

Józef Grochowicz, Anna Małek-Woźnica
Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych
Akademia Rolnicza w Lublinie

OCENA WPŁYWU OBRÓBKİ TERMICZNEJ NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE NASION SOCZEWICY

Streszczenie

W pracy przedstawiono wyniki badań obróbki termicznej nasion soczewicy. Celem badań było określenie wpływu wilgotności początkowej, temperatury oleju oraz czasu obróbki na wybrane właściwości fizyczne nasion. Badano zmiany wymiarów geometrycznych, masy, wytrzymałości nasion na zgniatanie, wilgotność końcową otrzymanego produktu. Wyniki badań wskazują, że zarówno wilgotność nasion, jak i zmiany temperatury oleju i czasu trwania obróbki termicznej wpływają na wybrane właściwości fizyczne surowca.

Słowa kluczowe: soczewica, obróbka termiczna, właściwości fizyczne

Wprowadzenie

Nasiona roślin strączkowych są jednym z najtańszych źródeł białka, z tego też powodu stają się ważną częścią zarówno diety człowieka, jak i zwierząt [Abd El-Moniem i in., 2000]. W ostatnich latach można zaobserwować wzrost zainteresowania tymi nasionami, w tym również wykorzystaniem soczewicy na cele spożywcze. Dzięki wysokim walorom spożywczym i smakowym soczewica została na nowo odkryta przez specjalistów żywieniowych i wpisana na światową listę zdrowej żywności [Szot i in. 1998; Szot, Stępniewski 2001]. Nasiona soczewicy zawierają znaczne ilości wysokostrawnego białka (25-30%), wiele mikroelementów, makroelementów i witamin, jak również tłuszcz i włókno pokarmowe [Amin i in. 2004; Carman 1996; Dalgetty, Baik 2003; Perez-Hidalgo i in. 1997; Szot, Stępniewski 2001].

Podobnie jak w przypadku innych nasion roślin strączkowych, wykorzystanie soczewicy jest ograniczone przez obecność związków antyżywniowych. W porównaniu z bardziej popularnymi u nas nasionami grochu i fasoli, soczewica charakteryzuje się mniejszą aktywnością inhibitorów tripsyny, średnią zawartością

kwasy fitynowe i wysoką tanin, których ilość może być sześciokrotnie wyższa niż w nasionach grochu [Zduńczyk i in. 1993]. Zastosowanie obróbki termicznej pozwala w znacznym stopniu ograniczyć aktywność związków antyżywnościowych. Z badań prezentowanych przez innych autorów wynika, iż smażenie nasion roślin strączkowych nie tylko podnosi strawność białka, ale również redukcję zawartości składników antyodżywczych [Abd El-Moniem i in. 2000].

Cel i zakres pracy

Celem prezentowanych badań było zbadanie wybranych właściwości fizycznych nasion soczewicy poddanych obróbce w gorącym oleju.

Metodyka

Materiałem do badań były nasiona soczewicy (*Lens culinaris* - Medik.). Wydzielono klasę średnią nasion (sita 6-7mm) oraz oznaczono podstawowe właściwości fizyczne. Następnie nasiona nawilżono do wilgotności 20, 30, 40 i 50%. Tak przygotowany materiał poddano obróbce w gorącym oleju o temperaturze 165, 170, 175 i 180°C przez czas 60 i 180s, wykorzystując do tego celu frytkownicę elektryczną. Obróbkę prowadzono tak, aby przez cały okres jej trwania nasiona były całkowicie zanurzone w gorącym oleju. W otrzymanym produkcie oznaczono:

- wytrzymałość na zgniatanie do poziomu 1,25mm, przy wykorzystaniu urządzenia INSTRON 4302,
- zmiany masy tysiąca nasion,
- wilgotność końcową otrzymanego produktu,
- zmiany wymiarów geometrycznych: pola rzutu (system wizyjny) oraz grubości (za pomocą suwmiarki elektronicznej).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej wykorzystując program STATISTICA 6,0. Przeprowadzono analizę wariancji oraz test RIR Tukey'a z $p < 0,05$.

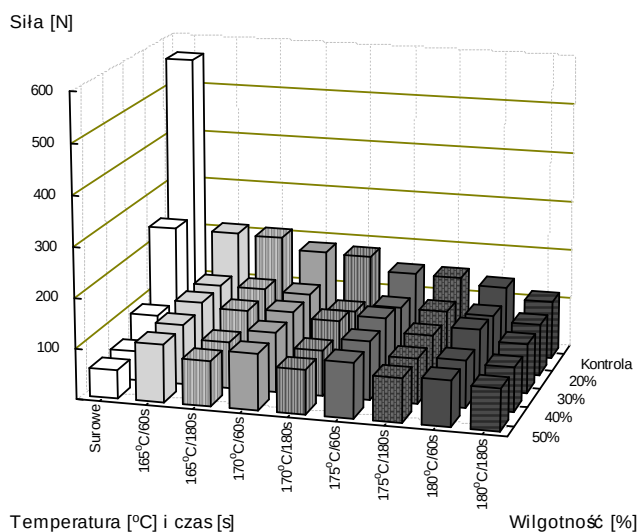
Wyniki badań

Otrzymane wyniki badań wskazują, że zarówno wilgotność nasion, jak i zmiany temperatury oleju i czasu trwania obróbki termicznej wpływają na wybrane właściwości fizyczne nasion soczewicy.

Tabela 1. Właściwości fizyczne nasion soczewicy
 Table 1. Physical properties of lentil seeds

MTN [g]	74,03
Gęstość usypna [kg/m ³]	791,75
Gęstość utręciona [kg/m ³]	857,31
Kąt zsypania [°]	16,33
Wymiary [mm]	
• grubość	2,57
• średnica max.	6,80
Wilgotność [%]	14,13
Siła zgniatania [N]	566,5

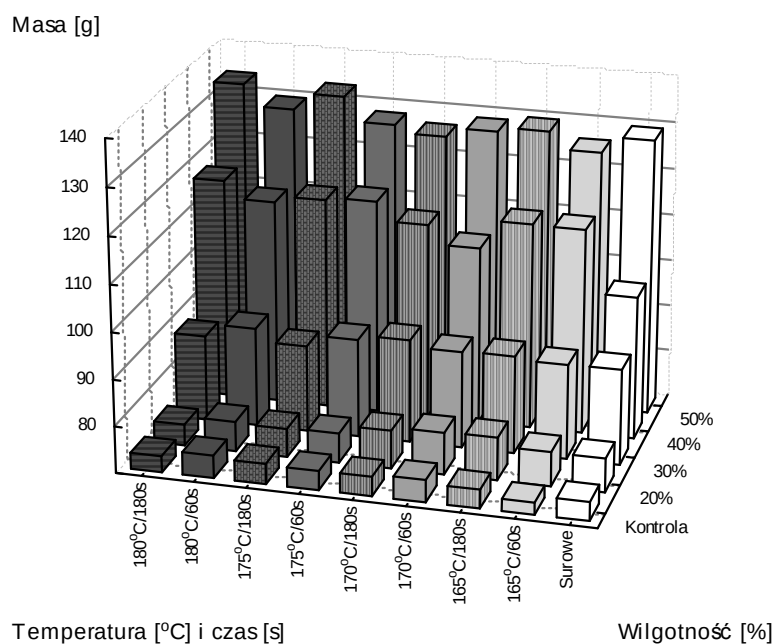
Nasiona poddane smażeniu, w porównaniu do nasion surowych, charakteryzowały się niższymi wartościami siły bez względu na zastosowane parametry obróbki. Wytrzymałość na zgniatanie nasion malała wraz ze wzrostem wilgotności, temperatury oraz czasem smażenia (rys. 1). Najniższe wartości siły, wynoszące 83,3 N zanotowano dla materiału o wilgotności 50%, obrabianego w oleju o temperaturze 180°C przez 180s. Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotne różnice pomiędzy nasionami surowymi a produktem otrzymanym z nasion o wilgotności 20, 30, 40 i 50%.



Rys. 1. Zmiany wytrzymałości nasion na zgniatanie w zależności od wilgotności oraz parametrów obróbki termicznej

Fig. 1. Changes of crushing strength of seeds in relation to humidity and heat treatment parameters

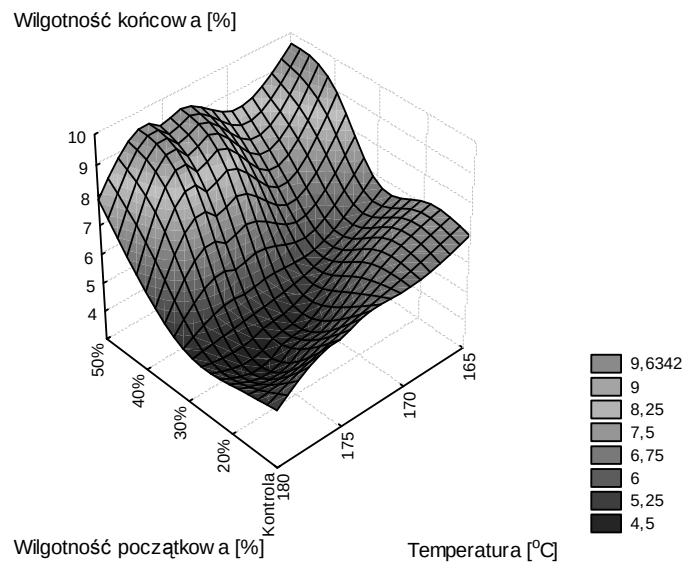
Na rys. 2 przedstawiono zmiany MTN pod wpływem prowadzonej obróbki termicznej. Zauważono, że wyższa temperatura oleju oraz czas smażenia wynoszący 180s pozwalał uzyskać nasiona o wyższej masie.



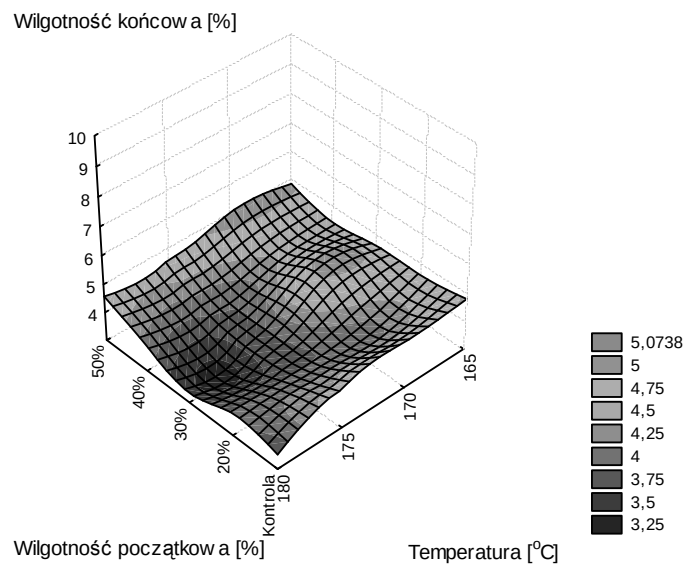
Rys. 2. Zmiany masy tysiąca nasion w zależności od wilgotności i parametrów obróbki termicznej

Fig. 2. Changes of weight of one thousand seeds in relation to humidity and heat treatment parameters

Jednocześnie tak spreparowane nasiona charakteryzowały się niższą wilgotnością (rys. 3-4). Otrzymanie nasion o wyższej wartości MTN i niższej wilgotności świadczyło o dużej ilości wchłoniętego oleju do produktu.

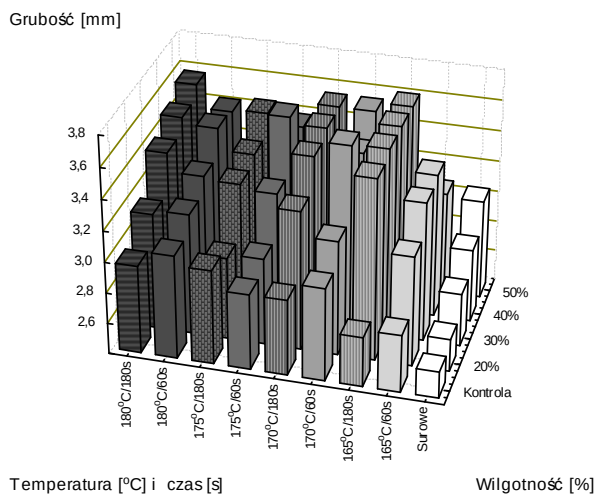


Rys. 3. Zmiany wilgotności produktu końcowego otrzymanego po 60s obróbki
Fig. 3. Changes of final product humidity obtained after 60s treatment



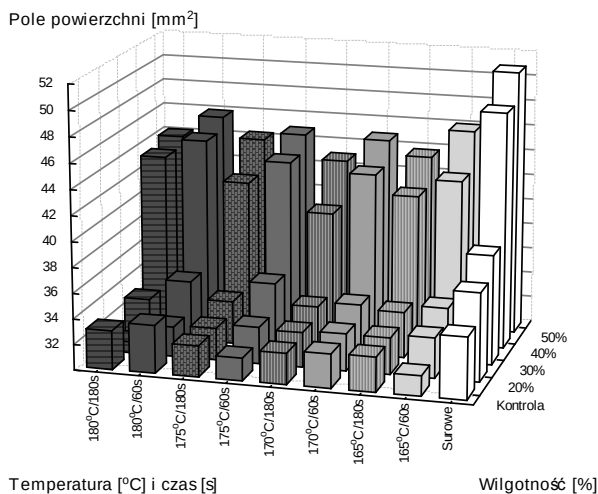
Rys. 4. Zmiany wilgotności produktu końcowego otrzymanego po 180s obróbki
Fig. 4. Changes of humidity of the final product obtained after 180s treatment

Wilgotność początkowa wpływała na wymiary geometryczne nasion (rys. 5-6).



Rys. 5. Zmiany grubości nasion w zależności od wilgotności i parametrów obróbki termicznej

Fig. 5. Changes of thickness of seeds in relation to humidity and heat treatment parameters



Rys. 6. Zmiany pola rzutu w zależności od wilgotności, temperatury oleju i czasu trwania obróbki termicznej

Fig. 6. Changes of projection field in relation to humidity, oil temperature and duration of heat treatment

Zarówno grubość nasion, jak i pole rzutu pionowego były największe przy wilgotności wynoszącej 40 i 50%. Mniejszy wpływ wywierała temperatura oleju, w którym nasiona były smażone.

Wnioski

Na podstawie przeprowadzonych badań można wysunąć następujące wnioski:

1. Wilgotność początkowa nasion w znaczącym stopniu wpływała na zmiany właściwości fizycznych nasion podczas dalszej obróbki technologicznej.
2. Wyższa wilgotność początkowa powodowała obniżenie wytrzymałości nasion, wzrost masy oraz wymiarów geometrycznych nasion, a otrzymany produkt charakteryzował się wyższą wilgotnością końcową.
3. Najniższą wytrzymałością na zgniatanie charakteryzowały się nasiona obrabiane w temperaturze 180°C przez 180s o wilgotności wynoszącej 50%,
4. Wraz ze wzrostem temperatury oleju oraz wydłużeniem czasu obróbki obniżała się wilgotność końcowego produktu przy jednoczesnym wzroście masy nasion, co może świadczyć o znacznej ilości wchłoniętego oleju.

Bibliografia

Abd El-Moniem G.M., Honke J., Bednarska A. 2000. Effect of frying various legumes under optimum conditions on amino acids, *in vitro* protein digestibility, phytate and oligosaccharides. J. Sci. Food Agric. 80, 57-62.

Amin M.N., Hossain M.A., Roy K.C. 2004. Effect of moisture content on some physical properties of lentil seeds. J. Food Eng. 65, 83-87.

Carman K. 1996. Some physical properties of lentil seeds. J. Agric. Engin. Res. 63, 87-92.

Dalgetty D.D., Baik B.K. 2003. Isolation and characterization of cotyledon fibers from peas, lentils, and chickpeas. Cereal Chem. 80, 3, 310-315.

Perez-Hidalgo M.A., Guerra-Hernandez E., Garcia-Villanova B. 1997. Dietary fiber in three raw legumes and processing effect on chick peas by an enzymatic-gravimetric method. J. Food Composition and Analysis 10, 66-72.

Szot B., Stępniewski A. 2001. Niektóre właściwości fizyczne nasion polskich odmian soczewicy. Acta Agroph. 46, 187-196.

Szot B., Milczak M., Wąsik A. 1998. Podstawowe właściwości fizyczne nasion soczewicy (*Lens culinaris* Medik.). Ogólnopolska Konferencja Naukowa „Strączkowe rośliny białkowe” III. Soczewica i lędzwan. Lublin, 4 grudnia 1998, 31-36.

Zduńczyk Z., Godycka I., Frejnagel S., Krefft B., Juśkiewicz J., Milczak M. 1993. Nutritional value of lentil seeds (*Lens culinaris*) as compared with beans and peas. Pol. J. Food Nutr. Sci. 2, 3, 73-81.

ASSESSMENT OF IMPACT OF HEAT TREATMENT ON SELECTED PHYSICAL PROPERTIES OF LENTIL SEEDS

Summary

The study presents the results of research on heat treatment of lentil seeds. The purpose of the study was to determine the impact of initial humidity, oil temperature and the time of treatment on selected physical properties of the seeds. The changes of geometrical dimensions, weight, crushing strength of the seeds and the final humidity of the obtained product were examined. The results of the research show that both the humidity of the seeds and the changes of oil temperature and time of heat treatment do have an effect on the selected physical properties of the raw material.

Key words: lentil, heat treatment, physical properties