

Roszkowska Beata, Pilat Beata. Miąższ dyni jako surowiec do otrzymywania naturalnych produktów kandyzowanych = Pumpkin pulp as raw material for natural candied products. *Journal of Education, Health and Sport*. 2015;5(9):127-140. ISSN 2391-8306. DOI [10.5281/zenodo.30107](https://doi.org/10.5281/zenodo.30107)
<http://dx.doi.org/10.5281/zenodo.30107>
<http://ojs.ukw.edu.pl/index.php/johs/article/view/2015%3B5%289%29%3A127-140>
<https://pbn.nauka.gov.pl/works/617082>
Formerly *Journal of Health Sciences*. ISSN 1429-9623 / 2300-665X. Archives 2011–2014
<http://journal.rsw.edu.pl/index.php/JHS/issue/archive>

Deklaracja.

Specyfika i zawartość merytoryczna czasopisma nie ulega zmianie.
Zgodnie z informacją MNiSW z dnia 2 czerwca 2014 r., że w roku 2014 nie będzie przeprowadzana ocena czasopism naukowych; czasopismo o zmienionym tytule otrzymuje tyle samo punktów co na wykazie czasopism naukowych z dnia 31 grudnia 2014 r.

The journal has had 5 points in Ministry of Science and Higher Education of Poland parametric evaluation. Part B item 1089. (31.12.2014).

© The Author (s) 2015;

This article is published with open access at License Open Journal Systems of Kazimierz Wielki University in Bydgoszcz, Poland and Radom University in Radom, Poland Open Access. This article is distributed under the terms of the Creative Commons Attribution Noncommercial License which permits any noncommercial use, distribution, and reproduction in any medium, provided the original author(s) and source are credited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. This is an open access article licensed under the terms of the Creative Commons Attribution Non Commercial License (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc/3.0/>) which permits unrestricted, non commercial use, distribution and reproduction in any medium, provided the work is properly cited. The authors declare that there is no conflict of interests regarding the publication of this paper. Received: 25.07.2015. Revised 24.08.2015. Accepted: 29.08.2015.

MIĄSZ DYNI JAKO SUROWIEC DO OTRZYMYWANIA NATURALNYCH PRODUKTÓW KANDYZOWANYCH

Pumpkin pulp as raw material for natural candied products

Beata Roszkowska, Beata Pilat

Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych
Wydział Nauki o Żywności,
Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie

Uniwersytet Warmińsko-Mazurski w Olsztynie
Katedra Przetwórstwa i Chemii Surowców Roślinnych
Pl. Cieszyński 1, 10-726 Olsztyn
e-mail: beata.wronowska@uwm.edu.pl

Streszczenie

Obecnie wzrasta świadomość konsumentów i zainteresowanie nie tylko zdrowym trybem życia, ale również żywnością prozdrowotną. Konsumenci chętnie kupują produkty nowe, charakteryzujące się wysoką wartością odżywczą oraz pozytywnie wpływającą na organizm człowieka. Wśród bogatego asortymentu produktów warzywnych znajdują się produkty z udziałem dyni. Jednym z interesujących sposobów wykorzystania miąższu z dyni jest jego kandyzowanie.

Celem badań było uzyskanie nowego produktu z miąższu dyni w postaci kostki kandyzowanej o pożądanej teksturze. Do badań wykorzystano przemysłowe odmiany dyni: Karowita, Junona, Justyna, dostarczone przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „Szarłat” w Łomży. W surowcu oznaczono zawartość ekstraktu ogólnego, cukrów redukujących i cukrów ogółem, zawartość związków fenolowych ogółem, zawartość błonnika pokarmowego, pektyn, karotenoidów (ogółem oraz β -karotenu), jak również kwasowość ogólną i zdolność wychwytywania rodnika DPPH. Ponadto przeprowadzono analizę tekstury kostki dyni świeżej oraz kandyzowanej, nieblanszowanej i poddanej procesowi blanszowania, za pomocą Uniwersalnej Maszyny Testującej Instron 4301. Uzyskane wyniki poddano następnie analizie statystycznej przy użyciu programu STATISTICA 10.0 PL. Do wykazania różnic między przemysłowymi odmianami dyni wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji z testem Duncana ($p \leq 0,05$).

Miąższ dyni odmiany Karowita może stanowić surowiec do produkcji kostki kandyzowanej o większej zawartości związków fenolowych (27,62 mg/100g) i wyższej aktywności przeciwutleniającej (244,9 ilość μM DPPH/1 mg związków fenolowych). Zastosowanie do produkcji kostki kandyzowanej miąższu dyni odmiany Justyna zawierającego najwięcej β -karotenu (3,87 mg/100g) oraz cukrów ogółem (9,67%), pozwoli na uzyskanie produktu o intensywniejszym pomarańczowym zabarwieniu. Więcej substancji teksturotwórczych (błonnik, pektyny) zawiera miąższ dyni odmiany Karowita, a kostka kandyzowana z tego surowca jest najbardziej jędrna.

Słowa kluczowe: miąższ dyni, błonnik, związki fenolowe, karotenoidy, kandyzowanie, tekstura.

Abstract

Today, increasing consumer awareness and interest not only a healthy lifestyle, but also pro-health food. Consumers are willing to buy a new product, with high nutritional value and positively affecting human body. Among the wide range of vegetable products are products with the pumpkin pulp. One of the interesting ways to use the pumpkin pulp is its crystallization.

The aim of the study was to obtain a new product from the pumpkin pulp in the form of candied cubes with desired texture. The study used industrial pumpkin varieties: Karowita, Junona, Justyna supplied by Production, Trade and Service "Amaranth" in Łomża. In the raw material, content of the total extract, reducing sugars, total sugars, total phenolic compounds, dietary fiber, pectins, carotenoids (total and β -carotene), as well as total acidity and DPPH radical scavenging ability were determined. Moreover, the texture analysis of cubes of fresh pumpkin and candied, not blanching and subjected to a process of blanching, was carried out using Instron universal testing machine 4301. The results were then statistically analysed using STATISTICA 10.0 PL. To demonstrate the differences between the varieties of pumpkin was used ANOVA with Duncan's test ($p \leq 0.05$).

The flesh of the pumpkin variety Karowita can provide the raw material for the production of candied cubes with a higher content of phenolic compounds (27.62 mg/100g) and higher antioxidant activity (244.9 μ M DPPH/1 mg of phenolic compounds). Application to the production of candied cubs the pumpkin pulp variety Justyna containing much β -carotene (3.87 mg/100g) and total sugars (9.67%) allows to obtain a product with more intense orange colour. More textural substances (cellulose, pectins) contains pumpkin pulp variety Karowita, and candied cubes made from this raw material have the most firmness.

Key words: pumpkin pulp, fiber, phenolic compounds, carotenoids, crystallization, texture.

Wstęp

Obecnie znacząco wzrasta świadomość konsumentów i zainteresowanie nie tylko zdrowym trybem życia, ale również żywnością prozdrowotną. Konsumenty chętnie kupują produkty nowe, charakteryzujące się wysoką wartością odżywczą oraz pozytywnie wpływającą na organizm człowieka. Wśród bogatego asortymentu produktów warzywnych znajdują się produkty z udziałem dyni, choć w naszym kraju przetwarzana jest jej niewielka ilość (Ciurzyńska i in. 2013). Miąższ z tego surowca jest wykorzystywany do produkcji wielu przetworów, marynat, dżemów, sosów i ciast (Gliemmo i in. 2009) oraz żywności dla dzieci, ponieważ po ugotowaniu staje się lekko strawny i dobrze przyswajalny (Ciurzyńska i in. 2013), może także stanowić cenny składnik diet odchudzających (Karwowski 2000). Do

produkcji kremogenów i przetworów dla dzieci polecane są odmiany bogate w karotenoidy i witaminę C (Amazonka, Ambar, Bambino i Karowita), natomiast do wypieków lub potraw „makaronowych”, stosuje się odmiany makaronowe, które mogą być użyte po ugotowaniu jako zamiennik makaronu. Można także przygotować z nich przetwory suszone (Nawirska-Olszańska 2011). Do sugerowanych farmakologicznych aktywności miąższu/soku, nasion lub preparatów z dyni, należy m.in. hamowanie biegunek u dzieci, korzystne działanie na wątrobę, działanie znieczulające oraz wpływanie na czynniki krzepnięcia krwi (Yadav i in. 2010). Ponadto produkty zawierające w swoim składzie dynię działają korzystnie na zdrowie człowieka, m. in. przeciwcukrzycowo, przeciwnadciśnieniowo, przeciwnowotworowo, immunomodulacyjnie, przeciwzapalnie, przeciwdrobnoustrojowo oraz przeciw pasożytniczo (Caili i in. 2006, Yadav i in. 2010).

Jednym z interesujących sposobów wykorzystania miąższu z dyni jest jego kandyzowanie. Dzięki temu procesowi gotowe produkty swoim wyglądem przypominają naturalny surowiec, zostaje również przedłużona ich trwałość, zwłaszcza po otwarciu opakowania oraz są one łatwo dostępne niezależnie od pory roku, co odpowiada przyszłym konsumentom (Korus i in. 2007). Celem zakładów przetwarzających owoce i warzywa stało się wytwarzanie żywności, która w całym okresie przydatności do spożycia będzie jakościowo taka sama lub zbliżona do produktu zaraz po wytworzeniu (Pietrzyk i in. 2009). Procesowi kandyzowania poddaje się najczęściej owoce świeże lub mrożone, m. in. czereśnie, wiśnie, brzoskwinie, morele, śliwki, poziomki, agrest, jarzębinę i skórkę pomarańczową (Jarczyk 1999, Pietrzyk i in. 2009). Produkty kandyzowane z owoców i warzyw znajdują zastosowanie jako dodatek do wypieku wyrobów cukierniczych takich jak: keksy, torty, serniki, aromatyczne ciasta, babki, jako składniki mas lodowych oraz do dekorowania wyrobów cukierniczych (Nawirska-Olszańska 2011, Ciurzyńska 2013).

Kandyzowanie jest procesem osmotycznego odwodnienia (OD), który polega na moczeniu warzyw i owoców w hipertonicznym roztworze cukru, dzięki czemu uzyskane produkty dłużej zachowują swoją trwałość, a dodatkowo charakteryzują się słodkim smakiem (Abraão i in. 2013). Podczas OD równocześnie zachodzą dwa procesy przenoszenia masy pomiędzy tkankami roślinnymi, a otaczającym je roztworem; z jednej strony następuje utrata wody, a z drugiej absorpcja cukru, w wyniku zwiększonego stężenia cukru w soku komórkowym. W trakcie tego procesu dochodzi do dyfundowania niektórych składników z natywnych tkanek do roztworu (Mayor i in. 2007). Zmiana składu chemicznego kandyzowanych owoców i warzyw bezpośrednio wpływają na smak, podczas gdy zmiany ich właściwości fizycznych wpływają na teksturę i wygląd produktów. Tekstura jest jedną z najbardziej istotnych cech jakości wyrobów kandyzowanych. Charakter mechaniczny (elastyczność lub plastyczność) oraz wytrzymałość mechaniczna żywności mają znaczący wpływ na proces i długość gryzienia oraz postrzeganie tekstury żywności podczas żucia. Również mechanika pęknięcia związana jest ze sposobem odkształcania żywności i zakłóca proces żucia (Chen 2009).

Cel badań

Celem badań było uzyskanie nowego produktu z miąższu dyni w postaci kostki kandyzowanej o pożądanej teksturze.

Material i metody

Surowiec do badań został dostarczony przez Przedsiębiorstwo Produkcyjno-Handlowo-Usługowe „Szarłat” w Łomży. Do badań wykorzystano przemysłowe odmiany dyni: Karowita, Junona, Justyna.

W surowcu oznaczono zawartość ekstraktu ogólnego (PN-A-75101-02:1990/Az1:2002), cukrów redukujących i cukrów ogółem (PN-90/A-75101/07), kwasowość ogólną (PN-90/A-75101/04), zawartość związków fenolowych ogółem (AOAC 1974), zdolność wychwytywania rodnika DPPH (Yang i in. 2014), zawartość błonnika pokarmowego (PN-A-79011-15:1998), pektyn (metodą Morrisa zmodyfikowaną przez Pijanowskiego i in. 1973), karotenoidów ogółem oraz β -karotenu (PN-90/A-75101/12).

Z miąższu owoców dyni otrzymano produkty w postaci kostki kandyzowanej. Po obraniu miąższ pokrojono w kostkę 1x1 cm. Połowę masy surowca z każdej odmiany poddano blanszowaniu (90°C/90 s). Następnie przeprowadzono proces wysycenia cukrem w trzech etapach: w 35, 50 i 75% roztworze cukru (50-60°C/24 h). Po zabiegu kandyzowania kostkę płukano letnią wodą i suszono na powietrzu. W uzyskanych produktach zbadano parametry tekstury kostki kandyzowanej przy użyciu Uniwersalnej Maszyny Testującej Instron 4301.

Wszystkie oznaczenia zostały wykonane w trzech równoległych powtórzeniach, a uzyskane wyniki poddano analizie statystycznej przy użyciu programu STATISTICA 10.0 PL. Do wykazania różnic między przemysłowymi odmianami dyni wykorzystano jednoczynnikową analizę wariancji z testem Duncana ($p \leq 0,05$).

Wyniki badań

W tabeli 1 przedstawiono wyniki wyróżników jakości analizowanych przemysłowych odmian dyni. Skład chemiczny dyni jest zróżnicowany i zależy nie tylko od warunków klimatycznych i glebowych, ale również od gatunku i odmiany (Danilčenko i in. 2004, Korzeniowska i in. 2004, Biesiada i in. 2006).

Nawirska-Olszańska (2011) w swoich badaniach na 12 odmianach dyni na przełomie trzech lat uzyskała wartości ekstraktu od 4,6 (Junona) do 6,0% (Karowita). Zawartość

ekstraktu w badaniach własnych kształtowała się w przedziale od 4,0 (Junona) przez 7,0% (Karowita) do 11,5 (Justyna).

Zawartość kwasów organicznych uzależniona jest od gatunku i odmiany dyni. Wyniki uzyskane przez Nawirską-Olszańską (2011) są znacznie wyższe niż w badaniach własnych. Kwasowość ogółem w przeliczeniu na kwas jabłkowy utrzymywała się na jednakowym poziomie we wszystkich badanych odmianach (0,10-0,11%).

Cukry stanowią znaczną część suchej masy w owocach dyni, a ich ilość zależna jest od cech odmianowych. Wyniki uzyskane przez Danilčenko i in. (2004) wskazują, że zawartość cukrów ogółem uzyskana dla ośmiu odmian dyni wahała się od 2,23% (odmiana Bambino) do 12,24% (odmiana Stofuntovaja). W badaniach własnych najwięcej cukrów ogółem (9,67%) oraz cukrów redukujących (2,26%) zawierała odmiana Justyna.

Tabela 1. Wyróżniki jakości odmian przemysłowych dyni.

Wyróżnik jakości	Karowita	Junona	Justyna
Ekstrakt	7,0±0,02 ^b	4,0±0,00 ^a	11,5±0,05 ^c
Kwasowość ogółem (% na kwas jabłkowy)	0,10±0,01 ^a	0,11±0,01 ^a	0,11±0,01 ^a
Cukry ogółem (%)	5,66±0,07 ^b	2,80±0,09 ^a	9,67±0,16 ^c
Cukry redukujące	1,43±0,05 ^b	1,17±0,04 ^a	2,26±0,08 ^c
Pektyna (%)	2,57±0,05 ^c	0,42±0,02 ^a	0,78±0,03 ^b
Błonnik pokarmowy (%)	6,03±0,05 ^b	4,22±0,04 ^a	4,21±0,04 ^a
Błonnik rozpuszczalny	2,98±0,04 ^b	1,19±0,03 ^a	1,24±0,03 ^a
Błonnik nierozpuszczalny	3,05±0,05 ^a	3,03±0,05 ^a	2,97±0,04 ^a
Karotenoidy ogółem (mg/100g)	9,02±0,62 ^b	8,21±1,06 ^{ab}	7,25±0,06 ^a
β-karoten	3,41±0,90 ^a	3,29±0,55 ^a	3,87±0,45 ^a
Związki fenolowe ogółem (mg/100g)	27,62±0,43 ^c	15,66±0,34 ^a	25,39±0,43 ^b
Pojemność oksydacyjna (ilość μM DPPH wychwycona przez 1mg związków fenolowych)	244,9±3,8 ^c	151,4±3,3 ^b	107,6±2,0 ^a

a, b, c - wartości średnie w wierszach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie statystycznie ($p \leq 0,05$)

Dane pochodzące z literatury, dotyczące zawartości pektyn w miąższu dyni, wahaają się w bardzo szerokim zakresie i zależą od gatunku i odmiany. Nawirska i in. (2008) w swoich

badaniach uzyskali szeroki przedział zawartości tego związku, od 0,1% dla odmiany Pyza do 9,39% dla odmiany Ambar (Nawirska i in. 2008). Wyniki uzyskane w badaniach własnych kształtowały się od 0,42% dla odmiany Junona do 2,57% dla odmiany Karowita.

Włókno pokarmowe jest najczęściej definiowane jako roślinne wielocukry i ligniny, odporne na działanie enzymów trawiennych przewodu pokarmowego człowieka. Błonnik pokarmowy wpływa wielokierunkowo na funkcjonowanie przewodu pokarmowego. Frakcja rozpuszczalna pęcznieje w żołądku, spowalnia wchłanianie glukozy do krwi i wpływa na poziom cholesterolu, podczas gdy frakcja nierozpuszczalna, przechodząc przez jelita w formie niestrawionej, przyspiesza pasaż treści pokarmowej oraz zwiększa objętość i masę kału. Błonnik pokarmowy działa korzystnie w profilaktyce i leczeniu otyłości, a spożywanie go w ilości 27-40 g dziennie chroni organizm przed rozwojem niektórych chorób cywilizacyjnych (Prosky 1999, Nawirska i in. 2008, Komolka i Górecka 2012). Zawartość włókna pokarmowego w owocach dyni jest zróżnicowana i zależy od gatunku, a w obrębie gatunku również występuje znaczna rozpiętość zawartości tego składnika w zależności od odmiany i sposobu użytkowania związanego z dojrzałością owoców (Nawirska i in. 2008). Kunachowicz i in. (2005) w dojrzałych owocach dyni, uzyskali zawartość włókna pokarmowego na poziomie 4,1%, natomiast Kim i in. (2012) określili zawartość włókna surowego od 0,37 do 1,09% w miększu różnych gatunków dyni. Badania własne wskazują, że zawartość błonnika pokarmowego wahała się od 4,21% i 4,22% (dla odmian Justyna i Junona) do 6,03% (dla odmiany Karowita).

Najbardziej cenionymi odmianami dyni, wykorzystywanymi w przemyśle przetwórczym, są te, które w swoim składzie zawierają duże ilości karotenu, zwłaszcza form α i β (Biesiada i in. 2006). Karotenoidy to grupa naturalnych barwników nadających produktom żywnościowym żółty, pomarańczowy lub czerwony kolor. Luteina i inne karotenoidy wykazują działanie prozdrowotne, właściwości przeciwutleniające,

przeciwnowotworowe oraz zabezpieczają organizm przed chorobami układu krążenia (Murillo i in. 2010, Chilczuk i in. 2014). W tej licznej grupie znajduje się β -karoten, który jest barwnikiem i prekursorem witaminy A (de Carvalho i in. 2012). β -karoten wykazuje największą aktywność oraz przeciwdziała rozwojowi wielu chorób (Kalisz i in. 2007), natomiast witamina A zapobiega powstawaniu wolnych rodników, chroni przed niektórymi nowotworami i skutkami miażdżycy, jest niezbędna do prawidłowego widzenia, rozwoju i wzrostu organizmu (Pękosławska-Garstka i Lenart 2010, Pękosławska i Lenart 2008, Seo i in. 2005). Biesiada i in. (2006) stwierdzili, że średnia zawartość karotenu w dyni waha się od 2 do 10 mg/100g świeżej masy. W badaniach własnych odmiana Karowita charakteryzowała się najwyższą zawartością karotenoidów ogółem - 9,02 mg/100g. Najwięcej β -karotenu zawierała natomiast odmiana Justyna - 3,87 mg/100g, natomiast najmniej odmiana Junona - 3,29 mg/100g. Podobne wyniki zawartości β -karotenu uzyskał w swoich badaniach Murcovic i in. (2002) dla dwóch odmian *Cucurbita maxima* pochodzących z Graz w Austrii : Umber Cup - 3,7 mg/100g i Buen Gusto - 3,3 mg/100g.

W badaniach własnych najwyższą zawartością związków fenolowych ogółem (27,62 mg/100g) i najlepszą zdolnością zmiatania rodnika DPPH (244,9 μ M DPPH wychwycona przez 1 mg związków fenolowych) charakteryzowała się odmiana Karowita. Średnia zawartość polifenoli dla tej odmiany uzyskana w pracy Nawirskiej-Olszańskiej (2011) była niższa i wyniosła 19,00 mg GAE/100g.

Tekstura jest jednym z najważniejszych czynników decydujących o jakości i akceptowalności produktów spożywczych, szczególnie z punktu widzenia konsumenta (Bourne 2002).

Po analizie wyróżników chemicznych decydujących o właściwościach prozdrowotnych, przeprowadzono analizę tekstury kostki dyni świeżej oraz kandyzowanej,

nieblanszowanej i poddanej procesowi blanszowania. Wyniki przeprowadzonych analiz zestawiono w tabeli 2.

Badania własne wskazują, że dla kostki dyni odmiany Junona, poddanej procesowi blanszowania, wyniki współczynnika zwięzłości są najwyższe. Natomiast, w przypadku kandyzowania, bez wcześniejszego procesu blanszowania, najwyższe wyniki współczynnika zwięzłości uzyskano dla odmiany Justyna. Niezależnie od sposobu obróbki wstępnej surowca, kostka kandyzowana z odmiany Karowita charakteryzowała się największymi wartościami odkształcenia. Natomiast wartości siły dla surowca i kostki kandyzowanej, poddanym procesowi blanszowania, utrzymywały się na podobnym poziomie. Nie zastosowanie blanszowania powoduje znaczne obniżenie twardości produktu z miąższu dyni odmiany Karowita.

Tabela 2. Parametry tekstury kostki z odmian przemysłowych dyni.

Parametry tekstury kostki z dyni 1x1 cm								
Odmiana	Blanszowana				Nieblanszowana			
	F (N)	D (mm)	E (J)	Z=F/D (N/mm)	F (N)	D (mm)	E (J)	Z=F/D (N/mm)
Karowita	7	1,16	0,012	6,03	43	3,15	0,149	13,65
Junona	13	1,49	0,023	8,72	36	2,46	0,092	14,63
Justyna	4	1,30	0,008	3,08	71	2,76	0,240	25,72
Parametry tekstury kandyzowanej kostki z dyni 1x1 cm								
Odmiana	Blanszowana				Nieblanszowana			
	F (N)	D (mm)	E (J)	Z=F/D (N/mm)	F (N)	D (mm)	E (J)	Z=F/D (N/mm)
Karowita	8	2,94	0,018	2,72	7	4,34	0,018	1,61
Junona	4	1,30	0,009	3,08	5	1,31	0,012	3,82
Justyna	7	2,33	0,016	3,00	16	2,51	0,028	6,37

F - siła ściskania; D - odkształcenie (przesunięcie); E - energia ściskania; Z - współczynnik zwięzłości

Wnioski

1. Miąższ dyni odmiany Karowita może stanowić surowiec do produkcji kostki kandyzowanej o większej zawartości związków fenolowych i większej aktywności przeciwutleniającej.
2. Zastosowanie do produkcji kostki kandyzowanej miąższu dyni odmiany Justyna zawierającego najwięcej β -karotenu oraz cukrów ogółem, pozwoli na uzyskanie produktu o intensywniejszym pomarańczowym zabarwieniu.
3. Więcej substancji teksturotwórczych (błonnik, pektyny) zawiera miąższ dyni odmiany Karowita, a kostka kandyzowana z tego surowca jest najbardziej jędrna.

Literatura

- Abraão A. S., Lemos A. M., Vilela A., Sousa J. M., Nunes F. M. (2013). Influence of osmotic dehydration process parameters on the quality of candied pumpkins. *Food and Bioproducts Processing*, 91: 481-494.
- Biesiada A., Kucharska A., Sokół-Łętowska A. (2006). Plonowanie i wartość odżywcza wybranych odmian użytkowych *Cucurbita pepo* L. oraz *Cucurbita maxima* Duch. *Folia Horticulturae Supplement*, 1: 66-69.
- Bourne, M. C., 2002. *Food Texture and Viscosity: Concept and Measurement*. Second Edition. Academic Press, London.
- Caili F., Huan S., Quanhong L. (2006). A review on pharmacological activities and utilization technologies of pumpkin. *Plant Foods for Human Nutrition*, 61(2): 73-80.
- Ciurzyńska A., Lenart A., Kawka P. (2013). Wpływ temperatury liofilizacji i metod suszenia na wybrane właściwości suszonej dyni. *Acta Agrophysica*, 20(1): 39-51.
- Chen J. (2009). Food oral processing - a review. *Food Hydrocolloids*, 23(1): 1-25.

- Chilczuk B., Perucka I., Materska M., Buczkowska H. (2014). Zawartość luteiny, zeaksantyny i β -karotenu w liofilizowanych owocach wybranych odmian *Cucurbita maxima* D. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(93): 139-150.
- Daniłchenko H., Jariene E., Paulauskiene A., Kulajtiene J., Viskelis P. (2004). Wpływ nawożenia na jakość i skład chemiczny dyni. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska*, 59(4): 1949-1956.
- de Carvalho L. M. J., Gomes P. B., de Oliveira Godoy R. L., Pacheco S., do Monte P. H. F., de Carvalho J. L. V., Nutti M. R., Neves A. C. L., Vieira A. C. R. .A., Ramos S. R. R. (2012). Total carotenoid content, α -carotene and β -carotene, of landrace pumpkins (*Cucurbita moschata* Duch.): a preliminary study. *Food Research International*, 47: 337-340.
- Gliemmo M. F., Laorre M. E., Gerschenson L. N., Campos C. A. (2009). Color stability of pumpkin (*Cucurbita moschata*, Duchesne ex Poiret) puree during storage at room temperature: effect of pH, potassium sorbate, ascorbic acid and packaging material. *LWT - Food Science and Technology*, 42(1): 196-201.
- Jarczyk A. (1999). Kandyzowanie owoców i warzyw. *Przemysł Spożywczy*, 4: 19-20.
- Kalisz O., Wolski T., Gerkowicz M., Smorawski M. (2007). Reaktywne formy tlenu (RTF) oraz ich rola w patogenezie niektórych chorób. *Ann. Uniw. M. Curie-Skłodowska, Lublin - Polonia*, LXII(1): 87-99.
- Karwowski T. (2000). Dynia nie tuczy. *Zdrowa żywność, zdrowy styl życia*, 3: 27.
- Kim M. Y., Kim E. .J, Kim Y.-N., Choi Ch., Lee B.-H. (2012). Comparison of the chemical compositions and nutritive values of various pumpkin (*Cucurbitaceae*) species and parts. *Nutrition Research and Practice*, 6(1): 21-27.
- Komolka P., Górecka D. (2012). Wpływ obróbki termicznej warzyw kapustnych na zawartość błonnika pokarmowego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2(81): 68-76.

- Korus A., Lisiewska Z., Kmiecik W. (2007). Ocena jakości brzoskwiń w żelu konserwowanych kwasem sorbowym w zależności od warunków przechowywania. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1(50): 113-123.
- Korzeniewska A., Sztangret J., Seroczyńska A., Niemirowicz-Szczytt K. (2004). Zawartość związków karotenoidowych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* L.). *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 497: 339-345.
- Kunachowicz H., Nadolna I., Przygoda B., Iwanowicz K. (2005). Tabele składu i wartości odżywczej żywności. Wyd. Lek. PZWL, Warszawa.
- Mayor L., Cunha R. L., Sereno A. M. (2007). Relation between mechanical properties and structural changes during osmotic dehydration of pumpkin. *Food Research International*, 40: 448-460.
- Murillo E., Melendez-Martinez J. A., Portugal F. (2010). Screening of vegetables and fruits from Panama for rich sources of lutein and zeaxanthin. *Food Chem.*, 122: 167-172.
- Murkovic M., Mülleder U., Neunteufl H. (2002). Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition and Analysis*, 15(6): 633-638.
- Nawirska A., Sokół-Lętowska A., Kucharska A. Z., Biesiada A., Bednarek M. (2008). Porównanie zawartości frakcji włókna pokarmowego w odmianach dyni z gatunku *Cucurbita maxima* i *Cucurbita pepo*. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 1(56): 65-73.
- Nawirska-Olszańska A. (2011). Przydatność owoców dyni jako surowca do przetwórstwa spożywczego. Monografie CXXXII. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Nawirska-Olszańska A. (2011). Przydatność owoców dyni jako surowca do przetwórstwa spożywczego. Monografie CXXXII. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu.

Oznaczanie ogólnej zawartości polifenoli wg AOAC (Association of the Analytical Chemists) (1974). Official Method of Analysis, Washington DC, 9, 110.

Pękosławska A., Lenart A. (2008). Wpływ stężenia i temperatury syropu skrobiowego na przebieg odwadniania osmotycznego dyni. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 5(60): 116-125.

Pękosławska-Garstka A., Lenart A. (2010). Wybrane właściwości fizyczne miąższu dyni odwadnianej osmotycznie w roztworach cukrów. Acta Agrophysica, 2(16): 413-422.

Pietrzyk S., Fortuna T., Bojdo-Tomasiak I., Morawiec K. (2009). Wpływ temperatury i czasu przechowywania na wybrane parametry jakościowe owoców kandyzowanych. Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2(63): 119-129.

Pijanowski E., Mrożewski S., Horubała A., Jarczyk A. (1973). Technologia produktów owocowych i warzywnych. Tom I, wyd. III., PWRiL, Warszawa.

PN-90/A-75101/04. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie kwasowości ogólnej.

PN-90/A-75101/07 Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych. Oznaczenie zawartości cukrów i ekstraktu bezcukrowego.

PN-90/A-75101/12. Przetwory owocowe i warzywne. Oznaczanie zawartości sumy karotenoidów i β -karotenu.

PN-A-75101-02:1990/Az1:2002. Przetwory owocowe i warzywne - Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych - Oznaczanie zawartości ekstraktu ogólnego.

PN-A-79011-15:1998. Koncentraty spożywcze. Oznaczanie zawartości błonnika pokarmowego. Przetwory owocowe i warzywne.

- Prosky L., 1999. What is fibre? Current controversies. *Trends in Food Science and Technology*, 10(8): 271-275.
- Seo J.S., Burri B.J., Quan Z., Neidlinger T.R. (2005). Extraction and chromatography of carotenoids from pumpkin. *J. Chromatogr.*, 1073: 371-375.
- Yadav M., Jain S., Tomar R., Prasad G. B. K. S., Yadav H. (2010). Medicinal and biological potential of pumpkin: an updated review. *Nutrition Research Reviews*, 23(2): 184-190.
- Yang L., Zhang H., Cheng L., Gu Z., Hua D., Qi X., Qian H., Wang L. (2014). Effect of extrusion on the hydrophilic antioxidant capacity of four whole grains. *Journal of Food and Nutrition Research* 2: 80-87.