

SKUTKI PRZEDSIEWNEGO NAPROMIENIOWANIA ZIARNIAKÓW
RÓŻNYCH FORM KUKURYDZY (*Zea Mays* L.)*

*Hanna Szajsner¹, Sylwia Lewandowska¹, Zbigniew Kurczych²,
Cecylia Karwowska²*

¹Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Plac Grunwaldzki 24 a, 50-363 Wrocław
e-mail: Szajsner@ozi.ar.wroc.pl

²Nasiona Kobierzyc spółka z o.o., ul. Sportowa 21, 50-040 Kobierzyc

Streszczenie. Celem podjętych badań było określenie, w jakim stopniu zastosowanie przed-siewnej stymulacji nasion światłem lasera wpływa na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe różnych form kukurydzy. Na podstawie przeprowadzonych badań zaobserwowano zróżnicowaną reakcję badanych form mieszańcowych kukurydzy na przed-siewną stymulację laserową nasion. Zastosowanie promieniowania laserowego może być jednym z czynników podwyższających wartość siewną i przyspieszającą wczesne fazy rozwojowe wybranych form kukurydzy.

Słowa kluczowe: stymulacja nasion, kukurydza, laser, wartość siewna

WSTĘP

Możliwość wszechstronnego użytkowania i rosnący wciąż geograficzny zasięg uprawy kukurydzy (*Zea Mays* L.) sprawia, że poświęca się wiele uwagi tej cennej roślinie uprawnej. Różnorodne sposoby użytkowania kukurydzy uczyniły ją jedną z pierwszych roślin zbożowych świata. Obszarowo zajmuje ona drugie miejsce po pszenicy, to jednak pod względem wysokości zbiorów ziarna w skali światowej nie tylko dorównuje pszenicy, a nawet ją przewyższa. Kukurydza ma ogromne znaczenie w żywieniu zwierząt, jest to główna roślina paszowa w świecie (Gieroba i in.

* Praca naukowa finansowana ze środków na naukę w latach 2005-2008 jako projekt badawczy nr 2P06R 062 29.

1997). Ziarno kukurydzy zawiera wysoki procent skrobi i niski błonnika, z tego powodu należy do najchętniej wykorzystywanych roślin paszowych (Sprague 1977). Ta często określana przez producentów kukurydzy „roślina o wielkich możliwościach”, jest jednym z najważniejszych surowców roślinnych, o wszechstronnym zastosowaniu, w tym również na cele spożywcze (Michalski, 1997).

Nowoczesne rolnictwo stawia wysokie wymagania dotyczące materiału siewnego roślin uprawnych, decyduje ona bowiem o wysokości i jakości plonów. Spośród czynników wpływających na wzrost, rozwój i plonowanie roślin, pierwszoplanową rolę odgrywa jakość nasion przeznaczonych do siewu. Stosując różne sposoby uszlachetniania materiału siewnego można znacznie poprawić jego wartość siewną (Górecki i Grzesiuk, 1994).

Uszlachetnianie materiału siewnego w celu zwiększenia plonów roślin uprawnych, w dobie ochrony środowiska naturalnego człowieka, zmusza do poszukiwania nowych, bezpiecznych metod. Stosowane jest naświetlanie nasion promieniowaniem laserowym (Gładyszewska i in. 1998), jonizującym, mikrofalowym, a także oddziaływanie polami elektrycznym i magnetycznym (Iljuszyn 1981). Na szczególną uwagę zasługuje jednak zastosowanie światła różnych typów lasera, które dzięki monochromatyczności i spójności, a także gęstości powierzchniowej mocy wnika do wnętrza nasion, wpływając na przebieg niektórych procesów biochemicznych i fizjologicznych.

Celem pracy było określenie wpływu przedsiewnej stymulacji laserowej nasion na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe różnych form kukurydzy.

MATERIAŁ I METODY

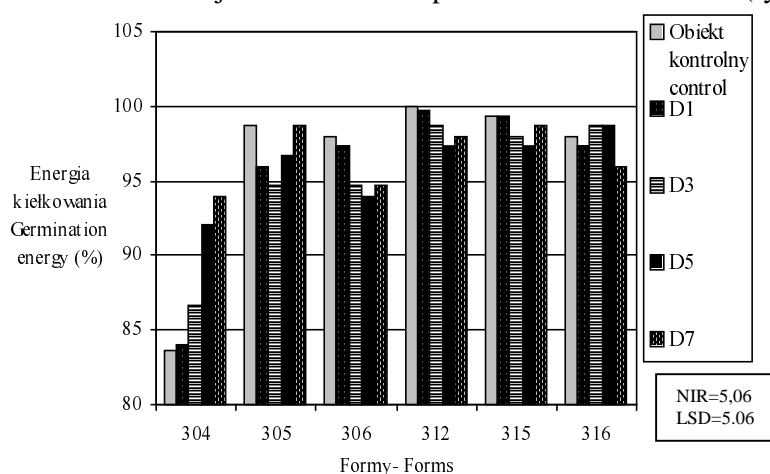
Materiałem użytym do badań były nasiona sześciu form mieszańcowych kukurydzy (304, 305, 306, 312, 315, 316) pochodzących ze swobodnego ich przepylania. Doświadczenie laboratoryjne dwuczynnikowe założono metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. Nasiona wymienionych form poddano działaniu światła lasera półprzewodnikowego o mocy 20 mW i długości fali 670 nm. Zastosowano obiekt kontrolny (bez naświetlania) oraz cztery zróżnicowane dawki promieniowania (jedno-D₁, trzy-D₃, pięć-D₅ i siedmiokrotne-D₇ naświetlanie). Czas naświetlania podstawową dawką (D₁) wynosił 4,1 minuty. Nasiona umieszczono w kielkowniku o kontrolowanej wilgotności i temperaturze. Po czwartej dobie od założenia doświadczenia oceniono energię, w ósmej dobie zdolność kiełkowania (w %). Ponadto wykonano pomiary długości koleoptyli i korzonków zarodkowych, na losowo wybranych siewkach z każdej formy mieszańcowej i każdego powtórzenia. W związku ze zbyt wczesną fazą rozwojową roślin kukurydzy, pomiary długości nadziemnej części sie-

wiek wykonano po 12 dobach. Powtórzono również pomiary korzonków zarodkowych (w mm) i koleoptyli. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie zgodnie z metodą doświadczenia dwuczynnikowego oraz zastosowano test Duncana w celu wyodrębnienia grup jednorodnych.

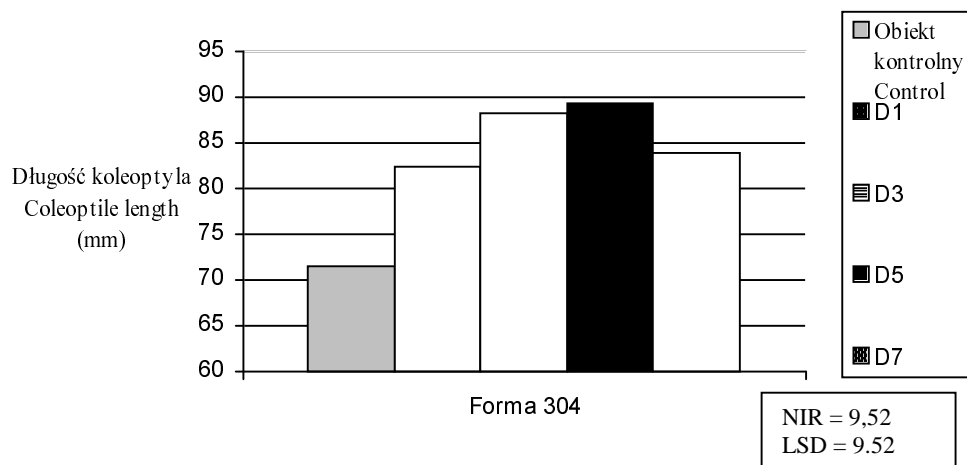
WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Dotychczasowe badania nad stymulacją laserową kukurydzy dotyczyły głównie doświadczeń polowych. Celem tych eksperymentów było określenie wpływu przedsewnego stosowania światła lasera na rozwój i plonowanie kukurydzy (Lipiski i in. 1996) oraz na plon i właściwości fizyko-chemiczne ziarna kukurydzy (Koper i in. 2001).

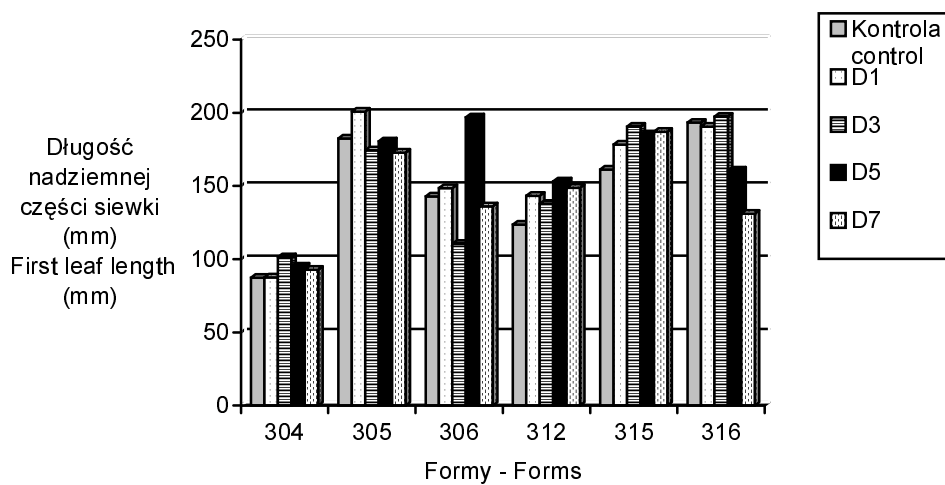
Wyniki badań przedstawiono na wykresach 1-4. Przeprowadzona analiza wariancji dla energii kiełkowania wykazała istotne zróżnicowanie badanych form oraz interakcję form z dawkami światła lasera. Stosując test Duncana utworzono trzy grupy jednorodne. Najniższe wartości wykazała forma kukurydzy oznaczona symbolem 304 (88,1%), pozostałe formy utworzyły dwie grupy jednorodne zachodzące na siebie, przyjmując wartości 95,7% dla formy 306 i 98% dla formy 312. Rozpatrując interakcję stwierdzono pozytywną reakcję jedynie u formy 304, gdzie wystąpiła stymulacja po zastosowaniu dawek D₅ (92%) i D₇ (94%) w stosunku do obiektu kontrolnego wynoszącego 83,7%. U pozostałych form kukurydzy nie obserwowano reakcji na zastosowane promieniowanie laserowe (rys. 1).



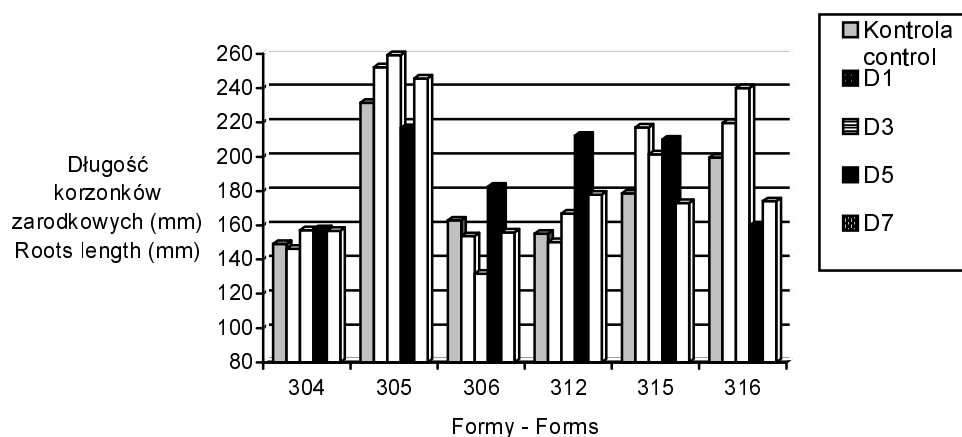
Rys. 1. Energia kiełkowania ziarna różnych form kukurydzy – interakcja
Fig. 1. Germination energy of grain of different corn forms – interaction



Rys. 2. Długość koleoptyla formy 304 po 7 dniach
Fig. 2. Coleoptile length of form 304 after 7 days



Rys. 3. Długość nadziemnej części siewki po 12 dniach – interakcja
Fig. 3. First leaf length after 12 days – interaction



Rys. 4. Długość korzonków zarodkowych (mm) po 12 dniach – interakcja
Fig. 4. Root length (mm) after 12 days – interaction

Zdolność kiełkowania była cechą dla której nie stwierdzono istotnego zróżnicowania odmian, dawek oraz interakcji.

Dla cechy długość koleoptyla tylko po siedmiu dniach wykazano istotność zróżnicowania dawek. Badane formy kukurydzy wykazały stymulację w porównaniu z obiektem kontrolnym. Dla kontroli długość koleoptyla wynosiła 71,5 mm, koleoptyle powstałe po zastosowaniu dawek promieni lasera utworzyły jedną grupę jednorodną (89,3-82,3 mm) – rysunek 2.

Pomiarów nadziemnych części siewek dokonano po 12 dniach, dla badanych genotypów utworzono trzy grupy jednorodne. Forma 304 tworzy odrębną grupę o istotnie najniższych wartościach (92,9 mm), zaś 305 jest formą o najdłuższej siewce – 182,1 mm.

Biorąc pod uwagę interakcję, forma 306 wykazała stymulację po zastosowaniu dawki D₅ (197 mm), siewki kontrolne i powstałe po zastosowaniu pozostałych dawek znalazły się w odrębnej grupie jednorodnej, wartość dla obiektu kontrolnego wynosiła 142,7 mm. Forma 316, zareagowała skróceniem siewki po zastosowaniu dawki D₇, przyjmując wartość 131 mm, w porównaniu z kontrolą (193,2 mm) – rysunek 3.

Pod względem długości korzeni zarodkowych materiał był zróżnicowany, zakres zmienności od 109,6 mm dla formy 304, do 156,8 mm dla formy 305. Stwierdzono istotne zróżnicowanie form po 7 dniach. Po 12 dniach obserwowano

oprócz istotnych różnic między odmianami także interakcję form z dawkami napromieniowania. Zmienił się zakres zmienności – powstały cztery grupy jednorodne, najniższą wartość (153,5 mm) obserwowano dla formy 304, najdłuższe korzenie zarodkowe wytworzyła forma 305 (241 mm). W przypadku interakcji formy 312 i 316 wykazały stymulację, u formy 312 po zastosowaniu dawki D₅ (212,3 mm) zaobserwowano stymulację o 62 mm w stosunku do obiektu kontrolnego (155,1 mm). Z kolei forma 316, po zastosowaniu dawki D₃ (240,1 mm) wykazała stymulację o ponad 40 mm (kontrola 199,6 mm) – rysunek 4.

WNIOSKI

1. Przedsięwzięta stymulacja laserowa nasion kukurydzy spowodowała zróżnicowaną reakcję badanych form.
2. Zabieg przedsięwziętej stymulacji nasion światłem laserowym spowodował istotne zwiększenie energii kiełkowania u formy 304, charakteryzującej się najniższą wartością tej cechy dla obiektu kontrolnego.
3. Formy kukurydzy – 312 i 316 zareagowały na zastosowane dawki światła lasera istotnym wydłużeniem korzonków zarodkowych.
4. Nastąpiło istotne wydłużenie koleoptyla po zastosowaniu wszystkich dawek promieni lasera.
5. Stymulujący wpływ światła lasera na długość nadziemnej części siewki zaobserwowano dla formy 306 kukurydzy.

PIŚMIENNICTWO

- Gieroba J., Koper R., Matyka S., 1997. The influence of pre-sowing laser biostimulation of maize seeds on the crop and nutritive value of the corn. 45th Australian Cereal Chemistry Conference, Adelaide, 30-35.
- Gładyszewska B., Kornas-Czuczwar B., Koper R., Lipski S., 1998. Aspekty teoretyczne i praktyczne stosowania przedsięwziętej laserowej biostymulacji nasion. Inż. Roln., Nr 2, 21-29.
- Górecki R. J., Grzesiuk S., 1994. Światowe tendencje i kierunki uszlachetniania materiałów siewnych. Uszlachetnianie materiałów nasiennych, materiały konferencyjne, Olsztyn-Kortowo, 9-24.
- Iljuszyn W. 1981. Łucz łąziera i urożaj. Kanar, Mała-Ata.
- Koper R., Kornas-Czuczwar B., Lipski S., Matyka S., 2001. Wpływ przedsięwziętej laserowej biostymulacji nasion kukurydzy na plony i ich właściwości fizyko-chemiczne. Acta Agrophysica, 46, 85-94.
- Lipski S., Koper R., Kornas-Czuczwar B., 1996. Ocena wpływu biostymulacji nasion światłem laserowym na rozwój i plonowanie kukurydzy. Zesz. Probl. Nauk Roln., 444, 219-224.
- Michalski T. 1997. Kukurydza jako surowiec dla przemysłu. Zesz. Probl. Nauk Roln., 450, 201-217.
- Sprague G. F., 1977. Corn and corn improvement. Americ. Soc. of Agronomy. Madison, Wisconsin.

EFFECTS OF PRESOWING LASER STIMULATION
OF DIFFERENT FORMS OF MAIZE SEED

*Hanna Szajsner¹, Sylwia Lewandowska¹, Zbigniew Kurczych²,
Cecylia Karwowska²*

Department of Plant Breeding and Seed Production,
Wrocław University of Environmental and Life Sciences
Plac Grunwaldzki 24 a, 50-363 Wrocław
e-mail: Szajsner@ozi.ar.wroc.pl

²Seeds of Kobierzyce, ul. Sportowa 21, 50-040 Kobierzyce

Abstract. The aim of the research was to qualify the degree to which pre-sowing laser stimulation, used in seeds, has an influence on sowing value and early development phases in different forms of corn, one of the most valuable cultivated plants. As a result of the conducted experiment, different reaction of tested hybrid forms of corn on pre-sowing laser stimulation was observed. To sum up, the laser irradiation applied may be a factor increasing the sowing value and accelerating early development phases in selected forms of corn.

Keywords: stimulation of seeds, corn, laser, sowing value