

JOANNA NIEWCZAS, MAŁGORZATA KAMIONOWSKA, MARTA MITEK

## **ZAWARTOŚĆ AZOTANÓW (III) I (V) W OWOCACH NOWYCH ODMIAN DYNI OLBRZYMIEJ (*CUCURBITA MAXIMA*)**

### **Streszczenie**

Celem pracy było określenie zawartości azotanów (III) i (V) w owocach dyni olbrzymiej oraz zbadanie zmian zawartości tych związków, zachodzących podczas przechowywania.

Materiał doświadczalny stanowiły trzy nowe mieszanece dyni olbrzymiej (956, 957 i 958) oraz dwie zarejestrowane odmiany: Bambino i Karowita. Zbiór owoców przeprowadzono w dniu 21 września 2005 roku.

Badania przeprowadzono w czterech terminach: I - bezpośrednio po zbiorze, II, III, IV, odpowiednio – 4, 8 i 12 tygodni po zbiorze owoców. Dynie przechowywano początkowo w tunelu foliowym, a następnie w chłodni. Temperatura przechowywania wynosiła ok. 10°C, a wilgotność powietrza 75%.

Zawartość azotanów(V) w poszczególnych odmianach dyni olbrzymiej była bardzo zróżnicowana. Po zbiorze najmniejszą ilość tych związków zawierał mieszaniec 956 (20,7 mg/kg ś.m.). Najwięcej azotanów(V), ponad 10-krotnie więcej niż mieszaniec 956, zawierały owoce tradycyjnej odmiany Bambino (282,7 mg/kg ś.m.). Podczas przechowywania nastąpiło istotne zmniejszenie zawartości azotanów(V). Po 12 tygodniach składowania ubytek tego związku wyniósł nawet 62,2% początkowej zawartości.

Zawartość azotanów(III) w badanych odmianach dyni olbrzymiej była bardzo niska. Po zbiorze najmniej tych związków zawierały owoce odmiany Karowita 0,02 mg/kg ś.m., więcej - 0,05 mg/kg ś.m. Bambino i 958, a najwięcej 0,07-0,08 mg/kg ś.m. odmiana oznaczona jako 956 i 957. Zawartość azotanów(III) w czasie przechowywania nie zmieniała się w sposób statystycznie istotny.

**Słowa kluczowe:** dynia olbrzymia, przechowywanie, azotany (III) i (V)

### **Wprowadzenie**

Występowanie w roślinach pewnych ilości azotanów (III) i (V) jest zjawiskiem normalnym, ponieważ stanowi naturalną konsekwencję żywienia roślin azotem. Wysoka zawartość azotanów występują zazwyczaj w tych częściach rośliny, które biorą udział w transporcie substancji odżywczych. Dlatego też w warzywach liściowych jest więcej azotanów(V) niż w warzywach korzeniowych, które z kolei są zasobniejsze w ten związek niż warzywa owocowo-nasienne [4, 15]. Ze względu na duże spożycie warzywa wnoszą do diety około 60-85% spożywanych azotanów [2, 14, 16]. Na stopień kumulacji azotanów(V) w warzywach może wpływać nadmierne

nawożenie, typ gleby, jej pH, wilgotność, zawartość mikroelementów oraz nasłonecznienie [14]. Ważną rolę odgrywa molibden, którego niedobór powoduje wzrost zawartości azotanów(V) w warzywach [8].

Podczas przechowywania surowców roślinnych zachodzi w nich szereg procesów fizycznych, biochemicznych i mikrobiologicznych, które powodują zmiany składu chemicznego, w tym również zawartości azotanów. Zachowanie tych związków zależy od gatunku, odmiany oraz od warunków przechowywania [5].

Azotany(V) należą do mało toksycznych związków i nie zagrażają bezpośrednio zdrowiu ludzkiemu. Pobrane z żywnością są dość szybko wchłaniane z przewodu pokarmowego i w postaci niezmienionej wydalane z moczem. Część ich jednak może być zredukowana przez mikroflorę przewodu pokarmowego do azotanów(III). Powstające azotany(III) są 6-10-krotnie bardziej toksyczne [3, 16]. Redukcja azotanów(V) do azotanów(III) może zachodzić przed spożyciem warzyw lub też po ich spożyciu. Reakcje te zachodzą pod wpływem enzymów lub bakterii mających zdolność redukcji azotanów(V). Około 5% spożytych azotanów(V) ulega redukcji do azotanów(III) [2, 6].

Azotany(III) mogą reagować z mioglobina tworząc nitrozymioglobina lub też utleniać hemoglobina krwi do methemoglobiny. Skutkiem tych reakcji mogą być zaburzenia w przenoszeniu tlenu i przekazywaniu go do tkanek [17]. Jest to szczególnie niebezpieczne dla niemowląt do 10 miesiąca życia, ponieważ w tym okresie krew dziecka zawiera hemoglobina płodową, która znacznie łatwiej ulega utlenieniu [3]. Azotany(III) poza hemoglobina unieczynnają również substancje biologicznie czynne tj.: karoteny, witamina A, witaminy z grupy B oraz białka poprzez utlenianie grupy -SH. Mogą również powodować nieodwracalne zmiany w mózgu, a także zaburzać funkcje tarczycy [6]. Ponadto azotany(III) bardzo łatwo wchodzi w reakcję z aminami drugo- i trzeciorzędowymi, w wyniku czego powstają nitrozoaminy, które wykazują właściwości rakotwórcze, teratogenne i mutagenne [6, 17].

Występujące w literaturze [4] opracowania dotyczące zawartości azotanów(V) w owocach dyni olbrzymiej pochodzą sprzed kilkudziesięciu lat. Brak jest natomiast danych dotyczących zawartości azotanów w nowych odmianach i mieszańcach dyni, dlatego też celowym wydaje się podjęcie badań w tym zakresie.

Celem pracy było określenie zawartości azotanów (III) i (V) w dyni olbrzymiej oraz zbadanie zmian zawartości tych związków, zachodzących podczas przechowywania.

### **Materiał i metody badań**

Materiał doświadczalny stanowiły owoce trzech nowych mieszańców dyni olbrzymiej (956, 957 i 958), jednej tradycyjnej odmiany (Bambino) oraz jednej nowej odmiany, zarejestrowanej w 2004 roku (Karowita). Badane dynie pochodziły z pola doświadczalnego „Wolica”, należącego do Katedry Genetyki, Hodowli i Biotechnologii Roślin, Wydziału Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu SGGW. Zastosowano nawożenie (kg/ha): 450 saletry amonowej, 430 superfosfatu potrójnego i 500 siarczanu potasu. Zbiór owoców przeprowadzono 21 września 2005 r.

Badania przeprowadzono w 4 terminach: I – bezpośrednio po zbiorze, II, III i IV, odpowiednio – 4, 8, 12 tygodni po zbiorze owoców. Mieszaniec 956 był analizowany tylko w 3 terminach ze względu na zmiany gnilne, które wystąpiły przy jego dłuższym przechowywaniu. Dynie przechowywano początkowo w tunelu foliowym w temp. 5-10°C, a od połowy listopada w chłodni w temp. 10°C i wilgotności powietrza 75%. Próbki do badań pobierano z najbardziej nasłonecznionej części sześciu owoców każdej z badanych odmian dyni. Strona nasłoneczniona, to strona przeciwległa do części spoczywającej na ziemi, mającej jaśniejszy kolor i spłaszczoną powierzchnię. Jednakowej wielkości kawałki owoców obierano, odpestczano, rozdrabniano, po czym poddawano pasteryzacji w celu inaktywacji enzymów, a następnie zamrażano. Próbki poddawano analizom po miesięcznym okresie przechowywania. Każdy z sześciu badanych owoców danej odmiany analizowano oddzielnie.

W badanych dyniach oznaczano zawartość azotanów (III) i (V) metodą Griessa [10], a także masę owoców i zawartość suchej substancji. Wyniki opracowano statystycznie przy użyciu programu Statgraphics Plus, stosując wieloczynnikową analizę wariancji, a istotność różnic między wartościami średnimi badano testem Duncana. Analizowano wpływ odmiany i czasu przechowywania na zawartość azotanów (III) i (V) w owocach dyni olbrzymiej.

## Wyniki i dyskusja

Dynia należy do warzyw o średniej zdolności gromadzenia azotanów(V), do 250 mg /kg świeżej masy [8]. Zawartość azotanów(V) w poszczególnych odmianach dyni olbrzymiej była bardzo zróżnicowana (tab. 1). Po zbiorze najmniejszą ilość tych związków zawierał mieszaniec 956 (20,7 mg/kg ś.m.). Najwięcej azotanów(V) zawierała tradycyjna odmiana Bambino (282,7 mg/kg ś.m.), ponad 10-krotnie więcej niż mieszaniec 956. Odmiana ta charakteryzuje się dużą skłonnością do kumulacji tych związków. Mazur [7], badając wpływ zróżnicowanego nawożenia na zawartość azotanów(V) w owocach dyni odmiany Bambino, uzyskała wartości od 97 do 407 mg/kg ś.m. Wyniki uzyskane w doświadczeniu zawierają się w tych granicach. Lisiewska i Kmiecik [4] podają bardzo szeroki zakres zawartości azotanów (III) i (V) w dyniach: od 3 do 2314 mg/kg ś.m. Ponieważ dane te zostały opublikowane w latach 1967-1986 dotyczą one starszych odmian dyni olbrzymiej.

Minister Zdrowia określił w rozporządzeniu [13] najwyższe dopuszczalne zawartości azotanów(V), które mogą się znajdować w roślinnych środkach spożywczych. Nie ma wśród nich dopuszczalnych wartości dotyczących owoców dyni. Jednakże, biorąc pod uwagę wyniki własne zawartości azotanów(V) w nowych odmian i mieszańcach dyni olbrzymiej, można zauważyć, że spełniają one rygorystyczne wymagania odnoszące się do 7. grupy produktów - do 200 NO<sub>3</sub><sup>-</sup> mg/kg świeżego produktu. Grupą tą są warzywa i ziemniaki przeznaczone dla niemowląt i małych dzieci. Zatem nowe odmiany i mieszańce bardzo dobrze nadają się do produkcji wyrobów dla tej szczególnej grupy konsumentów.

Tabela 1

Zawartość azotanów(V) w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania.

Nitrate content(V) in giant pumpkin fruits during storage.

Mieszaniec <sup>1)</sup> lub odmiana <sup>2)</sup> Hybrid <sup>1)</sup> or cultivar <sup>2)</sup>	Zawartość azotanów(V) [mg NO <sub>3</sub> /kg ś.m.]			
	Nitrate(V) content [mg NO <sub>3</sub> /kg f.w.]			
	I termin I period	II termin II period	III termin III period	IV termin IV period
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
956 <sup>1)</sup>	20,7 ± 8,7 <sup>aA</sup>	17,9 ± 8,5 <sup>aA</sup>	10,7 ± 1,89 <sup>aA</sup>	-
957 <sup>1)</sup>	29,9 ± 3,3 <sup>abA</sup>	31,6 ± 9,7 <sup>aA</sup>	22,6 ± 3,9 <sup>bA</sup>	11,3 ± 1,2 <sup>cA</sup>
958 <sup>1)</sup>	83,5 ± 11,8 <sup>aB</sup>	76,3 ± 15,6 <sup>abB</sup>	69,4 ± 11,9 <sup>bB</sup>	67,6 ± 17,3 <sup>bB</sup>
Karowita <sup>2)</sup>	84,6 ± 9,4 <sup>aB</sup>	78,7 ± 16,5 <sup>aB</sup>	84,0 ± 13,9 <sup>aB</sup>	33,1 ± 2,5 <sup>bA</sup>
Bambino <sup>2)</sup>	282,7 ± 18,7 <sup>aC</sup>	247,8 ± 34,0 <sup>abC</sup>	246,4 ± 34,5 <sup>bC</sup>	220,6 ± 28,9 <sup>bC</sup>

$\bar{x}$  - 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  $\alpha=0,05$ ;

a, b, c - mean values in the lines, which are denoted by the same letter do not statistically 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  $\alpha=0,05$ ;

A, B, C - mean values in the columns, which are denoted by the same letter do not statistically significantly differ at  $\alpha=0.05$  level.

Z badań Lisiewskiej i Kmieciaka [4] wynika, że w warzywach należących do rodziny *Cucurbitaceae* zasobność w azotany zależy od wielkości części użytkowej. Wykazano, że wraz ze wzrostem długości owoców cukinii zwiększała się w nich ilość tych związków, lecz w ogórku wykazano reakcję odwrotną. Zależność tę stwierdzono także w niniejszej pracy. Spośród badanych odmian i mieszańców dyni olbrzymiej najmniejszymi rozmiarami charakteryzowały się owoce odmiany 956 i 957 (1,5-2,5 kg), które zawierały najmniejsze ilości azotanów. Z kolei dynie odmiany Bambino, o masie kilkakrotnie większej (6-17 kg), odznaczały się największą zawartością tych związków.

Podczas kilkumiesięcznego przechowywania często obserwuje się zmniejszenie zawartości azotanów [2, 5]. Po 8 tygodniach badane owoce dyni olbrzymiej zawierały około 50% mniej tych związków w stosunku do ilości po zbiorze (mieszaniec 956). W odmianach, które udało się przetrzymać dłużej, zmniejszanie zawartości azotanów postępowało dalej. Największy ubytek zawartości tych związków (o ponad 60%) zaobserwowano w mieszańcu 957 po 12 tygodniach przechowywania.

Zawartość azotanów w warzywach zależy od stadium rozwoju rośliny. We wczesnych stadiach rozwojowych zawierają one najwyższe stężenie azotanów. Związane jest to prawdopodobnie z niską zawartością w tym okresie węglowodanów, które stanowią główne źródło energii zarówno w procesach redukcji azotanów, jak i w dalszej kolejności do procesu wbudowywania azotu do aminokwasów. Dynia należy

do warzyw, w których w miarę upływu sezonu wegetacyjnego maleje zawartość azotanów [4]. Rośliny w pełni dojrzałe zawierają mniej tych związków [15].

W celu ograniczenia negatywnych skutków spożywania azotanów (III) i (V) należy stosować urozmaiconą dietę, zwłaszcza wzbogaconą w przeciwutleniacze, z których najważniejsze to: witaminy C, E,  $\beta$ -karoten i selen oraz kobalt. Stwierdzono, że w obecności  $\beta$ -karotenu jon azotanowy(III) nie może reagować z drugorzędowymi aminami [16]. Nowe odmiany i mieszańce oprócz niższej zawartości azotanów(V) są również znacznie zasobniejsze w  $\beta$ -karoten niż odmiany tradycyjne [9]. Jest to kolejny czynnik przekonujący do uprawy i konsumpcji nowych odmian dyni.

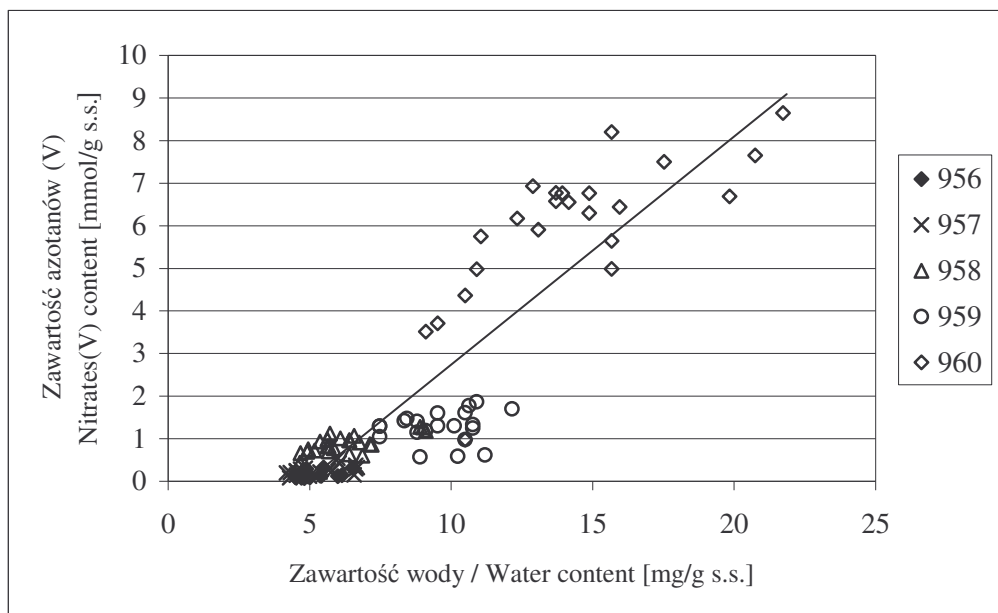
Na podstawie przeprowadzonej analizy statystycznej można wywnioskować, że na zawartość azotanów wpływała nie tylko odmiana dyni olbrzymiej, ale również czas jej przechowywania. Biorąc pod uwagę obydwie te parametry można tak dobrać odmianę dyni i termin jej przerobu, aby uzyskany produkt zawierał jak najmniej niepożądanych związków, jakimi są azotany, zwłaszcza w formie zredukowanej.

Zawartość azotanów(V) jest dodatnio skorelowana z zawartością wody. W surowcach, w których występują, zależność taką zaobserwowano m.in. w: pomidorach i sałacie [1], szpinaku [11], a także bazylii, majeranku, tymianku i estragonie [12]. W tych samych warunkach uprawy (nasłonecznieniu, nawożeniu azotem), zawartość azotanów była związana z ilością wody w roślinach.

Podobną zależność stwierdzono w badanych owocach dyni olbrzymiej (rys. 1). Odmiany nowe, o zawartości azotanów poniżej  $2 \times 10^{-3}$  mol/g s.s. zawierały jednocześnie mniejsze ilości wody niż odmiana tradycyjna Bambino. Zawartość tych niepożądanych związków zależała istotnie ( $r = 0,9$ ) od zawartości wody.

Warzywa zawierają niewielkie ilości azotanów(III) - poniżej 1 mg/kg [17]. Badane owoce dyni olbrzymiej zawierały bardzo mało azotanów(III) (tab. 2). Po zbiorze najmniej tych związków zawierały dynie odmiany Karowita 0,02 mg/kg ś.m., nieco więcej - 0,05 mg /kg ś.m. odmiana Bambino i 958, a najwięcej 0,07-0,08 mg/kg ś.m. odmiana 956 i 957. Według Walkera [18] dynie zawierają ok. 0,8 mg azotanów(III)/kg ś.m.

Warzywa przydatne do długoterminowego przechowywania wykazują mniejszą wrażliwość na działanie czynników redukujących azotany(V) do azotanów(III), wskutek czego wzrost zawartości tych ostatnich jest niewielki [5]. W czasie przechowywania badanych owoców dyni zawartość azotanów(III) nie zmieniała się w nich w sposób statystycznie istotny.



Rys. 1. Zależność zawartości azotanów(V) od zawartości wody w owocach dyni olbrzymiej.

Fig. 1. Relation between nitrate(V) and water contents in fruits of giant pumpkin.

Tabela 2

Zawartość azotanów(III) w owocach dyni olbrzymiej podczas przechowywania.

Nitrate content (III) in giant pumpkin fruits during storage.

Mieszaniec <sup>1)</sup> lub odmiana <sup>2)</sup> Hybrid <sup>1)</sup> or cultivar <sup>2)</sup>	Zawartość azotanów(III) [mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /kg ś.m.]			
	Nitrate(III) content [mg NO <sub>2</sub> <sup>-</sup> /kg f.w.]			
	I termin I period	II termin II period	III termin III period	IV termin IV period
	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$	$\bar{x} \pm s$
956 <sup>1)</sup>	0,08 ± 0,01 <sup>aA</sup>	0,08 ± 0,02 <sup>aA</sup>	0,09 ± 0,02 <sup>aA</sup>	-
957 <sup>1)</sup>	0,07 ± 0,02 <sup>aAB</sup>	0,06 ± 0,03 <sup>aAB</sup>	0,07 ± 0,02 <sup>aA</sup>	0,08 ± 0,01 <sup>aA</sup>
958 <sup>1)</sup>	0,05 ± 0,01 <sup>aB</sup>	0,05 ± 0,02 <sup>aBC</sup>	0,05 ± 0,02 <sup>aCD</sup>	0,06 ± 0,01 <sup>aB</sup>
Karowita <sup>2)</sup>	0,02 ± 0,01 <sup>aC</sup>	0,03 ± 0,00 <sup>aC</sup>	0,03 ± 0,02 <sup>aD</sup>	0,04 ± 0,01 <sup>aC</sup>
Bambino <sup>2)</sup>	0,05 ± 0,03 <sup>aB</sup>	0,05 ± 0,02 <sup>aBC</sup>	0,06 ± 0,01 <sup>aBC</sup>	0,06 ± 0,01 <sup>aB</sup>

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

Poznanie zmian zawartości składników, które mają istotny wpływ na zdrowotność uzyskanego produktu, m.in. azotanów (III) i (V) jest bardzo ważne. Spożycie lub przerób owoców dyni po kilkumiesięcznym przechowywaniu może zdecydowanie poprawić jakość uzyskanego produktu. Dlatego też istotnym wydaje się dalsze prowadzenie badań w tym zakresie.



## Wnioski

1. Zawartość azotanów(V) w poszczególnych odmianach dyni olbrzymiej wykazywała duże zróżnicowanie. Najmniejszą zawartość tych związków miały nowe mieszańce 956 i 957, a największą tradycyjna odmiana Bambino. Podczas przechowywania nastąpiło istotne zmniejszenie zawartości azotanów(V). Po 12 tygodniach przechowywania ich ilość zmniejszyła się nawet o ponad 60%. Zawartość azotanów(V) była dodatnio skorelowana z zawartością wody w owocach dyni olbrzymiej.
2. Badane odmiany dyni zawierały niewielkie ilości azotanów(III) wynoszące od 0,03 do 0,08 mg/kg ś.m. Podczas przechowywania ich zawartość nie zmieniała się w sposób statystycznie istotny.

## Literatura

- [1] Cárdenas-Navarro R., Adamowicz S., Robin P.: Nitrate accumulation in plants: a role of water. *J. Exp. Bot.*, 1999, **50**, 334, 613-624.
- [2] Gangoli S.D., van den Brant P.A., Feron V.J., Janzowsky Ch., Koeman J.H., Speijers G.J.A., Spiegelhalter B., Walker R., Wishnok J.S.: Nitrate, nitrite and *N*-nitroso compounds. *Eur. J. Pharmacol. Environ. Toxicol. Pharmacol.*, 1994, Section **292**, 1-38.
- [3] Gułajski M.: Jak unikać zatrucia organizmu żywnością. *Wiad. Ziel.*, 2002, **6**, 16-18.
- [4] Lisiewska Z., Kmieciak W.: Azotany i azotyny w warzywach. Cz. I. Wpływ różnych czynników na zawartość azotanów i azotynów w warzywach świeżych. *Post. Nauk Roln.*, 1991, **3**, 11-24.
- [5] Lisiewska Z., Kmieciak W.: Azotany i azotyny w warzywach. Cz. II. Zmiany zawartości azotanów i azotynów w warzywach podczas krótko i długoterminowego przechowywania. *Post. Nauk Roln.*, 1991, **3**, 25-31.
- [6] Majchrzak D.: Wpływ azotanów i azotynów na organizm ludzi i zwierząt. *Żyw. Człow. Met.*, 1985, **12** (4), 298-304.
- [7] Mazur Z.: Wpływ nawożenia azotowego na poziom zawartości azotanów i azotynów w warzywach. *Biul. Warz.*, 1992, **38**, 123-139.
- [8] Michalik H., Szwońek E.: Uwaga na azotany. *Zdrowa Żywność*, 1994, **1** (23), 27-28.
- [9] Niewczas J., Szweda D., Mitek M.: Zawartość wybranych składników prozdrowotnych w owocach dyni olbrzymiej (*Cucurbita maxima*). *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 2005, **2** (43) Supl., 147-155.
- [10] PN-92/A-75112. Owoce, warzywa i ich przetwory. Oznaczanie azotanów i azotynów.
- [11] Quinche J.P.: Fluctuations ds teneurs en nitrates des légumesau de la journée. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture*, 1982, **14**, 85-87.
- [12] Quinche J.P., Dvorak V.: Le dosage des nitrates dans les légumes, les plantes condimentaires et les terres par ionométrie et par chromatographie gaz-liquide. *Revue Suisse de Viticulture, Arboriculture et Horticulture*, 1980, **12**, 7-20.
- [13] Rozporządzenie Ministra Zdrowia z dnia 13 stycznia 2003 r. w sprawie maksymalnych poziomów zanieczyszczeń chemicznych i biologicznych, które mogą znajdować się w żywności, składnikach żywności, dozwolonych substancjach dodatkowych, substancjach pomagających w przetwarzaniu albo na powierzchni żywności, Dz. U. 2003, Nr 37, poz. 326 z późn. zm.
- [14] Rutkowska G.: Jeszcze o azotanach. *Chłodnictwo*, 1996, **31** (12), 38-40.
- [15] Sady W.: Czynniki ograniczające zawartość azotanów i metali ciężkich w warzywach. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.*, 2001, **5**, 21-23.
- [16] Szymczak J., Prescha A.: Zawartość azotanów i azotynów w warzywach rynkowych we Wrocławiu w latach 1996-1997. *Roczn. PZH*, 1999, **1**, 17-3.
- [17] Tyszkiewicz I.: Azotyny i azotany w żywności. *Przem. Spoż.*, 1988, **10**, 288-290.

- [18] Walker R.: Nitrates, nitrites and *N*-nitroso compounds: a review of the occurrence in food and diet and the toxicological implications. *Food Add. Contam.*, 1990, **5**, 717-768.

**NITRATES (V) AND (III) CONTENT IN NEW VARIETY OF GIANT PUMPKIN  
(CUCURBITA MAXIMA)**

S u m m a r y

The aim of the study was the determination of the nitrates content in the giant pumpkin and studying of changes in contents of these compounds during the storage.

Experimental material determined 3 new hybrids (956, 957, 958) and 2 registered varieties (Karowita and Bambino) of giant pumpkins.

Fruit harvest was conducted in 21 September 2005. Research passed became into 4 periods: I period directly after the harvest, II - 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 10°C and humidity was 75%.

The content of the nitrates(V) in investigated variations of giant pumpkin was very different. Directly after the harvest time the amount of nitrates was from 20.7 mg/kg of the fresh mass (956) to 282.7 mg/kg f.m. (Bambino). During the storage this content successively declined and for 12 weeks the nitrate content was lower even for 62.2%.

The content of the nitrates(III) in studied giant pumpkins varieties amounted from 0,02 mg/kg f.m. (Karowita) to 0.08 mg/kg f.m. (956) in the first period of research. For the all of varieties of giant pumpkin the inconsiderably increase of the content of nitrates (III) during the storage time was detected.

**Key words:** giant pumpkin, storage, nitrates (III) and (V) ☒