CZU: 633.853.74+551.583 https://doi.org/10.53040/ppap2023.70

VARIABILITATEA MOSTRELOR DE *Sesamum indicum* L. DIN GENERAȚIA M_4 ÎN REACȚIA LA TEMPERATURA SUBOPTIMALĂ ȘI VALOAREA LOR AGRONOMICĂ

MOGÎLDA A.
Institutul de Genetică, Fiziologie şi Protecţie a Plantelor al USM, Chişinău, Republica Moldova
https://orcid.org/0000-0001-9159-6038,
e–mail: anatolii.mogilda10@gmail.com

Summary. The paper presents data on the influence of suboptimal temperature (15°C) on Zaltsadovski, Cadet and Adaptovanâi 2 sesame samples with doses of 200 Gy – 500 Gy in M_4 through their artificial modeling in laboratory conditions. Based on the comparative analysis (%) the samples with higher germination indices, root length and stem expressed by plot lines were highlighted. Of these, the Cadet sample with the dose of 300 Gy records the highest values after the plant height of 125.7 cm; number of capsules per plant 64.5; mass of 1000 seeds 3.19 g and productivity per plant 12.7 g compared to the control in association with important agronomic characters and resistance to the first stages of ontogenesis in breeding programs.

Keywords: *sesame, suboptimal temperature, control, plot lines.*

Introducere. Clima pământului se schimbă drastic în ultimele decenii și afectează toate fazele fiziologice ale creșterii și dezvoltării plantelor [6]. Această schimbare a climei crește intensitatea și frecvența factorilor abiotici care, dimpotrivă, au redus producția agricolă [9].

În acești factori abiotici, temperatura este factorul cheie care afectează parametrii de germinare a semințelor la toate plantele. Cu toate acestea, este semnificativ faptul că fiecare taxon necesită un anumit interval pentru germinarea semințelor și anumite temperaturi cardinale [1]. Astfel, temperatura este cel mai semnificativ factor care afectează rata de dezvoltare a culturii. Înțelegerea temperaturii cardinale a diferitelor culturi este necesară pentru a prezice cu succes adaptarea, maturitatea și randamentul acesteia. Prin urmare, recunoașterea nevoilor termice a culturilor prin testele de germinare a semințelor este o metodă utilă pentru identificarea zonelor adecvate pentru cultivarea acesteia și, în consecință, pentru creșterea recoltelor [3].

Rata proceselor metabolice (procese biochimice) scade treptat odată cu scăderea temperaturii și poate înceta în condiții de stres sever. Temperaturile scăzute afectează negativ creșterea, dezvoltarea și productivitatea plantelor. Speciile de plante prezintă o gamă largă de toleranță la temperaturi scăzute. Însă, un factor major ce influențează distribuția spațială a speciilor de plante limitează extinderea regiunilor în creștere a speciilor de cultură. Studiile au dovedit că temperaturile de 25 - 27°C asigură o germinare rapidă, în timp ce temperaturile sub 20°C ar întârzia sau inhiba germinarea [8]. Susanul se încadrează în categoria plantelor sensibile la răcire (0-15°C), împreună cu culturi precum orezul, porumb, soia, bumbacul și roșiile [4]. De asemenea, și fasolea obișnuită se adaptează condițiilor climatice relativ umede și reci, cu o temperatură medie zilnică optimă pentru dezvoltarea reproducerii ce poate varia de la 20 la 25°C. Temperaturile > 30°C în timpul zilei sau > 20°C noaptea duc la reducerea randamentului, iar semințele germinează slab sub temperatura de 15°C [5].

Astfel, este necesar să se limiteze semănatul în câmp până când solul va fi suficient de cald pentru însămânțare. Semințele pot germina pe o gamă largă de temperaturi, dar procentul maxim de germinație poate fi de obicei redus. Germinarea este împărțită în trei faze: inhibiție, activare și creștere post-germinativă. Efectele negative majore ale temperaturii scăzute în timpul germinării pare a fi asociată cu faza de inhibiție.

Dificultăți în absorbția apei la temperaturi scăzute poate influența stadiul ulterior al creșterii și dezvoltării. Temperatura scăzută în timpul fazei de inhibare a germinației duce la creșterea scurgerii de electroliți din semințe, care duce la perturbări ale integrității membranei plasmatice Temperatura scăzută favorizează formarea fazei de gel și mărește rigiditatea, crescând astfel probabilitatea inhibațională. Timpul decurs de la însămânțare până la apariția plantulelor a fost considerat ca o fază a dezvoltării unei plante [2].

Materiale și metode. Materialul biologic utilizat în investigațiile efectuate a inclus 3 Genotipuri (*Zaltsadovski, Cadet și Adaptovanii 2)* în generația M_4, semințele cărora au fost iradiate anterior cu razele gamma în doze de (200-500 Gy). Semințele au fost obținute pe sectorul experimental al Institutului de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor. Pentru testările de laborator s-a utilizat o cameră climatică setată la temperaturi de 15°C și 25 °C. La fiecare test repetat, în cutiile Petri cu diametrul de 90 mm pe două straturi de hârtie de filtru s-au pus câte 50 de semințe. S-au aplicat două tratamente:

semințele înmuiate în 5 ml de apă distilată au fost supuse temperaturii optime (martor) și temperatura suboptimală de germinare. Cutiile Petri au fost ținute la întuneric în camera climatică setată la 15°C și la 25°C cu toate genotipurile timp de 12 zile. Experimentul a fost repetat de trei ori (media). După 12 zile s-a înregistrat numărul de semințe germinate (G), lungimea rădăcinii și lungimea tulpinii (mm) atât la martor, cât și la temperatură suboptimală (15°C) [7].

În calitate de indici-test ai reacției plantelor au servit caracterele de creștere şi dezvoltare ale plantelor la etapă timpurie a ontogenezei – *germinația, lungimea rădăcinii şi lungimea tulpinii.* Astfel, aprecierea mostrelor de susan obținute prin mutageneza indusă (Y – rays) a fost efectuată prin repartiția în linii plot de rezistență.

Rezultate și discuții. *Germinația:* În varianta temperaturii optime, rata semințelor germinate la Zaltsadovski, Cadet și Adaptovanâi 2 cu dozele 200 Gy – 500 Gy de susan incluse în studiu a constituit 82-100 %, ceea ce confirmă un bun potențial al semințelor pentru testare.

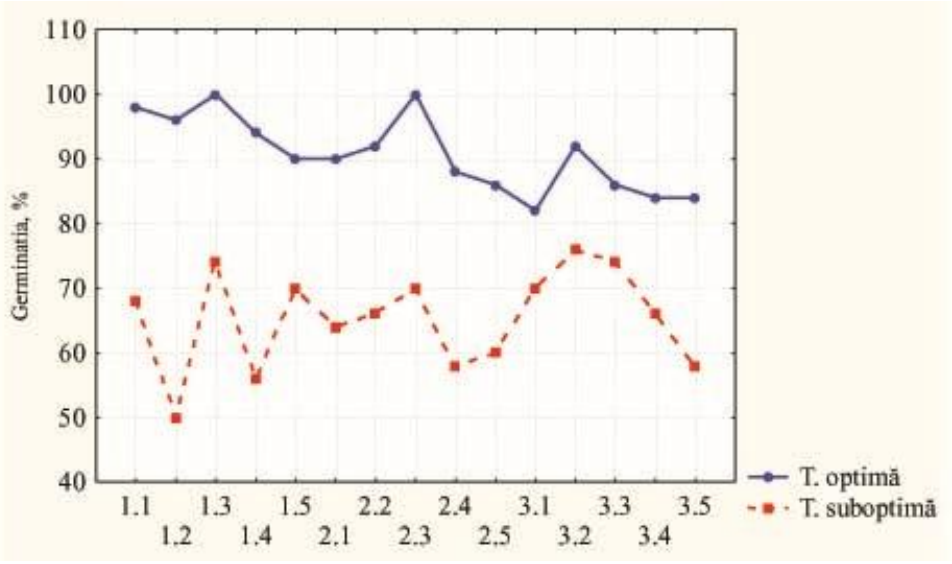


Figura 1.1. *Influența temperaturii optimală și suboptimală asupra germinației la mostrele de susan iradiate*

Legenda: *Zaltsadovski: 1.1 – Martor, 1.2 – 200 Gy, 1.3 – 300 Gy, 1.4 – 400 Gy, 1.5 – 500 Gy; Cadet: 2.1 – Martor, 2.2 – 200 Gy, 2.3 – 300 Gy, 2.4 – 400 Gy, 2.5 – 500 Gy; Adaptovanâi 2: 3.1 – Martor, 3.2 – 200 Gy, 3.3 – 300 Gy, 3.4 – 400 Gy, 3.5 – 500 Gy.*

Sub influenta temperaturii suboptimale (15°C), la toate mostrele (100%) germinația s-a diminuat de la 24 % până la 50 %. La mostra Zaltsadovski cu

dozele de 200 Gy și 400 Gy s-a atestat diminuare cu 12 %; 18 %, iar majorare la 300 Gy și 500 Gy cu 2%; 6%, față de martor, la mostra Cadet cu dozele 200 Gy și 300 Gy au înregistrat o majorare de 2%; 6%, iar dozele 400 Gy și 500 Gy diminuare față de martor de 4 %; 6 %, la mostra Adaptovanâi 2 sa atestat majorare la dozele de 200 Gy; 300 Gy și diminuare la dozele 400 Gy și 500 Gy cu 4%; 6%, respectiv 4 %; 12% comparativ cu martorul.

Lungimea rădăcinii: La temperatura optimă, mostrele Zaltsadovski, Cadet și Adaptovanâi 2 cu dozele 200 Gy – 500 Gy au depășit martorul cu 6,6…24,3%; 21,4…25,6 % și respectiv 11,5 …16,7%, cu excepția mostrei Adaptovanâi 2 cu doza de 300 Gy care a înregistrat lungimea rădăcinii apropiată de cea a martorului.

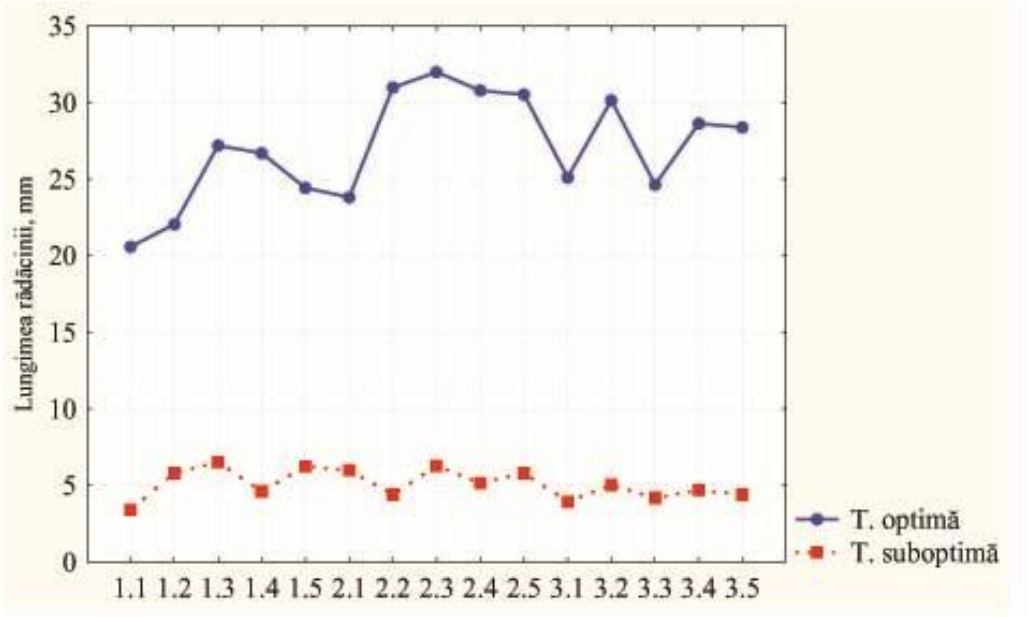


Figura 1.2. *Influența temperaturii optimală și suboptimală asupra lungimii rădăcinii la mostrele de susan iradiate*

Legenda*: Zaltsadovski: 1.1 – Martor, 1.2 – 200 Gy, 1.3 – 300 Gy, 1.4 – 400 Gy, 1.5 – 500 Gy; Cadet: 2.1 – Martor, 2.2 – 200 Gy, 2.3 – 300 Gy, 2.4 – 400 Gy, 2.5 – 500 Gy; Adaptovanâi 2: 3.1 – Martor, 3.2 – 200 Gy, 3.3 – 300 Gy, 3.4 – 400 Gy, 3.5 – 500 Gy.*

La temperatura suboptimală caracterul dat la mostrele Zaltsadovski și Adaptovanâi 2 cu dozele 200 Gy – 500 Gy a depășit martorul cu 26 %...47,8%, respectiv 6%...21,7%, iar la mostra Cadet cu doza de 300 Gy a depășit martorul

cu 4,4 %, pe când dozele 200 Gy, 400 Gy și 500 Gy au diminuat lungimea rădăcinii cu 3,4%...35,7% față de martorul neiradiat.

Lungimea tulpinii: La temperatura optimă, mostra Zaltsadovski cu dozele 300 Gy: 400 Gy au depășit martorul cu 6,9%; 10,8%, iar dozele de 200 Gy; 500 Gy s-au diminuat cu 5,2%; 1% după lungimea tulpinii comparativ cu martorul. Mostra Cadet cu doza de 300 Gy a depășit martorul cu 2,9%, iar dozele 200 Gy; 400 Gy și 500 Gy au fost diminuate față de martor cu 5,3%...7,5%. La mostra Adaptovanâi 2 cu dozele de 200 Gy; 300 Gy au depășit martorul cu 4,3%; 1,2%, iar dozele de 400 Gy și 500 Gy datele au fost apropiate de cele ale martorului.

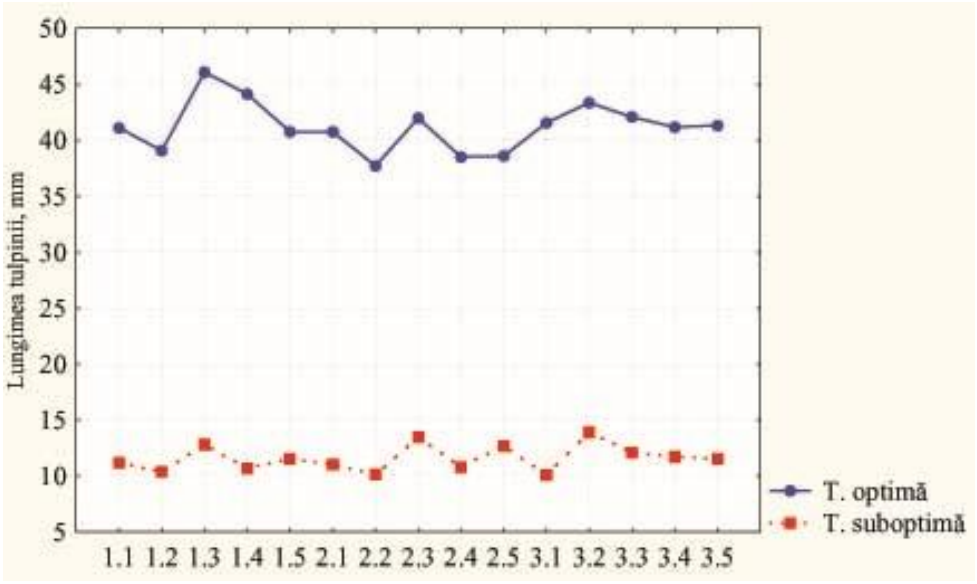


Figura 1.3. *Influența temperaturii optimală și suboptimală asupra lungimii tulpinii la mostrele de susan iradiate*

Legenda*: Zaltsadovski: 1.1 – Martor, 1.2 – 200 Gy, 1.3 – 300 Gy, 1.4 – 400 Gy, 1.5 – 500 Gy; Cadet: 2.1 – Martor, 2.2 – 200 Gy, 2.3 – 300 Gy, 2.4 – 400 Gy, 2.5 – 500 Gy; Adaptovanâi 2: 3.1 – Martor, 3.2 – 200 Gy, 3.3 – 300 Gy, 3.4 – 400 Gy, 3.5 – 500 Gy.*

La temperatură suboptimală lungimea tulpinii la mostrele Zaltsadovski și Cadet cu dozele de 300 Gy; 500 Gy au depășit martorul cu 12,5%; 2,9% și respective 13,9%; 12,9%, iar dozele de 200 Gy; 500 Gy au diminuat caracterul dat cu 7,7%; 4,9%, respectiv 9 %; 2,2% din martor. Mostra Adaptovanâi 2 cu toate dozele (200 Gy – 500 Gy) a depășit martorul cu 12,7%...27,5% după lungimea tulpinii.

În baza aprecierilor de câmp mostrele Zaltsadovski, Cadet și Adaptovanâi 2 cu dozele 200 Gy – 500 Gy s-au evidențiat după unii parametri ai productivității în generația M_4. Mostra Zaltsadovski cu doza de 200 Gy și 400 Gy a înregistrat cele mai mari valori la caracterele înălțimea plantei 114,0 cm; 105,7 cm, numărul de capsule *per plantă* 59,4; 56,8; productivitatea *per plantă* 10,2 g; 10,4 g, comparative cu martorul de 101,2 cm; 51,5; 9,5 g; Mostra Cadet cu dozele 300 Gy; 500 Gy a depășit martorul la caracterele înălțimea plantei 125,7 cm; 124,5 cm, numărul de capsule per plantă 64,5; 66,4, masa a 1000 semințe 3,19 g; 3,15 g, productivitatea per plantă 12,7 g, 13,1 g, comparativ cu martorul respectiv de 110,5 cm, 59,5, 2,99 g, 9,8 g. la mostra Adaptovanâi 2 cu doza de 500 Gy la caracterele înălțimea plantei 123,7; numărul de semințe per capsulă 69,4; masa a 1000 semințe 2,94 g; productivitatea per plantă 9,9 g comparativ cu martorul respectiv de 115,5 cm, 62,0; 2,86 g; 8,7 g.

Concluzii:

Rezultatele demonstrează o diferențiere a mostrelor Zaltsadovski, Cadet și Adaptovanâi 2 cu dozele 200 Gy – 500 Gy obținute prin mutageneza indusă comparativ cu martorul atât în varianta condițiilor optime cât și temperatură suboptimă în condițiile modelării lor artificiale.

În urma analizei comparative au fost evidențiate mostrele Zaltsadovski și Cadet cu doza de 300 Gy, dar și mostra Adaptovanâi 2 cu doza de 200 Gy fiind determinate de cele mai mari valori după germinație, lungimea rădăcinii, lungimea tulpinii comparative cu martorul în varianta temperatură optimală și suboptimală.

Printre aceste mostre *Cadet* cu doza de 300 Gy este cea mai rezistentă la primele etape ale ontogenezei și reprezentă cele mai înalte valori agronomice după înălțimea plantei 125,7 cm, numărul de capsule per plantă 64,5 masa a 1000 semințe 3,19 g și productivitatea per plantă 12,7 g comparativ cu martorul.

Cercetările au fost realizate în cadrul proiectului Programului de Stat 20.80009.5107.11 ”Conservarea ex situ de lungă durată a resurselor genetice vegetale în Banca de gene cu utilizarea metodelor biologiei moleculare în testarea stării de sănătate a germoplasmei vegetale”, finanțat de Agenția Națională pentru Cercetare și Dezvoltare.

Bibliografie

1. Bakhshandeh E., Gholamhossieni M. Modelling the effects of water stress and temperature on seed germination of radish and cantaloupe. J Plant Growth Regular. 2019, vol. 38(4), pp. 1402–1411.
2. Bareke T. Biology of seed development and germination Physiology. Adv Plants Agric Res. 2018, vol. 8(4), pp. 336–346 e. ISSN: 2373-6402.
3. Fallahi H. R., Mohammadi M., Aghhavani-Shajari, M., Ranjbar, F. Determination of germination cardinal temperatures in two basil (*Ocimum basilicum L.*) cultivars using non-linear regression models. Journal of Applied Research on Medicinal and Aromatic Plants. 2015, vol. 2(4), pp.140-145 ISSN: 2214-7861.
4. Islam F., Gill R. A., Ali B., Farooq M. A., Xu L., Najeeb U., et al. "Sesame," in Breeding Oilseed Crop for Sustainable Production: Opportunities and Constraints, ed. S. K. Gupta (Cambridge, MA: Academic Press), 2016, pp. 135–147. ISBN 978-0-12-801309-0 .
5. Rainey K and Griffiths P. Evaluation of *Phaseolus acutifolius* A. Gray plant introductions under high temperatures in a controlled environment. Genet. Resour. Crop Evol., 2005, vol. 52, pp. 117–120.
6. Shah W., Ullah S., Ali S., Idrees M., Khan M. N, Ali K., et al. Effect of exogenous alpha-tocopherol on physio-biochemical attributes and agronomic performance of lentil (*Lens culinaris Medik.*) under drought stress. PLOS ONE. 2021, vol. 16(8), pp. 1-20.
7. Shekari F., Mustafavi S-H., Abbasi A. Sonication of seeds increase germination performance of sesame under low temperature stress, Acta Agriculturae Slovenica, 2015, vol. 105(2), pp. 203-212.
8. Soltani E., Ghaderi-Far F., Baskin C. C and Baskin J. M. Problems with using mean germination time to calculate rate of seed germination. Australian Journal of Botany. 2015, vol. 63(8), pp. 631-635.
9. Vaughan M. M, Block A., Christensen S. A., Allen L. H., Schmelz E. A. The effects of climate change associated abiotic stresses on maize phytochemical defenses. Phytochem Rev. 2018, vol. 17(1), pp. 37–49.