

WPLYW WILGOTNOŚCI PESTEK DYNI NA WYBRANE WŁAŚCIWOŚCI FIZYCZNE

Ewa Sosińska, Marian Panasiewicz

Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

Streszczenie. Celem pracy było określenie wybranej grupy mechanicznych właściwości pestek dyni odmiany Bambino o dwóch poziomach wilgotności: 6% i 38%. Badania cech mechanicznych przeprowadzono na teksturometrze. Określono siłę oraz pracę cięcia i penetracji pojedynczych pestek. Analiza wyników wskazuje naznaczające zróżnicowanie wartości określanych parametrów. Pestki suche wykazywały najwyższe wartości siły i pracy cięcia oraz penetracji. W przypadku pestek świeżych (38%) i suchych (6%) różnica wartości tych parametrów wynosiła średnio ok. 16%. Wyniki badań mogą być przydatne w procesach technologicznych obejmujących suszenie pestek dyni i usuwanie okrywy owocowo-nasiennej (lupiny).

Słowa kluczowe: pestki dyni, właściwości fizyczne, siła, praca cięcia i penetracji

WSTĘP

Dynia jest jednym z najstarszych warzyw uprawianych przez człowieka. Pochodzi z Ameryki Południowej i Środkowej, jest uprawiana w licznych gatunkach na całym świecie. Celem uprawy jest pozyskiwanie miększu i nasion (pestek), służy też celom dekoracyjnym. Owoce dyni mają różnorodny kształt, rozmiar i barwę. Oprócz walorów estetycznych wykazują również wysoką wartość odżywczą [Dedilo 1992, Zawirska-Olszańska 2011].

Owoce dyni uprawiane na nasiona muszą osiągnąć pełną dojrzałość, aby pestki charakteryzowały się właściwym smakiem i aromatem. Nasiona dyni zwane pestkami zawierają liczne składniki odżywcze, takie jak białko, tłuszcz, węglowodany oraz witaminy z grupy B i C, również składniki mineralne, są też bogate w lecytynę [Joshi i in. 1993]. Pestki dyni można spożywać jako świeże (zaraz po wydrążeniu z dyni) lub suszone. Świetnie nadają się one do potraw, w piekarnictwie używane są do posypki, a w cukiernictwie jako dodatek do ciast, a także do mieszanek zbożowych. W przemyśle świeże pestki są przetwarzane na olej roślinny [Alfawaz 2004, Budzyński i Zajac

Adres do korespondencji – Corresponding author Ewa Sosińska, Katedra Inżynierii i Maszyn Spożywczych, Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Doświadczalna 44, 20-236 Lublin, e-mail: ewa.sosinska@up.lublin.pl

2010, Dedilo 1992, Zawirska-Olszańska 2011]. Pestki dyni wykazują również właściwości lecznicze, wykorzystywane są od dawna przez medycynę ludową. Stosowane są w odrobaczaniu dzieci i dorosłych, w chorobach nerek i prostaty, działając moczopędnie [Ciołkowska-Paluch 2001, Kozłowski i Bielińska 2008].

Pozyskanie pestek dyni odbywa się za pomocą kombajnów, choć jeszcze do nie tak dawna zbiór i przerób owoców dyni stanowił poważny problem. Wzrost zainteresowania owocem dyni wymusza konieczność dokładniejszego poznania właściwości fizycznych miąższu i pestek dyni, które są ważne we wszystkich procesach pozyskiwania, przetwarzania oraz przechowywania tych surowców.

Celem pracy było zbadanie wpływu poziomu wilgotności na wartości siły, pracy cięcia i penetracji pestek dyni. Badania przeprowadzono pod kątem poznania mechanicznych cech pestek, ważnych w procesach ich suszenia i usuwania okrywy owocowo-warzywnej (łupiny).

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w laboratorium Katedry Inżynierii i Maszyn Spożywczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie na pestkach dyni odmiany Bambino. Do badań użyto surowiec ze zbioru 2011 r. Pestki dyni charakteryzowały się zróżnicowanymi skrajnymi wartościami wilgotności, tak więc wilgotność pestek świeżych wynosiła $W_1 = 38\%$ natomiast wilgotność przechowalnicza pestek suchych wynosiła $W_2 = 6\%$. Wilgotność pestek wyznaczano metodą suszarkową. Testom wytrzymałościowym poddano pestki świeże i pestki suche. W zakresie badań wytrzymałościowych przeprowadzono testy cięcia i penetracji, gdzie określono średnie wartości siły i pracy przy zastosowaniu teksturometru Texture Analyser TA.XT Plus.

Test cięcia przeprowadzono do momentu całkowitego przecięcia pojedynczych pestek dyni w środkowym odcinku długości. Krawędź ostrza przemieszczała się równoległe do podstawy urządzenia. Do przecinania pestek użyto specjalistyczną przystawkę (noża) ustawioną pod kątem nachylenia 45° . Prędkość przemieszczania głowicy noża wynosiła $0,83 \text{ mm/s}$.

Rejestrację procesu penetracji prowadzono do całkowitego przebiccia pestki w środkowej części. Do tego testu wykorzystano głowicę o kształcie walcowym o średnicy 1 mm i wysokości 3 cm . Prędkość przesuwu penetratora wynosiła $0,83 \text{ mm/s}$.

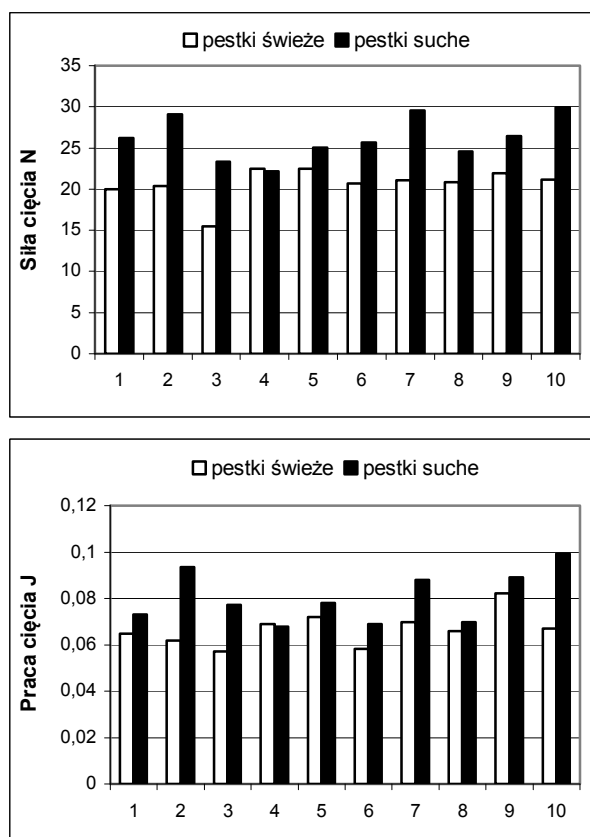
Przeprowadzono 10 prób dla każdego badanego testu, dla każdej próby przeprowadzono w układzie pojedynczym po 10 powtórzeń zarówno dla pestek świeżych, jak i suchych. Jako wynik przyjmowano średnią arytmetyczną. Uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej na poziomie istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

Na podstawie danych z rejestracji i odczytu histogramu teksturometru przeanalizowano wyniki pomiarów wartości siły i pracy cięcia oraz siły penetracji. Do analizy danych wykorzystano system specjalistycznego oprogramowania komputerowego.

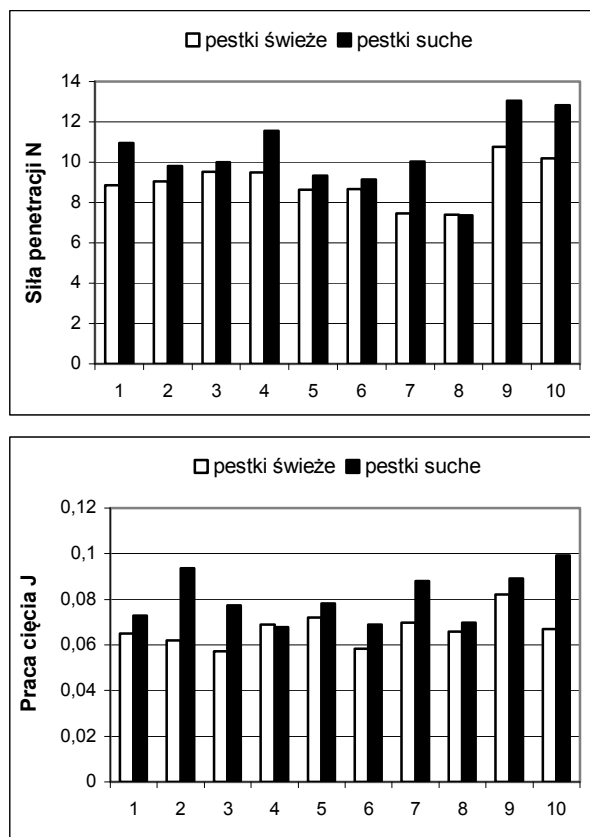
Rezultaty badań wskazują na różnorodny charakter zmian badanych cech mechanicznych, określonych w testach przecinania i penetracji. Wskazują one, że średnia wartość siły przy przecinaniu i penetracji zależy od wilgotności pestek.

Rysunek 1 obrazuje wpływ wilgotności pestek dyni na siłę cięcia. Rezultaty badań wskazują na istotne różnice wartości siły i pracy potrzebnej do przecięcia pestek dyni.



Rys. 1. Średnie wartości siły i pracy uzyskane w teście przecinania pestek dyni
Fig. 1. Average values of force and work obtained in the pumpkin seed cutting test

Wartości siły potrzebne do przecięcia pestek dyni zawierają się w przedziale od 15 do 30 N. Najwyższe wartości siły i pracy potrzebne do przecięcia materiału, odnotowano dla pestek suchych. Wyniosły one odpowiednio $F = 29,97$ N i $L = 0,10$ J. W przypadku pestek świeżych parametry te miały mniejsze wartości. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej, wyznaczając podstawowe statystyki opisowe (tab. 1) oraz przeprowadzając analizę wariancji (tab. 2).



Rys. 2. Średnie wartości siły i pracy uzyskane w teście penetracji pestek dyni
 Fig. 2. Average values of force and work obtained in the pumpkin seed penetration cutting test

Tabela 1. Podstawowe statystyki opisowe dla siły cięcia
 Table 1. Basic descriptive statistics for cutting force

Siła cięcia – Cutting force				
Rodzaj pestek Type of seed	średnia average	odchylenie standardowe standard deviation	wariancja variance	błąd standardowy standard error
Świeże – Fresh	20,645	2,002	4,009	0,633
Suche – Dry	26,212	2,642	6,978	0,835

Tabela 2. Analiza wariancji siły cięcia F dla pestek dyni
Table 2. The variance analysis of cutting force F for pumpkin seeds

Źródło zmienności Source of variation	Stopnie swobody Degrees of freedom	Sumy kwadratów Sums of squares	Średnie kwadraty Mean squares	Wartość funkcji testującej F Value of the test function F	F α	p
Rodzaj pestek Type of seed	1	154,996	154,996			
Błąd Error	18	98,883	5,494	28,214	4,414	p > α

Przeprowadzona analiza wariancji siły cięcia dla pestek dyni na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ pozwala na stwierdzenie, że istnieją istotne różnice w wartościach siły przecinania badanych pestek.

Na rysunku 2 przedstawiono wyniki pomiaru średniej wartości maksymalnej siły i pracy testu penetracji badanych pestek dyni.

Zakres siły potrzebny do przebiccia pestek dyni w teście penetracji mieści się w przedziale od 7 do 13 N. Dla pestek suchych odnotowano najniższe wartości siły i pracy potrzebnej do przebiccia badanego materiału. Wyniosły one odpowiednio $F = 7,40$ N i $L = 0,02$ J. Próbkki pestek świeżych, w porównaniu z próbkami suchych charakteryzowały się znacznie wyższymi wartościami tych parametrów. Wyniki pomiarów poddano analizie statystycznej, wyznaczając podstawowe statystyki opisowe (tab. 3.) oraz przeprowadzając analizę wariancji (tab. 4).

Tabela 3. Podstawowe statystyki opisowe dla siły przebijania
Table 3. Basic descriptive statistics for penetration force

Siła przebijania – Cutting force				
Rodzaj pestek Type of seed	średnia average	odchylenie standardowe standard deviation	wariancja variance	błąd standardowy standard error
Świeże – Fresh	9,006	1,061	1,126	0,336
Suche – Dry	10,407	1,735	3,011	0,549

Tabela 4. Analiza wariancji siły przebijania F dla pestek dyni
Table 4. The variance analysis of penetration force F for pumpkin seeds

Źródło zmienności Source of variation	Stopnie swobody Degrees of freedom	Sumy kwadratów Sums of squares	Średnie kwadraty Mean squares	Wartość funkcji testującej F Value of the test function F	F α	p
Rodzaj pestek Type of seed	1	9,825	9,825			
Błąd Error	18	37,230	2,068	4,750	4,414	p > α

Analiza wariancji siły penetracji dla pestek dyni na poziomie istotności $\alpha = 0,05$ pozwala na stwierdzenie, że istnieją istotne różnice w wartościach siły przebijania badanych pestek.

WNIOSKI

Przeprowadzone badania cech mechanicznych pestek dyni pozwoliły na sformułowanie następujących wniosków:

1. Wilgotność pestek dyni ma istotny wpływ na wartości siły i pracy przecinania oraz penetracji.
2. Testy cięcia wskazują, iż najwyższe wartości maksymalnej siły potrzebnej do przecięcia odnotowano dla pestek suchych ($F_{\max} = 29,97$ N), znacznie niższe dla pestek świeżych ($F_{\max} = 22,46$ N).
3. Najwyższe wartości pracy cięcia uzyskano dla pestek suchych ($L = 0,10$ J), zaś istotnie niższe dla pestek świeżych ($L = 0,06$ J).
4. W odniesieniu do testu penetracji istotnie najniższe wartości siły potrzebne do przebicia otrzymano dla pestek świeżych ($F_{\max} = 7,40$ N), natomiast znacznie wyższe uzyskano dla pestek suchych ($F_{\max} = 8,26$ N).
5. Najniższą wartość pracy przebijania, wynoszącą $L = 0,02$ J, uzyskano dla pestek świeżych, tylko nieco wyższe wartości tego parametru, wynoszące $L = 0,03$ J, odnotowano dla pestek suchych.
6. W praktycznej realizacji procesów technologicznych obejmujących między innymi suszenie pestek dyni czy usuwanie okrywy owocowo-nasiennej (łupiny) uzyskane wyniki badań mogą służyć jako cenna baza danych możliwych do wykorzystania przy ustalaniu parametrów techniczno-technologicznych procesów zbioru i przetwarzania owoców dyni.

PIŚMIENNICTWO

- Alfawaz M.A., 2004. Chemical Composition and Oil Characteristics of Pumpkin (*Cucurbita maxima*) Seed Kernels. Food Sci. Agric. Res. 129, 5–18.
- Budzyński W., Zajac T., 2010. Rośliny oleiste uprawa i zastosowanie. PWRiL. Warszawa.
- Ciołkowska-Paluch G., 2001. Suszone owoce, orzechy, ziarna i pestki – konieczne w codziennej diecie. Wiad. Zielarskie, 43(5), 8–10.
- Dedilo I., 1992. Dynie – rośliny nie zawsze doceniane. Wiad. Zielarskie, 10, 3–4.
- Joshi D., Das S., Mukherjee R., 1993. Physical Properties of Pumpkin Seeds. J. Agric. Eng. Res. 54(3), 219–229.
- Kozłowski J., Bielińska E., Buchwald W., 2008. Nasiona roślin lekarskich jako leki i surowce zielarskie. Panacea Leki Zioł. 4, 18–21.
- Zawirska-Olszańska A., 2011. Przydatność owoców dyni jako surowca do przetwórstwa spożywczego. Wyd. UP Wrocław.

THE INFLUENCE OF MOISTURE ON SELECTED PHYSICAL PROPERTIES OF PUMPKIN SEEDS

Abstract. The aim of this work was identification of the selected group of the mechanical properties of pumpkin seeds the varieties Bambino of two humidity levels: 6% and 38%. The study of the mechanical properties was carried on the texture meter. The force and work of cutting and penetration of individual seeds were estimated. Analysis of the results shows significant value of certain parameters. The dry seeds showed the highest values of the force and work of cutting and penetration. In the case of fresh seed (38%) and dry (6%) the average difference in the values of the parameters was about 16%. The results of the study may be useful for technological processes such as drying pumpkin seeds or removing the husk.

Key words: pumpkin seeds, physical properties, force, cutting and penetration work

Zaakceptowano do druku – Accepted for print: 27.12.2012