

UNIVERSITATEA DE STAT DIN MOLDOVA

Consortiu: Universitatea de Stat din Moldova, Institutul de Dezvoltare a Societății
Informaționale, Universitatea de Stat „Bogdan Petriceicu Hasdeu” din Cahul

ȘCOALA DOCTORALĂ ȘTIINȚE ALE NATURII

Cu titlu de manuscris

C.Z.U: 575.22:582:633.853.74(043.2)

MOGÎLDA ANATOLII

STUDIUL CARACTERELOR MORFO-BIOLOGICE VALOROASE LA MOSTRELE DIN COLECȚIA DE SUSAN ȘI ELABORAREA UNOR PROCEDEE DE LĂRGIRE A SPECTRULUI VARIABILITĂȚII GENETICE

162.01. Genetică vegetală

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Chișinău 2025

Teza a fost elaborată în cadrul laboratorului Resurse Genetice Vegetale al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, Universitatea de Stat din Moldova.

Conducător științific –

GANEA Anatolie doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Universitatea de Stat din Moldova

Componența Comisiei de Doctorat:

DUCA Maria academician, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar, Universitatea de Stat din Moldova – **președinte**

GANEA Anatolie doctor în științe biologice, conferențiar cercetător, Universitatea de Stat din Moldova – **conducător de doctorat**

ANDRONIC Larisa doctor habilitat în științe biologice, conferențiar cercetător, Universitatea de Stat din Moldova – **referent**

MUSTEAȚĂ Simion doctor habilitat în științe agricole, profesor cercetător, Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor – **referent**

BATÎRU Grigorii doctor în științe biologice, conferențiar universitar, Universitatea Tehnică a Moldovei - **referent**

Susținerea va avea loc la 21.05.2025, ora 10⁰⁰ în cadrul Ședinței Comisiei de susținere publică a tezei de doctorat din cadrul Școlii Doctorale Științe ale Naturii, USM. Sediul – Universitatea de Stat din Moldova (<http://www.usm.md>) str. M. Kogălniceanu 65 A, blocul 3, sala 332, MD 2009, Chișinău, Moldova.

Teza de doctor și rezumatul pot fi consultate în Biblioteca Națională a Republicii Moldova, Biblioteca Centrală a Universității de Stat din Moldova (MD 2009, mun. Chișinău, str. Alexei Mateevici 60), pe pagina web a ANACEC (<http://www.anacec.md>).

Rezumatul a fost expediat la data 11.04.2025

Președintele Comisiei de Doctorat

academician, doctor habilitat în științe biologice, profesor universitar

DUCA Maria

Conducător științific

doctor în științe biologice, conferențiar cercetător

GANEA Anatolie

Autor

MOGÎLDA Anatolie

CUPRINS

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII.....	4
CONȚINUTUL TEZEI.....	7
Introducere.....	7
I. STUDII ALE CARACTERELOR MORFO-BIOLOGICE LA SPECIA DE <i>SESAMUM INDICUM</i> L.....	7
II. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE.....	8
III. EVALUAREA GENOTIPURILOR DIN COLECȚIA DE SUSAN DUPĂ UNELE CARACTERE MORFO-BIOLOGICE.....	9
IV. INFLUENȚA UNOR FACTORI ABIOTICI ȘI BIOTICI ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII SUSANULUI.....	15
V. MUTAGENEZA INDUSĂ CA METODĂ DE EXTINDERE A SPECTRULUI DE VARIABILITATE GENETICĂ LA SUSAN.....	21
Concluzii generale și recomandări.....	26
Bibliografie.....	28
Lista publicațiilor autorului la tema tezei.....	31
Adnotare (în română).....	32
Adnotare (în engleză).....	33
Adnotare (în rusă).....	34

REPERE CONCEPTUALE ALE CERCETĂRII

Actualitatea și importanța temei abordate. Susanul (*Sesamum indicum* L.), cunoscut ca „regina semințelor oleaginoase,” reprezintă una dintre cele mai vechi și valoroase culturi oleaginoase. Cu un conținut ridicat de ulei (48-63 %), proteine (16-19 %) și carbohidrați (16-18 %), este cultivat pe suprafețe extinse la nivel global [1; 2]. Interesul tot mai mare pentru cultura susanului este determinat de prezența unor compuși prețioși, precum sesamina, sesamolina, sesamolul și tocoferolul, cu proprietăți antioxidante benefice sănătății [3].

Producția globală de susan variază semnificativ între diferite regiuni. În timp ce Asia și Africa domină producția globală, țările europene, deși au suprafețe cultivate mai mici, obțin randamente superioare. De exemplu, Italia atinge o producție de 7,2 t/h, comparativ cu 0,4 t/h în Kenya și 1,2 t/h în Pakistan [4]. Recolta scăzută în anumite regiuni poate fi explicată prin factori fundamentali, precum cultivarea pe soluri de calitate inferioară, utilizarea unei forțe de muncă slab calificată, deficitul de nutrienți și un management agricol inadecvat.

Conform datelor FAOSTAT din anul 2022, la nivel global, susanul a fost cultivat pe o suprafață de aproximativ 12,83 milioane hectare, cu o producție totală de 6,7 milioane tone, marcând o creștere de 37 % față de anul 2012. Cele mai mari producții provin din astfel de țări ca Sudan, Nigeria, Tanzania, India și China care acoperă 92,6 % din producția mondială [5].

Diversitatea genetică joacă un rol esențial în ameliorarea susanului, fiind necesară pentru obținerea unor trăsături esențiale - productivitatea ridicată și rezistența la stres. În ultimele patru decenii ameliorarea susanului a condus la dezvoltarea a peste 200 de soiuri noi, iar tehnologiile avansate, cum editarea genomului și selecția asistată de markeri, au sporit eficiența acestora [6; 7; 8]. În paralel, conservarea resurselor genetice devine tot mai importantă în contextul schimbărilor climatice și al creșterii presiunii asupra biodiversității. Băncile de gene din diverse colțuri ale lumii, inclusiv India, China și Coreea de Sud, joacă un rol esențial în conservarea germoplasmei de susan [9; 10]. Populațiile locale de susan prezintă adesea o diversitate morfologică și genetică, ceea ce le face resurse valoroase pentru ameliorare. Cu toate acestea, capacitatea de producție scăzută a susanului, în comparație cu alte culturi oleaginoase, este influențată de factori: volumul scăzut de recoltare, sensibilitatea la stres și creșterea nedeterminată.

Utilizarea germoplasmei cu diversitate genetică ridicată în procesele de ameliorare poate contribui la crearea unor soiuri cu randamente mai mari, caractere și însușiri adaptative îmbunătățite, ceea ce ar putea stimula producția globală de susan [11]. De asemenea, mutațiile genetice induse prin radiații ionizante (razele gama), s-au dovedit eficiente în generarea variabilității genetice suplimentare. De exemplu, expunerea semințelor de susan la doze de 100-750 Gy a permis obținerea unor soiuri noi, cu trăsături economice dorite, cum ar fi precocitatea, productivitatea sporită și conținutul ridicat de ulei [12; 13].

Impactul schimbărilor climatice asupra susanului este semnificativ, temperaturile extreme și precipitațiile neregulate afectând procesele fiziologice și productivitatea. Temperaturile scăzute (0-15 °C), de exemplu, provoacă stres termic, afectând germinarea semințelor, iar stresul hidric limitează dezvoltarea plantelor [14; 15; 16], problemă devenind tot mai frecventă. Identificarea și selecția unor genotipuri rezistente la secetă și arșiță, bazate pe diverse mecanisme genetice, inclusiv eficiența fotosintezei, transpirației și acumulări de osmoliți, sunt esențiale pentru asigurarea unor recolte stabile [17]. În plus, susanul este vulnerabil la multe boli fungice - ofilirea cauzată de *Fusarium* spp., infecțiile cu *Alternaria* spp. ș.a. care pot reduce semnificativ randamentul de semințe. Controlul acestor maladii prin dezvoltarea de soiuri rezistente este crucial pentru menținerea productivității [18; 19].

În pofida progreselor obținute în cercetarea susanului, există obstacole care limitează valorificarea completă a potențialului speciei. Diversitatea genetică insuficient explorată îngreunează crearea unor soiuri performante, care ar integra producția înaltă cu rezistența la dăunători, boli și stresuri abiotice. Deși s-au realizat anumite progrese în ameliorare, liniile și cultivarele create nu sunt suficient de adaptabile la diverse condiții de mediu fluctuante. Cercetările privind majorarea rezistenței la factorii abiotici și biotici sunt modeste, iar un soi optimizat după toate caracteristicile agronomice necesare încă nu există. De asemenea, nu sunt pe deplin clarificate interrelațiile dintre parametrii cantitativi ai semințelor și conținutul de ulei, precum și calitatea acestuia.

În concluzie, crearea continuă de soiuri noi, bazate pe o diversitate genetică ridicată, reprezintă o soluție cheie pentru îmbunătățirea producției de susan, mai ales, în condițiile presiunilor climatice [11].

Scopul lucrării. Evaluarea germoplasmei de *Sesamum indicum* L. prin analiza caracterelor morfobiologice, variabilității însușirilor cantitative și calitative, rezistenței la factorii abiotici și biotici, obținerea prin utilizarea razelor gama a formelor mutante ca donatori de gene valoroase în ameliorarea speciei.

Obiectivele cercetării:

- Studiarea parametrilor cantitativi și calitativi la susan distribuiți pe baza indicelui precocității prin analiza clusteriană de repartiție a surselor genetice;
- Aprecierea genotipurilor colecției de susan prin determinarea contribuției factorilor genotip x anul de cultivare pe baza caracterelor cantitative;
- Evaluarea variabilității și a parametrilor genetici ai caracterelor cantitative la genotipurile de susan din diferite grupe de precocitate;
- Aprecierea genotipurilor colecției de susan la factorii abiotici și biotici, (temperatura în faza de germinare, stresul hidric, agenții patogeni: *A. alternata*, *F. oxysporum*, *F. solani*) în

condițiile experimentale modelate și identificarea genetico- moleculară a patogenilor din genurile *Alternaria*, *Fusarium* și specia *Myrothecium roridum*;

- Evaluarea variabilității și determinarea contribuției factorilor de *genotip* și *generație* la caracterele cantitative ale formelor mutante de susan în generațiile M₁-M₄;
- Estimarea variației fenotipice și genotipice la indicii de productivitate ai descendenților din generațiile M₁- M₄ expuse iradierii.

Ipoteza de cercetare. Utilizarea colecției de germoplasma cu origine geografică diversificată și a mutagenezei experimentale ar constitui surse importante pentru valorificarea genotipurilor, în special a culturilor agricole cu grad sporit de vulnerabilitate la factorii de mediu și cu un diapazon limitat de variație a caracterelor de interes. Parametrii genetici: variația fenotipică și genotipică, eritabilitatea și avantajul genetic al caracterelor de productivitate, constituie elemente importante în cuantificarea genitorilor cu performanțe ameliorative.

Metodologia. Cercetările au fost realizate pe baza evaluării diversității materialului inițial, care include 40 de mostre din colecția de susan și 12 forme mutante provenite din genotipurile iradiate *Zaltsadovski*, *Kadet* și *Adaptovanii* 2, tratate cu raze gama. A fost analizată reacția diferențiată a caracterelor morfologice și agronomice la factorii de temperatură și precipitații, evidențiind potențialul biologic de productivitate, conținutul de ulei și rezistența la factorii abiotici și biotici. Datele experimentale s-au prelucrat statistic prin analiza varianței, redate în diagrame de distribuție în clustere, histogramme și analize corelaționale, utilizând pachetele STATISTICA 8 și Statgraphics 2.1 (testul ANOVA).

Importanța teoretică. Rezultatele investigațiilor oferă contribuții la descifrarea legăturilor corelative ale caracterelor morfologice, productivitate și rezistență la factorii nefavorabili ambientali, pe de o parte, și spectrul variabilității genetice, pe de altă parte, lărște cunoștințele teoretice în domeniul geneticii, adaptării și rezistenței plantelor și poate servi ca bază științifică pentru elaborarea programelor de diagnosticare și control al toleranței, proceselor de creștere, dezvoltare și productivitate.

Valoarea aplicativă. Cultivarele de *Sesamum indicum* L, precum și formele mutante obținute prin mutageneza indusă, cu performanțe la producție și conținutul de ulei, sunt utilizate în cercetările laboratorului de Resurse Genetice Vegetale al IGFP și pot fi promovate pentru cultivarea extinsă în unitățile agricole. Donatori de gene favorabile pentru rezistența la temperaturi joase, stres hidric și agenți patogeni în faza de germinare prezintă interes pentru ameliorarea speciei. Mostrele colecției de susan cu însușiri distincte au fost introduse în Banca de gene a Republicii Moldova cu cifrul de înregistrare 00460 – 00499. Informația obținută poate contribui la inițierea unui program național de ameliorare și producere a semințelor de susan.

Implementarea rezultatelor științifice înaintate spre susținere. Rezultatele cercetărilor expuse în teză au fost raportate, discutate și aprobate anual la Ședințele Consiliului Științific al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor, prezentate și în cadrul următoarelor manifestări științifice: Conferința științifică cu participare internațională - Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice. Ediția a 2-a, (Chișinău, 23 noiembrie 2018); „Международный семинар по изучению биоразнообразия на базе Варзобской горно-ботанической станции” Кондара” молодых учёных из стран СНГ, Академия наук Республики Таджикистана, (Таджикистан, Душанбе, 23-30 июня 2019); Biotehnologii avansate – realizări și perspective: Simpozionul științific național cu participare internațională. Ediția V-a (Chișinău, 21-22 octombrie 2019) și Ediția VI-a (Chișinău, 3-4 octombrie 2022); „Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective”, Conferință științifică națională cu participare internațională. Ediția 7, (Chișinău, 19-20 mai 2023); Conferința științifică a doctoranzilor “Tendințe contemporane ale dezvoltării științei: viziuni ale tinerilor cercetători”. Ediția a 8-a, vol.1. (Chișinău, 10 iunie 2019). De asemenea, rezultatele obținute în urma investigațiilor științifice realizate în cadrul tezei au fost implementate în activitățile practice ale disciplinei „Tehnici de cercetare în biologia moleculară”, ciclul II, la Departamentul de Biologie și Ecologie, Facultatea de Biologie și Geoștiințe a USM (act de implementare nr. 509i din 08.06.2023).

Publicații la tema tezei. Rezultatele științifice obținute au fost reflectate în 25 lucrări științifice, inclusiv 1 articol în reviste internaționale, 5 articole în reviste naționale, 1 articole în lucrările conferințelor naționale, 11 articole în materialele conferințelor internaționale și naționale, 4 teze la conferințe internaționale, 3 alte lucrări peste hotare, dintre care 10 de un singur autor.

Sumarul compartimentelor tezei. Teza cuprinde adnotările în limba română, engleză și rusă, lista abrevierilor, introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie 249 de surse, 33 anexe, 54 figuri, 20 tabele, declarația privind asumarea răspunderii și CV-ul.

CONȚINUTUL TEZEI

Introducerea reflectă actualitatea și importanța problemei abordate, formularea scopului și a obiectivelor cercetării, expunerea ipotezei de cercetare și sinteza metodologiei de cercetare, importanța teoretică și valoarea aplicativă, implementarea rezultatelor științifice înaintate spre susținere și sumarul compartimentelor structurale ale tezei.

I. STUDII ALE CARACTERELOR MORFO-BIOLOGICE LA SPECIA DE *SESAMUM INDICUM* L

Capitolul este structurat în patru subcapitole, prezentând o analiză sintetică a cercetărilor relatate în literatura de specialitate, bazată pe rezultatele teoretice și practice. Analiza include centrele de origine și arealele de cultivare a speciei, clasificarea genului *Sesamum*, descrierea morfo-biologică a plantei și utilizarea semințelor bogate în ulei în domeniul alimentație, industriei

cosmetice și farmaceutice. În următoarele subdiviziuni este expusă diversitatea genetică, obiectivele și rezultatele ameliorării, mutageneza indusă, toleranța la temperaturi scăzute, stresul hidric și principalii agenți patogeni, concluzii la capitolul I.

II. MATERIALE ȘI METODE DE CERCETARE

Materialul utilizat în cercetare. Cercetările au fost realizate în perioada 2018-2021 pe loturile experimentale ale zonei de centru a IGFP, respectând metodologia de montare a experiențelor de câmp și menținerea acestora în condiții agrotehnice optime. În calitate de material biologic au fost utilizate 38 de soiuri și 2 linii din colecția de *Sesamum indicum* L., cu origine din 10 țări și o pondere mai ridicată a mostrelor din Ucraina (22,5 %), Rusia (20 %), SUA, Turcia, Vietnam și Uzbekistan a câte 4 surse. Factorii climatici favorabili (temperaturile aerului și precipitațiile atmosferice) pentru creșterea susanului au fost înregistrați în 2018, 2019 și 2021, pe când 2020 s-a caracterizat prin temperaturi ridicate în august și precipitații de 8,4 mm în ultima decadă a lunii iulie – decada a doua a lunii septembrie. Aceste condiții climaterice au permis o diferențiere semnificativă a mostrelor, în funcție de particularitățile genetice și adaptabilitatea ecologică.

Metode de cercetare. Mostrele au fost semănate manual pe parcele cu suprafața de 4,5 m² la o densitate de 17 plante per metru pătrat. Pe parcursul etapelor de creștere și dezvoltare ontogenetică a plantelor de la răsărirea plantulelor până la maturitate au fost monitorizate fenofazele ciclului de viață. În baza valorilor perioadei de vegetație cultivarele s-au clasificat în grupe fenofazele ciclului de viață: precoc, mediu precoc, mediu tardiv și tardiv. Pentru evaluarea caracteristicilor morfologice au fost realizate măsurări biometrice ale următoarelor caractere: *înălțimea plantelor*, *lungimea internodurilor* și *a capsulelor*, *numărul de capsule per plantă* și *de semințe per capsulă*, *masa a 1000 de semințe* și *productivitatea per plantă*, conform descriptorului IPGRI pentru susan [20]. Testarea la factorii abiotici și biotici a fost realizată în condiții de laborator cu regim controlat. Materialul biologic (semințele) expus la temperatura de germinare 15°C timp de 12 zile [21] și stresului hidric prin utilizarea soluției de polietilenglicol PEG 6000 în concentrației de 15 % și menținerea variantelor de control și tratate timp de 5 zile la temperatura de 28°C [22]. Reacția la infecția cu filtratul de cultură al fungilor *A. alternata*, *F. oxysporum* și *F. solani* sa efectuat în laboratorul de genetică aplicată după metoda propusă de Tuite [23]. Fiecare variantă experimentală și martor a inclus 50 de semințe x 3 repetiții. Indicatorii principali de evaluare a reacției plantelor la acești factori au fost *germinația semințelor*, *lungimea rădăcinii* și *lungimea tulpinii*. Identificarea genetica-moleculară a patogenilor din genurile *Alternaria*, *Fusarium* și specia *Myrothecium roridum* a fost realizată prin metoda nested-PCR [24], utilizând multiple perechi de primeri. Conținutul de ulei a fost determinat prin metoda rezonanței magnetice nucleare (NMR), utilizând 25 de semințe x 3 repetiții pentru analize la temperatură constantă de

19°C [25]. Iradierea soiurilor *Zaltsadovski*, *Kadet* și *Adaptovanî 2* cu dozele de 200, 300, 400 și 500 Gy s-a efectuat la instalația RXM-γ-20 cu sursă radioactivă Co⁶⁰ [26].

Datele experimentale au fost prelucrate statistic, utilizând pachetele software STATISTICA 8.0 și Statgraphics Plus 2.1. Analiza varianței (ANOVA) genotipice (Vg) și fenotipice (Vph), coeficientul de variație genotipică (CVG) și fenotipică (CVF), heritabilitatea în sens larg (H²) și avantajul genetic (AG) au fost calculate în baza formulelor propuse de Falconer [27] și Singh [28].

III. EVALUAREA GENOTIPURILOR DIN COLECȚIA DE SUSAN DUPĂ UNELE CARACTERE MORFO-BIOLOGICE

Studiile asupra caracterelor cantitative și calitative ale susanului au evidențiat o variabilitate considerabilă între genotipuri, cu impact semnificativ atât la producție, cât și conținutul de ulei în semințe. Diversitate fenotipică este determinată de factorii genetici, condițiile de mediu și interacțiunea acestora, care se reflectă asupra principalilor indici agronomici – germinația semințelor, perioada de vegetație, producția de semințe și calitatea biochimică. Particularitățile genetice observate au influențat adaptabilitatea plantelor în condițiile climaterice ale sezoanelor de cercetare cu parametrii contrastați [29].

Studiul materialului genetic din colecția de susan în raport cu durata perioadei de vegetație și analiza variabilității fenotipice a caracterelor cantitative. Un aspect important al studiului a constituit evaluarea performanțelor surselor genetice în funcție de durata perioadei de vegetație, clasificate în grupele de precocitate: precoce, cu o durată pînă la 113 zile, mediu precoce, cu 118-127 zile, mediu tardive cu 129-134 zile și tardive cu mai mult de 140 zile (figura 3.1).

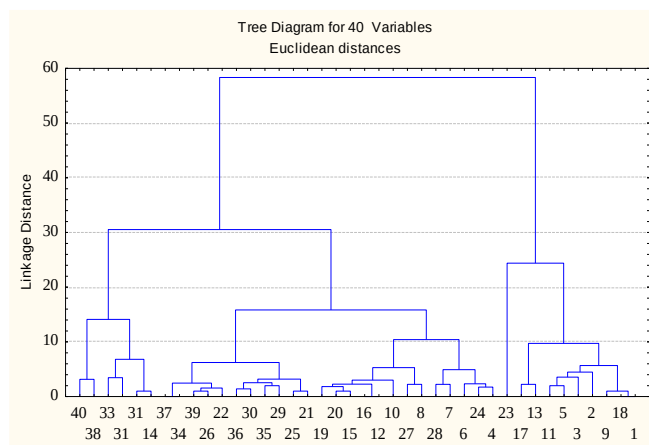


Figura 3.1. Dendrograma de repartitie a cultivarelor de susan după precocitate (2019-2021)

În prima grupă de maturitate precoce se regăsesc 10 cultivare (25%): *L₁*, *Djerelo*, *Zaltsadovski*, *Gusar*, *Natașa*, *Donskoi belosemianîi*, *Cumhuriyet 99*, *Boiarin*, *Adaptovanî 2* și *N162/0781*, iar în grupa cu maturitate mediu precoce s-au încadrat 13 soiuri (32,5%): *Kubanets 57*, *BiolSadovski*, *k-1265*, *Bliscucii*, *Kubanets 93*, *k-1621*, *k-1555*, *Solnecinîi*, *Lider*, *Kubanets 55*, *Taşkentskii 122*, *VNIIMK-889* și *VNIIMK-1*. Cultivarele mediu tardive reprezintă 11 mostre

(27,5%): *Kadet*, *L₂*, *Konditerskii 2058*, *Belosemeannîi 177*, *Manjurski uluçşennîi*, *Margo*, *Serebristîi*, *Iubileinîi*, *Zalt Sadovzri*, *UCR/82 n 209-SUAT* și *Oro Shot*, iar în grupa cultivarelor cu perioada de vegetație tardivă se regăsesc 6 mostre: *k-1257*, *Liano*, *Delco*, *Dulce*, *Margo Tall* și *Oro 9/71*.

Pe baza valorilor caracterelor investigate *înălțimea plantei* (ÎP), *lungimea internodului* (LI), *lungimea capsulei* (LC), *numărul de capsule per plantă* (NCP), *numărul de semințe per capsulă* (NSC) și *productivitatea per plantă* (PP), genotipurile au fost incluse în trei clustere. Pentru fiecare grup de precocitate s-au evidențiat sursele genetice cu performanțe a caracterelor cantitative în anii de experimentare 2019-2021. Soiurile *L₁*, *Djerelo*, *Zaltsadovski*, *Gusar*, *Natașa*, *Donskoi belosemianîi*, *Cumhuriyet 99*, *Boiarin*, *Adaptovanîi 2* și *N162/0781*, au manifestat cele mai înalte valori pentru *înălțimea plantei* (103,5–106,7 cm), *numărul de capsule per plantă* (53,5–54,5 buc.) și *productivitatea per plantă* (6,6–10,1 g) în anul de vegetație 2021, cu precipitații maxime de 375,9–411,9 mm și un coeficient hidrotermic de 1,7. Din cadrul acestora *L₁*, *Donskoi belosemianîi* și *Cumhuriyet 99* au înregistrat un potențial înalt de adaptabilitate la condiții hidrotermice mai stresante ale anului 2019, cu un coeficient hidrotermic de 0,81.

În grupa de maturitate mediu precoce, soiurile *Kubanes 57*, *Kubanets 93*, *Taşkentskii 122*, *Bliscucii*, *Solnecinîi*, *Lider*, *VNIIMK-889*, *VNIIMK-1*, *k-1265*, *k-1555* și *Kubanets 55* s-au caracterizat printr-o variabilitate relativ înaltă fenotipică pentru *înălțimea plantei* - 106,2–134,0 cm, *numărul de capsule per plantă* - 44,8–62,6 bucăți și *productivitate per plantă* - 6,2–10,2 g în anul favorabil 2021, iar *Kubanets 55* s-a evidențiat prin adaptabilitate ecologică în diverse condiții hidrotermice, în special în anul de vegetație 2019, confirmat de valorile principalelor caractere cantitative.

Cultivarele mediu tardive *Konditerskii 2058*, *UCR/82 n 209-SUAT*, *Margo*, *Zalt Sadovzri*, *Kadet*, *Belosemeannîi 177*, *Manjurski uluçşennîi*, *Serebristîi* și *Iubileinîi*, în condițiile favorabile au înregistrat valori de 96,5 – 107,1 cm pentru *înălțimea plantei*, 39,8 – 57,0 bucăți de capsule și *productivitate* de 5,2 – 8,9 g per plantă în anul de vegetație 2021. Soiurile *Manjurski uluçşennîi*, *Iubileinîi* și *Zalt Sadovzri* au manifestat anumite performanțe în anul 2019 cu climă aridă după *înălțimea plantei* cu o variație în intervalul 116,7 și 121,7 cm, *numărul de capsule per plantă* - 45 – 57 bucăți și *productivitate de semințe* - 6,2 – 8,8 g.

În condițiile stresante ale anului 2019 cultivarul *Liano*, care a demonstrat cele mai mari valori ale caracterelor biologice, atingând 134,5 cm *înălțimea plantei*, 53 de capsule per plantă la *productivitatea* maximă de 9,2 g semințe. Pe când, în anul 2021 soiurile *Liano*, *Delco* și *Dulce* din grupa de maturitate tardivă, au manifestat o variabilitate înaltă pentru aceleași caractere, cu valori între 121,2–144,2 cm, 65,2–79,6 bucăți. și 11,0–12,5 g în anul 2021. Aceste rezultate subliniază

performanțe agronomice ale soiului *Liano* în condiții contrastate. Datele experimentale atestă un coeficient hidrotermin de 0,65 în 2019 și 1,42 în 2021.

Aprecierea mostrelor colecției de susan pe baza analizei varianței. Analiza varianței dispersonale factoriale la genotipurile din grupurile de precocitate cercetate au prezentat diferențe semnificative între ponderea genotipului, anul de cultivare și interacțiunea acestora. Aceste rezultate sugerează o diversitate fenotipică largă, confirmând influența factorilor climatici asupra variabilității caracterelor studiate.

Anul de cultivare a avut cea mai mare contribuție la variația caracterelor, cu o variabilitate între 96,90 % și 23,17 %. Indicii *lungimea capsulei* (LC) și *numărul de semințe per capsulă* (NSC) au fost comparativ cu ÎP, LI, NCP ȘI PP cu o variabilitate a factorului, respectiv de 36,53 % și 44,73 %. Interacțiunile *genotip x anul de cultivare* au avut o contribuție semnificativ mai ridicată la caracterele *lungimea capsulei* – 13,91 % și *numărul de semințe per capsulă* – 27,30 % în grupa de maturitate precoce (tabelul 3.1).

Tabelul 3.1. Contribuția factorilor (%) în variabilitatea caracterelor cantitative la genotipurile de susan precoce-tardive în anii 2019-2021

Factorii	Caracterele plantei					
	ÎP	LI	LC	NCP	NSC	PP
Grupa de maturitate precoce						
Genotip (A)	0,89***	2,31*	36,53***	1,72***	44,73***	2,16***
Anul (B)	96,90***	94,13***	47,08***	96,60***	23,17***	95,75***
Interacțiunea (AB)	2,08***	2,54***	13,91***	1,45***	27,30***	1,96***
Grupa de maturitate mediu precoce						
Genotip (A)	2,25***	0,02***	46,34***	1,76***	32,05***	2,35***
Anul (B)	96,78***	98,38**	47,24***	97,06***	57,91***	95,97***
Interacțiunea (AB)	0,88***	0,02***	4,45***	0,96***	8,09***	1,55***
Grupa de maturitate mediu tardive						
Genotip (A)	2,81***	2,10	69,96***	3,76***	30,31***	5,83***
Anul (B)	95,27***	92,74***	18,10**	94,53***	59,25***	91,93***
Interacțiunea (AB)	1,83***	2,49	9,20***	1,45***	8,25***	2,07***
Grupa de maturitate tardive						
Genotip (A)	8,61***	17,24***	45,29***	6,30***	30,01***	5,64***
Anul (B)	90,28***	78,59***	36,66***	89,37***	56,77***	91,22***
Interacțiunea (AB)	0,95***	2,80*	13,66***	3,87***	7,42	2,81***

*, **, *** - semnificație pentru $P \leq 0,05$; 0,01; 0,001

Pentru genotipurile mediu precoce s-a observat o diminuare a ponderii genotipului în variabilitatea caracterelor *lungimea internodului* și *numărul de semințe per capsulă*, dar o creștere semnificativă pentru *lungimea capsulei*. Impactul *anului de cultivare* a fost semnificativă și ridicată pentru caracterele *înălțimea plantei* – 96,78 %, *lungimea internodului* – 98,38 %, *numărul de capsule per plantă* – 97,06 % și *productivitatea per plantă* – 95,97 %. Factorul *anul de cultivare* a avut o contribuție similară cu cea a *genotipului* în formarea variabilității pentru *lungimea capsulei* și a crescut în raport cu grupa precoce pentru *numărul de semințe per capsulă* (57,91 %). Interacțiunea dintre *genotip* și *anul de cultivare* a prezentat valori mai joase în această grupă (tabelul 3.1).

La genotipurile mediu tardive factorul *anul de cultivare* a avut o contribuție semnificativă largă, variind între 95,27 % și 18,10 %. Pentru *lungimea capsulei*, contribuția factorului *genotip* a fost mai mare (69,96 %), în timp ce pentru *numărul de semințe per capsulă*, factorul *anul de cultivare* a deținut o pondere mai mică (30,31 %). Interacțiunile *genotip x anul de cultivare* au fost mai mari pentru caracterele *lungimea capsulei* și *numărul de semințe per capsulă* (9,20 % și 8,25 %, respectiv) în grupul de susan mediu tardiv (tabelul 3.1).

Contribuția factorului *anul de cultivare* a fost semnificativ mai mare în analiza caracterelor cu valori între 91,22 % și 36,66 %. În cazul caracterului *lungimea capsulei*, efectul genotipului a crescut ușor față de contribuția anului de cultivare (45,29 %), iar interacțiunea *genotip x anul de cultivare* a avut o pondere mai ridicată doar pentru genotipurile tardive (13,66 %) (tabelul 3.1).

Evaluarea variabilității genetice la parametrii cantitativi ai genotipurilor din cadrul colecției de susan. Pentru grupul de maturitate precoce, coeficientul de variație genotipică (VG) și coeficientul de variație fenotipică (VF) au înregistrat cele mai mari valori la următoarele caractere: *înălțimea plantei* (VG = 19,83 %; VF = 22,60 %), *lungimea capsulei* (VG = 23,12 %; VF = 24,83 %), *numărul de capsule per plantă* (VG = 49,04 %; VF = 56,17 %), *numărul de semințe per capsulă* (VG = 28,55 %; VF = 31,80 %) și *productivitatea per plantă* (VG = 62,20 %; VF = 66,22 %). Analiza genetică a caracterelor pune în evidență heritabilitatea ridicată asociată cu contribuția genetică pentru *înălțimea plantei* ($H^2 = 0,77$; AG = 36,05 %), *lungimea capsulei* ($H^2 = 0,81$; AG = 17,43 %), *numărul de capsule per plantă* ($H^2 = 0,76$; AG = 69,62 %), *numărul de semințe per capsulă* ($H^2 = 0,81$; AG = 26,47 %) și *productivitatea per plantă* ($H^2 = 0,88$; AG = 82,32 %), subliniind astfel importanța acestor caractere, guvernate de gene aditive și non-aditive, pentru îmbunătățirea continuă a susanului precoce (tabelul 3.2).

Genotipurile mediu precoce au prezentat valori moderate și ridicate ale coeficientului de variație fenotipică și genotipică, cu maxime pentru *numărul de capsule per plantă* (VG = 53,75 %; VF = 60,72 %) și *productivitatea per plantă* (VG = 66,75 %; VF = 70,48 %). Analiza datelor a arătat că genotipurile mediu precoce prezintă o variabilitate ridicată a heritabilității (sens larg), cu valori între 0,60 și 0,93, superioare celor pentru genotipurile precoce. Aceasta sugerează o influență predominant genetică asupra caracterelor studiate. Contribuția genetică variază între 19,65 % și 79,04 % (tabelul 3.2).

Coeficientul de variație fenotipică a prezentat valori mai mari decât coeficientul de variație genotipică, menținând aceiași relație strânsă a VG și VF pentru cultivarele de susan mediu tardive. Astfel, coeficientul de variație genotipică și coeficientul de variație fenotipică au înregistrat doar valori ridicate (>20%) pentru *înălțimea plantei* (VG = 28,69 %; VF = 30,10 %), *lungimea internodului* (VG = 32,73 %; VF = 36,03 %), *lungimea capsulei* (VG = 27,78 %; VF = 28,77 %), *numărul de capsule per plantă* (VG = 37,07 %; VF = 44,21 %), *numărul de semințe per capsulă*

(VG = 45,58 %; VF = 48,99 %) și *productivitatea per plantă* (VG = 87,28 %; VF = 89,91 %). Heritabilitatea și avansul genetic au variat în limitele 0,70...0,94 și 18,65 % ...77,62 %, ceea ce sugerează un control genetic semnificativ pentru aceste trăsături.

Tabelul 3.2. Estimarea variabilității și parametrilor genetici la caracterele de productivitate în anii 2019 – 2021 la susanul precoce – tardive

Carac- tere	Valoarea medie	V _g	V _{ph}	VG, %	VF, %	H ²	AG, %
Grupa de maturitate precoce							
ÎP	91,75±0,85	331	430	19,83	22,60	0,77	36,05
LI	2,98±0,02	0,11	0,28	11,05	17,74	0,39	12,94
LC	2,68±0,01	0,38	0,44	23,12	24,83	0,81	17,43
NCP	40,25±0,73	389,75	511,25	49,04	56,17	0,76	69,62
NSC	60,20±0,39	295,50	366,50	28,55	31,80	0,81	26,47
PP	6.36±0.12	15,65	17,74	62,20	66,22	0,88	82,32
Grupa de maturitate mediu precoce							
ÎP	94,06±0,79	1358	1462	39,18	40,65	0,93	44,93
LI	2,99±0,02	0,25	0,41	16,59	21,54	0,60	20,25
LC	2,70±0,01	0,62	0,67	29,13	30,39	0,92	19,65
NCP	39,11±0,61	442	564	53,75	60,72	0,78	70,05
NSC	59,53±0,38	620	700	41,83	44,44	0,88	32,18
PP	6,31±0,10	17,73	19,78	66,75	70,48	0,90	79,04
Grupa de maturitate mediu tardive							
ÎP	100,23±0,69	827	910	28,69	30,10	0,91	33,01
LI	3,04±0,02	0,99	1,20	32,73	36,03	0,83	26,43
LC	2,67±0,01	0,55	0,59	27,78	28,77	0,93	18,65
NCP	45,72±0,67	287,50	408,50	37,07	44,21	0,70	54,75
NSC	57,80±0,47	694	802	45,58	48,99	0,86	37,09
PP	6,96±0,11	36,90	39,16	87,28	89,91	0,94	77,62
Grupa de maturitate tardive							
ÎP	103,20±1,23	275	378	16,07	18,84	0,73	33,95
LI	3,13±0,03	1,01	1,183	32,11	34,75	0,85	28,53
LC	2,55±0,01	0,25	0,31	19,61	21,83	0,81	17,01
NCP	47,46±1,07	621,70	792,40	52,54	59,31	0,78	69,06
NSC	57,94±0,58	231	339	26,23	31,78	0,68	26,62
PP	7,72±0,17	31,57	34,18	72,78	75,73	0,92	78,55

În cazul soiurilor tardive de susan, coeficientul de variație genotipică și coeficientul de variație fenotipică au înregistrat valori moderate pentru *înălțimea plantei* (VG = 16,07 %; VF = 18,84 %), dar ridicate pentru alte 5 caractere *lungimea internodului* (VG = 32,11 %; VF = 34,75 %), *lungimea capsulei* (VG = 19,61 %; VF = 21,83 %), *numărul de capsule per plantă* (VG = 52,54 %; VF = 59,31 %), *numărul de semințe per capsulă* (VG = 26,23 %; VF = 31,78 %) și *productivitatea per plantă* (VG = 72,78 %; VF = 75,73 %). Evaluarea genotipurilor tardive de susan din colecție pune în evidență heritabilitatea asociată cu contribuția genetică pentru *înălțimea plantei* (H² = 0,73; AG = 33,95 %), *lungimea internodului* (H² = 0,85; AG = 28,53 %), *lungimea capsulei* (H² = 0,81; AG = 17,01 %), *numărul de capsule per plantă* (H² = 0,92; AG = 69,06 %), *numărul de semințe per capsulă* (H² = 0,68; AG = 26,62 %) și *productivitatea per plantă* (H² = 0,78; AG =

78,06 %), subliniind, de asemenea, importanța controlului genetic în moștenirea acestor caractere (tabelul 3.2).

Diferențierea conținutului de ulei în semințele de susan. În analizele calității semințelor toate mostrele de susan au fost distribuite în grupe de maturitate pe baza duratei perioadei de la răsăritul plantulei până la maturizare. Rezultatele obținute au evidențiat o corelație semnificativă între precocitatea plantelor și conținutul de ulei, confirmând astfel observațiile anterioare din literatura de specialitate [30]. Semințele plantelor mai precoce au prezentat, în general, un conținut mai mare de ulei (figura 3.2).

În grupa de maturitate precoce cel mai ridicat conținut de ulei a fost înregistrat la soiurile *Djerelo* – 55,66 %, *Natașa* – 56,0 % și *Cumhuriyet 99* – 55,66 % datorită procesului metabolic mai accelerat pe durata perioadei de vegetație. Cu diferențe statistic semnificative la valorile erorii standard $SE=1,96$ % s-au caracterizat *Gusar* – 53,33 % și *Boiarin* – 51,33 %.

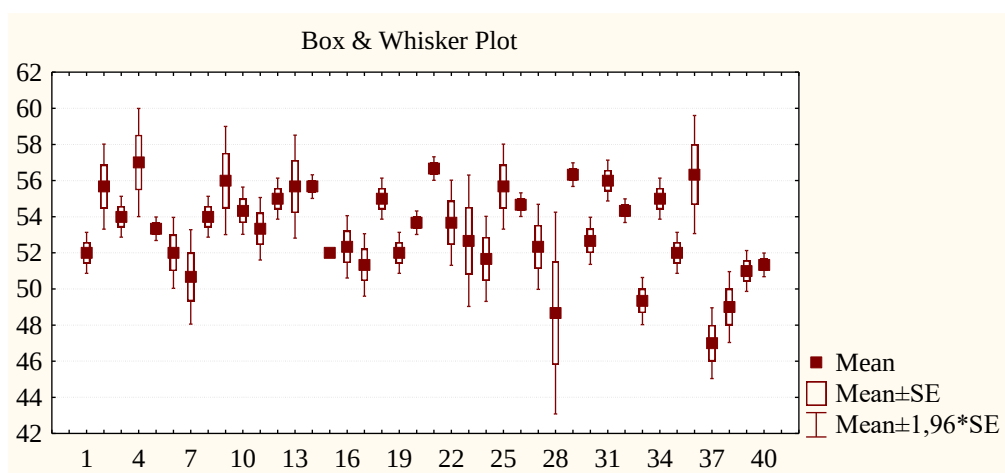


Figura 3.2. Conținutul de ulei în semințele genotipurilor din colecția de susan

1 – *L₁*, 2 – *Djerelo*, 3 – *Zaltsadovski*, 4 – *Kubanets 57*, 5 – *Gusar*, 6 – *BiolSadovski*, 7 – *k-1265*, 8 – *Bliscucii*, 9 – *Natașa*, 10 – *Kubanets 93*, 11 – *Donskoi belosemianîi*, 12 – *k-1621*, 13 – *Cumhuriyet 99*, 14 – *k-1257*, 15 – *k-1555*, 16 – *Solnecinîi*, 17 – *Boiarin*, 18 – *Adaptovanîi 2*, 19 – *Lider*, 20 – *Kubanets 55*, 21 – *Kadet*, 22 – *L₂*, 23 – *N162/0781*, 24 – *Taşkentskii 122*, 25 – *Konditerskii 2058*, 26 – *Belosemeannîi 177*, 27 – *VNIIMK-889*, 28 – *VNIIMK-1*, 29 – *Manjurski uluçşennîi*, 30 – *Margo*, 31 – *Liano*, 32 – *Delco*, 33 – *Dulce*, 34 – *Serebristîi*, 35 – *Iubileinîi*, 36 – *Zalt Sadovzri*, 37 – *UCR/82 n 209-SUAT*, 38 – *Margo Tall*, 39 – *Oro Shot*, 40 – *Oro 9/71*.

În cadrul cultivarelor din grupa a doua de precocitate valorile maxime a conținutului de ulei în semințe au înregistrat *Kubanets 57* cu 57 % și *k-1621* cu 55 %, plasându-le la nivelul mostrelor menționate anterior. Rezultate similare s-au constatat și la soiurile mediu tardive *Kadet* cu 56,66 %, *Manjurski uluçşennîi* și *Zalt Sadovzri* cu 56,33 % ulei, comparativ cu conținutul de ulei mai inferior la *UCR/82 n 209-SUAT* – 47 % și *Oro Shot* – 51 %. Conținutul de ulei în grupa de maturitate tardivă a variat în intervalul de la 49 % la *Margo Tall* și *Dulce* până la 56 % caracteristice soiurilor *Liano* și *k-1257* (figura 3.2).

Generalizarea datelor experimentale referitoare la calitatea semințelor, bazată pe ponderea uleiului în semințe, a evidențiat prezența în colecția de germoplasmă a mostrelor cu performanțe remarcabile la această caracteristică, atingând valori maxime de 55-57 %. Din cadrul soiurilor performante la calitatea biochimică a semințelor menționăm: *Djerele*, *Natașa*, *Cumhuriyet 99*, *Kubanets 57*, *k-1621*, *Kadet*, *Manjurski uluçşennî*, *Zalt Sadovzri*, *Liano* și *k-1257*, care s-au caracterizat prin producții superioare și pot fi utilizate ca donatori a materialului inițial pentru următoarele cicluri de selecție cumulativă.

IV. INFLUENȚA UNOR FACTORI ABIOTICI ȘI BIOTICI ASUPRA PRODUCTIVITĂȚII SUSANULUI

Scopul cercetărilor a vizat identificarea germoplasmei de susan cu însușiri de rezistență / toleranță la condițiile nefavorabile ale mediului, cum ar fi temperatura la etapa de germinare a semințelor, stresul hidric și agenții patogeni în corelație cu principalii parametri ai productivității. Totodată, au fost realizate cercetări referitoare la identificarea genetico-moleculară a patogenilor în semințele și frunzele surselor de germoplasmă din cadrul colecției de susan.

Rezistența germoplasmei de susan la temperatura minimă de germinare. În scopul minimizării stresului termic asupra germinației și creșterii timpurii, s-a urmărit identificarea soiurilor și liniilor de susan rezistente la temperaturile suboptime și asocierea acestora cu parametrii de productivitate. Clasificarea genotipurilor de susan a fost realizată utilizând un model de analiză clusteriană, care a permis împărțirea acestora în grupuri pe baza caracteristicilor studiate, influențate de temperatura minimă de 15 °C. Astfel, clusterul I include 23 de genotipuri (figura 4.1) caracterizate prin cele mai înalte valori ale germinației - 75,1 %, lungimii rădăcinii - 5,4 mm și lungimii tulpinii - 11,3 mm, ca indicatori ai rezistenței la factorii de stres.

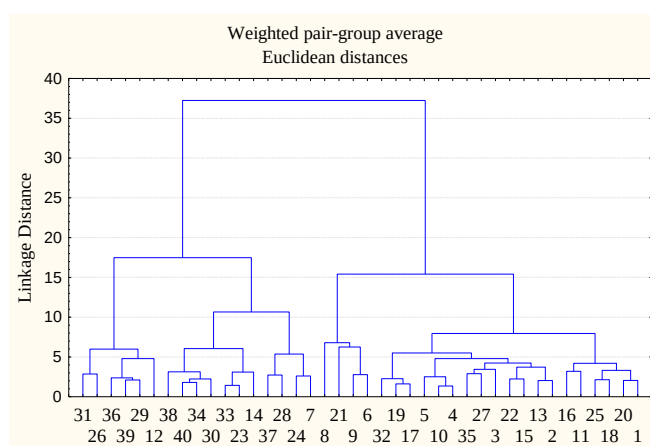


Figura 4.1. Repartiția genotipurilor de susan în clase după caracterele de creștere și dezvoltare a plantelor sub influența temperaturii minime (15 °C)

Cluster 1 - 1 – *L₁*, 2 – *Djerele*, 3 – *Zaltsadovski*, 4 – *Kubanets 57*, 5 – *Gusar*, 6 – *BiolSadovski*, 8 – *Bliscucii*, 9 – *Natașa*, 10 – *Kubanets 93*, 11 – *Donskoi belosemianî*, 13 – *Cumhuriyet 99*, 15 – *k-1555*, 16 – *Solnecinî*, 17 – *Boiarin*, 18 – *Adaptovanî 2*, 19 – *Lider*, 20 – *Kubanets 55*, 21 – *Kadet*, 22 – *L₂*, 25 – *Conditerskii 2058*, 27 – *VNIIMK-889*, 32 – *Delco*, 35 – *Iubileinî*.

Printre genotipurile cele mai performante în privința acestor indici sunt: *L₁*, *Gusar*, *Natașa*, *Donskoi belosemianîi* - precoce, *BiolSadovski*, *Bliscucii*, *Kubanets 93*, *Solnecinîi*, *Kubanets 55* - mediu precoce și *Kadet*, *L₂*- mediu tardive.

Din cadrul categoriei cu toleranță înaltă la temperaturi scăzute ale semințelor, se evidențiază cultivarele *L₁*, *Iubileinnîi*, *Kubanets 55* și *Delco*, care s-au remarcat prin elementele de productivitate, precum numărul de capsule per plantă cu valori de 45,5 – 53,9 bucăți și productivitate per plantă de 7,4 – 8,3 g semințe.

Aprecierea germoplasmei de susan la deficitul hidric. Identificarea genotipurilor de susan tolerante la seceta de sol, frecventă în Moldova, reprezintă o problemă prioritară de cercetare în contextul diminuării consecințelor corelate cu producția finală. Genotipurile înzestrate cu această însușire permit obținerea recoltelor multianuale stabile, datorită adaptabilității la deficitul de apă, considerat un factor limitativ [31].

Evaluarea surselor de germoplasmă din colecția de susan în funcție de reacția la seceta, modelată în laborator, a fost realizată la etapa primară a ontogenezei - germinarea semințelor. Genotipurile au fost clasificate în categoriile de rezistență: plante rezistente, tolerante, sensibile cu plasticitate mare și sensibile cu stabilitate mică pe baza indicatorilor toleranței - germinația semințelor, lungimea rădăcinii și a tulpinii.

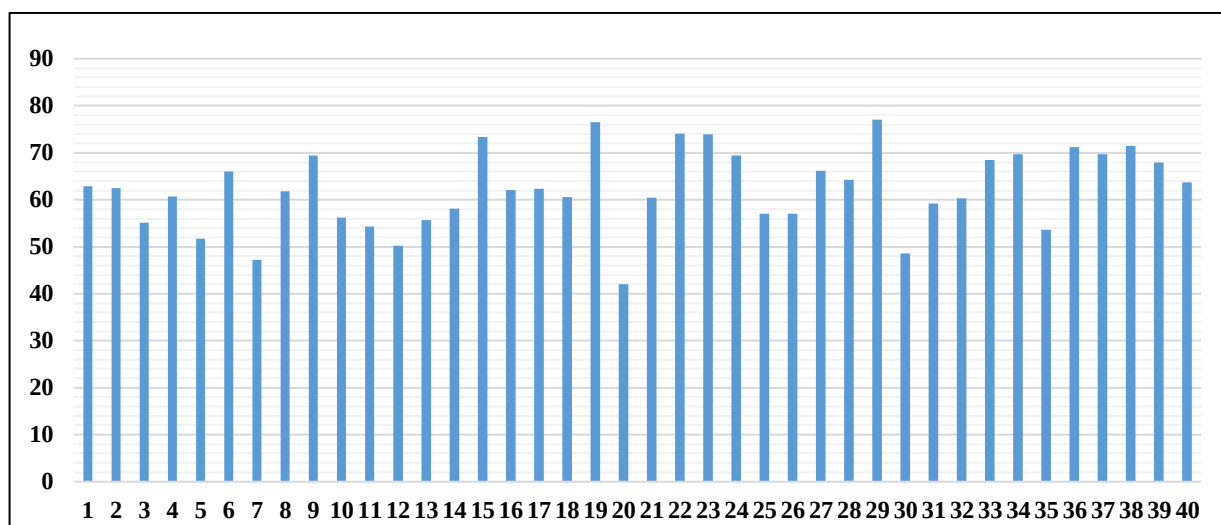


Figura 4.2. Gradul de variație (%) a caracteristicilor biologice ale genotipurilor de susan la primele etape de dezvoltare ontogenetică sub influența stresului hidric

1 – *L₁*, 2 – *Djerelo*, 3 – *Zaltsadovski*, 4 – *Kubanets 57*, 5 – *Gusar*, 6 – *BiolSadovski*, 7 – *k-1265*, 8 – *Bliscucii*, 9 – *Natașa*, 10 – *Kubanets 93*, 11 – *Donskoi belosemianîi*, 12 – *k-1621*, 13 – *Cumhuriyet 99*, 14 – *k-1257*, 15 – *k-1555*, 16 – *Solnecinîi*, 17 – *Boiarin*, 18 – *Adaptovanîi 2*, 19 – *Lider*, 20 – *Kubanets 55*, 21 – *Kadet*, 22 – *L₂*, 23 – *N162/0781*, 24 – *Taşkentskii 122*, 25 – *Konditerskii 2058*, 26 – *Belosemeannîi 177*, 27 – *VNIIMK-889*, 28 – *VNIIMK-1*, 29 – *Manjurski uluçşennîi*, 30 – *Margo*, 31 – *Liano*, 32 – *Delco*, 33 – *Dulce*, 34 – *Serebristîi*, 35 – *Iubileinîi*, 36 – *Zalt Sadovzri*, 37 – *UCR/82 n 209-SUAT*, 38 – *Margo Tall*, 39 – *Oro Shot*, 40 – *Oro 9/71*.

Cel mai scăzut grad de inhibiție a fost observat la soiurile și liniile rezistente - *Kubanets 55*, *k-1265*, *Margo*, *k-1621*, *Gusar* și tolerante - *Iubileinîi*, *Donskoi belosemianîi*, *Zaltsadovski*, *Cumhuriyet 99*, *Kubanets 93*, *Conditorskii 2058*, *Belosemeannîi 177*, *k-1257*, *Liano*, *Delco*, *Kadet*, *Adaptovanîi 2*, *Kubanets 57*. De asemenea, au fost identificate genotipuri sensibile cu plasticitate mare și sensibile cu stabilitate mică, cum ar fi *VNIIMK-889*, *Dulce*, *Oro Shot*, *k-1555*, *Lider*, *N162/0781* și *Manjurski uluçşennîi* (figura 4.2).

Din cadrul eșantionului de surse genetice incluse în primele două categorii de toleranță s-au evidențiat *Kubanets 55* și *Iubileinîi*, cu performanțe la *înălțimea plantei*, respectiv 110,1 cm și 106,2 cm, *numărul de capsule per plantă* - 45,5 și 53,8 capsule și *productivitatea per plantă* - 7,4 g și 8,3 g semințe.

Variabilitatea germoplasmei de susan sub influența agenților patogeni. Discriminarea surselor de germoplasmă după gradul de influență a agenților patogeni la faza de germinare a semințelor reprezintă un obiectiv important al studiului, s-a efectuat în condiții controlate de laborator prin inocularea sporilor de *Alternaria alternata*, *Fusarium oxysporum* și *Fusarium solani*.

Menționăm că bolile respective afectează semnificativ semințele și plantele, provocând pierderi majore a producției de susan și reducerea calităților biologice a semințelor după germinație și energia de creștere. Scopul principal a fost identificarea genotipurilor rezistente, testându-le în etapele incipiente ale ontogenezei și corelându-le cu trăsăturile cantitative. Rezultatele la acest subiect sunt redată în continuare.

Reacția susanului la acțiunea filtratului de cultură *Alternaria alternata*. Analiza repartiției genotipurilor de susan pe baza caracterelor de creștere a plantulelor tratate cu filtrat de cultură (FC) *A. alternata* a arătat că genotipurile cu valori superioare ale germinației medii de 90,8 %, lungimii rădăcinii de 28,1 mm și lungimii tulpinii de 19,8 mm au fost incluse în clusterul 3, care cuprinde un eșantion de 20 genotipuri (figura 4.3). În varianta tratată cu filtrat de cultură, valorile înalte ale caracterelor de diagnostică reflectă particularitățile genotipurilor, indicând o toleranță crescută la acțiunea patogenului *A. alternata*. Analiza corelațională a evidențiat o legătură semnificativ puternică între lungimea rădăcinii și lungimea tulpinii în varianta tratată cu FC ($r = 0,75^*$, $p < 0,05$).

Genotipurile *VNIIMK-1* (mediu precoce), *Kadet*, *Konditorskii 2058*, *Manjurski uluçşennîi*, *Margo*, *Serebristîi* (mediu tardive), și *Liano*, *Delco*, *Dulce*, *Oro 9/71* (tardive) au înregistrat cele mai înalte valori ale celor trei indici, fiind candidate valoroase pentru utilizarea ca donatori de gene favorabile.

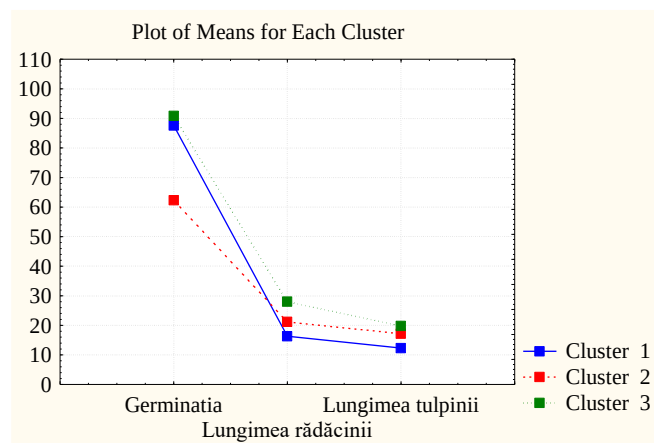


Figura 4.3. Analiza clusteriană (k – medii) a genotipurilor de susan la acțiunea FC *Alternaria alternata*

Cluster 3 - 1 – *L*₁, 3 – Zaltsadovski, 4 – Kubanets 57, 5 – Gusar, 6 – BiolSadovski, 10 – Kubanets 93, 15 – k-1555, 17 – Boiarin, 19 – Lider, 20 – Kubanets 55, 22 – *L*₂, 23 – N162/0781, 25 – Conditorskii 2058, 26 – Belosemianîi 177, 28 – VNIIMK 1, 30 – Margo, 31 – Liano, 32 – Delco, 34 – Serebristîi, 36 – Zalt Sadovzri.

Din cadrul celor 20 de genotipuri rezistente la patogenul *A. Alternata*, *L*₁, Kubanets 55, Serebristîi, Zalt Sadovsri, Liano și Delco au înregistrat valori superioare la caracterele cantitative, inclusiv înălțimea plantei - 99,0 – 122,0 cm, numărul de capsule per plantă - 44,4 – 57,0) și productivitatea per plantă în intervalul de variație 7,4 – 9,5 g semințe.

Reacția susanului la acțiunea filtratului de cultură *Fusarium oxysporum*. Repartiția genotipurilor studiate în cadrul experienței de tratament cu filtrat de cultură *Fusarium oxysporum* a permis evidențierea genotipurilor cu valori superioare ale germinației de laborator cu o medie de 92,4 %, lungimii rădăcinii cu o medie de 30,6 mm și lungimii tulpinii cu o medie de 21,2 mm. Acestea au fost incluse în clusterul 3, format din 8 genotipuri distincte, care pot fi considerați ca donatori de gene (figura 4.4). În experiența respectivă, de asemenea, s-a stabilit o dependență medie pozitivă între lungimea rădăcinii și lungimea tulpinii în varianta cu FC ($r = 0,64^*$, $p < 0,05$).

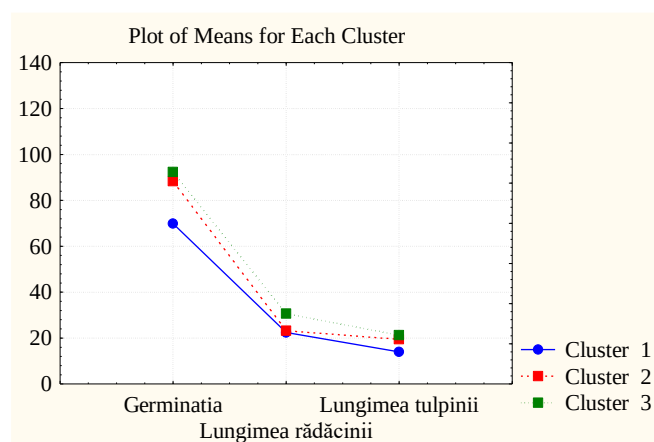


Figura 4.4. Analiza clusteriană (k – medii) a genotipurilor de susan la acțiunea FC *F. oxysporum*

Cluster 3 - 5 - Gusar; 11 – Donskoi belosemianîi; 13 - Cumhuriyet 99; 14 - k-1257; 24 - Taşkentskii 122; 30 - Margo; 31 - Liano; 37 - UCR/82 n 209-SUAT.

Menționăm că printre mostrele rezistente la patogenul *F. oxysporum* soiurile *Margo*, *k-1257* și *Liano* s-au evidențiat unele caractere performante, cum ar fi: *înălțimea plantei* cu valori maxime de 97,0 cm – 122,0 cm, *numărul de capsule per plantă* cu 42,0 – 54,5 bucăți și *productivitatea per plantă* de 6,6 g – 9,5 g semințe, făcându-le promițătoare pentru a fi incluse în producție sau în programele de ameliorare.

Reacția susanului la acțiunea filtratului de cultură *Fusarium solani*. În cazul patogenului *Fusarium solani*, mostrele din clusterul I (figura 4.5) au semnalat cele mai înalte valori ale germinației semințelor la o medie de 95,7 %, lungimii rădăcinii - 28,8 mm și lungimii tulpinii - 30,71 mm [32]. În cazul dat s-au stabilit legături corelative medii - $r = 0,40$ între lungimea rădăcinii și lungimea tulpinii în varianta cu FC.

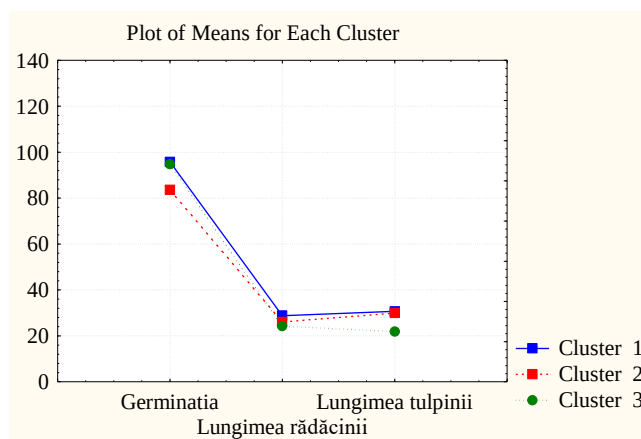


Figura 4.5. Analiza clusteriană (k – medii) a genotipurilor de susan la acțiunea FC *F. solani*

Cluster 1 - 1 – *L₁*, 3 – *Zaltsadovski*, 4 – *Kubanets 57*, 5 – *Gusar*, 8 – *Bliscucii*, 10 – *Kubanets 93*, 11 – *Donskoi belosemianîi*, 12 – *k-1621*, 14 – *k-1257*, 16 – *Solnecinîi*, 17 – *Boiarin*, 18 – *Adaptovanîi 2*, 19 – *Lider*, 22 – *L₂*, 25 – *Conditorskii 2058*, 26 – *Belosemianîi 177*, 27 – *VNIIMC-889*, 28 – *VNIIMC-1*, 30 – *Margo*, 31 – *Liano*, 32 – *Delco*, 34 – *Serebristîi*.

Genotipurile distincte după germinație, lungimea rădăcinii și tulpinii sunt *L₁*, *Kubanets 57*, *Gusar* – *precoce*, *Bliscucii*, *Solnecinîi*, *VNIIMC-889*, *VNIIMC-1* – *mediu precoce*, *L₂*, *Belosemianîi 177*, *Margo*, *Serebristîi* – *mediu tardive* și *k-1257*, *Liano*, *Delco* *tardive*.

Cultivarele *L₁*, *Serebristîi*, *k-1257*, *Liano* și *Delco* caracterizate ca tolerante la patogenul respectiv, s-au manifestat prin talie mai înaltă a plantei de până la 122,0 cm, formarea unui număr mai mare de 57 capsule și o producție superioară per plantă de 9,5 g semințe. Aceste genotipuri s-au distins printre cele rezistente la patogenul *F. solani*, având caracteristici care deschid perspective pozitive pentru utilizarea lor în producție sau în programele de ameliorare.

Identificarea agenților patogeni din genurile *Alternaria* spp., *Fusarium* spp. și specia *Myrothecium roridum* prin metoda genetico-moleculară, nested-PCR, a fost efectuată în semințele soiurilor *Biolsadovski*, *Zaltsadovski*, *Lider*, *Manjurskii ulucișennîi*, *Kubanets 57*, *Donskoi belosemianîi*, *Liano*, *Natașa*, *Margo*, *Solnecinîi*, *Gusar* și *Serebristîi*, iar în frunze la *Lider*, *k-1621*,

Solnecinii, *Natașa*, *Boiarin*, *Bliscucii*, *k-1555*, *Zaltsadovski*, *Biolsadovski*, *Donskoi belosemianîi*, *Gusar*, *Kubanets 57* și *Manjurskii ulucișennîi*. Menționăm că soiurile respective se diferențiază esențial după gradul de susceptibilitate la bolile fungice studiate. Analiza ADN-ului extras din semințe a arătat că în șase genotipuri au fost prezenți agenții patogeni *Alternaria* spp. și *A. alternata* (figura 4.6.A), pe când *A. solani* nu a fost detectată în probele analizate a soiurilor *Biolsadovski*, *Zaltsadovski*, *Kubanets 57*, *Manjurskii ulucișennîi*, *Lider*, *Donskoi belosemianîi* [33]. În ceea ce privește detectarea prezenței infecțiilor cu *Fusarium* spp., din totalul de 12 mostre analizate, doar soiul *Zaltsadovski* nu a fost infectat.

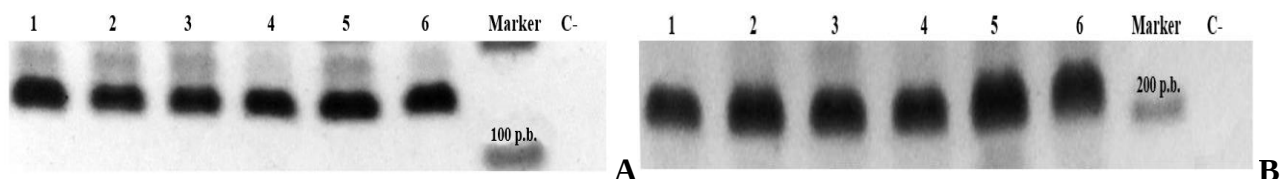


Figura 4.6. Electroforegramele produselor nested-PCR al ADN-ului extras din semințele (A) și frunzele (B) a șase soiuri de susan: 1 - *Biolsadovski*, 2 - *Zaltsadovski*, 3 - *Kubanets 57*, 4 – *Manjurskii ulucișennîi*, 5 - *Lider*, 6 – *Donskoi belosemianîi*, folosind primeri specifici pentru *Alternaria* spp (A) și *Fusarium* spp (B), H₂O – control negativ, Ladder – marker 1kb DNA Ladder.

În cazul frunzelor, identificarea prin metoda de diagnostică genetico-moleculară a confirmat prezența infecțiilor cu *Alternaria* spp. în toate genotipurile analizate. Infecția cu *A. alternata* a fost identificată în 11 mostre, cu excepția soiului *Natașa*, unde nu a fost detectată în anii 2021–2022. De asemenea, infecțiile cauzate de *Fusarium* spp. (figura 4.6.B) au fost diagnosticate în toate genotipurile testate. Speciile patogenilor *Fusarium oxysporum* și *Fusarium equiseti* au fost identificate în genotipul *k-1555* și respectiv în genotipul *Bliscucii*. În cazul altor specii, cum ar fi *Fusarium avenaceum* a fost detectat în soiurile *Lider*, *Donskoi belosemianîi*, *Manjurskii ulucișennîi* și *Biolsadovski*, iar *Fusarium nivale* – în *Lider* și *Biolsadovski*; *Fusarium culmorum* și *Fusarium sporotrichioides* – doar în genotipul *Biolsadovski*. În plus, prezența *Myrothecium roridum* a fost detectată în semințele soiului *Kubanets 57* în anul 2020 și în frunzele surselor *Lider* și *Biolsadovski* înregistrată în următorul an.

Generalizarea rezultatelor, cercetărilor efectuate cu diverse surse de germoplasmă a constatat un grad înalt de toleranță la condițiile de mediu modelate după temperatură, deficitul de apă și atacurile agenților patogeni. Soiurile *Kubanets 55* și *Iubileinîi* au demonstrat rezistență complexă în perioada de germinare a semințelor și capacitate de adaptare înaltă în condiții de secetă artificială, demonstrând în același timp producții ridicate. De asemenea, s-au depistat genotipuri cu o rezistență sporită la agenții patogeni analizați. Informațiile preliminate permit o utilizare eficientă a germoplasmei de susan în următoarele cercetări cu experiențe în câmp. Procesul de identificare și analiza genetico-moleculară a agenților patogeni permite prognozarea a susceptibilității fiecărui

genotip, furnizând informații esențiale pentru aprecierea calității materialului semincer și crearea soiurilor noi competitive.

V. MUTAGENEZA INDUSĂ CA METODĂ DE EXTINDERE A SPECTRULUI DE VARIABILITATE GENETICĂ LA SUSAN

Analiza informației din literatura de specialitate referitoare la efectele radiației ionizante constată obținerea unui spectru larg al plantelor mutante, inclusiv cu caractere și însușiri agronomice valoroase. Cercetările au demonstrat eficiența dozelor de iradiere a semințelor de susan în diapazonul 100-750 Gy, cu rezultate practice la crearea unor soiuri distincte după colorația antocianică a semințelor, lipsa ramificațiilor pe tulpină și a conținutului de ulei [26].

Studiul materialului genetic obținut prin mutagenază indusă în raport cu durata perioadei de vegetație și analiza variabilității caracterelor cantitative în generațiile M₁ – M₄. În studiu au fost incluse soiurile *Zaltsadovski*, *Adaptovanii 2* - precoce și *Kadet* – mediu tardive expuse la doze de radiație de 200 Gy, 300 Gy, 400 Gy și 500 Gy. Evaluarea mutanților a fost realizată preponderent după precocitate în comparație cu martorul pe parcursul generațiilor M₁ – M₄.

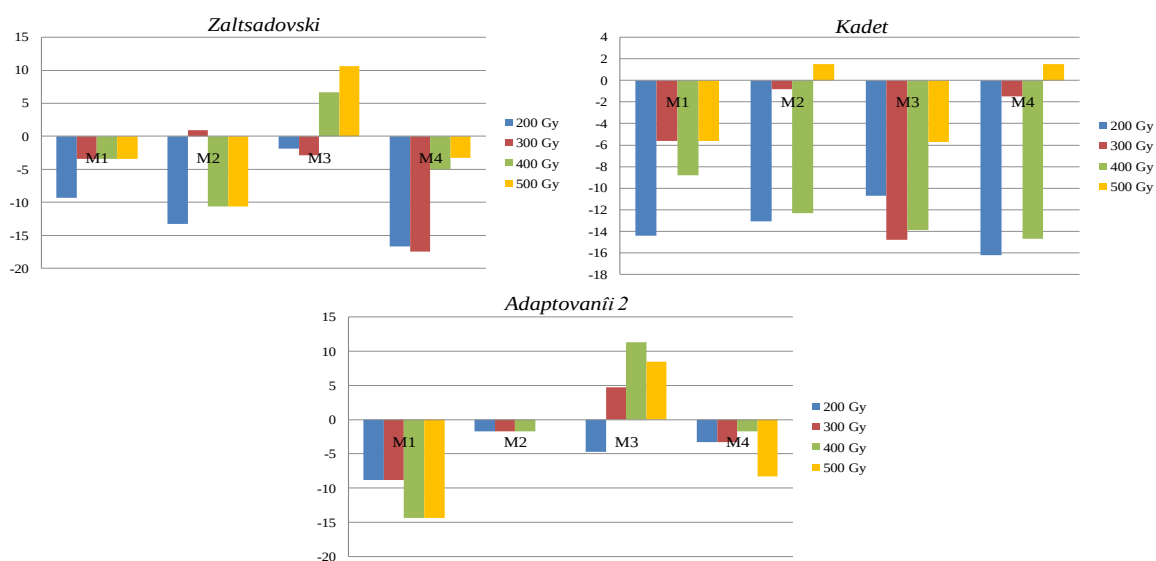


Figura 5.1. Efectele dozelor de iradiere asupra fazei de vegetație, în raport cu martorul (%)

Pe orizontală: M₁ – 2018; M₂ – 2019; M₃ – 2020; M₄ – 2021;

Pe verticală, stânga: devierea perioadei de vegetație sub influența dozelor de iradiere, % din martor.

Dozele de iradiere în generațiile M₁ și M₂ au influențat semnificativ la perioada de vegetație la toate genotipurile tratate. La soiurile *Zaltsadovski* și *Kadet*, dozele de 200 Gy și 400 Gy au produs cea mai puternică diminuare a perioadei de vegetație în generațiile M₁ și M₂, cu aproximativ 14 % comparativ cu martorul. În cazul soiului *Adaptovanii 2*, dozele de 400 Gy și 500 Gy au avut un efect mai pronunțat în generația M₁. În generația M₃ formele mutante provenite de la genotipurile *Zaltsadovski* și *Adaptovanii 2* dozele de 400 Gy și 500 Gy, respectiv 300 Gy, 400 Gy și

500 Gy au produs majorare a perioadei de vegetație cu aproximativ 11 % comparativ cu martorul. În această generație, toate dozele de iradiere au produs diminuare considerabilă la soiul *Kadet*. În generația M₄ la soiurile *Zaltsadovski* și *Kadet*, dozele de 200 Gy și 300 Gy, respectiv 200 Gy și 400 Gy au semnalat un impact considerabil asupra perioadei de vegetație cu o reducere de 14,7 %...17,5 %, comparativ cu 8,3 % la genotipul *Adaptovanii 2* cu doza de iradiere de 500 Gy (figura 5.1).

Mutageneza indusă a contribuit semnificativ și la diversificarea variabilității genetice a genotipurilor pe baza însușirilor morfologice și productive ale plantelor, precum *înălțimea plantei*, *lungimea internodului*, *lungimea capsulei*, *numărul de capsule per plantă*, *numărul de semințe per capsulă*, *masa a 1000 semințe* și *productivitatea de semințe per plantă*. Formele mutante cu origini din soiul *Kadet*, iradiate cu dozele de 300 Gy și 500 Gy, au generat prezența formelor mutante cu performanțe după caracterele *înălțimii plantei*, *numărul de capsule per plantă* și *productivității per plantă* pe parcursul celor patru generații de reproducere [34]. De asemenea, s-a înregistrat dispariția pigmentării antocianice a corolei interioare, în timp ce la martor, pigmentarea a fost prezentă în toate generațiile.

Evaluarea contribuției factorilor pe baza analizei varianței la caracterele cantitative în generațiile M₁ – M₄. Contribuția razelor gama (Gy) asupra caracterelor analizate indică faptul că genotipul (G), radiația (R) și interacțiunea dintre G x R au influențat semnificativ (la nivel de 99 - 99,9 %) variația caracterelor cantitative la plantele de susan în generațiile M₁ – M₄ (tabelul 5.1).

Contribuție maximă a manifestat genotipul asupra caracterelor *înălțimea plantei* (ÎP) 85,43 %...91,78 %, *lungimea internodului* (LI) 74,64 %...91,78 % și *numărul de capsule per plantă* (NCP) 64,85 %...84,80 % în generațiile M₁ – M₃, dar moderată pentru *lungimea capsulei* (LC) 36,62 %...57,26 % în generațiile M₂ – M₄, *numărul de semințe per capsulă* (NSC) 73,87 %; 54,49 % în M₃ și M₄ și *productivitatea per plantă* (PP) 51,88 %...88,19 % în generațiile M₁ – M₄.

Contribuția factorului *generația*, atât în dependență de *genotip*, cât și în dependență de caracterul cantitativ analizat a atins valori de la 7,15 % la 91,77 %. Variația caracterelor *lungimea internodului* (35,65 %) în generația M₄, *lungimea capsulei* (70,59 %) în generația M₁ și *numărul de semințe per capsulă* (53,17 %; 57,69 %) în generațiile M₁ și M₂ au fost determinate, în special, de doza de radiație. De asemenea, interacțiunea *genotip x radiație* a manifestat contribuție maximă în varianța caracterelor *înălțimea plantei* (42,94 %) și *numărul de capsule per plantă* (44,00 %) în generația M₄ (tabelul 5.1).

Tabelul 5.1. Contribuția surselor de variație (%) genotip/radiație în generațiile M₁ – M₄ asupra variabilității unor caractere cantitative la susan

Caractere	Generația	Genotip – G	Radiația –R	Interacțiunea G x R
ÎP	M ₁	90,00***	3,97***	5,47***
	M ₂	85,43***	3,91***	5,77***
	M ₃	91,77***	1,93	5,44***
	M ₄	20,63***	33,53***	42,94***
LI	M ₁	79,35***	4,38	14,20***
	M ₂	74,64***	6,96*	16,00***
	M ₃	91,78***	1,50	5,37***
	M ₄	10,71	35,65**	28,67*
LC	M ₁	7,15	70,59***	18,90***
	M ₂	36,62***	33,85***	25,30***
	M ₃	57,26***	5,52	34,24***
	M ₄	43,16***	23,76***	30,72***
NCP	M ₁	65,58***	17,19**	13,29***
	M ₂	64,85***	16,49**	14,23**
	M ₃	84,80***	0,68	13,39***
	M ₄	40,92***	11,50*	44,00***
NSC	M ₁	20,74**	53,17***	20,20***
	M ₂	14,76*	57,69***	23,32***
	M ₃	73,87***	12,31*	9,84*
	M ₄	54,49***	19,36**	21,59***
PP	M ₁	64,39***	1,90	27,82***
	M ₂	51,68**	5,02	33,34***
	M ₃	88,19***	1,99*	9,04***
	M ₄	58,10***	14,86	20,70**

*, **, *** - semnificație pentru $P \leq 0,05$; 0,01; 0,001

Variabilitatea dispersională a caracterelor cantitative la susan. Analiza varianței dispersonale trifactoriale a relevat diferențe foarte semnificative între *genotip x radiație x generație*, dar și interacțiunea lor în exprimarea fenotipică a caracterelor cantitative studiate (tabelul 5.2), indicând prezența unei diversități genetice largi. Astfel, la formele mutante de susan (Zaltsadovski, Kadet și Adaptovanîi 2 iradiate cu dozele 200 – 500 Gy) cea mai mare contribuție a fost stabilită pentru factorul *generația* (anii de cultivare 2018 - 2021) care a avut un impact pozitiv asupra indicelui *înălțimea plantei* (57,04 %), ce este urmată de *genotip* și *radiație* (35,57 %; 2,06 %); *numărul de capsule per plantă* (70,10 %) urmat de *genotip*, *radiație* (18,97 %; 3,18 %) și *productivitatea per plantă* (83,93 %) urmat de *genotip* și interacțiunea *genotip x radiație* (11,28 %; 1,73 %) cu nivelul de confidență maxim (99,9 %). Mutageneza indusa a avut o contribuție importantă asupra *numărului de semințe per capsulă* (26,03 %), urmată de *generație* (20,54 %) și *genotip* (17,65 %), cu nivelul de confidență maxim (99,9 %). Însă, genotipul a manifestat o contribuție mai mare asupra parametrului *lungimea internodului* (48,25 %), care este urmat de *generație* și *radiație* (32,02 %; 1,71 %) cu intervalul de confidență de 99,5 - 99,9%, dar și *lungimea capsulei* (36,51 %), urmat de *radiație* (23,91 %) și *generație* (1,78 %).

Tabelul 5.2. Analiza variației dispersonale trifactoriale a caracterelor cantitative din generațiile**M₁ – M₄**

Caractere	Genotip (A)	Radiație (B)	Generație (C)	Interac- țiunea AB	Interac- țiunea AC	Interac- țiunea BC	Interac- țiunea ABC
ÎP	35,57***	2,06***	57,04***	1,48***	2,48***	0,30***	0,95***
LI	48,25***	1,71*	32,02***	5,41***	8,52***	1,21*	2,80***
LC	36,51***	23,91***	1,78	10,71***	5,57***	10,05***	10,24***
NCP	18,97***	3,18***	70,10***	3,79***	2,07***	0,60*	0,98***
NSC	17,65***	26,03***	20,54***	15,40***	5,08***	10,47***	3,56***
PP	11,28***	0,40	83,93***	1,73***	1,01**	0,18	1,01***

*, **, *** - semnificație pentru $P \leq 0,05$; 0,01; 0,001

În cazul interacțiunii factorilor nominalizați există o contribuție mai mare a efectului genotip x radiație la: *lungimea capsulei* (10,71 %), urmată de combinația *genotip x radiație x generație* (10,24 %), *radiație x generație* (10,05 %), *genotip x generație* (5,57 %) cu nivelul de confidență maxim de 99,9 %. *Numărul de capsule per plantă* (3,79 %) urmată de combinația *genotip x generație* (2,07 %), *genotip x radiație x generație* (0,98 %), *radiație x generație* (0,60 %) cu nivelul de confidență de 99,5 - 99,9 %. *Numărul de semințe per capsulă* (15,40 %) urmată de combinația *radiație x generație* (10,47 %), *genotip x generație* (5,08 %), *genotip x radiație x generație* (3,56 %) cu nivelul de confidență maxim de 99,9 %. *Productivitatea per plantă* (1,73 %), urmată de combinația *genotip x generație* și *genotip x radiație x generație* (1,01 %) cu nivelul de confidență de 0 - 99,9 %.

La interacțiunea *genotip x generație* a caracterelor cu cea mai mare contribuție sunt: *înălțimea plantei* (2,48 %), urmată de combinația *genotip și radiație* (1,48 %), *genotip x radiație x generație* (0,94 %), *genotip x radiație* (0,30 %) cu nivelul de semnificație maxim. *Lungimea internodului* (8,52 %), urmată de combinațiile *genotip x radiație* (5,41 %), *genotip x radiație x generație* (2,80 %) și *radiație x generație* (1,21 %) cu nivelul de confidență 99,5 – 99,9 % (tabelul 5.2).

Evaluarea variabilității genetice a caracterelor cantitative la formele mutante de susan din generațiile M₁ – M₄ a evidențiat impactul mutațiilor induse asupra diversității genetice, eritabilității și avantajului genetic al trăsăturilor de productivitate. Rezultatele obținute arată că variația fenotipică a fost mai mare decât cea genotipică, subliniind rolul semnificativ al genotipurilor în varianța totală a caracterelor studiate (tabelul 5.3). De exemplu, pentru *înălțimea plantei*, variația genotipică ($V_g = 33,20$) și fenotipică ($V_{ph} = 33,48$) au fost asociate cu o înălțime medie de 98,71 cm, iar pentru *numărul de capsule per plantă*, $V_g = 6,94$ și $V_{ph} = 7,17$, cu 43,84 capsule. De asemenea, *numărul de semințe per capsulă* a prezentat variația genotipică ($V_g = 0,90$) și fenotipică ($V_{ph} = 1,00$) corespunzând unei medii de 63,24 semințe. În schimb, caracterul *lungimea internodului* și *lungimea capsulei* au avut variații mai mici ale valorilor genotipice și

fenotipice ($V_g = 0,013$; $V_{ph} = 0,013$ pentru *lungimea internodului* și $V_g = 0,001$; $V_{ph} = 0,001$ pentru *lungimea capsulei*).

Tabelul 5.3. Estimarea varianței și parametrilor genetici la caracterele de productivitate la descendenții M₁-M₄ de susan

Caractere	Valoarea medie	V_g	V_{ph}	VG, %	VF, %	H^2	AG, %
ÎP	98,712±0,576	33,200	33,477	5,837	5,861	0,992	12,024
LI	2,769±0,016	0,013	0,013	4,057	4,094	0,982	8,361
LC	2,606±0,007	0,001	0,001	1,247	1,276	0,955	2,573
NCP	43,845±0,483	6,944	7,166	6,010	6,105	0,969	12,382
NSC	63,242±0,312	0,904	1,000	1,504	1,581	0,904	3,100
PP	7,577±0,090	0,158	0,166	5,255	5,383	0,953	10,831

Coeficientul de variație genotipică a avut valori apropiate de coeficientul de variație fenotipică, cu o ușoară descreștere a celui genotipic față de cel fenotipic, menținându-se o relație strânsă între acestea pentru toate caracterele studiate. Astfel, coeficiențele de variație au fost cele mai mari pentru *înălțimea plantei* ($VG = 5,84$ %; $VF = 5,86$ %), *lungimea internodului* ($VG = 4,06$ %; $VF = 4,09$ %), *numărul de capsule per plantă* ($VG = 6,01$ %; $VF = 6,10$ %) și *productivitatea per plantă* ($VG = 5,25$ %; $VF = 5,38$ %).

Coeficientul de heritabilitate în sens larg este un indicator genetic care reflectă raportul dintre variația genetică și cea fenotipică, iar analiza datelor obținute a arătat valori mari ale heritabilității (între 0,90 și 0,99), sugerând că aceste trăsături sunt controlate în mare măsură de factori genetici (tabelul 5.3). Astfel, genotipurile mutagene studiate prezintă o variabilitate înaltă a valorilor pentru aceste trăsături, ceea ce indică un potențial mare de selecție genetică.

Heritabilitatea asociată cu contribuția genetică a fost evidențiată pentru *înălțimea plantei* ($H^2 = 0,99$; $AG = 12,02$ %), *lungimea internodului* ($H^2 = 0,98$; $AG = 8,36$ %), *numărul de capsule per plantă* ($H^2 = 0,97$; $AG = 12,38$ %) și *productivitatea per plantă* ($H^2 = 0,95$; $AG = 10,83$ %). Aceste valori sugerează că trăsăturile sunt guvernate în mare parte de gene aditive și non-aditive, iar selecția directă a acestor caractere ar putea fi eficientă în progresul genetic al susanului.

În concluzie, mutageneza indusă prin iradierea cu raze gama a genotipurilor de susan a demonstrat un impact semnificativ asupra diversificării variabilității genetice și îmbunătățirii trăsăturilor morfologice și productive. Studiul a relevat faptul că dozele de radiație aplicate au influențat semnificativ perioada de vegetație și au generat forme mutante cu caractere cantitative ale plantei, precum *înălțimea*, *numărul de capsule* și *productivitatea per plantă*. Formele mutante au manifestat o variabilitate majoră, iar analiza heritabilității sugerează că aceste caractere sunt controlate genetic, și constituie o bază genetică importantă pentru programele de ameliorare a speciei. Rezultatele obținute confirmă utilitatea mutagenezei ca metodă de îmbunătățire a caracteristicilor plantelor de susan, cu contribuții la crearea unor cultivare cu performanțe agronomice stabile în condiții climaterice contrastate.

Concluzii generale și recomandări

Concluzii generale:

1. Sursele de germoplasmă ale speciei *Sesamum indicum* L. incluse în colecția IGFP, cu origini din diferite zone geografice (40 de genotipuri), s-au caracterizat prin variabilitate largă a caracterelor cantitative și calitative cu o medie pe trei ani a perioadei de vegetație cuprinsă între 95 zile pentru soiul *N162/0781* (Rusia) și 151 zile pentru soiul *Dulce* (SUA). Cultivările au fost clasificate în grupe de maturitate: precoce - până la 113 zile, mediu precoce - 118-127 zile, mediu tardivă - 129-134 zile și tardivă - peste 140 de zile.
2. Evaluarea caracterelor și însușurilor agronomice valoroase a constatat o majorare sistematică a *înălțimii plantei*, de la 91,8 cm în grupa precoce până la 103,2 cm la cultivările cu maturitate tardivă. Producția de semințe la o plantă a manifestat valori medii de 6,36 g în grupa precoce, 6,31 g la sursele mediu precoce, 6,96 g la grupa mediu tardivă și 7,73 g în grupa tardivă. Cu cele mai stabile producții de semințe, ca indicator al adaptării ecologice, s-au evidențiat sursele *L₁, k-1555*, *VNIIMC-889*, *L₂, Margo*, *Serebristii*, *Zalt Sadovzri*, *Oro Shot*, *Liano* și *Dulce*. *Lungimea internodului* și a *capsulei* au fost mai puțin influențate de perioada de vegetație care a semnalat cifre mai pronunțate la *numărul de capsule* cu valori de circa 40 bucăți la genotipurile precoce, mediu precoce și 45,7-47,4 bucăți în grupele mediu tardivă și tardivă. Genotipurile din clasele precoce (*Djerelo*, *Natașa*, *Cumhuriyet 99*), mediu precoce (*Kubanets 57*, *k-1621*), mediu tardivă (*Kadet*, *Manjurski ulucişennii*, *Zalt Sadovzri*) și tardivă (*Liano*, *k-1257*) au acumulat un conținut ridicat de ulei – 55 ... 57%.
3. Analiza contribuției *genotipului*, *anului de cultivare* și interacțiunea acestora a stabilit o influență semnificativă, cu o pondere de circa 94 % a *factorului de an*. Variabilitatea fenotipică semnificativă pentru populațiile de susan din diferite grupe de precocitate, evaluată prin analiza factorială, a evidențiat impactul major al anului de cultivare asupra trăsăturilor morfologice și de productivitate ale susanului. Corelațiile puternice dintre contribuțiile *factorului anul de cultivare* pentru caracterele *înălțimea plantei* (90,28 - 96,90 %), *lungimea internodului* (78,59 – 99,99 %), *numărul de capsule per plantă* (89,37 – 97,06 %) și *productivitatea per plantă* (91,22 – 95,97 %) au confirmat dependența acestora, dar și influența condițiilor de an asupra productivității pentru toate grupurile de precocitate. Coeficientul de variație genotipică, moderat sau ridicat, cât și heritabilitatea moderată asociată cu avantajul genetic pentru caracterele *înălțimea plantei*, *numărul de capsule per plantă*, *numărul de semințe per capsulă* și *productivitatea per plantă*, prezic un progres generic în procesul de ameliorare a susanului.
4. Studiile realizate asupra germoplasmei de susan au evidențiat o diversitate semnificativă în răspunsul plantelor la factorii abiotici, precum stresul termic și stresul hidric. Modelarea în

condiții de laborator controlate a acțiunii temperaturilor de 15°C și stresului hidric în faza de germinare a semințelor a permis diferențierea mostrelor de la variantele martor după cota germinației, lungimea rădăcinii și a tulpinii, ca indicatori ai toleranței genetice. Inocularea artificială a semințelor cu filtrat de cultură a patogenilor din genurile *Alternaria* și *Fusarium* a stabilit o variabilitate esențială a genotipurilor după toleranța acestora, comparativ cu variantele martor. Rezultatele cercetărilor au permis distribuirea mostrelor de susan în grupe de rezistență la factorii abiotici și patogeni fungici. Investigațiile moleculare au confirmat prezența / absența agenților patogeni din speciile *A. alternata*, *A. solani*, *F. oxysporum*, *F. equiseti*, *F. avenaceum*, *F. nivale*, *F. culmorum*, *F. sporotrichioides* și *Myrothecium roridum* în semințele și frunzele de susan.

5. Rezultatele cercetărilor referitoare la efectele dozelor 200-500 Gy asupra variabilității a 6 caractere la soiurile precoc – *Zaltsadovski*, *Adaptivanîi 2* și *Kadet* cu maturitate mediu tardivă, au confirmat prezența în generația de reproducere M₄ a unei cote semnificative de plante mutante cu perioada de vegetație mai scurtă, comparativ cu varianta martor. Analiza contribuției factorilor *genotip*, *radiație* și interacțiunea acestora a stabilit în generația M₄ o influență de 58 % a *genotipului*, 14,9 % a *dozelor de radiație* și 20,7 % a interacțiunii *genotip x radiație* asupra *producției de semințe per plantă*.
6. Studiile privind formele mutante de susan au evidențiat faptul că factorul genetic a avut o contribuție semnificativă în variabilitatea caracterelor studiate cu valori cuprinse între 36,62 % și 91,78 %. Radiația și interacțiunea *genotip x radiație* a prezentat o influență determinantă asupra trăsăturilor precum *înălțimea plantei*, *lungimea internodului*, *numărul de capsule per plantă* și *lungimea capsulei*. Analiza trifactorială a varianței a semnalat că pentru unele caractere factorul principal a constituit generația.
7. Analiza statistică a parametrilor genetici în generațiile M₁-M₄ a evidențiat coeficientul de variație genotipică cu valori apropiate de coeficientul de variație fenotipică, ceea ce a marcat rolul important al genotipurilor iradiate în formarea caracterelor *înălțimea plantei* (VG = 5,84 %; VF = 5,86 %), *lungimea internodului* (VG = 4,06 %; VF = 4,09 %), *numărul de capsule per plantă* (VG = 6,01 %; VF = 6,10 %) și *productivitatea per plantă* (VG = 5,25 %; VF = 5,38 %). Valorile înalte ale coeficientului de heritabilitate în sens larg (0,90 ... 0,99), asociate cu valorile semnificative ale avantajului genetic (8,36 ... 12,38%) denotă implicarea factorilor aditivi în formarea acestor caractere, sugerând că selecția fenotipică directă poate fi metodă eficientă pentru evidențierea genotipurilor valoroase de susan.

Recomandări practice:

1. Pentru cultivarea speciei de susan în Republica Moldova prezintă interes practic soiurile cu perioada de la răsărit până la maturitatea tehnică, încadrate calendaristic până la finele lunii

- septembrie, cu o producție stabilă de semințe, precum cultivarele *L₁, k-1555, VNIIMC-889, L₂, Margo, Serebristîi, Zalt Sadovzri, Oro Shot, Liano, Dulce* și formele mutante provenite de la soiul *Kadet* iradiat cu dozele de 300 și 500 Gy.
2. Sursele de germoplasmă precoce - *L₁, Donskoi Belosemianîi, Cumhuriyet 99*, mediu precoce - *Kubanets 55*, mediu tardive - *Manjurski ulucișennîi, Iubileinîi, Zalt Sadovzri* și tardive *Liano, k-1257*, sunt recomandate pentru includerea în programele de ameliorare ca donatori de gene favorabile la precocitate și producție.
 3. În scopul creșterii eficienței procesului ameliorativ al culturii de susan, se recomandă utilizarea formelor mutante, obținute din genotipul *Kadet*, care se caracterizează printr-o perioadă de vegetație redusă semnificativ și heritabilitate înaltă a caracterelor cantitative.
 4. Metoda moleculară bazată pe tehnica PCR se propune pentru diagnosticarea eficientă a patogenilor fungici în materialul semincer de susan în scopul eliminării partidelor de semințe contaminate.

Bibliografie

1. KEHIE, T. et al. Variability, correlation and path analysis studies in sesame (*Sesamum indicum* L.) genotypes under foothill condition of Nagaland. In: *International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences*. 2020, vol. 9, nr. 5, pp. 2917-2926. ISSN: 2319-7692.
2. YADAV, R. et al. Current research trends and prospects for yield and quality improvement in sesame, an important oilseed crop. In: *Frontiers in Plant Science*. 2022, vol. 13, pp. 1-22. DOI: 10.3389/fpls.2022.863521.
3. OBOULBIGA, E. B. et al. Physicochemical, potential nutritional, antioxidant and health properties of sesame seed oil: a review. In: *Frontiers in Nutrition*. 2023, vol. 10, pp. 1-13. DOI:10.3389/fnut.2023.1127926.
4. SHARABY, N., BUTOVCHENKO, A. Cultivation technology of sesame seeds and its production in the world and in Egypt. In: *International Scientific Conference on Agricultural Machinery Industry*. 2019, vol. 403, pp. 1-9. DOI:10.1088/1755-1315/403/1/012093.
5. <https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL> (citat 21.05.2024).
6. LUKURUGU, G. A. et al. Sesame production constraints, variety traits preference in the southeastern Tanzania: Implication for genetic improvement. In: *Journal of Agriculture and Food Research*. 2023, vol. 14, pp. 1-13. DOI: 10.1016/j.jafr.2023.100665.
7. DOSSA, K. et al. Analysis of genetic diversity and population structure of sesame accessions from Africa and Asia as major centers of its cultivation. In: *Genes*. 2016, vol. 7, nr. 4, pp. 1-13. DOI: 10.3390/genes7040014.
8. DAS, P. et al. A comprehensive review on genomic resources in medicinally and industrially important major spices for future breeding programs: Status, utility and challenges. In: *Current Research in Food Science*. 2023, vol. 7, pp. 1-15. DOI: 10.1016/j.crfs.2023.100579.
9. PARK, J. H. et al. Development and evaluation of core collection using qualitative and quantitative trait descriptor in sesame (*Sesamum indicum* L.) germplasm. In: *Korean Journal of Crop Science*. 2015, vol. 60, nr. 1, pp. 75-84. ISSN 0252-9777.
10. WEI, X. et al. Genetic discovery for oil production and quality in sesame. In: *Nature Communications*. 2015, vol. 6, pp 1-11. DOI:10.1038/ncomms9609.
11. WACAL, C. et al. Unravelling the potential benefits of sesame (*Sesamum indicum* L.) in cropping systems, nutritional, health, and industrial uses of its seeds – a review. In: *Cogent Food & Agriculture*. 2024, vol. 10, nr. 1, pp. 1-19. DOI:10.1080/23311932.2024.2360766.

12. GRIVIELLO-FLORES, M. de la L. et. al. Use of gamma radiation for the genetic improvement of underutilized plant varieties. In: *Plants*. 2022, vol. 11, nr. 9, pp. 1-19. DOI: 10.3390/plants11091161.
13. VASHISHT, V. et. al. Genomics for emerging pathogen identification and monitoring: Prospects and obstacles. In: *Bio Med Informatics*. 2023, vol. 3, nr. 4, pp. 1145–1177. DOI: 10.3390/biomedinformatics3040069.
14. **MOGÎLDA A.** Variabilitatea germoplasmei de *Sesamum indicum* L. după reacția la temperatura suboptimală și valoarea ei agronomică. Genetică, Biologie moleculară și Ameliorare. In: *Buletinul AȘM. Științele vieții*. 2022, vol. 3, nr. 347, pp. 32-40 ISSN 1857-064X.
15. NAJAFABADI, M. Y., EHSANZADEH, P. Photosynthetic and antioxidative upregulation in drought-stressed sesame (*Sesamum indicum* L.) subjected to foliar-applied salicylic acid. In: *Photosynthetica*. 2017, vol. 55, nr. 4, pp. 611-622. DOI: 10.1007/s11099-017-0673-8.
16. PATIL, M. K., LOKESHA, R. Estimation of genetic variability, heritability, genetic advance, correlations and path analysis in advanced mutant breeding lines of sesame (*Sesamum indicum* L.). In: *Journal of Pharmacognosy and Natural Products*. 2018, vol. 4, nr. 1, pp. 257-260. ISSN 0974-0775.
17. DOSSA, K. et al. The genetic basis of drought tolerance in the high oil crop *Sesamum indicum*. In: *Plant Biotechnology Journal*. 2019, vol. 17, nr. 9, pp. 1788–1803. DOI:10.1111/pbi.13100.
18. DUAN, Y. et al. Identification of pathogenicity groups and pathogenic molecular characterization of *Fusarium oxysporum* f. sp. sesami in China. In: *Phytopathology*. 2020, vol. 110, nr. 5, pp. 1093-1104. DOI: 10.1094/PHYTO-09-19-0366-R.
19. NAYYAR, B. G. et. al. The incidence of alternaria species associated with infected *Sesamum indicum* L. seeds from fields of the Punjab, Pakistan. In: *Plant Pathology Journal*. 2017, vol. 33, nr. 6, pp. 543-553. ISSN: 2093-9280.
20. IPGRI, and NBPGR. Descriptors for Sesame (*Sesamum* spp.). 2004, 63 p. ISBN 92-9043-632-8.
21. ALIPOOR, Z., MAHMODI, S. Effect of different temperature on germination properties of fennel (*Foeniculum vulgare*), cannabis (*Cannabis sativa*) and sesame (*Sesamum indicum* L.). In: *Iranian Journal of Seed Research*. 2015, vol. 2, nr. 1, pp. 37-52. ISSN 2383-1251.
22. LI, D. et. al. GWAS uncovers differential genetic bases for drought and salt tolerances in sesame at the germination stage. In: *Journal Genes*. 2018, vol. 9, nr. 2, p. 1-19. Doi: 10.3390/genes9020087.
23. TUIITE, J. Plant pathological methods. Burgess Publishing Company, 1969, 239 p.
24. БЕЛОУСОВА, Г. Г., ШУБИНА, В. Э. Молекулярно-генетическое определение патогенного заражения семян томата сорта Tomis. In: *Международная научно-практическая конференция: Биологический метод защиты растений: достижения и перспективы*. Одесса, 2018, с. 49-55. ISBN: 978-5-94621-927-3
25. ПАНОВ, П., ХАРЧУК, О. Модернизированный ямр-релаксометр для изучения состояния воды в растениях и определения содержания масла в семенах. In: *Genetica, Fiziologia și Ameliorarea Plantelor*. Ed. 5, 2014, pp. 144-146. ISBN: 978-9975-56-194-5.
26. ARISTYA, V. E., TARYONO & WULANDARI, R. A. Yield components of some sesame mutant populations induced by gamma irradiation. In: *Buletin Tanaman Tembakau, Serat & Minyak Industri*. 2018, vol. 10, nr. 2, pp. 55–62. ISSN: 2085-6717.
27. FALCONER, D. S. Introduction to quantitative genetics (3rd Ed). Longman Scientific and Technical. Burnt Mill, Harlow, Essex, England. 1989, p. 438. ISBN 0470211628.
28. SINGH, R. K., CHAUDHARY, B. D. Biometrical methods in quantitative genetic analysis. In: *Kalyani Publishers*, New Delhi, Ludhiana, India. 1985, pp. 54-57.
29. MANDAL, S. et. al. Vegetation duration and growth pattern in sesame genotypes. In: *Journal of Agronomy and Crop Science*, 2019, vol. 205, nr. 1, pp. 24-33. ISSN: 1439-037X.

30. BUHLER, T. et. al. Genetic variability of oil content in sesame (*Sesamum indicum* L.) seeds. In: *Field Crops Research*. 2017, vol. 204, nr. 1, pp. 10-15. ISSN: 0378-4290.
31. **MOGÎLDA A.** Toleranța genotipurilor de susan (*Sesamum indicum* L.) la stresul hidric în condițiile modelării lui artificiale. In: *Studia Universitatis Moldaviae*. (Seria: Științe Reale și ale Naturii). 2020, vol. 6, nr. 136, pp. 64-68. ISSN 1814-3237.
32. **MOGÎLDA, A.,** LUPAȘCU, G. Evaluarea rezistenței genotipurilor de *Sesamum indicum* L. la *Fusarium solani* prin testarea pe filtrat de cultură al patogenului. In: *Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2022, nr. 1(151), pp. 29-34. ISSN 1814-3237.
33. BELOUSOVA, G., **MOGÎLDA, A.** Molecular-genetic identification *Alternaria* spp. in sesame seeds. In: *International Congress of Geneticists and Breeders from the Republic of Moldova*. Edition XIth, June 15-16, 2021, Chisinau, Republic of Moldova: Editorial-Polygraphic Center of the MSU, 2021, p. 72. ISBN 978-9975-933-56-8.
34. **MOGÎLDA, A.,** GANEA, A. Evaluarea comparativă a unor parametri ai productivității în generațiile M₂ – M₄ la susan (*Seamum indicum* L.). In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională, Ediția a VII-a, 19-20 mai 2023, Bălți, Republica Moldova: Tipar: Bons Offices, 2023, pp. 101-104. ISBN 978-9975-81-128-6

Lista publicațiilor autorului la tema tezei

2.2. în reviste din alte baze de date acceptate de către ANACEC

1. **MOGÎLDA, A.** Toleranța genotipurilor de susan (*Sesamum indicum* L.) la stresul hidric în condițiile modelării lui artificiale. In: *Studia Universitatis Moldaviae (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2020, nr. 6(136), pp. 64-68. ISSN 1814-3237 eISSN 1857-498X. (baza de date: **DOAJ**; **IBN**)
<https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/01/11.-p.-64-68.pdf>
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/120150
2. **MOGÎLDA, A.** Influența mutagenezei induse asupra unor parametri ai productivității în generațiile M₂ și M₃ la susan (*Sesamum indicum* L.). In: *Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2021, nr. 1(141), pp. 133-136. ISSN 1814-3237 eISSN 1857-498X. (baza de date: **DOAJ**; **IBN**)
<https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/01/16.p.-133-136.pdf>
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/133699
3. **MOGÎLDA, A., LUPAȘCU, G.** Evaluarea rezistenței genotipurilor de *Sesamum indicum* L. la *Fusarium solani* prin testarea pe filtrat de cultură al patogenului. In: *Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2022, nr. 1(151), pp. 29-34. ISSN 1814-3237 eISSN 1857-498X. (baza de date: **DOAJ**; **IBN**)
<https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/06/4.p.29-34-1.pdf>
https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/159497
4. **MOGÎLDA, A., GANEA, A.** Evaluarea unor parametri cantitativi la genotipurile din colecția de *Sesamum indicum* L. In: *Studia Universitatis (Seria Științe Reale și ale Naturii)*. 2022, nr. 6(156), pp. 60-63. ISSN 1814-3237 eISSN 1857-498X. **Categoria B**
<https://natural.studiamsu.md/wp-content/uploads/2022/12/10.p.-60-63-1.pdf>
https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/170435

2.2.1. în reviste recenzate editate în străinătate

5. LUPAȘCU, G., **MOGÎLDA, A., GANEA, A.** Variability of *Sesamum indicum* L. germplasm in the reaction to *Alternaria alternata* fungus. *Rom. J. Biol. – Plant Biol.*, 2019, vol. 64, Nr. 1–2, pp. 49–59. ISSN 1843-3782. *Index Copernicus*.
<https://www.ibiol.ro/plant/Volume%2064/Articolul%206.pdf>

2.3. în reviste din Registrul Național al revistelor de profil

6. **MOGÎLDA, A.** Variabilitatea germoplasmei de *Sesamum indicum* L. după reacția la temperatura suboptimală și valoarea ei agronomică. *Buletinul Academiei de Științe a Moldovei. Științele vieții*, 2022, nr. 3(347), pp. 32-40. e. ISSN: 1857-064X. **IBN Categoria B**
https://ibn.idsi.md/vizualizare_articol/176471

3.3. în lucrările manifestărilor științifice incluse în Registrul materialelor publicate în baza manifestațiilor științifice organizate din Republica Moldova

7. **MOGÎLDA, A.** Evaluarea unor caractere morfo-biologice la mostrele din colecția de susan. In: *Biodiversitatea în contextul schimbărilor climatice* Conferința științifică cu participare internațională, Ediția a 2-a, 23 noiembrie 2018, Chișinău, Republica Moldova: Universitatea de Stat “Dimitrie Cantemir”, 2018, pp. 344-346. ISBN 978-9975-3178-9-4. **IBN**
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/71200
8. **MOGÎLDA, A., GANEA, A.** Aprecierea rezistenței genotipurilor de *Sesamum indicum* L. la *Fusarium oxysporum* prin testarea pe filtratul de cultură al patogenului. In: *Științele vieții în dialogul generațiilor: Conexiuni dintre mediul academic, universitar și de afaceri*. 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova: Tipogr. "Biotehdesign", 2019, pp. 151-152. **IBN**
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/89765
9. **MOGÎLDA, A.** Evaluarea comparativă a mostrelor din colecția de susan după conținutul de ulei în semințe. In: *Biotehnologii avansate – realizări și perspective*, Simpozion științific internațional, Ediția V-a, 21-22 octombrie 2019, Chișinău, Republica Moldova: Tipografia "Print-Caro", 2019, p. 167. ISBN 978-9975-56-695-7. **IBN**
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/94584
10. BELOUSOVA, G., **MOGÎLDA, A.** Молекулярно-генетическое обнаружение фитопатогенов в семенах кунжута *Sesamum indicum* L. In: *Știința în Nordul Republicii Moldova: realizări, probleme, perspective* Conferința științifică națională cu participare internațională, Ediția a VII-a, 19-20 mai 2023, Bălți, Republica Moldova: Tipar: Bons Offices, 2023, pp. 28-31, ISBN 978-9975-81-128-6. **IBN**
https://ibn.idsi.md/ro/vizualizare_articol/182457

Adnotare

La teza cu titlul “**Studiul caracterelor morfo-biologice valoroase la mostrele din colecția de susan și elaborarea unor procedee de lărgire a spectrului variabilității genetice**”, înaintată de către candidatul – **Mogîlda Anatolii**, pentru conferirea titlului științific de doctor în științe biologice la specialitatea – **162.01.**

Genetică vegetală.

Chișinău, 2025

Structura tezei: teza este scrisă în limba română și constă din introducere, 5 capitole, concluzii generale și recomandări, bibliografie din 249 de titluri și 33 anexe. Teza conține 124 de pagini cu text de bază, 54 figuri și 20 tabele. Rezultatele obținute sunt publicate în 25 lucrări științifice cu volum total de circa 5,30 coli de autor.

Cuvintele cheie: Susan, colecție, mutageneza indusă, caractere cantitative și calitative, genotip, abiotic, biotic, conținut de ulei, *nested*-PCR, variabilitate genetică.

Scopul lucrării: Evaluarea germoplasmei de *Sesamum indicum* L. prin analiza caracterelor morfobiologice, variabilității însușirilor cantitative și calitative, rezistenței la factorii abiotici și biotici, obținerea prin utilizarea razelor gama a formelor mutante ca donatori de gene valoroase în ameliorarea speciei.

Obiectivele cercetării: Studierea parametrilor cantitativi și calitativi la susan repartizați pe baza indicelui precocității prin analiza clusteriană de repartiție a genotipurilor; aprecierea genotipurilor colecției de susan prin determinarea contribuției factorilor (*genotip x an de cultivare*) pe baza caracterelor cantitative; evaluarea variabilității și a parametrilor genetici ai caracterelor cantitative la genotipurile de susan, pentru toate grupele de precocitate; aprecierea mostrelor colecției de susan după rezistența la factorii abiotici și biotici; evaluarea variabilității și determinarea contribuției factorilor *genotip și generație* la caracterele cantitative ale formelor mutante de susan în M₁-M₄; estimarea variației fenotipice și genotipice la caracterele de productivitate la descendenții M₁- M₄.

Noutatea și originalitatea științifică: Pentru prima dată în Republica Moldova au fost elaborate și experimental argumentate procedeele de evaluare a variabilității caracterelor morfologice, biologice și de productivitate, inclusiv determinarea conținutului de ulei în semințe, rezistenței la temperatura joasă pozitivă, stresul hidric și unii agenți patogeni din colecția de susan de diferită proveniență eco-geografică. A fost demonstrată posibilitatea utilizării factorilor mutageni fizici (raze gama) pentru sporirea variabilității genetice.

Rezultatele obținute constau în: Justificarea științifică esențială pentru identificarea germoplasmei valoroase la susan, bazate pe studiul caracterelor cantitative și calitative, rezistenței la factorii abiotici și biotici stresogeni, precum și în obținerea de forme mutante noi prin mutageneza indusă, pentru utilizarea lor în programele de ameliorare.

Semnificația teoretică: Investigarea legăturilor corelative ale caracterelor morfologice, de productivitate și rezistența la factorii nefavorabili ambientali, pe de o parte, și spectrul variabilității genetice, pe de altă parte, lărgeste cunoștințele teoretice în domeniul geneticii, adaptării și rezistenței plantelor și poate servi ca bază științifică pentru elaborarea programelor de diagnosticare și control al toleranței, proceselor de creștere, dezvoltare și productivitate.

Valoarea aplicativă: Cultivarele colecției de *Sesamum indicum* L., precum și formele mutante noi obținute prin mutageneza indusă, cu caractere valoroase, sunt utilizate în investigațiile Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor și pot fi recomandate pentru cultivare în zona centrală a Republicii Moldova. Genotipurile colecției de susan cu însușiri distincte au fost introduse în Banca de gene a Republicii Moldova. Rezultatele obținute în teză pot fi incluse în programele naționale cu scopul obținerii de noi soiuri de susan.

Implementarea rezultatelor: Germoplasma colecției de susan, dar și formele mutante obținute prin mutageneza indusă au fost testate experimental și s-au selectat genotipuri promițătoare pentru programele de ameliorare, rezultatele au fost expuse în cadrul conferințelor științifice la nivel național și internațional, publicate în reviste științifice.

Annotation

Of the thesis entitled “**Study of valuable morpho-biological traits in samples from the sesame collection and development of methods for expanding the genetic variability spectrum**”, Presented by the candidate – **Mogilda Anatolii**, for obtaining the degree of Doctor in Biological Sciences with specialty – **162.01. Plant genetics.**

Chisinau, 2025.

Structure of the thesis: the thesis is written in Romanian and consists of an introduction, 5 chapters, general conclusions and recommendations, a bibliography of 249 titles and 33 appendices. The thesis contains 124 pages of basic text, 54 figures and 20 tables. The obtained results were published in 25 papers with a volume of over 5,30 sheets of author.

Keywords: Sesame, collection, induced mutagenesis, quantitative and qualitative traits, genotype, abiotic, biotic, oil content, nested-PCR, genetic variability.

Research purpose: Evaluation of the germplasm of *Sesamum indicum* L. through the analysis of morphobiological traits, variability of quantitative and qualitative properties, resistance to abiotic and biotic factors, and the generation of mutant forms using gamma rays as donors of valuable genes for species improvement.

Research objectives: Studying the quantitative and qualitative parameters of sesame belonging to different precocity groups through cluster analysis of genotype distribution; evaluating the collection sesame genotypes by determining the contribution of factors (*genotype × year of cultivation*) based on quantitative traits; evaluating the variability and genetic parameters of quantitative traits in sesame genotypes across all precocity groups; evaluating the collection samples for resistance to abiotic and biotic factors; evaluating variability and determining the contribution of genotype and generation factors to the quantitative traits of mutant sesame forms in M₁-M₄; estimating phenotypic and genotypic variation for productivity traits in the M₁-M₄ descendants.

Scientific novelty and originality: For the first time in the Republic of Moldova, methods for evaluating the variability of morphological, biological, and productivity traits have been developed and experimentally validated, including determining oil content in seeds, resistance to low positive temperatures, water stress, and certain pathogens from a sesame collection originating of different eco-geographical regions. The possibility of using physical mutagenic factors (gamma rays) to induce genetic variability has been demonstrated.

The obtained results consist of providing essential scientific justification for identifying valuable sesame germplasm based on the study of quantitative and qualitative traits, resistance to abiotic and biotic stress factors, as well as the creation of new mutant forms through induced mutagenesis for use in breeding programs.

Theoretical significance: Investigating the correlations between morphological traits, productivity, and resistance to unfavorable environmental factors, on the one hand, and the spectrum of genetic variability, on the other, expands theoretical knowledge in the fields of plant genetics, adaptation, and resistance. It can serve as a scientific basis for the development of diagnostic and control programs for tolerance, growth, development, and productivity processes.

Applicative value: Cultivars from the *Sesamum indicum* L. collection, as well as the new mutant forms obtained through induced mutagenesis with valuable traits, are used in research at the Institute of Genetics, Physiology, and Plant Protection, and can be recommended for cultivation in the central region of the Republic of Moldova. Valuable sesame genotypes from the collection with distinct traits have been introduced into the Gene Bank of the Republic of Moldova. The results obtained in the thesis can be incorporated into national breeding programs aimed at obtaining new sesame varieties.

Implementation of results: The germplasm of the sesame collection, as well as the mutant forms obtained through induced mutagenesis, has been experimentally tested, and promising genotypes have been selected for breeding programs. The results were presented at national and international scientific conferences and published in scientific journals.

Аннотация

Диссертация «Изучение ценных морфобиологических признаков образцов из коллекции кунжута и разработка методов расширения спектра генетической изменчивости», представленная **Могылда Анатолий** на соискание ученой степени доктора биологических наук по специальности – **162.01. Генетика растений**

Кишинев, 2025.

Структура диссертации: диссертация написана на румынском языке и состоит из введения, 5 глав, общие выводы и рекомендации, библиография из 249 названий и 33 приложений. Диссертация содержит 124 страниц основного текста 20 таблиц 54 рисунков. Полученные результаты опубликованы в 25-и научных работах с общим объёмом около 5,30 авторских листов.

Ключевые слова: Кунжут, коллекция, индуцированный мутагенез, количественные и качественные признаки, генотип, абиотический, биотический, содержание масла, *нестед*-ПЦР, генетическая изменчивость.

Цель работы: Оценка генофонда *Sesamum indicum* L. с помощью анализа морфобиологических признаков, изменчивости количественных и качественных характеристик, устойчивости к абиотическим и биотическим факторам; получение мутантных форм с использованием гамма-лучей как доноров ценных генов для улучшения вида.

Задачи исследования: Изучение количественных и качественных параметров генотипов кунжута, распределенных по индексу раннеспелости с помощью кластерного анализа; оценка коллекции кунжута путем определения вклада факторов (*генотип* × *год выращивания*) на основе количественных признаков; оценка изменчивости и генетических параметров количественных признаков у генотипов кунжута для всех групп раннеспелости; оценка образцов коллекции кунжута по устойчивости к абиотическим и биотическим факторам; оценка изменчивости и определение вклада факторов *генотип* и *поколение* количественных признаков мутантных форм кунжута в М₁-М₄; оценка фенотипической и генотипической изменчивости по продуктивным признакам генераций М₁-М₄.

Научная новизна и оригинальность: Впервые в Республике Молдова были разработаны и экспериментально обоснованы методы оценки изменчивости морфологических, биологических и хозяйственно-ценных признаков, в том числе, определение содержания масла в семенах, устойчивости к низким положительным температурам, водному стрессу и некоторым патогенам образцов из коллекции кунжута различного эколого-географического происхождения. Продемонстрирована возможность использования физических мутагенов (гамма-лучей) для повышения генетической изменчивости.

Полученные результаты заключаются в научном обосновании необходимости идентификации ценной гермоплазмы кунжута на основе исследований количественных и качественных признаков, устойчивости к абиотическим и биотическим стрессовым факторам среды, а также получение новых мутантных форм с помощью индуцированного мутагенеза для использования в селекционных программах.

Теоретическая значимость: Исследование сопряженности морфологических признаков, элементов продуктивности и устойчивости к неблагоприятным факторам среды, с одной стороны, и спектра генетической изменчивости, с другой, расширяет теоретические знания в области генетики растений, адаптации и устойчивости и может служить научной основой для разработки программ диагностики и контроля толерантности, процессов роста, развития и продуктивности.

Прикладное значение: Сорта коллекции *Sesamum indicum* L., а также новые мутантные формы, полученные методом индуцированного мутагенеза, обладающие ценными признаками, используются в исследованиях Института генетики, физиологии и защиты растений и могут быть рекомендованы для выращивания на территории Республики Молдова. Генотипы коллекции кунжута с отличительными признаками были включены в состав активной коллекции Ген банка Республики Молдова. Результаты, полученные в диссертационной работе, могут быть включены в национальные программы с целью получения новых сортов кунжута.

Внедрение результатов: Зародышевая плазма коллекции кунжута а так же мутантные формы, полученные методом индуцированного мутагенеза, протестированы экспериментально и отобраны перспективные генотипы для селекционных программ, результаты были представлены на научных конференциях национального и международного уровня и опубликованы в научных журналах.

MOGÎLDA Anatolii

**STUDIUL CARACTERELOR MORFO-BIOLOGICE VALOROASE
LA MOSTRELE DIN COLECȚIA DE SUSAN ȘI ELABORAREA
UNOR PROCEDEE DE LĂRGIRE A SPECTRULUI
VARIABILITĂȚII GENETICE**

162.01. Genetică vegetală

Rezumatul tezei de doctor în științe biologice

Aprobat spre tipar: 10.04.2025

Formatul hârtiei: 60x84 1/16

Hârtie offset. Tipar offset

Tiraj: 35 exemplare

Coli de tipar: 2.0

Comanda nr. 3/3-25

Tipografia “Tipocar Print” Ltd
Str. Alexandr Puskin 22, of. 523, Chișinău