

Marian Panasiewicz
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Akademia Rolnicza w Lublinie

ZMIANA WYBRANYCH CECH FIZYCZNYCH ZIARNA PSZENICY NAWILŻANEGO W ROZTWORACH SPOŻYWCZYCH

Streszczenie

W pracy przedstawiono zachowanie się i zakres zmian wilgotności i siły potrzebnej do zgniecia obłuszczonego ziarna pszenicy, przetrzymywanego w wodnych roztworach wybranych roztworów spożywczych. Określano zdolności absorpcyjne ziarna w zależności od czasu przetrzymywania w czterech roztworach spożywczych. Badania ukierunkowano pod kątem oceny możliwości modyfikowania wybranych cech organoleptycznych ziarna pszenicy i ewentualnym wykorzystaniem tak preparowanego surowca do innych produktów spożywczych.

Słowa kluczowe: obłuszczone ziarno pszenicy, wodne roztwory spożywcze, własności higroskopijne i strukturalno-mechaniczne

Wykaz oznaczeń

- w_k – wilgotność końcowa (po przetrzymywaniu w roztworach) [%],
 τ_n – czas nawilżania (nasycania) [h],
 F – siła potrzebna do zgniecia ziarna [kN],
 t_n – temperatura nawilżania (nasycania), [°C].

Wprowadzenie

Mając na względzie coraz to większy wybór różnych produktów żywnościowych, w tym wyrobów zbożowych oraz wciąż rosnące wymagania i oczekiwania konsumentów co do ciągłego poszerzania asortymentu, można pokusić się o stwierdzenie, że w najbliższej przeszłości produkcja żywności będzie opierała się na zastosowaniu znacznie większej liczby nowych dodatków [Andrzejewska 1999; Rudkowski 2003; Obuchowski 1997]. Należy przy tym sądzić, że jednym z głównych ograniczeń będzie bezpieczeństwo zdrowotne, wynikające z poszukiwania

przez konsumentów produktów zdrowych, mało przetworzonych o jednocześnie wysokich walorach żywieniowych oraz korzystnie wpływających na funkcjonowanie i stan organizmu człowieka [Świetlikowska 1995; Obuchowski 1998; Chotkowski 1994; Panasiewicz 2001]. To nie wyklucza kształtowania walorów smakowo – zapachowych oraz odbioru wizualnego konsumenta, które to cechy będą zawsze odgrywały istotną rolę w układzie „podaż-popyt”. Potwierdza się bowiem pogląd, że konsument „kupuje oczami” czyli na początku przyciąga go wygląd i barwa produktu (lub części) opakowania, a następnie pozostałe cechy organoleptyczne (konsystencja, zapach, smakowość i itp.) [Grochowicz i in. 2004, Czerniawski i in. 1998]. Poszukiwanie szerszych możliwości wykorzystania różnych, naturalnych roztworów spożywczych w branży zbożowo-młynarskiej, przy jednoczesnym zastosowaniu różnych metod przygotowania i obróbki ziarna pszenicy, były przesłanką do podjęcia badań w tym kierunku.

Cel i zakres badań

Celem badań była ocena zachowania się i określenie wybranych właściwości fizycznych obłuszczonego ziarna pszenicy nawilżanego (nasycanego), w wodnych roztworach naturalnych dodatków spożywczych. Wyznacznikiem badań eksperymentalnych był zakres zmian wilgotności i wartości siły ściskającej, zachodzących w trakcie przetrzymywania surowca w zmiennych warunkach temperaturowych i zróżnicowanym czasie.

Szczegółowy zakres badań obejmował:

- dobór surowca, czyszczenie, sortowanie i obłuskiwanie,
- nawilżanie (nasycanie) surowca w wodnych roztworach spożywczych w określonych warunkach temperatury i założonych przedziałach czasu,
- pomiar wilgotności w_k oraz wartości siły F potrzebnej do zgniecenia pojedynczego ziarna po każdym z etapów nasycania.

Metodyka badań

Próbki ziarna o wilgotności początkowej 13% i masie 50g, zanurzano w 4 roztworach spożywczych:

- 20% roztworze sacharozy,
- 20% roztworze chlorku sodu (NaCl),
- roztworze syropu pomarańczowego (nie rozcieńczonego),
- soku jabłkowym - nie zagęszczonym, dostępnym w sieci handlowej (PN-A-75959).

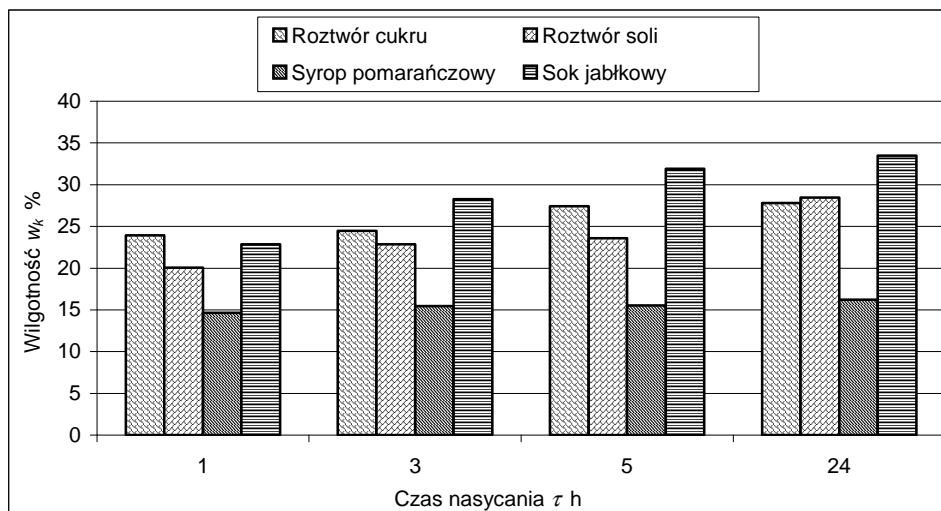
Zanurzone próbki ziarna zamknięto w hermetycznych naczyniach z tworzywa sztucznego. Tak przygotowane próbki przetrzymywano w zróżnicowanych warunkach temperaturowych (komora termiczna, lodówka) i różnych odstępach czasowych. Zakres temperatur w których przetrzymywano próbki wynosił: $t_{n1}=4,2^{\circ}\text{C}$, $t_{n2}=20^{\circ}\text{C}$ i $t_{n3}=50^{\circ}\text{C}$. Czas nawilżania (nasycania) podzielono na cztery odstępy czasowe tj.: $\tau_1=1\text{h}$, $\tau_2=3\text{h}$, $\tau_3=5\text{h}$ i $\tau_4=24\text{h}$.

Pomiar zmiennych parametrów dokonywano zgodnie z obowiązującymi (odpowiednimi) Normami Polskimi. Badania cech wytrzymałościowych prowadzono na urządzeniu Instron 4203.

Wyniki badań

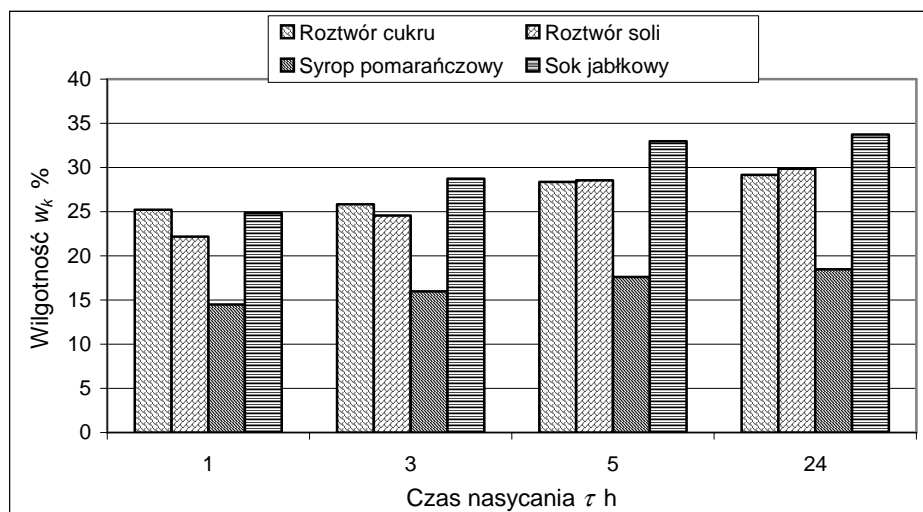
Zgodnie z celem i zakresem badań przeprowadzono szereg eksperymentów ukierunkowanych na poszukiwanie nowych metod przygotowania i preparowania ziarna zbóż i nasion z możliwością ich późniejszego, bardziej wszechstronnego wykorzystania (również jako dodatki) w produktach spożywczych. Stąd też przedstawione wyniki badań obejmują zakres zmian wilgotności ziarna i siły potrzebnej do jego zgniecenia po różnych okresach nawilżania w roztworach spożywczych. Analiza otrzymanych wyników badań, związanych z dynamiką zmian wilgotności ziarna pszenicy, wskazuje, że rodzaj zastosowanego wodnego roztworu spożywczego (ośrodka niejednorodnego), w której zanurzono i przetrzymywano ziarniaki, wywiera znaczny wpływ na zdolności sorpcyjne wody, a w konsekwencji zmianę wartości siły potrzebnej do ich zgniecenia (w procesie technologicznym do ich płatkowania). Bez względu na zastosowane warunki związane z różną temperaturą i czasem nawilżania, najsilniejsze oddziaływanie na badane surowce w zakresie właściwości higroskopijnych miały zaproponowane roztwory spożywcze (rys. 1, 2, 3).

Uzyskane wyniki badań wskazują na duży przyrost wilgotności ziarna pszenicy, już w pierwszej godzinie nasycania, a dotyczy to głównie roztworów cukru soli i soku jabłkowego. Wyjątkiem jest tu ziarno pszenicy nasycane w syropie pomarańczowym. Porównując temperatury nasycania ziarna w poszczególnych roztworach należy odnotować najbardziej intensywne ich wchłanianie w temperaturze $t_{n3}=50^{\circ}\text{C}$. Oceniając szybkość wchłaniania roztworów, należy odnotować bardzo intensywny i dynamiczny proces sorpcji, jaki zachodził w ziarnie pszenicy zanurzonej w soku jabłkowy.



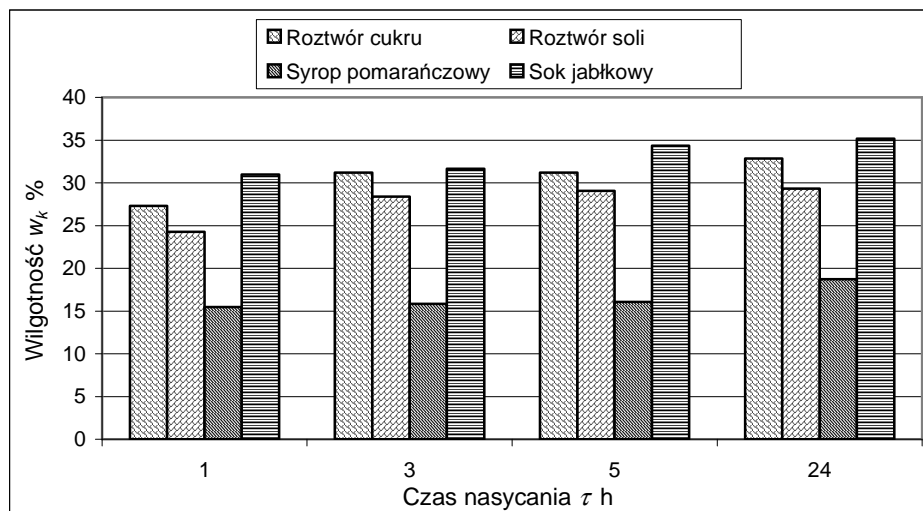
Rys. 1. Wilgotność końcowa obłuszczonego ziarna pszenicy po nasycaniu w różnych roztworach spożywczych – temperatura $t_{n1}=4^{\circ}\text{C}$

Fig. 1. End moistness of naked wheat grain after saturation in various food solutions at temperature $t_{n1}=4^{\circ}\text{C}$



Rys. 2. Wilgotność końcowa obłuszczonego ziarna pszenicy po nasycaniu w różnych roztworach spożywczych – temperatura $t_{n2}=20^{\circ}\text{C}$

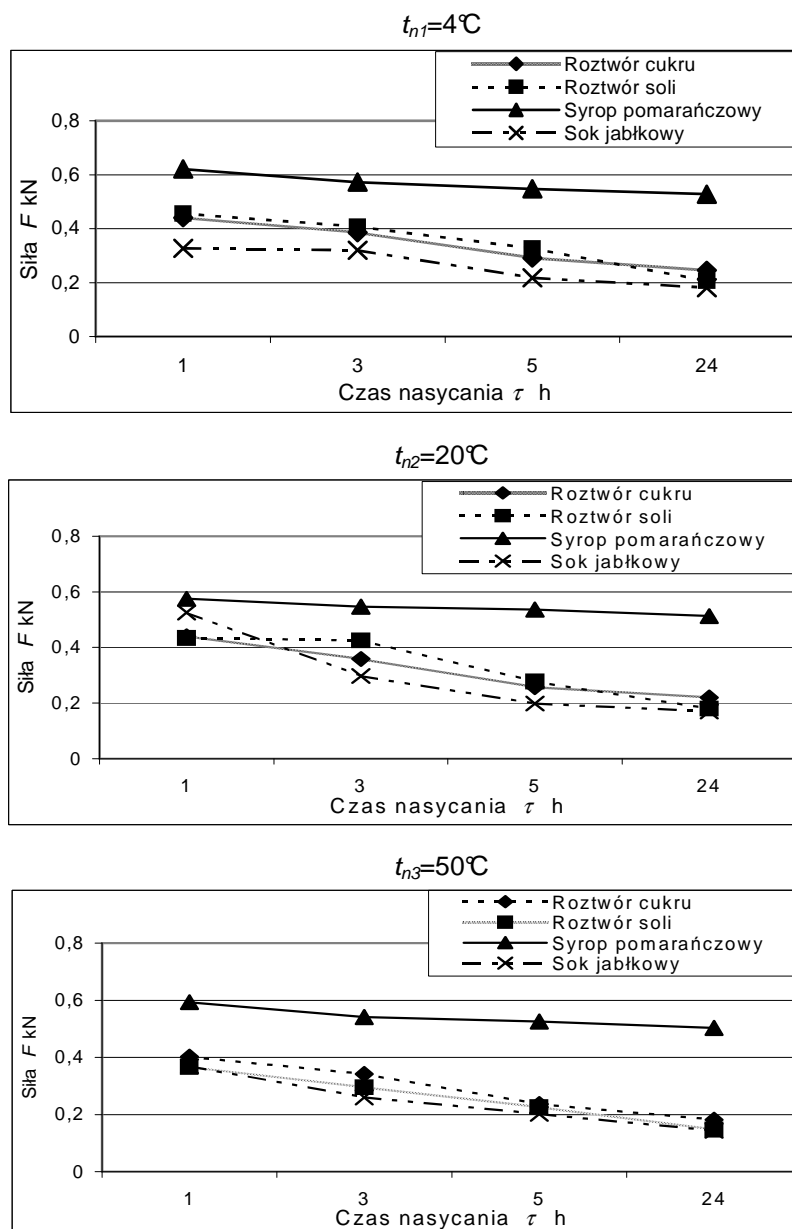
Fig. 2. End moistness of naked wheat grain after saturation in various food solutions at temperature $t_{n2}=20^{\circ}\text{C}$



Rys. 3. Wilgotność końcowa obłuszczonego ziarna pszenicy po nasycaniu w różnych roztworach spożywczych – temperatura $t_{n3}=50^{\circ}\text{C}$

Fig. 3. End moistness of naked wheat grain after saturation in various food solutions at temperature $t_{n3}=50^{\circ}\text{C}$

Ta zależność zachodziła we wszystkich założonych zakresach temperatury. Szybkość wchłaniania roztworu cukru i soli jest zbliżona i wyrównana, przy czym nieznacznie intensywniej proces ten zachodzi w ziarnie zanurzone w roztworze cukru. Z kolei ocena pozostałych ośrodków niejednorodnych, w zakresie zmian dynamiki wilgotności ziarna potwierdza najniższą sorpcję roztworu syropu pomarańczowego, dotyczy to również warunków, w których proces nasycania realizowany był w podwyższonej temperaturze ($t_{n3}=50^{\circ}\text{C}$). Może to wynikać z zdecydowanie większej gęstości i lepkości syropu w porównaniu z pozostałymi roztworami (na tym etapie badań nie określano tych parametrów). W ocenie oddziaływania i porównywania czasów nasycania, największą dynamikę sorpcji roztworów przez ziarno pszenicy odnotowano w pierwszej godzinie trwania tego procesu. W kolejnych godzinach przetrzymywania ziarna intensywność wchłaniania, oceniana zmianą zakresu wilgotności surowca stopniowo stabilizowała się. Jednak największy przyrost wilgotności stwierdzono po upływie 5h oraz 24h, przy czym wartości wilgotności ziaren w tych czasach są przybliżone. Przetrzymywane w roztworach ziarna pszenicy, niezależnie od poziomu temperatury i czasu nawilżania charakteryzowały się nie tylko znacznym wzrostem wilgotności, ale i zauważalnym, szybko postępującym spadkiem wartości siły F , będącej umownie wyznacznikiem ich twardości (rys. 4).



Rys. 4. Zakres zmian wilgotności ziarna pszenicy w zależności od temperatury i czasu nawilżania w różnych roztworach spożywczych

Fig. 4. The scope of changes of moistness of wheat grain in relation to temperature and time of moistening in various food solutions

Najwyższe wartości tej siły (dla wszystkich przedziałów czasowych) odnotowano dla ziarna nawilżanego w roztworze zagęszczonego syropu pomarańczowego. Należy podkreślić, iż nawet dłuższe czasy nawilżania ($\tau_2=3h$, $\tau_3=5h$) nie wpływały na znaczący spadek cech wytrzymałościowych ziarna. Dotyczy to głównie ziarna przetrzymywanego (nawilżanego) w temperaturze $t_{nl}=4,2^\circ C$. Odwrotne zależności stwierdzono w przypadku ziarna pszenicy nawilżanego w soku jabłkowym, gdzie otrzymano najniższe znaczenia siły F, a tym samym największe oddziaływanie roztworu na cechy związane z jego higroskopijnością, a w następstwie na cechy wytrzymałościowe.

W podsumowaniu należy stwierdzić, iż zaproponowana metoda nasycania (nawilżania) ziarna pszenicy w roztworach spożywczych może być jednym ze sposobów przetwarzania (preparowania) i nadawania atrakcyjnego wyglądu wyrobom zbożowym, a tym samym pozwala na produkcję nowej generacji płatków nasączanych naturalnymi substancjami zapachowo-smakowymi. Tak nasycone naturalnymi substancjami naturalnymi substancjami, mogą z powodzeniem poddane być kolejnym procesom preparowania np. płatkowaniu czy obróbce termicznej.

Uzyskane wyniki badań i ich analiza wskazują na możliwość nasycania ziarna pszenicy różnymi roztworami spożywczymi, co pozwala zmodyfikować ważniejsze cechy organoleptyczne ziarna, takie jak, zapach, smak czy barwa. Należy dodać, iż tak preparowane ziarna mogą być doskonałym surowcem wyjściowym do produkcji różnego rodzaju naturalnie aromatyzowanych płatków, gryśów, kasz itp.

Wnioski

Po przeprowadzeniu badań i analizie uzyskanych wyników można sformułować następujące wnioski:

1. Otrzymane wyniki badań pozwoliły określić zakres zmian wilgotności obłuszczonego ziarna pszenicy przetrzymywanego w różnych roztworach spożywczych. Na bazie uzyskanych informacji możliwa jest wstępna analiza i ocena właściwości higroskopijnych tych surowców oraz zmian pozostałych cech organoleptycznych ważnych w procesach dalszej obróbki, umożliwiając wykorzystanie ich jako dodatku do innych produktów spożywczych.
2. Uzyskane wyniki badań wskazują, że ilość wody (roztworu) wchłanianej przez ziarno pszenicy zależy głównie od czasu nawilżania i rodzaju roztworu w jakim było zanurzone oraz od warunków nawilżania. Ze zróżnicowanego zachowania się ziarna wynika, iż niektóre z zaproponowanych roztworów bardziej intensywnie wpływają na właściwości higroskopijne obłuszczonego ziarna pszenicy. Uzyskane dane eksperymentalne mogą być podstawą w doborze zbliżonego do optymalnego czasu nawilżania ziarna przed procesem jego płatkowania (aspekt oszczędności w zużyciu energii).

3. Analiza wyników badań wskazuje iż, zastosowana metoda nawilżania (nasyca) obłuszczonego ziarna pszenicy może być wykorzystywana do zmiany wybranych cech organoleptycznych tego surowca (smak zapach, konsystencja).
4. Otrzymane wyniki badań mogą stanowić cenną informację dotyczącą wyboru i określenia parametrów obróbki wstępnej ziarna, przeznaczonego (po dalszych etapach przetwarzania) jako dodatek do innych produktów spożywczych (np. jogurtów, mieszanek płatków zbożowych, pieczywa, niektórych wyrobów cukierniczych itp.). Celowym wydaje się kontynuacja tych badań, poszerzona o problematykę wzajemnej interakcji zachodzącej pomiędzy masą roztworów spożywczych i ziarnami oraz zakresem zmian w ilości przemieszczanych w trakcie nawilżania substancji odżywczych (w tym związków smakowo-zapachowo-barwiących).

Bibliografia

Andrzejewska E. 1999. Substancje dodatkowe do przetworów zbożowych i pieczywa – w związku ze zmianami krajowego ustawodawstwa żywnościowego. *Przegląd Zbożowo-Młynarski*, 10, 6-8.

Czerniawski B., Michniewicz J. 1998. *Opakowania żywności*. Wydawnictwo Agro Food Technology sp. z o.o. Czeladź.

Grochowicz J., Panasiewicz M., Zawisłak K., Mazur J., Ślaska-Grzywna B., Sobczak P. 2004. Sprawozdanie z projektu badawczego pt. "Badania nad opracowaniem założeń technologicznych produkcji wyrobów z dodatkiem substancji wiążących na bazie wybranych surowców roślinnych", *Maszynopis AR*.

Obuchowski W. 1998. Preparowane produkty zbożowe. *Przegląd Zbożowo-Młynarski* 4, 11-13.

Obuchowski W., Czarnecki Z., Kudła K. 1997. The effect of controlled hydrothermic grain treatment on some rheological and technological characteristics. ICC – International Symposium, 10-13 June, Detmold. 352-370.

Panasiewicz M. 2001. Dobór parametrów nawilżania parą wodną surowców zbożowych. *Inżynieria Rolnicza*, 10(30), 269-274.

Rutkowski A. 2003. *Perspektywy dodatków do żywności*.

Przemysł Spożywczy, 10, 2-6, 25.

Świetlikowska U. 1995. *Surowce spożywcze*. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, Wydanie II. 183-203.

CHANGE OF CHOSEN PHYSICAL FEATURES OF WHEAT GRAIN MOISTURISED IN FOOD SOLUTIONS

Summary

The study presents behaviour and the scope of changes of moistness and force necessary to crush naked wheat grain put into water solutions of chosen food solutions. Absorptive properties of grain were defined in relation to the time of keeping it in four food solutions. The study was directed at an assessment of a possibility to modify chosen organoleptic features of wheat grain and possible use of the material prepared in this way for production of other foods.

Key words: naked wheat grain, water food solutions, hygroscopic and structural-cum-mechanical properties