

## STRATY ILOŚCIOWE I JAKOŚCIOWE NASION RZEPAKU POWODOWANE TERMINEM ZBIORU

*Bogusław Szot, Jerzy Tys*

Instytut Agrofizyki im. Bohdana Dobrzyńskiego PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27  
e-mail: jtys@demeter.ipan.lublin.pl

**Streszczenie.** Rzepak jest rośliną, która stwarza szereg trudności podczas mechanicznego zbioru. Wynika to z szybkiej zmiany dojrzałości łanu pod koniec procesu dojrzewania. Praca przedstawia zmiany strat ilościowych i jakościowych nasion w zależności od zróżnicowanych terminów zbioru. Przyspieszony zbiór wpływa niekorzystnie na wartość technologiczną nasion, natomiast zbiór opóźniony na znaczne zwiększenie strat ilościowych powodowanych zarówno samoosypywaniem, jak i pracą kombajnu. Sprawia to, że określenie właściwego terminu sprzętu jest dla rzepaku bardzo istotne, decyduje bowiem o uzyskanym plonie i jego wartości jako surowca dla przemysłu tłuszczowego.

**Słowa kluczowe:** rzepak, nasiona, terminy zbioru, straty ilościowe, jakość nasion

### WSTĘP

Rosnące znaczenie rzepaku, będącego surowcem zarówno dla przemysłu spożywczego, jak i paliwowego powoduje wzrost zainteresowania tą atrakcyjną rośliną. Rozszerzenie arealu rzepaku będzie jednak możliwe przy znaczącym wzroście opłacalności jego produkcji, tj. przy maksymalnym ograniczeniu kosztów we wszystkich ogniwach procesu produkcyjnego, od zasiewów do przerobu. Jednym z nich jest ograniczenie strat ilościowych i jakościowych nasion w końcowej fazie dojrzewania i zbioru [14].

Rzepak jest rośliną, która stwarza szereg trudności podczas mechanicznego zbioru. Wynika to z szybkiej zmiany dojrzałości łanu pod koniec procesu dojrzewania. Rośliny rzepaku w ciągu zaledwie kilku godzin, przy słonecznej pogodzie, są w stanie zmienić diametralnie właściwości mechaniczne swoich owoców. Przyczyną jest szybka utrata wody spowodowana dojrzewaniem łuszczyn, co wpływa na wzrost skłonności do pęknięcia i osypywania nasion [7,13,15].

Końcowy okres dojrzewania, to także gwałtowne zmiany zachodzące w nasionach. Nasiona wprawdzie zakończyły już „nalewanie nasion olejem”, który to proces zdaniem Bartkowiak-Brody i Krzymańskiego [1] zakończył się w 40 dniu po kwitnieniu, ale MTN wzrastała nawet do 70 dnia po kwitnieniu. W nasionach następuje również spadek zawartości wody oraz zawartości chlorofilu. Nasiona uzyskują również niezbędną wytrzymałość oraz odpowiednią wartość technologiczną, która będzie decydowała o ich zachowaniu w czasie obróbki pozbiorowej, a szczególnie w czasie składowania [2,3,5,8-11].

Najsilniejszym zmianom ulegają jednak łuszczyzny, które nawet w ciągu jednej doby zmieniają wilgotność od 10 do 60% i ponownie wysychają do około 20% [13,15]. Wahania te w istotny sposób wpływają na wzrost skłonności do pęknięcia łuszczyzn i osypywanie nasion. Takie zachowanie roślin w końcowej fazie dojrzewania oraz w czasie zbioru jest przyczyną znacznych strat nasion, które w niektórych przypadkach wynoszą nawet 25-30% biologicznego plonu [5,6,7,12].

Problemy z określeniem właściwej dojrzałości sprawia, że znaczna część plantacji rzepaku zbierana jest w terminie zbyt wczesnym lub zbyt opóźnionym. W efekcie dochodzi do znacznych strat ilościowych nasion, a także powoduje pogorszenie tych cech, które decydują o ich właściwościach technologicznych. Określenie wpływu zróżnicowanych terminów zbioru na wielkość strat ilościowych i jakościowych nasion było głównym celem niniejszej pracy.

#### MATERIAŁ I METODYKA BADAŃ

Materiałem, który posłużył do badań były dwuzerowe odmiany rzepaku ozimego Bolko, Polo i Leo.

Straty ilościowe nasion w polu (samoosypywanie, straty wywołane pracą kombajnu) określone były zgodnie z metodą opracowaną w IA PAN [6]. Wartość technologiczna nasion (zawartość tłuszczu, białka, chlorofilu, liczba kwasowa i nadtlenkowa) określana była zgodnie z obowiązującymi normami.

Badania prowadzono w 5 terminach. Do ich określania posłużono się kluczem opracowanym przez Muśnickiego i Horodyskiego [4], a także własnym doświadczeniem, które posłużyło do określenia dojrzałości pełnej łanu, będącej bazą do wyznaczenia pozostałych dojrzałości. W ten sposób określano:

- dojrzałość bardzo wczesną – 5 dni przed dojrzałością pełną;
- dojrzałość wczesną – 2 dni przed dojrzałością pełną;
- dojrzałość optymalną (dojrzałość pełną);
- dojrzałość opóźnioną – 5 dni po dojrzałości pełnej;
- dojrzałość bardzo opóźnioną – 10 dni po dojrzałości pełnej.

W wyznaczonych terminach określano straty nasion spowodowane samoosypywaniem oraz straty powodowane pracą kombajnu z typowym wyposażeniem. Pobierano również nasiona, które następnie posłużyły do wykonania podstawowych analiz chemicznych.

#### WYNIKI BADAŃ

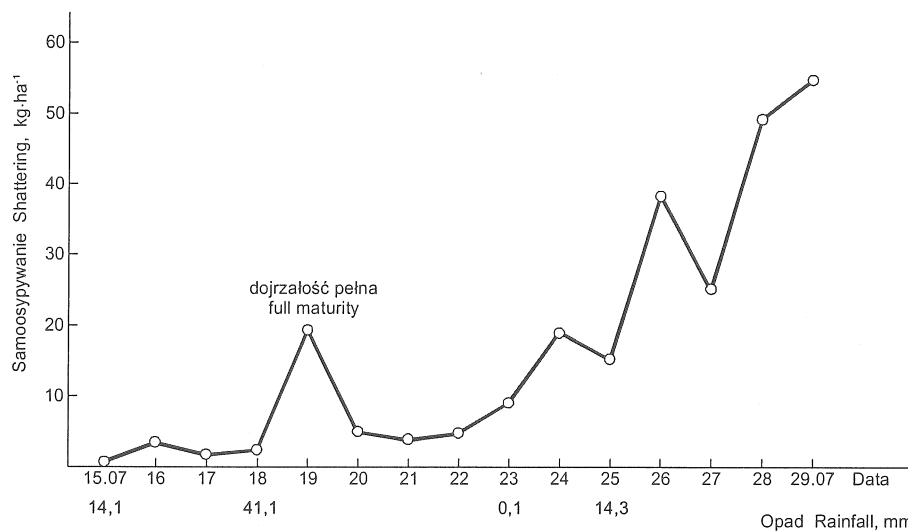
Przeprowadzone kilkuletnie badania uwzględniające swym zasięgiem różnicowane odmiany oraz różnicowane warunki meteorologiczne pozwalają zauważyć tendencje i zależności, które w przypadku rzepaku odgrywają istotną rolę zarówno ze względu ekonomicznego (możliwość przewidywania i ograniczania strat nasion), jak również technologicznego (możliwość wpływania na jakość nasion).

Jednym z ważnych elementów technologii zbioru rzepaku są działania mające na celu ograniczenie strat nasion. Mogą one polegać na odpowiednim przystosowaniu kombajnu - odpowiedniej adaptacji i regulacji jego podzespołów [7] oraz na przestrzeganiu właściwego terminu sprzętu. Ten ostatni czynnik jest szczególnie istotny, ponieważ nawet znaczne straty nasion mogą powstawać w wyniku samoosypywania. Ich wielkość jest uzależniona od dwóch czynników:

- wilgotności łuszczyń wywołanej opadami deszczu,
- dojrzałości łanu.

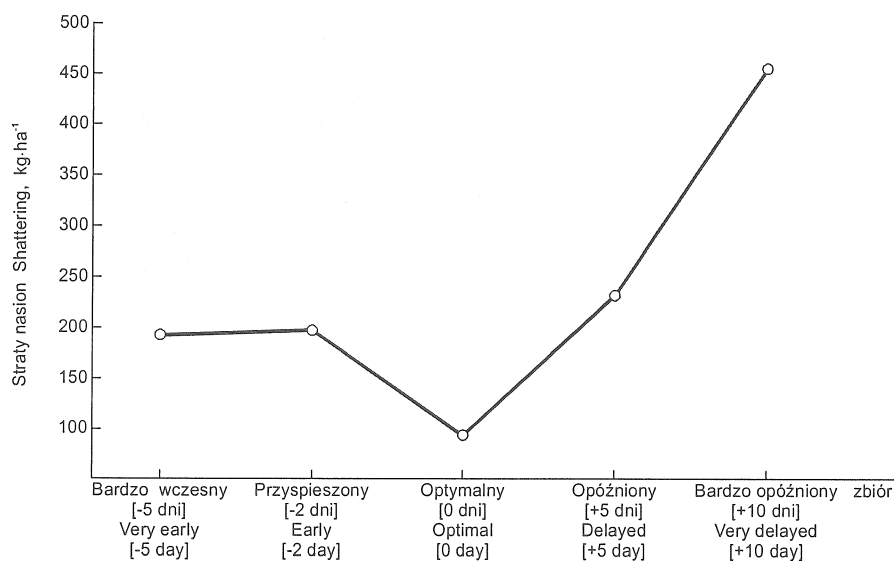
Wzrost wilgotności łuszczyń i ponowne ich wysychanie jest czynnikiem, który znacznie osłabia wytrzymałość łuszczyń [13]. Im częściej w końcowej fazie dojrzewania padają deszcze, tym mniejsza wytrzymałość łuszczyń i większe straty nasion. Na rysunku 1 zdarzenia takie zarejestrowano 19, 24 i 26 lipca. Najwyższe straty występowały dzień po opadach deszczu, a więc najsilniejsze pęknięcie łuszczyń występowało w czasie ich wysychania. Zależność ta została również potwierdzona w badaniach modelowych [14].

Należy również zwrócić uwagę, że wraz ze "starzeniem się łanu" następuje również wzrost strat nasion spowodowany samopekaniem łuszczyń. Zależność ta została również potwierdzona oceną strat spowodowanych przez pracę kombajnu (rys. 2). Gwałtowny ich wzrost następuje w czasie zbioru opóźnionego i bardzo opóźnionego (nawet do  $500 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ). Straty te są powodowane głównie pracą listwy tnącej i nagarniacza oraz wynikają z małej wytrzymałości łuszczyń. Stosunkowo wysokie straty nasion występujące przed dojrzałością pełną są spowodowane niedomłotem.



**Rys. 1.** Przykładowe wyniki oceny wpływu dojrzałości łanu na wielkość samoosypywania nasion (średnie dla odmian)

**Fig. 1.** Hypothetical results of evaluation of shattering according to canopy maturity (mean for varieties)



**Rys. 2.** Przykładowe wyniki oceny wpływ terminów zbioru na wielkość strat ilościowych nasion (średnie dla odmian)

**Fig. 2.** Hypothetical results of rapeseed quantity losses according to harvest time (mean for varieties)

Od terminów zbioru uzależniona jest również wartość technologiczna nasion (tab. 1). Jednak w tym przypadku najmniej wskazany jest zbiór przyspieszony. Wpływa on ujemnie zarówno na MTN, a więc na wielkość plonu, powodując jego spadek nawet o  $500 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ , jak i zawartość chlorofilu (powodując jego wzrost) oraz tłuszczu i białka. Wysoka zawartość białka w nasionach jest cechą ujemną, ponieważ jest ono ujemnie skorelowane z zawartością tłuszczu. Przyspieszony zbiór powoduje również wzrost liczby kwasowej nasion (nawet do  $4,9 \text{ mg KOH}\cdot\text{g}^{-1}$ ) oraz nadtlenkowej ( $7,7 \text{ mm O}\cdot\text{kg}^{-1}$ ).

**Tabela 1.** Wpływ terminów zbioru rzepaku na cechy jakościowe nasion (średnie dla odmian)  
**Table 1.** The influence of harvest time on quality features rapeseed (mean for varieties)

Badana cecha	Bardzo wczesny -5 dni Very early -5 day	Wczesny -2 dni Early -2 day	Optymalny Optimal	Opóźniony +5 dni Delayed +5 day	Bardzo Opóźniony +10 dni Very delayed +10 day
MTN The mass of 1000 seed (g)	3,70	4,08	4,49	4,43	4,36
Zawartość tłuszczu Fat amount t (%)	44,7	45,1	45,0	44,6	44,5
Zawartość białka Protein amount t (%)	24,8	23,4	22,1	21,6	21,1
Zawartość chlorofilu Chlorofil amount $\text{Mg}\cdot\text{kg}^{-1}$	31,5	19,2	8,1	4,3	2,8
Liczba kwasowa Acid number ( $\text{mg KOH}\cdot\text{g}^{-1}$ )	4,9	2,7	1,3	0,5	0,2
Liczba nadtlenkowa Peroxide number ( $\text{mm O}\cdot\text{kg}^{-1}$ )	7,7	4,0	2,2	0,9	0,4

Przytoczone dane wskazują, że najbardziej odpowiednim momentem zbioru jest dojrzałość pełna (zbiór przyspieszony nieodpowiedni z powodu jakości nasion, a opóźniony z powodu wysokich strat ilościowych). Jego określenie jest rzeczą bardzo istotną, wymaga jednak dużego doświadczenia eksperymentatora.

Duże nadzieje kładzione na produkcję rzepaku przydatnego zarówno do celów spożywczych, jak i na biopaliwo wymaga upowszechnienia wśród producentów tych zależności, ponieważ mogą one wpływać na wzrost opłacalności tej cennej lecz kapryśnej rośliny.

#### WNIOSKI

1. Wieloletnie badania wskazują, że straty nasion powodowane samoosypywaniem i powstające w czasie zbioru mogą wynosić ponad 20% biologicznego plonu i mogą zagrażać opłacalności produkcji rzepaku.

2. Samoosypywanie nasion wynika z małej wytrzymałości mechanicznej łuszczyzn i jest uzależnione od występujących opadów deszczu, jak również od procesu „starzenia się” łanu.

3. Osypywanie nasion w czasie zbioru uzależnione jest głównie od terminu zbioru, zbiór w terminie opóźnionym pociąga za sobą straty nawet do 500kg ha<sup>-1</sup>.

4. Wartość technologiczna nasion (MTN, zawartość tłuszczu, białka, chlorofilu, liczba kwasowa i nadtlenkowa) uzależniona jest głównie od dojrzalności nasion. Zbiór rzepaku w terminie przyspieszonym pociąga za sobą znaczne obniżenie jakości nasion będących surowcem w przemyśle tłuszczowym.

5. Przestrzeganie optymalnego terminu zbioru rzepaku decyduje nie tylko o niskich stratach ilościowych nasion, lecz również o ich jakości.

#### PIŚMIENNICTWO

1. **Bartkowiak-Broda I., Krzymański J.:** Zmiany w składzie chemicznym nasion ozimego rzepaku bezerukowego K-2040 w czasie formowania i dojrzewania. Biuletyn IHAR - Radzików, 146, 25-33, 1981.
2. **Fornal J., Sadowska J., Jarocho R., Szot B.:** Wpływ uszkodzeń nasion rzepaku na jakość białka i tłuszczu cz. I. Wpływ uszkodzeń oraz przechowywania nasion rzepaku na jakość tłuszczu. Rośliny oleiste, 123-133, 1992.
3. **Fornal J., Winnicki T., Jarocho R., Sadowska J., Zadernowski R., Górski T.:** Wpływ uszkodzeń nasion rzepaku na jakość białka i tłuszczu. Zesz. Probl. IHAR, XIV(1), 165-173, 1992.
4. **Muśnicki Cz., Horodyski A.:** Projekt klucza do oznaczania stadiów rozwojowych rzepaku ozimego. Zeszyty Problemowe IHAR, Radzików, t.1, 152-165, 1989.
5. **Szot B., Szpryngiel M., Grochowicz M., Tys J., Rudko T., Stępniewski A., Żak W.:** Optymalna technologia pozyskiwania nasion rzepaku. Instrukcja wdrożeniowa. Instytut Agrofizyki PAN Lublin. 1996.
6. **Szot B., Szpryngiel M., Tys J., Grochowicz M.:** Przyczyny powstawania strat ilościowych nasion rzepaku podczas zbioru oraz metoda ich określania. Zesz. Probl. IHAR, 250-260, 1989.
7. **Szpryngiel M., Grochowicz M., Szot B.:** Sources and causes of rape seed damage during combine harvesting. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 427, 27-33, 1995.
8. **Szwed G., Tys J.:** Resistance of rape seeds to the impact of dynamic forces. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 427, 83-86, 1995.

9. Tys J., Jankowski K.: Wpływ technologii uprawy i zbioru na jakość nasion rzepaku. *Rośliny Oleiste IHAR*, t. XXIII, 85-94, 2002.
10. Tys J., Rybacki R.: Rzepak-jakość nasion. Procesy zbioru, suszenia, przechowywania. *Acta Agrophysica*, 44, 2001.
11. Tys J., Szot B., Rudko T.: Wstępne badania przyczyn powstawania uszkodzeń nasion rzepaku podczas mechanicznego zbioru. *Rośliny Oleiste*. 423-430, 1989.
12. Tys J.: Influence of various terms of harvest on quality of rape seeds. *Zesz. Probl. Post. Nauk Roln.*, 427, 65-69, 1995.
13. Tys J.: Czynniki kształtujące właściwości agrofizyczne rzepaku. *Acta Agrofizyka*, 6, 1997.
14. Tys J.: Jak zwiększyć opłacalność produkcji rzepaku. *Eksploatacja i niezawodność, PAN*, 3, (19), 32-42, 2003.
15. Zbiorowa: Sprawozdanie z Projektu Celowego "Opracowanie parametrów technologicznych wpływających na ograniczenie strat nasion podczas mechanicznego zbioru". IA PAN, Lublin, 1994.

#### RAPSEED QUANTITY AND QUALITY LOSSES INFLUENCED BY HARVEST TIME

*Bogusław Szot, Jerzy Tys*

Institute of Agrophysics, Polish Academy of Sciences, ul. Doświadczalna 4, 20- 290 Lublin 27

**Abstract.** Rapeseed is a plant which makes number of difficulties in combine harvesting. This is caused by rapid changes of maturity of canopy at the end of maturing. The following paper presents changes of quantity and quality losses of rapeseed according to various harvest time. Early harvesting had negative influence on seed technological value, however late harvesting resulted in considerable increase of quantity losses caused both by shattering and harvester. Therefore the estimation of proper harvest time is the most important meter and it determines yield as well as value of the row material for oil produce.

**Key words:** rapeseed, harvest time, quantity and quality losses seeds

