

WPŁYW NAPROMIENIOWANIA NASION LASEREM I DESYKACJI
ROŚLIN NA PLONOWANIE I CECHY JAKOŚCIOWE
NASION ŁUBINU BIAŁEGO

Janusz Podleśny

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa,
Państwowy Instytut Badawczy w Puławach
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy
e-mail: jp@iung.pulawy.pl

Streszczenie. Badania prowadzono w Instytucie Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowym Instytucie Badawczym w Puławach. Czynnikiem I rzędu były dwie odmiany łubinu białego: Bardo (typ tradycyjny) i Katon (typ samokończący), a czynnikiem II rzędu – stosowane zabiegi: A – zbiór po naturalnym dojrzewaniu roślin, B – zbiór roślin wyrosłych z nasion stymulowanych promieniami lasera, C – zbiór roślin po desykcji preparatem Reglone 200 SL i D – zbiór po desykcji roślin preparatem Harvade 250 SC. Naświetlanie nasion wykonano w Katedrze Fizyki AR w Lublinie wykorzystując urządzenie do przedsięwnej obróbki nasion światłem laserowym. Napromieniowanie nasion wpływało na zmniejszenie zawartości wody w częściach wegetatywnych wyrosłych z nich roślin i nasion uzyskanych z tych roślin, co może mieć znaczenie w polepszeniu warunków zbioru roślin o długim okresie wegetacji i w obniżeniu kosztów związanych z dosuszaniem nasion. Desykcja roślin preparatem Reglone 200 SL i Harvade 250 SC istotnie zmniejszała zawartość wody w częściach wegetatywnych roślin i w niewielkim stopniu obniżała zawartość wody w nasionach. Zabieg ten może być bardziej przydatny do przyspieszenia wysychania roślin niż zmniejszania zawartości wody w nasionach. Skuteczność obydwu wymienionych preparatów była podobna. Przedsięwne traktowanie nasion łubinu białego promieniami laserowymi wpływało istotnie na polepszenie wschodów roślin oraz zwyżkę plonu nasion. Efektywność stosowanego zabiegu była różna w poszczególnych latach badań, co wskazuje na uzależnienie efektu naświetlania od przebiegu warunków pogodowych. Przyrost plonu nasion na skutek przedsięwnego naświetlania nasion zarówno w odniesieniu do formy samokończącej, jak i tradycyjnej łubinu białego był następstwem większej liczby strąków na roślinie oraz mniejszych ubytków roślin z jednostki powierzchni w okresie wegetacji. Nie stwierdzono niekorzystnego wpływu desykcji roślin na wielkość plonu i kształtowanie cech jego struktury. Stosowanie oprysku plantacji preparatem Reglone 200 SL i Harvade 250 SC nie miało także wpływu na zawartość białka i tłuszczu w nasionach.

Słowa kluczowe: łubin biały, desykcja roślin, stymulacja laserowa nasion, dojrzewanie, rozwój roślin, plonowanie

WSTĘP

Strąki łubinu białego nie pękają, w związku z tym teoretycznie ze zbiorem nasion można poczekać do naturalnego dojrzewania roślin. Jednakże w latach o dużej ilości opadów łubin biały dojrzewa we wrześniu, a porażane przez choroby grzybowe nasiona stanowią słabej jakości materiał siewny i paszowy. Okres generatywnego rozwoju łubinu białego trwa długo (około 100-110 dni) ale nasiona są fizjologicznie dojrzałe, gdy zawierają 60-65% wody. Jednoetapowy zbiór łubinu we wrześniu, gdy nie ma odpowiednich warunków wysychania roślin (duża wilgotność powietrza) bez zastosowania przyspieszenia dojrzewania i wysychania roślin następuje dużo trudności, a zebrane w takich warunkach nasiona prawie zawsze wymagają dosuszania. Długi okres wegetacji jest jedną z głównych przyczyn małego zainteresowania uprawą tego gatunku (Gladstones i in. 1998, Jasińska i Kotecki 1993, Stawiński 1994). Dlatego występuje uzasadniona potrzeba poszukiwania różnych, skutecznych metod skrócenia okresu wegetacji roślin. Dużym osiągnięciem hodowlanym było uzyskanie odmian o zdeterminowanym wzroście, tzw. samokończących wegetację (Święcicki i Wiatr 2001). Cechuje je nieco krótszy od odmian tradycyjnych okres wegetacji, ale pomimo tego dojrzewanie łubinu trwa zbyt długo, zwłaszcza w latach o dużej ilości opadów w okresie dojrzewania. Jednym ze sposobów przyspieszenia wysychania roślin jest stosowanie desykantów przerywających wegetację roślin i zmniejszających ich wilgotność podczas zbioru (Betts i Morvison 1980, Bubniewicz i Adamczewski 1995, Ciesielski i in. 1989, Szukała 1993). Zabieg ten podraża jednak produkcję nasion oraz stanowi zagrożenie dla środowiska i sąsiednich plantacji. Z badań przeprowadzonych dotychczas wynika, że niektóre czynniki fizyczne oddziałując przedsięwzię na nasiona mogą powodować wcześniejsze zakwitanie i skrócenie okresu wegetacji wyrosłych z nich roślin (Boe i Salunkhe 1963, Gieroba i in. 1995, Grzesiuk i Kulka 1986, Podleśny 2000).

Celem badań było określenie przydatności stosowania stymulacji laserowej nasion do przyspieszenia dojrzewania roślin oraz porównanie różnych metod skracania okresu wegetacji łubinu białego.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Puławy-Kępa, w latach 1999-2000. Doświadczenie zakładano metodą równoważnych podbloków, w 3 powtórzeniach, na glebie kompleksu pszenno-bardzo dobrego, klasy IIIa. Czynnikiem I rzędu były dwie odmiany łubinu białego: Bardo (typ tradycyjny) i Katon (typ samokończący), a czynnikiem II rzędu sposoby przyspieszania wysychania i dojrzewania roślin: A – zbiór po naturalnym dojrzewaniu

roślin, B – zbiór roślin wyrosłych z nasion stymulowanych promieniami lasera, C – zbiór roślin po desykacji preparatem Reglone 200 SL i D – zbiór po desykacji roślin preparatem Harvade 250 SC. Naświetlanie nasion wykonano w Katedrze Fizyki AR w Lublinie wykorzystując urządzenie do przedsięwziętej obróbki nasion światłem laserowym (Koper 1998). Stosowano 3-krotne naświetlanie nasion. Dawka pojedynczej ekspozycji wynosiła $4 \cdot 10^{-3} \text{ J} \cdot \text{cm}^{-2} \cdot \text{s}^{-1}$. Powierzchnia poletka do zbioru wynosiła 8 m^2 . Zabieg desykacji roślin preparatem Reglone 200 SL, w dawce $4 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ wykonano, gdy rośliny były w fazie żółknięcia strąków, a preparatem Harvade 250 SC w dawce $2 \text{ l} \cdot \text{ha}^{-1}$ – w fazie koniec wypełniania nasion/początek dojrzewania roślin. Po wschodach i przed zbiorem liczone rośliny w celu ustalenia obsady i ubytków roślin w okresie wegetacji. Dokonywano również od wschodów do siewu pomiarów wysokości roślin w kilku ważniejszych okresach ich wzrostu i rozwoju. W okresie wegetacji prowadzono obserwacje wzrostu i rozwoju roślin. W okresie kwitnienia zmierzono powierzchnię liściową wykorzystując skaner sprzężony z komputerem. Bezpośrednio przed zbiorem określono zawartość suchej masy w wegetatywnych i generatywnych organach roślin. Po zbiorze określono plon, cechy jego struktury, zdolność kiełkowania nasion oraz zawartość białka i tłuszczu w nasionach. W ciągu całego okresu wegetacji dokonywano oceny porażenia roślin przez choroby, głównie antraknozę. Obliczenia statystyczne wykonano w programie Statgraphics 5.1. W analizie statystycznej wyników posługiwano się półprzedziałem ufności Tukeya przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Układ warunków pogodowych w okresie siew-wschody w obydwu latach był podobny. Ilość opadów oraz wartość średnich temperatur dobowych w okresie siew-wschody nie różnicowały terminu wschodów i liczby wschodzących roślin dlatego wyniki przedstawiono jako średnie z 2 lat badań. Łubin odmiany Katon – typ samokończący wschodził nieco lepiej niż łubin odmiany Bardo – typ tradycyjny (tab. 1). Istotne różnice w dynamice wschodów między badanymi odmianami łubinu białego wystąpiły jednak tylko w niektórych etapach wschodów roślin. Obserwowano wpływ napromieniowania nasion światłem laserowym na termin ukazywania się pierwszych wschodów, które przyspieszone były w stosunku do nasion nie napromieniowanych o 2-3 dni. Wystąpiły także istotne różnice w dynamice wschodów roślin wyrosłych z nasion naświetlanych i nie naświetlanych. Istotnie większy procent wschodzących roślin wyrosłych z nasion naświetlanych w porównaniu do roślin z nasion nie naświetlanych stwierdzono w szczególności w początkowym okresie wschodów łubinu. Dodatni wpływ przedsięwziętej stymulacji laserowej nasion na przebieg kiełkowania i wschodów roślin stwierdzono także w odniesieniu do in-

nych gatunków (Drozd i in. 1996, Podleśny 1998, Wilde i in., 1969, Zhindong i Shuzhen 1990). Wielkość uzyskiwanych efektów była różna i zależała między innymi od odmiany, gatunku i przebiegu warunków pogodowych w latach badań. Zdaniem Szyrmera i Klimonta (1999) szczególnie korzystny wpływ napromieniowania nasion na termin i dynamikę wschodów obserwuje się wówczas, gdy poddany działaniu światła laserowego materiał siewny cechuje słaba zdolność kiełkowania. W prezentowanych badaniach nasiona łubinu białego charakteryzowała dosyć dobra jakość siewna, stąd uzyskane rezultaty działania światła laserowego nie były zbyt duże.

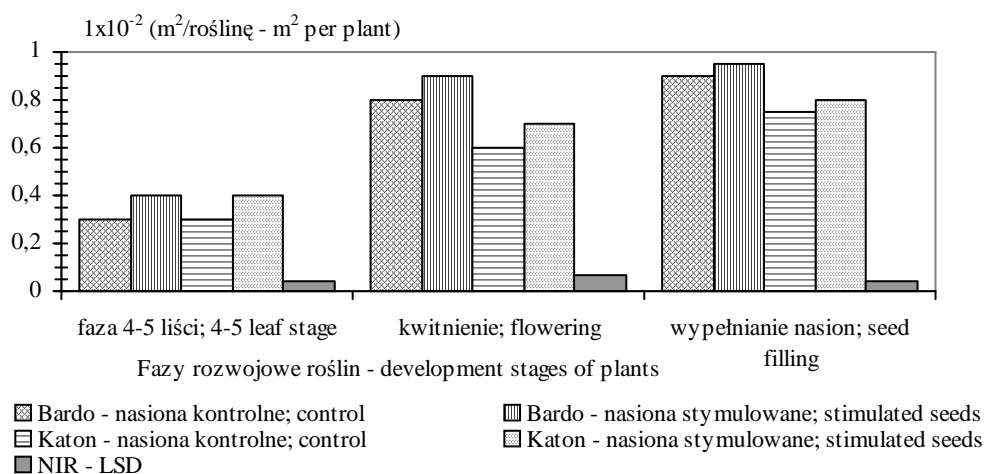
Tabela 1. Dynamika wschodów roślin – % wschodzących roślin
Table 1. Plant emergence dynamics – percentage of emerging plants

Wyszczególnienie Description	Dni od wysiewu – Days from sowing						
	14	15	16	17	18	19	20
Odmiana – Variety:							
Bardo	2,5a*	5,3a	15,2a	58,8a	74,4a	84,3a	91,2a
Katon	3,8a	7,4b	18,3b	63,6b	76,5a	91,6b	93,8a
Nasiona – Seeds:							
kontrolne – control	0,0a	0,0a	14,7a	56,2a	72,4a	86,7a	90,3a
napromieniowane - irradiated	6,2b	12,7b	18,7b	66,2b	78,5a	89,2a	94,7b

*Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly.

Przedsięwzięcie traktowanie nasion promieniami lasera helowo-neonowego modyfikowało wzrost i rozwój łubinu białego. Rośliny wyrosłe z nasion naświetlanych były na ogół wyższe, zwłaszcza w okresie od fazy 3-4 liści do kwitnienia pędu głównego oraz w okresie od zawiązywania strąków do dojrzewania nasion. W ciągu całego okresu wegetacji rośliny odmiany Bardo były wyższe niż odmiany Katon. Naświetlanie materiału siewnego bardziej modyfikowało wysokość roślin samokończącej odmiany Katon niż odmiany tradycyjnej - Bardo. Stwierdzono również różnice w powierzchni liściowej między odmianami łubinu białego (rys. 1). W początkowym okresie wzrostu obydwie odmiany łubinu białego wytwarzały podobną powierzchnię liści. W okresie kwitnienia i wypełniania nasion rośliny odmiany Bardo wytwarzały większą powierzchnię liści niż odmiany Katon. Powierzchnia liściowa łubinu Bardo w przeliczeniu na 1 m² wynosiła 8,4 m², a łubinu Katon 7,6 m². Stymulacja nasion światłem laserowym modyfikowała wielkość powierzchni liściowej łubinu. Rośliny odmian łubinu białego wyrosłe z nasion napromieniowanych miały większą powierzchnię liści od roślin wyrosłych z na-

sion kontrolnych. Szczególnie duże różnice wystąpiły w okresie od fazy 3-4 liści do kwitnienia. Powierzchnia liściowa roślin łubinu białego odmiany Bardo wyrosłych z nasion napromieniowanych, mierzona w okresie kwitnienia pędu głównego zwiększyła się w stosunku do roślin wyrosłych z nasion nie napromieniowanych średnio o 12,5%, a odmiany Katon o 16,6%.



Rys. 1. Powierzchnia liści łubinu białego
Fig. 1. Leaf area of white lupine plants

Na skutek konkurencji o światło, wodę i składniki pokarmowe obsada roślin w okresie wegetacji ulegała dużej zmianie (tab.2). Średnio z dwóch lat badań ubytki roślin w okresie od wschodów do zbioru wynosiły dla formy tradycyjnej – 17,0%, a dla formy samokończącej – 15,2%. Różnice w ubytkach roślin pomiędzy dwoma formami łubinu wynikały najprawdopodobniej z różnej budowy morfologicznej roślin. Formy tradycyjne łubinu białego wytwarzają bowiem silne pędy boczne, które dostarczają przeszło połowy ogólnego plonu nasion z rośliny. Formy samokończące natomiast charakteryzuje dominujący pęd główny i mocno zredukowane pędy boczne. Dlatego też inna jest wzajemna konkurencja roślin w odniesieniu do form tradycyjnych i samokończących. Naświetlanie nasion zmniejszało wyraźnie "wypadanie" roślin z ładu, w szczególności tradycyjnej formy – Bardo. Stwierdzono istotne różnice w plonowaniu łubinu w poszczególnych latach badań (rys. 2). W roku 2000, w którym wystąpiły korzystne warunki pogodowe do uprawy tego gatunku uzyskano większe plony nasion niż w roku 2001. Dostateczna ilość opadów i stosunkowo wysokie temperatury w okresie wschodów oraz w okresie zawiązywania strąków wpływały korzystnie na poziom

uzyskiwanych plonów nasion. Ponadto zdecydowanie wyższe niż w drugim roku badań średnie temperatury dobowe i mniejsza ilość opadów w okresie dojrzewania łubinu przyczyniły się do uzyskania nasion zdrowych w niewielkim stopniu porażonych przez choroby grzybowe.

Tabela 2. Ubytki roślin w okresie wegetacji (%)

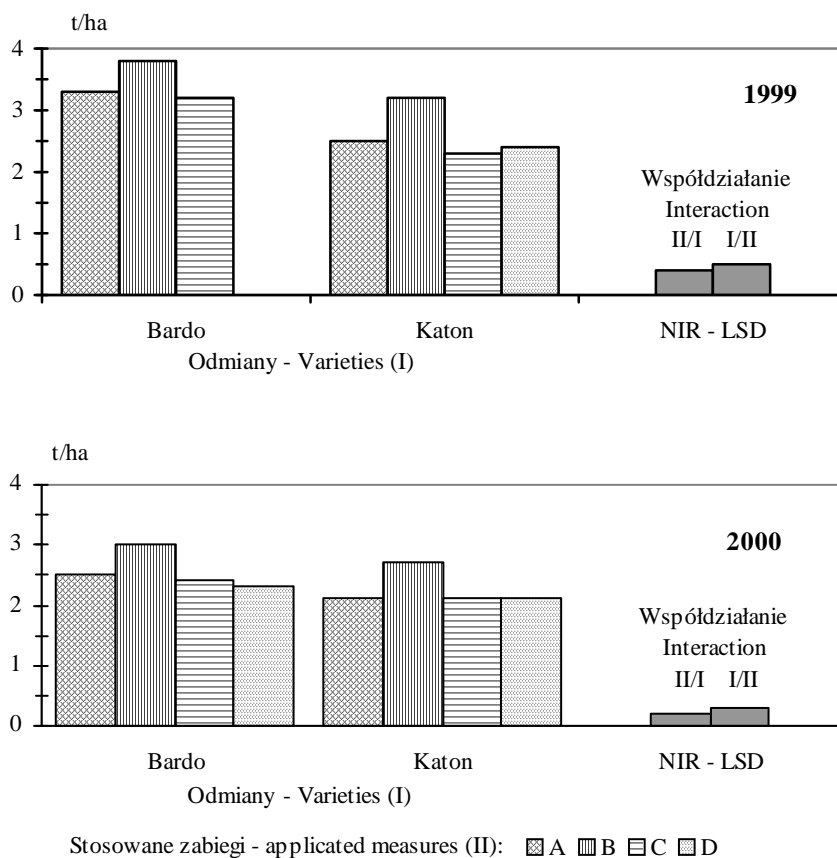
Table 2. Plant losses during vegetation

Wyszczególnienie Description	Lata – Years	
	1999	2000
Odmiana – Variety:		
Bardo	16,6a*	17,4a
Katon	14,5b	15,9b
Nasiona – Seeds:		
kontrolne – control	18,4a	18,1a
napromieniowane – irradiated	16,4b	16,2b

* Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly

Spśród zastosowanych w badaniach sposobów skracania okresu wegetacji łubinu białego tylko naświetlanie nasion wpływało na poziom uzyskiwanych plonów, ale wielkość efektu wynikająca ze stosowania tego zabiegu była różna w poszczególnych latach badań. Stwierdzono istotne różnice w reakcji badanych odmian łubinu na zabieg przedsięwziętego traktowania nasion światłem laserowym. W każdym roku badań forma samokończąca – Katon, silniej reagowała na przedsięwzięte naświetlanie niż forma tradycyjna – Bardo. Średnio z dwóch lat badań zwyżka plonu nasion odmian Bardo i Katon na skutek przedsięwziętego naświetlania nasion wynosiła, odpowiednio: 10,8% i 12,6%. Przyrost plonu nasion następował najczęściej na skutek zwiększenia obsady strąków na roślinach łubinu wyrosłych z nasion naświetlanych (tab. 4) oraz mniejszych ubytków roślin z łanu w okresie wegetacji. Szczegółowe pomiary roślin bezpośrednio przed zbiorem wykazały, że średnio na roślinie łubinu odmiany Katon wyrosłej z nasion nie naświetlanych było 24,6 strąków, a na wyrosłej z nasion naświetlanych 26,2 strąków; dla odmiany Bardo wartości te wynosiły, odpowiednio: 23,2 i 24,5 sztuk. Szczegółowa analiza struktury plonu po zbiorze wykazała, że rośliny wyrosłe z nasion naświetlanych zawiązywały więcej nasion niż rośliny wyrosłe z nasion nie naświetlanych. Nie stwierdzono natomiast wpływu omawianego zabiegu na liczbę nasion w strąku i masę 1000 nasion. Istotne różnice stwierdzono natomiast w odniesieniu do liczby nasion w strąku i masy 1000 nasion pomiędzy badanymi formami łubinu. Samokończąca forma łubinu – Katon, zawiązywała zdecydowanie więcej nasion w strąku niż forma tradycyjna – Bardo. Natomiast nasiona łubinu odmiany Bardo charakteryzowała większa masa 1000

nasion niż nasiona odmiany Katon. Korzystny wpływ napromieniowania nasion na poziom uzyskiwanych plonów stwierdził także Podleśny (1998) prowadząc eksperymenty polowe z bobikiem.



Rys. 2. Plon nasion łąbinu białego

Fig. 2. Yield of white lupine seeds

Duży wpływ na poziom plonów nasion miało występowanie groźnej choroby łąbinów – antraknozy (Frencel 2001, Jańczak i in. 2003). Stopień porażenia roślin przez tę chorobę zależał od warunków pogodowych w poszczególnych latach badań oraz od odmiany łąbinu (tab. 3). Szczególnie korzystne warunki sprzyjające rozwojowi tej i innych chorób grzybowych wystąpiły w 2000 roku, ze względu na dużą ilość opadów i wysokie temperatury w miesiącach letnich. Uzyskano wówczas

zdecydowanie mniejsze niż w 1999 roku plony nasion obydwu badanych form łubinu. W warunkach sprzyjających antraknozie, łubin biały odmiany Bardo był na ogół w większym stopniu porażany niż łubin odmiany Katon.

Tabela 3. Procent roślin porażonych przez antraknozę w ciągu całego okresu wegetacji
Table 3. Percentage of plants infected by anthracnose during whole vegetation period

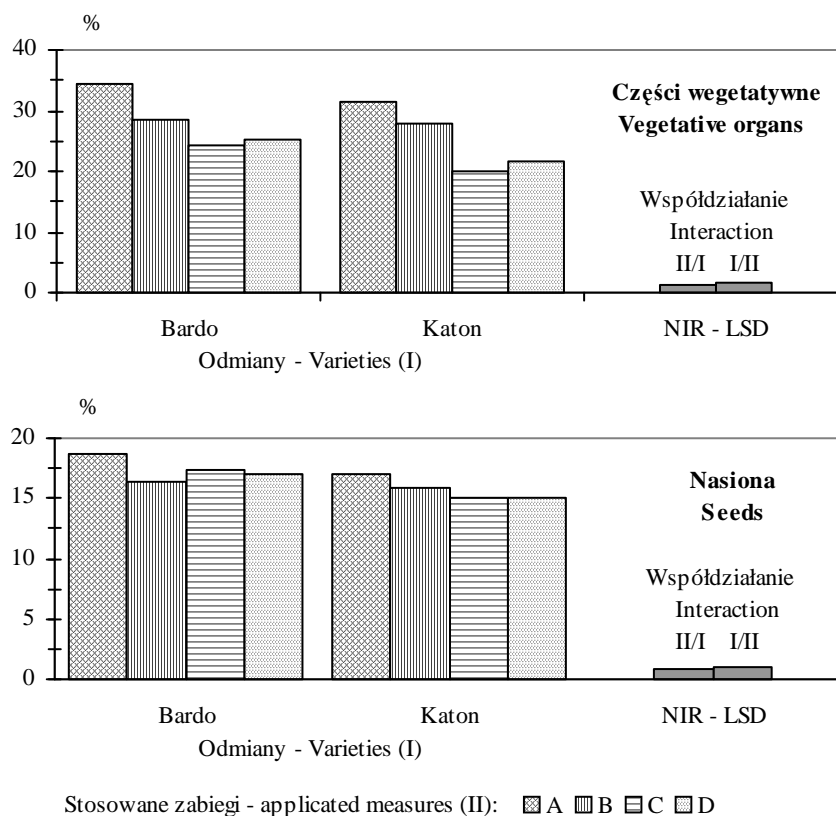
Wyszczególnienie Description	Lata – Years	
	1999	2000
Odmiana – Variety:		
Bardo	15,0a*	24,1a
Katon	22,5b	13,6b
Nasiona – Seeds:		
kontrolne – control	18,4a	19,7a
napromieniowane irradiated	19,1a	18,0a

*Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly.

Odwrótnie było w roku 1999 charakteryzującym się warunkami pogodowymi mniej sprzyjającymi rozwojowi chorób grzybowych – wówczas rośliny odmiany Katon były bardziej porażane niż Bardo. Nie stwierdzono natomiast wpływu naświetlania nasion na stopień porażenia roślin przez antraknozę.

W warunkach prowadzonego doświadczenia polowego nie obserwowano wyraźnych różnic w dojrzewaniu roślin wyrosłych z nasion naświetlanych i nie naświetlanych. Jednak pomiary wilgotności roślin i nasion pobranych bezpośrednio przed zbiorem wykazały mniejszą zawartość wody w roślinach i nasionach z roślin wyrosłych z nasion naświetlanych (rys. 3). Nasiona łubinu odmiany Bardo i Katon zebrane z roślin wyrosłych z naświetlanego materiału siewnego zawierały odpowiednio: 16,4 i 15,8%, a nasiona pochodzące z roślin wyrosłych z nie naświetlanego materiału siewnego odpowiednio: 18,6 i 17% wody. Skrócenie okresu wegetacji roślin wyrosłych z nasion traktowanych promieniami lasera stwierdzili także Gieroba i in. (1995) w uprawie kukurydzy oraz Cvetkovic i in. (1996) w uprawie pszenicy ozimej.

Zastosowanie oprysku preparatem Reglone 200 SL i Harvade 250 SC spowodowało szybkie wysychanie części wegetatywnych roślin; wpływ desykcji na zawartość wody w nasionach był znacznie mniejszy niż na zawartość wody w częściach nadziemnych roślin. Uzyskane rezultaty znajdują potwierdzenie w badaniach Bochniarza i in. (1987), w których wykazano, że desykcja bobiku preparatem Reglone spowodowała zasychanie roślin już po 3-4 dniach, ale nie przyspieszała wysychania nasion.



Rys. 3. Zawartość wody w częściach wegetatywnych i nasionach łubinu przed zbiorem
Fig. 3. Water content in vegetative organs and seeds of lupine before harvest

Analiza laboratoryjna nie wykazała istotnych różnic w zdolności kiełkowania nasion zebranych z roślin wyrosłych z naświetlanego i nie naświetlanego materiału siewnego oraz nasion z roślin desykowanych i niedesykowanych. Nie stwierdzono również istotnych różnic w zdolności kiełkowania nasion między tradycyjną i samokończącą odmianą łubinu (tab. 4). Również z badań Tworowski i Szczukowski (1993) wynika, że preparaty Reglone i Harvade 250 SC nie powodowały istotnych zmian zdolności kiełkowania nasion bobiku. Zastosowane preparaty zwiększały jedynie energię kiełkowania nasion. Natomiast z badań Prusińskiego (1997) wynika, że wpływ preparatów Reglone i Ethrel na zdolność kiełkowania nasion zależy od odmiany łubinu. Wymienione preparaty zwiększały bowiem zdolność kiełkowania nasion samokończącego rodzaju R-141-5 a zmniejszały kiełkowanie nasion odmiany Bardo.

W przeprowadzonych badaniach nie stwierdzono istotnego wpływu badanych czynników na zawartość białka i tłuszczu w nasionach. Uzyskane wyniki wskazują jednak na istnienie tendencji do wzrostu zawartości białka w nasionach z roślin wyrosłych z naświetlanego materiału siewnego ale nie zostały one statystycznie udowodnione. Istotne różnice w zawartości białka i tłuszczu w nasionach wystąpiły jedynie pomiędzy badanymi odmianami łubinu. Wcześniejsze badania Bochniarza i in. (1987) dotyczące bobiku oraz Pisulewskiej i in. (2001) z wyką siewną nie wykazały istotnego wpływu zabiegu desykcacji na skład chemiczny nasion. Należy przypuszczać, że w okresie stosowania zabiegu desykcacji nasiona są już w pełni dojrzałe fizjologicznie, dlatego zabieg ten nie zmienia ani ich zdolności kiełkowania, ani zawartości podstawowych składników.

Tabela 4. Wartości niektórych cech morfologicznych i użytkowych przed zbiorem łubinu białego
Table 4. Value of some morphological and functional features of pre-harvest white lupine plants

Wyszczególnienie Description	Liczba nasion z rośliny Number of seeds per plant	Liczba strąków na roślinie Number of pods per plant	Masa 1000 nasion Weight of 1000 seeds (g)	Zdolność kiełkowania Germination capacity (%)
Odmiana – Variety				
Bardo	42,5a*	25,6a	280a	93,6a
Katon	39,8b	23,7b	272b	94,2a
Zbiór po – Harvest after: naturalnym dojrzywaniu roślin natural maturation of plants	40,1a	24,1a	280b	94,8a
zastosowaniu napromieniowania nasion using of seeds irradiation	42,3b	25,4b	281b	95,0a
zastosowaniu preparatu Reglone 200 SL using of Reglone 200 SL	41,0a	24,0a	275a	92,6a
zastosowaniu preparatu Harvade 250 SC using of Harvade 250 SC	41,1a	24,2a	268a	93,6a

* Liczby w kolumnach oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie – Numbers in columns denoted with the same letters do not differ significantly.

WNIOSKI

1. Napromieniowanie nasion wpływało na zmniejszenie zawartości wody w częściach wegetatywnych wyrosłych z nich roślin i nasion uzyskanych z tych

roślin, co może mieć znaczenie w polepszeniu warunków zbioru roślin o długim okresie wegetacji i w obniżeniu kosztów związanych z dosuszaniem nasion.

2. Desykcja roślin preparatem Reglone 200 SL i regulatorem dojrzewania Harvade 250 SC istotnie zmniejszała zawartość wody w częściach wegetatywnych roślin i w niewielkim stopniu obniżała zawartość wody w nasionach. Zabieg ten może być bardziej przydatny do przyspieszenia wysychania roślin niż zmniejszania zawartości wody w nasionach. Skuteczność obydwu wymienionych preparatów była podobna.

3. Przedsiewne traktowanie nasion łubinu białego promieniami laserowymi wpływało istotnie na polepszenie wschodów roślin oraz wyższą plon nasion. Efektywność stosowanego zabiegu była różna w poszczególnych latach badań, co wskazuje na uzależnienie efektu naświetlania od przebiegu warunków pogodowych.

4. Przyrost plonu nasion na skutek przedsiewnego naświetlania nasion zarówno w odniesieniu do formy samokończącej, jak i tradycyjnej łubinu białego był następstwem większej liczby strąków na roślinie oraz mniejszych ubytków roślin z jednostki powierzchni w okresie wegetacji.

5. Nie stwierdzono niekorzystnego wpływu desykcji roślin na wielkość plonu i kształtowanie cech jego struktury. Stosowanie oprysku plantacji preparatami Reglone 200 SL i Harvade 250 SC nie miało także wpływu na zawartość białka i tłuszczu w nasionach oraz zdolność kiełkowania nasion.

PIŚMIENNICTWO

- Betts MF., Morvison I.N., 1980. Effect of chemical desiccation versus swathng on seed field and quality of faba beans (*Vicia faba*). Can. J. Sci., 60, 1063-1064.
- Bochniarz J., Pleskacz M., Dreas E., 1987. Wpływ terminu i sposobu zbioru na wielkość i jakość plonu nasion bobiku (*Vicia faba minor*). Pam. Puł., 89, 17-28.
- Boe A.A., Salunkhe D.K., 1963. Effects of magnetic fields on tomato ripening. Nature, 199, 91-92.
- Bubniewicz P., Adamczewski K., 1995. Ocena desykantów w uprawie łubinu żółtego. W: Materiały XXXV Sesji Naukowej IOR, 318-320.
- Ciesielski F., Mrówczyński M., Wachowiak H., 1989. Ocena przydatności preparatu Harvade 25 F do jednoetapowego zbioru roślin strączkowych. W: Przyrodnicze i agrotechniczne uwarunkowania produkcji nasion roślin strączkowych. IUNG Puławy, 202-209.
- Cvetkovic V.T., Milovanovic S. M., Ogujanovic S.R., Dokic D., Lomocic S., 1996. Uticaj tretivanja semena ozime pszenice laserom na duzinu vegetacionogo perioda i zetveni indeks. Selekcja i Semenarstvo, vol. 3, 3-4, 105-109.
- Drozd D., Szajsner R., Koper R., 1996. Wpływ przedsiewnego naświetlania laserem nasion pszenicy jarej na zdolność kiełkowania i długość koleoptyla. Fragm. Agron., 1, 44 – 51.
- Frencel I., 2001. Zagrożenie łubinów występowaniem antraknozy. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo LXXXII, 427, 175-193.

- Gieroba J., Koper R., Matyka S., 1995. 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, 30-33.
- Gladstones J. S., Atkins C., Hamblin J., 1998. Lupines as Crop Plant. Biology, Production, Utilization. CAB INTERNATIONAL.
- Grzesiuk S., Kulka K., 1986. Fizjologia i biochemia nasion. PWRiL Warszawa.
- Jańczak C., Filona G., Goroszkiewicz-Janka J., 2003. Antraknoza łubinu w Polsce w latach 1999-2002, zwalczanie i skuteczność działania środków grzybobójczych. Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 495, 251-260.
- Jaśńska Z., Kotecki A., 1993. Rośliny strączkowe, PWN Warszawa.
- Koper R., 1998. Urządzenie do przedsięwziętej obróbki nasion promieniowaniem laserowym. Patent RP Nr 162598.
- Pisulewska E., Szymczyk B., Pisulewski P.M., 2001. Effect of plant desiccation Reglone on Gross chemical composition, amino acid, and nutritive value of seeds protein in determinate and indeterminate cultivars of faba bean (*Vicia faba* L. var. *Minor*). In: 4th European Conference on Grain Legumes, Towards the sustainable production of healthy food, feed and novel products. Cracow-Poland, 8-12 July, 384.
- Podleśny J., 1998. Wpływ przedsięwziętego traktowania nasion promieniami laserowymi na rozwój i plonowanie bobiku (*Vicia faba minor*). Pam. Puł., 113, 73-84.
- Podleśny J., 2000. Wpływ traktowania nasion promieniami laserowymi na rozwój oraz dynamikę gromadzenia suchej masy łubinu białego (*Lupinus albus* L.). Pam. Puł., 121, 147-170.
- Prusiński J., 1997. Wpływ niektórych zabiegów na wysokość i jakość plonu nasion łubinu białego (*Lupinus albus* L.). Zesz. Prob. Post. Nauk Roln., 446, 277-280.
- Stawiński S., 1994. Długość okresu wegetacji, jako czynnik ograniczający uprawę łubinu białego w Polsce. Mat. konf. nauk.: Łubin-Białko-Ekologia, Poznań, 91-99.
- Szukała J., 1993. Czynniki agrotechniczne warunkujące plonowanie łubinu. W: Łubin w gospodarce i życie człowieka, PTE, 99-103.
- Szyrmer J., Klimont K., 1999. Wpływ światła lasera na jakość nasion fasoli (*Phaseolus vulgaris* L.). Biul. IHAR, 210, 165-168.
- Święcicki W., Wiatr K., 2001. Postęp w hodowli roślin strączkowych w Polsce w latach dziewięćdziesiątych. Zesz. Nauk. AR Wrocław, Rolnictwo LXXXII, 427, 131-147.
- Tworowski J., Szczukowski S., 1993. Wpływ desykacji oraz warunków suszenia na wartość siewną nasion bobiku. W: Znaczenie jakości nasion w produkcji roślinnej. SGGW Warszawa, 152-160.
- Wilde W. H. A., Parr W. H., Mc Peak D.W., 1969. Seeds bask in laser light. Laser Focus, vol. 5, 23, 41-42.
- Zhidong F., Shuzhen X., 1990. Effects of He-Ne laser upon the germinating ability of wheat seeds. Acta Universitatis Agriculturae Boreali Occidentalis, vol. 18 (2), 95-98.

THE EFFECT OF SEED IRRADIATION WITH LASER AND PLANT
DESICCATION ON YIELDING AND QUALITY FEATURES OF WHITE
LUPINE SEEDS

Janusz Podleśny

Institute of Soil Science and Plant Cultivation, National Research Institute
ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

Abstract. The research was conducted at the Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute in Puławy. The first row factor were two white lupine varieties: Bardo (traditional type) and Katon (indeterminate type), and the second row factor – applied measures: A – harvest after natural maturation of plants, B – harvest of plants grown from seeds stimulated by laser light, C – harvest of plants after desiccation with Reglone 200 SL, and D – harvest after desiccation of plants with Harvade 250 SC. Seed irradiation was performed at Physics Department, University of Agriculture in Lublin, using a device for pre-sowing treatment of seeds with laser light. Seeds irradiation caused a reduction of water content in vegetative parts and seeds of plants grown from treated seeds. It can have an importance for improving harvest conditions of plants with long period of vegetation and for reduction of costs connected with second drying of seeds. Desiccation of plants with Reglone 200 SL and Harvade 250 SC considerably reduced water content in seeds. This treatment can be more useful for acceleration of plant drying than for water content reduction in seeds. The efficiency of both used chemicals was similar. Pre-sowing treatment of white lupine seeds with laser light had a significant effect on improving plant emergence and seeds yield enlargement. However the efficiency of used treatment was different at particular research years, which indicates a dependence of irradiation effect on weather conditions. The increase of seeds yield as a result of pre-sowing seeds irradiation in reference to self-determinate form of white lupine as well as traditional one was a result of greater number of pods per plant and lower losses of plants on unit area during vegetation. No unprofitable effect was observed of plant desiccation on yield size and formation of its structure features. Using of spray with Reglone 200 SL and Harvade 250 SC on plantation had no effect on protein and fat content in the seeds.

Keywords: white lupine, desiccation, laser stimulation of seeds, maturity, development of plant, yielding