

WPLYW TERMICZNEJ OBRÓBKI PODCZERWIENIĄ NA WŁAŚCIWOŚCI WYTRZYMAŁOŚCIOWE NASION ŁUBINU

Józef Grochowicz, Jacek Mazur

Akademia Rolnicza w Lublinie
Katedra Maszynoznawstwa i Inżynierii Przemysłu Spożywczego

Synopsis: W pracy zajęto się wpływem mikronizacji łubinu odmiany Juno na wartość siły niszczącej.

Słowa kluczowe: obróbka termiczna, mikronizacja, łubin.

Wstęp

Jednym z priorytetowych zadań w ostatnich latach jest poszukiwanie nowych, bogatych w białko surowców, jak również opracowanie tanich technologii ich przetwarzania na produkty łatwo przyswajalne przez ludzi i zwierzęta.

Materiałem wzbudzającym coraz większe zainteresowanie wśród technologów i żywieniowców są nasiona łubinu. Wykorzystanie białka zawartego w nasionach roślin strączkowych związane jest z wieloma procesami, których głównym zadaniem jest jak najlepsze przygotowanie surowca, drogą odpowiedniej obróbki materiału wyjściowego. Istotny jest tutaj prawidłowy dobór zabiegów poprawiających własności żywieniowe i mechaniczne uzyskiwanego produktu. Jednym z takich zabiegów jest mikronizacja.

Mikronizacja jest to metoda opracowana przez angielską firmę "Micronizing" w latach siedemdziesiątych [Grochowicz, Laskowski, 1994], polega ona na wykorzystaniu promieniowania podczerwonego (emitują go specjalne promienniki: nagrzane płytki, promienniki elektryczne lub gazowe), które powoduje podgrzanie surowca wskutek wibracji molekuł materiału, do temperatury 130-220°C [Lewitin, 1961]. W wyniku tego procesu skrobia ulega całkowitej żelatynizacji, pękają komórki tłuszczowe, następuje sterylizacja produktu oraz rozkład niektórych składników antyżywniowych, co ma szczególne znaczenie w przypadku surowców paszowych (strączkowe, rzepak, żyto itp.) [Grochowicz, 1994; Rusnag i in, 1980; Shiau, Yang, 1989].

Tego rodzaju termiczna obróbka surowca może wpływać również na zmianę fizycznych właściwości, zwłaszcza właściwości wytrzymałościowych.

Cel pracy

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu zabiegu mikronizacji przy różnych wilgotnościach surowca na wartość siły niszczącej nasion łubinu żółtego. Proces ten realizowano przy wykorzystaniu mikronizatora wyposażonego w dwa halogenowe promienniki podczerwone LH-81 o mocy 1000 W.

Metodyka badań

Materiałem użytym do badań były nasiona łubinu żółtego odmiany Juno. Temperatura badanych nasion wynosiła 20°C. Nasiona podzielono na klasy wymiarowe za pomocą sit laboratoryjnych o wymiarach oczek 6.3, 5, 3.15 mm. Do dalszych badań używano nasion z najbardziej licznej klasy wymiarowej.

Pomiar wilgotności prowadzono przed i po procesie mikronizacji, a także określono wartości siły niszczącej i skład chemiczny.

Przed zabiegiem mikronizacji badany materiał był nawilżany w identycznych warunkach i kondycjonowany do uzyskania pięciu różnych poziomów wilgotności, tj. ok.: 8.0, 10.0, 12.0, 14.0, 16.0 % (± 0.2 %).

Wilgotność materiału oznaczono metodą suszarkową w temperaturze 130°C, zgodnie z normą PN-86/A-74011.

Ilość dodawanej wody wyliczano według wzoru (1):

$$M_w = \frac{W_2 - W_1}{1 - W_2} M_1 \quad (1)$$

gdzie: M_w - masa dodawanej wody [g].
 M_1 - masa próbki [g].
 W_1 - początkowa wilgotność produktu [%];
 W_2 - wymagana wilgotność próbki [%].

Kondycjonowane próbki przechowywano w hermetycznych pojemnikach w stałej temperaturze 5°C, przez ok. 14 dni, poddając je wielokrotnemu mieszaniu w ciągu dnia w celu wyrównania wilgotności w całej masie. Wyjmowano je z komory godzinę przed procesem, celem wyrównania temperatury z temperaturą otoczenia.

Wartość średniej siły niszczącej określano przy wykorzystaniu maszyny wytrzymałościowej INSTRON 4302, rejestrując wykresy siła-przemieszczenie. Badania przeprowadzono w 10 powtórzeniach. Przed wykonaniem próby określono dla poszczególnych nasion ich parametry geometryczne (szerokość, długość, grubość) i masę.

Do badań użyto próbek o masie 300 g, odległość promienników od materiału wynosiła 120 mm, mikronizację przeprowadzano przez 60, 120, 180, 240 s.

Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono skład chemiczny nasion łubinu żółtego Juno.

Właściwości wytrzymałościowe przed i po procesie obróbki mikrofalami przedstawia rys. 1. W wyniku wzrostu wilgotności (od 8 do 16 %) zmniejsza się wartość siły niszczącej we wszystkich zakresach czasu obróbki nasion łubinu żółtego odmiany Juno (od 85 N dla 240 sekundowej mikronizacji po 452.6 N dla 60 sekundowej mikronizacji).

Tabela 1

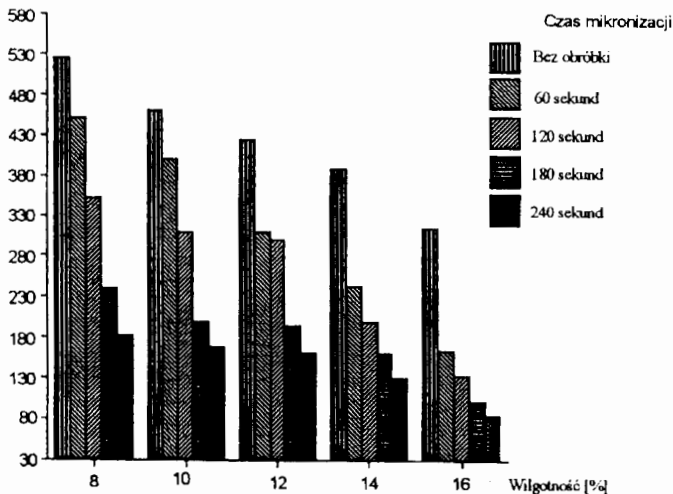
Skład chemiczny nasion łubinu żółtego odmiany Juno

Table 1

Chemical composition of yellow lupine seeds of Juno variety

Sucha masa [%]		Białko [%]		Tłuszcz [%]		Włókno [%]		Udział okryw i liścieni w nasionie [%]	
Liśc.	Okrywa	Liśc.	Okrywa	Liśc.	Okrywa	Liśc.	Okrywa	Liśc.	Okrywa
90.3	89.1	56.3	4.7	6.6	0.5	2.0	11.9	76.9	23.1

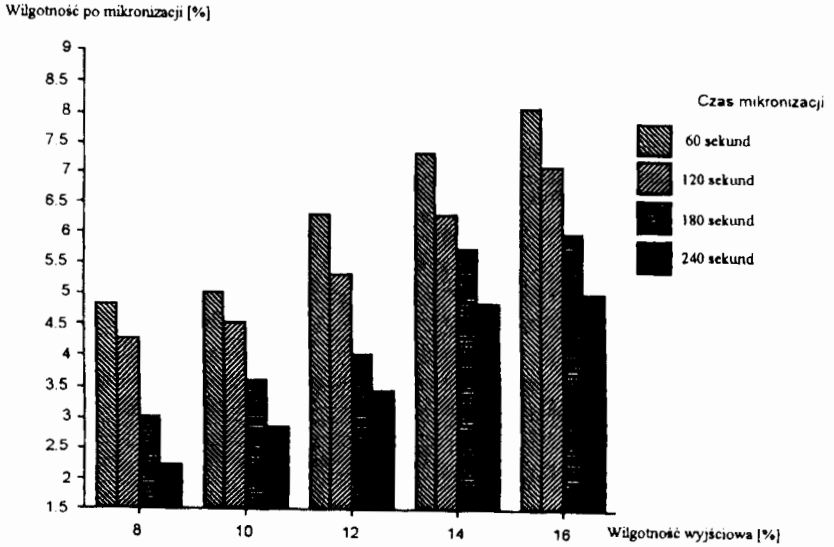
Siła niszcząca [N]



Rys. 1. Przebieg zmian wartości siły niszczącej w zależności od wilgotności i czasu obróbki podczerwienią dla nasion łubinu żółtego odmiany Juno

Fig. 1. Course of changes of destruction force values, depending on moisture and infrared treatment time of yellow lupine seeds of Juno variety

Zmiany wilgotności surowca po mikronizacji przedstawia rys. 2. Wzrost czasu obróbki promieniami podczerwonymi dla wszystkich wilgotności wyjściowych powodował spadek wilgotności końcowej (np. dla materiału wejściowego o wilgotności 10 % po 60 sekundach nagrzewania wilgotność końcowa wyniosła 5.02 %).



Rys. 2. Przebieg zmian wilgotności w wyniku ogrzewania promieniami podczerwonymi

Fig. 2. Course of moisture changes as a result of heating with infrared rays

Wnioski

Poczynione w trakcie badań obserwacje jak i otrzymane wyniki upoważniają autorów do sformułowania następujących wniosków:

1. Wzrost wilgotności nasion łubinu żółtego odmiany Juno poddawanych procesowi mikronizacji powodował spadek wartości średniej siły niszczącej - największy przy wilgotności 8 % (od 452.6 N przy mikronizacji 60 s do 182.7 N przy mikronizacji 240 s), zaś najmniejszy przy wilgotności 16 % (od 132.1 N przy mikronizacji 60 s do 85 N przy mikronizacji 240 s)

2. Proces mikronizacji powodował dla wszystkich czasów obróbki i wilgotności wyjściowych spadek wilgotności końcowej - największy dla wilgotności początkowej 16 % (od 8.07 % przy mikronizacji 60 s do 5.04 % przy mikronizacji 240 s), zaś najmniejszy dla wilgotności początkowej 8 % (od 4.84 % przy mikronizacji 60 s do 2.23 % przy mikronizacji 240 s)

3. Najmniejszą wartość średniej siły niszczącej (85 N) uzyskano przy mikronizacji przez 240 sekund łubinu żółtego odmiany Juno o wilgotności początkowej 16 %.

Bibliografia

- Grochowicz, J. 1994. Zastosowanie obróbki mechanicznej i termicznej w procesach uzdatniania lub uszlachetniania nasion przeznaczonych do spożycia i na pasze. Przegląd Zbożowo Młynarski, nr.1, str. 22-23,
- Grochowicz, J., J. Laskowski. 1994. Mikronizacja surowców pochodzenia roślinnego. Przegląd Zbożowo - Młynarski, nr.2, str. 16-17,
- Lewitin M., (1961): Technika promieniowania podczerwonego. PWN, Warszawa,
- Rusnag, G., Choa-lin Chon, L. W. Rooney. 1980. Effect of micronizing on kernel characteristics of sorghum varieties with different endosperm type. Journal of Food Science, vol 45, nr 6/80,
- Shiau, S. V., S. D. Yang. 1989. Effect of micronizing temperature on the nutritive value of sorghum. Journal of Food Science, vol 47, p. 965-968.

J. Grochowicz, J. Mazur

INFLUENCE OF INFRARED HEAT TREATMENT ON STRENGTH PROPERTIES OF LUPINE SEEDS

Summary

The aim of the study was to determine the effect of treatment with infrared rays on the value of destruction force, at different moisture of initial raw material (8, 10, 12, 14, and 16 %; -0.2%) and at different treatment time (60, 90, 120, and 240 s). Yellow lupine of Juno variety was used as test material.