

AGNIESZKA FALIGOWSKA

Katedra Agronomii
Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu

UTRATA WIGORU I WARTOŚCI SIEWNEJ NASION ŁUBINU BIAŁEGO I GROCHU SIEWNEGO NA SKUTEK MECHANICZNEGO ZBIORU

LOSS OF VIGOUR AND SOWING VALUE OF WHITE LUPINE
AND PEA SEEDS AS A RESULT OF MECHANICAL HARVESTING

Streszczenie. Nasiona do dwóch doświadczeń laboratoryjnych pochodziły z doświadczeń polowych prowadzonych w latach 2011 i 2012 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Złotnikach, należącym do Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu. Celem badań było określenie wpływu zbioru mechanicznego na jakość siewną nasion łubinu białego odmiany 'Butan' (doświadczenie I) i grochu siewnego odmiany 'Tarchalska' (doświadczenie II). Czynnikiem badawczym obu doświadczeń laboratoryjnych była metoda zbioru: ręczna (kontrola) oraz mechaniczna. Zbiór mechaniczny spowodował pogorszenie jakości materiału siewnego łubinu białego poprzez istotne zmniejszenie energii kiełkowania o 3%, zdolności kiełkowania – o 5% i wzrost udziału nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących – o 5%. Zbiór mechaniczny wpłynął istotnie na wzrost energii kiełkowania grochu o 14%, natomiast zdolność kiełkowania i udział nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących nie były istotnie zróżnicowane. Test elektroprowadnictwa wykazał pogorszenie wigoru nasion pod wpływem mechanicznego zbioru łubinu białego i grochu.

Słowa kluczowe: groch, łubin biały, wartość siewna, wigor, zbiór mechaniczny

Wstęp

W celu poprawy wydajności upraw rolnicy są zainteresowani kupnem nasion o bardzo dobrej jakości (Ghassemi-Golezani i Hosseinzadeh-Mahootchy, 2009). Produkcja dobrej jakości materiału siewnego wymaga jego kontroli na każdym etapie, począwszy od zbioru aż do przechowywania. Jakość nasion jest dość szerokim pojęciem i obejmuje kilka czynników: zdrowotność, czystość, wartość siewną, wigor i wielkość (lub masę)

(Ellis, 1992). Powszechnie wiadomo, że uszkodzenia mechaniczne pogarszają jakość nasion, zmniejszają zdolność kiełkowania i wpływają ujemnie na produktywność roślin (Sosnowski, 2006). Nawet małe uszkodzenia nasion mogą szybko wpłynąć na ich żywotność i zmniejszyć lub zwiększyć liczbę siewek nieprawidłowych (Schmidt, 2000). Wielkość nasion roślin strączkowych czyni je podatnymi na uszkodzenia mechaniczne podczas zbioru i późniejszej obróbki. Uszkodzenia te nie zawsze są widoczne gołym okiem (Matthews i Holding, 2005).

Celem badań było określenie wpływu zbioru mechanicznego na jakość siewną nasion łubinu białego odmiany 'Butan' i grochu siewnego odmiany 'Tarchalska'.

Material i metody

W laboratorium Katedry Agronomii Uniwersytetu Przyrodniczego w Poznaniu założono dwa jednoczynnikowe doświadczenia: I – z łubinem białym odmiany 'Butan', II – z grochem siewnym odmiany 'Tarchalska'. Czynnikiem badawczym obu doświadczeń stanowił sposób zbioru nasion: jednoetapowy ręczny (łuskanie nasion) oraz jednoetapowy mechaniczny (kombajn poletkowy). Materiał siewny do badań uzyskano z doświadczenia polowego prowadzonego w latach 2011 i 2012 w Zakładzie Doświadczalno-Dydaktycznym w Złotnikach, na glebach płowych, klasy IVa i IVb, kompleksu żytniego bardzo dobrego i dobrego.

Powierzchnia poletek wynosiła 20 m², a do oceny wpływu zbioru ręcznego pobrano rośliny z powierzchni 1 m². Badane gatunki wysiano w trzeciej dekadzie marca przy zakładanej obsadzie dla łubinu białego 80 roślin na 1 m², a dla grochu – 110 roślin na 1 m², przy rozstawie rzędów 18 cm i głębokości właściwej dla każdego gatunku. Nawożenie oraz zabiegi agrotechniczne stosowano zgodnie z przyjętymi zasadami dobrej praktyki rolniczej dla uprawy płuźnej. Przed siewem nasiona zaprawiano zaprawą Vitavax 200 FS oraz Nitraginą zgodnie z zaleceniami producentów. Po siewie chwasty zwalczano Afalonem Dyspersyjnym 450 SC w dawce 2,0 l·ha⁻¹ zgodnie z zaleceniami producenta. Oba gatunki były zbierane w fazie dojrzałości pełnej, przy wilgotności nasion 15%.

W trakcie badań laboratoryjnych oceniono wartość siewną oraz wigor nasion metodą konduktometryczną zgodnie z metodyką ISTA (2006). Ponadto wykonano dodatkowe testy wigorowe: test wzrostu siewki i test szybkości wzrostu siewki według metodyki Dąbrowskiej i in. (2000) oraz wyliczono indeks wigoru jako iloczyn średniej długości kielka (cm) i średniej zdolności kiełkowania (%). Doświadczenia przeprowadzono w trzech seriach po cztery powtórzenia. W badaniach określono m.in.: energię kiełkowania, zdolność kiełkowania oraz udział nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących. Do nasion niekiełkujących zaliczono nasiona martwe (pleśniejące i gnijące) oraz świeże (zdrowe niekiełkujące). Wyniki badań poddano ocenie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji dla doświadczeń jednoczynnikowych, z użyciem programu STATPAK, a najmniejszą istotną różnicę oszacowano na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ testem t Studenta.

Wyniki i dyskusja

Lata badań nie różnicowały w sposób istotny analizowanych parametrów jakości siewnej nasion. Tabela 1 przedstawia wpływ metody zbioru na wartość siewną i wigor nasion łubinu białego. Zbiór mechaniczny spowodował pogorszenie jakości materiału siewnego łubinu białego poprzez istotne zmniejszenie energii kiełkowania o 3%, zdolności kiełkowania – o 5% i wzrost udziału nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących – o 5%. Test wzrostu siewki, test szybkości wzrostu siewki oraz indeks wigoru nie wykazały istotnego wpływu czynnika badawczego na wigor nasion łubinu białego, jednakże istotnie większe wartości testu elektroprzewodnictwa nasion ze zbioru mechanicznego ($22,5 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) sugerują pogorszenie ich wigoru pod wpływem tej metody zbioru. Reakcja grochu na zastosowane metody zbioru była odmienna (tab. 2). Zbiór mechaniczny wpłynął istotnie na wzrost energii kiełkowania o 14%, natomiast zdolność kiełkowania i udział nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących nie były istotnie zróżnicowane pod wpływem czynnika doświadczenia. Podobnie jak w przypadku łubinu białego test wzrostu siewki i szybkości wzrostu siewki oraz indeks wigoru nie wykazały istotnego wpływu czynnika badawczego na wigor nasion grochu, jednakże istotnie większe wartości testu elektroprzewodnictwa nasion ze zbioru mechanicznego ($27,9 \mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) wskazują na pogorszenie ich wigoru pod wpływem tej

Tabela 1. Wartość siewna i wigor nasion łubinu białego w zależności od metody zbioru
Table 1. Sowing value and vigour of white lupine seeds depending on harvesting method

| Badana cecha Studied feature | Zbiór ręczny Manual shelling | Zbiór mechaniczny Mechanical harvesting | NIR _{0,05} LSD _{0,05} |
|---|---------------------------------|---|--|
| Wartość siewna (%) – Sowing value (%) | | | |
| Energia kiełkowania Germination energy | 85 | 82 | 2,8 |
| Zdolność kiełkowania Germination capacity | 89 | 84 | 3,2 |
| Nasiona nienormalnie kiełkujące i niekiełkujące Abnormally germinated and ungerminated seeds | 11 | 16 | 3,2 |
| Wigor – Vigour | | | |
| Test elektroprzewodnictwa ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) Electrical conductivity test ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) | 15,8 | 22,5 | 1,5 |
| Test wzrostu siewki (cm) Seedling growth test (cm) | 7,0 | 6,8 | r.n. |
| Test szybkości wzrostu siewki (mg) Seedling growth rate test (mg) | 70,8 | 67,1 | r.n. |
| Indeks wigoru Vigour index | 629 | 587 | r.n. |

r.n. – różnice nieistotne.

r.n. – no significant differences.

Tabela 2. Wartość siewna i wigor nasion grochu w zależności od metody zbioru
 Table 2. Sowing value and vigour of pea seeds depending on harvesting method

| Badana cecha Studied feature | Zbiór ręczny Manual shelling | Zbiór mechaniczny Mechanical harvesting | NIR _{0,05} LSD _{0,05} |
|---|---------------------------------|---|--|
| Wartość siewna (%) – Sowing value (%) | | | |
| Energia kiełkowania Germination energy | 75 | 89 | 4,9 |
| Zdolność kiełkowania Germination capacity | 91 | 92 | r.n. |
| Nasiona nienormalnie kiełkujące i niekiełkujące Abnormally germinated and ungerminated seeds | 9 | 8 | r.n. |
| Wigor – Vigour | | | |
| Test elektroprowadności ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) Electrical conductivity test ($\mu\text{s}\cdot\text{cm}^{-1}\cdot\text{g}^{-1}$) | 21,9 | 27,9 | 2,6 |
| Test wzrostu siewki (cm) Seedling growth test (cm) | 5,8 | 6,0 | r.n. |
| Test szybkości wzrostu siewki (mg) Seedling growth rate test (mg) | 18,4 | 21,4 | r.n. |
| Indeks wigoru Vigour index | 537 | 550 | r.n. |

r.n. – różnice nieistotne.
 r.n. – no significant differences.

metody zbioru. Odmianą reakcję nasion grochu na zbiór mechaniczny można tłumaczyć różnicami w budowie okrywy nasiennej. Jest to cecha gatunkowa, a nawet odmianowa kształtowana przez szereg czynników abiotycznych i biotycznych. Nasiona mające okrywę nasienną bardziej spójną, zawierającą więcej ligniny, są bardziej odporne na uszkodzenia mechaniczne (Maryam i Oskouie, 2011). Zawartość ligniny w okrywie nasiennej jest skorelowana ze wskaźnikiem odporności nasion na uszkodzenia mechaniczne (Capeleti i in., 2005). W eksperymencie przeprowadzonym przez Maryam i Oskouie (2011) stwierdzono istotną różnicę w kiełkowaniu i w uszkodzeniach mechanicznych nasion różnych odmian soi. Wyniki badań wykazały, że postać uszkodzenia mechanicznego jest jedną z cech związanych z odmianą. Nasiona odmiany o cieńszej okrywie nasiennej, bardziej kruchej, zawierającej w swoim składzie mniej ligniny, były bardziej podatne na uszkodzenia mechaniczne. Podobne wyniki uzyskali Vearasilp i in. (2001), gdzie większe nasiona soi charakteryzowały się cieńszą okrywą nasienną i były bardziej uszkodzane mechanicznie. Sosnowski (2006) w badaniach nad przyczynami uszkodzeń mechanicznych nasion fasoli podczas zbioru wykazał ujemną korelację pomiędzy liczebnością uszkodzeń nasion a ich zdolnością kiełkowania. W miarę wzrostu uszkodzeń spadały zdolność kiełkowania i energia kiełkowania. Główną przyczyną tego zjawiska było występowanie nasion nienormalnie kiełkujących. Z tego względu autor założył, że w czasie uderzeń dochodziło do naruszenia lub uszkodzenia zarodka, co

w konsekwencji powodowało nienormalne kiełkowanie nasion. Prawdopodobieństwo rozwoju siewek normalnych wzrasta, gdy uszkodzenia nie są zlokalizowane blisko zarodka (Maryam i Oskouie, 2011). Możliwe, że płytkie, powierzchniowe uszkodzenia nasion powstające w trakcie zbioru mogą działać jak skaryfikacja. Skaryfikacja to technika fizycznego uszkodzenia okrywy nasiennej w celu zmniejszenia jej twardości bez utraty żywotności nasion (Kimura i Islam, 2012). Zabieg wykonywany jest w celu ułatwienia i przyspieszenia kiełkowania nasion tzw. twardych, do których zalicza się m.in. nasiona roślin strączkowych. Z tego powodu w doświadczeniu własnym nasiona grochu ze zbioru mechanicznego kiełkowały szybciej niż nasiona łuskane ręcznie. Można założyć, że uszkodzenia były powierzchniowe, niesięgające zarodka, ponieważ udział nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących nie wzrósł pod wpływem zbioru mechanicznego, a zdolność kiełkowania nie była różnicowana czynnikiem doświadczenia, jak w przypadku łubinu białego.

Charakterystyczną cechą nasion strączkowych jest duże zróżnicowanie między zakładaną a uzyskaną zdolnością kiełkowania w warunkach polowych (Faligowska i Szukała, 2008). Kiełkowanie jest powszechnie akceptowanym i często stosowanym wskaźnikiem jakości nasion (Copeland i McDonald, 2001), jednak w warunkach polowych rzadko kiedy wysiew nasion do gleby jest zbliżony do warunków laboratoryjnych, optymalnych dla każdego gatunku (Copeland i McDonald, 2001; Prusiński, 1991). W celu zniwelowania tej różnicy wprowadzono pojęcie wigoru (Contreras i Barros, 2005). Międzynarodowe Przepisy Oceny Nasion zawierają metodykę testu elektroprowadnictwa dla grochu (ISTA, 2006). Rośliny strączkowe są dobrymi „kandydatami” do wykonania testu elektroprowadnictwa (ISTA, 2003). W doświadczeniu test konduktometryczny wykazał istotne pogorszenie wigoru nasion obu gatunków pod wpływem zbioru mechanicznego. Wyniki testów wigorowych są bardziej miarodajne niż standardowe testy kiełkowania (Matthews i in., 2009), dlatego, mimo iż zdolność kiełkowania grochu nie była istotnie zróżnicowana pod wpływem czynnika doświadczenia, to test elektroprowadnictwa wykazał pogorszenie jakości nasion na skutek zbioru mechanicznego. Podobne wyniki uzyskali Kurasiak-Popowska i Szukała (2008), którzy badali m.in. wpływ sposobu zbioru na zdolność kiełkowania i wigor nasion łubinu żółtego odmiany ‘Parys’. W doświadczeniu wymienionych autorów najgorszymi parametrami testu konduktometrycznego, a więc najmniejszym wigorem, odznaczały się nasiona pochodzące ze zbioru jednoetapowego nasion łuskanych ręcznie. Istotnie większe wartości testu elektroprowadnictwa wykazały nasiona ze zbioru jednoetapowego kombajnowego.

Wnioski

1. Zbiór mechaniczny spowodował zmniejszenie energii i zdolności kiełkowania nasion łubinu białego oraz wzrost udziału nasion nienormalnie kiełkujących i niekiełkujących. Nasiona spełniały jednak wymagania stawiane kwalifikatom.
2. Zbiór mechaniczny wpłynął istotnie na poprawę energii kiełkowania nasion grochu.
3. Test elektroprowadnictwa wykazał pogorszenie wigoru nasion łubinu białego i grochu pod wpływem zbioru mechanicznego.

Literatura

- Capéleti, I., Ferrarese, M. L. L., Krzyżanowski, F. C., Ferrarese-Filho, O. (2005). A new procedure for quantification of lignin in soybean (*Glycine max* (L.) Merrill) seed coat and their relationship with the resistance to mechanical damage. *Seed Sci. Technol.*, 33, 2, 511–515.
- Contreras, S., Barros, M. (2005). Vigour tests on lettuce seeds and their correlation with emergence. *Cienc. Invest. Agrar.*, 32, 3–10.
- Copeland, L. O., McDonald, M. B. (2001). *Principles of seed science and technology*. Norwell, MA: Kluwer.
- Dąbrowska, B., Pokojska, H., Suchorska-Tropiło, K. (2000). *Metody laboratoryjnej oceny materiału siewnego*. Warszawa: Wyd. SGGW.
- Ellis, H. R. (1992). Seed and seedling vigour in relation to crop growth and yield. *Plant Growth Regul.*, 11, 249–255.
- Faligowska, A., Szukała, J. (2008). Effect of soil cultivation systems and foliar microelement fertilization on the yielding and usability of yellow lupine. *Electr. J. Pol. Agric. Univ.*, 11, Agron., 1, #23.
- Ghassemi-Golezani, K., Hosseinzadeh-Mahootchy, A. (2009). Changes in seed vigour of faba bean (*Vicia faba* L.) cultivars during development and maturity. *Seed Sci. Technol.*, 37, 3, 713–720.
- ISTA. (2003). *International rules for seed testing*. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.
- ISTA. (2006). *International rules for seed testing*. Bassersdorf, Switzerland: International Seed Testing Association.
- Kimura, E., Islam, M. A. (2012). Seed scarification methods and their use in forage legumes. *Res. J. Seed Sci.*, 5, 38–50.
- Kurasiak-Popowska, D., Szukała, J. (2008). Wpływ systemów uprawy roli, dolistnego nawożenia mikroelementami i sposobów zbioru na kształtowanie zdolności kiełkowania i wigoru nasion łubinu żółtego odmiany 'Parys'. *Acta Sci. Pol. Agric.*, 7, 2, 51–67.
- Maryam, D., Oskouie, B. (2011). Study the effect of mechanical damage at processing on soybean seed germination and vigor. *ARN J. Agric. Biol. Sci.*, 6, 7, 60–64.
- Matthews, S., Demir, I., Celikkol, T., Kenanoglu, B. B., Mavi, K. (2009). Vigour tests for cabbage seeds using electrical conductivity and controlled deterioration to estimate relative emergence in transplant modules. *Seed Sci. Technol.*, 37, 3, 736–746.
- Matthews, P., Holding, D. (2005). Germination testing and seed rate calculation. *Pulse Pt.*, 20, 1–4.
- Prusiński, J. (1991). Kiełkowanie i wschody roślin strączkowych w warunkach chłodnej i wilgotnej gleby. *Post. Nauk Roln.*, 4/5/6, 3–18.
- Schmidt, L. (2000). *Seed processing. Guide to handling of tropical and subtropical forest seed*. Denmark: Danida Forest Seed Centre.
- Sosnowski, S. (2006). Przyczyny powstawania uszkodzeń mechanicznych nasion fasoli podczas zbioru. *Acta Agrophys. Rozpr. Monogr.*, 130, 1.
- Vearasilp, S., Somchai, P., Nattasak, K., Sa-nguansak, T., Sangtiwa, S., Pawelzik, E. (2001). Assessment of post-harvest soybean seed quality loss. W: *Deutscher Tropentag – Bonn*, 9–11 October 2001. Conference on International Agricultural Research for Development (s. 1–4). Göttingen: Institute for Agricultural Chemistry, Georg-August University.

LOSS OF VIGOUR AND SOWING VALUE OF WHITE LUPINE AND PEA SEEDS AS A RESULT OF MECHANICAL HARVESTING

Summary. The study was conducted on the basis of the field experiment which was carried out in 2011 and 2012 at the Experimental-Didactic Station in Złotniki of the Poznań University of Life Sciences. The aim of the study was to determine the effect of mechanical harvesting on the seed quality of white lupine cv. 'Butan' and pea cv. "Tarcholska". One effect was studied – the harvest method: hand-picked plants with manual shelling of seeds (control) and mechanical shelling with a plot harvester. In comparison with manual shelling of seeds, the mechanical harvesting reduced the seed germination energy, germination capacity and increased the percentage of abnormally germinated and ungerminated seeds of white lupine. The mechanical harvesting of pea significantly increased the germination energy seeds by 14%. The results of the electrical conductivity test showed the decrease of vigour in both studied species due to mechanical harvesting.

Key words: pea, white lupine, sowing value, vigour, mechanical harvesting

Adres do korespondencji – Corresponding address:

Agnieszka Faligowska, Katedra Agronomii, Uniwersytet Przyrodniczy w Poznaniu, ul. Dojazd 11, 60-632 Poznań, Poland, e-mail: faliga@up.poznan.pl

Zaakceptowano do opublikowania – Accepted for publication:

27.05.2015

Do cytowania – For citation:

*Faligowska, A. (2015). Utrata wigoru i wartości siewnej nasion łubinu białego i grochu siewnego na skutek mechanicznego zbioru. *Nauka Przyr. Technol.*, 9, 4, #49. DOI: 10.17306/J.NPT.2015.4.49*