ŻYWNOŚĆ. Nauka. Technologia. Jakość, 2007, 5 (54), 155 – 164

JOANNA NIEWCZAS, MARTA MITEK

WPŁYW PRZECHOWYWANIA NOWYCH ODMIAN DYNI OLBRZYMIEJ (*CUCURBITA MAXIMA*) NA WYBRANE PARAMETRY SKŁADU CHEMICZNEGO

S t r e s z c z e n i e

Celem pracy było określenie podstawowego składu chemicznego owoców nowych odmian dyni olbrzymiej oraz przeprowadzenie badań przechowalniczych

Materiał doświadczalny stanowiły dwa nowe mieszańce dyni olbrzymiej ('Justynka' i 958) oraz jedna tradycyjnie uprawiana odmiana Bambino. Owoce pochodziły z pola doświadczalnego „Wolica" Katedry Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin SGGW. Zbiór owoców przeprowadzono 21 września 2005 roku.

Badania przeprowadzono bezpośrednio po zbiorze (I) oraz w trzech terminach przechowywania: II – po 4 tygodniach, III – po 8 tygodniach i IV – po 12 tygodniach od zbioru owoców. Dynie przechowywano początkowo w tunelu foliowym, a następnie w chłodni. Temperatura przechowywania wynosiła ok. 10°C, a wilgotność powietrza 75%.

Zawartość suchej substancji i ekstraktu w nowych odmianach dyni olbrzymiej była ponad 2-krotnie większa niż w tradycyjnej odmianie Bambino. Bezpośrednio po zbiorze zawartość cukrów w badanych odmianach różniła się, jednak po 12 tygodniach przechowywania nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic. Spośród przebadanych odmian Justynka zawierała najwięcej karotenoidów ogółem i β-karotenu, natomiast Bambino najmniej. Nasłonecznione strony owoców dyni olbrzymiej były bogatsze w suchą substancję, ekstrakt, cukry ogółem, karotenoidy ogółem i β-karoten w porównaniu ze stronami zacienionymi podczas uprawy.

Słowa kluczowe: dynia olbrzymia, przechowywanie, sucha substancja, ekstrakt, cukry ogółem, karotenoidy ogółem, β-karoten

Wprowadzenie

Przez długie lata uprawiano w Polsce tylko dwie odmiany dyni olbrzymiej: Melonową Żółtą i Bambino. Są to odmiany o dużych owocach, trudniejszych do wykorzystania przez konsumenta, a także dużej przestrzeni powietrznej ułatwiającej uszkodze-

Mgr inż. J. Niewczas, prof. dr hab. M. Mitek, Zakład Technologii Owoców i Warzyw, Katedra Technologii Żywności, Wydz. Technologii Żywności, Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego, ul. Nowoursynowska 159 C, 02-776 Warszawa

nia i delikatnej skórce. Charakteryzowały się one ponadto niewielką wartością odżywczą. W Katedrze Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW trwają prace nad uzyskaniem nowych odmian, które będą atrakcyjniejsze oraz bardziej wartościowe zarówno dla konsumentów, jak i producentów.

Głównym celem hodowli nowych odmian jest poprawa plonu i jakości owoców. Cechą wpływającą na plon jest ograniczenie wielkości rośliny, zamiast formy płożącej - krzaczasta lub półkrzaczasta. Dzięki temu na jednostce powierzchni można posadzić 2-3 razy więcej roślin. Wówczas, jeśli nawet z jednej rośliny uzyska się niższy plon, to z jednostki powierzchni może być on wyższy [7]. Wzrost plonu można także osiągnąć poprzez większą liczbę owoców zawiązanych na roślinie. Ze względów technologicznych ważne jest, aby owoc miał w miarę równomierną grubość miąższu w całym przekroju, zwiększoną odporność na uszkodzenia w czasie transportu oraz aby cechował się trwałością przechowalniczą.

Dla konsumenta istotny jest przede wszystkim wygląd owocu – ładne wybarwienie skórki i nieznaczne występowanie korka. Konsumenci są zainteresowani owocami średnich rozmiarów, łatwymi w wykorzystaniu. Kiedy kupuje się jeden owoc dyni, na ogół preferowane są mniejsze rozmiary [5]. Coraz większą uwagę zwraca się jednak na jakość owoców. W przypadku dyni olbrzymiej najbardziej istotna jest zawartość β-karotenu i suchej substancji [17].

Na temat nowych odmian dyni olbrzymiej wciąż jest mało opracowań. Dlatego też celowe wydaje się badanie tych owoców oraz popularyzacja ich zalet.

Celem pracy było określenie zawartości suchej substancji, ekstraktu, cukrów ogółem, karotenoidów ogółem oraz β-karotenu w owocach dyni olbrzymiej oraz zbadanie zmian zawartości tych związków zachodzących podczas przechowywania.

Materiał i metody badań

Materiał doświadczalny stanowiły owoce dwóch nowych mieszańców dyni olbrzymiej (957 i 958) i jednej tradycyjnej odmiany (Bambino). Odmiana mieszańcowa oznaczona numerem 957 została zarejestrowana w 2007 roku pod nawą Justynka. Badane dynie pochodziły z pola doświadczalnego „Wolica", należącego do Katedry Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW. Zbiór owoców był przeprowadzony 21 września 2005 r.

Badania przeprowadzono bezpośrednio po zbiorze (I) oraz w trzech terminach przechowywania: II – po 4 tygodniach, III – po 8 tygodniach i IV – po 12 tygodniach od zbioru owoców. Dynie przechowywano początkowo w tunelu foliowym w temp. 5-10ºC, a od połowy listopada w chłodni w temp. 10ºC i wilgotności powietrza 75%. Próbki do badań pobierano z najbardziej nasłonecznionej oraz zacienionej (podczas uprawy) części sześciu owoców każdej z badanych odmian dyni. Strona nasłonecznio-

na, to strona przeciwległa do części zacienionej – spoczywającej na ziemi, mającej jaśniejszy kolor i spłaszczoną powierzchnię. Jednakowej wielkości kawałki owoców z obydwu stron obierano, odpestczano, rozdrabniano, pakowano do słoików, po czym poddawano pasteryzacji w kuchence mikrofalowej (3 min, 90ºC) w celu inaktywacji enzymów, a następnie zamrażano i przechowywano w temp. -18ºC do czasu wykonywania badań. Każdy z sześciu owoców danej odmiany analizowano oddzielnie. Z wyników analiz obydwu stron owocu wyciągano średnią charakteryzującą cały owoc.

W dyniach oznaczano zawartość: suchej substancji, ekstraktu, cukrów ogółem [2], karotenoidów ogółem i β-karotenu [20].

Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu Statgraphics Plus, stosując wieloczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic między wartościami średnimi badano testem Duncana ($\alpha = 0,05$). Analizowano wpływ odmiany i czasu przechowywania na poszczególnych składników w owocach dyni olbrzymiej.

Wyniki i dyskusja

Skład chemiczny dyni olbrzymiej zależy głównie od odmiany. Jednak duży wpływ mają warunki pogodowe w poszczególnych latach. Poszczególne odmiany mogą różnie reagować na dane warunki [8]. Stopień nasłonecznienia wpływa istotnie na skórkę oraz skład chemiczny owocu, m.in. na zawartość suchej substancji, ekstraktu i kwasowości [24].

We wszystkich analizowanych owocach uzyskano wyższe wyniki zawartości badanych cech od nasłonecznionej strony owocu.

Zawartość suchej substancji oznaczona w nowych odmianach dyni olbrzymiej była ponad 2-krotnie większa niż w odmianie uprawianej tradycyjnie (tab. 1). Bezpośrednio po zbiorze (I termin badań) wyniosła ona 17,6% w owocach odmiany Justynka, 15,4% w mieszańcu 958 i tylko 6,8% w Bambino. W czasie przechowywania, w odmianie Justynka nastąpiło zmniejszenie zawartości suchej substancji po 4 tygodniach (II). W pozostałych odmianach nie stwierdzono statystycznie istotnych zmian. Seroczyńska i wsp. [21] badając zawartość suchej substancji w wielu odmianach dyni olbrzymiej, uzyskali wartości w szerokim zakresie od 3 do 19,3%. Zawartość suchej substancji od strony nasłonecznionej owocu była wyższa. Rouphael i Colla [19], porównując cukinię uprawianą w sezonie wiosenno-letnim i późnoletnim, zaobserwowali w pierwszym przypadku (przy większym nasłonecznieniu i wyższej temperaturze) większą masę owoców o zwiększonej zawartości suchej substancji.

Zawartość suchej substancji, jak również innych składników tj. ekstraktu czy cukrów, ulega wahaniom podczas przechowywania. Jest to związane z procesami zachodzącymi w przechowywanych surowcach – oddychaniem i transpiracją.

T a b e l a 1

Zawartość suchej substancji w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania [%].
Dry matter content in winter squash fruits during storage [%].

Odmiana dyni Cultivar winter squash	Strona owocu Fruit side	Termin badań / Test time							
		I termin I period		II termin II period		III termin III period		IV termin IV period	
		$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit
Justynka	słońce sun	17,7 ± 0,4	17,6 $^{a\,A}$	14,8 ± 0,8	14,5 $^{b\,A}$	17,6 ± 2,1	17,2 $^{a\,A}$	16,9 ± 2,0	16,5 $^{a\,A}$
	cień shadow	17,4 ± 0,4		14,2 ± 0,7		16,7 ± 1,9		16,1 ± 1,9	
958	słońce sun	15,7 ± 0,8	15,4 $^{a\,B}$	14,4 ± 0,7	14,2 $^{a\,A}$	15,6 ± 2,8	15,1 $^{a\,A}$	15,2 ± 2,5	14,6 $^{a\,A}$
	cień shadow	15,0 ± 0,5		14,0 ± 0,9		14,6 ± 2,8		13,9 ± 2,2	
Bambino	słońce sun	7,1 ± 0,4	6,8 $^{a\,C}$	7,2 ± 1,4	6,8 $^{a\,B}$	6,5 ± 1,4	6,2 $^{a\,B}$	6,5 ± 2,1	6,3 $^{a\,B}$
	cień shadow	6,5 ± 0,4		6,4 ± 1,3		5,9 ± 1,6		6,0 ± 2,1	

$\bar{x}$ – wartość średnia / mean value; S – odchylenie standardowe / standard deviation;
a, b ,c – wartości średnie oznaczone w wierszach w obrębie tego samego wyróżnika tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0{,}05$ / mean values in the lines, which are denoted by the same letter do not significantly differ at $\alpha = 0.05$ level;
A, B, C – wartości średnie oznaczone w kolumnach w obrębie tego samego wyróżnika tą samą literą nie różnią się statystycznie istotnie na poziomie $\alpha = 0{,}05$ / mean values in the columns, which are denoted by the same letter do not significantly differ at $\alpha = 0.05$ level.

Zawartość ekstraktu w dyniach badanych odmian bezpośrednio po zbiorze wynosiła od 5,4% w Bambino do 13,6% w Justynce (tab. 2). Przez cały okres przechowywania parametr ten utrzymywał się na podobnym poziomie w nowych odmianach, za wyjątkiem Justynki w II terminie badań. W owocach odmiany Bambino, w miarę wydłużania okresu przechowywania, obserwowano wzrost zawartości ekstraktu.

Zawartość cukrów ogółem w badanych dyniach była zróżnicowana i bezpośrednio po zbiorze (I) wyniosła najmniej w ‘Justynce’ (3,0%), a najwięcej w mieszańcu 958 (7,1%). Pod koniec okresu przechowywania ‘Justynka’ zawierała najwięcej cukrów (tab. 3). Jest to związane z dużą zawartością skrobi w tej odmianie [14]. W warzywach zawierających skrobię jako materiał zapasowy w czasie przechowywania powstają cukry proste [13]. Philips [16] po 3 miesiącach przechowywania dyni olbrzymiej zaobserwował podwojenie zawartości glukozy i sacharozy.

T a b e l a 2

Zawartość ekstraktu w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania [%].
Soluble solids content in winter squash fruits during storage [%].

Odmiana dyni Cultivar winter squash	Strona owocu Fruit side	Termin badań / Test time							
		I termin I period		II termin II period		III termin III period		IV termin IV period	
		$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit
Justynka	słońce sun	13,8 ± 2,0	13,6 $^{a\,A}$	10,3 ± 1,1	9,9 $^{b\,A}$	13,7 ± 1,9	13,7 $^{a\,A}$	13,9 ± 1,8	13,7 $^{a\,A}$
	cień shadow	13,4 ± 1,6		9,5 ± 0,7		13,1 ± 1,4		13,5 ± 1,4	
958	słońce sun	12,9 ± 1,4	12,5 $^{a\,A}$	12,3 ± 1,5	12,1 $^{a\,B}$	12,3 ± 1,5	12,3 $^{a\,A}$	12,5 ± 1,3	12,3 $^{a\,A}$
	cień shadow	12,1 ± 1,5		11,8 ± 1,4		11,9 ± 1,0		12,1 ± 1,4	
Bambino	słońce sun	5,6 ± 0,9	5,4 $^{a\,B}$	6,7 ± 0,7	6,4 $^{b\,C}$	6,4 ± 0,9	6,3 $^{b\,B}$	6,5 ± 0,8	6,3 $^{b\,B}$
	cień shadow	5,1 ± 1,2		6,0 ± 0,7		6,1 ± 0,8		6,1 ± 0,6	

Objaśnienia jak w tab. 1/ Explanatory notes as in Tab. 1

T a b e l a 3

Zawartość cukrów ogółem w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania [%].
Total sugars content in winter squash fruits during storage [%].

Odmiana dyni Cultivar winter squash	Strona owocu Fruit side	Termin badań / Test time							
		I termin I period		II termin II period		III termin III period		IV termin IV period	
		$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit
Justynka	słońce sun	3,2 ± 0,4	3,0 $^{a\,A}$	8,3 ± 0,6	8,1 $^{b\,A}$	8,7 ± 0,9	8,7 $^{b\,A}$	8,2 ± 0,7	8,2 $^{b\,A}$
	cień shadow	2,8 ± 0,3		7,8 ± 0,6		8,6 ± 0,8		8,1 ± 0,8	
958	słońce sun	8,4 ± 0,5	7,1 $^{a\,B}$	13,9 ± 1,2	13,5 ^{b} $_{B}$	7,0 ± 0,8	6,9 $^{a\,A}$	7,6 ± 0,6	6,2 $^{a\,A}$
	cień shadow	5,9 ± 0,5		13,0 ± 1,1		6,7 ± 0,7		4,8 ± 0,5	
Bambino	słońce sun	3,6 ± 0,6	3,2 $^{a\,A}$	4,6 ± 0,6	4,4 $^{b\,C}$	3,5 ± 0,5	3,5 $^{a\,B}$	3,6 ± 0,6	3,2 $^{a\,B}$
	cień shadow	2,8 ± 0,3		4,1 ± 0,5		3,0 ± 0,5		2,7 ± 0,3	

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Nasłonecznienie wpływa na rozkład temperatury wewnątrz owoców w czasie dojrzewania. Wpływ wyższej temperatury przy dojrzewaniu przejawia się większym stężeniem cukrów m.in. w winogronach [6], gruszkach [23] i pomidorach [12].

Tabela 4

Zawartość karotenoidów ogółem w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania [mg/100 g ś.m.].
Total content of carotenoids in winter squash fruits during storage [mg/100 g f.w.].

Odmiana dyni Cultivar winter squash	Strona owocu Fruit side	Termin badań / Test time							
		I termin I period		II termin II period		III termin III period		IV termin IV period	
		$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit
Justynka	słońce sun	10,52 ± 0,86	9,92 a A	7,89 ± 2,95	7,84 a A	9,73 ± 1,85	8,96 a A	10,07 ± 1,79	9,42 a A
	cień shadow	9,31 ± 0,63		7,79 ± 3,07		8,19 ± 1,95		8,77 ± 1,54	
958	słońce sun	5,17 ± 1,55	4,74 a B	5,51 ± 0,63	5,32 a A	10,96 ± 3,97	9,39 c A	8,50 ± 2,58	7,67 b B
	cień shadow	4,31 ± 0,96		5,13 ± 0,95		7,82 ± 2,46		6,83 ± 1,52	
Bambino	słońce sun	3,50 ± 0,87	3,35 a C	3,83 ± 1,52	3,72 ab B	5,66 ± 2,64	5,55 c B	4,70 ± 2,70	4,60 bc C
	cień shadow	3,20 ± 0,68		3,60 ± 1,28		5,44 ± 3,17		4,50 ± 1,28	

Objaśnienia jak w tab.1. / Explanatory notes as in Tab. 1.

Zawartość karotenoidów ogółem i β-karotenu jest silnie uzależniona od warunków atmosferycznych, w tym temperatury [8, 11]. Na zróżnicowanie zawartości karotenoidów w owocach tej samej odmiany wpływają: stopień dojrzałości, warunki środowiska i okres przechowywania [3]. Owoce nowych odmian dyni olbrzymiej zawierały więcej karotenoidów ogółem niż ‘Bambino’ (tab. 4). Zawartość karotenoidów ulegała zmianom w czasie przechowywania. W ‘Justynce’ początkowo wynosiła 9,92 mg/100 g świeżej masy, jednak uległa zmniejszeniu po 4 tygodniach przechowywania (II termin badań), a po 12 tygodniach wynosiła 9,42 mg/100 g ś.m. W mieszańcu 958 zawartość karotenoidów ogółem rosła od 4,74 mg/100 g ś.m. bezpośrednio po zbiorze do 9,39 mg/100 g ś.m. po 8 tygodniach przechowywania i dopiero w IV terminie badań stwierdzono ubytek tych składników. W odmianie Bambino, podobnie jak w 958, zawartość karotenoidów ogółem uległa zwiększeniu z 3,35 mg/100 g ś.m. do 4,60 mg/100 g ś.m. po przechowywaniu.

W karotenogenicznych warzywach, do których należy dynia, podczas dojrzewania zachodzi wzmożona biosynteza karotenoidów. W nieuszkodzonych owocach może być ona kontynuowana również po zbiorze [18]. Wg Gross [3] podczas przechowywania dyni olbrzymiej następuje wzrost zawartości karotenoidów ogółem, choć nie jest on jednakowy dla wszystkich odmian. Według niektórych źródeł tendencja wzrostowa jest największa podczas pierwszych 10 tygodni przechowywania.

Natężenie światła ma istotny wpływ na wygląd owocu. Jego niedostatek powoduje mniejszą intensywność barwy. Wpływ taki zaobserwowano m.in. w: brzoskwini [1] i papai [15]. Przy mniej wybarwionej skórce występuje również mniejsza zawartość składników karotenoidowych w miąższu. Solovchenko i wsp. [22], badając jabłka, uzyskali od strony nasłonecznionej owocu wyższą zawartość karotenoidów.

T a b e l a 5

Zawartość β-karotenu w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania [mg/100g ś.m.].
β-carotene content in winter squash fruits during storage [mg/100 g f.w.].

Odmiana dyni Cultivar winter squash	Strona owocu Fruit side	Termin badań / Test time							
		I termin I period		II termin II period		III termin III period		IV termin IV period	
		$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit	$\bar{x} \pm s$	Cały owoc Whole fruit
Justynka	słońce sun	3,26 ± 0,95	3,16 $^{a\,A}$	2,10 ± 0,80	2,06 $^{a\,A}$	5,60 ± 0,99	5,42 $^{b\,A}$	5,80 ± 1,26	5,78 $^{b\,A}$
	cień shadow	3,05 ± 0,42		2,02 ± 0,32		5,23 ± 1,45		5,76 ± 1,25	
958	słońce sun	1,95 ± 0,54	1,85 $^{a\,B}$	2,55 ± 0,54	2,37 $^{a\,A}$	5,65 ± 1,74	5,01 $^{c\,A}$	3,77 ± 1,14	3,46 $^{b\,A}$
	cień shadow	1,74 ± 0,67		2,19 ± 0,46		4,36 ± 1,20		3,14 ± 0,62	
Bambino	słońce sun	1,42 ± 0,43	1,27 $^{a\,C}$	1,95 ± 0,43	1,62 $^{a\,B}$	2,44 ± 1,33	2,20 $^{b\,B}$	1,85 ± 0,62	1,79 $^{ab\,B}$
	cień shadow	1,12 ± 0,18		1,28 ± 0,44		1,95 ± 0,82		1,73 ± 0,52	

Objaśnienia jak w tab. 1 / Explanatory notes as in Tab. 1.

Początkowa zawartość β-karotenu w badanych odmianach była zróżnicowana i wynosiła w odmianie Justynka 3,16 mg/100 g ś.m., w 958 – 1,85 mg/100 g ś.m., a w tradycyjnej odmianie Bambino – 1,27 mg/100 g ś.m (tab. 5). W dwóch ostatnich odmianach w czasie przechowywania zawartość β-karotenu rosła do III terminu badań (8 tygodni po zbiorze), po czym następowało jej zmniejszenie. Natomiast w odmianie Justynka w II terminie badań (4 tygodnie przechowywania) zaobserwowano spadek,

a następnie wzrost zawartość β-karotenu. Całkowita zawartość karotenoidów w odmianach badanych przez Seroczyńską i wsp. [21] wyniosła 0,07–8,92 mg/100 g ś.m., a zawartość β-karotenu 0,07-6,07 mg/100 g ś.m. W badaniach Korzeniewskiej i wsp. [8] uzyskano zawartość karotenoidów ogółem od 0,3 do 13,3 mg/100 g ś.m., a β-karotenu od 0,17 do 7,6 mg/100 g ś.m.

Lan Hong Tran i Raymundo [9] rozważali trzy teorie syntezy β-karotenu. Według pierwszej teorii następują wewnętrzne przemiany poszczególnych karotenoidów, których prekursorem jest likopen. Według drugiej β-karoten powstaje z β-zeakarotenu, a według trzeciej z ζ-karotenu na drodze cyklizacji.

Według Lee i wsp. [10] udział β-karotenu w owocach dyni wynosi 57,9-74,2%, według Korzeniewskiej i wsp. [8] 48,2-83,8% z kolei Hiddaka i wsp. [4] podają tylko 16,3%. W badanych odmianach udział β-karotenu wyniósł 45,3-47,4%.

Wnioski

1. Zawartość suchej substancji i ekstraktu w nowych odmianach dyni olbrzymiej była ponad 2-krotnie wyższa niż w tradycyjnej odmianie Bambino.
2. Bezpośrednio po zbiorze zawartość cukrów w badanych odmianach różniła się, jednak po 12 tygodniach przechowywania nie stwierdzono statystycznie istotnych różnic.
3. Dynie nowej odmiany Justynka zawierały największą zawartość karotenoidów ogółem i β-karotenu spośród przebadanych odmian, natomiast Bambino najmniejszą.
4. Nowe odmiany dyni olbrzymiej są bardziej wartościowe pod względem składu chemicznego niż uprawiana od dawna odmiana Bambino.
5. Nasłonecznione strony owoców dyni olbrzymiej są bogatsze w sucha substancję, ekstrakt, cukry ogółem, karotenoidy ogółem i β-karoten.

Praca była prezentowana podczas XII Ogólnopolskiej Sesji Sekcji Młodej Kadry Naukowej PTTŻ, Lublin, 23–24 maja 2007 r.

Literatura

[1] Corelli-Grappadelli L., Coston D.C.: Thinning pattern and light environment in peach tree canopies influence fruit quality. HortScience, 1991, **26**, 1464-1466.
[2] Drzazga B. : Analiza techniczna w przetwórstwie owoców i warzyw. WSiP. Warszawa 1995.
[3] Gross J.: Pigments in vegetables. Chlorophylls and carotenoids. Carotenoids distribution in vegetables. Van Nostrand Reinhold, New York 1991, pp. 225-233.
[4] Hidaka T.T.A., Nakatsu s.: The composition and vitamin A values of the carotenoids of different colors. J. Food Biochem., 1987, **11**, 59-68.
[5] Kays S.J.: Preharvest factors affecting appearance. Postharvest Biol. Technol., 1999, **15**, 233-247.

[6] Kliewer M.W., Lider L.A.: Effects of day temperature and light intensity on growth and composition of *Vitis vinifera* L. fruits. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 1970, **95**, 766-769.
[7] Korzeniewska A., Niemirowicz-Szczytt K.: Nowe półkrzaczaste odmiany dyni olbrzymiej, Ogrodnictwo, 1992, **2**, 20-21
[8] Korzeniewska A., Sztangret J., Seroczyńska A., Niemirowicz-Szczytt K.: Zawartość związków karotenoidowych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima L.*). Zeszyty Probl. Nauk Roln., 2004, **497**, 339-345.
[9] Lang Hong Tran T., Raymundo L.: Biosynthesis of carotenoids in bittermelon at high temperature. Phytochem., 199, **52**, 275-280.
[10] Lee C.Y., Smith N.L., Robinson R.W.: Carotenoids and vitamin A value of fresh and canned winter squashes. Nutr. Rep. Internatl., 1984, **29**, 129-133.
[11] Lefsrud M.G., Kopsell D.A, Kopsell D.E., Curaan-Celentano J.: Air temperature affect biomass and pigment accumulation in kale and spinach grown in a controlled environment. HortScience, 2005, **40**, 2026-2030.
[12] Lurie S., Klein J.D.: Ripening characteristics of tomatoes stored at 12 and 2°C following a prestorage heat treatment. Scienta Hortic., 1992, **51**, 55-64.
[13] Niels M., Parkins-Veazie W.: Soluble and storage carbohydrates. In: Postharvest physiology and pathology of vegetables - ed. J.A. Bartz i J.K. Brecht. Marcel Dekker, New York 2003, pp. 361-382.
[14] Niewczas J., Mitek M.: Zmiany zawartości sacharydów podczas przechowywania owoców dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*). Żywność. Nauka. Technologia. Jakość, 2004, **3 (40) Supl.**, 166-174.
[15] Paull R.E.: Preharvest factors and the heat sensitivity of field-grown ripening papaya fruit. Postharvest Biol. Technol., 1995, **6**, 167-175.
[16] Philips T.G.: Changes in the composition of squash during storage. Plant Physiol., 1946, **21**, 533-541.
[17] Praca zbiorowa pod red. Niemirowicz-Szczytt K.: Hodowla roślin warzywnych. Wyd. SGGW, Warszawa 1993, s. 185-236.
[18] Rodriguez-Amaya D.: Carotenoids and food preparation: The retention of provitamin A carotenoids in prepared, processed and stored foods. Universidade Estadual de Campinas, Campinas 1997, www.mostproject.org/carrot2.pdf
[19] Rouphael Y., Colla G.: Growth, field, fruit quality and nutrient uptake of hydroponically cultivated zucchini squash as affected by irrigation systems and growing seasons. Sci. Hortic., 2005, **105**, 177-195.
[20] Rutkowska U.: Wybrane metody badania składu i wartości odżywczej żywności. PZWL. Warszawa 1981, s. 302-331.
[21] Seroczyńska A., Korzeniewska A., Sztangret-Wiśniewska J., Niemirowicz-Szczytt K., Gajewski M.: Relationship between carotenoids content and flower and fruit flesh colour of winter squash (*Cucurbita maxima Duch*.). Acta Hortic., 2006, **18**, 51-61.
[22] Solovchenko A.E., Avertcheva O.V., Merzlyak M.N.: Elevated sunlight promotes ripening-associated pigment changes in apple fruit. Postharvest Biol. Technol., 2006, **40**, 183-186.
[23] Spotts R.A., Chen P.M.: Prestorage heat treatment for control of decay of pear fruit. Phytopath., 1987, **77**, 1578-1582.
[24] Woolf A.B.: Direct sunlight influences postharvest temperature responses and ripening of five avocado cultivars. J. Am. Soc. Hortic. Sci., 2000, **125**, 370-376.

THE STORAGE INFLUENCE ON SELECTED CHEMICAL COMPOSITION PARAMETERS OF NEW VARIETIES OF THE WINTER SQUASH (*CUCURBITA MAXIMA*)

S u m m a r y

The aim of the study was to assess the basic chemical composition of new varieties of winter squash and studying of changes in contents of these compounds during the storage.

Experimental material determined 2 new varieties (Justynka i 958) and 1 variety registered long time ago (Bambino) of winter squash. Plants were grown in the experimental field "Wolica" of Faculty of Horticulture and Landscape Architecture of Warsaw Agricultural University. Fruit harvest was conducted in 21 September 2005. Researches were conducted directly after the harvest and in three periods of storage II – after 4 weeks after the harvest, III - 8 weeks and IV period - 12 of weeks after the harvest of fruit. Pumpkins were stored at first in the folic tunnel, and next in the cold storage room at 10ºC and 75% humidity.

The content of the dry matter and suluble solids in new varieties of the winter squash were over twice higher than in the traditional variety Bambino. Directly after harvest the content of total sugars in investigated varieties were differed, however for 12 weeks of storage statistically essential differences weren't noted. The highest content of total carotenoids and β-carotene from among given an examination varieties were marked in the new variety Justynka, instead in Bambino lowest. Sunny sides of fruit of the winter squash were contained the higher dry matter, soluble solids, total sugars, total carotenoids and β-carotene in comparison to shadow side of the winter squash.

Key words: winter squash, storage, dry matter, soluble solids, total sugars, total carotenoids, β-carotene