UDC: 575.224.4:633.15:535-36 https://doi.org/10.53040/gppb8.2024.45

INFLUENȚA RAZELOR X ASUPRA UNEI LINII HOMOZIGOTE DE PORUMB

Micu Alexandru, Bucor Nicolae
IP Centrul Național de Cercetare și Producere a Semințelor, sectorul „Porumbeni”
Chișinău, Republica Moldova

Rezumat. Semințele din linia homozigotă AG07-2008 din grupa de germoplasmă Lacaune au fost expuse la doze de radiație X de la 25 la 500 Gray(Gy), cu o diferență de 25Gy dintre variante. Variantele au fost semănate pe parcele cu suprafața de 5m^2, câte 30 de semințe iradiate. Controlul a fost reprezentat prin 2 parcele, în total 22 parcele (110m^2). În perioada de vegetație a fost măsurată înălțimea plantei, diametrul și lungimea știuletelui. Rezultatele arată o corelație inversă puternică între doza de iradiere și înălțimea plantei și o influență mai scăzută a dozei de iradiere asupra parametrilor știuletelui.

Summary. Seeds from the homozygous line AG07-2008 in the Lacaune germplasm group were exposed to X radiation doses from 25 to 500 Gray (Gy), with a difference of 25Gy between the variants. The variants were sown on plots with an area of 5 m^2, 30 irradiated seeds each. The control was represented by 2 plots, in total 22 plots (110 m^2). During the vegetation period the height of the plant, the diameter and length of the corn cob was measured. The results show a strong negative correlation between irradiation dose and plant height and a lower influence of irradiation dose on maize cob parameters.

Keywords: maize, inbred line, gamma radiation, mutagenesis.

Introducere

Mutageneza este o metodă utilizată pe larg în ameliorarea plantelor, pentru obținerea noilor varietăți sau caractere valoroase cum ar fi rezistența la boli sau dăunători, condiții nefavorabile de mediu. Primele cercetări în domeniu au fost inițiate în anii ’50 ai secolului XX și vizau efectele radiației cu raze gamma asupra germinației și vigorii de creștere, mai târziu (începutul secolului XXI), având drept scop inducerea de noi caractere, importante în ameliorarea plantelor. În dependență de dozele aplicate, efectele iradierii semințelor cu unde gamma sunt: decontaminarea semințelor (12), germinația îmbunătățită (10, 13, 15, 16), mărirea productivității (5, 8, 9, 13, 14, 15), îmbunătățirea valorii nutritive (5, 11, 14, 15), mărirea numărului de știuleți (8, 15), reducerea germinației (6, 7, 9, 10, 13, 16, 17), talia redusă a plantelor (6), reducerea numărului de boabe în spic (6), reducerea productivității (8, 9), stimularea apariției mutațiilor (10), scăderea valorilor nutritive (11).

Materiale și metode

În scopul identificării dozelor optime pentru inducerea unor mutații benefice și îmbunătățirii caracterelor agronomic importante, în 2023 a fost inițiată o experiență de studiere a influenței razelor X asupra liniilor homozigote de porumb. Ca material a fost folosită linia AG07-2008, ce aparține grupei de germoplasmă Lacaune (linia reprezentativă F_2). Experiența a constat din 21 de variante de iradiere, dozele de iradiere fiind de la 0 Gray (Gy) la 500 Gy, fiecare variantă având o doză cu 25Gy mai mare decât precedenta. Semințele au fost iradiate la Institutul de Genetică, Fiziologie și Protecție a Plantelor (aparatul RS 2400 Q). Semințele au fost semănate la Institutul de Fitotehnie ”Porumbeni”, în cadrul Laboratorului de Genetică și Genofond. Fiecare variantă a fost semănată pe 5m^2, 30 boabe iradiate per variantă. În perioada de vegetație au fost efectuate observații fenologice, măsurată talia plantelor, lungimea, diametrul, numărul de rânduri și numărul de boabe pe rând ale știuletelui (s-a recoltat și al doilea știulete). Prelucrarea datelor experimentale a

fost efectuată prin metoda ANOVA (ANOVA single test), cu ajutorul versiunii online a programei Excel (www.office.com), unealta XLMiner Analysis ToolPak.

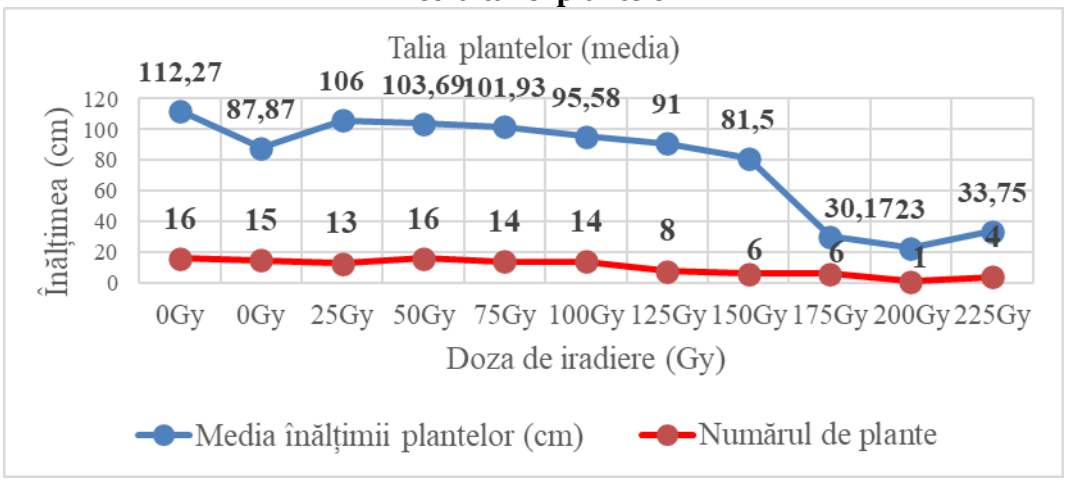
Rezultate și discuții

În rezultatul efectuării măsurărilor s-a constatat o reducere semnificativă a germinației și taliei plantei la variantele iradiate cu doze mai mari de 100Gy, variantele ce au fost iradiate cu doze mai mari de 225Gy nu au germinat deloc. În tabelele prezentate, primul martor are valori mai înalte datorită efectului influenței marginilor, fiind semănat între variantele care nu au germinat deloc. Ignorând înălțimea variantei parcelei-control expusă la influența marginilor, înălțimea medie a plantelor a crescut, apoi s-a micșorat odată cu creșterea expunerii la dozele de iradiere – de la 87,87cm al martorului la 106 cm în varianta iradiată cu 25Gy și până la 23cm în varianta iradiată cu 200Gy (tabelul 1). Cea mai înaltă plantă a fost înregistrată în varianta cu doza de iradiere de 25Gy – 127cm, iar cea mai pitică (23cm) în varianta cu doza de iradiere de 200Gy.

Au fost obținuți știuleți doar în variantele iradiate cu doze de până la 125Gy inclusiv, a fost recoltat și cel de-al doilea știulete de pe plantă, după caz. Astfel lungimea medie a știuletelui (tabelul 2) a variat de la 81mm(50 și 75Gy), la 71,88mm (martor) și până la 66,88mm (125Gy). Cel mai lung știulete a fost constatat în varianta de iradiere de 50Gy (115mm), iar cel mai scurt în varianta de iradiere de 125Gy (25mm).

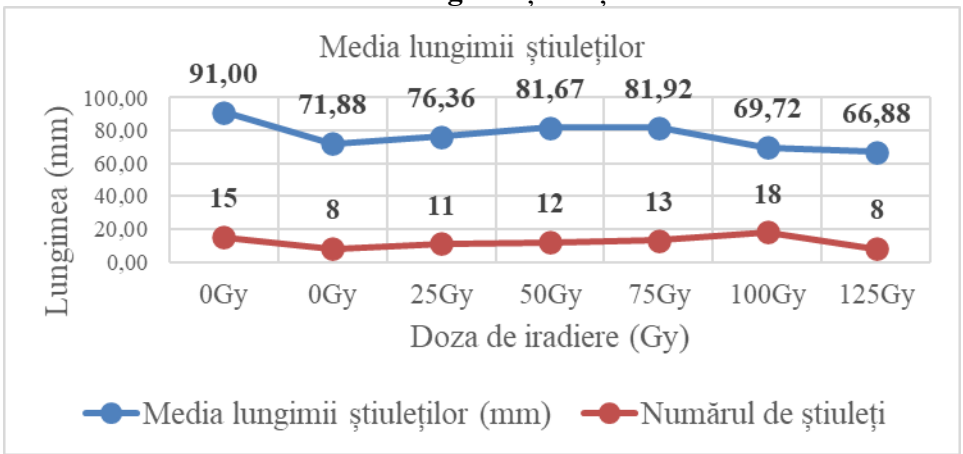
Tabelul 1

Media taliei plantelor



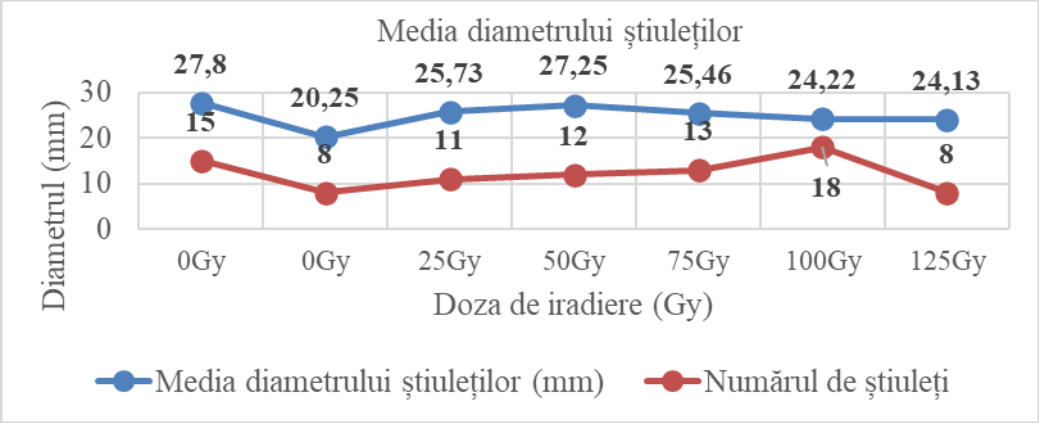
Tabelul 2

Media lungimii știuleților



Tabelul 3

Media diametrului știuleților



Media diametrului știuleților (tabelul 3) a variat de la 20,25mm (martor) la 27,25mm (varianta de 50Gy). În varianta de iradiere de 125Gy media diametrului știuleților a fost de 24,13mm. Cel mai mare diametru al știuletelui a fost depistat în varianta martor (32mm) și în variantele de iradiere de 25, 50 și 75Gy (31mm în toate cele 3 variante).

Prelucrarea statistică a datelor a arătat o diferență statistic semnificativă dintre variante în cazul înălțimii plantelor (F-statistic = 20,85; F critic = 1,98; valoarea P = 0) și diametrului știuletelui(F-statistic = 3,31; F critic = 2,35; valoarea P = 0,0099). În cazul lungimii știuletelui nu a fost depistată o diferență statistic semnificativă (F-statistic = 1,25; F critic = 2,35; valoarea P = 0,29).

În timpul perioadei de vegetație, în variantele iradiate cu doze de la 125Gy inclusiv, au fost observate mutații cum ar fi: plante pitic (*d*), tulpină dublă (*dib*), frunze ”gofrate”, panicul neramificat (*ub*), panicul redus (*tls*).

Concluzii

Odată cu creșterea dozei de iradiere înălțimea medie a plantelor crește (până la 20,6% la iradierea cu doza de 25Gy) și apoi se reduce semnificativ(până la -74% la iradierea cu doza de 200Gy) față de varianta martor. Este o diferență statistic semnificativă.

Media lungimii știuletelui crește cu până la 13% (variantele de iradiere de 50Gy și 75Gy) și scade cu 8% (varianta de iradiere de 125Gy) față de varianta martor. Este o diferență statistic nesemnificativă.

Media diametrului știuletelui se mărește cu până la 34% (varianta de iradiere de 50Gy) față de varianta martor, diferența fiind statistic semnificativă.

Începînd cu variantele expuse la doze de iradiere de 125Gy, numărul plantelor care au ajuns în perioada de recoltare este de 2 ori mai mic comparativ cu varianta martor, iar în cazul variantelor expuse la doze de iradiere de peste 225Gy nu a supraviețuit nici o plantă.

Referințe

1. https://www.fao.org/faostat/en/#data/QCL.
2. https://www.statista.com/statistics/263977/world-grain-production-by-type/.
3. https://statistica.gov.md/ro/activitatea-agricola-in-anul-2023-9515_60969.html.
4. https://statistica.gov.md/ro/activitatea-agricola-in-ianuarie-iunie-2023-9515_60608.html.
5. https://esp.md/ru/podrobnosti/2023/02/07/gamma-pole-kak-v-moldove-pri-sssr-vyrashchivali-kukuruzu-podsolnechnik-i.
6.https://cyberleninka.ru/article/n/vliyanie-malyh-doz-gamma-izlucheniya-tseziya-137-na-izmenenie-geneticheskih-priznakov-pshenitsy-i-yachmenya.
7.https://www.academia.edu/27140634/The_Effect_of_Gamma_Radiation_on_the_Growth_of_Corn?uc-g-sw=22799291.

8. http://doi.org/10.15580/GJPNS.2017.1.122116217.
9.https://www.academia.edu/76418385/Impact_of_gamma_irradiation_on_growth_yield_and_physiological_attributes_of_maize?uc-g-sw=22799291.
10.https://www.academia.edu/104131155/Germination_Viability_of_Maize_M1_Seeds_Zea_mays_L_after_Gamma_Ray_Irradiation?uc-g-sw=22799291.
11.https://www.academia.edu/62851858/Agrophysiological_Characterization_of_Maize_Zea_mays_Plants_from_EV_8728_Seeds_Irradiated_to_Gamma_Radiation?uc-g-sw=22799291;
12. https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17537639/.
13. https://www.ejfood.org/index.php/ejfood/article/view/434.
14. https://ijasr.um.ac.ir/article_42670.html?lang=en.
15. https://inis.iaea.org/search/search.aspx?orig_q=RN:22072681.
16. https://biozoojournals.ro/oscsn/cont/30_1/07_Marcu_pp41-46.pdf.
17.https://ksascholar.dri.sa/en/publications/studies-on-the-effect-of-different-doses-of-gamma-radiation-on-se-2.