

METODA OCENY PODATNOŚCI STRĄKÓW SOCZEWICY NA PĘKANIE¹

B. Szot, T. Rudko

Instytut Agrofizyki PAN, ul. Doświadczalna 4, 20-290 Lublin 27

e-mail: beszot@demeter.ipan.lublin.pl

Streszczenie: Opracowano sposób oceny podatności strąków soczewicy na pękanie, polegający na wyznaczeniu maksymalnej siły oraz energii potrzebnej do otwarcia strąka. Wykorzystując aparaturę wytrzymałościową Instron rozdzielano strąk na dwie łupiny przez rozciąganie. Materiałem badawczym były polskie odmiany Tina i Anita. Uzyskane wyniki z pomiarów laboratoryjnych porównano z samoosypywaniem się nasion na poletkach w czasie dojrzwania roślin.

Słowa kluczowe: soczewica, strąki, podatność na pękanie.

WSTĘP

Po długim okresie zaniechania uprawy soczewicy jadalnej (*Lens culinaris* Medic.) W naszym kraju, obserwuje się w ostatnich latach zainteresowanie tą rośliną. Wysoką ocenę użyteczności zawdzięcza ona walorom dietetycznym nasion, przydatnością paszową zielonki, małym wymaganiom glebowym i nawozowym oraz wyjątkowej odporności na suszę. W uprawie tej rośliny napotykamy na poważny problem pęknięcia strąków i osypywania nasion podczas dojrzwania i zbioru.

Dokładne poznanie tego zagadnienia wymaga opracowania obiektywnej metody oceny podatności strąków na pękanie dla charakterystyki materiału, zmien-

¹ Pracę wykonano w ramach realizacji projektu badawczego nr 5 P06F 002 17 finansowanego przez KBN.

ności tej cechy i poszukiwań takich rozwiązań które by chociaż częściowo zapobiegały temu niekorzystnemu zjawisku. Straty nasion soczewicy oceniane według Sosnowskiego i innych [7] wynoszą około 20 % plonu, a według szacunkowej oceny dokonanej przez autorów poniższej pracy po zbiorze kombajnowym na plantacji nasiennej mogą być wyższe.

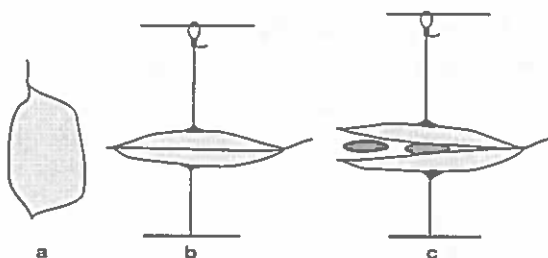
Soczewica należy do roślin rodziny motylkowatych, której charakterystycznym owocem jest strąk. Powstaje on z jednego, górnego słupka i jest owocem jednokomorowym zbudowanym z 1 owocolistka, a pęka szwem brzuszным i grzbietowym. Przy szwie brzuszным umocowane są nasiona, jest ich najczęściej dwa lub jedno. Przy pękaniu strąk soczewicy rozdziela się na dwie łupiny, a nasiona wypadają z owocu [4, 13].

Oceniając podatność różnych gatunków roślin strączkowych stosowano różnorodne metody, od prostych szacunkowych do wymagających specjalistycznej aparatury. Oceniano wzrokowo ilość pękniętych czy całkowicie otwartych strąków w doświadczeniach poletkowych lub po przetrzymaniu roślin w polu 3–4 tygodnie po zbiorze oceniano ilość pękniętych strąków i osypanych nasion. Przeprowadzono badania morfologiczno–anatomiczne strąków na przykład łubinu [11] czy strąków soi [14], zwracając uwagę na zależność między pękaniem a zawartością i ułożeniem tkanek zdrewniałych, wilgotnością i grubością łupin. W metodach bezpośrednich stosowano ocenę cech mechanicznych strąków. Wyznaczano energię niezbędną do uwolnienia nasion ze strąka grochu z wykorzystaniem aparatu sprężynowego [5]. Stosowano również do uwolnienia nasion metodę wirówkową [5]. Wyznaczano siłę związania łupin strąka soi z zastosowaniem rozciągania strąka przy pomocy uchwytów zamocowanych w łupinach [14]. Innym sposobem rozrywania strąka było tłoczenie sprężonego powietrza do środka owocu [12]. Wśród metod dotyczących gospodarczo ważnych roślin, mających owoce suche jak łuszczyzny rzepaku stosowano skręcanie [10] lub zginanie [3]. Zbliżonym do proponowanego w pracy rozwiązania było klejenie do łuszczyzn rzepaku uchwytów otwierających klapy łuszczyzn rzepaku [9]. Próby zastosowania ich do strąka soczewicy sprawiały trudności z uwagi na wielkość strąka oraz występujące pęknięcie przy mocowaniu go w uchwytach aparatury wytrzymałościowej. W przedstawionym przeglądzie metod, ograniczono się do wybranych roślin strączkowych. Budowa strąka soczewicy odbiega z uwagi na jego cechy biometryczne od typu strąka fasoli, grochu, bobu, soi; uprawianych w naszym kraju jako podstawowe gatunki typowo jadalne [2].

Celem przedstawionej pracy było opracowanie obiektywnej metody wyznaczenia wartości siły i energii potrzebnej do pęknięcia strąka soczewicy w procesie rozciągania.

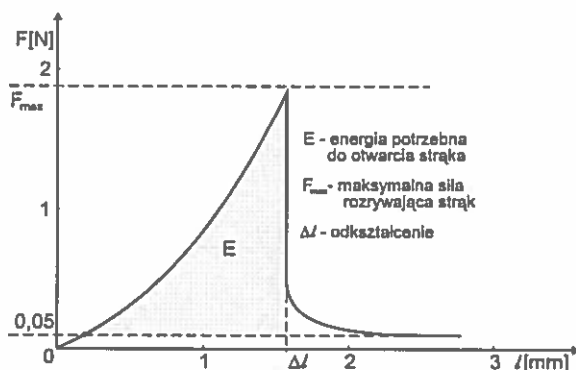
OPIS METODY I MATERIAŁU

Opracowana metoda polega na wyznaczeniu maksymalnej siły oraz energii potrzebnej do otwarcia strąka, to jest rozdzielenia łupin. Do pojedynczych strąków przyklejano obustronnie specjalnym lepikiem wyprofilowane cięgna z drutu miedzianego o średnicy 0,25 mm i długości 50 mm. Następnie mocowano je w uchwytach aparatury wytrzymałościowej Instron i rozciągano do momentu otwarcia strąka. Schemat rozciągania przedstawiono na rysunku 1. Otrzymane wykresy pozwoliły na wyznaczenie siły i energii powodującej pęknięcie strąka. Typowy przebieg procesu pęknięcia strąka soczewicy przedstawiono na rysunku 2.



Rys.1. Strąk soczewicy (a), sposób mocowania (b), strąk pęknięty po rozciąganiu (c).

Fig. 1. Pod of lentil (a), fasting method (b), broken pod after tension (c).



Rys. 2. Typowy przebieg procesu pęknięcia strąka soczewicy.

Fig. 2. Example of typical curve of lentil's cracking.

Materialem do przetestowania metody były strąki soczewicy dwóch pierwszych odmian polskiej hodowli Anita i Tina [6]. Odmiany te znajdują się na liście odmian roślin warzywnych COBORU [1]. Materiał pochodził z doświadczeń własnych. Rośliny zebrano ręcznie w stadium dojrzałości pełnej, a próbę stanowiło 120 strąków dla każdej odmiany.

Dla określenia podstawowej charakterystyki strąków soczewicy, zmierzono ich długość, grubość, szerokość i cechy te opisano rozkładami normalnymi.

Na prowadzonych poletkach dokonano oceny samoosypywania się nasion. W tym celu rozmieszczano losowo na powierzchni poletek metalowe ramy o bokach 1m x 1m i liczone osypane nasiona w czasie dojrzewania, a po ręcznym zbiorze roślin z tych powierzchni określano wysokość plonu nasion i obliczano procentowo masę osypanych nasion.

OMÓWIENIE WYNIKÓW

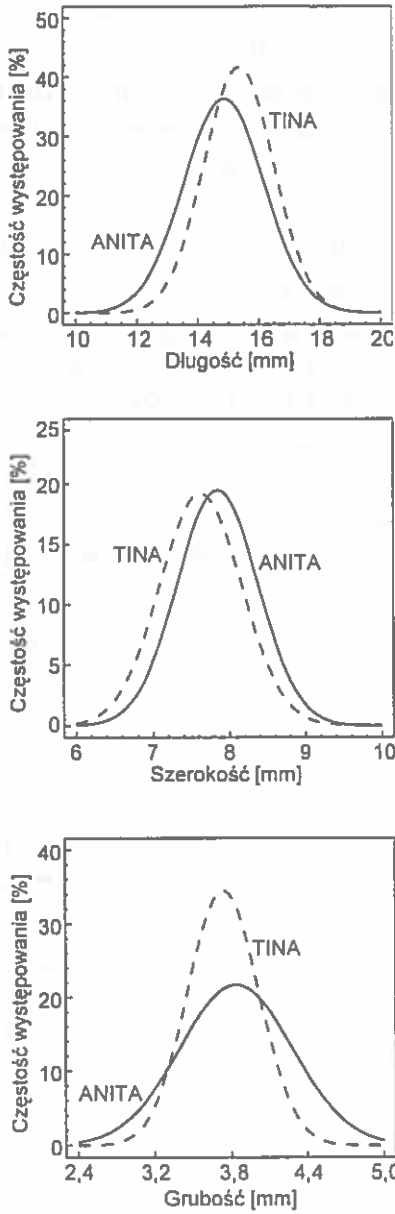
Pękanie strąków badanych odmian następowało przy wartościach siły, która zawierała się w przedziale 0,33 N – 1,70 N, a energii od 0,18 mJ do 2,8 mJ. Stwierdzono różnice pomiędzy średnimi wartościami siły i energii potrzebnej do otwarcia strąków dla obu porównywanych odmian. Strąki odmiany Tina pękały pod wpływem średniej siły o wartości 0,92 N, przy współczynniku zmienności $W=35\%$, a zużyta do tego energia wynosiła 0,99 mJ, ($W=72\%$), natomiast odmiana Anita była bardziej podatna na pękanie strąków i średnia wartość siły powodującej pękanie wynosiła 0,84 N, ($W=34\%$), a energii 0,70 mJ, ($W=69\%$). Wartości energii potrzebnej do otwarcia strąka istotnie różnicowały odmiany. Różnice pomiędzy wartościami średnimi siły były na granicy istotności (tab. 1), aczkolwiek bezwzględne wartości siły były wyraźnie wyższe dla odmiany Tina.

Tabela 1. Cechy geometryczne, wartości siły i energii otwierającej strąki oraz współczynniki zmienności (W) dla dwóch odmian soczewicy

Table 1. Geometrical features, force, energy and coefficient of variation (W) of lentil's pod cracing

Odm.	Grub. [mm]	W [%]	Szer. [mm]	W [%]	Di. [mm]	W [%]	Siła [N]	W [%]	Energ. [mJ]	W [%]
Tina	3,67	8	7,57	11	15,34	7	0,92	35	0,99	72
Anita	3,79	12	7,84	7	14,85	9	0,84	34	0,70	69
NIR $P=0,05$	0,09		0,17		0,31		r.n		0,17	

r.n. – różnice nieistotne.



Rys. 3. Rozkłady długości, szerokości i grubości strąków odmian soczewicy Tina i Anita.
 Fig. 3. Distributions of length, width and thickness of lentil's pods varieties Tina and Anita.

Stwierdzono istotne różnice pomiędzy wartościami średnimi wymiarów geometrycznych strąków badanych odmian. Średnia długość strąka odmiany Tina wynosiła 15,3 mm, a odmiany Anita 14,8 mm; szerokość 7,57 mm Tina i 7,84 mm Anita; grubość odpowiednio 3,67 mm i 3,79 mm. Na rysunku 3 przedstawiono rozkłady wymiarów geometrycznych. Strąki odmiany Anita były w nieznacznym stopniu grubsze i szersze, ale znacznie krótsze, co nadawało im wybrzuszony, pękaty kształt. Ten kształt sugeruje mniejsze zapotrzebowanie na energię potrzebną do pęknięcia strąka odmiany Anita w procesie rozciągania.

Obie odmiany w czasie dojrzewania osypywały nasiona. Odmiana Anita osypała 3,45 g nasion, co przy plonie nasion wynoszącym średnio 106 g/m^2 masa osypanych nasion stanowiła 3,3% plonu. Natomiast przy wyższym plonie nasion dla odmiany Tina, wynoszącym 122 g/m^2 , osypanych nasion było 2,55 g, stanowiło to 2,1% straconego plonu. Znacznie większa masa osypanych nasion odmiany Anita świadczy o większej skłonności do pęknięcia strąków. Należy jednakże zaznaczyć, że wartości te dotyczą samoosypywania nasion w czasie dojrzewania, a podczas mechanicznego zbioru straty są wielokrotnie wyższe.

WNIOSKI

1. Opracowana metoda po eksperymentalnej weryfikacji została uznana jako przydatna do oceny podatności strąków soczewicy na pęknięcie.
2. Na podstawie przeprowadzonego testu laboratoryjnego w oparciu o opracowaną metodę jak i doświadczenia poletkowego (samoosypywanie nasion) stwierdzono, że odmiana Anita była bardziej podatna na pęknięcie strąków niż odmiana Tina.
3. Pęknięcie strąków odmiany Tina następowało przy wartości siły 0,92 N i energii 0,99 mJ, a odmiany Anita przy sile 0,84 N i energii 0,70 mJ.
4. Straty spowodowane pękaniem strąków i samoosypywaniem nasion w warunkach polowych wynosiły 3,3% plonu nasion dla odmiany Anita i 2,1% plonu dla odmiany Tina, co ściśle wiąże się z relacją między tymi odmianami w czasie badań właściwości mechanicznych strąków.

PIŚMIENNICTWO

1. COBORU. Lista odmian roślin warzywnych. Słupia Wielka. 2000.
2. Jasińska Z., Kotecki A.: Rośliny strączkowe. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 1993.
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. Kulpa W.: Owoce i nasiona chwastów. PWN. Warszawa. 1958.
5. Masar M., Paulen J.: Prispewok k uvolnovaniu semen hrachu. Acta Technol. Agric. III, 13: 97-109, 1975.
6. Milczak M., Pędziński M., Wójtowicz E., Zaorski T.: Rąbek tajemnicy polskiej soczewicy *sensu largo*. Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Strączkowe Rośliny Białkowe. III. Soczewica i lędzwan: 7 – 13, 1998.
7. Sosnowski S., Rataj V., Lech J.: Możliwość ograniczenia strat w procesie mechanicznego zbioru soczewicy. Ogólnopolska Konferencja Naukowa. Lublin. Strączkowe Rośliny Białkowe. III. Soczewica i lędzwan: 37-40, 1998.
8. Szot B., Tys J.: Przyczyny osypywania się nasion roślin oleistych i strączkowych oraz metody oceny tego zjawiska. Problemy Agrofizyki. Ossolineum, zeszyt 29, 1979.
9. Szot B., Tys J.: Metody oceny podstawowych cech mechanicznych owoców roślin oleistych i strączkowych. Wyższa Szkoła Rolniczo - Pedagogiczna. Biofizyka: 267-280, 1980.
10. Szot B., Tys J.: Metodyka badań mechanicznych właściwości luszczyn i lodyg rzepaku. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych. 321: 193-202, 1987.
11. Szwed G., Strobel W., Tys J.: Mechanizmy rządzące procesami pęknięcia strąków lubinu. Lubin we współczesnym świecie. Materiały konferencyjne, Olsztyn-Kortowo. t. 2:107-112, 1997.
12. Szwed G., Tys J., Strobel W.: Pressurized methods for grading the vulnerability of pods splitting. Int. Agrophysics, 13, 391-395, 1999.
13. Szweykowska A., Szweykowski J.: Botanika. t. 2. Systematyka. Wydawnictwo Naukowe PWN. Warszawa. 1998.
14. Weeks. S. A., Wolford J. C., Kleis E. W.: A tensile testing method for determining the tendency of soybean pods to dehisce. Trans. ASAE.vol. 18. 3, 471-474, 1975.

THE METHOD OF ESTIMATION OF LENTIL'S POD SUSCEPTIBILITY TO CRACKING

B. Szot, T. Rudko

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

Summary: A new way of estimation of lentil's pod susceptibility to cracking was elaborated. The method based on measuring of maximal force and reckoning of energy required to open a pod. The pod was stretched into two hull during tension test performed at universal testing apparatus Instron. Two Polish varieties Tina and Anita were used for investigation. The results obtained in laboratory test were compared with shattering tests conducted during plant growing at field.

Keywords: lentil, pods, susceptibility to cracking