

## PRÓBA ZASTOSOWANIA TESTU ZGINANIA DO OCENY PODATNOŚCI ŁUSZCZYN RZEPAKU JAREGO NA PĘKANIE<sup>1</sup>

*T. Rudko*

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

**Streszczenie:** Jednym z problemów w uprawie rzepaku jest pękanie łuszczyń i osypywanie nasion. W prezentowanej pracy oceniono odporność łuszczyń na pękanie stosując test zginania. Dla trzech odmian rzepaku wyznaczono wartość siły potrzebnej do otwarcia łuszczyzny przez zginanie jej ogonka. Po porównaniu wyników z osypywaniem się nasion w doświadczeniu poletkowym stwierdzono, że test może służyć do oceny odmian.

**Słowa kluczowe:** rzepak, ocena pęknięcia łuszczyń.

### WSTĘP

Do owoców pękających i osypujących nasiona podczas dojrzewania, a przede wszystkim w czasie zbioru należy łuszczyzna rzepaku. Jest to owoc zbudowany z dwóch kłap połączonych poprzeczną przegrodą, z ogonkiem przytwierdzającym go do łodygi, zakończony noskiem. Owoc bardzo charakterystyczny dla rodziny krzyżowych. Cechuje go silne wydłużenie, przy zróżnicowanej długości i jest co najmniej pięć razy dłuższy niż szeroki [10] oraz jest najczęściej w różnym stopniu sierpowato wygięty. Ten nieregularny kształt utrudniał w niektórych dotychczas stosowanych metodach ocenę jego cech wytrzymałościowych i podatności na pękanie, przy zastosowaniu na przykład zginania czy skręcania całych łuszczyń.

---

<sup>1</sup> Pracę wykonano w ramach projektu badawczego nr 5 P06B 002 19 finansowego przez KBN.

Odporność łuszczyń na pęknięcie oceniano różnorodnymi metodami. Charakteryzowano to zjawisko na podstawie ilości nasion osypanych na powierzchnię gleby, uwzględniając ilość pękniętych łuszczyń i osypanych nasion [1,4] lub ilość osypanych nasion do pojemników umieszczanych pomiędzy rzędami roślin [1,2,5]. Inną metodą jest liczenie wyrosłych roślin z osypanych nasion, czy ilości pękniętych łuszczyń, przetrzymując prowokacyjnie rośliny na polu po okresie dojrzałości pełnej [2]. Inną grupę stanowiły metody bezpośrednie, opierające się w swoim założeniu na wyznaczeniu siły powodującej pęknięcie łuszczyń. Poczynając od najprostszej oceny, polegającej na ścisaniu łuszczyń w dłoni [11], czy stosując stałą siłę dla roślin umocowanych w specjalnym przyrządzie omlotowym [1]. Następnym etapem było wykorzystanie aparatury do badań wytrzymałościowych, przy użyciu której rozrywano połączenia kłap łuszczyń w szwach [9] lub określano siłę powodującą pęknięcie przez wyginanie łuszczyń [3]. Szczegółowo opisać parametry wytrzymałościowe pozwalała metoda polegająca na skręcaniu łuszczyń o stały kąt w aparaturze wytrzymałościowej współpracującej z komputerem [6,8,12].

W niniejszej pracy podjęto próbę oceny podatności łuszczyń na pęknięcie w teście zginania ogonka łuszczyń, wyznaczając siłę powodującą pęknięcie połączeń kłap z przegrodą.

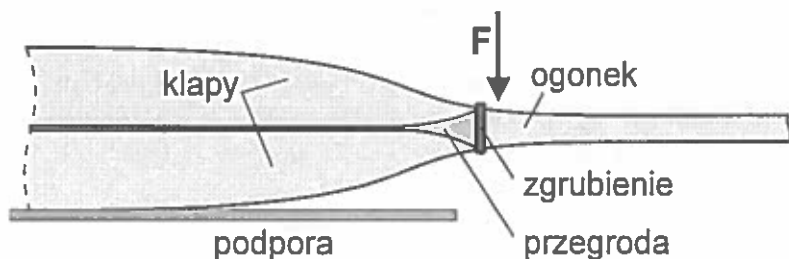
#### TEST I MATERIAŁ

Sposób określenia podatności łuszczyń na pęknięcie polegał na wyznaczeniu wartości siły zginającej i otwierającej łuszczyńę przez zastosowanie zginania jej ogonka. Otwarcie łuszczyń następowało na skutek pęknięcia połączenia pomiędzy przegrodą, a kłapami. Doprowadzano do tego zginając ogonek łuszczyń w aparacie wytrzymałościowym wyposażonym w głowicę tensometryczną, z komputerową rejestracją przebiegu procesu zginania. Punkt przyłożenia siły znajdował się na ogonku przy charakterystycznym obręczkowym zgrubieniu, miejscu połączenia z przegrodą. Siła działała prostopadle do płaszczyzny przegrody łuszczyń. Zginanie prowadzono do momentu pęknięcia połączenia kłapy z przegrodą. Kłapy, szwy i ogonek łuszczyń nie ulegały zniszczeniu ani trwałemu odkształceniu, a szwy pozostały rozklejone. Przedstawiony sposób, symulował zbliżone działanie sił występujące przy wyginaniu ogonka przytwierdzającego łuszczyńę do lodygi, przy ruchu roślin w czasie dojrzwania i zbioru. Połączenie noska czy ogonka z kłapami stanowią niewrażliwe miejsca w łuszczyń, jako punkty od których rozpoczyna się proces

pęknięcia [7]. Ponieważ test pozwalał na ocenę łuszczyń bez względu na ich długość czy występujące zróżnicowanie kształtu (wygięcie), łuszczyń do pomiarów pobierano losowo. Sposób pomiaru siły pokazano na rysunku 1.

Dla sprawdzenia przydatności tego testu do oceny podatności na pęknięcie łuszczyń, przebadano trzy odmiany rzepaku jarego podwójnie ulepszanego, znajdujące się na Liście Odmian Roślin Rolniczych w 1999 roku: Star (zarejestrowana w 1996 r.), Bolero (1998), Licosmos (1999). Rośliny pochodziły z doświadczeń COBORU zlokalizowanych w Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Zadąbrowiu. Próbę do badań wytrzymałościowych stanowiło 120 łuszczyń dla każdej odmiany. W chwili pomiarów wilgotność całych łuszczyń (ze znajdującymi się w nich nasionami) wynosiła 8%.

Dla porównania uzyskanych wyników przeprowadzono doświadczenie z pękaniem łuszczyń i osypywaniem się nasion dla wyżej wymienionych odmian w doświadczeniu poletkowym. Doświadczenie prowadzono w Stacji Doświadczalnej Oceny Odmian w Uhninie. W tym celu pomiędzy rzędy roślin poszczególnych odmian, w okresie dojrzałości technicznej rzepaku wstawiono pojemniki o wymiarach 16cm x 48cm i głębokości 15 cm, po cztery pojemniki o łącznej powierzchni 0,3 m<sup>2</sup> na poletko każdej z odmian. Do nich osypywały się nasiona z pękających łuszczyń. Wymiary pojemników pozwalały na swobodne wielokrotne ich opróżnianie i umieszczanie w rzędach. Rośliny przetrzymano w polu przez okres jednego miesiąca od czasu uzyskania przez nie dojrzałości pełnej i określono masę osypanych nasion.



Rys 1. Schemat testu zginania.

Fig. 1. The scheme of bending test.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Pękanie łuszczyń odmiany Star następowało pod wpływem siły w zakresie od 0,43 N do 1,20 N, (średnia wartość siły - 0,74 N); odmiany Bolero od 0,34 N do 1,17, (średnia 0,67 N), a odmiany Licosmos w zakresie 0,24 N – 0,83 N, (średnia - 0,51 N). Średnie wartości wyznaczonej siły różniły się istotnie.

Masa osypanych nasion na skutek pęknięcia łuszczyń na roślinach pozostawionych prowokacyjnie w polu wynosiła dla odmiany Star 22,8 g/m<sup>2</sup>, Bolero 29,6 g/m<sup>2</sup>, a dla odmiany Licosmos 39,1 g/m<sup>2</sup>. Porównanie uzyskanych wyników z testu zginania i z doświadczenia z osypywaniem pozwoliło wyróżnić odmianę Licosmos jako najbardziej podatną na pękanie łuszczyń i osypywanie nasion (tab. 1.).

Tabela 1. Wartości siły zginającej łuszczyne i masy osypanych nasion dla trzech odmian rzepaku jarego

Table 1. The force and mass of shattered seeds of three spring varieties of rapeseed

Odmiana	Siła [N]			Masa osypanych nasion [g/m <sup>2</sup> ]
	min.	maks.	średnia	
Star	0,43	1,20	0,74	22,8
Bolero	0,34	1,17	0,67	29,6
Licosmos	0,24	0,96	0,49	39,1

NIR dla siły ( $\alpha=0,05$ ) – 0,055.

Wśród bezpośrednich metod określania podatności łuszczyń na pękanie najbardziej zbliżona do przedstawionego testu jest metoda Kadkola i współautorów [3], polegająca na zginaniu całych łuszczyń oraz Reznicka [6] z późniejszymi modyfikacjami wprowadzonymi przez Szota i Tysa [9] polegająca na skręcaniu łuszczyń. W obu metodach ustalona jest stała długość odcinka łuszczyzny, ulegającego zginaniu lub skręcaniu i wskazane jest aby były proste. Konieczna jest więc selekcja dla wybrania łuszczyń o zbliżonej długości i odrzucenia łuszczyń wygiętych. Stwarza to trudność w uzyskaniu reprezentatywnego materiału. Jest to niemożliwe w przypadku oceny pojedynków czy prób o niewielkiej liczbie roślin, co występuje w przypadku prac hodowlanych. W metodzie skręcania dokonuje się rejestracji przebiegu zmian momentu skręcającego łuszczyne w funkcji kąta skręcenia łuszczyzny. Pękanie łuszczyń w polu nie jest powodowane siłami skręcającymi kłapy, czy zginania całych łuszczyń – natomiast widoczne jest rozchylenie się końców kłap przy ogonku lub nosku.

Przedstawiony test zginania ogonka łuszczyzny zbliżony jest do naturalnego sposobu otwierania się łuszczyzn. Pozwala on ocenić każdą łuszczyznę niezależnie od wymiarów i kształtu. Łuszczyzny nie ulegają zniszczeniu, pozostają pęknięte ale całe. Test jest łatwy w zastosowaniu i szybki; czas pomiaru do 15 sekund.

Doświadczenie z osypywaniem nasion założono w celu odniesienia wyników z badań laboratoryjnych do rzeczywistego pęknięcia łuszczyzn i samoosypywania nasion w polu. Zbliżoną metodę oceny osypywania zastosowali Jakubiec i Grochowski [1]. Wkopywali oni w międzyrzędzia roślin specjalne waniutki o powierzchni  $400 \text{ cm}^2$  i określali masę osypanych nasion po sprzęcie rzepaku. Josefsson [2] w swoich badaniach w Szwecji, używał również pojemników (o pow.  $0,7 \text{ m}^2$ ) w momencie sprzętu kombajnem, określając procent otrzęsionych przez kombajn nasion w stosunku do plonu. Autorzy ci w odróżnieniu od przedstawionego w pracy sposobu nie przetrzymywali prowokacyjnie roślin w polu przez okres kilku tygodni po uzyskaniu przez nie dojrzałości.

#### WNIOSKI

1. Zastosowany test zginania może służyć do oceny podatności łuszczyzn rzepaku na pękanie; pozwala na uchwycenie różnic międzyodmianowych.
2. Najbardziej podatna na pękanie łuszczyzn była odmiana Licosmos, dla której siła wynosiła  $0,51 \text{ N}$ , mniej podatna Bolero –  $0,67 \text{ N}$  i najmniej podatna odmiana Star –  $0,74 \text{ N}$ .
3. Na skutek pęknięcia łuszczyzn w warunkach polowych osypało się  $39,1 \text{ g/m}^2$  nasion odmiany Licosmos,  $29,6 \text{ g/m}^2$  odmiany Bolero i  $22,8 \text{ g/m}^2$  Star.

#### PIŚMIENNICTWO

1. Jakubiec J., Grochowski L.. Polowa i laboratoryjna ocena odporności dwóch odmian rzepaku jarego na pękanie łuszczyzn. Zesz. Nauk. SGGW-Rolnictwo. 7:49-65, 1963.
2. Josefsson E.. Investigations on shattering resistance of cruciferous oil crops. Zeitschrift für Pflanzenzucht 59/4, 384 - 395. Communic from Swedish Seed Association No.306, 1968.
3. Kadkol G. P., Mac Millan R. H., Burrow R. P., Halloran G. M.. Evaluation of brassica genotypes for resistance to shatter. I. Development of a laboratory test. EUPHYTIA. Netherlands journal of plant breeding. Vol 33: 63 – 73, 1984.
4. Loof B., Jonsson R.. Resultat ar undersokingar rörande dlasfastheten hos raps. Sverig. Utsadesforen. Tidskr, 80, 193 – 205, 1970.

5. **Praca zbiorowa.** Ograniczenie strat nasion rzepaku. Sprawozdanie merytoryczne. Lublin, Instytut Agrofizyki PAN, 1994.
6. **Reznicek R.** Vysterovani Agrofizikalnych vlasnosti repky. Zemed. Tech. Nr2, 87 – 92, 1973.
7. **Rudko T.** Badania mechanizmu otwierania łuszczyń rzepaku. IHAR. Rośliny Oleiste. Tom XX. Zeszyt 1: 271-274, 1999
8. **Szot B., Tys J.** Metodyka badań mechanicznych właściwości łuszczyń i łodyg rzepaku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 321: 193-202, 1987.
9. **Szot B., Tys J.** Metody oceny podstawowych cech mechanicznych owoców roślin oleistych i strączkowych. Wyższa Szkoła Rolniczo - Pedagogiczna. Biofizyka: 267-280, 1980.
10. **Szweykowska A., Szweykowski J.** Botanika. Tom II: Systematyka. Wydawnictwo Naukowe PWN, 1998.
11. **Tomaszewska Z.** Badania morfologiczne i anatomiczne łuszczyń kilku odmian rzepaku i rzepiku ozimego oraz przyczyny i mechanizm ich pękania. Hodowla Roślin, Aklimatyzacja i Nasiennictwo. tom 8, z. 2, 147 – 180, 1964.
12. **Tys J.** Maksymalne parametry mechaniczne osiągnięte przez łuszczyń rzepaku. Rośliny Oleiste XVIII: 139-148, 1997.

## ATTEMPT OF APPLICATION OF BENDING TEST FOR EVALUATION OF SPRING RAPESEED PODS CRACKING RESISTANCE

*T. Rudko*

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

Summary: Rapeseed pod's cracking and seed's shattering are common problems for rapeseeds growers. The paper presented an estimation of cracking resistance of siliques. Static bending of silique was applied to three spring varieties of rapeseed. The tail of silique was bent till the klapes were opened. Obtained results were confirmed by results of seed's shattering in field conditions.

Keywords: spring oilseed rape, pod cracking