

OCENA PROCESU NAWILŻANIA ZIARNIAKÓW GRYKI PRZEZNACZONYCH DO PRODUKCJI PŁATKÓW GRYCZANYCH

Marian Panasiewicz

Katedra Maszynoznawstwa i Inżynierii Przemysłu Spożywczego, Akademia Rolnicza
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin
e-mail: panmar@faunus.ar.lublin.pl

Streszczenie. W pracy przedstawiono zachowanie się i zakres zmian wilgotności obłusczonych orzeszków (ziarniaków) gryki pod wpływem zabiegów wodno-ciepłych. Określano zdolności absorpcyjne tych obiektów w zależności od czasu nawilżania i parametrów czynnika nawilżającego tj. pary wodnej. Badania ukierunkowano pod kątem doboru odpowiedniego poziomu wilgotności końcowej po nawilżeniu zapewniającego najkorzystniejsze warunki procesu płatkowania, jak i dalszego ich wykorzystania w branży spożywczej.

Słowa kluczowe: kasza gryczana surowa i prażona, nawilżanie parą wodną, własności sorpcyjne

WSTĘP

Obróbka hydrotermiczna ziarna zbóż i nasion, która obejmuje ich nawilżanie, leżakowanie, a szczególnie zabiegi wodno-cieplne, stosowana jest szeroko zwłaszcza w kaszarstwie i produkcji płatków. O ile procesy te są poznane i zbadane w przetwórstwie zbóż na mąkę o tyle w przerobie surowców kaszarskich i nasion roślin strączkowych są znane jedynie opracowania cząstkowe, dotyczące z reguły wybranych, bardziej popularnych zbóż i nasion tych roślin [4,2]. Obróbka hydrotermiczna stosowana jest głównie przy wyrobie płatków owsianych i jęczmiennych, płatków i kaszy gryczanej oraz przerobie ryżu, grochu, kukurydzy czy soczewicy. Zabiegi te mają na celu podwyższenie normalnej wilgotności ziarna zbóż i nasion o pewien określony procent, inny dla każdego rodzaju surowca [3,1]. Innym celem tych zabiegów jest podwyższenie wartości technologicznej przerabianego surowca, ułatwienie procesów przetwórczych (płatkowania) oraz podniesienie jakości płatków. Dzięki tym zabiegom możliwe jest osiągnięcie pewnych korzystnych zmian smakowych oraz zwiększenie trwałości gotowych produktów [5,6]. Wymienione procesy,

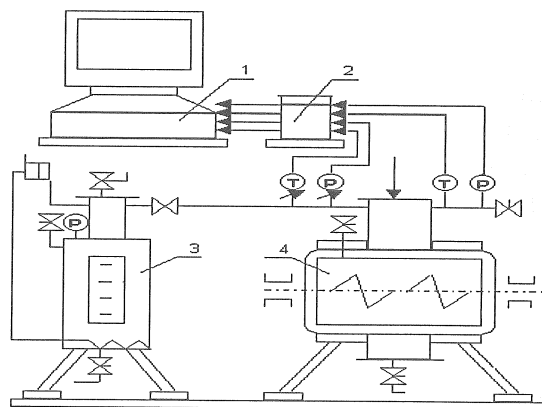
szczególnie obróbka ciśnieniowa parą wodną, poza wywołaniem korzystnych zmian technologicznych i smakowych, powodują większą przyswajalność białka (częściowa denaturacja) oraz węglowodanów (kleikowanie skrobi), co jest bardzo korzystne z punktu widzenia żywienia człowieka.

Celem badań było określenie zakresu oddziaływania parametrów obróbki hydrotermicznej (czas nawilżania, temperatura i ciśnienie pary wodnej) na wybrane właściwości fizyczne dwóch rodzajów kaszy gryczanej, głównie wilgotność końcową. Szczegółowy zakres badań obejmował określenie zbliżonej do optymalnej wilgotności końcowej kaszy gryczanej surowej i prażonej po obróbce hydrotermicznej, ważnej w procesie płatkowania tych surowców.

MATERIAŁ I METODYKA

Materiałem badanym były obłuszczone orzeszki-ziarniaki gryki (kasza surowa i prażona). Surowce przed procesem nawilżania dokładnie oczyszczano i wydzielano frakcję średnią jako najczęściej wykorzystywaną i reprezentatywną w produkcji płatków i jako ewentualny dodatek do innych produktów spożywczych. Ustalono pięć poziomów wilgotności wyjściowej tzn. $w_{w1} = 10\%$, $w_{w2} = 12\%$, $w_{w3} = 14\%$, $w_{w4} = 16\%$ i $w_{w5} = 18\%$.

Nawilżanie surowców wykonywano w odpowiednio zmodyfikowanej prażarce-mieszarce z podwójnym płaszczem grzejnym, połączonej z wytwornicą pary (rys. 1).



Rys. 1. Schemat stanowiska badawczego do pomiaru wybranych parametrów obróbki hydrotermicznej surowców ziarnistych. 1 – komputer, 2 – przetworniki parametrów fizycznych (temperatura, ciśnienie), 3 – wytwornica pary, 4 – prażarko-mieszarka z płaszczem grzejnym

Fig. 1. A layout for the hydrothermal parameters measuring stand for grain materials. 1 – computer, 2 – converter of physical parameters (temperature, pressure), 3 – steam generator, 4 – roaster-mixer with sheath netting.

Próbki ziarniaków dowilżone do określonego poziomu wilgotności o masie 0,5 kg umieszczano w prażarce, a następnie doprowadzono parę wodną o założonym poziomie ciśnienia $p = 0,28$ MPa i temperatury $T_p = 130^\circ\text{C}$. Czas nawilżania wynosił $t_{n1} = 5$ min, $t_{n2} = 10$ min i $t_{n3} = 15$ min. W trakcie procesu nawilżania uruchamiane było mieszadło prażarki ($n = 60 \cdot \text{obr min}^{-1}$), dzięki czemu ułatwiona była penetracja pary do wnętrza ziarniaków i jej równomierne rozmieszczenie w całej objętości (strukturze wewnętrznej). Temperatura ziarniaków po nawilżaniu wynosiła $T_z = 75\text{-}80^\circ\text{C}$. Dowilżanie surowców do określonego poziomu oraz pomiar wilgotności wyjściowej i końcowej realizowano zgodnie z obowiązującymi normami.

WYNIKI I DYSKUSJA

Otrzymane wyniki badań wykazały różne reakcje i zachowanie badanych surowców w odniesieniu do zróżnicowanych parametrów obróbki hydrotermicznej.

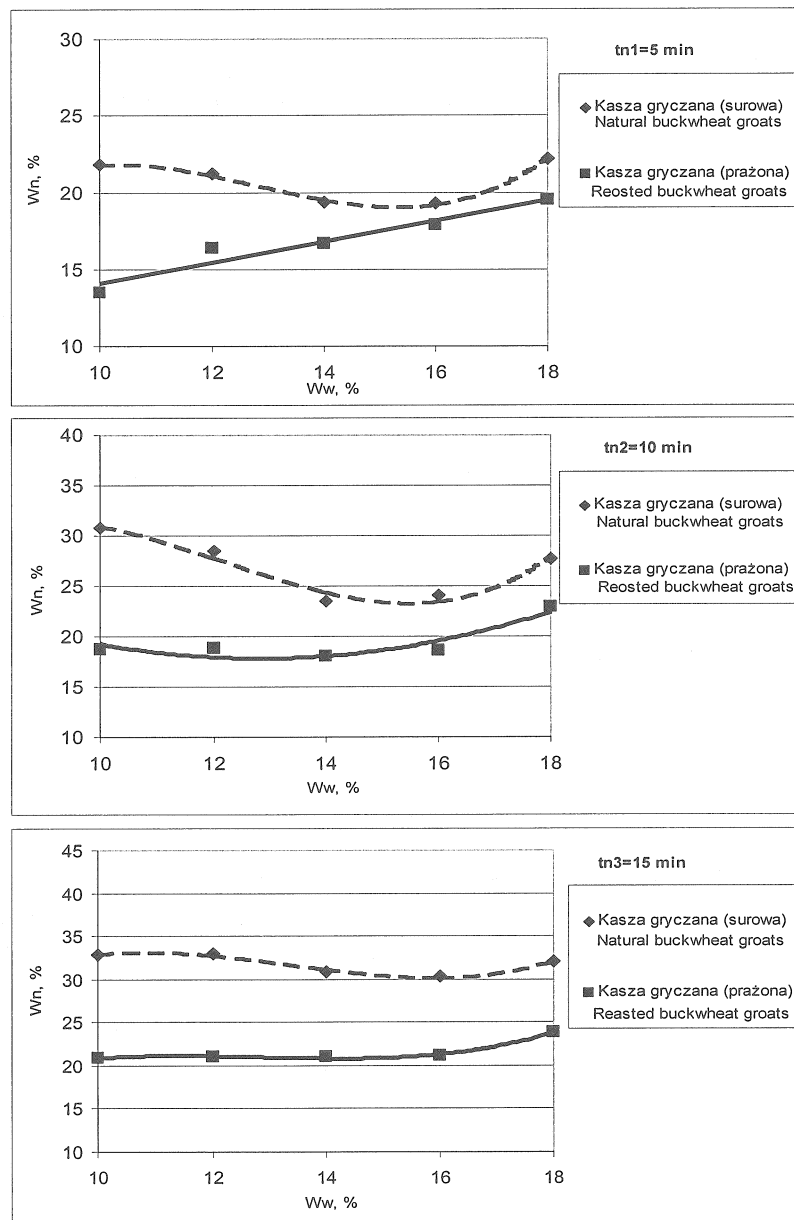
Zakres uzyskanych wilgotności po procesie nawilżania kaszy surowej i prażonej był bardzo różny, co najprawdopodobniej należy tłumaczyć zmianami w strukturze wewnętrznej kaszy gryczanej prażonej, wywołanymi wcześniejszymi (przed procesem obłuskiwania) zabiegami hydrotermicznymi.

W odniesieniu do zachowania się tych surowców w trakcie obróbki hydrotermicznej należy podkreślić ich zróżnicowaną reakcję na parametry nawilżania. I tak najwyższe wartości wilgotności końcowej uzyskano dla kaszy gryczanej surowej. Niezależnie od czasu nawilżania i poziomu wilgotności wyjściowej wykazała ona najwyższą zdolność absorpcji wilgoci przekazywanej w postaci pary. Dotyczyło to szczególnie kaszy surowej o najniższych poziomach wilgotności wyjściowej ($w_{w1} = 10\%$ i $w_{w2} = 12\%$) (rys.2). I tak dla tego surowca największe różnice pomiędzy wilgotnością wyjściową w_w i wilgotnością po procesie nawilżania w_n (dla tych poziomów wilgotności) odnotowano dla czasu nawilżania $t_{n1} = 5$ min i wyniosły one odpowiednio 11,8% i 9,2%, co stanowiło relatywny przyrost wynoszący 118% i 76,6%. Dla pozostałych czasów nawilżania tj. $t_{n2} = 10$ min i $t_{n3} = 15$ min, różnice te były jeszcze większe i stanowiły odpowiednio (przy $t_{n2} = 10$ min) 20,8% i 16,5%, (relatywny przyrost o 208% i 137,5%), a przy ($t_{n3} = 15$ min) 22,9% i 21,0% (relatywny przyrost o 229% i 175%). Porównując te wartości należy stwierdzić, iż czas nawilżania parą ma decydujący wpływ na ilość wchłanianej wilgoci, przy czym im niższa wilgotność wyjściowa badanych obiektów, tym większe ilości wilgoci są przez nie wchłaniane. Najbardziej stabilnie w odniesieniu do procesu nawilżania zachowywały się obiekty badawcze o wilgotności $w_{w3} = 14\%$. Różnice pomiędzy w_w i w_n dla tego poziomu wilgotności wynosiły dla $t_{n1} = 5$ min,

5,4% (przyrost o 38,5%), $t_{n2} = 10\text{min}$, 9,5% (przyrost o 67,8%), i dla $t_{n3} = 15\text{min}$, 16,9% (przyrost o 120,7%). Z punktu widzenia dalszych procesów przerobu czy przygotowania jako dodatku do innych produktów spożywczych jest to informacja cenna, która potwierdza, iż przy tym poziomie wilgotności można w miarę precyzyjnie określić wymagany czas nawilżania surowców i jego zauważalną stabilność w stosunku do czasu nawilżania. Zdecydowanie niższy poziom własności absorpcyjnych w trakcie nawilżania parą odnotowano w przypadku kaszy gryczanej prażonej. W tym przypadku różnice pomiędzy wilgotnością wyjściową w_w i wilgotnością po procesie nawilżania w_n były znacznie niższe niż dla kaszy surowej. Należy zaznaczyć, iż dla tego obiektu badawczego nie stwierdzono też dużych różnic w poziomie wchłoniętej wilgoci, związanych z czasem nawilżania. Różnice te w zależności od poszczególnych poziomów wilgotności wynosiły zaledwie od kilku (najniższa 1,5%) do kilkunastu (najwyższa 10,9%).

Należy domniemać (na tym etapie nie prowadzono takich badań), iż przeprowadzona przed procesem obłuskiwania obróbka hydrotermiczna gryki spowodowała zmiany w strukturze wewnętrznej kaszy (tj. kleikowanie skrobi, denaturcja białek, czy zamiana cukrów złożonych na proste, itp.), które wpłynęły na zmniejszenie ilości wchłanianej wilgoci.

Otrzymane wyniki badań wskazują, iż czas i warunki nawilżania mają decydujący wpływ na ilość wchłanianej przez poszczególne surowce wilgoci. Im dłuższy czas nawilżania tym wyższa ich wilgotność końcowa, przy czym uwidacznia się to szczególnie przy dłuższych czasach nawilżania (t_{n2} i t_{n3}). Należy dodać, iż dłuższe czasy nawilżania prowadzą do znaczących zmian zarówno w strukturze wewnętrznej i składzie chemicznym (na tym etapie nie badano tych zmian) jak również do deformacji cech geometrycznych (grubość, szerokość, długość) związanych z ich pęcznieniem. Ponadto na własności absorpcyjne badanych obiektów duży wpływ ma również poziom wilgotności wyjściowej. Im niższa wilgotność wyjściowa ziarniaków (np. $w_{w1} = 10\%$, $w_{w2} = 12\%$) tym wyższe ich zdolności absorpcyjne i wyższa wilgotność końcowa po nawilżaniu. Różnice pomiędzy wilgotnością wyjściową w_w a wilgotnością końcową w_n wyniosły w zależności od surowca od 3,3% do 22,9%. Dla wyższych poziomów wilgotności ($w_{w4} = 16\%$ i $w_{w5} = 18\%$) ilość wilgoci wchłanianej przez poszczególne surowce zdecydowanie zmniejsza się, przy czym dotyczy to wszystkich czasów nawilżania. Różnice pomiędzy w_w i w_n są w tym przypadku (np. kasza prażona) znacznie mniejsze i wynoszą od 2,5% do 10,9%.



Rys. 2. Absorpcja wilgoci poszczególnych obiektów badawczych w zależności od czasu nawilżania i poziomu wilgotności wyjściowej

Fig. 2. Moisture absorption of samples in relation to the moistening time and final moisture content

Mając na względzie dalsze wykorzystanie nawilżonych ziarniaków gryki do produkcji płatków, należy pamiętać o ścisłej korelacji pomiędzy ich wilgotnością końcową a przebiegiem i skutecznością samego procesu płatkowania. O ile te czynniki w procesie zgniatania obłuszczonych ziarniaków owsa, jęczmienia czy pszenicy wpływają przede wszystkim na wielkość i kształt płatków [6], o tyle w przypadku gryki mają zasadnicze znaczenie w odniesieniu do cech wytrzymałościowych takich płatków, postrzeganych jako skłonność do łamania i kruszenia (zwłaszcza w procesie ich podsuszania, pakowania, transportu czy przechowywania).

Otrzymane wyniki badań przedstawione na rysunku 2 wskazują, iż czas nawilżania oraz ciśnienie pary wpływają w znacznym stopniu na zmianę własności absorpcyjnych badanych surowców. Z praktycznego punktu widzenia znajomość zakresu zmian wilgotności badanych obiektów może być przydatna w ich dalszym przerobieniu lub przygotowaniu jako dodatek do innych produktów spożywczych.

WNIOSKI

1. Otrzymane wyniki wykazały różne zachowanie badanych surowców w odniesieniu do procesu obróbki hydrotermicznej. Największe własności absorpcyjne odnotowano w przypadku kaszy gryczanej surowej.

2. Wyniki badań wskazują, iż wilgotność wyjściowa surowców oraz czas i warunki nawilżania mają decydujący wpływ na ilość wilgoci wchłanianej przez poszczególne ziarniaki. Uwidacznia się to szczególnie przy dłuższych czasach nawilżania badanych surowców.

3. Największą różnicę pomiędzy wilgotnością wyjściową w_w i wilgotnością po procesie nawilżania w_n odnotowano w przypadku kaszy gryczanej surowej (dla wariantu $w_{w1} = 10\%$ i $w_{w2} = 12\%$ i dla czasu nawilżania $t_{n3} = 15\text{min}$. Różnica ta wyniosła odpowiednio, 22,9% i 17,5%, co stanowiło realny przyrost wilgotności o 229% i 175%). Mniej podatnym surowcem na ilość wchłanianej wilgoci okazała się kasza gryczana prażona. Wzrost ilości wchłanianej wilgoci w trakcie nawilżania, niezależnie od poziomu wilgotności wyjściowej i czasu nawilżania wahał się od 1,5 do 10,9% (przyrost o 8,3% i 109%).

4. Na bazie przeprowadzonych badań i analizy otrzymanych wyników można określić ściśle zawężony (zbliżony do optymalnego) zakres obróbki hydrotermicznej badanych surowców, korzystny zarówno z punktu widzenia technologii przerobu (proces obłuskiwania, płatkowania) jak i dalszego ich wykorzystania w branży spożywczej.

PIŚMIENNICTWO

1. Praca pod redakcją **Bartoszka A.**: Chemiczne i funkcjonalne właściwości składników żywności. WNT, Warszawa, 1996.
2. **Dobrzański B., jr, Rybczyński R.**: Deformacja postaciowa nasion roślin strączkowych w warunkach nawilżania i suszenia. *Acta Agrophysica*, 46, 31-38, 2001.
3. **Fornal J., Sadowska J., Kaczyńska B.**: Damage of faba bean seeds during drying. *Drying Technology*, 11, 6, 1293-1309, 1993.
4. **Jurga R.**: Przetwórstwo zbóż. Cz. 1. Warszawa, WSiP, 1997.
5. **Obuchowski W.**: Preparowane produkty zbożowe. Problemy technologiczne i żywieniowe. Poznań, PTTŻ, 1991.
6. **Panasiewicz M.**: Ocena parametrów obróbki hydrotermicznej w produkcji płatków wieloziarnowych. *Inżynieria Rolnicza*, 4 (37), 271-276, 2002.

EVALUATION OF THE BUCKWHEAT GRAIN MOISTENING PROCESS
USED FOR BUCKWHEAT FLAKES PRODUCTION*Marian Panasiewicz*

Department of Machinery Food Engineering, University of Agriculture
ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin
e-mail: panmar@faunus.ar.lublin.pl

Abstract. The study presents the behaviour and moisture changes in the hulled buckwheat grain during hydro-thermal treatment. It was determined that absorption ability depends on the moistening time and parameters of the moistening factors (steam). The study aimed at a final selection of a suitable moisture level for the flaking process used in food processing industry.

Key words: natural and roasted buckwheat groats, steam moistening, sorption properties

