

EFEKT ZASTOSOWANIA PRZEDSIEWNEJ STYMULACJI LASEROWEJ
DLA NIEOPLEWIONYCH GENOTYPÓW OWSA*

Danuta Drozd, Hanna Szajsner

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

Streszczenie. Materiał do badań stanowiły dwie odmiany owsa nieoplewionego Akt i Polar oraz dwa rody STH 6102 i STH 6503. Doświadczenie dwuczynnikowe założono metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. W kontrolowanych warunkach temperatury i wilgotności oceniano energię i zdolność kiełkowania ziarniaków owsa. Zastosowano trzy zróżnicowane dawki promieniowania lasera półprzewodnikowego, wszystkie one spowodowały istotną stymulację długości koleoptyla (ponad 20% w stosunku do obiektu kontrolnego). U odmiany Akt obserwowano istotne zwiększenie długości korzonków zarodkowych po zastosowaniu światła lasera.

Słowa kluczowe: nieoplewione genotypy owsa, promieniowanie lasera, korzonki zarodkowe, koleoptyle, nadziemna część siewki

WSTĘP

Ziarno owsa odznacza się bardzo dobrym składem aminokwasowym białka (wysoki udział lizyny i argininy) oraz zawiera znaczne ilości wartościowego tłuszczu (COBORU 2002). Szersze zastosowanie owsa, zwłaszcza w żywieniu zwierząt ogranicza duży udział łuski 25-30%, a tym samym nadmierna zawartość trudno strawnego włókna pokarmowego, dlatego w ostatnich latach coraz większego znaczenia nabiera hodowla nieoplewionych odmian owsa. Ziarno tych form przewyższa wartością odżywczą wszystkie pozostałe gatunki zbóż gdyż zawiera około 15% białka, 7% tłuszczu i 2% włókna i dzięki temu stwarza nowe możliwości wykorzystania owsa w żywieniu zwierząt, w przemyśle spożywczym oraz do celów leczniczych (Jasińska i Kotecki 1999).

* Praca wykonana w ramach Grantu MEiN 2P06R 062 29, w latach 2005-2008.

Dla nieoplewionych genotypów owsa, podobnie jak dla pozostałych zbóż ważna jest jakość materiału siewnego wyrażająca się wysokimi wartościami energii i zdolności kiełkowania oraz szybki rozwój roślin po wysiewie. Poprawę tych parametrów można uzyskać poprzez zastosowanie chemicznych lub fizycznych czynników uszlachetniania nasion (Podleśny 2000, Mat. Konferencyjne 1994). Czynniki fizyczne nie wpływają na skład chemiczny ziarniaków, lecz modyfikują zachodzące w nich procesy fizjologiczne. Spośród metod fizycznych szczególne znaczenie ma promieniowanie laserowe (Koper i in. 2002). Dotychczasowe badania wpływu przedsewnej stymulacji nasion owsa dotyczyły plonowania i elementów struktury plonu (Dziamba i in. 1999).

Celem podjętych badań było określenie, w warunkach laboratoryjnych wpływu zróżnicowanych dawek światła lasera na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe roślin wybranych, nieoplewionych genotypów owsa.

MATERIAŁ I METODY BADAŃ

Materiał do badań stanowiły dwie odmiany owsa nieoplewionego Akt i Polar oraz dwa rody STH 6102 i STH 6503 otrzymane ze Stacji Hodowli Roślin Krościna Mała.

Doświadczenie dwuczynnikowe założono metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. W kontrolowanych warunkach temperatury i stałej wilgotności oceniano zgodnie z wymaganiami (ISTA 1996) energię i zdolność kiełkowania ziarniaków kontrolnych, jak i poddanych przedsewnej biostymulacji laserowej. Zastosowano trzy zróżnicowane dawki promieni lasera półprzewodnikowego o mocy 200 mW. Kolejne warianty to jednokrotne, trzy i pięciokrotne napromieniowanie (Gładyszewska, Koper 2002). Dokonano również oceny cech morfologicznych siewek losowo wybranych z każdego powtórzenia. Mierzono długość korzonków zarodkowych, koleoptyli i nadziemnej części roślin. Uzyskane z bezpośrednich pomiarów wartości opracowano statystycznie zgodnie z metodyką założonego doświadczenia. Wykonano analizę wariancji oraz zastosowano test Duncana.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

W tabeli 1 podano analizę wariancji dla pięciu cech owsa. Zaznaczono istotność stwierdzonych różnic przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$ i $\alpha = 0,01$.

Badane odmiany i rody owsa nagoziarnistego charakteryzowały się wysokimi parametrami zarówno energii jak i zdolności kiełkowania, w związku z czym zastosowana przedsewna stymulacja laserowa nie wywołała stymulacji wartości tych cech. Badania (Drozd i in. 1996) nad genotypem pszenicy jarej przechowywanym przez okres czterech lat wykazały, że u materiałów starszych, charakteryzujących się znacznym obniżeniem energii i zdolności kiełkowania światło lasera działało stymulująco. Obserwowano podwyższenie wartości siewnej o ponad 20%,

w stosunku do obiektu kontrolnego, po przedsięwzięciu zastosowaniu promieniowania laserowego. W pracy (Drozd i in. 2004) stwierdzono natomiast, iż światło lasera u odmiany owsa oplewionego Szakal spowodowało podwyższenie energii kiełkowania.

Tabela 1 Analiza wariancji dla badanych cech owsa
Table 1. Analysis of variance for the analysed oat traits

| Źródło zmienności Variability | Liczba stopni swobody Number of d.f. | Cechy – Traits | | | | |
|---|---|---|--|---------------------------------|---|-------------------------------------|
| | | Energia kiełkowania Germination energy | Zdolność kiełkowania Germination capacity | Długość korzenia Root length | Długość koleoptyla Coleoptile length | Długość siewki First leaf length |
| Dawki Doses | 3 | 4,85 | 3,74 | 84,86 | 844,9** | 541,99 |
| Formy Forms | 3 | 21,75** | 16,74** | 586,81** | 11226** | 604,91* |
| Interakcja dawka x forma Dose x form interaction | 9 | 3,29 | 3,22 | 257,93 * | 441,83** | 581,36* |
| Błąd Error | 32 | 2,13 | 2,63 | 98,37 | 141,76 | 205,97 |

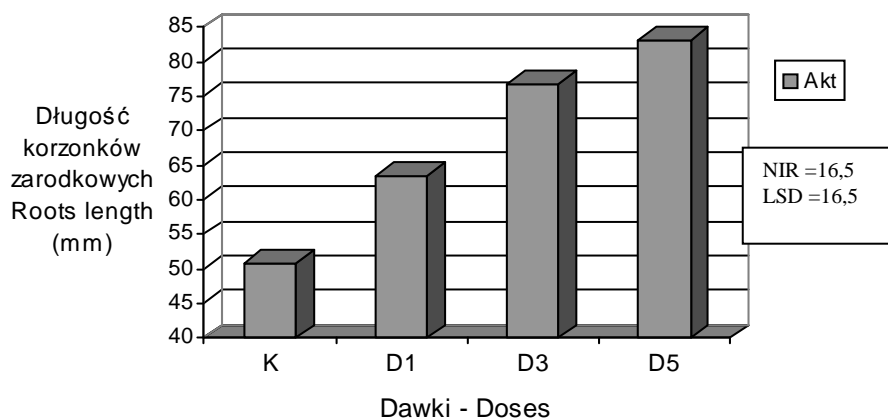
* istotne na poziomie $\alpha = 0,05$ – significant at $\alpha = 0.05$,

** istotne na poziomie $\alpha = 0,01$ – significant at $\alpha = 0.01$.

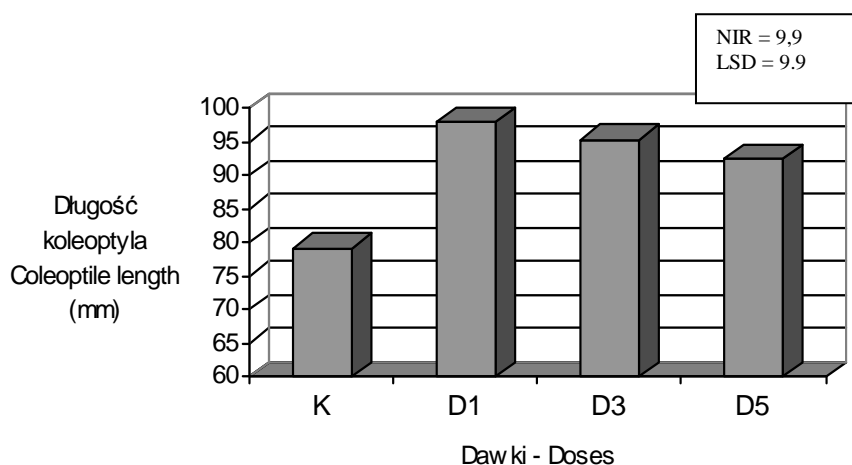
Dla długości korzonków zarodkowych i nadziemnej części siewki obserwowano zróżnicowanie badanych genotypów oraz interakcję. Formą o najkrótszym korzonku zarodkowym, istotnie różniącym się od pozostałych, była odmiana Akt. Jednocześnie tylko ta odmiana wykazała istotną stymulację wartości tej cechy (o około 33 mm) pod wpływem trzy i pięciokrotnego naświetlania (rys. 1).

Istotny wpływ dawek promieniowania laserowego, zróżnicowanie odmian jak i interakcję badanych czynników stwierdzono tylko dla długości koleoptyla. Wszystkie zastosowane dawki spowodowały istotną stymulację jego długości o ponad 20% w stosunku do kontroli (rys. 2). Zakres zmienności długości koleoptyla wahał się od 79,4 mm (Akt) do 98,3 mm, (STH 6102). Stwierdzona interakcja odmian z dawkami wskazuje na zróżnicowane reakcje badanych form owsa nagoziarnistego na światło lasera. Jedynie ród STH 6503 był formą u której stwierdzono istotne wydłużenie koleoptyla (o ponad 50%) po zastosowaniu trzy i pięciokrotnego naświetlania (rys. 3).

Formami, które zareagowały na naświetlanie nasion promieniami lasera, wydłużeniem nadziemnej części siewki były odmiana Akt po zastosowaniu trzykrotnej dawki (wydłużenie o ponad 30 mm) i ród STH 6503 po pięciokrotnej i pojedynczej dawce (odpowiednio o ponad 50 mm i około 40 mm) – rysunek 4.



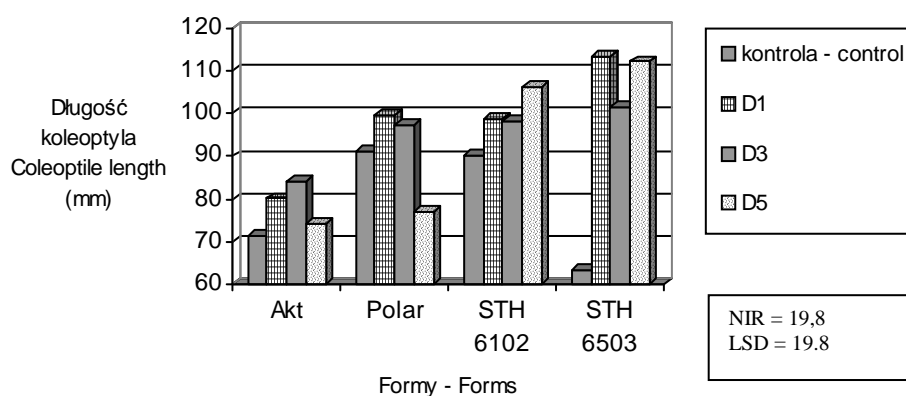
Rys. 1. Długość korzonków zarodkowych (mm) dla różnych dawek promieniowania laserowego – Akt
Fig. 1. Germ root length (mm) for different laser light doses – Akt



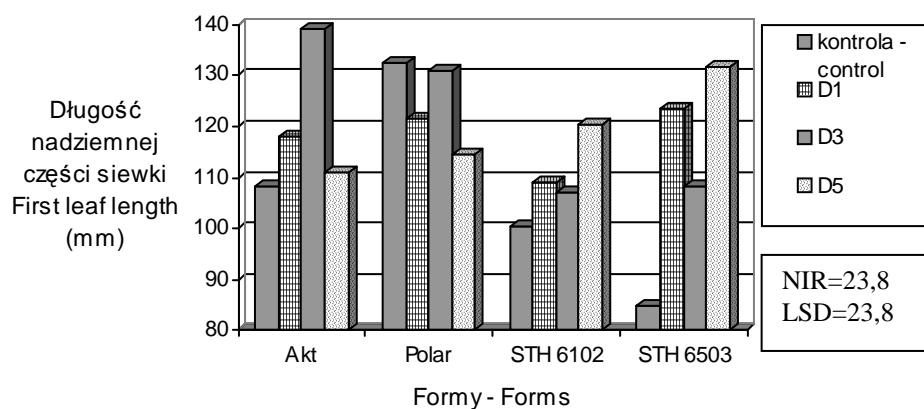
Rys. 2. Porównanie wpływu różnych dawek światła lasera z obiektem kontrolnym – długość koleoptyla (mm)
Fig. 2. Comparison of different laser light doses influence with control – coleoptile length (mm)

W poprzednich badaniach dotyczących reakcji innych odmian owsa na przed-siewną stymulację laserową Drozd i in. (2004) stwierdzili pozytywny wpływ tego zabiegu na długość koleoptyli i nadziemnej części siewki u kilku z analizowanych genotypów. Natomiast badania Zubala (1990) przeprowadzane w warunkach do-świadczenia polowego wykazały brak stymulującego działania światła lasera na ro-

śliny zbożowe, co tłumaczone było niesprzyjającymi warunkami pogodowymi w okresie wegetacji. Wydaje się, że badania prowadzone w kontrolowanych warunkach laboratoryjnych mogą dać bardziej miarodajną odpowiedź na pytania dotyczące wpływu przedsiwnej stymulacji laserowej na rośliny uprawne.



Rys.3. Długość koleoptyla (mm) dla interakcji form owsa z dawkami światła lasera
Fig 3. Coleoptile length (mm) for interaction of oats forms with laser light doses



Rys. 4. Długość nadziemnej (mm) części siewki dla interakcji form owsa z dawkami światła lasera
Fig. 4. First leaf length (mm) for interaction of oats forms with laser light doses

WNIOSKI

1. Zastosowanie przedśiewnej stymulacji laserowej spowodowało istotne wydłużenie koleoptyli tylko dla jednej z badanych form owsa nieoplewionego.
2. Dla odmiany Akt obserwowano wydłużenie korzonków zarodkowych jako efektu napromieniowania.
3. Światło lasera nie wpłynęło istotnie na zmianę parametrów wartości siewnej dla odmian i rodów owsa.
4. Zróżnicowana reakcja form owsa na promieniowanie laserowe może być podstawą do selekcji i wyodrębnienia genotypów wrażliwych na zabieg przedśiewnej stymulacji nasion.

PIŚMIENNICTWO

- COBORU, 2002. Lista Opisowa Odmian, Słupia Wielka.
- Drozd D., Szajsner H., Bielawska A., 1996. Wpływ przedśiewnej biostymulacji laserowej na wartość użytkowa nasion pszenicy jarej ze zbiorów w latach 1992-1995. Biuletyn IHAR.
- Drozd D., Szajsner H., Bieniek J., Banasiak J., 2004. Wpływ stymulacji laserowej na zdolność kiełkowania i cechy siewek różnych odmian owsa. Acta Agrophysica 4 (3), 637-643.
- Dziamba S., Wielgo B. Maj L., 1999. Wpływ przedśiewnej biostymulacji nasion odmian owsa na plonowanie i elementy struktury plonu. Żywność, nauka, technologia, jakość. 1 (18), 112-118.
- Gładyszewska B., Koper R., 2002. Ustalanie dawek promieniowania laserowego w procesie biostymulacji nasion. Acta Agrophysica, 62, 15-23.
- Jasińska Z., Kotecki A., 1999. Szczegółowa uprawa roślin, PWN.
- Koper R., Kornas-Czuczwar B., Truchliński J., Więclaw A., 2002. Przedśiewna laserowa biostymulacja nasion metodą wiązki naturalnej. Acta Agrophysica 62, 35-40.
- Międzynarodowe Przepisy Oceny Nasion ISTA 1996. wyd., Radzików.
- Podleśny J., 2000. Biostymulacja nasion światłem laserowym i jej wpływ na wzrost, rozwój oraz plonowanie roślin. Postępy Nauk Rolniczych nr 6, 27-39.
- Uszlachetnianie Materiałów Nasiennych. Materiały Konferencyjne, Olsztyn 1994.
- Zubal P., 1990. Vplyv stimulacie osiva laserem na urody obilnim o strukovin. Vedecke Prace Vyskumneho Ustavu Rastinnej Vyrobu, 23.

EFFECT OF APPLICATION OF PRE-SOWING LASER STIMULATION
ON BARE-GRAINED OAT GENOTYPES

Danuta Drozd, Hanna Szajsner

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

Abstract. Material for the investigation comprised two bare-grained oat cultivars: Akt and Polar, STH 6102 and STH 6503 lines. The two-factor experiment was set up according to the method of independent series in three replications. Under controlled conditions of temperature and moisture the germination energy and germination capacity of oat kernels were estimated. Three different doses of semi-conductor laser radiation were applied, all of which induced significant stimulation of coleoptile length (over 20% compared to control). In the Akt cultivar an increase of germ root length after laser irradiation was observed.

Key words: bare-grained oat genotypes, laser radiation, germ roots, coleoptile, first leaf