

## **TERMICZNE PREPAROWANIE ZIARNA PSZENICY**

### **Streszczenie**

W pracy przedstawiono metodę przygotowania i obróbki termicznej w oleju, całych i obłuszczonych ziarniaków pszenicy miękkiej trzech odmian i wpływ parametrów obróbki na ich cechy wytrzymałościowe. Na maszynie Instron rejestrowano wartości siły deformacji  $F$ , określanej na podstawie testu jednoosiowego ściskania pojedynczych ziaren i ziarniaków pszenicy. Badania ukierunkowano pod kątem przygotowania ziarniaków do bezpośredniej konsumpcji, bądź jako dodatek do innych produktów spożywczych, pozwalających w dalszej konsekwencji na ich szersze wykorzystanie w przemyśle spożywczym.

**Słowa kluczowe:** pszenica, prażenie w oleju, ekspandowanie, płatkowanie

### **Wstęp**

Ciągle powiększający się, szeroki asortyment produktów i wyrobów zbożowych jest przykładem rynku zróżnicowanego, na którym obok produktów tradycyjnych, uznanych i akceptowanych przez konsumentów, pojawiają się nowe i atrakcyjne wyroby, wytwarzane często niekonwencjonalnymi metodami i technologiami [Obuchowski i inni 1997]. Cechą charakterystyczną nowych sposobów przetwarzania surowców ziarnistych jest to, iż są one ukierunkowane na bardziej urozmaicone i wszechstronne wykorzystanie w wielu branżach przemysłu spożywczego [Kobalenko 1998, Gunsasekaran 1988]. Przykładem zboża, kojarzonego dotychczas jako główny surowiec do przemiału na mąkę jest ziarno pszenicy, które odpowiednio przetworzone może stanowić również cenny półprodukt i dodatek do innych produktów spożywczych [Jankowski 1990, Obuchowski 1997]. Możliwość szerszego wykorzystania rodzimych surowców zbożowych do produkcji nowych, atrakcyjnych form produktów zarówno do dalszego przetwórstwa jak i bezpośredniego spożycia, były jedną z głównych motywacji podjęcia badań w tym kierunku.

### **Cel pracy**

Celem badań było określenie wpływu obróbki termicznej w tłuszczu (metodą zanurzeniową) na cechy wytrzymałościowe całego (z okrywą) i obłuszczonego ziarna trzech odmian pszenicy. Badania przeprowadzono pod kątem zakresu oddziaływania wysokiej temperatury tłuszczu na cechy organoleptyczne obrabianego surowca i zawartość końcową tłuszczu w ziarniakach.

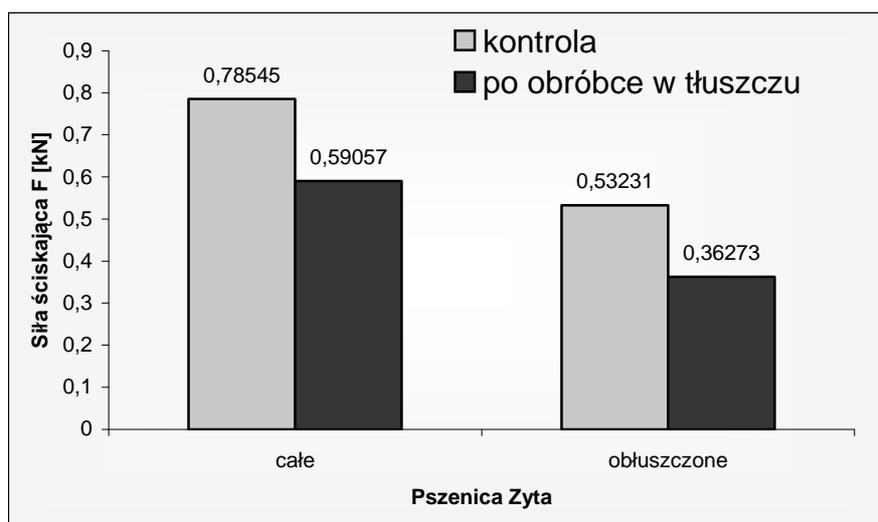
### **Materiał i metody**

Obróbką termiczną objęto oczyszczone ziarno i obłuszczone ziarniaki pszenicy miękkiej trzech krajowych odmian; Zyta, Nawra i Tonacja. Przed obróbką termiczną surowce poddano wcześniej procesowi wymuszonego nawilżania wodą do wilgotności początkowej  $w_p \approx 30\%$ . Tak przygotowane ziarno poddano obróbce termicznej w tłuszczu o temperaturze początkowej  $t_i = 180^\circ\text{C}$ . Temperatura tłuszczu po zanurzeniu masy próbki ziarna  $m = 500\text{g}$  spadała, a następnie rosła, aż do momentu zrównania z temperaturą początkową. W tym momencie przerywano proces frytowania, odsączano z ziarna tłuszcz i osuszano bibułką filtracyjną. W tak przyjętej metodzie prowadzenia procesu, czas obróbki termicznej w tłuszczu wynosił  $t_i = 4$  min. Proces obróbki termicznej realizowano w frytownicy elektrycznej, będącej częścią wyposażenia wieloczynnościowego zestawu gastronomicznego, której głównym elementem roboczym był pojemnik termiczny (o pojemności  $2,5\text{ dm}^3$ ), z

możliwością regulacji temperatury tłuszczu. Po wystudzeniu ziarna do temperatury otoczenia (ok.20°C), określano wartość siły ściskającej F, odczytywanej w teście zgniatania (urządzenie Instron) pojedynczych obiektów do grubości 0,2 mm. Wartości siły obciążającej F, oceniano jako cechę charakteryzującą zakres zmian struktury wewnętrznej ziarna pod wpływem zabiegów termicznych oraz umownie jako ich "twardość".

## Wyniki badań

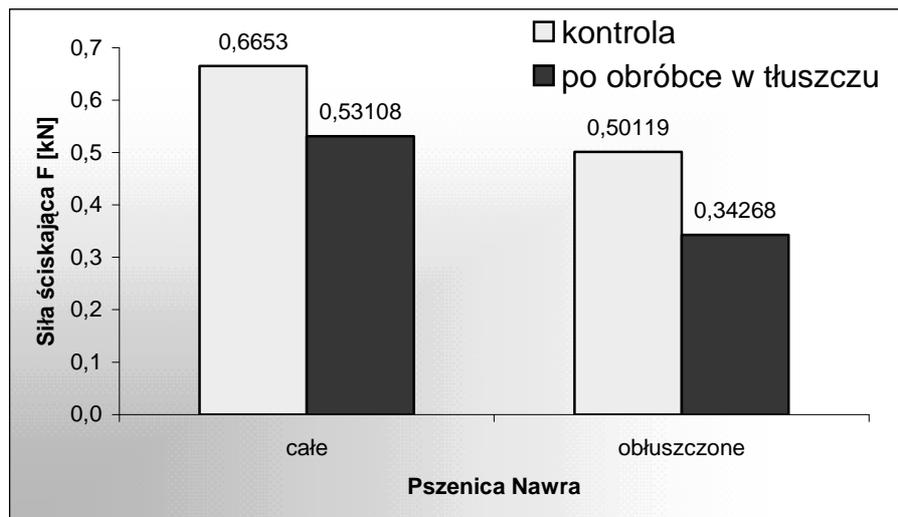
Uzyskane wyniki badań potwierdzają duże zróżnicowanie w wartościach siły F pomiędzy próbkami ziarna z okrywą i ziarniakami obłuszczonymi. Należy też odnotować znaczący spadek siły F, jaki wystąpił w obu grupach badanych surowców (ziarna i obłuszczone ziarniaki) pod wpływem obróbki termicznej w tłuszczu (rys.1). Wskazuje to na uzyskanie efektu zbliżonego do ekspandowania (zwiększenie objętości), połączonego ze zmianą struktury wewnętrznej (uzyskanie ziarna preparowanego o dużej twardości). Efekt ekspandowania (w ostatecznym efekcie preparowania surowców ziarnistych), uzyskano poprzez bardzo szybkie usunięcie znacznych ilości wody, którą ziarniaki wchłonęły w trakcie nawilżania, a następnie szybkie jej usunięcie w postaci pary wodnej pod wpływem wysokiej temperatury tłuszczu.



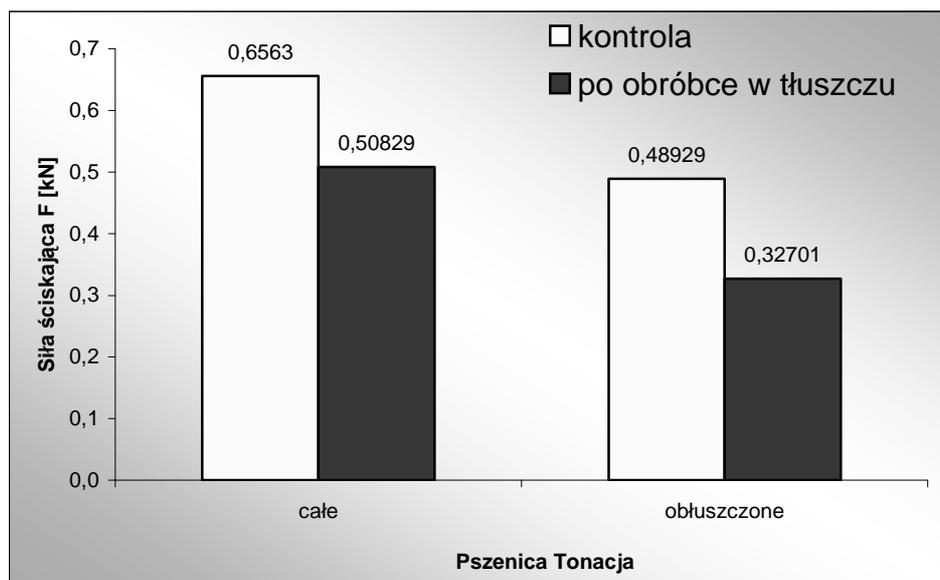
Rys.1. Zmiana cech wytrzymałościowych ziarna i obłuszczonych ziarniaków pszenicy odmiany Zyta pod wpływem obróbki termicznej w tłuszczu.

Fig. 1. Changes in strength properties of whole and dehulled wheat grains, Zyta cultivar, as affected by thermal processing in oil

Niezależnie od odmiany pszenicy (rys. 1,2 i 3), obróbka termiczna w tłuszczu prowadziła do znacznego spadku wartości siły ściskającej F, przy czym dotyczyło to zarówno całych ziaren z okrywą jak również ziarniaków obłuszczonych.



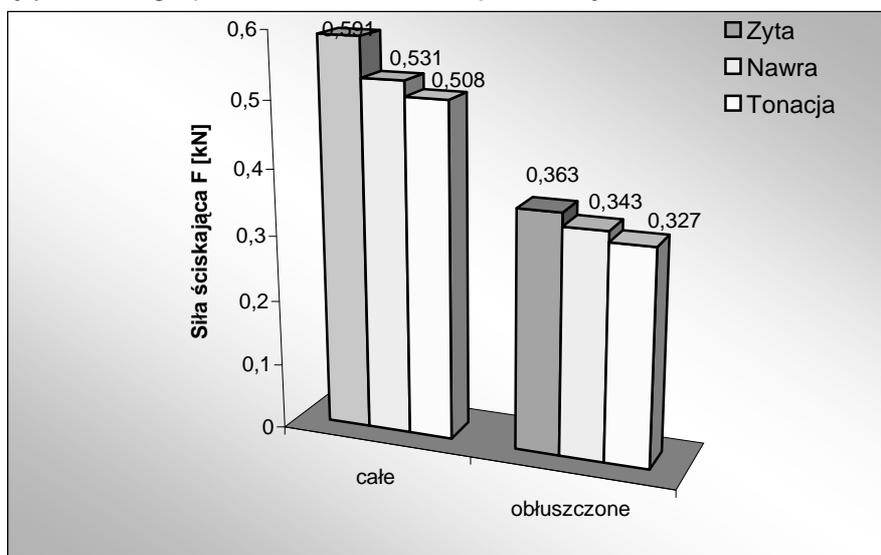
Rys.2. Zmiana cech wytrzymałościowych ziarna i obłuszczonych ziarniaków pszenicy odmiany Nawra pod wpływem obróbki termicznej w tłuszczu  
 Fig. 2. Changes in strength properties of whole and dehulled wheat grains, Nawra cultivar, as affected by thermal treatment in oil



Rys.3. Zmiana cech wytrzymałościowych ziarna i obłuszczonych ziarniaków pszenicy odmiany Tonacja pod wpływem obróbki termicznej w tłuszczu  
 Fig. 3. Changes in strength properties of whole and dehulled wheat grains, Tonacja cultivar, as affected by thermal processing in oil

W odniesieniu do odmian największą odpornością na zgniatanie (najwyższe wartości siły F, uzyskano dla ziarna odmiany Zyta, zaś ziarno i ziarniaków Nawry i Tonacji odznaczały się zbliżonymi cechami wytrzymałościowymi. Zarejestrowane na urządzeniu Instron wartości siły ściskającej były bardzo zbliżone, przy czym najtwardsze po obróbce w tłuszczu okazały się ziarna i ziarniak pszenicy odmiany Tonacja (rys. 4). Należy dodać, iż obróbka termiczna w tłuszczu, oprócz znacznego obniżenia siły F, a tym samym zwiększenia twardości, powodowała korzystne zmiany cech ogrońleptycznych badanych ziarniaków pszenicy, a

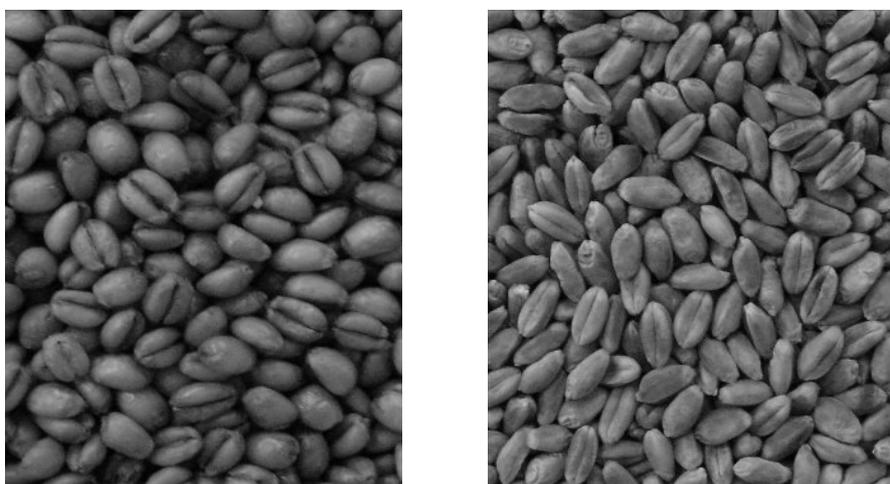
mianowicie słomkowy kolor, specyficzny „orzechowy” zapach i smak, niczym nie przypominający surowego posmaku zboża, akceptowalną twardość.



Rys.4. Zmiana cech wytrzymałościowych ziarna i obłuszczonych ziarniaków pszenicy odmiany Zyta, Nawra i Tonacja pod wpływem obróbki termicznej w tłuszczu

Fig. 4. Changes in strength properties of whole and dehulled wheat grains, of Zyta, Nawara and Tonacja cultivars, as affected by heat treatment in oil

Widoczny efekt związany ze zmianą objętości, koloru i pozostałych cech organoleptycznych przedstawiono na rysunku 5. Tak przetworzone ziarno lub ziarniak pszenicy mogą stanowić cenny i wartościowy produkt lub półprodukt do wyrobu batonów zbożowych, wyszukanych mieszanek zbożowo-owocowych, zbożowo ziołowych, posypek do mięs czy innych produktów zbożowych.



Rys.5. Ziarno pszenicy przed i po obróbce w tłuszczu

Fig. 5. Wheat grain before and after heat treatment in oil

Uzyskane wyniki badań poddano obróbce statystycznej, wykorzystując test NIR-Fiszera. W oparciu o analizę statystyczną można stwierdzić, iż obróbka termiczna w tłuszczu ziarna i ziarniaków pszenicy powoduje istotne statystycznie różnice w wartości siły ściskającej F (tabela 1.).

Tab.1. Wartości współczynnika p dla testu NIR-Fishera

Table 1. Values of p coefficient for NIR – Fisher test

Lp.	Porównywane surowce	Istotność ( $\alpha=0,05$ )
1.	Zyta - ziarno z okrywą (próba kontrolna) Zyta - ziarno z okrywą (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$
2.	Zyta - ziarno obłuszczone (kontrola) Zyta - ziarno obłuszczone (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$
3.	Nawra - ziarno z okrywą (próba kontrolna) Nawra - - ziarno z okrywą (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$
4.	Nawra - - ziarno obłuszczone (kontrola) Nawra - ziarno obłuszczone (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$
5.	Tonacja - - ziarno z okrywą (próba kontrolna) Tonacja - ziarno z okrywą (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$
6.	Tonacja - ziarno obłuszczone (kontrola) Tonacja –ziarno obłuszczone (po obróbce w tłuszczu)	$p<\alpha$

Przy wartości parametru  $p<\alpha$  istnieją istotne statystycznie różnice w wielkości siły ściskającej F

W procesie frytowania istotnym z punktu widzenia żywieniowego jest aspekt wchłaniania przez ziarna i obłuszczone ziarniaki tłuszczu (tabela2.).

Tab. 2. Zawartość tłuszczu po obróbce termicznej

Table 2. Fat content after thermal treatment

Odmiana pszenicy	Ziarno z okrywą	Ziarno obłuszczone
Zyta	10,16	12,98
Nawra	10,08	12,26
Tonacja	9,86	10,88

Zawartość tłuszczu w ziarnie pszenicy z okrywą (kontrola) – 0,84 do 0,98%

Zawartość tłuszczu w ziarnie obłuszczonego (kontrola) – 1,05 do 1,26%

Z tabeli wynika, iż w trakcie frytowania pszenicy, następuje wchłanianie (nasączenie) surowca tłuszczem, a jego końcowa ilość waha się w granicach 10% dla całego ziarna, natomiast dla ziarna obłuszczonego wartości te wynoszą 11-13%.

W odniesieniu do odmian zawartość tłuszczu w obrabianych surowcach była zbliżona, jednak ziarna odmiany Tonacja wchłaniały mniej tłuszczu niż pozostałe odmiany.

## Wnioski

- Obróbka termiczna w tłuszczu całego i obłuszczonego ziarna pszenicy wpływa korzystnie na cechy strukturalno mechaniczne obrabianych surowców i prowadzi do zwiększenia twardości, będącej wynikiem częściowego lub całkowitego ich ekspandowania. W metodzie tej efekt zbliżony do ekspandowania uzyskuje się poprzez bardzo szybkie usunięcie z ziarna wody, która pod wpływem wysokiej temperatury tłuszczu wydostaje się z jego wnętrza w postaci pary wodnej.
- Uzyskane wyniki badań wskazują na różne zachowanie się ziarna poszczególnych odmian pszenicy w trakcie fryturowania. Potwierdzają to duże różnice w wartościach siły F, otrzymane dla ziarna odmiany Zyta, Nawra i Tonacja.

- 
3. Analiza statystyczna otrzymanych wyników badań wykazała istotne statystycznie różnice w wartościach siły F pomiędzy próbkami ziarna z okrywą i ziarniakami obłuszczonymi, przy czym większy spadek siły F pod wpływem obróbki termicznej odnotowano dla prób ziarna nie poddanego procesowi obłuskiwania.
  4. Otrzymane wyniki badań wytrzymałościowych ukazały zakres zmian cech strukturalno-mechanicznych badanych surowców ziarnistych, wynikający z różnic odmianowych oraz odmiennych (początkowych) właściwości fizycznych (całe ziarna z okrywą i ziarniaki obłuszczone).

Pracę wykonano w ramach: projektu badawczego 3P06T01823 finansowanego przez Komitet Badań Naukowych w latach 2002/2004.

### **Literatura**

Gunsasekaran S., Farkas D.F. (1988): High-pressure hydration of corn. *Trans. of the ASAE*, Vol.31, nr 5, 1589-1593.

Jankowski S. (1990): Termodynamiczna i mechaniczna charakterystyka kleikowania i retrogradacji skrobi w ziarnie pszenicy i ziemniakach. *Roczniki AR*, Poznań, 240-246.

Kobalenko C. (1998): Termowstrudniaraja obrobotka dla ułudzenija pitatielnosti ziarna. *Kombikormowaja promyszennost.*, nr 3/98, 13-14.

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.

## **THERMAL PREPARATION OF WHEAT GRAIN**

### **Summary**

Paper presented the method of moistening and thermal treatment in oil of whole and dehulled soft wheat grains as well as its effect on the strength properties of grain of three cultivars. The values of deformation force F were determined by uniaxial compression tests for single wheat grains in the Instron apparatus and recorded in computer. The investigations were conducted considering the preparation of grains to immediate consumption or using as a supplement to other food products and further application in food processing industry.

**Key words:** wheat grain, roasting in oil, expanding, flaking.

Recenzent – Andrzej Neryng