

*Adam Ekielski, Zbigniew Majewski, Tomasz Żelaziński
Katedra Organizacji i Inżynierii Produkcji
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie*

WPLYW DODATKU GRYKI NA WŁASNOŚCI EKSTRUDATU KUKURYDZIANEGO

Streszczenie

Celem podjętych badań było określenie wpływu dodatku gryki na własności technologiczne i fizyczne ekstrudatu mieszanki śruty kukurydzianej i mąki gryczanej. Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że gryka może być bardzo dobrym surowcem stosowanym w procesie ekstruzji. Wysoka zawartość skrobi i białka oraz duża wodochłonność ziarna gryki sprawia, że surowiec ten z łatwością poddaje się obróbce.

Słowa kluczowe: gryka, ekstrudat, rozpuszczalność, stopień ekspansji

Wstęp

W ostatnich latach notuje się coraz większy wzrost zainteresowania żywnością funkcjonalną, czyli produktami z dietetycznego punktu widzenia nie tylko oddziałującymi pozytywnie na organizm człowieka ale zarazem selektywnie na jego poszczególne funkcje. Doskonałym przykładem takiej żywności są produkty z ziarna gryki, które w Polsce znane są głównie jako kasza gryczana oraz w mniejszym stopniu jako mąka gryczana.

Znaczące powierzchnie uprawy gryki można znaleźć w Japonii, USA, Chinach, Polsce, a także w Afryce Południowej czy też Brazylii. Pomimo, iż przez wiele lat uprawa gryki stopniowo zanikała, w ostatnich latach obserwuje się znaczący wzrost zainteresowania tym surowcem, którego dzisiejsze światowe zbiory wynoszą ok. 3,2 mln ton w porównaniu z 2 mln ton w 1999 [Kostecki 2005]. W Polsce w 2004 zbiory gryki wynosiły ok. 24000 gdy w 2001 tylko 17600 ton [US 2004]. Ten wzrost zainteresowania uprawą gryki związany jest ze szczególnymi jej właściwościami. Zawarte w gryce białko charakteryzuje się korzystnym składem aminokwasowym, zaś jego wartość biologiczna jest większa niż w białku mleka czy nawet mięsie wieprzowym [Steadman i in. 2001]. Ziarno gryki bogate jest

w szereg mikroelementów takich jak potas, magnez, żelazo, miedź, chrom, cynk i kobalt oraz witaminy z grupy B i witaminę E. Nie zawiera glutenu, mogą ją więc spożywać ludzie chorzy na cukrzycę i celiakię.

Zastosowanie gryki nie ogranicza się oczywiście tylko na kaszy, w wielu krajach mąka gryczana jest powszechnie używana przy wyrobie naleśników, blinów, makaronów gdzie często stosowana jest jako dodatek do mąki pszennej, kukurydzianej, ryżowej dla produkcji chleba czy też konfekcji śniadaniowej. Funkcjonalne właściwości gryki sprawiają, iż jest to produkt przyszłościowy, a z racji posiadanych cech żywieniowych mógłby stanowić cenny składnik diety człowieka. Jednak zwiększenie popularności gryki wymagałoby wprowadzenie większej różnorodności oferowanych produktów gryczanych. Jednym z możliwych rozwiązań jest zastosowanie procesu ekstruzji przy przetwórstwie gryki i jej mieszanek [Edwarson 1996], co stwarza możliwości tworzenia produktów gotowych do spożycia takich jak np. ekstrudowane chrupki czy też analogi kaszy (szybko gotujące się produkty ekstrudowane podobne do kaszy) i wiele innych.

Cel i zakres

Celem podjętych badań było określenie wpływu dodatku gryki na własności technologiczne i fizyczne ekstrudowanych mieszanek gryczano-kukurydzianych.

Metodyka badań

Materiałem badawczym poddawany w procesie ekstruzji obróbce mechaniczno termicznej była mieszanka śruty kukurydzianej i mąki gryczanej o zawartościach: 100% kukurydzy oraz 25, 50, 75 i 100% gryki o dwóch wilgotnościach 12% i 20%. W badaniach wykorzystano jednoślismakowy ekstruder KZM-2 o prędkości obrotowej ślimaka $n = 200$ obr/min i stosunku długości do średnicy ślimaka $L/D = 6,5$ oraz o średnicy otworu wylotowego matrycy 12 mm. Ekstruder wyposażono w grzałki oporowe o mocy 3000W pozwalające na utrzymanie stałej temperatury procesu ekstruzji wynoszącej ok. 115°C. W badaniach określano gęstość ekstrudatu stosując zmodyfikowaną metodę wypornościową [Ekielski, Osiak 2003], a następnie wyznaczano stopień ekspansji objętościowej według wzoru [Alvarez-Martinez 1988]:

$$VEI = \frac{\rho_m (1 - MC_m)}{\rho_e (1 - MC_e)}$$

ρ – gęstość [m^3/kg],

MC – wilgotność [%],

indeksy m,e – m – materiał, e – ekstrudat.

Wskaźniki rozpuszczalności WSI i wodochłonności WAI określano metodą Anderssona [1969]. Metoda pomiaru polegała na dokładnym wymieszaniu 2,5 g rozdrobnionego ekstrudatu (wielkość cząsteczek 180-250 μm) w 25 ml destylowanej wody i oddzieleniu nadmiaru wody od osadu poprzez odwirowanie w wirówce przy prędkości ok. 3000 obr/min przez 10 min. Odsączoną próbkę ważono, a następnie suszono w temperaturze 105 °C. Badane współczynniki obliczano w sposób następujący:

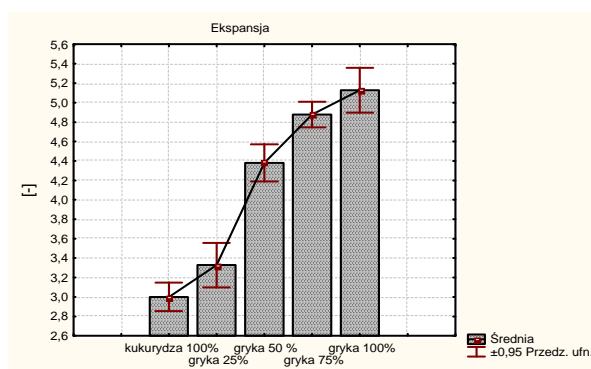
$$WAI = \frac{\text{waga nasączonego ekstrudatu}}{\text{waga suchej próbki}}$$

$$WSI (\%) = \frac{\text{waga wysuszonego nasączonego ekstrudatu}}{\text{waga suchej próbki}} \cdot 100$$

Wyniki i dyskusja

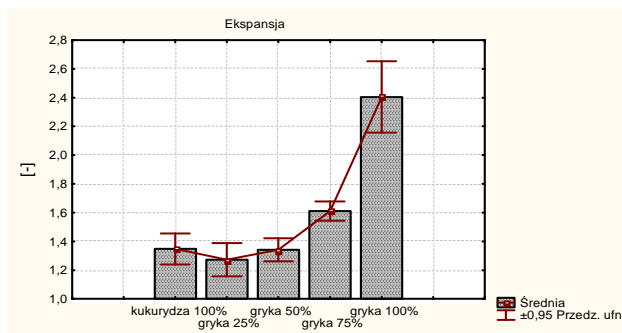
Wyniki przeprowadzonych badań wykazały, że gryka może być bardzo dobrym surowcem stosowanym w procesie ekstruzji. Wysoka zawartość skrobi i białka oraz duża wodochłonność ziarna gryki sprawia, że surowiec ten z łatwością poddaje się obróbce mechaniczno – termicznej, a zwiększenie udziału gryki w mieszance powoduje polepszenie badanych wskaźników jakościowych, zarówno przy wilgotności surowca 12% jak i 20%.

Z przedstawionych histogramów (rys. 1, 2) wynika, że znaczący wzrost współczynnika ekspansji obserwuje się przy zawartości maki gryczanej 50, 75 i 100%. Przy wilgotności surowca 12% zaobserwowano bardzo szybki wzrost wartości tego współczynnika dla wszystkich badanych próbek, którego zakres wynosił od 3 do 5.



Rys. 1. Zmiana współczynnika ekspansji objętościowej w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 12%

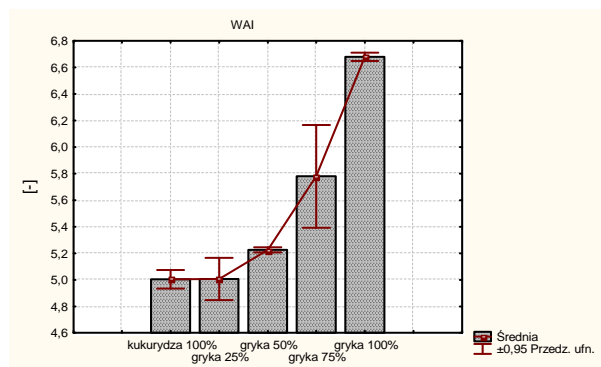
Fig. 1. Change of the coefficient of volume expansion depending on the content of maize-cum-buckwheat mix at moistness 12%



Rys. 2. Zmiana współczynnika ekspansji objętościowej w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 20%

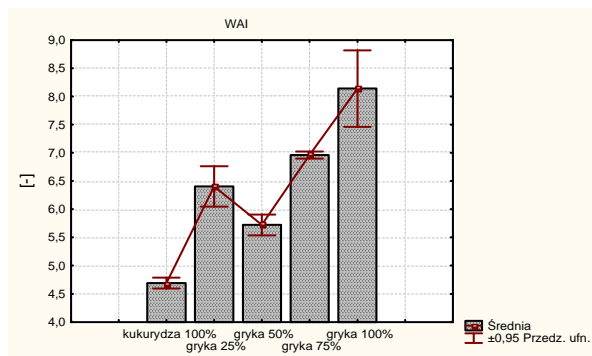
Fig. 2. Change of the coefficient of volume expansion depending on the content of maize-cum-buckwheat mix at moistness 20%

Wartości współczynnika absorpcji WAI (rys. 3, 4) wzrastają wraz z udziałem gryki przy obu wilgotnościach osiągając najwyższą wartość 8,2 przy wilgotności surowca 20% i 100% zawartościach gryki.



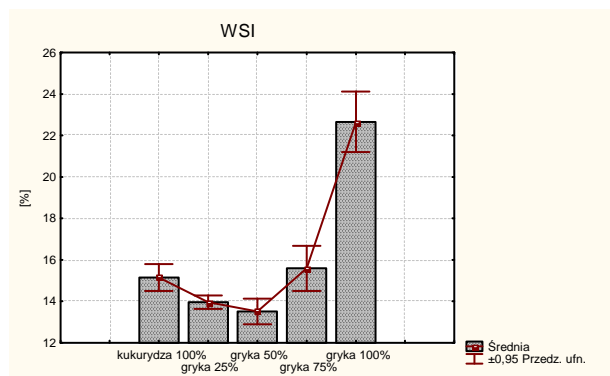
Rys. 3. Zmiana współczynnika absorpcji WAI w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 12%

Fig. 3. Change of the absorption coefficient WAI depending on the content of the maize-cum-buckwheat mix at moistness 12%

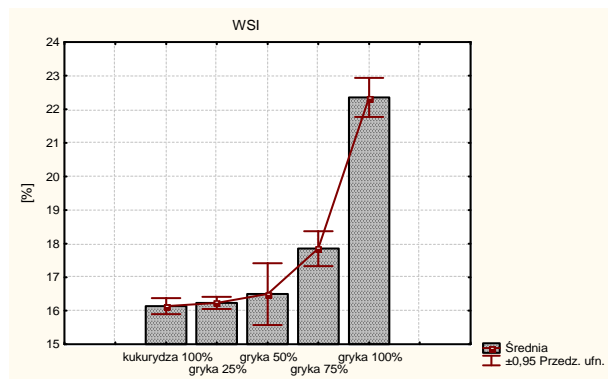


Rys. 4. Zmiana współczynnika absorpcji WAI w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 20%
 Fig. 4. Change of the absorption coefficient WAI depending on the content of the maize-cum-buckwheat mix at moistness 20%

Analizując wyniki badań rozpuszczalności WSI ekstrudatu można stwierdzić (rys. 5, 6), że rozpuszczalność również rośnie wraz z udziałem gryki w mieszance.



Rys. 5. Zmiana współczynnika rozpuszczalności WSI w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 12%
 Fig. 5. Change of the solubility coefficient WSI depending on the content of the maize-cum-buckwheat mix at moistness 12%



Rys. 6. Zmiana współczynnika rozpuszczalności WSI w zależności od składu mieszanki kukurydziano – gryczanej przy wilgotności 20%

Fig. 6. Change of the solubility coefficient WSI depending on the content of the maize-cum-buckwheat mix at moistness 20%

Reasumując badania wartości wskaźników jakościowych ekstrudatu kukurydziano - gryczanego można stwierdzić, że najlepszą jakość uzyskanego produktu zaobserwowano przy maksymalnym udziale gryki w mieszance 100%. Wydaje się celowe przeprowadzenie bardziej szczegółowych badań wilgotności na stopień ekspansji ekstrudatu oraz wytrzymałości mechanicznej zwłaszcza w mieszance powyżej 50% gryki.

Wnioski

1. Wraz ze wzrostem frakcji gryki w mieszance zarówno przy wilgotności surowca 12% jak i 20% zauważalny jest znaczący wzrost wartości wszystkich badanych wskaźników jakościowych.
2. Zwiększenie wilgotności podawanego surowca do 20% spowodowało spadek wszystkich badanych wskaźników jakościowych w próbkach z wyjątkiem współczynnika absorpcji WAI, którego wartości wzrosły. Najprawdopodobniej wzrost ten spowodowany był zwiększonym stopniem żelifikacji skrobi zawartej w uzyskanym ekstrudacie, co miało wpływ na zwiększenie wodochłonności badanych próbek.

Bibliografia

Alvarez-Martinez L., Kondury K.P. and Harper J.M. 1988. A general model for expansion of extruded prod-ucts. J. Food Sci. 53: 609-615.

Anderson R.A., Conway H.F., Pfeifer V.F. and E. L. Griffin Jr. 1969. Roll and extrusion-cooking of grain sorghum grits. *Cereal Sci. Today* 14: 372-375, 381.

Edwardson S. 1996. Buckwheat: Pseudocereal and nutraceutical. In: J. Janick (ed.), *Progress in new crops*. ASHS Press, Alexandria, VA

Ekielski A., Osiak J. 2003. Wpływ stopnia zużycia elementów ekstrudera na wybrane parametry ekstruzji. *Inżynieria Rolnicza*. 7(49): 39-46.

Kostecki Z. 2005. Przetwórstwo ziarna gryki. *Przegląd zbożowo młynarski* 2005 – 4.

Steadman K.J., Burgoon M.S., Lewis B.A., Edwardson S.E., Obendorf R.L. 2001: Buckwheat Seed Milling Fractions: Description, Macronutrient Composition and Dietary Fibre. *Journal of Cereal Science* 33.

Urząd Statystyczny Lublin 2004: *Produkcja głównych ziemiopłodów tab. 1. 2004 –12.*

THE INFLUENCE OF BUCKWHEAT SUPPLEMENT ON THE PROPERTIES OF MAIZE EXTRUDATE

Summary

The aim of the research was to determine the influence of buckwheat supplement on technological and physical properties of an extrudate of a mix of ground maize grains and buckwheat flour. The results of the research indicated that buckwheat may be a very good raw material used in the extrusion process. High content of starch and protein and high water absorption of buckwheat seeds make it a raw material which can be treated easily.

Key words: Buckwheat, extrudate, solubility, degree of expansion