

OKREŚLENIE WPŁYWU GRUBOŚCI SKLERENCHYMY STRĄKÓW FASOLI NA ICH PODATNOŚĆ NA PĘKANIE

*P. Kuźniar, W. Strobel**

Akademia Rolnicza w Krakowie, Zakład Mechanizacji Rolnictwa w Rzeszowie
ul. M. Ćwiklińskiej 2, 35-601 Rzeszów

*Instytut Agrofizyki PAN, ul. Doświadczalna 4, 201 20-290 Lublin 27

Streszczenie: Praca przedstawia wyniki wstępnych badań wpływu grubości sklerenchymy strąków fasoli na ich podatność na pękanie. U odmiany Igolomska wystąpiła ujemna korelacja między grubością sklerenchymy, a jednostkową siłą rozrywającą, co oznacza, że im grubsza jest ta warstwa w strąku to tym łatwiej następuje jego otwarcie. Natomiast u dwóch pozostałych badanych odmian wystąpiła zależność przeciwna, czyli strąki o grubszej warstwie sklerenchymy wymagały do ich otwarcia większej siły, co oznaczać może, że warstwa ta dodatkowo je wzmacnia. Dokładne poznanie zależności jaka istnieje pomiędzy mierzonymi wielkościami wymaga dodatkowych badań struktury anatomicznej strąka fasoli a szczególnie jego szwu, oraz rozszerzenia ich na większą liczbę odmian.

Słowa kluczowe: strąk fasoli, grubość sklerenchymy, podatność na pękanie

WSTĘP

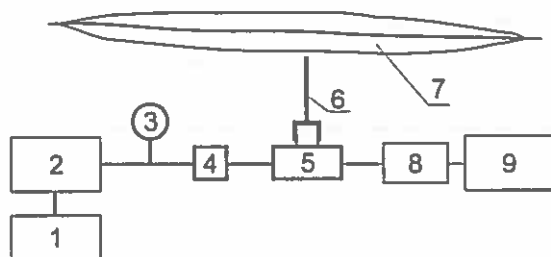
Jedną z cenniejszych roślin strączkowych jest fasola. Ma ona duże znaczenie gospodarcze, głównie z powodu bardzo dobrych właściwości odżywczych, z których na szczególne podkreślenie zasługują:

- wysoka wartość kaloryczna, zbliżona do wartości kalorycznej mięsa,
- duża zawartość białka (większa niż w wołowinie),
- występowanie witaminy B₁ w ilości największej wśród wszystkich warzyw,
- zawartość cennych związków mineralnych: fosforu, potasu, magnezu, wapnia i żelaza [1,2].

Poważnym problemem jest jednak brak odpowiednich maszyn do zbioru mechanicznego fasoli, co w znacznym stopniu ogranicza rozszerzenie powierzchni uprawy tej rośliny i decyduje o jej niskim spożyciu w Polsce. Głównymi przyczynami trudności zmechanizowania zbioru tej rośliny są jej niekorzystne cechy, takie jak niskie osadzenie strąków i ich skłonność do pękania i osypywania się nasion. Strąk fasoli ma budowę warstwową, a tkankę mechaniczną stanowi warstwa włókien sklerenchymy, której właściwości fizyczne decydują o wytrzymałości całego owocu [3,6]. Cechą sklerenchymy łatwą do określenia jest jej grubość.

MATERIAŁ I METODY

Badania wykonano na będących obecnie w uprawie odmianach fasoli: Igołomska, Nida, Proсна, Aura. Za miarę podatności strąków na pęknięcie przyjęto wartość jednostkowej siły rozrywającej, przypadającej na 1 mm długości strąka, którą określono za pomocą zmodyfikowanej metody ciśnieniowej [2,4,5,8]. Polega ona na wtłoczeniu do wnętrza strąka, poprzez specjalną igłę, sprężonego powietrza i pomiarze ciśnienia przy którym następuje rozerwanie szwów. Schemat stanowiska pomiarowego przedstawia rysunek 1. Pomiary siły rozrywającej wykonano przy jednakowej wilgotności strąków wynoszącej ok. 18%. Grubość warstwy włókien określono za pomocą przyrządu „CIMETER 1” z dokładnością 6 μm .



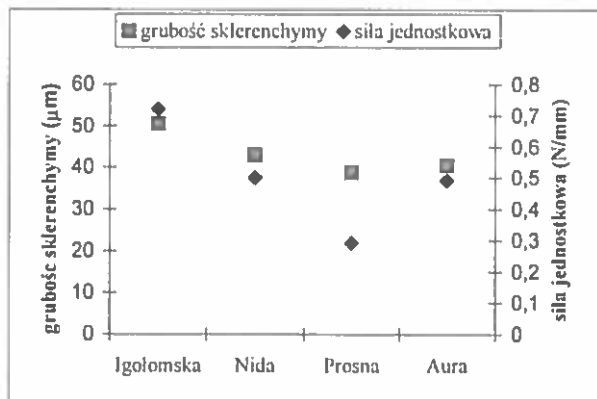
Rys. 1. Stanowisko pomiarowe do określania podatności strąków na pęknięcie za pomocą metody ciśnieniowej: 1 - pompa; 2 - zbiornik sprężonego powietrza; 3 - manometr; 4 - zawór odcinający i dławiący; 5 - trójnik; 6 - igła; 7 - strąk; 8 - czujnik ciśnienia; 9 - komputer.

Fig. 1. Measurement stand for determining the susceptibility of the pods to cracking with use of the pressure method: 1-pump; 2-container with pressurised air; 3-manometer; 4-stop-valve; 5-T joint; 6-needle; 7-pod; 8-pressure sensing device; 9-computer.

W celu oddzielenia warstwy włókien od pozostałych tkanek, strąki umieszczano na 15 minut we wrzącej wodzie. Tak zmacerowane tkanki miękkiszowe usunięto (zeskrobano) następnie tępą stroną skalpela, tak aby nie uszkodzić sklerenchymy. Pomiaru grubości warstwy włókien dokonano po dwóch dniach przebywania próbek w temperaturze ok. 22° C.

WYNIKI

Przeprowadzone badania nie wskazują jednoznacznie na, charakter związku między grubością sklerenchymy strąków badanych odmian fasoli i zmierzoną jednostkową siłą rozrywającą. Siła potrzebna na rozerwanie 1mm szwu zawierała się w przedziale 0,1-1,2N/mm. Najmniejsze wartości przybierała dla odmiany Prosna zaś największe zmierzono dla strąków Igołomskiej. Grubości sklerenchymy zawierała się pomiędzy wartościami 23 a 65µm. Podobnie jak dla siły jednostkowej największa grubość sklerenchymy stwierdzono dla Igołomskiej zaś najmniejszą dla Prosny (rys.2). Dla odmiany Igołomska wystąpiła słaba ujemna korelacja między grubością sklerenchymy, a jednostkową siłą rozrywającą, co oznacza, że im grubsza jest ta warstwa w strąku to tym łatwiej następuje jego otwarcie. Natomiast u trzech pozostałych badanych odmian wystąpiła zależność przeciwna, czyli strąki o grubszej warstwie sklerenchymy wymagały do ich otwarcia większej siły, co oznaczać może, że warstwa ta dodatkowo je wzmacnia.



Rys. 2. Wyniki pomiarów siły jednostkowej i grubości sklerenchymy dla badanych odmian fasoli.

Fig. 2. The results of measurement of the unit force and sclerenchyma layer thickness in the examined varieties of bean pods.

Może to być spowodowane zrośnięciem warstw sklerenchymy w szwach jak u niektórych odmian łubinu żółtego [7]. Tłumaczyłoby to większą siłę potrzebną na rozerwanie szwu przy większej grubości warstwy sklerenchymy.

Dokładne poznanie zależności jaka istnieje pomiędzy mierzonymi wielkościami wymaga dodatkowych badań struktury anatomicznej strąka fasoli a szczególnie jego szwu, oraz rozszerzenia ich na większą liczbę odmian.

WNIOSKI

1. Najgrubszą warstwą sklerenchymy charakteryzowały się strąki fasoli odmiany Igołomska średnio 51 μm , zaś najcieńszą odmiany Prosna średnio 39 μm .
2. Najbardziej podatną na pęknięcie odmianą była Prosna, której strąki otwierały się przy jednostkowej sile rozrywającej wynoszącej średnio 0,292 N/mm. Odmianą o strąkach najbardziej odpornych na pęknięcie była Igołomska, która wymagała do otwarcia strąków siły wynoszącej średnio 0,721 N/mm.
3. Dla odmiany Igołomska wystąpiła ujemna korelacja między grubością sklerenchymy, a jednostkową siłą rozrywającą, co oznacza, że im grubsza jest ta warstwa w strąku to tym łatwiej następuje jego otwarcie. Brak takiej zależności u pozostałych badanych odmian może wskazywać, że na podatność ich strąków wywierają większy wpływ inne czynniki (np. budowa szwów i komórek sklerenchymy, geometria samego strąka).

PIŚMIENNICTWO

1. Dobrzański B., Dobrzańska A.: Wartość żywieniowa nasion roślin strączkowych. Mat. Ogóln. Konf. Nauk. „Nauka Praktyce Ogrodniczej”, Lublin, II, 649-652, 1995.
2. Lampart-Szczapa E.: Nasiona roślin strączkowych w żywieniu człowieka. Wartość biologiczna i technologiczna. Zesz. Probl. Post. Nauk Roln., 446, 61-81, 1997.
3. Szot B., Tys J.: Przyczyny osypywania się nasion roślin oleistych i strączkowych oraz metody oceny tego zjawiska. Problemy Agrofizyki, 29, 1979.
4. Szwed G., Fałęcki A., Tys J.: Metoda oceny wytrzymałości strąków na pęknięcie. Mat. Konf. „Lubin- kierunki badań i perspektywy użytkowe”, Poznań, 331-337, 1996.
5. Szwed G., Tys J., Strobel W.: Pressurized methods for grading the vulnerability of pods splitting. Int. Agrophysics, 13, 391-395, 1999.
6. Tomaszewska Z.: Wstępne badania nad anatomią strąków łubinu. Acta Agrobotanica, 2, 151-171, 1954.

7. Tomaszewski Z.: Hodowla lubinów żółtych o strąkach niepękających i nieopadających. Acta agrobotanica, 89-104, 1953.
8. Tys J., Szwed G.: Podatność na pęknięcie strąków różnych odmian lubinów. Mat. Jubil. Konf. Nauk. „Inżynieria rolnicza, osiągnięcia i perspektywy”, Lublin- Krasnobród, 146-149, 1995.

THE ASSESSMENT OF THE INFLUENCE OF SCLERENHYMA
THICKNESS ON THE SUSCEPTIBILITY OF BEAN
PODS TO CRACKING

*P. Kuźniar, W. Strobel**

Agriculture University of Cracow, Department of Economy, M. Ćwiklińskiej 2, 35-959 Rzeszów

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

Summary: The paper shows the results of the preliminary examination of the influence of sclerenhyma thickness in bean pods on its susceptibility to cracking. In Igoomska variety, there was found an negative correlation between sclerenhyma's thickness and the unit bursting force, which means that the thicker the sclerenhyma layer in a bean pod is, the more easily its' bursting occurs. Concurrently , in two other examined varieties it was found that contrary to the above case, the thicker the scleranhyma layer in the pods was, the bigger the needed opening force had to be, which means that the thick sclerenhyma layer was strengthening the pods. An exact exploration of the correlation's between the measured features requires more detailed examination of the anatomical structure of the bean pods, especially its raph and extansion of the experiment on wider range of bean varieties.

Keywords : bean pod, scleranhyma layer thickness, susceptibility to cracking.