centru și Sud a țării.

S-a constatat că floarea-soarelui ocupă cca 25% din totalul suprafețelor agricole însămânțate, depășind practic dublu normele recomandate pentru dezvoltarea durabilă a ramurii. Această expansiune semnificativă duce la exploatarea considerabilă a terenurilor și eșecul rotației culturilor în asolament. Astfel, în majoritatea gospodăriilor analizate (64%) floarea-soarelui s-a cultivat în rotații scurte de 3-4 ani, ceea ce contravine recomandărilor, abaterea dată fiind mai evidentă în gospodăriile mici și mijlocii, unde dimensiunile limitate ale terenurilor aflate în gestiune și natura dezagregată a parcelelor reduc posibilitatea de a respecta rotația corectă.

Hibridii de floarea-soarelui cultivați preferențial în Republica Moldova reprezintă hibrizi de origine străină, care posedă gene de rezistență la diferite boli (inclusiv rezistență/toleranță până la rasa G de lupoai) și la aplicarea frecventă a erbicidelor (sistemul de producție Clearfield sau Clearfield®Plus), fapt ce a contribuit la ameliorarea situației fitosanitare în țară, planta parazită lupoai fiind remarcată doar în cca 10% din gospodăriile analizate.

În câmpurile de floarea-soarelui s-a relevat prezența unui șir de fungi miceliali, precum *Plasmopara halstedii*, *Puccinia helianthi*, *Phomopsis sp.*, *Sclerotinia sclerotiorum*, *Septoria helianthi*, *Alternaria helianthi*, cei mai răspândiți fiind mana și rugina, urmași de alternaria. Analiza comparativă a practicilor agricole aplicate în 34 de gospodării agricole din diverse zone ale

țării (inclusiv 17 infectate și 17 lipsite de infecție) denotă practicile ce favorizează infecția, și anume: revenirea florii-soarelui pe același teren în mai puțin de 5 ani, folosirea unor cantități mai mari de îngrășăminte minerale azot-componente.

Totodată, **evaluarea influenței condițiilor climatice asupra incidenței patogenilor** în diferite zone pedoclimatice (Nord – Vîsoca, Pelinia; Centru – Băcioi și Sud – Grigorievca, Svetlîi) a relevat prezența tulpinilor fungice (*Leptosphaeria lindquistii*, *Diaporthe helianthi*, *P. halstedii*, *P. helianthi*, *Botrytis cinerea*) preferențial în câmpurile de floarea-soarelui din partea de nord și centru a țării, caracterizate prin cele mai mari cantități de precipitații, pe când lupoaia a infestat cultura, în special, în sud și, sporadic, în centru – regiuni cu valori ale temperaturii cu aproximativ 1,0-2,5°C mai înalte comparativ cu localitățile din nord. A fost pusă în evidență lipsa unor corelații semnificative între gradul de atac cu diferiți agenți patogeni specifici florii-soarelui și condițiile climatice.

Analiza productivității florii-soarelui în funcție de condițiile agroclimatice a vizat studiul tendințelor climatice din Republica Moldova, a dinamicii recoltei de floarea-soarelui și interrelațiilor dintre acestea la nivel de țară, unități administrativ-teritoriale (perioada 2003-2021) și loturi experimentale ale CSTSP (2015-2020) cu practici omogene de cultivare, utilizând diferite modele de analiză statistică (calculul indicelui de ariditate De Martonne și coeficientului hidrotermic Selyaninov, testul Mann-Kendall, panta Sen, analiza regresională, corelațională, ANOVA bifactorială, testul Mantel, Analiza Componentelor Principale etc.).

S-a constatat că tendințele de evoluție a temperaturii aerului sunt ascendente în aspect anual și semestrial la nivelul întregii țări, ultimii ani fiind cei mai calzi din perioada 1871-2021. O altă problemă o constituie distribuția neuniformă a cantității de precipitații în timpul anului.

Dinamica recoltei de floarea-soarelui, în perioada 2003-2021, indică o tendință semnificativă de creștere practic în toate unitățile administrativ-teritoriale ale Republicii Moldova. Analiza interrelațiilor între recoltă și factorii climatici indică dependența acesteia, în special, de cantitatea de precipitații din perioada de vegetație, urmată de cantitatea de precipitații din semestrul rece al anului precedent perioadei de vegetație. Astfel, recolta de floarea-soarelui a corelat pozitiv moderat și puternic cu suma de precipitații din perioada de vegetație în mai mult de jumătate (54%) din UAT, pe când corelații cu precipitațiile din sezonul rece au fost constatate în 28% de UAT.

Conform analizei regresionale, factorii climatici analizați, în special, cantitatea de precipitații din perioada de vegetație explică maxim 30% din variația randamentului de floarea-soarelui, ceea ce sugerează că productivitatea culturii este atribuită, probabil, unor factori precum fertilitatea solului, data plantării, folosirea hibrizilor cu randament ridicat, tehnologiilor agricole, managementul de control și protecție a culturilor de buruieni, dăunători și boli etc.

În baza coeficienților de corelație dintre valorile medii ale producției și valorile medii ale temperaturii medii din perioada aprilie-august; ale precipitațiilor din perioada de vegetație și ale celor din perioada rece a anului a fost elaborat un set de hărți digitale ce reflectă areale cu diferit grad de favorabilitate pentru cultura de floarea-soarelui din punct de vedere al asigurării termice și cu precipitații. Harta gradului de favorabilitate a teritoriului Republicii Moldova pentru cultura de floarea-soarelui scoate în evidență nordul țării, ca zonă favorabilă pentru cultura de floarea-soarelui și jumătatea sudică – ca zonă puțin favorabilă.

Studiul ponderii factorilor în variația recoltei în diverse condiții de mediu, supuse stresului abiotic (secetă), precum și biotic (infestarea cu lupoaie), au pus în evidență faptul că în cazul stresului abiotic reacția de răspuns a hibrizilor a fost mai slab diferențiată, întrucât la 45% dintre hibrizi, performanța agronomică s-a menținut în diferite medii de creștere (localități), pe când

stresul biotic (*O. cumana*) a cauzat variația largă a recoltei la majoritatea. Contribuția procentuală a acțiunii factorilor *Locație* și *An* a fost diferită la hibridii sensibili la lupoaie și cei rezistenți. Dacă factorul *Locație* în variația recoltei la hibridii sensibili este mai mare față de cei rezistenți, atunci ponderea factorului *An* este mai mare în cazul celor rezistenți (26,8 %). Aceste rezultate sugerează prezența/lipsa unui potențial de infecție precedentă (prezența semințelor de lupoaie în sol) suprapus cu factori favorabili răspândirii, inclusiv condițiile meteo. În cazul hibridilor rezistenți, ponderea mai mare a condițiilor climaterice ale anului, în general, nu se asociază și cu influența condițiilor specifice ale mediului de creștere (factorul biotic, inclusiv componentele edafice).

S-a constatat că genotipul este principalul factor de care depinde variația indicilor morfologici și biochimici în condiții de stres. Astfel, în reacția de răspuns a plantelor la infecția cu *O. cumana* ponderea genotipului a fost superioară factorului de mediu, fapt ce demonstrează determinismul genetic al rezistenței specifice și complexitatea mecanismelor fiziologice de interacțiune parazit-planta gazdă. Profilul corelativ al indicilor la plantele cu dezvoltare neafectată se deosebește esențial de cel al plantelor infestate prin numărul mic de asocieri corelative directe și indirecte de intensitate diferită, de la slabă la puternică.

Analiza indicilor de productivitate și a unor trăsături asociate cu productivitatea, prin utilizarea diferitelor modele de analiză statistică, a permis evidențierea unor hibridi, din diferite categorii de maturitate, caracterizați prin valori medii ale recoltei, mai mari sau mai mici, în raport cu cel puțin 25% dintre hibridii studiați, care pot fi recomandați pentru cultivare în diferite zone.

În vederea diseminării rezultatelor proiectului au fost organizate:

- *Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, 15-16 iunie, 2021;
- *Atelierul de Genetică Funcțională (webinar): Sunflower genetic resources for breeding: germplasm evaluation and conservation*, 15 iunie, 2021;
- *Conferința națională cu participare internațională Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, 29-30 septembrie 2022;
- *Simpozionul internațional Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control*, 29 Aprilie, 2022;
- *Conferința națională cu participare internațională Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie, 2023;
- *Seminarul științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții*, 8 noiembrie 2023.

5. Impactul științific, social și/sau economic al rezultatelor științifice obținute în cadrul proiectului (obligatoriu)

Impactul științific constă în acumularea de date noi cu referire la:

- particularitățile răspunsului genotipurilor de floarea-soarelui la factorii de stres abiotic (secetă) și biotic (lupoaie) *la nivel molecular-genetic* – expresia genelor codificatoare de dehidrine și a factorilor de transcripție asociați cu rezistența la secetă și agenții patogeni și *morfo-fiziologic* – recolta, trăsăturilor asociate cu productivitatea, asocierile corelative dintre caractere de interes ameliorativ și factorii de mediu;
- statutul rasial și diversitatea genetică intra- și interpopulațională a lupoaiei din diverse țări cultivate de floarea-soarelui, determinate în experiențe unice și integrate, ceea ce contribuie la eliminarea unor confuzii privind apartenența rasială a parazitului, fiind utile în elucidarea mecanismelor de evoluție a raselor de lupoaie;

- particularitățile de interacțiune a genotipului cu mediul (GxM) și patogenii (CxMxP) și a potențialelor efecte în modificarea unor caractere de interes, în contextul schimbărilor climatice actuale.

Impactul social și economic: rezultatele obținute sunt utile în:

- elaborarea unor strategii integrate, eficiente de management și control a parazitului *O. cumana* capabil să se disperseze rapid în toate statele cultivatoare;
- eficientizarea programelor de ameliorare a florii-soarelui (în particular metodele de screening rapid și cost-eficient a materialului de ameliorare la faza de plantulă, în experiențe de laborator, cunoștințele cu referire la reacția genotipului în diferite condiții de mediu) și obținerea hibrizilor rezistenți la secetă și patogeni;
- datele cu referire la interrelația dintre variabilele climatice și recolta de floarea-soarelui, precum și ponderea influenței acestora în formarea recoltei, prezintă interes în elaborarea unor strategii integrate de adaptare și diminuare a riscurilor determinate de actualele schimbări climatice, dezvoltarea unor predicții mai precise ale recoltei și îmbunătățirea practicilor agricole ca răspuns la modificarea climei;
- hărțile ce reflectă distribuția patogenilor specifici florii-soarelui și favorabilitatea arealelor de producție a culturii pe teritoriul Republicii Moldova, precum și datele privind variabilitatea recoltei hibrizilor omologați pentru cultivare, în funcție de condițiile de mediu, pot fi utilizate în zona hibrizilor pentru obținerea indicilor înalți de producție.

Finalmente, rezultatele obținute pot contribui la diminuarea impactului negativ al condițiilor nefavorabile de mediu, reducerea riscurilor determinate de schimbările climatice și, respectiv, a pierderilor economice asociate, fapt ce va asigura sporirea bunăstării. Datele obținute au servit drept bază în elaborarea recomandărilor destinate producătorilor și amelioratorilor.

Adițional, rezultatele proiectului constituie parte a cursurilor didactice elaborate și predate de membrii echipei proiectului (7 cursuri la licență și master), care pe parcursul perioadei de referință au fost implicați inclusiv în coordonarea a 5 teze de doctorat (inclusiv 2 susținute în anul 2020), 1 teză de postdoctorat, 20 teze de master și 12 teze de licență.

6. Infrastructura de cercetare utilizată în cadrul proiectului (opțional)

Experiențele de laborator (analizele fiziologice și moleculare) au fost realizate cu utilizarea infrastructurii Centrului de Genetică Funcțională, Universitatea de Stat din Moldova. Au fost folosite echipamentele și utilajele necesare conform protocoalelor corespunzătoare (Sistemul PCR cantitativ în timp real QuantStudio 5; Amplificator cu detecția automată a fluorescenței DT-96; Spectrofotometru UV VIS T60U; Amplificator Applied Biosystem GeneAmp PCR System 9700; Aparat pentru electroforeză Orizontală + sursa consort EV232; Sistem de fotodocumentare a gelurilor UV Uvitec + DOC-PRINT-VX2, Agitator magnetic Vario Mag; Cameră de cultivare BMT Friocell 222; Aparat p/u producerea gheții EVERmed; Autoclav Nuve OT 12; Baie de apă cu ultrasunet Bandelin sonorix RK 102H; Balanță analitică AXIS AGN 200; Balanță tehnică AXIS A500; Bidistilator ОАО “Химлаборприбор”; Distilator АДЭ-5; Microcentrifugă SIGMA; Centrifugă cu răcire Heraeus Biofuge Fresco; Congelator Panasonic MDF-U3386S-PE (-80); Congelator SANYO MDF-192 (-80); Frigider Samsung reagenți; Deionizator SARTORIUS; Etuva Advantage - Lab; pH-metru Sartorius PT-10P; Microundă DELFA; Mixer Advanced Vortex ZX3; Shaker Incubator BIOSAN ES-20; Etuvă SNOL; Termostat TCBJI-80; Hota cu flux laminar CRUMA 670-FL).

Analiza și documentarea rezultatelor obținute s-a realizat utilizând tehnica de calcul din dotarea Centrului. Experiențele axate pe studiul influenței factorilor biotici și abiotici asupra hibridilor de floarea-soarelui au fost realizate în sere și câmpuri experimentale ale companiei AMG Agroselect Comerț/ Seedeco Semences și Stațiunii de Cercetare-Dezvoltare Agricolă Brăila.

7. Colaborare la nivel național/ internațional în cadrul implementării proiectului

- la nivel național

1. *Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova* – organizarea evenimentelor științifice: *Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, 15-16 iunie 2021; Conferința națională cu participare internațională *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, 29-30 septembrie 2022; Conferința națională cu participare internațională *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, conform obiectivelor proiectului.
2. *Biroul Național de Statistică* - colectarea datelor privind productivitatea culturii de floarea-soarelui, recolta, suprafețele ocupate la nivel de UAT, țară etc.
3. *Comisia de Stat de Testare a Soiurilor* – furnizarea de date cu privire la indicii de productivitate a unor hibridi de floarea-soarelui din diverse grupe de maturitate și a incidenței patogenilor specifici culturii în diferite zone pedoclimatice ale Republicii Moldova; colectarea datelor și materialului biologic de pe loturile Stațiunilor de testare ale Comisiei; perfectarea lucrărilor științifice în coautorat; perfectarea și depunerea unui proiect comun (*Sustainable Sunflower Cultivation: Potential – Productivity – Yield*, 2021), cu tematică complimentară proiectului în curs, la apelul anunțat de Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) și la apelul Future Technologies Activity (FTA) anunțat de Agenția Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională (USAID).
4. *Compania AMG Agroselect Comerț, Soroca* – realizarea experiențelor de determinare a agresivității și virulenței populațiilor de lupoaie în serele companiei; colectarea datelor privind incidența patogenilor în câmpurile experimentale ale companiei; implementarea Metodologiei de testare a germoplasmei de floarea-soarelui (*Helianthus annuus L.*), confirmată prin Act de implementare, ce permite screening-ul rapid a genotipurilor rezistente, tolerante și sensibile la lupoaie, mană, rugină; perfectarea și depunerea unui proiect comun (*Sustainable Sunflower Cultivation: Potential – Productivity – Yield*, 2021), cu tematică complimentară proiectului în curs, la apelul anunțat de Agenția de Cooperare Internațională a Germaniei (GIZ) și la apelul Future Technologies Activity (FTA) anunțat de Agenția Statelor Unite pentru Dezvoltare Internațională (USAID).
5. *Compania Seedeco Semences SRL, Chișinău* – implementarea în cadrul companiei a „*Metodei de screening molecular al genotipurilor de floarea-soarelui rezistente la stresul hidric în baza conținutului de transcripți ai dehidrinelor*”, confirmată prin act de implementare; realizarea experiențelor de determinare a influenței parazitului lupoaia asupra hibridilor de floarea-soarelui, în condiții controlate în sere; studiul indicilor de productivitate la unii hibridi experimentali de floarea-soarelui în condiții diferite de mediu.

6. *Fermieri* – furnizarea de date cu privire la incidența patogenilor, practicile agricole aplicate.
7. *Inspectoratul General pentru Situații de Urgență* – colectarea datelor privind prejudiciile provocate de către riscurile meteo-climatice asupra culturii de floarea-soarelui.
8. *Serviciul Hidrometeorologic de Stat* - colectarea datelor meteo-climatice.

- la nivel internațional

1. *Asociația Internațională a Florii-soarelui, Paris, Franța* – promovarea rezultatelor la proiect prin intermediul paginii web a asociației și ediția bianuală ISA Newsletter, participarea la adunările generale ISA, 22 iunie 2022; 16 septembrie 2022; 2 noiembrie 2023; participarea la ședințele bord directoratului (Duca M.), organizarea în comun a unui eveniment internațional la tematica proiectului (Atelierul de Genetică Funcțională (webinar): Sunflower genetic resources for breeding: germplasm evaluation and conservation, 15 iunie, 2021),
2. Cercetătorii echipei (Duca M.) au participat la evenimente organizate în cadrul acțiunilor COST: CA18111 Genome editing in plants - a technology with transformative potential (PlantEd),
3. *Compania KWS, Germania* – organizarea în colaborare cu dr. Lupașcu Victor, ameliorator floarea-soarelui în cadrul companiei, a lecției publice *De la absolvent USM la Expert în Domeniul biotehnologiilor și ameliorării florii – soarelui*, 27 noiembrie 2023.
4. *Institutul Agricol Dobrudja, Bulgaria* - furnizarea semințelor de *O. cumana* cu virulență diferită pentru studii.
5. *Institutul de Culturi de Câmp și Leguminoase, Novi Sad, Serbia* - furnizarea semințelor de *O. cumana* cu virulență diferită pentru studii, schimb de date și cunoștințe în vederea participării în comun la un proiect din cadrul acțiunilor COST.
6. *Institutul de Resurse Genetice Vegetale N.I. Vavilov (VIR), Sankt-Petersburg, Russian Federation* – organizarea în comun a unui eveniment internațional la tematica proiectului (Atelierul de Genetică Funcțională (webinar): Sunflower genetic resources for breeding: germplasm evaluation and conservation, 15 iunie, 2021).
7. *Institutul Național de Cercetare Dezvoltare pentru Științe Biologice, București, România* – elaborarea în comun a propunerii de proiect bilateral PN-IV-P8-8.3ROMD-20230269: *Valorificarea complexă a subproduselor Helianthus annuus pentru obținerea de noi produse cu potențial biomedical.*
8. *Institutul Național pentru Cercetare Dezvoltare Agricolă, Fundulea, România* – furnizarea semințelor de floarea-soarelui sensibili și cu rezistență distinctă la lupoaie pentru stabilirea impactului parazitului și a semințelor de *O. cumana* cu virulență diferită; schimb de cunoștințe și experiență în domeniul studiului florii-soarelui (ameliorare, rezistență la factori abiotici și biotici, incidența patogenilor); elaborarea de lucrări științifice comune privind trăsăturile asociate cu productivitatea la hibridii de floarea-soarelui în diferite condiții de mediu.
9. *Institutul pentru Agricultură Durabilă, Cordoba, Spania* – furnizarea semințelor de lupoaie pentru realizarea experiențelor fiziologice și moleculare, conform obiectivelor proiectului.

10. *Stațiunea de Cercetare Dezvoltare Agricolă Brăila, România* – furnizarea semințelor de lupoaie pentru realizarea experiențelor fiziologice și moleculare, realizarea în comun, pe câmpurile experimentale ale stațiunii, a studiilor axate pe stabilirea impactului parazitului *O. cumana* asupra indicilor de productivitate a unor hibrizi experimentali de floarea-soarelui.
11. *Universitatea „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, România, Facultatea de Biologie* – colaborare în organizarea seminarului științific *Tehnologiile omice în studiul metabolismului nicotinei* (18 octombrie, 2022, profesor invitat dr. hab. Mihășan Marius) și a conferinței *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community, 2022*.
12. *Universitatea Agricolă Inner Mongolia, China* – furnizarea semințelor de *O. cumana* cu virulență diferită pentru studii, elaborarea în cadrul proiectului a unei teze de masterat (masterand Chao Wang), în cotutelă internațională, organizarea în comun a simpozionului internațional *Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control*, 29 Aprilie, 2022 și Seminarului științific: *Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții*, 8 noiembrie 2023, vizita delegației chineze și discutarea perspectivelor de colaborare ulterioară.
13. *Universitatea Tehnică din Iași, România* - promovarea celor mai noi rezultate ale cercetării, dezvoltării și inovării în cadrul proiectului de mobilitate pentru cercetători cu experiență din diaspora (PN-III-P1-1.1-MCD-2021-0036, 2021), cercetător invitat Duca M.
14. *Universitatea Trakya, Turcia* – furnizarea semințelor de *O. cumana* cu virulență diferită pentru studii, schimb de cunoștințe și experiență în domeniul studiului florii-soarelui, organizarea în comun a simpozionului internațional *Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control*, 29 Aprilie, 2022, elaborarea și depunerea proiectului de colaborare bilaterală moldo-turcă *Agroecological elements in sunflower cultivation: genetic potential – productivity – yield*, la apelul din anul 2020, participarea (acad. Duca M.) în calitate de membru al comitetului științific al evenimentelor *International Congress Oil and Protein Crops Section Conference of EUCARPIA* și *5th International Symposium on Broomrape in Sunflower*, organizate de Universitatea Trakia în perioada 1-4 noiembrie 2023

8. Dificultățile în realizarea proiectului

- Anual finanțarea a fost aprobată și alocată cu întârziere (primul salariu primit de angajați în luna martie), ceea ce provoacă incertitudine și nesiguranță în activitatea de cercetare.
- Dificultatea atragerii și menținerii tinerilor cercetători, cauza invocată fiind salariul mic.
- Imposibilitatea angajării masteranzilor și studenților în proiecte și, respectiv, dificultatea menținerii cotei minime de tineri în echipa proiectului.

9. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de publicații

**Lista lucrărilor științifice, științifico-metodice și didactice
publicate în anul de referință în cadrul proiectului din Programul de Stat
20.80009.5107.01: Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale florii-soarelui în
contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole**

1. **Monografii** (recomandate spre editare de consiliul științific/senatul organizației din domeniile cercetării și inovării)

1.1.monografii internaționale - 0

1.2. monografii naționale - 4

1. DUCA Maria, CLAPCO Steliana, PORT Angela, DOMENCO Rodion, MUTU Ana, BOIAN Ilie, BIVOL Ina, BURCOVSCHI Ion. Cultura de floarea-soarelui în contextul schimbărilor climatice; Universitatea de Stat din Moldova, Centrul Genetică Funcțională. – Chișinău : CEP USM, 2023. – 148 p. : ISBN 978-9975-3430-8-4.
2. DUCA, M., PORT, A., CLAPCO, S. *Elemente de genetică și genomică la angiospermele de cultură (floarea-soarelui) și cele parazite (lupoia)*. Chișinău: F.E.-P. "Tipografia Centrală", 2022. ISBN 978-5-88554-057-5.
3. CLAPCO, S., DUCA, M. Lupoia florii-soarelui (*Orobanche cumana* Wallr.); Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir”. – Chișinău : S. n., 2020, (Tipogr. „Foxtrot”). 182 p. ISBN 978-9975-89-183-7.
4. PORT, A., DUCA, M. *Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante*; Universitatea de Stat "Dimitrie Cantemir", Chișinău : S. n., 2020 (Tipogr. "Foxtrot"). 194 p. ISBN 978-9975-89-188-2.

2. Capitole în monografii naționale/internaționale – 0

3. Editor culegere de articole, materiale ale conferințelor naționale/internaționale - 3

1. *"Natural sciences in the dialogue of generations"*: conf. șt. naț. cu particip. intern., 14-15 septembrie 2023, Chișinău. Universitatea de Stat Moldova (Centrul de Genetică Funcțională, Facultatea de Biologie și Pedologie, Școala Doctorală în Științe Biologice, Geomomice, Chimice și Tehnologice), Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Responsabili de ediție: Duca M., Clapco S., Port A., Severin M. Ch.:Centrul editorial poligrafic al USM, 2023. 226 p. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/collection_view/2377, http://agarm.md/wp-content/uploads/2023/09/ABSTRACT-BOOK_2023.pdf
2. *Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*: conf. șt. naț. cu particip. intern., 29-30 septembrie 2022, Chișinău. Universitatea de Stat Moldova (Centrul de Genetică Funcțională, Facultatea de Biologie și Pedologie, Școala Doctorală în Științe Biologice, Geomomice, Chimice și Tehnologice), Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Responsabili de ediție: Duca M., Clapco S., Severin M. Ch.:Centrul editorial poligrafic al USM, 2022. 235 p. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegerea_22.09.pdf, https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegerea_22.09.pdf

3. *Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Responsabili de ediție: Duca M. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. 180 p. ISBN 978-9975-933-56-8. https://ibn.idsi.md/collection_view/1116

4. Articole în reviste științifice - 50

4.1 în reviste din bazele de date Web of Science și SCOPUS - 14

1. DUCA, M.; BIVOL, I. Analysis of Genetic Relationships Between Various Broomrape Populations from different countries Using ISSR markers In: *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, nr. ..., Print ISSN 0255-965X, Electronic ISSN 1842-4309. (IF: 1,8). (în tipar)
2. DUCA, M.; BIVOL, I. Genetic relationships among different broomrape races from the Black Sea basin. In: *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, Vol. XXVII, No. 2, 2023, p. -. ISSN 2285-1364. (în tipar)
3. DUCA, M.; BIVOL, I. Genetic diversity of broomrape (*Orobanche cumana* Wallr.) populations from different geographical origins assessed by ISSR markers. In: *Helia*. 2023. <https://doi.org/10.1515/helia-2023-0014>. ISSN: 2197-0483 <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/helia-2023-0014/html>
4. DUCA, M.; MUTU, A., PORT, A., CLAPCO, S. Genotype-environment interaction in the variability of yield associated indices under stress conditions in sunflower. In: *Helia*. <https://doi.org/10.1515/helia-2023-0016> ISSN: 2197-0483. <https://www.degruyter.com/journal/key/helia/0/0/html>
5. PORT, A., CLAPCO, S., DUCA, M., BURCOVSCHI, I., JOIȚA-PĂCUREANU, M. Accumulation of dehydrin transcripts correlates with tolerance to drought stress in sunflower, *Romanian Agricultural Research*, No. 40, 2023 p. 51-63, Print ISSN 1222-4227; Online ISSN 2067-5720. (IF 0,7). <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr40/rar40.4.pdf>
6. DUCA, M., CLAPCO, S., JOIȚA-PĂCUREANU, M. Racial status of *Orobanche cumana* Wallr. in some countries other the world. In: *Helia*. 2022, nr. 45(76), pp. 1-22. ISSN 2197-0483. (SJR: 0.211) <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/helia-2022-0002/html>
7. DUCA, M., PORT, A., BURCOVSCHI, I., JOIȚA-PĂCUREANU, M., DAN, M. Environmental response in sunflower hybrids: a multivariate approach. In: *Romanian Agricultural Research*. 2022, nr. 39, pp. 139-152. ISSN 1222-4227. (IF: 0.633) <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr39/rar39.14.pdf>; https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/158376
8. DUCA, M., BURCOVSCHI, I., GÎSCĂ, I. Drought effect on quantitative traits of sunflower genotypes. In: *Analele Universității din Oradea, Fascicula Biologie*. 2022, Tom XXIX, Issue 1, pp. 30-37. ISSN 1224-5119 (SJR: 0.143) <https://bioresearch.ro/2022-1/030-037-AUOFB.29.1.2022-DUCA.M.-Drought.effects.on.quantitative.pdf> ; https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/153465
9. DUCA, M., MUTU, A., BIVOL, I. Comparison of different types of molecular markers used in genetic diversity studies of broomrape from Serbia. In: *Scientific Bulletin. Series F. Biotechnologies*, Vol. XXVI, No. 2, 2022, p. 52-59. ISSN 2285-1364. https://biotechnologyjournal.usamv.ro/pdf/2022/issue_2/Art7.pdf
10. DUCA, M.; BOIAN, I.; DOMENCO, R. The impact of droughts on sunflower production in the Republic of Moldova, In: *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici*, nr. 50(4):1304,

Print ISSN 0255-965X, Electronic ISSN 1842-4309. (IF: 1,8)
<https://notulaeobotanicae.ro/index.php/nbha/article/view/13040/9496>

11. DUCA, M., CLAPCO, S. Management approaches for sustainable growth in Moldova's sunflower sector. In: *Helia*. 2021, 44(74), 14 p. ISSN 2197-0483. DOI:[10.1515/helia-2021-0002](https://doi.org/10.1515/helia-2021-0002). (IF 0.31). https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/141837, <https://www.degruyter.com/document/doi/10.1515/helia-2021-0002/html>
12. CLAPCO, Steliana. Virulence and aggressiveness of some sunflower broomrape populations belonging to different countries. In: *Scientific Papers. Series A. Agronomy*. 2021, vol. LXIV(1), pp. 266-272. ISSN 2285-5785. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/141839, http://agronomyjournal.usamv.ro/pdf/2021/issue_1/Art34.pdf
13. DUCA, M., BOICU, A., CLAPCO, S., PORT, A. Comparative analysis of two *Orobanche cumana* Wallr. accessions with a different virulence. *Acta Physiologiae Plantarum*. 2020, nr. 11(42), p. 170. ISSN: 1861-1664. <https://doi.org/10.1007/s11738-020-03152-7> (IF 2.078)
14. DUCA, M., PACUREANU-JOITA, M., PORT, A., MARTEA, R., BOICU, A., RISNOVEANU, L., CLAPCO, S. Genetic diversity analysis of sunflower broomrape populations from Republic of Moldova using ISSR method. *Romanian Agricultural Research*. 2020, nr. 37, p. 89-97. ISSN: 1222-4227. (IF 0,38) <https://www.incda-fundulea.ro/rar/nr37/rar37.12.pdf>

4.2. în alte reviste din străinătate recunoscute – 3

1. DUCA, M., MUTU, A., CLAPCO, S. Efficiency of microsatellite markers in genotyping of *Orobanche cumana* populations. In: *Lucrări Științifice. Seria Agronomie*. 2021, vol. 64, nr. 1. P. 25-30. ISSN 1454-7414. <https://www.uaiasi.ro/revagrois/PDF/2021-1/paper/04.pdf>
2. CLAPCO, S., PORT, A., WANG, C., DUCA, M. The study of broomrape diversity in different sunflower cultivating countries based on morphological parameters of parasite seeds. *Lucrări Științifice. Seria Agronomie*. 2020, vol. 65. P. 136-140, ISSN: 1454-7414. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/135-140_24.pdf
3. DUCA, M., MARTEA, R. Using different dataset and different algorithms for genetic diversity analysis in sunflower broomrape. *International Journal of Advanced Research in Biological Sciences*. 2020, vol. 7(8), p. 99-110. ISSN: 2348-8069 (IF 0,6433) <https://ijarbs.com/pdfcopy/2020/aug2020/ijarbs11.pdf>

4.3. în reviste din Registrul National al revistelor de profil, categoria B - 33

1. BIVOL, I.; BURCOVSCHII, I.; DUCA, M.; MACHIDON, M. Unele aspecte studiului potențialului genetic la hibridi de floarea soarelui în condițiile Republicii Moldova. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Științe Reale și ale Naturii USM*. 2023, nr. 1(171), pp. 113-125. ISSN 1814-3237. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/185809
2. DOMENCO R., CLAPCO S., DUCA M. Areale de formare a productivității maxime la floarea-soarelui pe teritoriul Republicii Moldova. In: *Știința Agricolă*, 2023, nr. 2, pp.. ISSN 1857-0003. (în tipar)
3. DOMENCO, R.; BURCOVSCHI, I.; BOIAN, I.; MARTEA, R.; MACHIDON, M.; DUCA, M. Impactul precipitațiilor atmosferice asupra productivității culturii de floarea-soarelui. In: *Știința Agricolă*, 2023, nr. 1, pp. 7-16. ISSN 1857-0003. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/186689

4. DUCA, M., BIVOL, I. Evaluarea potențialului impact al schimbărilor climatice asupra unor agenți patogeni ai florii-soarelui. In: *Akademios: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2023, nr. 2(69), pp. 46-53. ISSN 1857-0461. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/186384
5. DUCA, M.; CLAPCO, S.; BURCOVSCHI, I.; DOMENCO, R.; MARTEA, R.; MACHIDON, M. Influența holoparazitului *Orobanche cumana* Wallr. asupra unor trăsături morfo-anatomice și fiziologo-biochimice la cultura *Helianthus annuus* L. In: *Studia Universitatis Moldaviae. Științe Reale și ale Naturii USM*. 2023, nr. 2(172), pp.. ISSN 1814-3237. (în tipar)
6. DUCA, M.; CLAPCO, S.; DOMENCO, R. Interrelația dintre recolta de floarea-soarelui și variabilele climatice în Republica Moldova. In: *Akademios: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2023, nr., pp. ... ISSN 1857-0461. (în tipar)
7. PORT, A. Profilul comparativ al unor transcripti din anterele plantelor hibride și a liniilor parentale de floarea-soarelui. In: *Akademios: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2023, nr., pp. ... ISSN 1857-0461. (în tipar)
8. DUCA, M., CLAPCO, S., GISCA, I., MARTEA, R., MUTU, A. Influența lupoaiei asupra creșterii și dezvoltării florii-soarelui în condiții controlate. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2022, nr 1(151), pp. 21-28. ISSN 1814-3237. <http://dspace.usm.md:8080/xmlui/handle/123456789/6847>
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/3.%20p.21-28.pdf
9. DUCA, M., CLAPCO, S., MUTU, A., BIVOL, I. Analiza variabilității genetice la unele populații de lupoaie cu origine geografică diferită. In: *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*. 2022, nr 1(345), pp. 39-47 ISSN 1857-064X
https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/167198
10. BURCOVSCHI, I., TABACARI, R., Reacția hibrizilor de floarea-soarelui la condițiile climaterice din diferite zone ale Republicii Moldova. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*, 2022, nr. 6(156), pp. 32-37 ISSN 1814-3237. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/170378
11. DUCA, M., MARTEA, R., PORT, A., CLAPCO, S. Factori de transcripție implicați în răspunsul florii-soarelui la acțiunea lupoaiei. In: *Akademios: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2022, nr 2(65), pp. 54-62. ISSN 1857-0461. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/54-62_12.pdf
<http://akademios.asm.md/files/54-62.pdf>
12. MARTEA, R., RÎȘNOVEANU, L., GÂSCĂ, I., DUCA, M. Impactul lupoaiei asupra unor indici de productivitate la hibrizii de floarea-soarelui. In: *In: Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*, 2022, nr. 6(156), pp. 26-31. ISSN 1814-3237. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/170377
13. DUCA, M., MUTU, A., CLAPCO, S. Genotiparea populațiilor de *Orobanche cumana* Wallr. cu markeri microsateliți SSR. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*, 2022, nr. 6(156), pp. 17-25. ISSN 1814-3237. https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/170376
14. BOIAN, I., DOMENCO, R. Impactul secetelor în Republica Moldova asupra roadei de floarea-soarelui în contextual schimbărilor climatice regionale. In: *Știința Agricolă*. 2021, nr. 1, pp. 3-9. ISSN 1857-0003. doi.org/10.5281/zenodo.4986484, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/138591,

<https://sa.uasm.md/index.php?journal=sa&page=article&op=view&path%5B%5D=729&path%5B%5D=737>

15. BOIAN, I., DOMENCO, R. Influența condițiilor agrometeorologice din anul 2020 asupra creșterii, dezvoltării și roadei de floarea-soarelui în Republica Moldova. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 1(141), pp. 68-77. ISSN 1814-3237. doi.org/10.5281/zenodo.4980328, https://ibn.idsi.md/ru/vizualizare_articol/133661, <http://dspace.usm.md:8080/xmlui/handle/123456789/4817>
16. BURCOVSCHI, I., TABACARI, R., DUCA, M. Aspecte moderne în cercetarea principalelor boli ale florii-soarelui. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 1(141), pp. 58-67. ISSN 1814-3237. doi.org/10.5281/zenodo.4980304, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/133660, <http://dspace.usm.md:8080/xmlui/handle/123456789/4816>.
17. CLAPCO, Steliana. Diversitatea raselor de lupoaie (*Orobanche cumana* Wallr.) în lume. In: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*, 2021, nr. 3(62), pp. 25-32. ISSN 1857-0461. DOI: 10.52673/18570461.21.3-62.03. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/25-32_9.pdf
18. DOMENCO, R., BOIAN, I. Evaluarea climatică și agroclimatică a iernilor anormale din Republica Moldova pentru ultimele două decenii. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 1(141), pp. 78-88. ISSN 1814-3237. doi.org/10.5281/zenodo.4980402, <http://oaji.net/articles/2021/2052-1624273664.pdf>
19. DUCA M., BIVOL I., MUTU A., CLAPCO S., WANG C. Variabilitatea unor populații de lupoaie originare din China. Genotiparea și determinarea polimorfismului genetic (II). In: *Akademos: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2021, nr. 2(61), pp. 61-69. ISSN 1857-0461. doi.org/10.52673/18570461.21.2-61.04, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/137118.
20. DUCA M., MUTU A., BIVOL I., CLAPCO S., WANG C. Variabilitatea unor populații de lupoaie originare din China. Morfometria și identificarea raselor (I). In: *Akademos: Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2021, nr. 1(60), pp. 42-50. ISSN 1857-0461. doi.org/10.52673/18570461.21.1-60.05, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/132007.
21. DUCA, Maria, CLAPCO, Steliana, BURCOVSCHI, Ion. Managementul culturii de floarea-soarelui în gospodăriile agricole din Republica Moldova. In: *Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă „Akademos”*, 2021, nr. 4(63), pp. 60-68. ISSN 1857-0461. DOI: 10.52673/18570461.21.4-63.07. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/60-68_7.pdf
22. DUCA, Maria; CLAPCO, Steliana; BURCOVSCHI, Ion; TABACARI, Ruslan; DOMENCO, Rodion. Factori de mediu asociați cu incidența patogenilor la cultura de floarea-soarelui. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 6(146), pp. 66-74. ISSN 1814-3237, DOI: 10.5281/zenodo.5681435, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/143862
23. MARTEA, R., GÂSCĂ, I., CUCEREAȘ, A. Analiză explorativă privind domeniile de cercetare a florii-soarelui la nivel global. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 1(141), pp. 89-96, ISSN 1814-3237. [http://doi.org/10.5281/zenodo.4980431](https://doi.org/10.5281/zenodo.4980431), https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/133662
24. CLAPCO, S., DUCA, M., MARTEA, R. Relația dintre distanța genetică și distanța geografică la unele populații de *Orobanche cumana* Wallr. din Republica Moldova. *Revista Știința Agricolă*. 2020, nr. 1, p. 73-80. ISSN: 1857-0003. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/73-80_4.pdf

25. CLAPCO, S., GÎSCĂ, I., CUCEREAVÎI, A., DUCA, M. Resurse genetice de rezistență a florii-soarelui la lupoaie în contextul conservării biodiversității. *Akados. Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2020, nr. 2, p. 45-51. ISSN: 1857-0461. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/32-38_7.pdf
26. DOMENCO, R., BOIAN, I., BURCOVSCHI, I. Statutul florii-soarelui în ecosistemele agricole de pe teritoriul Republicii Moldova. *Studia Universitatis Moldaviae. Seria Științe reale și ale naturii*. 2020, nr. 6(136), pp. 33-38. ISSN: 1857-498X https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/6.%20p.%2033-38.pdf
27. CLAPCO, S., DUCA, M. Genetica rezistenței florii-soarelui la lupoaie (*Orobanche cumana* Wallr.). *Akados. Revista de Știință, Inovare, Cultură și Artă*. 2020, nr. 3, p. 62-71. ISSN: 1857-0461. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/Akados%202020_p45-54.pdf
28. DUCA, M., CLAPCO, S. Statutul actual al manei florii-soarelui (*Plasmopara halstedii*) în lume și Republica Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 2(341), pp. 7-21. ISSN: 1857-064X https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/7-21%20%281%29.pdf
29. DUCA, M., PORT, A., MUTU, A., CLAPCO, S. Variabilitatea genetică a unor populații de *Orobanche cumana* Wallr. din Republica Moldova. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 1(340), p. 81-94. ISSN: 1857-064X. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/12.%20pag.%2081-94.pdf
30. DUCA, M., PORT, A., CLAPCO, S., BOICU, A. Asocieri corelative dintre marcherii morfologici și moleculari în studiul variabilității genetice a lupoaiei din Republica Moldova, *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 1(340), p.7-23. ISSN: 1857-064X. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/114599
31. PORT, A., DUCA, M. Transferul interspecific de fitohormoni în patosisteme vegetale. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 3(342), p.96-104. ISSN: 1857-064X. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/96-104_6.pdf
32. PORT, A., DUCA, M. Transferul interspecific de acizi nucleici în patosistemele vegetale.. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 3(342), p. 61-71. ISSN: 1857-064X. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/61-71_2.pdf
33. PORT, A., DUCA, M. Aspecte fiziologice ale dezvoltării plantei parazit în patosistemele cu *Orobanchaceae*. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele Vieții*. 2020, nr. 3(342), p. 28-42. ISSN: 1857-064X. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/28-42.pdf

4.4. în alte reviste naționale - 0

5. Articole în culegeri științifice naționale/internaționale - 0

5.1. culegeri de lucrări științifice editate peste hotare

5.2 culegeri de lucrări științifice editate în Republica Moldova

6. Articole în materiale ale conferințelor științifice – 13

6.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare) – 1

1. DOMENCO, Rodion, BURCOVSCHI, Ion, BOIAN, Ilie. The influence of atmospheric precipitation on the productivity of the sunflower. In: *International Scientific Internet*

Conference of Young Scientists: „Topical Problems of Plant Production under Climatic Changes”, October 26-27 2022, Plant Production Institute of named after V.Ya. Yuriev of NAAS, Kharkiv, Ukraine. pp. 122-128. <https://yuriev.com.ua/assets/files/konferencii/aktualni-problemi-roslinnictva-v-umovah-zmini-klimatu.pdf>

6.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova) – 6

1. DUCA, Maria, CLAPCO, Steliana, BURCOVSCHI, Ion. Phytosanitary situation in Moldovan sunflower fields in association with the environmental factors and crop management. In: *Conferința științifico-practică internațională Știință, Educație, Cultură*. Vol.1. 11 februarie 2022, Comrat. Comrat: Universitatea de Stat din Comrat, 2022, pp. 218-223. ISBN 978-9975-83-176-5; 978-9975-83-177-2. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-218-223.pdf
2. DUCA, Maria, MUTU, Ana, CLAPCO, Steliana. Genotyping of broomrape populations with different geographical origin. In: *Simpozionul Științific Internațional Biotehnologiei avansate – realizări și perspective*. Editia a VI-a, 3-4 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2022, pp. 29-31. ISBN 978-9975-159-81-4. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/29-31_33.pdf
3. DUCA, Maria; BIVOL, Ina. The study of ISSR-markers polymorphism in broomrape populations from Bulgaria. In: *Simpozionul Științific Internațional Biotehnologiei avansate – realizări și perspective*. Editia a VI-a, 3-4 octombrie 2022, Chișinău. Chișinău, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2022, pp. 26-28. ISBN 978-9975-159-81-4. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/26-28_36.pdf
4. DUCA, M., CLAPCO, S., CUCEREAVÎI, A., GÎSCĂ, I. Studiul unor trăsături asociate cu productivitatea la un șir de hibrizi autohtoni de floarea-soarelui. In: *Conferința științifică internațională „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”* (Ediția VII-a), Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Chișinău, 4-5 octombrie 2021. Chișinău, 2021, pp. 198-201. ISBN: 978-9975-56-912-5. doi.org/10.53040/gppb7.2021.52. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/139732
5. DUCA, M., MUTU, A., BIVOL, I., CLAPCO, S. Eficiența unor marker moleculari în discriminarea populațiilor de lupoaie originare din China. In: *Conferința științifică internațională „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”* (Ediția VII-a), Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Chișinău, 4-5 octombrie 2021. Chișinău, 2021, pp. 135-138. ISBN: 978-9975-56-912-5. doi.org/10.53040/gppb7.2021.35. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/139650
6. MARTEA, R., GÎSCĂ, I., CUCEREAVÎI, A. Analiza diferitor hibrizi de perspectivă în sectoarele comparative. In: *Conferința științifică internațională „Genetica, fiziologia și ameliorarea plantelor”* (Ediția VII-a), Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Chișinău, 4-5 octombrie 2021. Chișinău, 2021, pp. 240-244. ISBN 978-9975-56-912-5. doi.org/10.53040/gppb7.2021.63, https://ibn.idsi.md/ro/author_articles/45314

6.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională - 4

1. BOIAN, I. Geneza și riscul valurilor de căldură pentru Republica Moldova în contextul schimbărilor climatice regionale. In: *Integrare prin cercetare și inovare.: Științe ale naturii*

- și exacte, 9-10 noiembrie 2023, Chisinau, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2023 (în tipar)
2. DUCA, M.; BURCOVSCHI, I.; CLAPCO, S.; MARTEA, R.; GÎSCĂ, I.; MACHIDON, M. Efectul infecției cu lupoaie asupra recoltei de floarea-soarelui în condițiile Republicii Moldova. In: *Integrare prin cercetare și inovare.: Științe ale naturii și exacte*, 9-10 noiembrie 2023, Chisinau, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2023 (în tipar)
 3. BOIAN, Ilie, DOMENCO, Rodion. Măsuri și tehnologii de atenuare a impactului secetelor asupra roadei de floarea-soarelui în Republica Moldova. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective*. Ediția 6, 20-21 mai 2022, Bălți. Republic of Moldova: Tip. Indigou Color, 2022, pp. 426-430. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p-426-430_0.pdf
 4. DUCA, Maria, MUTU, Ana, CLAPCO, Steliana. Cluster analysis of interpopulation relatedness of *O. cumana* belonging to different countries. In: *Integrare prin cercetare și inovare.: Științe ale naturii și exacte*, 10-11 noiembrie 2022, Chișinău. Chisinau, Republica Moldova: Centrul Editorial-Poligrafic al USM, 2022, SNE, pp. 8-10. ISBN 978-9975-62-469-5. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/8-10_38.pdf

6.4. în lucrările conferințelor științifice naționale – 2

1. BOIAN, Ilie, DOMENCO, Rodion, DUCA, Maria. Impactul valurilor de căldură și a secetelor din ultimele două decenii asupra roadei de floarea- soarelui în Republica Moldova. In: *Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic*, Ed. 1, 13 februarie 2023, Chisinau. Chișinău: CEP USM, 2023, pp. 182-189. ISBN 978-9975-62-496-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/176054
2. BURCOVSCHI, I. Floarea-soarelui: evoluția dinamică a productivității, recoltei și suprafațelor cultivate, în Republica Moldova. In: *Tendențe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători. Ediția 9, 15 iunie 2020, Chișinău*. Vol. 1. Chișinău: Tipogr. „Biotehdesign”, 2020, p. 112-117. ISBN: 978-9975-108-66-9. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/112-117_16.pdf

7. Teze ale conferințelor științifice - 55

7.1. în lucrările conferințelor științifice internaționale (peste hotare) - 30

1. DUCA, M., BIVOL, I. Genetic relationships among different broomrape races from the Black Sea basin. In: International Conference “Agriculture for Life, Life for Agriculture”, University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine of Bucharest, Faculty of Biotechnology, Romania, 2023, p. 30. https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2023/Book_of_Abstracts/Biotechnology_Books_of_Abstracts_2023.pdf
2. DUCA, M., BIVOL, I., CLAPCO, S. Evaluation of genetic diversity in some sunflower hybrids under Republic of Moldova conditions. In: Biodiversitatea agrosilvică, sub impactul schimbărilor climatice – gestionarea prin ameliorare și tehnologii adecvate, garanție a siguranței și securității alimentare, 12-13 octombrie, București, România (în tipar)

3. DUCA, M., MUTU, A., PORT, A. Genotype-environment interaction of sunflower hybrids based on principal component analysis. 10th edition of the “Life sciences today for tomorrow” international Congress, Conference of Agriculture and Food engineering, 19-20 October, 2023, Iasi, Romania. p. 36, <http://cloud-old.osc.ro/public.php?service=files&t=c8c786c1b7d441d3935a4be5c1e2790f>
4. DUCA, M., MUTU, A., PORT, A., CLAPCO, S., GÎSCĂ, I. Determining the contribution of the environmental factors in the variation of sunflower seed yield by multivariate analysis. In: International Congress on Oil and Protein Crops, EUCARPIA Oil and Protein Crops Section, Antalya, Turkey, November 2-4, 2023, p. 49, ISBN #: 978-605-73041-9-3. [https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/20/files/PROTOIL%202023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK\(1\).pdf](https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/20/files/PROTOIL%202023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK(1).pdf)
5. DUCA, M.; CLAPCO, S.; BURCOVSCHII, I.; PORT, A. Influence of broomrape on some anatomical and physiological traits in sunflower. In: 5th International Symposium on Broomrape in Sunflower, 1-3 November 2023, Antalya, Turkey, p. 26, ISBN #: 978-625-00-1676-3. <https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/21/files/BROOMRAPE%202023%20PROCEEDING%20BOOK.pdf>
6. DUCA, M.; CLAPCO, S.; DOMENCO, R. Effect of climate variables on sunflower yield in the Republic of Moldova. In: International Congress on Oil and Protein Crops, EUCARPIA Oil and Protein Crops Section, 2-4 November 2023, Antalya, Turkey, November 2-4, 2023, p. 48, ISBN #: 978-605-73041-9-3. [https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/20/files/PROTOIL%202023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK\(1\).pdf](https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/20/files/PROTOIL%202023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK(1).pdf)
7. DUCA, M.; CLAPCO, S.; DOMENCO, R. Evolution of sunflower yield in the Republic of Moldova in the context of current climate conditions, V. International Agricultural, Biological & Life Science Conference, Edirne, Turkey, 18-20 September 2023, p. 208. ISBN #: 978-605-73041-4-8. [https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/16/files/AGBIOL2023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK\(1\).pdf](https://agribalkan.congress.gen.tr/files/site/16/files/AGBIOL2023%20PROCEEDING%20of%20ABSTRACT%20BOOK(1).pdf)
8. DOMENCO, Rodion. Smart pedagogy and Geographic Information Systems. In: *Proceedings of the 1st International Scientific and Practical Internet Conference*, March 1-2, 2022. FOP Marenichenko V.V., Dnipro, Ukraine, p. 46-47. ISBN 978-617-95218-4-3. <http://www.wayscience.com/wp-content/uploads/2022/03/Proceedings-March-1-2-2022-1.pdf>
9. DUCA, Maria, CLAPCO, Steliana, GISCA, Ion, MARTEA, Rodica, WANG, Chao. Aggressiveness of sunflower broomrape from different countries. In: *Proceedings of the 20th International Sunflower Conference*, June 20-23 2022, Novi Sad, Serbia, p. 259. ISBN 978-86-80417-89-9. <https://www.isasunflower.org/publications/conferences-proceedings/Display/20th%20International%20Sunflower%20Conference,%20Novi%20Sad,%20Serbia,%20June%2020-23,%202022>
10. PORT, Angela, MUTU, Ana, TABARA, Olesia, BIVOL Ina. Degree of intra- and interpopulation diversity of some Moldovan *O. cumana* populations. In: *Proceedings of the 20th International Sunflower Conference*, June 20-23 2022, Novi Sad, Serbia, p. 258. ISBN 978-86-80417-89-9. <https://www.isasunflower.org/publications/conferences-proceedings/Display/20th%20International%20Sunflower%20Conference,%20Novi%20Sad,%20Serbia,%20June%2020-23,%202022>

11. DUCA, Maria, PORT, Angela, CLAPCO, Steliana. Genetic variability of *O. cumana* populations infesting sunflower in different countries. In: *Proceedings of the 20th International Sunflower Conference*, June 20-23 2022, Novi Sad, Serbia, p. 260. ISBN 978-86-80417-89-9. <https://www.isasunflower.org/publications/conferences-proceedings/Display/20th%20International%20Sunflower%20Conference,%20Novi%20Sad,%20Serbia,%20June%202020-23,%202022>
12. DUCA, Maria, CLAPCO, Steliana, GISCA, Ion. Effect of broomrape on biomass accumulation and distribution in sunflower. In: *Proceedings of the IV. Balkan Agricultural Congress*, 31 August -02 September 2022, Edirne, Turkey. p. 157. ISBN 978-605-73041-0-0. [https://agribalkan.net/files/59/editor/files/AGRIBALKAN_2022_PROCEEDINGS_ABSTRACT_BOOK\(4\).pdf](https://agribalkan.net/files/59/editor/files/AGRIBALKAN_2022_PROCEEDINGS_ABSTRACT_BOOK(4).pdf)
13. PORT, Angela, CLAPCO, Steliana, DUCA, Maria. Influence of drought stress on molecular and physiological responses in sunflower seedlings. In: *IV. International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, 29-31 August 2022, Edirne, Turkey. p. 45. ISBN 978-605-73041-1-7 [https://agbiol.org/files/46/editor/files/AGBIOL_2022_ABSTRACT_PROCEEDING_BOOK\(5\).pdf](https://agbiol.org/files/46/editor/files/AGBIOL_2022_ABSTRACT_PROCEEDING_BOOK(5).pdf)
14. DUCA, Maria, MUTU, Ana, BIVOL, Ina. Comparison of different types of molecular markers used in genetic diversity studies of broomrape from Serbia. In: *Book of Abstracts, International Conference "Agriculture for Life, Life for Agriculture", Section 6: Biotechnology*, 02 - 04 June 2022, Bucharest, Romania. p. 39. ISSN 2343-9653. <https://agricultureforlife.usamv.ro/images/2022/BookOfAbstracts/06 - Book of Abstracts Biotechnology A4LIFE 2022.pdf>
15. MARTEA, Rodica, RÎȘNOVEANU, Luxita, GISCĂ, Ion, CLAPCO, Steliana, DUCA, Maria. Influence of broomrape on the traits associated with the productivity in sunflower. In: *Symposium of Agriculture and Food engineering*, 20-21 October 2022, Iasi, Romania. p. 47-48. https://www.uaiasi.ro/simpozion/fisiere/Conference-Programme_2022.pdf
16. DUCA, Maria, BIVOL, Ina. Genetic diversity and relationships in *Orobanche cumana* germplasm collection from the Black Sea basin detected by ISSR markers. In: *Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe*, 27 – 28 octombrie 2022, Iasi, Romania. p. 61. http://cercetare.bio.uaic.ro/SSFB/2022/abstracts_SSF2022.pdf
17. DUCA, Maria, BURCOVSCHI, Ion. The effect of broomrape (*O. cumana*) infection on the yields of sunflower hybrids. In: *Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe*, 27 – 28 octombrie 2022, Iasi, Romania. p. 58. http://cercetare.bio.uaic.ro/SSFB/2022/abstracts_SSF2022.pdf
18. PORT, Angela, DUCA, Maria. Differential gene expression between sunflower hybrid and its parents in microsporogenesis. In: *Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe*, 27 – 28 octombrie 2022, Iasi, Romania. p. 59. http://cercetare.bio.uaic.ro/SSFB/2022/abstracts_SSF2022.pdf
19. BOIAN, Ilie. Estimarea prejudiciilor cauzate de grindină sectorului agricol al Republicii Moldova. In: *Present Environment and Sustainable Development International Symposium*, Iași, 18 iunie 2021. Iași, 2021, pp. 69-70. https://ibn.idsi.md/ru/vizualizare_articol/141833, http://www.pesd.ro/Symposium%20site/2021/Book-of-abstracts-PESD_2021.pdf

20. DUCA M., PORT A., CLAPCO S., MARTEA R., MUTU A. ISSR and SSR markers in assessing genetic diversity of *Orobanche cumana*. In: *6th International Scientific Conference "Plant Genetics, Genomics, Bioinformatics, and Biotechnology (PlantGen2021)"*, Institute of Cytology and Genetics, Siberian Branch of the Russian Academy of Sciences, Novosibirsk, June 14-18 2021. Novosibirsk: ICG SB RAS, 2021, pp. 58. doi.org/10.18699/PlantGen2021-042, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/141886, https://publ.icgbio.ru/wp-content/uploads/2021/06/PlantGene2021_206-60.pdf
21. CLAPCO, S., Virulence and aggressiveness of some sunflower broomrape populations belonging to different countries. In: *Agriculture For Life International Conference*, University of Agronomic Sciences and Veterinary Medicine, Bucharest, 3 - 5 June 2021. Bucharest: CERES Publishing House, 2021, pp. 71. ISSN-L 2457-3205.
22. DUCA, M., CLAPCO, S., BURCOVSCHI, I. TABACARI, R. Influence of climate conditions on the incidence of sunflower pathogens. In: *International Workshop on Climate change – sunflower resistance to drought*, Universitatea Ovidius, Constanța, August 19th-20th 2021. Constanta: Ovidius University Press, 2021, pp. 22. ISBN 978-606-060-037-4. <https://editura.univ-ovidius.ro/workshop-on-climate-change-sunflower-resistance-to-drought-book-of-abstracts-constant-romania-august-19-20-2021/>
23. DUCA, M., CLAPCO, S. The evolution of *Orobanche cumana* races in sunflower crop in the Republic of Moldova. In: *International Agricultural, Biological & Life Science Conference*, Trakya University, Edirne, 1-3 September 2021. Edirne: Trakya University Publisher, 2021, pp. 199. ISBN #: 978-975-374-300-6. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/141903, https://agbiol.org/files/46/editor/files/AGBIOL_2021_ABSTRACT_BOOK.pdf
24. DUCA, M., BIVOL, I. Discriminating ability of ISSR markers in the revealing of the genetic polymorphism in Turkish broomrape populations. In: *III. Balkan agricultural congress*, Trakya University, Edirne, 29 august-01 september 2021, Edirne: Trakya University Publisher, 2021. pp. 297. ISBN #: 978-975-374-298-6. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/141920, https://www.agribalkan.net/files/59/editor/files/AGRIBALKAN_2021_ABSTRACT_BOOK_03_09.pdf
25. DUCA, M., MUTU, A., CLAPCO, S. Efficiency of microsatellite markers in genotyping of *Orobanche cumana* populations. In: *Symposium of Agriculture and Food engineering*, University of Life Sciences, Iași, 21-22 October 2021. Iași: IULS, 2021. pp. 48. https://www.uaiasi.ro/simpozion/fisiere/Program+Rezumate_2021.pdf
26. PRODAN (POALELUNGI), T., JOITA-PACUREANU, M., ION, V., DUCA, M., DAN, M., RÎȘNOVEANU, L., LIPȘA, F.D., FLOREA A.-M., BRAN, A., SAVA, E., ULEA, E. Sunflower genotypes with high tolerance to drought and extreme temperatures, having good resistance to some specific diseases. In: *Symposium of Agriculture and Food engineering*, University of Life Sciences, Iași, 21-22 October 2021. Iași: IULS, 2021. pp. 45. https://www.uaiasi.ro/simpozion/fisiere/Program+Rezumate_2021.pdf
27. ДУКА, М.В, БУРКОВСКИЙ, И.А. Основные патогены подсолнечника в Республике Молдова. В: *Біологічні дослідження – 2021: Збірник наукових праць*, Житомирський державний університет імені Івана Франка, Житомир, 23 - 25 марта 2021, Житомир: Видавець ПП "Євро-Волинь", 2021. с. 26-27. ISBN 978-617-7992-07-2, <http://eprints.zu.edu.ua/id/eprint/32715>.

28. CLAPCO, S., PORT, A., WANG, C., DUCA, M. The study of broomrape diversity in different sunflower cultivating countries based on morphological parameters of parasite seeds. In: *Abstract book of Conference of Agriculture and Food engineering, 22-23 October 2020, Iasi, Romania*. Iași, 2020, p. 54-55. https://www.uaiasi.ro/simpozion/simpozion2020/fisiere/Program+Rezumate_simpozion_2020.pdf
29. BIVOL, I., DUCA, M. Genetic diversity of broomrape populations assessed by ISSR markers. В: *Сборник тезисов IV Международной научной конференции «Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы», 2-6 ноября 2020, Минск, Республика Беларусь*. Минск, 2020, с. 28. ISBN: 978-985-90526-3-7
30. DUCA, M., PORT, A., MUTU, A. Genetic study of some populations of *Orobanchе ситана* from Republic of Moldova using microsatellite markers. В: *Сборник тезисов IV Международной научной конференции «Генетика и биотехнология XXI века: проблемы, достижения, перспективы», 2-6 ноября 2020, Минск, Республика Беларусь*. Минск, 2020, с. 29. ISBN: 978-985-90526-3-7

7.2. în lucrările conferințelor științifice internaționale (Republica Moldova) - 10

1. DOMENCO, R., CLAPCO, S., DUCA, M. Areas for maximum yield formation in sunflower on the territory of the Republic of Moldova, In: *Modern trends in the agricultural higher education*, October 5-6, 2023, Technical University of Moldova (UTM). (în tipar)
2. BURCOVSCHI, Ion. Sunflower crop and agro-ecological approach to soil conservation and reducing chemical inputs. In: *7th International Conference: "Ecological and Environmental Chemistry-2022"*, March 3-4, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, vol. 1, p. 170. ISBN 978-9975-159-07-4. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/152065 ; <http://eec-2022.mrda.md/wp-content/uploads/2016/02/EEC-2022-Abstract-Book-Vol-1-Final.pdf>
3. BIVOL I., MUTU A. Studies of broomrape populations associated with increased genetic diversity. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 20, ISBN 978-9975-933-56-8. [doi.org/10.53040/cga11.2021.004.](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%202020.pdf)
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%202020.pdf
4. BOIAN, I., DOMENCO, R. The impact of the 2020 drought on the development and yield of sunflower in the Republic of Moldova. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021 pp. 144. ISBN 978-9975-933-56-8.
[doi.org/10.53040/cga11.2021.116,](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%20144.pdf)
https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%20144.pdf
5. BURCOVSCHI, I., GISCA, I., CUCEREAVÎI, A. The variation of some morphological indices of the sunflower. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 77. ISBN 978-9975-933-56-8.
[doi.org/10.53040/cga11.2021.055.](https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%20077.pdf)

- https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2077.pdf
6. DUCA, M. Molecular techniques and information technologies in modern agriculture. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 23, ISBN 978-9975-933-56-8. <https://doi.org/10.53040/cga11.2021.007>, https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2023.pdf
 7. DUCA, M., PORT, A., MARTEA R. Multivariate statistical methods in analysis of broomrape genetic diversity. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 24, ISBN 978-9975-933-56-8. doi.org/10.53040/cga11.2021.008. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2024.pdf
 8. MUNTEANU, V., MARTEA, R., DUCA, M. Information tool for new generation sequence data interpretation. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 28, ISBN 978-9975-933-56-8. doi.org/10.53040/cga11.2021.011. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2028.pdf
 9. PORT, A. Early gibberellin responses associated with stamens development in sunflower. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 31. ISBN 978-9975-933-56-8. doi.org/10.53040/cga11.2021.014. https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2031.pdf
 10. WANG, C., DUCA, M., ZHAO J. Variability and genetic diversity of different Chinese broomrape populations. In: *Congresul Internațional al Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova*, Asociația Obștească Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Institutul de Genetică Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova. Chișinău. 15-16 iunie 2021. Chișinău: Centrul editorial poligrafic al USM, 2021. pp. 38. ISBN 978-9975-933-56-8. <https://doi.org/10.53040/cga11.2021.021>, https://ibn.idsi.md/sites/default/files/imag_file/p%2038.pdf

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale cu participare internațională – 14

1. BIVOL, INA, DUCA, MARIA. ISSR marker applications in the discrimination of broomrape from Mediterranean region. In: *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chișinău. Chișinău: CEP USM, 2023, p. 27. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/188861
2. BOIAN, I. The impact of heat waves on sunflower yield in the Republic of Moldova, In: *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chișinău.

- Chişinău: CEP USM, 2023, p. 137. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/189020
3. BOIAN, I. The impact of the catastrophic drought in the summer of 2022 on the sunflower yield in Moldova, In: *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chişinău. Chişinău: CEP USM, 2023, p. 138. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/189021
 4. BURCOVSCHI I., CLAPCO S., DUCA M. The effects of *Orobanche cumana* infection on sunflower seed yield, In: *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chişinău. Chişinău: CEP USM, 2023, p. 30. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/188882
 5. DOMENCO, R. Influence of temperatures in the warm period of the year on the sunflower harvest, *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chişinău. Chişinău: CEP USM, 2023, p. 150. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/189035
 6. DUCA M., PORT A., MUTU A., BURCOVSCHI I. Assessment of the genetic potential of sunflower hybrids in different environmental conditions. In: *Natural sciences in the dialogue of generations*, 14-15 septembrie 2023, Chişinău. Chişinău: CEP USM, 2023, p. 40. ISBN 978-9975-3430-9-1. https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/188892
 7. CLAPCO, Steliana. Genetic differentiation and relationships of *Orobanche cumana* populations from different sunflower producing countries. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 34. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegeria_22.09.pdf ; https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegeria_22.09.pdf
 8. DUCA, Maria, MUTU, Ana, BIVOL, Ina. Analysis of molecular variance (AMOVA) of *Orobanche cumana* populations. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 40. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegeria_22.09.pdf https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegeria_22.09.pdf
 9. DUCA, Maria, BIVOL, Ina. Evaluation of polymorphism information of genetic diversity in broomrape from Bulgaria. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 128. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegeria_22.09.pdf https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegeria_22.09.pdf
 10. MARTEA, Rodica, MUTU, Ana, GÎSCĂ, Ion. Expansion and diversity of the broomrape races in the Republic of Moldova. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 50. ISBN 978-9975-159-80-7. <http://agarm.md/wp->

content/uploads/2022/10/Culegere_a_22.09.pdf,

https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegere_a_22.09.pdf

11. PORT, Angela. Differential genes expression under antero- and retrograde control in sunflower microsporogenesis. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 59. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegere_a_22.09.pdf ,
https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegere_a_22.09.pdf
12. DOMENCO, Rodion. The impact of precipitation on the sunflower crop in the northern region of the Republic of Moldova. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 169. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegere_a_22.09.pdf
https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegere_a_22.09.pdf
13. BOIAN, Ilie. The risk of late spring frosts for agriculture of the Republic of Moldova. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 156. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegere_a_22.09.pdf
https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegere_a_22.09.pdf
14. BURCOVSCHI, Ion. Impact of environmental conditions on the productivity of sunflower hybrids. In: *Abstract Book of National Conference with international participation Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community*, September 29-30, 2022, Chisinau, Republic of Moldova, p. 28. ISBN 978-9975-159-80-7. http://agarm.md/wp-content/uploads/2022/10/Culegere_a_22.09.pdf
https://conferinte.stiu.md/sites/default/files/evenimente/Culegere_a_22.09.pdf

7.3. în lucrările conferințelor științifice naționale – 1

1. DUCA, Maria, CLAPCO, Steliana, PORT, Angela, BOICU, Adriana, MARTEA, Rodica, KRUPP, Anna, SPRING, Otmar. Morphological variability of broomrape's seeds collected from different host plants. In: *Revista Botanică*, 2020, nr. 2(21), p. 120. ISSN 1857-2367. DOI: 10.52240/1857-2367.2020.2(21).13, https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/129042

8. Alte lucrări științifice (recomandate spre editare de o instituție acreditată în domeniu) - 1

8.1. cărți (cu caracter informativ)

8.2. enciclopedii, dicționare

8.3. atlase, hărți, albume, cataloage, tabele etc. (ca produse ale cercetării științifice) - 1

1. DUCA, M., DOMENCO, R., CLAPCO S., PORT A., BOIAN, I. *Cultivarea florii-soarelui în Republica Moldova în contextul schimbărilor climatice regionale: (Recomandări pentru fermieri, amelioratori, producători și procesatori)* ; Universitatea de Stat din Moldova, Centrul de Genetică Funcțională. – Chișinău : Editura Universității de Stat din Moldova, 2023. – 26 p.

9. Brevete de invenții și alte obiecte de proprietate intelectuală, materiale la saloanele de invenții

1. DUCA, M., PORT, A., CLAPCO, S. Elemente de genetică și genomică la angiospermele de cultură (floarea-soarelui) și cele parazite (lupoia). In: *Salonul de carte tehnico-stiințifică, artistică și literară "EUROINVENT"*, Romanian Inventors Forum, Iași, 11-13 May 2023. Iași: Romanian Inventors Forum, 2023. p. 609. https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2023.pdf
2. DUCA, M., PORT, A., CLAPCO, S. Elemente de genetică și genomică la angiospermele de cultură (floarea-soarelui) și cele parazite (lupoia). In: *Catalogul oficial al Expoziției Internaționale Specializate „INFOINVENT”*, Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală, Chișinău, 22-24 Noiembrie 2023. Chișinău: AGEPI, 2023, p. 240. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>
3. DUCA, M., CLAPCO, S., PORT, A., DOMENCO, R., MUTU, A., BOIAN, I., BIVOL, I., BURCOVSCHI, I. Cultura de floarea-soarelui în contextul schimbărilor climatice. In: *Catalogul oficial al Expoziției Internaționale Specializate „INFOINVENT”*, Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală, Chișinău, 22-24 Noiembrie 2023. Chișinău: AGEPI, 2023, p. 241. <https://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2023.pdf>
4. CLAPCO, S., DUCA, M. Lupoia florii-soarelui (*Orobanche cumana* Wallr.). In: *Salonul Internațional de Inventică și Antreprenariat Inovativ*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Institutul de cercetare, inovare și transfer tehnologic, UPSC, Chișinău, 12– 13 octombrie 2023.
5. PORT, A., DUCA, M. Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante. In: *Salonul Internațional de Inventică și Antreprenariat Inovativ*, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, Institutul de cercetare, inovare și transfer tehnologic, UPSC, 12– 13 octombrie 2023.
6. CLAPCO, S., DUCA, M. Lupoia florii-soarelui (*Orobanche cumana* Wallr.). In: *Salonul de carte tehnico-stiințifică, artistică și literară "EUROINVENT"*, Romanian Inventors Forum, Iași, 26-28 May 2022. Iași: Romanian Inventors Forum, 2022. pp. 581. ISSN 2601-4564. https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf
7. PORT, A., DUCA, M. Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante. In: *Salonul de carte tehnico-stiințifică, artistică și literară "EUROINVENT"*, Romanian Inventors Forum, Iași, 26-28 May 2022. Iași: Romanian Inventors Forum, 2022. pp. 581. ISSN 2601-4564. https://www.euroinvent.org/cat/EUROINVENT_2022.pdf
8. DUCA, M., CLAPCO, S., MARTEA, R., TABĂRĂ, O. Lupoia: *Orobanche cumana* Wallr. Atlas. In: *Salonul de carte tehnico-stiințifică, artistică și literară "EUROINVENT"*, Romanian Inventors Forum, Iași, 10-20 May 2021. Iași: Romanian Inventors Forum, 2021. pp. 619. ISSN 2601-4564. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
9. DUCA, M. Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova. In: *Salonul de carte tehnico-stiințifică, artistică și literară "EUROINVENT"*, Romanian Inventors Forum, Iași, 10-20 May 2021. Iași: Romanian Inventors Forum, 2021. pp. 619. ISSN 2601-4564. <http://www.euroinvent.org/cat/E2021.pdf>
10. DUCA, M., CLAPCO, S., MARTEA, R., TABĂRĂ, O. Lupoia: *Orobanche cumana* Wallr. Atlas. In: *Catalogul oficial Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2021, Ediția a XVII-a*, AGEPI, Chișinău, 17-20 noiembrie 2021. pp. 325. <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2021.pdf>
11. DUCA, M. Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova. In: *Catalogul oficial*

- Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2021, Ediția a XVII-a*, AGEPI, Chișinău, 17-20 noiembrie 2021. pp. 323. <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2021.pdf>
12. CLAPCO, S., DUCA, M. Lupoiaia florii-soarelui (*Orobanche cumana* Wallr.). In: *Catalog oficial Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2021, Ediția a XVII-a*, AGEPI, Chișinău, 17-20 noiembrie 2021. pp. 324. <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2021.pdf>
 13. PORT, A., DUCA, M. Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante. In: *Catalog oficial Expoziția Internațională Specializată INFOINVENT 2021, Ediția a XVII-a*, AGEPI, Chișinău, 17-20 noiembrie 2021. pp. 323. <http://infoinvent.md/assets/files/catalog/catalog-2021.pdf>
 14. DUCA, M., CLAPCO, S., BOIAN, I., DOMENCO, R. Sunflower hybrids zonation and crop protection measures. In: *Catalog oficial Târgul Internațional de Invenții și Idei Practice INVENT - INVEST - CONSTANTIN-MARIN ANTOHI, Ediția a XII-a*, Societatea Inventatorilor din România, Iași, 10 decembrie 2021. Iași: Romanian Inventors Forum, 2021.

10. Lucrări științifico-metodice și didactice – 1

1. DUCA, M., DENCICOV-CRISTEA, L. *Biologie. Procese și sisteme vitale. Manual pentru clasa a XI-a*. Chișinău: Editerra Prim, 2020 (Tipografia Editurii "Universul"). 156 p. ISBN: 978-9975-4364-9-6

10. Diseminarea rezultatelor obținute în proiect în formă de prezentări la foruri științifice:

➤ Manifestări științifice internaționale (în străinătate)

1. Duca Maria, dr. hab.; *International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture”*; Universitatea de Agricultură și Medicină Veterinară București, România; 4-6 June, 2020; Study of some morphological traits associated with hybrid vigor in sunflower (*H. annuus* L.). (**Poster**)
2. Duca Maria, dr. hab.; *XI International Scientific Agriculture Symposium "Agrosym 2020"*; The University of East Sarajevo, Faculty of Agriculture (Bosnia and Herzegovina), University of Belgrade, Faculty of Agriculture (Serbia) and CIHEAM-Mediterranean Agronomic Institute of Bari (CIHEAM-IAMB, Italy), Bosnia and Herzegovina, 8-9 October, 2020; The effectiveness of ISSR and SSR markers in analysis of sunflower broomrape diversity (**Poster**)
3. Clapco Steliana, doctor în biologie; *Conference of Agriculture and Food engineering*; Universitatea de Agricultură și Medicină Veterinară Iași, România; 22-23 October, 2020; The study of broomrape diversity in different sunflower cultivating countries based on morphological parameters of parasite seeds (**Poster**).
4. Duca Maria, dr. hab.; International Workshop on Climate change – sunflower resistance to drought, International Sunflower Association, Romanian Sunflower Association, National Agricultural Research and Development Institute Fundulea, Ovidius University of Constanta, Romania, August 19th-20th, 2021; Droughts and their impact on sunflower productivity in the Republic of Moldova (**Raport oral**).
5. Burcovschi Ion, doctorand; Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control; Universitatea Agrară, Inner Mongolia, China, Universitatea Trakya, Edirne, Turcia și Universitatea de Stat din Moldova, Huhhot, China, 29 Aprilie, 2022; Effect of environmental conditions and diseases on seed yield and oil content of sunflower (**Raport oral**)
6. Bivol Ina, doctor în științe biologice; Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control; Universitatea Agrară, Inner Mongolia, China, Universitatea Trakya, Edirne,

- Turcia și Universitatea de Stat din Moldova, Huhhot, China, 29 Aprilie, 2022; Application of ISSR markers to reveal the genetic diversity of sunflower broomrape (**Raport oral**)
7. Duca Maria, doctor habilitat în științe biologice, academician; 20th International Sunflower Conference; Institutul de Culturi de Câmp și Leguminoase, Novi Sad, Serbia sub egida Asociației Internaționale a Florii-soarelui, 20-23 iunie 2022; Genetic variability of *O. cumana* populations infesting sunflower in different countries (**Raport oral**)
 8. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; 20th International Sunflower Conference; Institutul de Culturi de Câmp și Leguminoase, Novi Sad, Serbia sub egida Asociației Internaționale a Florii-soarelui, 20-23 iunie 2022; Aggressiveness of sunflower broomrape from different countries (**Raport oral**)
 9. Port Angela, doctor în științe biologice; 20th International Sunflower Conference; Institutul de Culturi de Câmp și Leguminoase, Novi Sad, Serbia sub egida Asociației Internaționale a Florii-soarelui, 20-23 iunie 2022; Degree of intra- and interpopulation diversity of some Moldovan *O. cumana* populations (**Poster**)
 10. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; IV. Balkan Agricultural International Congress; Universitatea Trakya, Edirne, Turcia, 31 August - 02 Septembrie 2022; Effect of broomrape on biomass accumulation and distribution in sunflower (**Poster**)
 11. Port Angela, doctor în științe biologice; IV. International Agricultural, Biological & Life Science Conference; Universitatea Trakya, Edirne, Turcia, 29-31 August 2022; Influence of drought stress on molecular and physiological responses in sunflower seedlings (**Poster**)
 12. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; Symposium of Agriculture and Food engineering – națională cu participare internațională; Universitatea de Științele Vieții "Ion Ionescu de la Brad" din Iași, România, 20-21 Octombrie 2022; Influence of broomrape on the traits associated with the productivity in sunflower (**Poster**)
 13. Bivol Ina, doctor în științe biologice; Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe – națională cu participare international; Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, în parteneriat cu Grădina Botanică „Anastasiu Fătu” și Muzeul de Istorie Naturală Iași, România, 27 – 28 octombrie 2022; Genetic diversity and relationships in *Orobancha cumana* germplasm collection from the Black Sea basin detected by ISSR markers (**Poster**)
 14. Burcovschi Ion, doctorand; Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe – națională cu participare international; Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, în parteneriat cu Grădina Botanică „Anastasiu Fătu” și Muzeul de Istorie Naturală Iași, România, 27 – 28 octombrie 2022; The effect of broomrape (*O. cumana*) infection on the yields of sunflower hybrids (**Poster**)
 15. Port Angela, doctor în științe biologice; Sesiunea științifică a facultății de Biologie - Tendințe in biologie: de la molecule la sisteme complexe – națională cu participare international; Facultatea de Biologie a Universității „Alexandru Ioan Cuza” din Iași, în parteneriat cu Grădina Botanică „Anastasiu Fătu” și Muzeul de Istorie Naturală Iași, România, 27 – 28 octombrie 2022; Differential gene expression between sunflower hybrid and its parents in microsporogenesis (**Poster**)
 16. Duca Maria, doctor habilitat în științe biologice, academician; masa rotundă „Noi orientări în tehnologia florii-soarelui”; Academia de Științe Agricole și Silviculturale „Gheorghe Ionescu Șișești”, București, România, 24 martie 2023; Elemente de agroecologie în cultivarea florii-soarelui în Republica Moldova: potențialul genetic – productivitate – recoltă în contextul schimbărilor climatice (**Raport oral**)

17. Bivol Ina, doctor în științe biologice; International Conference „Agriculture for Life, Life for Agriculture”; Universitatea de Științe Agronomice și Medicină Veterinară din București, București, România, 8-10 iunie 2023; Genetic relationships among different broomrape races from the Black Sea basin (**Poster**)
18. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; 5th International Symposium on Broomrape in Sunflower, Antalia, Turcia, Universitatea Trakia, 1-3 noiembrie 2023; Influence of broomrape on some anatomical and physiological traits in sunflower (**Poster**)
Clapco Steliana, doctor în științe biologice; International Congress on Oil and Protein Crops, EUCARPIA Oil and Protein Crops Section, Antalia, Turcia, Universitatea Trakia, 2-4 noiembrie 2023; Effect of climate variables on sunflower yield in the Republic of Moldova (**Poster**)

➤ Manifestări științifice internaționale (în Republica Moldova)

1. Duca Maria, dr. hab.; Atelierul de Genetică Funcțională (webinar) Sunflower genetic resources for breeding: germplasm evaluation and conservation; International Sunflower Association, Scientific Society of Geneticist and Breeders, N.I. Vavilov All-Russian Institute of Plant Genetic Resources, Center of Functional Genetics of Moldova State University, Republica Moldova, 15 iunie 2021; Introduction in VIR sunflower germplasm collection (**Raport oral**).
2. Duca Maria, dr. hab.; Conferința Științifică Internațională ”Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor” (Editia a 7-ea); Ministry of Education and Research, Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova, Republica Moldova, 4-5 octombrie, 2021; Sunflower: Productivity – Drought – Climate Change (**Raport oral în plen**).
3. Clapco Steliana, dr.; Conferința Științifică Internațională ”Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor” (Editia a 7-ea); Ministry of Education and Research, Institute of Genetics, Physiology and Plant Protection, Scientific Association of Geneticists and Breeders of the Republic of Moldova, Republica Moldova, 4-5 octombrie, 2021; Aspecte fiziologice și morfometrice a populațiilor de lupoaie (*Orobanche cumana* Wallr.) din diverse țări cultivate de floarea-soarelui (**Raport oral în plen**).
4. Mutu Ana, doctor în științe biologice; Simpozionul Științific Internațional Biotehnologii avansate – realizări și perspective. Editia a VI-a; Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor în parteneriat cu Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 3-4 octombrie 2022; Genotyping of broomrape populations with different geographical origin (**Poster**)
5. Bivol Ina, doctor în științe biologice; Simpozionul Științific Internațional Biotehnologii avansate – realizări și perspective. Editia a VI-a; Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor în parteneriat cu Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 3-4 octombrie 2022; The study of ISSR-markers polymorphism in broomrape populations from Bulgaria (**Poster**).
6. Duca Maria, doctor habilitat în științe biologice, academician; International Scientific Symposium - Modern trends in the agricultural higher education; Universitatea Tehnică din Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 5-6 octombrie, 2023; Elements of agroecology in sunflower cultivation in the Republic of Moldova: genetic potential-productivity - yield in the context of climate change (**Raport oral**)

➤ Manifestări științifice naționale

1. Burcovschi Ion, doctorand; Conferința națională *Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători, Ediția 9*; Universitatea de Stat „Dimitrie Cantemir”, Chișinău, Republica Moldova, 15 iunie 2020; Floarea-soarelui: evoluția dinamică a productivității, recoltei și suprafețelor cultivate, în Republica Moldova (**Raport oral**)
2. Boian Ilie, doctor în științe geografice; Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective. Ediția 6; Secția Nord a Academiei de Științe a Moldovei, Zona Economică Liberă Bălți, Universitatea de Stat „Alec Russo” din Bălți, Bălți, Republica Moldova, 20-21 mai 2022; Măsurile și tehnologiile de atenuare a impactului secetelor asupra roadei de floarea-soarelui în Republica Moldova (**Raport oral**)
3. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”, Universitatea de Stat Moldova (Centrul de Genetică Funcțională, Facultatea de Biologie și Pedologie, Școala Doctorală în Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice), Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 29-30 Septembrie 2022; Genetic differentiation and relationships of *Orobanche cumana* populations from different sunflower producing countries (**Raport în plenară**)
4. Port Angela, doctor în științe biologice; National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”, Universitatea de Stat Moldova (Centrul de Genetică Funcțională, Facultatea de Biologie și Pedologie, Școala Doctorală în Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice), Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 29-30 Septembrie 2022; Differential genes expression under antero- and retrograde control in sunflower microsporogenesis (**Raport în plenară**)
5. Burcovschi Ion, doctorand; National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community”, Universitatea de Stat Moldova (Centrul de Genetică Funcțională, Facultatea de Biologie și Pedologie, Școala Doctorală în Științe Biologice, Geomice, Chimice și Tehnologice), Asociația Științifică a Geneticienilor și Amelioratorilor din Republica Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 29-30 Septembrie 2022; Impact of environmental conditions on the productivity of sunflower hybrids (**Raport oral**)
6. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; Seminar științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții; Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Centrul de Genetică Funcțională, Chișinău, Republica Moldova, 8 noiembrie 2023; Statutul florii-soarelui în Republica Moldova (**Raport oral**)
7. Boian Ilie, doctor în științe agricole; Seminar științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții; Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Centrul de Genetică Funcțională, Chișinău, Republica Moldova, 8 noiembrie 2023; Secetele ca factor de risc în cultivarea florii-soarelui (**Raport oral**)
8. Port Angela, doctor în științe biologice; Seminar științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții; Universitatea de Stat din

Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Centrul de Genetică Funcțională, Chișinău, Republica Moldova, 8 noiembrie 2023; Realizarea potențialului genetic al florii-soarelui în diverse condiții de mediu ale Republicii Moldova (**Raport oral**)

9. Domenco Rodion, doctor în științe geonomice; Seminar științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții; Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Centrul de Genetică Funcțională, Chișinău, Republica Moldova, 8 noiembrie 2023; Gradul de favorabilitate a teritoriului Republicii Moldova pentru cultura de floarea-soarelui (**Raport oral**)
10. Mutu Ana, doctor în științe biologice; Seminar științific: Managementul durabil al agroecosistemelor de floarea-soarelui: probleme și soluții; Universitatea de Stat din Moldova, Facultatea de Biologie și Geștiințe, Centrul de Genetică Funcțională, Chișinău, Republica Moldova, 8 noiembrie 2023; Abordări genomice ale mecanismelor de rezistență a florii-soarelui la secetă și boli privind dezvoltarea strategiilor de ameliorare (**Raport oral**)

➤ Manifestări științifice cu participare internațională

1. Boian Ilie, doctor în agricultură; *Conferința științifică națională cu participare internațională „Mediul și dezvoltarea durabilă”*. Ediția a V-a jubiliară 90 de ani a Universității de Stat din Tiraspol; Universitatea de Stat din Tiraspol, Chișinău, Republica Moldova, 30-31 octombrie 2020; Estimarea impactului înghețurilor în sectorul agricol din Republica Moldova (**Raport oral**)
2. Mutu Ana, doctor în științe biologice; Integrare prin Cercetare și Inovare; Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 10-11 noiembrie 2022; Interrelații dintre populații de *O. cumana* din diferite țări (**Raport oral**)
3. Clapco Steliana, doctor în științe biologice; Conferința națională cu participare internațională *Integrare prin cercetare și inovare.: Științe ale naturii și exacte*; Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 9-10 noiembrie 2023; Efectul infecției cu lupoai asupra recoltei de floarea-soarelui în condițiile Republicii Moldova (**Raport oral**)
4. Boian Ilie, doctor în științe agricole; Conferința națională cu participare internațională *Integrare prin cercetare și inovare.: Științe ale naturii și exacte*; Universitatea de Stat din Moldova, Chișinău, Republica Moldova, 9-10 noiembrie 2023; Geneza și riscul valurilor de căldură pentru Republica Moldova în contextul schimbărilor climatice regionale (**Raport oral**)

11. Aprecierea și recunoașterea rezultatelor obținute în proiect (premiu, medalii, titluri, alte aprecieri).

Premii

1. Duca Maria; Premiul Ion Ionescu de la Brad pentru lucrarea Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova, Academia Română, Secția Științe Agricole și Silvicultură, România
2. Duca Maria; „Premiul Pustovoit” pentru contribuții remarcabile în cercetarea teoretică sau aplicată din domeniul geneticii, ameliorării, fiziologiei, chimiei, fitopatologiei, florii-soarelui; oferită de Asociația Internațională pentru Floarea-soarelui, Paris, Franța, 22 iunie, 2022, Novi Sad, Serbia

Medalii

1. Duca Maria; Medalie de aur pentru lucrarea *Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova*; Salonul de Carte (Euroinvent Book Salon) din cadrul Salonul Internațional de Invenții INVENTICA-2021, 23-25 iunie 2021, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
2. Duca Maria; Medalia de Excelență în Inovare pentru lucrarea *Cercetări privind floarea-soarelui în Republica Moldova*; Salonul de Carte (Euroinvent Book Salon) din cadrul Salonul Internațional de Invenții INVENTICA-2021, 23-25 iunie 2021, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
3. Duca Maria, Clapco Steliana, Martea Rodica; Medalie de aur pentru lucrarea *Lupoia: Orobanche cumana Wallr.: Atlas*; Salonul de Carte (Euroinvent Book Salon) din cadrul Salonului Internațional de Invenții INVENTICA-2021, 23-25 iunie 2021, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
4. Clapco Steliana; Duca Maria; Medalie de argint pentru lucrarea *Lupoia florii-soarelui (Orobanche cumana Wallr.)*; Salonul de Carte (Euroinvent Book Salon) din cadrul Salonului Internațional de Invenții EUROINVENT – 2022, 26-28 Mai 2022, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
5. Port Angela; Duca Maria; Medalie de aur pentru lucrarea *Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante*; Salonul de Carte (Euroinvent Book Salon) din cadrul Salonului Internațional de Invenții EUROINVENT – 2022, 26-28 Mai 2022, Universitatea Tehnică „Gheorghe Asachi” din Iași, România.
6. Clapco Steliana; Duca Maria; Medalie de aur pentru lucrarea *Lupoia florii-soarelui (Orobanche cumana Wallr.)*; Salonul Internațional de Invenții și Antreprenariat Inovativ, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 12– 13 octombrie 2023, Institutul de cercetare, inovare și transfer tehnologic, UPSC, Chișinău, Republica Moldova
7. Port Angela; Duca Maria; lucrarea *Aspecte de semnalizare și expresie genică la plante*; Salonul Internațional de Invenții și Antreprenariat Inovativ, Universitatea Pedagogică de Stat „Ion Creangă” din Chișinău, 12– 13 octombrie 2023, Institutul de cercetare, inovare și transfer tehnologic, UPSC, Chișinău, Republica Moldova
8. Duca Maria, Port Angela, Clapco Steliana, Domenco Rodion, Mutu Ana, Boian Ilie, Bivol Ina, Burcovschi Ion; Medalie de aur pentru Ciclul „Elemente de genetică și genomică la angiospermele de cultură (floarea-soarelui) și cele parazite (lupoia); Cultura de floarea-soarelui în contextul schimbărilor climatice”; Expoziția Internațională Specializată „INFOINVENT”, 22-24 Noiembrie 2023, Agenția de Stat pentru Proprietatea Intelectuală, Chișinău, Republica Moldova

12. Promovarea rezultatelor cercetărilor obținute în proiect în mass-media (Opțional):

➤ Emisiuni radio/TV de popularizare a științei - 3

1. Duca Maria / Radio Moldova, 14 iunie 2021/ Provocări și perspective a investigațiilor genetice. Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor.
2. Duca Maria / Știință și inovare, Moldova 1, 27 iunie 2021, la ora 12:00 / Perspective de cercetare în domeniul geneticii și ameliorării. Congresul Geneticienilor și Amelioratorilor.
3. Mutu Ana, Interviu Moldova 1. Zece tineri savanți, „cei mai buni din cei mai buni”, au câștigat burse de cercetare din partea FMS (Publicat pe 21.06.2023).

<https://moldova1.md/p/11778/zece-tineri-savanti--cei-mai-buni-din-cei-mai-buni--au-castigat-burse-de-cercetare-din-partea-fms>

➤ Articole de popularizare a științei - 2

1. Duca Maria / Timpul, 12 Ianuarie 2021 / Poate fi considerată sustenabilă politica actuală privind cultivarea florei-soarelui? <https://www.timpul.md/articol/poate-fi-considerata-sustenabila-politica-actuala-privind-cultivarea-florei-soarelui-162233.html>
2. Duca Maria, Boian Ilie / ziarul „Glasul poporului” / Impactul stresului biotic și abiotic asupra roadei la floarea-soarelui

1. Teze de doctorat / postdoctorat susținute și confirmate pe parcursul anilor 2020-2023 de membrii echipei proiectului (Opțional)

1. Tabără Olesea, Estimarea modificărilor fiziologice și moleculare ale răspunsului defensiv în sistemul gazdăparazit (*Helianthus annuus* L. – *Orobanche cumana* Wallr.), conducător acad. Duca Maria
2. Mutu Ana, Diversitatea structurală și funcțională la *Origanum vulgare* L., conducător acad. Duca Maria

2. Materializarea rezultatelor obținute în proiect (cu specificarea aplicării în practică)

- Act de implementare a *Metodologiei de testare a diferitor populații de lupoaie* (Duca M., Clapco S., Gîscă I., Cucereavii I.) la AMG-Agroselect Comerț SRL, Soroca – impactul constă în evaluarea rapidă și la un cost mic a agresivității și virulenței populațiilor de lupoaie, utilă în determinarea statutului rasial al patogenului și ulterior, în screeningul germoplasmei de floarea-soarelui privind rezistența la *Orobanche*.
- Act de implementare a *Metodologiei de testare a germoplasmei de floarea-soarelui (Helianthus annuus L.)* în cadrul companiei AMG-Agroselect Comerț SRL, Soroca. Metodologia este bazată pe studii comparative fiziologice (virulența și agresivitatea populațiilor de lupoaie, mană, rugină cu utilizarea diferitor linii și hibrizi de floarea-soarelui, ce conțin gene specifice *Or*, *Pl*, *R*) și de screening molecular a genelor corespunzătoare cu utilizarea markerilor RAPD, SSR, ISSR.
- Act de implementare a „*Metodei de screening molecular al genotipurilor de floarea-soarelui rezistente la stresul hidric în baza conținutului de transcripti ai dehidrinelor*”, compania Seedeco Semences SRL
- Membrii echipei membri ai grupului de amelioratori a 4 hibrizi de floarea-soarelui US 2472 CLP, US 235 CLP, US 2137 SU, US 237 SU, depuși la CSTSP pentru testare și introducere în catalogul soiurilor de plante.

3. Informație suplimentară referitor la activitățile membrilor echipei

➤ Membru/președinte al comitetului organizatoric/științific, al comisiilor, consiliilor științifice de susținere a tezelor

1. Duca Maria / Comisia de susținere publică a tezei de doctor în științe biologice Carauș Vladimir / 17 iunie 2020 / Președinte
2. Duca Maria / Comisia de susținere publică a tezei de doctor în științe biologice Beșliu Alina/ 24 septembrie 2020 / Președinte

3. Duca Maria / Comisia de susținere publică a tezei de doctor în științe biologice Cherdivară Ala / 4 decembrie 2020/ Membru
4. Port Angela / Comisia de susținere publică a tezei de doctor în științe biologice Cherdivară Ala / 4 decembrie 2020 / Referent oficial
5. Duca Maria / XIth International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova / 15-16 iunie 2021 / Președinte
6. Duca Maria / Conferința Științifică Internațională ”Genetica, Fiziologia si Ameliorarea Plantelor” (Editia a 7-ea) / 4-5 octombrie 2021 / Membru comitet științific/organizatoric
7. Duca Maria / Conferința științifică națională cu participare internațională dedicată aniversării a 75-a a Universității de Stat din Moldova „Integrare prin Cercetare și Inovare” / 10-11 noiembrie 2021 / Membru comitet științific
8. Clapco Steliana / XIth International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova / 15-16 iunie 2021 / membru secretariat (comitet organizatoric)
9. Martea Rodica / XIth International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova / 15-16 iunie 2021 / membru secretariat (comitet organizatoric)
10. Port Angela/ XIth International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova / 15-16 iunie 2021 / membru secretariat (comitet organizatoric)
11. Port Angela / Consiliul Științific Specializat (susținerea tezei de dr. hab. Andronic Larisa „Citogenetica procesului de patogeneză virală la plantele de cultură”) / secretar
12. Duca Maria / Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control/ 29 aprilie 2022/ Membru comitet științific/organizatoric
13. Duca Maria / 20th International Sunflower Conference / 20-23 iunie 2022 / Membru comitet științific
14. Duca Maria / National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community” / 29-30 Septembrie 2022/ Președinte comitet științific/organizatoric
15. Duca Maria / Simpozionul Științific Internațional Biotehnologiei avansate – realizări și perspective. Editia a VI-a/ 3-4 octombrie 2022 / Membru comitet științific/organizatoric
16. Boian Ilie / Belt and Road: International Symposium on Sunflower Pest Control/ 29 aprilie 2022/ Membru comitet științific/organizatoric
17. Clapco Steliana / National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community” / 29-30 Septembrie 2022/ Membru comitet organizatoric
18. Clapco Steliana / Conferința științifică națională cu participare internațională „Integrare prin Cercetare și Inovare” / 10-11 noiembrie 2022 / Membru comitet organizatoric
19. Martea Rodica / National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community” / 29-30 Septembrie 2022/ Membru comitet organizatoric
20. Port Angela/ National Conference with international participation „Life sciences in the dialogue of generations: connections between universities, academia and business community” / 29-30 Septembrie 2022/ Membru comitet organizatoric
21. Duca Maria / Comisia pentru susținerea tezei de doctorat de către Ștefan D. Gabriela-Alina, Universitatea „Al.I. Cuza” Iași, România / 23 septembrie 2022 / Membru (referent)
22. Duca Maria / Seminarul Seminarului științific de profil, Profilul: 163. Biologie celulară; 164. Biologie vegetală, Specialitățile 163.02. Biochimie și 164.02. Fiziologie vegetală, de examinare a tezei Jeleu Natalia / 26 mai 2022 / Membru

23. Port Angela / Seminarul Seminarului științific de profil, Profilul: 163. Biologie celulară; 164. Biologie vegetală, Specialitățile 163.02. Biochimie și 164.02. Fiziologie vegetală, de examinare a tezei Jeleu Natalia / 26 mai 2022 / Membru
24. Boian Ilie / Consiliul Științific Specializat de susținere publică a tezei de doctorat Țurcanu Viorica / 01 aprilie 2022 / Membru
25. Duca Maria / 5th International Symposium on Broomrape in Sunflower, Antalya, Turkey / 1-3 Noiembrie 2023 / Membru comitet științific
26. Duca Maria / International Congress on Oil and Protein Crops, EUCARPIA Oil and Protein Crops Section, Antalya, Turkey / 2-3 Noiembrie 2023 / Membru comitet științific
27. Duca Maria / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Președinte comitet științific/ organizatoric
28. Duca Maria / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Președinte comitet științific/ organizatoric
29. Clapco Steliana / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
30. Port Angela / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
31. Mutu Ana / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
32. Domenco Rodion / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
33. Boian Ilie / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
34. Bivol Ina / Natural sciences in the dialogue of generations, Chișinău / 14-15 septembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
35. Duca Maria / Conferința Națională cu participare internațională Integrare prin cercetare și inovare, Chisinau, Republica Moldova / 9-10 noiembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
36. Clapco Steliana / Conferința Națională cu participare internațională Integrare prin cercetare și inovare, Chisinau, Republica Moldova / 9-10 noiembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
37. Boian Ilie / Conferința Națională cu participare internațională Integrare prin cercetare și inovare, Chisinau, Republica Moldova / 9-10 noiembrie 2023 / Membru comitet organizatoric
38. Duca Maria / Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, Chișinău, Republica Moldova / 13 februarie 2023 / Membru comitet științific
39. Clapco Steliana / Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, Chișinău, Republica Moldova / 13 februarie 2023 / Membru comitet științific /organizatoric
40. Boian Ilie / Conferința Științifică Națională, consacrată jubileului de 95 ani din ziua nașterii academicianului Boris Melnic, Chișinău, Republica Moldova / 13 februarie 2023 / Membru comitet științific /organizatoric
41. Boian Ilie / Seminarul Seminarului științific de profil, specialitatea 154.01. Geografie economică și socială, de examinare a tezei de doctor în științe biologice Revenco Adelina / 31 mai 2023 / Membru

42. Duca Maria / Seminarul Seminarului științific de profil, Specialitatea 162.01 – Genetică vegetală, de examinare a tezei de doctor în științe biologice Ciobanu Renata / 7 septembrie 2023 / Membru
43. Duca Maria / Seminarul Seminarului științific de profil, Specialitatea 162.01 – Genetică vegetală, de examinare a tezei de doctor în științe biologice Grigorov Tatiana / 7 septembrie 2023 / Membru
44. Clapco Steliana / Seminarul Seminarului științific de profil, Specialitatea 162.01 – Genetică vegetală, de examinare a tezei de doctor în științe biologice Ciobanu Renata / 7 septembrie 2023 / Membru
45. Clapco Steliana / Seminarul Seminarului științific de profil, Specialitatea 162.01 – Genetică vegetală, de examinare a tezei de doctor în științe biologice Grigorov Tatiana / 7 septembrie 2023 / Membru
46. Duca Maria / Seminarul științific ad-hoc la profilul 167- Biotehnologie, specialitatea 167.01 Biotehnologie, bionanotehnologie de examinare a tezei de doctor habilitat în științe biologice Cepoi Liliana / 5 septembrie 2023 / Membru
47. Clapco Steliana / Seminarul științific ad-hoc la profilul 167- Biotehnologie, specialitatea 167.01 Biotehnologie, bionanotehnologie de examinare a tezei de doctor habilitat în științe biologice Cepoi Liliana / 5 septembrie 2023 / Membru
48. Duca Maria / Comisia de doctorat pentru examinarea tezei de doctor în biologie Frunzete Mădălina Elena, UAIC, Iași, România / 29 septembrie 2023 / Membru
49. Duca Maria / Consiliul științific specializat D 162.01-23-91 de examinare a tezei de doctor în științe biologice Ciobanu Renata / 22 decembrie 2023 / Referent oficial
50. Clapco Steliana / Consiliul științific specializat D 162.01-23-91 de examinare a tezei de doctor în științe biologice Ciobanu Renata / 22 decembrie 2023 / Membru
51. Duca Maria / Consiliul științific specializat D 162.01-23-92 de examinare a tezei de doctor în științe biologice Grigorov Tatiana / 22 decembrie 2023 / Președinte
52. Duca Maria / Comisia Națională pentru Securitatea Biologică/ Membru
53. Duca Maria / Comisiei de profil în învățământul superior, Agenția Națională de Asigurare a Calității în Educație și Cercetare / Membru

➤ Redactor / membru al colegiilor de redacție al revistelor naționale / internaționale

1. Duca Maria / Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții / Membru al colegiului de redacție
2. Duca Maria / Helia / Membru al colegiului de redacție
3. Duca Maria / Analele Științifice ale Universității „Alexandru Ioan Cuza” Iași, Serie Nouă, Secțiunea II A. Biologie Vegetală / Membru al colegiului de redacție
4. Duca Maria / Bulletin of scientific information / Membru al colegiului de redacție

4. Recomandări, propuneri.

Rezultatele obținute în cadrul proiectului au permis elaborarea unor recomandări și propuneri, după cum urmează.

1. Sistemul experimental de testare a genotipurilor cu rezistență la secetă, bazat pe utilizarea testului de expresie genică diferențiată a trei gene (DHN-like Rab18, Xero1 și COR47-like) la plantule de floarea-soarelui supuse stresului hidric simulat în laborator cu utilizarea PEG-6000, poate fi utilizat drept procedură complementară de optimizare a testelor de pre-screening în

ameliorare. Metoda de testare la fază de laborator este rapidă, eficientă, ușor de aplicat pe plantule de floarea-soarelui (*Act de implementare în cadrul companiei Seedeco Semences SRL*).

2. Indicii de promptitudine și toleranță la stresul hidric indus, la faza de germinare a semințelor, reprezintă indicatori fiabili pentru verificarea toleranței la secetă și diferențierea genotipurilor sensibile/rezistente și pot fi aplicați în trierea preliminară, simplă, rapidă și la costuri reduse a materialului de ameliorare.

3. Hibridi experimentali de floarea-soarelui (elaborați de compania AMG-Agroselect Comerț/ Seedeco Semences) caracterizați prin indicatori înalți și stabili de productivitate pe fondal de infestare cu lupoaie (hibridii notați convențional H3, H4, H10, H30) și, respectiv, cu adaptabilitate înaltă la factorii de mediu nefavorabili (457, 1718, 1719), prezintă interes major pentru lucrările de ameliorare și înaintarea ulterioară spre testare și omologare în Comisia de Stat pentru Testarea Soiurilor de Plante.

4. Ținând cont de faptul că factorii climatici analizați, în special, cantitatea de precipitații din perioada de vegetație explică maxim 30% din variația randamentului de floarea-soarelui sugerează că productivitatea culturii este atribuită, probabil, unor factori precum fertilitatea solului, data plantării, folosirea hibridilor cu randament ridicat, tehnologiilor agricole, managementul de control și protecție a culturilor de buruieni, dăunători și boli etc., pentru stabilitatea și îmbunătățirea randamentului culturii se recomandă aplicarea unui șir de practici, deja cunoscute, dar încă destul de actuale, inclusiv:

- aplicarea de îngrășăminte pentru a menține nivelul adecvat de fertilitate a solului;
- rotația culturilor și utilizarea hibridilor performanți, selectați în funcție de particularitățile condițiilor climatice din zonă;
- protecția plantelor împotriva dăunătorilor și bolilor, monitorizarea și aplicarea tratamentelor fitosanitare adecvate;
- ameliorarea plantelor pentru a dezvolta hibridi cu productivitate stabilă adaptați la condițiile locale. De asemenea, este necesară o analiză periodică în teritoriu pentru a evalua efectul deciziilor de management asupra eficienței și rentabilității producerii de floarea-soarelui și pentru a furniza fermierilor informații și recomandări corespunzătoare.

5. Fermierii ar trebuie să se concentreze pe îmbunătățirea eficienței tehnice pe suprafața plantată disponibilă (nu pe extinderea acesteia), să respecte sistemele recomandate de rotație a culturilor, să amplifice utilizarea soluțiilor ecologice și implementarea de zone agroclimatice și domenii de analiză a riscului fitosanitar.

6. Informațiile, datele și hărțile furnizate pot servi drept ghid de evaluare pentru factorii de decizie și politici, planificatorii și managerii de resurse la nivel național, pentru a acorda prioritate eforturilor de reziliență în agricultură și a aloca sau realoca resurse în regiunile care prezintă riscuri din cauza variabilității climatice. Acestea pot fi utilizate pentru a înțelege relația dintre climă și producția agricolă dinamică și a ghida eforturile viitoare de cercetare în regiunile critice în ceea ce privește impactul climei, precum și a îmbunătăți practicile de producție agricolă ca răspuns la schimbările condițiilor climatice.

5. Concluzii

A fost stabilită specificitatea răspunsului la factori de stres biotic și abiotic, în baza sistemelor model *Helianthus annuus* L. – *Orobanche cumana* Wallr. (*stres biotic*) și sistemul constituit din genotipuri de floarea-soarelui contrastante supuse stresului hidric progresiv indus cu PEG-6000 (*stres abiotic*), fiind relevate modificări tranzitorii, cu caracter oscilatoriu, în

expresia factorilor de transcripție *WHY1*, *TGA2* și *TGA5* cu rol în răspunsul de apărare și genelor codificatoare de dehidrine (*Rab18*, *Xero1* și *COR47* asociate cu rezistența la secetă, în funcție de genotip (sensibil/ rezistent), faza de dezvoltare a patogenului și țesut. Rezultatele obținute pot fi aplicate în testele de pre-screening pentru optimizarea programelor de ameliorare, care vizează toleranța plantelor la stres.

Au fost determinate particularitățile fenotipice (morfometria semințelor), fiziologice (virulență și agresivitate) și genetice (diversitate intra- și interpopulațională, structură genetică, în baza amprentelor SSR și ISSR) ale populațiilor de lupoaie de pe teritoriul Republicii Moldova comparativ cu alte țări producătoare de floarea-soarelui (România, Bulgaria, Ucraina, Turcia, Serbia, Spania, China), constatându-se prezența unor biotipuri înalt virulente capabile să infesteze genotipurile rezistente la rasa H (H+).

A fost analizată influența factorilor de mediu (biotici și abiotici) asupra indicilor morfologici (înălțimea, numărul și forma frunzelor, diametrul calatidiului etc.), fenologici (data germinării, data răsării, data înfloririi și data maturității), fiziologici (conținut de clorofilă etc.), agronomici (recolta și componentele sale - numărul și greutatea semințelor totale și per calatidiu, masa a 1000 de semințe, conținutul de ulei) a peste 100 de hibrizi de floarea-soarelui, fiind acumulate cunoștințe noi privind rolul și ponderea unor parametri de creștere și dezvoltare ai florii-soarelui în compensarea competitivității unor hibrizi în condiții variabile.

Analiza integrativă (statistici descriptive, corelative și multicoliniaritate, analiza varianței ANOVA, analiza CP etc.) a indicilor de productivitate în condiții variabile de mediu a indicat că seceta și lupoaia afectează esențial trăsăturile cantitative și diminuează semnificativ randamentul hibrizilor, cele mai afectate trăsături fiind masa și numărul de semințe per calatidiu. A fost relevant - genotipul, mediul și interacțiunea genotip-mediul în variația trăsăturilor cantitative. S-a stabilit că condițiile de mediu influențează preponderent indicii de creștere vegetativă, iar genotipul este determinant în cazul indicilor asociați cu producția de semințe.

Au fost identificați hibrizi experimentali de floarea-soarelui, caracterizați prin indicatori înalți și stabili de productivitate pe fundal de infestare cu lupoaie și adaptabilitate sporită la factorii de mediu, care prezintă interes major pentru lucrările de ameliorare ulterioare, iar cunoașterea modelelor biologice de adaptare în organizarea structurală și realizarea potențialului genetic al florii-soarelui în relația lor cu rezistența la factorii adversi pot servi ca bază pentru gestionarea direcționată a proceselor de menținere a recoltei în practica agricolă.

Au fost stabilite tendințele climatice din Republica Moldova din ultimii 20 de ani, contribuția variabilelor climatice în formarea elementelor de producție a florii-soarelui (la nivel de țară, UAT), identificați factorii de risc pentru producția agricolă și determinate arealele favorabile pentru cultura de floarea-soarelui. Cu implicarea tehnologiei GIS s-au obținut hărți ale gradului de favorabilitate a teritoriului Republicii Moldova pentru cultivarea floarea-soarelui, care pot fi utilizate în vederea diminuării efectelor negative ale schimbărilor climatice în sectorul agricol.

Conducătorul de proiect _____

Data: 24.10.2023

LȘ



Rezumatul activității și a rezultatelor obținute în proiect perioada 2020-2023

Studii genetico-moleculare și biotehnologice ale florii-soarelui în contextul asigurării managementului durabil al ecosistemelor agricole.

Cifrul proiectului 20.80009.5107.01

Ro. Conform obiectivelor, studiile au fost focusate pe analiza **culturii de floarea-soarelui** (*Helianthus annuus* L.) și **patogenului** (*Orobanche cumana* Wallr.), abordate **în contextul practicilor agricole** aplicate în ecosistemele din țară și **a factorilor de mediu**. În acest context, peste 100 de **hibridi de floarea-soarelui** din diferite grupe (hibridi experimentali autohtoni, comerciali și aflați în faza de testare la CSTSP) au fost evaluați privind *rezistența la factorii abiotici* (secetă) și *biotici* (lupoaie) de risc, la diferite nivele de organizare, în experiențe realizate în condiții controlate și naturale. Au fost stabilite particularitățile reacției de răspuns la stres, *la nivel molecular-genetic* – expresia genelor codificatoare de dehidrine și factori de transcripție asociați cu rezistența la secetă și, respectiv, implicați în medierea activității genelor ce codifică proteine cu rol în răspunsurile de apărare față de fitopatogeni și *morfo-fiziologic* – recolta, trăsăturile asociate cu productivitatea, cantitatea de pigmenți, asocierile corelative dintre caracterele de interes ameliorativ și factorii de mediu.

Au fost analizate particularitățile **patogenului** *O. cumana* răspândit în Republica Moldova, în aspect comparativ cu biotipurile din alte țări cultivate de floarea-soarelui, în experiențe unice și integrate, ceea ce contribuie la eliminarea unor confuzii, fiind acumulate date privind statutul rasial, diversitatea genetică intra- și interpopulațională, structura populațiilor – utile în elucidarea mecanismelor de evoluție a raselor. Analiza **practicilor agricole** aplicate în agrofitocenozele de floarea-soarelui (suprafețele cultivate cu floarea-soarelui, gradul de respectare a asolamentelor, tipul hibridilor cultivați, îngrășămintele și măsurile de control aplicate, data semănatului etc.), în baza sondajelor fermierilor și a datelor statistice, a pus în evidență expansiunea semnificativă a terenurilor cultivate cu floarea-soarelui și eșecul rotației culturilor în asolament (în cca 64% din gospodăriile analizate). În câmpurile de floarea-soarelui s-a relevat prezența unui șir de funghi miceliali, fiind stabilite inclusiv unele practici ce favorizează infecția. Evaluarea influenței condițiilor climatice asupra incidenței patogenilor a indicat prezența fungilor preferențial în câmpurile din partea de nord și centru, caracterizate prin cantități de precipitații mai mari și a lupoaiei – în sud, sporadic, în centru – regiuni cu t° cu cca 1,0-2,5 $^{\circ}$ C mai înalte. Analiza productivității florii-soarelui în funcție de **condițiile agroclimaterice** și a interrelațiilor dintre acestea la nivel de țară, UAT și loturi experimentale ale CSTSP, utilizând diferite modele de analiză statistică, a permis acumularea de date privind ponderea diferitor factori de mediu în formarea recoltei, particularitățile de interacțiune a genotipului cu mediul (GxM) și patogenii (CxMxP) și a potențialelor efecte în modificarea unor caractere de interes, importante pentru eficientizarea programelor de ameliorare a florii-soarelui, elaborarea unor strategii integrate de adaptare și diminuare a riscurilor determinate de schimbările climatice, dezvoltarea unor predicții mai precise ale recoltei și îmbunătățirea practicilor agricole etc. Rezultatele au fost integrate în recomandări destinate producătorilor și amelioratorilor. Au fost elaborate hărți ce reflectă distribuția patogenilor specifici florii-soarelui și favorabilitatea arealelor de producție a culturii pe teritoriul Republicii Moldova, identificați hibridi cu indici stabili de recoltă în anumite zone – importante în zona hibridilor și obținerea indicilor înalți de producție.

En. According to the objectives, the studies were focused on the analysis of the **sunflower crop** (*Helianthus annuus* L.) and **the pathogen** (*Orobanche cumana*), approached in the context of **agricultural practices** applied in the country's ecosystems and **environmental factors**. In

this context, over 100 **sunflower hybrids** from different groups (domestic experimental hybrids, commercial hybrids and those in the testing phase at CSTSP) were evaluated regarding their *resistance to abiotic* (drought) *and biotic* (broomrape) risk factors, at different levels of organization, in experiences carried out in controlled and natural conditions. The particularities of the stress response reaction were established *at the molecular-genetic level* - the expression of genes encoding dehydrins and transcription factors associated with drought resistance and, respectively, involved in mediating the activity of genes encoding proteins with a role in defense responses to phytopathogens and *morpho-physiological level* – yield, traits associated with productivity, amount of pigments, correlative associations between characters of ameliorative interest and environmental factors.

The particularities of the *O. cumana* **pathogen** spread in the Republic of Moldova were analyzed, in comparison with the biotypes from other sunflower-growing countries, in unique and integrated experiences, which contributes to the elimination of some confusions, being accumulated data on the racial status, intra- and inter-population genetic diversity, population structure - useful in elucidating of the mechanisms of race evolution.

Analysis of **agricultural practices** applied in sunflower agrophytocoenoses (surfaces cultivated with sunflowers, the respecting of crop rotations requirements, the type of cultivated hybrids, the applied fertilizers and control measures, the date of sowing etc.), based on farmers' surveys and statistical data, highlighted the significant expansion of sunflower-cultivated land and the failure of crop rotation (in about 64% of the analyzed households). In the sunflower fields it was established the presence of a number of mycelial fungi. Also, the agricultural practices favoring the infection were revealed. The evaluation of the influence of **climate conditions** on the incidence of pathogens indicated the presence of fungi preferentially in the fields from the north and center part of the country, characterized by higher amounts of precipitation, and of sunflower broomrape, especially, in the south and, sporadically, in the center - regions with t° with approx. 1.0- 2.5°C higher than in the north.

The analysis of sunflower productivity in the context of **agroclimatic conditions** and of the relationships between yield and climate variables at the level of country, administrative territorial units and experimental fields of State Commission for Crops Variety Testing, using different models of statistical analysis, allowed the accumulation of data on the weight of different environmental factors in the formation of the crop yield, the particularities of the interaction of the genotype with the environment (GxE) and pathogens (GxExP) and of the potential effects in the modification of some characters of interest, important for the efficiency of sunflower breeding programs, the development of integrated strategies for adaptation and mitigation of the risks determined by climate change , developing more accurate crop predictions and improving agricultural practices, etc. The results were integrated into recommendations for producers and breeders. There were developed the maps that reflect the distribution of sunflower-specific pathogens and the favorability of crop production areas on the territory of the Republic of Moldova. Also, hybrids with stable harvest indices in certain areas were identified. These data are important for the zonation of hybrids and obtaining high production indices.

Conducătorul de proiect _____

 / Duca Maria

Data: 26.12.2023

LȘ

Volumul total al finanțării proiectului 2020-2023

Cifrul proiectului: 20.80009.5107.01

| Anul | Finanțarea planificată (mii lei) | Finanțarea Executată (mii lei) | Cofinanțare (mii lei) |
|--------------|-------------------------------------|-----------------------------------|--------------------------|
| 2020 | 1120,0 | 1120,0 | 112,0 |
| 2021 | 1120,0 | 1120,0 | 50,0 |
| 2022 | 1120,0 | 1120,0 | 50,0 |
| 2023 | 1304,4 | 1304,4 | - |
| Total | 4664,4 | 4664,4 | 212,0 |

Conducătorul de proiect  Duca MariaData: 26.12.2023

LȘ



Componența echipei pe parcursul anilor 2020-2023

Cifru proiectului 20.80009.5107.01

| Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) 2020 | | | | | | |
|--|--|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Nr | Nume, prenume (conform contractului de finanțare) | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării | Data eliberării |
| 1. | Duca Maria | 1956 | Dr. hab. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 2. | Martea Rodica | 1987 | Dr. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 3. | Bivol Ina | 1975 | Dr. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 4. | Cucereavii Aliona | 1972 | Dr. | 0,25 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 5. | Gisca Ion | 1957 | Dr. | 0,25 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 6. | Popovici Ana Maria | 1984 | | 0,5 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 7. | Burcovschi Ion | 1982 | | 1 | 11.01.2020 | 31.12.2020 |
| 8. | Port Angela | 1973 | Dr. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 9. | Clapco Steliana | 1978 | Dr. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 10. | Mutu Ana | 1986 | Dr. | 1 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 11. | Boian Ilie | 1955 | Dr. | 0,5 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |
| 12. | Domenco Rodion | 1983 | Dr. | 0,5 | 09.01.2020 | 31.12.2020 |

| | |
|--|-------|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare | 41,7% |
|--|-------|

| Modificări în componența echipei 2020 | | | | | |
|--|-------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------------------------|
| Nr | Nume, prenume | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării |
| 1. | Duca Maria | 1956 | Dr. hab. | 0,5 | Transfer 06.02.2020 |
| 2. | Boian Ilie | 1955 | Dr. | 0,25 | 09.01.2020 |
| 3. | Domenco Rodion | 1983 | Dr. | 0,25 | 09.01.2020 |
| 4. | Rotaru Tudor | 1950 | Dr. hab. | 0,5 | 01.03.2020 |
| 5. | Gribincea Aurelia | 1961 | Dr. | 0,5 | 01.03.2020 / elib. 30.08.2020 |
| 6. | Cucereavii Aliona | 1972 | Dr. | 0,5 | Transfer 04.05.2020 |
| 7. | Gisca Ion | 1957 | Dr. | 0,5 | Transfer 04.05.2020 |
| 8. | Boian Ilie | 1955 | Dr. | 0,5 | Transfer 01.10.2020 |
| 9. | Domenco Rodion | 1983 | Dr. | 0,5 | Transfer 01.10.2020 |

| Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) 2021 | | | | | | |
|--|--|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Nr. | Nume, prenume (conform contractului de finanțare) | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării | Data eliberării |
| 1. | Duca Maria | 1956 | Dr. hab. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 2. | Port Angela | 1973 | Dr. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |

| | | | | | | |
|-----|-------------------|------|-----|-----|------------|------------|
| 3. | Clapco Steliana | 1978 | Dr. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 4. | Martea Rodica | 1987 | Dr. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 5. | Bivol Ina | 1975 | Dr. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 6. | Boian Ilie | 1955 | Dr. | 0,5 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 7. | Domenco Rodion | 1983 | Dr. | 0,5 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 8. | Mutu Ana | 1986 | Dr. | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 9. | Cucereavii Aliona | 1972 | Dr. | 0,5 | 04.01.2021 | 16.08.2021 |
| 10. | Gîscă Ion | 1957 | Dr. | 0,5 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |
| 11. | Burcovschi Ion | 1982 | | 1,0 | 04.01.2021 | 31.12.2021 |

| | |
|---|-------|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare | 36,4% |
|---|-------|

| Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2021 | | | | | |
|--|------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
| Nr. | Nume, prenume | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării |
| 1. | Severin Maricela | 1961 | | 0,5 | 01.09.2021 |

| Echipei proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) 2022 | | | | | | |
|--|---|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|-----------------|
| Nr | Nume, prenume (conform contractului de finanțare) | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării | Data eliberării |
| 1 | Duca Maria | 1956 | dr. hab. | 1,0 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 2. | Clapco Steliana | 1978 | doctor | 1,0 | 03.01.2022 | 28.02.2022 |
| 3. | Port Angela | 1973 | doctor | 1,0 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 4. | Bivol Ina | 1975 | doctor | 1,0 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 5. | Martea Rodica | 1987 | doctor | 1,0 | 03.01.2022 | 17.06.2022 |
| 6. | Mutu Ana | 1986 | doctor | 1,0 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 7. | Burcovschi Ion | 1982 | - | 1,0 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 8. | Boian Ilie | 1955 | doctor | 0,5 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 9. | Domenco Rodion | 1983 | doctor | 0,5 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |
| 10. | Gîscă Ion | 1957 | doctor | 0,5 | 03.01.2022 | 31.12.2022 |

| | |
|---|-----|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare | 40% |
|---|-----|

| Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2022 | | | | | |
|--|---------------------|---------------|-------------------|-------------------------------------|----------------|
| Nr | Nume, prenume | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării |
| 2. | Clapco Steliana | 1978 | doctor | 0,5 | 01.03.2022 |
| 3. | Ciocârlan Alexandru | 1971 | doctor | 0,25 | 01.10.2022 |
| 4. | Lungu Lidia | 1985 | doctor | 0,5 | 01.10.2022 |
| 5. | Kahovskaia Irina | 1954 | doctor | 0,25 | 01.10.2022 |
| 6. | Blaia Svetlana | 1983 | doctor | 0,5 | 01.10.2022 |

| Echipa proiectului conform contractului de finanțare (la semnarea contractului) pentru 2023 | | | | | | |
|---|---|------------------|----------------------|---|-------------------|--------------------|
| Nr | Nume, prenume (conform contractului de finanțare) | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării | Data eliberării |
| 1. | Duca Maria | 1956 | dr. hab. | 1,0 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 2. | Clapco Steliana | 1978 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 3. | Port Angela | 1973 | doctor | 1,0 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 4. | Bivol Ina | 1975 | doctor | 1,0 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 5. | Martea Rodica | 1987 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 6. | Mutu Ana | 1986 | doctor | 1,0 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 7. | Burcovschi Ion | 1982 | - | 1,0 | 03.01.2023 | 06.09.2023 |
| 8. | Boian Ilie | 1955 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 9. | Domenco Rodion | 1983 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 10. | Gîscă Ion | 1957 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |
| 11. | Lungu Lidia | 1985 | doctor | 0,5 | 03.01.2023 | 31.12.2023 |

| | |
|--|-------|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor conform contractului de finanțare | 36,4% |
|--|-------|

| Modificări în componența echipei pe parcursul anului 2023 | | | | | |
|---|---------------|---------------|-------------------|--|------------------------|
| Nr | Nume, prenume | Anul nașterii | Titlul științific | Norma de muncă conform contractului | Data angajării |
| 1. | Duca Maria | 1956 | dr. hab. | 0,5 | Transfer 01.10.2023 |

| | |
|---|-----|
| Ponderea tinerilor (%) din numărul total al executorilor la data raportării | 30% |
|---|-----|

Conducătorul de proiect *AM* Duca Maria

Data: 26.12.2023

LȘ



**Formular privind raportarea indicatorilor în cadrul proiectului Programe de Stat
pentru perioada 2020 – 2023, cifra 20.80009.5107.01**

| Indicator 1 | Rezultat | | | | Indicator 2 | Rezultat | | | | Indicator 3 | Rezultat | | | |
|---|----------|------|------|------|---|----------|------|------|------|---------------------|--------------------|--------------------|--------------------|--------------------|
| | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 |
| Nr. de cereri de brevete înregistrate în cadrul proiectului de cercetare finanțat | - | - | - | - | Nr. de brevete obținute în cadrul proiectului de cercetare finanțat | - | - | - | - | 53 (din 125) 42% | 10 (din 23) 43% | 13 (din 34) 38% | 13 (din 38) 34% | 17 (din 31) 55% |
| Total | | | | | | | | | | | | | | |

Conducător de proiect

Duca Maria

Data

LS

