

WPŁYW STYMULACJI LASEROWEJ NA ZDOLNOŚĆ KIEŁKOWANIA I CECHY SIEWEK RÓŻNYCH ODMIAN OWSA

Danuta Drozd¹, Hanna Szajsner¹, Jerzy Bieniek², Jan Banasiak²

¹Katedra Hodowli Roślin i Nasiennictwa, Akademia Rolnicza
ul. Cybulskiego 34, 50-205 Wrocław
e-mail: danutad@ozi.ar.wroc.pl

²Instytut Inżynierii Rolniczej, Akademia Rolnicza
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

Streszczenie. Materiał do badań stanowiły 4 odmiany owsa: Chwat, Sam, Sławko, Szakal oraz dwie formy nieoplewione Akt i Polar. W warunkach laboratoryjnych po zastosowaniu trzech zróżnicowanych dawek światła lasera oceniano wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe siewek owsa. Reakcja badanych odmian owsa na przedśiewną stymulację laserową była zróżnicowana. Dla wszystkich odmian stwierdzono istotne wydłużenie koleoptyli, a tylko dla dwóch odmian obserwowano istotne wydłużenie nadziemnej części siewki. Odmiana Szakal zareagowała pozytywnie na światło lasera zwiększając zdolność kiełkowania o około 4% w stosunku do kontroli.

Słowa kluczowe: owies, stymulacja laserowa, wartość siewna, cechy morfologiczne

WSTĘP

Polska zajmuje piąte miejsce w świecie pod względem zbiorów owsa [3]. Ziarno owsa odznacza się bardzo dobrym składem aminokwasowym białka oraz zawiera znaczne ilości wartościowego tłuszczu, co powoduje, że ma ono wysoką wartość żywieniową zarówno dla ludzi jak i zwierząt. Ziarno owsa pozbawione łuski przewyższa wartością odżywczą pozostałe gatunki zbóż, gdyż zawiera 15% białka, 7% tłuszczów i 2% włókna surowego. W Polsce uprawia się tylko formy jare owsa, ich potencjał plonotwórczy osiąga wartość 5-6 t·h⁻¹, znacznie niżej (o około 22%) plonuje owies nagoziarnisty.

Owies jest gatunkiem najwcześniej wysiewanym ze wszystkich zbóż i na każde opóźnienie terminu siewu reaguje znacznym obniżeniem plonu. W naszych warunkach klimatycznych ten wymóg dotyczący terminowych siewów nie zawsze

może być dotrzymany i stąd poszukuje się możliwości przyspieszenia wczesnych faz rozwojowych i wzrostu tej rośliny [3].

Poprawę wartości materiału siewnego można uzyskać poprzez zastosowanie czynników chemicznych lub fizycznych. Czynniki fizyczne nie mają wpływu na skład chemiczny nasion, lecz modyfikują przebiegające w nich procesy fizjologiczne. Spośród metod fizycznych szczególne znaczenie ma promieniowanie laserowe. Światło lasera charakteryzuje się dużą gęstością powierzchniową mocy i może w bardzo krótkim czasie przenikać do wnętrza nasienia, powodując zmianę procesów biochemicznych, szczególnie w początkowym okresie wzrostu i rozwoju roślin [2].

Celem pracy było określenie wpływu przedsiewnej stymulacji laserowej na wartość siewną i wczesne fazy rozwojowe siewek u sześciu wybranych odmian owsa.

MATERIAŁ I METODY

Materiał do badań stanowiły cztery odmiany owsa oplewionego: Chwat, Sam, Sławko i Szakal oraz dwie formy nieoplewione – Akt i Polar. Odmiana Chwat została wpisana do Rejestru Odmian w 2000 roku. Charakteryzuje się wysoką zawartością białka i średnią zawartością tłuszczu w ziarnie, przeznaczona do uprawy w całym kraju, plonuje dobrze, wymagania glebowe przeciętne. Sam jest odmianą wpisaną do Rejestru w roku 1999, o średniej masie 1000 nasion, plonującą dobrze, o dużej zdrowotności. Odmiana Sławko plonuje dobrze na terenie całego kraju z wyjątkiem terenów górskich. Ma wysoką masę 1000 nasion, wymagania glebowe przeciętne. Szakal jest odmianą zarejestrowaną w 2000 roku. Posiada wysoką masę 1000 nasion, dużą zawartość białka, niską tłuszczu. Plonuje bardzo dobrze na północnym i środkowym wschodzie kraju. Odmiana Akt (wpisana do Rejestru Odmian w 1997 r.) jest formą nieoplewioną o bardzo wysokiej zawartości białka – 14 do 18% oraz dużej zawartości tłuszczu – do 8,5%. Przeznaczona jest do uprawy na terenie całego kraju, plonuje o około 30% niżej niż odmiany oplewione. Polar jest również formą nieoplewioną, najnowszą, zarejestrowaną w 2002 roku. Charakteryzuje się bardzo niską masą nasion oraz wysoką zawartością białka i tłuszczu. Plonuje podobnie jak odmiana Akt, o około 25-30% niżej w porównaniu z odmianami oplewionymi [1].

Badania prowadzono w Katedrze Hodowli Roślin i Nasiennictwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu w 2003 roku. Doświadczenie laboratoryjne dwuczynnikowe założono metodą serii niezależnych w trzech powtórzeniach. Ziarno wymienionych sześciu odmian owsa powietrznie suche naświetlano światłem lasera półprzewodnikowego o mocy 200 mW i długości fali 670 nm. Zastosowano trzy zróżnicowane dawki światła lasera: D-1 dawka podstawowa ($5 \cdot 10^{-1} \text{J} \cdot \text{cm}^{-2}$), czas naświetlania dawką podstawową 4,1 minuty, D-3 trzykrotność dawki podstawowej, D-5 pięciokrotność dawki podstawowej oraz D-0 bez naświetlenia. W następnej

dobie po naświetleniu ziarniaki wysiano do plastikowych pojemników wyłożonych bibułą filtracyjną, nawilżonych wodą destylowaną i umieszczono w komorze do kiełkowania o kontrolowanej temperaturze (20-22°C) i wilgotności, bez doświetlania. Przed wysianiem ziarniaki wymienionych odmian zaprawiono preparatem Bayton.

Zgodnie z Polską Normą [4] po pięciu dniach oceniano energię kiełkowania natomiast zdolność kiełkowania w dziesiątej dobie od założenia doświadczenia. Ponadto dla losowo wybranych siewek z każdego powtórzenia mierzono długość korzonków zarodkowych, koleoptyli i nadziemnej części siewki. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie, stosując analizę wariancji właściwą dla doświadczenia laboratoryjnego dwuczynnikowego. Oceniano istotność różnic odmianowych, dawek oraz interakcję między tymi czynnikami. Zastosowano test Duncana w celu obliczenia przedziału ufności i wyodrębnienia grup jednorodnych [5]. Grupę o najwyższych wartościach oznaczono literą A, grupy o wartościach niższych odpowiednio literami B, C i D.

WYNIKI I DYSKUSJA

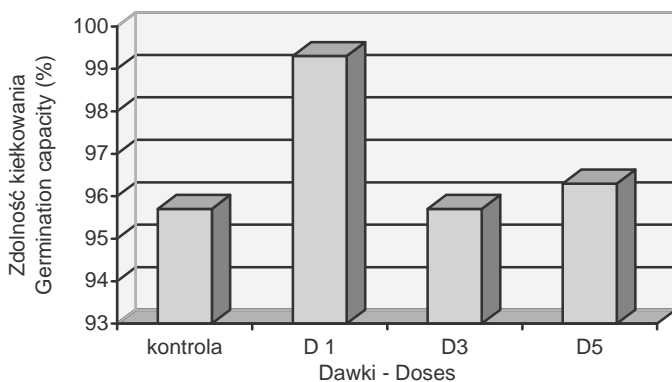
Energia kiełkowania służy do określenia żywotności nasion. Jest to procentowa liczba nasion normalnie skielkowanych w maksymalnie krótkim czasie. Analiza wariancji dla tej cechy wykazała istotne zróżnicowanie odmian i efektów stosowanych dawek światła laserowego. Odmiany utworzyły dwie grupy jednorodne. Odmiana Chwat różniła się od pozostałych odmian, które utworzyły grupę o wyższych wartościach (tab.1). Wartości uzyskane dla dawek utworzyły dwie grupy jednorodne zachodzące na siebie. Dawka III, I i kontrola należały do jednej grupy, natomiast kontrola i dawka II do grupy drugiej.

Zgodnie z Polską Normą [4] „oznaczanie zdolności kiełkowania polega na określeniu procentowego udziału liczby nasion wytwarzających siewki sklasyfikowane jako normalne w odpowiednich warunkach i czasie”. Określa ona procent nasion żywych w badanym materiale. Dla owsa zdolność kiełkowania, istotną dla obliczenia wartości użytkowej nasion określa się po 10 dniach. Analiza wariancji tej cechy wykazała istotne zróżnicowanie odmian, dawek oraz interakcji dawka z odmianami. Odmiany owsa podobnie jak dla energii kiełkowania utworzyły dwie grupy jednorodne, odmiana Chwat wyróżniała się istotnie niższymi wartościami tej cechy od pozostałych pięciu odmian (tab. 1). Dla dawek światła lasera utworzono dwie grupy zachodzące na siebie. Interakcja dwu badanych czynników wykazała pozytywny wpływ dawki I światła lasera u odmiany Szakal, która zareagowała istotnym podwyższeniem wartości zdolności kiełkowania (99,3%) w stosunku do kontroli (95,7%) – rysunek 1.

Tabela 1. Wartości średnie cech morfologicznych i grupy jednorodne dla 6 odmian owsa
Table 1. Mean values of morphological features and homogeneous groups for 6 oat cultivars

Odmiany owsa Oat cultivars	Akt	Chwat	Polar	Sam	Sławko	Szakał	NIR
Cecha morfologiczna Morphological features							
Energia kiełkowania Germination energy (%)	96,4 A	84,2 B	94,3 A	94,1 A	91,3 A	94,0 A	5,94
Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)	96,4 A	93,4 B	96,0 A	97,5 A	97,6 A	96,7 A	1,62
Długość korzonka Root length (mm)	68,5 B	80,9 A	80,1 A	90,4 A	82,1 A	67,1 B	10,4
Długość koleoptyla Coleoptile length (mm)	74,9 D	84,7 A B C	91,2 A	86,2 A B	76,9 C D	80,5 B C D	8,14
Długość nadziemnej części siewki Seedling length (mm)	119,1 A B	108,7 B C	124,9 A	102,3 C	71,0 D	112,3 A B C	13,5

A, B, C, D – grupy jednorodne; homogeneous groups.



Rys.1. Zdolność kiełkowania odmiany Szakał (%)

Fig. 1. Germination capacity of Szakał cultivar (%)

Pod względem długości korzonków zarodkowych odmiany owsa różniły się istotnie. Tworzyły one dwie grupy jednorodne, do pierwszej o wartościach wyższych weszły odmiany Sam, Sławko, Chwat i Polar, do drugiej Akt i Szakał (tab. 1). Analiza wariancji dla tej cechy nie wykazała istotnych różnic dla dawek

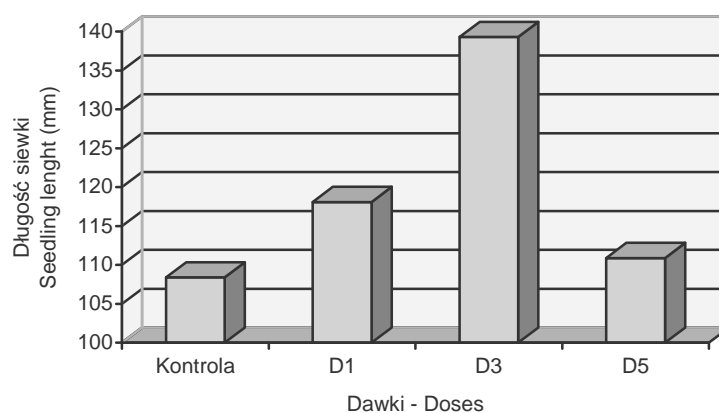
światła lasera ani interakcji obu czynników, co świadczy o braku zróżnicowania reakcji odmian owsa na przedsięwną stymulację laserową.

Analiza wariancji dla cechy długość koleoptyla (pochewka liściowa) w zależności od zastosowanej dawki światła lasera wykazała istotne zróżnicowanie odmian oraz dawek promieniowania laserowego. Odmiany owsa utworzyły cztery grupy jednorodne zachodzące na siebie. Największą wartością tej cechy wyróżniała się odmiana Polar (tab.1). Dla dawek powstały dwie grupy jednorodne, dawki pierwsza i druga wpłynęły istotnie na wydłużenie koleoptyli w stosunku do kontroli (o ponad 12 mm) – tabela 2.

Tabela 2. Grupy jednorodne dla dawek światła lasera – długość koleoptyla (mm)

Table 2. Homogeneous groups for laser stimulation doses – coleoptile length (mm)

Dawki – Doses	Średnia – Mean	Grupy – Groups
D 3	91,2	A
D 1	86,1	A
Kontrola – Control	79,4	B
D 5	73,1	B



Rys. 2. Długość siewki odmiany Akt (mm)

Fig. 2. Seedling length of Akt cultivar (mm)

Długość nadziemnej części siewki jest cechą, dla której analiza wariancji wykazała istotne zróżnicowanie odmian oraz interakcję dawek z odmianami. Odmiany utworzyły trzy grupy jednorodne zachodzące na siebie. Najdłuższą nadziemną częścią siewki charakteryzowała się odmiana Polar (124,9 mm), najkrótszą odmiana Sławko (71,1 mm) – tabela 1. Reakcja odmian owsa na zastoso-

wane dawki światła lasera była zróżnicowana. Dla odmiany Sławko zastosowanie dawki I i dawki II spowodowało istotne wydłużenie nadziemnej części siewki o ponad 40 mm w stosunku do siewek kontrolnych. Z kolei u odmiany Akt dawka I wpłynęła na zwiększenie długości nadziemnej części siewki o 31 mm w porównaniu z kontrolą (rys. 2). U pozostałych odmian owsa nie obserwowano wpływu zróżnicowanych dawek promieniowania laserowego na tę cechę.

WNIOSKI

1. Reakcja sześciu badanych odmian owsa na przedświecną stymulację laserową była zróżnicowana.
2. Zastosowanie stymulacji laserowej wpłynęło istotnie na podwyższenie zdolności kiełkowania tylko u jednej spośród badanych odmian – Szakal. Dla pozostałych form stwierdzono brak reakcji na promieniowanie laserowe.
3. Dla wszystkich badanych odmian owsa po zastosowaniu dawek pierwszej i drugiej światła lasera zaobserwowano istotne wydłużenie koleoptyli.
4. Nie stwierdzono wpływu światła laserowego na długość korzonków zarodkowych badanych odmian.
5. Pozytywny wpływ promieniowania laserowego na długość nadziemnej części siewki stwierdzono wyłącznie dla odmian Akt i Sławko.
6. Istotne wydłużenie koleoptyli i nadziemnej części siewki po zastosowaniu przedświecnej biostymulacji laserowej może mieć znaczenie dla przyspieszenia wzrostu roślin owsa w przypadku opóźnionych siewów wiosennych spowodowanych niekorzystnymi warunkami atmosferycznymi.

PIŚMIENNICTWO

1. **Gacek E.:** Lista Odmian Roślin Uprawnych. COBORU. 1994, 1997, 1999, 2000, 2002.
2. **Glinkowski W., Pokora L.:** Lasery w terapii. Laser Instrument, Warszawa, 1993.
3. **Jasińska Z., Kotecki A.:** Szczegółowa uprawa roślin. Tom I, PWN, 1999.
4. Polska Norma 1994. PN-R-65950, Materiał siewny. Metody badania nasion.
5. **Zieliński W.:** Wybrane testy statystyczne. SGGW, Warszawa, 1997.

**INFLUENCE OF LASER BIOSTIMULATION ON GERMINATION
CAPACITY AND SEEDLING CHARACTERISTICS IN OAT CULTIVARS**

Danuta Drozd¹, Hanna Szajsner¹, Jerzy Bieniek², Jan Banasiak²

¹Department of Plant Breeding and Seed Production, University of Agriculture
ul. Cybulskiego 34, 50-205 Wrocław
e-mail: danutad@ozi.ar.wroc.pl

²Institute of Agricultural Engineering, University of Agriculture
ul. Chełmońskiego 37/41, 51-630 Wrocław

Abstract. Material for investigations were 4 oat cultivars: Chwat, Sam, Sławko, Szakal and two nude oat forms: Akt and Polar. In laboratory conditions, after the application of 3 different doses of laser radiation, the sowing value and early development phases were evaluated. Reaction of investigated oat cultivars to pre-sowing laser stimulation was differentiated. For all cultivars significant coleoptile elongation was observed, but only for two cultivars elongation of first leaf was noted. Szakal cultivar reacted favourably to laser light by increased germination capacity by about 4% compared to control.

Key words: oat, laser stimulation, sowing value, morphological characteristics