

WYBRANE WSKAŹNIKI WARTOŚCI ODŻYWCZEJ I JAKOŚĆ SENSORYCZNA DYNI SUROWEJ I PO UPIECZENIU

NUTRITION VALUE AND SENSORY QUALITY OF RAW AND BAKED PUMPKIN

Justyna Szwejda-Grzybowska, Anna Wrzodak, Stanisław Kaniszewski

Instytut Ogrodnictwa

ul. Konstytucji 3 maja 1/3, 96-100 Skierniewice

justyna.grzybowska@inhort.pl

Abstract

The subject of this study was to evaluate the nutritional and sensory quality of baked pumpkin. Five cultivars of pumpkin: ‘Hokkaido’, ‘Ambar’, ‘Amazonka’, ‘Justynka’, ‘Bambino’ were the experimental material. The contents of dry matter, total sugars, ascorbic acid, total polyphenols, total carotenoids and β -carotene were determined in the fresh pumpkin and after baking for 30 minutes at 180 °C. For sensory evaluation of raw and baked pumpkin the Quantitative Descriptive Analysis (QDA) method was used. It was found that the baked pumpkin of all tested cultivars had significantly higher content of dry matter and total sugars than fresh pumpkin. It was observed after baking the decrease of ascorbic acid content by 29,1–59%, total polyphenols by 19,9–41,3%, total carotenoids by 22,3–46,9% and β -carotene up to 82,2% (on a fresh weight basis). Among fresh pumpkins the cultivar ‘Amazonka’ was characterized by the highest sensory quality and cultivar ‘Justynka’ among baked pumpkins.

Key words: fruits of pumpkin, baking, nutritional quality, sensory quality

WSTĘP

W ostatnim czasie obserwuje się wzrost zainteresowania uprawą dyni. Jest łatwa w uprawie i daje duże plony. Na rynku pojawia się coraz więcej nowych odmian dyni różniących się składem chemicznym oraz smakiem. W Polsce najbardziej popularne w uprawie są dwa gatunki dyni: *Cucurbita maxima* Duch. – dynia olbrzymia oraz *Cucurbita pepo* L. – dynia zwyczajna (Korzeniewska i in. 2013).

Oprócz rozwijającej się wielkoobszarowej uprawy dyni na pestki (nasiona dyni) wzrasta popyt na miąższ dyni, który charakteryzuje się wysoką wartością odżywczą. Miąższ owoców dyni jest znakomitym komponentem dodawanym do różnych produktów dla dorosłych i dzieci. Jest wykorzystywany do produkcji wielu przetworów, marynat, dżemów, sosów i ciast (Gliemmo i in. 2009). W ostatnich latach w polskim przemyśle spożywczym obserwuje się wzrost zainteresowania dynią jako warzywem przydatnym do przetwórstwa.

Owoce dyni są bogatym źródłem witamin z grupy B, E, C oraz karotenoidów, tj. β -karotenu, β -kryptoksantyny, α -karotenu, luteiny, zeaksantyny. Zawierają także szereg składników mineralnych – Mg, Ca, F, P, Fe, Se. Karotenoidy należą do jednej z najważniejszych grup naturalnych barwników. Ich budowa nadaje im wyjątkowe właściwości, dzięki którym mogą pełnić różnorodne funkcje we wszystkich organizmach żywych (Bołonkowska i in. 2011). Wartość odżywcza owoców dyni zależy od gatunku i odmiany (Nawirska i in. 2009). Dynia oprócz bogatych walorów żywieniowych posiada też cenne właściwości farmakologiczne. Produkty zawierające w swoim składzie dynię wpływają korzystnie na zdrowie człowieka, m.in. przeciwcukrzycowo, przeciwnadciśnieniowo, przeciwnowotworowo, immunomodulacyjnie, przeciwzapalnie, przeciwdrobnoustrojowo oraz przeciw pasożytniczo (Caili i in. 2006; Yadav i in. 2010). Stwierdzono, że miąższ oraz świeży sok z dyni mają działanie moczopędne, regulują przemianę materii, działają odtruwająco i znajdują zastosowanie w leczeniu schorzeń nerek oraz układu krążenia (Yadav i in. 2010).

W literaturze jest niewiele prac poświęconych możliwości wykorzystania dyni na cele przetwórcze, brak jest też danych na temat wartości odżywczej owoców dyni po jej obróbce temperaturowej. Ze względu na wysoką wartość odżywczą należy dążyć do zwiększenia zainteresowania i wykorzystania owoców dyni w przemyśle spożywczym.

Jednym ze sposobów wykorzystania miąższu z owoców dyni w warunkach domowych może być jej pieczenie i dalsze wykorzystywanie do przygotowania np. zup, past itp. Dlatego podjęto badania, których celem była ocena wartości odżywczej i sensorycznej dyni pieczonej.

MATERIAŁY I METODY

Materiałem do badań były owoce pięciu odmian dyni olbrzymiej: ‘Hokkaido’, ‘Ambar’, ‘Amazonka’, ‘Justynka’, ‘Bambino’. Surowiec pochodził z uprawy ekologicznej z 2015 roku. W trakcie uprawy owoców dyni wykonywano standardowe zabiegi agrotechniczne i pielęgnacyjne – nawadnianie oraz odchwaszczanie. Próbkę do analiz chemicznych stanowiło 5 owoców dyni z każdej odmiany. Bezpośrednio po zbiorze owoce dyni były myte i krojone na kawałki o długości 10–15 cm i szerokości 4 cm, a następnie pieczone przez 30 minut w temperaturze 180 °C. Owoce do analiz rozdrabniano i losowo tworzono z nich próbkę laboratoryjną (3 powtórzenia). W doświadczeniu przeprowadzono analizy chemiczne i oznaczono zawartość: suchej masy metodą wagową, cukrów ogółem metodą Luffa-Schoorla, kwasu askorbinoowego metodą miareczkową Tillmansa (PN-A-04019:1998), polifenoli ogółem (w przeliczeniu na katechinę) metodą według van der Sluis i in. (2002), karotenoidów ogółem i β -karotenu według Davies (1965), Umiel i Gabelman (1971).

Do opracowania charakterystyki sensorycznej odmian dyni surowej i pieczonej wykorzystano metodę ilościowej analizy opisowej (ang. Quantitative Descriptive Analysis), stosując procedurę analityczną opisaną w normie PN-ISO 11035. W metodzie tej zakłada się, że jakość sensoryczna składa się z szeregu cech (wyróżników), które można ocenić ilościowo (Meilgaard i in. 1999). Ocenę przeprowadzono w laboratorium sensorycznym spełniającym wymagania określone Normą PN-ISO 8589:2010, na indywidualnych stanowiskach oceny. Ocenę wykonał 6-osobowy zespół ekspertów, mający wieloletnie doświadczenie w ocenach sensorycznych warzyw świeżych i przetworzonych. Wykorzystano ustaloną na specjalnej sesji listę wyróżników jakościowych zapachu, barwy, tekstury i smaku, zgodnie z procedurą ujętą normami PN-ISO 11035 i PN-ISO 11036. Lista obejmowała 11 wyróżników oraz ogólną ocenę jakości, będącą podsumowaniem uwzględnionych w ocenie wyróżników. Obraną i pokrojoną w 3 cm kawałki dynię surową wkładano do zakodowanych, plastikowych pojemników o pojemności 250 ml, przykrywano wieczkami i podawano do oceny. Dynię po uprzednim przygotowaniu (obranie i pokrojenie na większe kawałki) pieczono w piekarniku w temperaturze 180 °C przez 30 min. Do realizacji ocen metodą profilową wykorzystano system wspomaganiania analiz sensorycznych – program komputerowy ANALSENS. W celu syntetycznego określenia podobieństw i różnic w jakości sensorycznej dyni surowej i pieczonej przeprowadzono analizę głównych składowych (PCA – Principal Component Analysis) wykorzystując program ANALSENS.

Obliczenia statystyczne dotyczące wyników składu chemicznego dyni wykonano z wykorzystaniem programu STATISTICA v. 10 (StatSoft 2011). Otrzymane wyniki poddano jednoczynnikowej analizie wariancji dla każdej odmiany oddzielnie. Istotne różnice pomiędzy średnimi określano przy $p = 0,05$ według testu Tukeya.

WYNIKI I DISKUSJA

W przeprowadzonych badaniach stwierdzono, że proces pieczenia dyni wszystkich badanych odmian prowadzi do istotnego wzrostu zawartości suchej masy w stosunku do świeżej dyni. Zawartość suchej masy, w zależności od odmiany, w dyni surowej wahała się od 9,9 do 21,7%, natomiast po pieczeniu od 11,5 do 25,3%. Najwyższą zawartością suchej masy, zarówno w dyni świeżej, jak i po pieczeniu, charakteryzowała się odmiana ‘Ambar’, natomiast najniższą odmiana ‘Muskat’. Dane literaturowe wskazują, że zawartość suchej masy w różnych odmianach dyni może wahać się od 3,0 do 19,3% (Biesiada i in. 2006; Seroczyńska i in. 2006; Wojdyła i in. 2007; Konopacka i in. 2010). W niniejszym doświadczeniu odmiana dyni ‘Ambar’ miała wyższą zawartość suchej masy niż podają dane literaturowe, co mogło być spowodowane warunkami pogodowymi panującymi w danym roku podczas uprawy dyni (tab. 1).

Tabela 1. Skład chemiczny dyni surowej i po upieczeniu w zależności od odmiany
 Table 1. Chemical composition of raw pumpkin and baked depending on cultivar

Odmiana Cultivar	Sucha masa Dry matter (%)		Cukry ogółem (%) s.m./s.m. Total sugar (% f.m./d.m.)		Kwas askorbinowy (mg·100 g ⁻¹ s.m./s.m.) Ascorbic acid (mg·100 g ⁻¹ f.m./d.m.)		Polifenole ogółem (mg·100 g ⁻¹ s.m./s.m.) Total polyphenols (mg·100 g ⁻¹ f.m./d.m.)		Karotenoidy ogółem (mg·kg ⁻¹ s.m./s.m.) Total carotenoids (mg·kg ⁻¹ f.m./d.m.)		β-karoten (mg·kg ⁻¹ s.m./s.m.) β-carotene (mg·kg ⁻¹ f.m./d.m.)	
	świeża fresh	pieczona baked	świeża fresh	pieczona baked	świeża fresh	pieczona baked	świeża fresh	pieczona baked	świeża fresh	pieczona baked	świeża fresh	pieczona baked
'Hokkaido'												
s.m. (f.m.)	14,1 b	18,5 a	5,8 b	7,2 a	16,8 a	8,2 b	58,6 a	46,9 b	129,4 a	77,6 b	24,8 a	4,4 b
s.m. (d.m.)	41,1 a	38,9 a	41,1 a	38,9 a	119,1 a	44,3 b	415,6 a	253,5 b	917,7 a	419,4 b	175,8 a	23,8 b
'Ambar'												
s.m. (f.m.)	21,7 b	25,3 a	7,4 b	8,1 a	24,2 a	9,7 b	61,2 a	45,4 b	115,4 a	68,1 b	36,6 a	7,2 b
s.m. (d.m.)	34,1 a	32,0 a	34,1 a	32,0 a	111,5 a	38,3 b	282,0 a	179,4 b	531,7 a	269,2 b	168,6 a	28,4 b
'Amazonka'												
s.m. (f.m.)	12,4 b	19,1 a	6,1 b	8,4 a	29,9 a	15,4 b	64,8 a	50,1 b	169,4 a	89,9 b	18,1 a	3,4 b
s.m. (d.m.)	49,2 a	44,0 b	49,2 a	44,0 b	241,1 a	80,6 b	522,6 a	262,3 b	1366,1 a	470,6 b	145,9 a	17,8 b
'Justynka'												
s.m. (f.m.)	14,2 b	17,6 a	8,1 b	9,3 a	19,6 a	13,9 b	76,7 a	59,3 b	95,4 a	74,1 b	12,5 a	2,9 b
s.m. (d.m.)	57,0 a	52,8 b	57,0 a	52,8 b	138,0 a	78,9 b	540,1 a	336,9 b	671,8 a	421,0 b	88,0 a	16,5 b
'Bambino'												
s.m. (f.m.)	9,9 b	11,5 a	4,1 b	4,7 a	15,0 a	6,6 b	43,8 a	25,7 b	116,5 a	64,8 b	26,8 a	11,4 b
s.m. (d.m.)	41,4 a	40,7 a	41,4 a	40,7 a	151,5 a	57,4 b	442,4 a	223,4 b	1176,8 a	563,5 b	270,7 a	99,1 b

Uwagi: średnie dla poszczególnych składników (n = 3) w wierszu oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie wg testu Tukeya (p = 0,05)

Note: averages for components in the line marked (n = 3) with the same letter are not significantly different according to Tukey's test (p = 0,05)

s.m. (f.m.) – świeża masa (fresh matter)

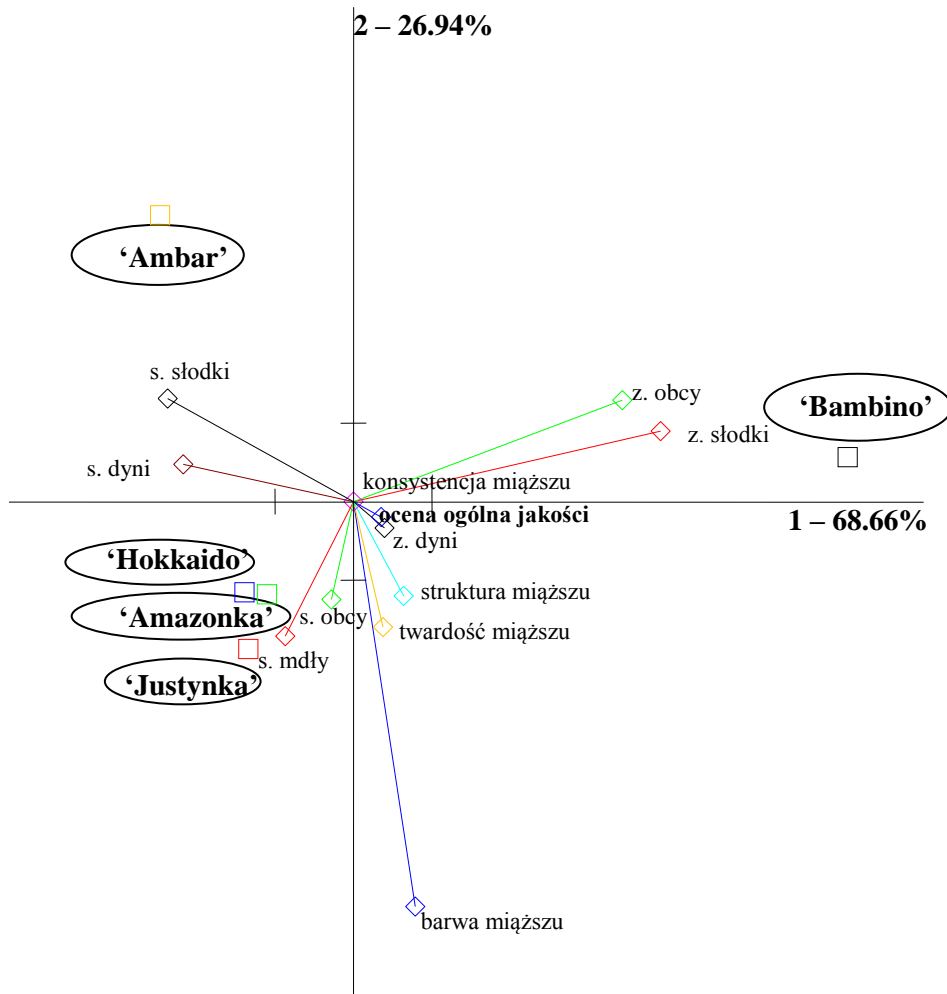
s.m. (d.m.) – sucha masa (dry matter)

Zawartość cukrów ogółem w badanych odmianach dyni surowej mieściła się w granicach 4,1–8,1% (ś.m.), co jest zgodne z wynikami innych autorów (Niewczas, Mitek 2004; Świetlikowska i in. 2006). Po pieczeniu obserwowano istotny wzrost zawartości cukrów ogółem o 9,4–37,7% (ś.m), natomiast spadek o 1,6–10,5% w przeliczeniu na suchą masę. Najwyższą zawartość cukrów ogółem, zarówno w świeżej dyni, jak i po jej pieczeniu, obserwowano u odmiany ‘Justynka’, natomiast najniższą u ‘Bambino’ (tab. 1).

Zawartość kwasu askorbinowego w dyni świeżej była zróżnicowana, zależnie od odmiany kształtowała się na poziomie 15,0–29,9 mg·100 g⁻¹ ś.m. Dane te pokrywają się z wynikami innych autorów, w których zawartość tej witaminy była w granicach 5–50 mg·100 g⁻¹ ś.m. (Murkovic i in. 2002; Niewczas i in. 2005; Świetlikowska i in. 2006; Nawirska i in. 2007). Kwas askorbinowy szybko ulega degradacji pod wpływem działania czynników zewnętrznych, tj. światła, temperatury, tlenu i pH. Dlatego po pieczeniu dyni obserwowano spadek zawartości tego składnika o 29,1–59% (ś.m.), w zależności od odmiany (tab. 1). Podobną zależność potwierdzili w swoich badaniach inni autorzy (Niewczas i in. 2005; Wojdyła 2007).

Zawartość polifenoli ogółem w świeżej dyni wahała się od 43,8 do 76,7 mg·100 g⁻¹ ś.m. i najwyższa była w odmianie ‘Justynka’. Z kolei Nawirska-Olszańska (2011) podaje, że średnia zawartość tego składnika w owocach dyni olbrzymiej mieści się w granicach 16,9–26,0 mg·100 g⁻¹ ś.m. w przeliczeniu na kwas galusowy. W przeprowadzonych badaniach własnych stwierdzono, że proces pieczenia prowadził do spadku zawartości polifenoli ogółem o 19,9–41,3% ś.m. (tab. 1). Wyniki badań Azizah i in. (2009) wskazują na obniżenie zawartości tych związków w gotowanych i smażonych owocach dyni o 18–45% ś.m.

Zawartość karotenoidów ogółem w różnych odmianach dyni bezpośrednio po zbiorze wynosiła 95,4–169,4 mg·kg⁻¹ ś.m., natomiast β -karotenu 12,5–36,6 mg·kg⁻¹ ś.m. Najwyższą zawartość karotenoidów ogółem zanotowano w odmianie dyni ‘Amazonka’ i ‘Hokkaido’, natomiast β -karotenu w odmianie ‘Ambar’ i ‘Bambino’ (w przeliczeniu na świeżą masę). Poziom karotenoidów ogółem oraz β -karotenu w dyni zależy ściśle od warunków atmosferycznych w danym sezonie doświadczalnym oraz od odmiany i może wahać się w szerokim zakresie (Danilchenko i in. 2004; Murkovic i in. 2002; Korzeniewska i in. 2004; Niewczas i Mitek 2007; Gajewski i in. 2008). W prezentowanych badaniach po pieczeniu w dyni obserwowano spadek zawartości karotenoidów ogółem o 22,3–46,9%, a β -karotenu nawet o 82,2% w przeliczeniu na świeżą masę (tab. 1). W badaniach Gayathri i in. (2004) stwierdzono spadek zawartości β -karotenu podczas gotowania. Z kolei Azizah i in. (2009) po gotowaniu i smażeniu dyni obserwowali wzrost zawartości β -karotenu.



Uwaga; Note:

barwa miąższu; color of the flesh

smaki; taste: obcy; foreign, pieczonej dyni; baked pumpkin, słodki; sweet, ziemniaczany; potato

zapachy; smell: obcy; foreign, słodki; sweet, pieczonej dyni; baked pumpkin

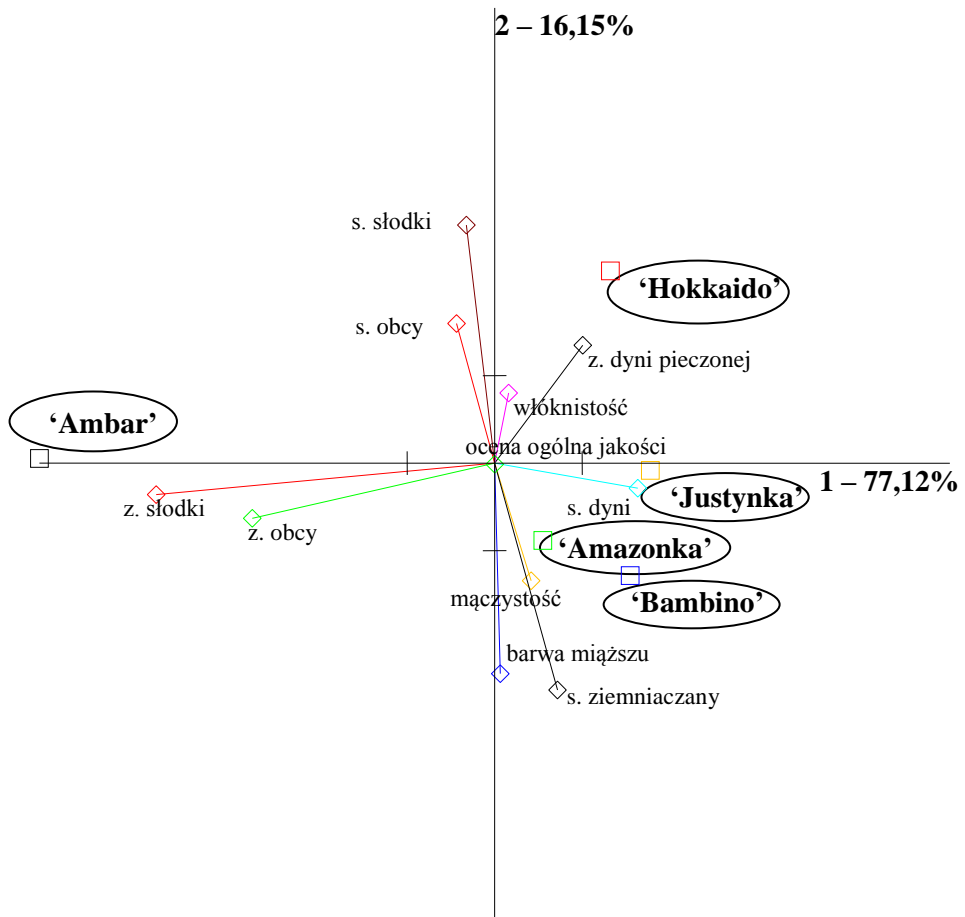
mączystość; mealiness

włóknistość miąższu; stringiness

ogólna ocena jakości; overall quality score

Rys. 1. Podobieństwa i różnice w jakości sensorycznej w owocach dyni surowej

Fig. 1. PCA biplot of similarities and differences in sensory profiles in fruits of raw pumpkin



Uwaga: patrz rys. 1; Note: see fig. 1

Rys. 2. Podobieństwa i różnice w jakości sensorycznej w owocach dyni pieczonej
Fig. 2. PCA biplot of similarities and differences in sensory profiles in fruits of baked pumpkin

Jakość sensoryczna dyni surowej i pieczonej

Podobieństwa i różnice w jakości sensorycznej ocenianej dyni surowej i pieczonej przedstawiono na rysunkach 1 i 2. Pierwsze dwie składowe objaśniające odpowiednio 95,6% i 93,3% zmienności ogólnej wyznaczają osie wykresu. Jakość ogólna odmian dyni surowej była pozytywnie związana z teksturą, tj. konsystencją, strukturą i twardością miąższu oraz z intensywnością zapachu typowego dla surowej dyni (rys. 1.). Badane odmiany surowej dyni były usytuowane w trzech ćwiartkach układu. Wszystkie odmiany różniły się

pod względem smaku słodkiego i smaku dyniowego, zapachu słodkiego i smaku mdłego. Najbardziej jednorodną i zbliżoną jakościowo grupę stanowią odmiany dyni ‘Hokkaido’, ‘Amazonka’ i ‘Justynka’, świadczy o tym bliska lokalizacja tych próbek na wykresie (rys. 1.). Ich bliskie usytuowanie w stosunku do wektorów smaku i zapachu typowego dla dyni (kluczowych atrybutów mających istotny wpływ na ocenę ogólną) oraz wektora oceny ogólnej jakości wskazuje na ich wysoką jakość sensoryczną. Zupełnie odmienną jakością sensoryczną charakteryzowała się dynia ‘Ambar’. Główną cechą różnicującą badane odmiany dyni był kolor miąższu (wektor najdłuższy). Na podstawie uzyskanych wyników i przygotowanej projekcji PCA dla dyni pieczonej można stwierdzić, że odmiany były zróżnicowane pod względem jakości sensorycznej (rys. 2.). Odmiany ‘Justynka’, ‘Amazonka’ i ‘Bambino’ reprezentowały podobny profil sensoryczny o czym świadczy bliskie usytuowanie próbek względem siebie. Położenie na wykresie owoców dyni ‘Justynka’ w pobliżu smaku dyniowego oraz oceny ogólnej jakości wskazuje na najwyższą jakość sensoryczną tej odmiany. Cechami istotnie różnicującymi obraz sensoryczny odmian dyni pieczonej są: smak i zapach słodki, smak ziemniaczany i barwa miąższu. Podobnie jak w przypadku oceny dyni surowej odmiana ‘Ambar’ charakteryzowała się zupełnie odmienną jakością sensoryczną.

WNIOSKI

1. Proces pieczenia dyni prowadził do obniżenia zawartości poszczególnych składników odżywczych, zarówno w przeliczeniu na świeżą masę, jak i na suchą.
2. Spośród badanych odmian ‘Amazonka’ cechowała się najwyższą wartością odżywczą, zarówno dyni świeżej, jak i po pieczeniu.
3. Najwyższą jakością sensoryczną charakteryzowała się dynia świeża odmiany ‘Amazonka’, natomiast po upieczeniu odmiana ‘Justynka’.

Literatura

- Azizah A.H., Wee K.C., Azizah O., Azizah M. 2009. Effect of boiling and stir frying on total phenolics, carotenoids and radical scavenging activity of pumpkin (*Cucurbita moschato*). International Food Research Journal 16: 45–51.
- Biesiada A., Kucharska A., Sokół-Lętowska A. 2006. Plonowanie i wartość odżywcza wybranych odmian użytkowych *Cucurbita pepo* L. oraz *Cucurbita maxima* Duch. Folia Horticulturae, Supplement 1: 66–70.
- Bołonkowska O., Pietrosiuk A., Sykłowska-Baranek K. 2011. Roślinne związki barwne ich właściwości biologiczne oraz możliwości wytwarzania w kulturach *in vitro*. Biuletyn Wydziału Farmaceutycznego Warszawskiego Uniwersytetu Medycznego 1: 1–27.

- 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. DOI: 10.1007/s11130-006-0016-6.
- Daniłchenko H., Jarenie E., Paulauskiene A., Kulajtiene J., Viskelis P. 2004. The effect of fertilization on quality and chemical composition of pumpkins. *Annales Universitatis Mariae Curie-Skłodowska Lublin*, 59(4): 1949–1956.
- Davies B.H. 1965. Analysis of carotenoid pigments. W: Goodwin T.W. (red.), *Chemistry and biochemistry of plant pigments*. Academic Press, London, s. 489–532.
- Gajewski M., Radzanowska J., Daniłchenko H., Jariene E., Cerniauskiene J. 2008. Quality of pumpkin cultivars in relation to sensory characteristics. *Notulae Botanicae Horti Agrobotanici Cluj-Napoca* 36(1): 73–79. DOI: 10.15835/nbha36198.
- Gayathri G.N., Platel K., Prakash J., Srinivasan K. 2004. Influence of antioxidant spices on the retention of β -carotene in vegetables during domestic cooking processes. *Food Chemistry* 84: 35–43. DOI: 10.1016/s0308-8146(03)00164-x.
- Gliemmo M.F., Latorre M.E., Gerschenson L.N., Campos C.A. 2009. Color stability of pumpkin (*Cucurbita moschata*, Duchesne ex Poirer) 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. DOI: 10.1016/j.lwt.2008.05.011.
- Konopacka D., Seroczyńska A., Korzeniewska A., Jesionkowska K., Niemirowicz-Szczytt K., Płocharski W. 2010. Studies on the usefulness of *Cucurbita maxima* for the production of ready-to-eat dried vegetable snacks with a high carotenoid content. *LWT – Food Science and Technology* 43: 302–309. DOI: 10.1016/j.lwt.2009.08.012.
- Korzeniewska A., Sztangret J., Seroczyńska A., Niemirowicz-Szczytt A. 2004. Zawartość związków karotenoidowych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* L.). *Zeszyty Problemowe Nauk Rolniczych* 497: 339–345.
- Korzeniewska A., Witek M., Gałęcka T., Niemirowicz-Szczytt K. 2013. Ocena wybranych cech dyni zwyczajnej (*Cucurbita pepo* subsp. *pepo* var. *styriaca* Greb.) o nasionach bezłupinowych. *Polish Journal of Agronomy* 12: 32–37.
- Meilgaard M., Civille G.V., Carr B.T. 1999. *Sensory Evaluation Techniques*, 3rd ed. CRC Press, Boca Raton, 322 s.
- Murkovic M., Mülleder U., Neunteufl H. 2002. Carotenoid content in different varieties of pumpkins. *Journal of Food Composition and Analysis* 15: 633–638. DOI: 10.1006/jfca.2002.1052.
- Nawirska A., Figiel A., Kucharska A.Z., Sokół-Łętowska A., Biesiada A. 2009. Drying kinetics and quality parameters of pumpkin slices dehydrated using different methods. *Journal of Food Engineering* 94: 14–20. DOI: 10.1016/j.jfoodeng.2009.02.025.
- Nawirska-Olszańska A. 2011. Przydatność owoców dyni jako surowca do przetwórstwa spożywczego. Wydawnictwo Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu, 105 s.
- Niewczas J., Mitek M. 2004. Zmiany zawartości sacharydów podczas przechowywania owoców dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 3(40): 166–174.

- Niewczas J., Mitek M. 2007. Wpływ przechowywania nowych odmian dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*) na wybrane parametry składu chemicznego. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 5(54): 155–164.
- Niewczas J., Szweda D., Mitek M. 2005. Zawartość wybranych składników prozdrowotnych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 2(43) Suplement: 147–155.
- PN-A-04019:1998. Produkty spożywcze – Oznaczanie zawartości witaminy C.
- PN-ISO 8589:1998. Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- PN-ISO 11036:1999. Analiza sensoryczna – Metodologia – Profilowanie tekstury.
- PN-ISO 11035:1999. Analiza sensoryczna – Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalania profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych.
- PN-ISO 8589:2010. Analiza sensoryczna – Ogólne wytyczne projektowania pracowni analizy sensorycznej.
- Seroczyńska A., Korzeniewska A., Sztangret-Wiśniewska J., Niemirowicz-Szczyt K., Gajewski M. 2006. Zależność między zawartością związków karotenoidowych a barwą kwiatów i miąższu owoców dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima* Duch.). *Folia Horticulturae* 18: 51–61.
- van der Sluis A.A., Dekker M., Skrede G., Jongen W.M.F. 2002. Activity and concentration of polyphenolic antioxidants in apple juice. 1. Effect of existing production methods. *Journal of Agricultural and Food Chemistry* 50(25): 7211–7219. DOI: 10.1021/jf020115h.
- Świetlikowska K., Kazimierczak R., Wasiak-Zys G. (red.) 2006. Ocena jakościowa surowców pochodzenia roślinnego metodą organoleptyczną. Surowce roślinne pochodzenia roślinnego. Wydawnictwo SGGW, Warszawa, s. 359–362.
- Umiel N., Gabelman W. 1971 Analytical procedures for detecting carotenoids of carrot (*Daucus carota* L.) roots and tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) fruits. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 96: 702–704.
- Wojdyła T., Wichrowska D., Rolbiecki R., Rolbiecki S., Weltrowska-Medzińska B. 2007. Zawartość wybranych składników chemicznych w dyni makaronowej świeżej po zbiorach i po przechowywaniu oraz konserwowanej – w zależności od nawadniania i odmiany. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość* 3(52): 82–89.
- 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. DOI: 10.1017/s0954422410000107.