

MOŻLIWOŚĆ ZASTOSOWANIA PRZEDSIEWNEJ BIOSTYMULACJI  
LASEROWEJ DO POPRAWY WARTOŚCI SIEWNEJ WYBRANYCH  
ODMIAN JĘCZMIENIA

*Hanna Szajsner, Danuta Drozd*

Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa Akademia Rolnicza, ul. Cybulskiego 34, 50-205 Wrocław  
e-mail: Szajsner@ozi.ar.wroc.pl

**Streszczenie.** Prezentowane badania dotyczą oceny wpływu przedśiewnej biostymulacji laserowej na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe czterech odmian jęczmienia jarego. Materiał do badań stanowiły odmiany pastewne Edgar, Rataj i Rastik oraz odmiana browarna Scarlett. Reakcja odmian jęczmienia jarego na promieniowanie laserowe była zróżnicowana. Stwierdzono istotne podwyższenie długości siewki trzech odmian oraz długości korzeni dwóch odmian. Dla odmiany Scarlett i Edgar nastąpiło zwiększenie zdolności kiełkowania po zastosowaniu światła lasera.

**Słowa kluczowe:** odmiany jęczmienia jarego, biostymulacja laserowa, zdolność kiełkowania, cechy siewek

WSTĘP

Jęczmień należy do najstarszych uprawianych przez człowieka zbóż. Obecnie jęczmień uprawiany jest na 10% powierzchni uprawy zbóż na świecie. Ziarno przeznacza się głównie na pasze (75%), 5-6% ma zastosowanie w produkcji słołu browarnianego, 7-8% stanowi materiał siewny. Jęczmień jary ma wyższe wymagania glebowe niż żyto i owies, ze względu na słabo rozwinięty system korzeniowy i krótki okres wegetacji. Wczesny termin siewu przedłuża okres wegetacji (szczególnie okres krzewienie-kłoszenie), co sprzyja zwiększaniu krzewistości produkcyjnej, ogólnej powierzchni asymilacyjnej, liczby ziaren w kłosie, a w efekcie wzrostowi plonu ziarna jęczmienia. Ponadto wcześniej zasiany jęczmień jary lepiej wykorzystuje zimowe zapasy wody w glebie i jest mniej atakowany przez szkodniki i choroby.

O wysokości plonu decydują: genetyczny potencjał plonowania odmiany, naturalna produktywność gleby, klimat, rodzaj zastosowanej technologii uprawy

oraz odpowiednie przygotowanie materiału siewnego [3]. Przewodząc obróbkę nasion można przeprowadzić za pomocą środków chemicznych, które przenikają do wnętrza nasienia ingerując w jego strukturę i zmieniając jego skład. Alternatywną metodą jest poddawanie nasion działaniu czynników fizycznych takich jak: pole elektromagnetyczne, promieniowanie laserowe lub jonizujące oraz różne rodzaje światła widzialnego [6,2]. Wymienione czynniki fizyczne nie wpływają na skład chemiczny nasienia, jedynie modyfikują zachodzące podczas kiełkowania procesy fizjologiczne.

Celem pracy było określenie wpływu zróżnicowanych dawek promieniowania laserowego na wartość siewną (zdolność kiełkowania nasion) oraz wczesne fazy rozwojowe rośliny: długość korzonków, koleoptyli, nadziemnej części siewki dla czterech odmian jęczmienia jarego.

#### MATERIAŁ I METODY

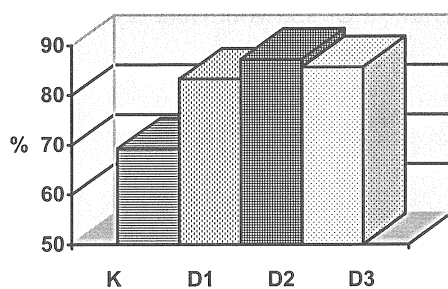
Materiał do badań stanowiły cztery odmiany jęczmienia jarego: Edgar, Rataj Rastik, Scarlett. Odmiana Edgar jest odmianą pastewną, wyhodowaną w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Bąkowie. Do Rejestru Odmian wpisana w 1992 roku, cechuje się wysoką masą 1000 ziaren, forma średniowczesna, polecana do uprawy na terenie całego kraju. Rataj – odmiana pastевна, wyhodowana w Zakładzie Doświadczalnym Hodowli i Aklimatyzacji Roślin w Radzikowie, wpisana do Rejestru Odmian w 1996 r, należy do najlepiej plonujących odmian we wszystkich rejonach Polski. Rastik jest odmianą pastewną o ziarniakach nieoplewionych. Odmiana ta plonuje gorzej o 15–20% w porównaniu z odmianami oplewionymi, zawiera natomiast ponad 1,5% białka więcej niż formy oplewione. Scarlett jest odmiana browarną o bardzo dobrej wartości technologicznej ziarna, w większości rejonów kraju należy do grupy najlepiej plonujących odmian browarnych.

Doświadczenie laboratoryjne dwuczynnikowe założono metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. Badanymi czynnikami były odmiany jęczmienia jarego i dawki światła laserowego: kontrola – brak naświetlania, dawka  $D_1$ , dawka  $D_2$  (dwukrotność  $D_1$ ) i  $D_3$  (trzykrotność  $D_1$ ). Ziarniaki poddane biostymulacji laserowej oraz nasiona kontrolne wysiewano do plastikowych kuwet wyłożonych bibułą filtracyjną zwilżoną wodą destylowaną i umieszczano w kiełkowniku o kontrolowanej temperaturze i wilgotności. Po czwartej dobie zgodnie z zaleceniami Polskiej Normy [4] określano zdolność kiełkowania w pierwszym terminie, natomiast po siedmiu dniach od założenia doświadczenia oceniano końcową zdolność kiełkowania oraz wykonywano pomiary cech siewek. Dla losowo wybranych 10 siewek z każdego powtórzenia określano długość korzonków, koleoptyli i nadziemnej części siewki. Zdolność kiełkowania podano w procentach, pozostałe cechy w mm.

Na średnich uzyskanych dla każdej z badanych cech przeprowadzono analizę wariancji właściwą dla doświadczenia założonego metodą serii niezależnych. Zastosowano test F w celu określenia istotności różnic między obiektami oraz test Duncana dla wyodrębnienia grup jednorodnych.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

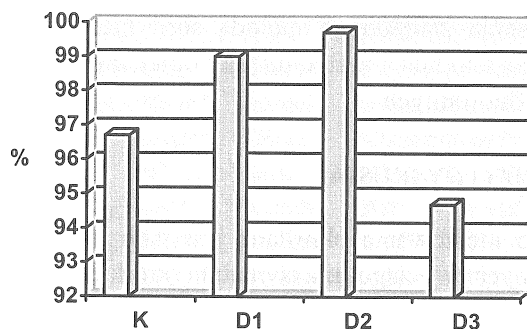
Zdolność nasion do szybkiego kiełkowania określana jest jako procentowa ilość nasion normalnie skielkowanych w ciągu maksymalnie krótkiego czasu. Analiza wariancji dla tej cechy wykazała istotne zróżnicowanie odmian oraz dawek promieniowania. Stwierdzono również istotną interakcję dawek z odmianami, co świadczy o zróżnicowanej reakcji badanych odmian na zastosowane dawki promieniowania laserowego. Dla odmiany Scarlett wszystkie trzy zastosowane dawki światła lasera istotnie podwyższyły wartość tej cechy (rys. 1).



Rys. 1. Wstępna zdolność kiełkowania (%) odmiany Scarlett. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dawki światła laserowego

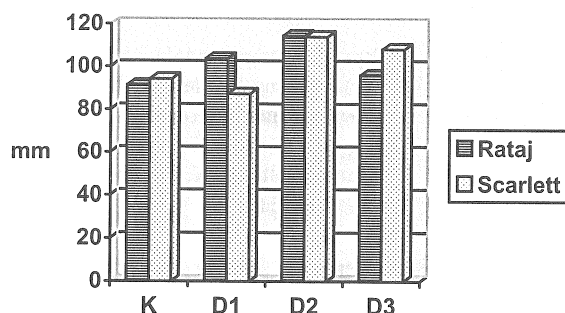
Fig. 1. Germination energy (%) of Scarlett cultivar. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dose of laser light

Końcową zdolność kiełkowania stanowi procentowa liczba nasion normalnie skielkowanych w odpowiednio długim czasie, tak obliczonym aby wszystkie żywe nasiona zdołały wykiełkować. Zastosowanie dawki pierwszej spowodowało istotne podwyższenie wartości tej cechy. Na podstawie interakcji dawek z odmianami jedynie odmiany jęczmienia nieoplewionego Rastik obserwowano istotne podwyższenie końcowej zdolności kiełkowania, o 3% w stosunku do kontroli, po zastosowaniu dawki D<sub>2</sub> (rys. 2). Zubal [8] prowadził doświadczenia wazonowe i polowe nad wpływem naświetlania laserem He-Ne nasion pszenicy ozimej, jęczmienia jarego i grochu. Stwierdził, że promieniowanie laserowe spowodowało stymulację kiełkowania i szybkości wzrostu kiełków. Drozd i in. [1] badając wpływ przedśiewnego naświetlania laserem He-Ne nasion pszenicy jarej uzyskali istotne podwyższenie zdolności kiełkowania. Podobnie stosując do przedśiewnej biostymulacji laser półprzewodnikowy Szajsner i Drozd [7] dla genotypów pszenicy jarej otrzymały poprawę wartości siewnej materiałów nasiennych.



**Rys. 2.** Końcowa zdolność kiełkowania (%) odmiany Rastik. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dawki światła laserowego  
**Fig. 2.** Germination capacity (%) of Rastik cultivar. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dose of laser light

Wielkość systemu korzeniowego jęczmienia jarego odgrywa zasadniczą rolę w jego plonowaniu, szczególnie w warunkach suszy. Analiza wariancji dla tej cechy wykazała interakcję badanych czynników. U odmiany pastewnej Rataj dawka D<sub>2</sub> wpłynęła na wydłużenie korzenia o 23,2 mm w stosunku do kontroli, natomiast u odmiany browarnej Scarlett dawka D<sub>2</sub> spowodowała wydłużenie o 20 mm, a dawka D<sub>3</sub> o 14 mm (rys. 3).

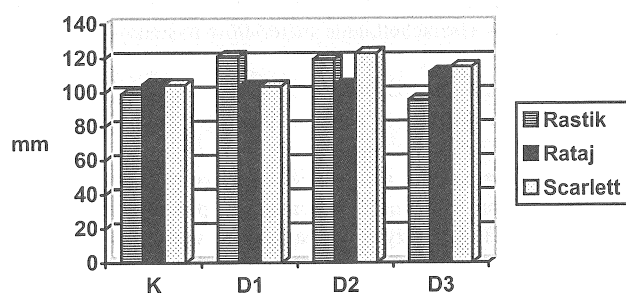


**Rys. 3.** Długość korzenia (mm) dla odmian Rataj i Scarlett.  
 K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dawki światła laserowego  
**Fig. 3.** Root length (mm) of Rataj and Scarlett cultivars.  
 K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dose of laser light

Zadaniem koleoptyla czyli pochewki liściowej jest ochrona merystemu wierzchołkowego i zawiązków liści przy przebijaniu owocni podczas kiełkowania. Na światło lasera odmiany zareagowały w sposób zróżnicowany. Dla odmiany Scarlett stwierdzono brak reakcji, natomiast u pozostałych odmian po zastosowaniu testu Duncana utworzono grupy jednorodne zachodzące na siebie. Badając wpływ promieniowania laserowego na długość koleoptyla pszenicy jarej uzyskano istotne jego wydłużenie w stosunku do kontroli [1].

Analiza statystyczna wykazała istotne zróżnicowanie odmian, dawek oraz interakcję dla cechy długość nadziemnej części siewki. Odmiana nieoplewiona Rastik okazała się najbardziej wrażliwą na zastosowanie niższych dawek (D<sub>1</sub> i D<sub>2</sub>)

pod wpływem których siewka wydłużyła się o odpowiednio 21,8 mm i 20,1 mm, w stosunku do kontroli. U odmiany Rataj największy efekt w postaci wydłużenia o 7 mm obserwowano po zastosowaniu dawki D<sub>3</sub>, natomiast u odmiany Scarlett dawki D<sub>2</sub> i D<sub>3</sub> spowodowały wydłużenie o 18,5 mm i 10,4 mm. Efekt przedsięwziętej biostymulacji laserowej dla tej cechy przedstawiono na rysunku 4.



Rys. 4. Długość nadziemnej części siewki (mm) trzech odmian jęczmienia. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dawki światła laserowego

Fig. 4. First leaf length (mm) of three barley cultivars. K, D<sub>1</sub>, D<sub>2</sub>, D<sub>3</sub> – dose of laser light

Dotychczasowe badania nad wpływem pola magnetycznego, chemomutagenów [5] promieni gamma oraz światła widzialnego [2] dotyczyły zmian plonu i jego elementów po zastosowaniu tych czynników w warunkach doświadczeń polowych. W dostępnej literaturze spotyka się niewiele prac dotyczących wpływu przedsięwziętej biostymulacji laserowej na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe genotypów jęczmienia jarego.

#### WNIOSKI

1. Reakcja czterech badanych odmian jęczmienia jarego na przedsięwziętą biostymulację laserową była zróżnicowana.
2. Odmiana Scarlett zareagowała na promieniowanie laserowe istotnym podwyższeniem wstępnej zdolności kiełkowania, natomiast dla odmiany pastewnej, nieoplewionej Rastik nastąpiło zwiększenie końcowej zdolności kiełkowania.
3. Zastosowanie światła laserowego wpłynęło na istotne podwyższenie długości nadziemnej części siewki dla trzech odmian oraz długości korzeni dla dwóch odmian jęczmienia jarego.
4. Przedsięwzięta biostymulacja laserowa może dawać pozytywny efekt dla odmian jęczmienia przyspieszając wczesne fazy rozwojowe roślin i podwyższając wartość użytkową nasion.

## PIŚMIENICTWO

1. **Drozd D., Szajsner H., Koper R.:** Wpływ przedsiewnego naświetlania laserem nasion pszenicy jarej na zdolność kiełkowania i długość koleoptyla. *Fragmenta Agronomica*, nr 1, 44-52, 1996.
2. **Dziamba S., Dziamba M.:** Wpływ przedsiewnego naświetlania nasion światłem na plonowanie i elementy struktury plonu jęczmienia jarego. I Międzynarodowa Konferencja Naukowa AGROLASER 2001, Lublin, 19-24, 2001.
3. **Górecki R., Grzesiuk S.:** Światowe tendencje i kierunki uszlachetniania materiałów nasiennych. *Materiały Konferencji Naukowej – Uszlachetnianie materiałów nasiennych*, Olsztyn, 9-25, 1994.
4. Polska Norma, Metody badania nasion, PN – R – 65950, 1994.
5. **Rybiński W., Patyna H., Przewoźny T.:** Mutagenic effect of laser and chemical mutagens in barley. *Genetica Polonica*, 34 (4), 337-342.
6. **Rybiński W., Pietruszewski S., Kornarzyński K.:** Analiza wpływu pola magnetycznego, chemomutagenu i promieni gamma na zmienność parametrów plonowania jęczmienia. Międzynarodowa Konferencja Naukowa Agrofizyka w badaniach surowców i produktów rolniczych, Kraków, 97-98, 2002.
7. **Szajsner H., Drozd D.:** Przedsiewne oddziaływanie światła laserowego na cechy materiału siewnego pszenicy jarej. *Acta Agrophysica*, 46, 179-186, 2001.
8. **Zubal P.:** Effect of treatment of seeds on yields of cereals and legumes. *Vedecke prace Vyskumneho Ustawu*, 23, 141-156, 1990.

FEASIBILITY OF THE PRE – SOWING BIOSTIMULATION  
TO INCREASE THE SOWING VALUE OF SPRING BARLEY CULTIVARS

*Hanna Szajsner, Danuta Drozd*

Department of Plant Breeding and Seed Production, University of Agriculture  
ul. Cybulskiego 34, 50-205 Wrocław  
e-mail: Szajsner@ozi.ar.wroc.pl

**Abstract.** The present investigations evaluated the influence of a pre-sowing laser biostimulation on the sowing value and early phases of four spring barley cultivars. The study material consisted of fodder cultivars: Edgar, Rataj, Rastik and brewery cultivar Scarlett. The reaction of the spring barley cultivars observed varied. A significant increase in the seedling length of three cultivars and root length of two cultivars was observed. In the case of Scarlett and Edgar cultivars, an increase in the germination capacity after laser light application was observed.

**Keywords:** spring barley cultivars, laser biostimulation, germination capacity, seedling characteristics