

¹Lietuvos žemės ūkio universitetas

Studentu g. 11, Akademijos miest., Kauno raj. 53067, Lithuania

²Lietuvos sodininkystės ir daržininkystės institutas, Babtai, Lithuania

Honorata Danilčenko¹, Elvyra Jariene¹, Aurelija Paulauskiene¹,
Jurgita Kulajtiene¹, Pranas Viskelis²

Wpływ nawożenia na jakość i skład chemiczny dyni

The effect of fertilization on quality and chemical composition of pumpkins

ABSTRACT. The aim of this work was to study the effect of different fertilizers and chemical composition on raw pumpkins. Pumpkins were grown at the organic pomological garden of the Lithuanian Agricultural University, district of Kaunas in 2002–2003. The material consisted of eight pumpkin cultivars: three of *Cucurbita maxima*: Stofuntovaja, Bambino, Melonowa Żółta, and five of *Cucurbita pepo*: Miranda, Golosemiannaja, Kroška, Zimniája Sladkaja, Žemčiūznaja. Pumpkins were grown using different fertilizers: organic-humate Humistar – 30 l ha⁻¹); mineral fertilizers Kemira Cropcare® (10-10-20) – 500 kg ha⁻¹; compost (mixture of manure 70% and plant waste 30%) – 30 t ha⁻¹, and mineral fertilizers Kemira (10-10-20) – 500 kg ha⁻¹ + humate 30 l ha⁻¹. In a number of cases the quantitative indices of chemical composition were affected by fertilizers. Pumpkin Zimniája Sladkaja accumulated a greater content of dry matter and vitamin C when they were fertilized using a mixture of Kemira and humate fertilizers. The greatest content of dietary fiber depending of the use of fertilizers was formal in the pumpkins of Golosemiannaja. The highest content of total sugars was established in pumpkin of cv. Stofuntovaja, and saccharose of Golosemiannaja when they were fertilized with mineral Kemira fertilizers.

KEY WORDS: pumpkins, fertilizers, chemical composition

W naszej szerokości geograficznej dynia, jak i pozostałe gatunki z rodziny dyniowatych (*Cucurbitaceae*) są dobrze znane, ze względu na dużą wartość odżywczą zawartość β-karotenu (prowitamina A). W ogrodach można znaleźć co najmniej trzy gatunki dyni. Wszystkie pochodzą z różnych części Ameryki Północnej i Środkowej. Są to: dynia olbrzymia *Cucurbita maxima*, dynia piż-

mowa *C. moschata* i dynia zwyczajna *C. pepo*. Dynia nie jest rośliną wymagającą, co pozwala na zagospodarowanie gleb słabszych i uzyskanie dobrego plonu. Swymi walorami żywieniowymi i technologicznymi nie tylko nie ustępuje szeroko uprawianym warzywom, ale je przewyższa. Przez stulecia wyhodowano wiele rozmaitych odmian dyni, bardzo różnorodnych pod względem składu chemicznego, wielkości owoców i możliwości wykorzystania. Około 17% świeżej masy owocu stanowi łupina, 73% – miąższ i 10% – nasiona. W zależności od odmiany i gatunku dynia zawiera: 5,6–16,0% suchej masy, 0,8–1,0% białka; 6,5% węglowodanów; 1,2% włókna surowego. Zawiera także sporą ilość

β -karotenu (15–350 mg kg⁻¹), witaminy C (80–900 mg kg⁻¹), B₁ (0,5 mg kg⁻¹), B₂ (0,3 mg kg⁻¹), B₃ (2,3 mg kg⁻¹), PP (5 mg kg⁻¹) [Souci i in. 1994]. Dynia bezłupinowa (*C. pepo* var. *oleifera*) natomiast zawiera w nasionach do 50% cennego, szybko schnącego oleju jadalnego, wyróżniającego się bogactwem związków mineralnych, bogatych w takie pierwiastki, jak Zn, P, Fe, Ca, Mg, K i inne [Achinewhu i in. 1995; Akwaowo i in. 2000; Sztangret i in. 2001].

Na Litwie dynię jako warzywo odkryto niedawno, ponieważ dotychczas wykorzystywano ją jako roślinę pastewną lub ozdobną. Różnorodność gatunków i odmian dyni jest duża. Powstaje problem, które z nich są najodpowiedniejsze do uprawy i wykorzystania. Ponadto mało znany jest wpływ nawożenia, zarówno mineralnego, jak i organicznego, na jakość dyni. Celem pracy było określenie zróżnicowanego nawożenia organiczno-mineralnego na jakość i skład chemiczny różnych odmian dyni z punktu widzenia biologii rośliny i jej wartości odżywczej.

METODY

Materiał do badań pochodził z doświadczenia polowego przeprowadzonego w latach 2002–2003 w certyfikowanym, ekologicznym ogrodzie pomologicznym stacji doświadczalnej Litewskiego Uniwersytetu Rolniczego, na glebie o wysokiej zawartości próchnicy i odczynie neutralnym, Cal (ar)i + Endohypoglejcie Luvisol – limnoglacialna piaszczysta glina na morennej piaszczystej glinie, zasobna w fosfor i potas (tab. 1).

Tabela 1. Charakterystyka gleby przed założeniem doświadczenia
Table 1. Soil characteristics before the experiment

pH in KCl	Organic matter %	P mg kg ⁻¹	K mg kg ⁻¹
6,90	3,28	57,8	107,9

Doświadczenie przeprowadzono w układzie zależnym (split-plot) w czterech powtórzeniach. Czynnikiem I były odmiany dyni (A): *Cucurbita maxima* Stofuntovaja, Bambino i Melonowa Żółta; *Cucurbita pepo* bezłupinowe Miranda, Gołosiemiannaja Kroszka, Zimniaja Sładkaja i Żemczużina. Czynnikiem II stanowiły rodzaje nawożenia (B): 1) obiekt kontrolny (bez nawozów), 2) płynny nawóz humusowy (skład chemiczny nawozu humusowego określony będzie w patencie), 3) wieloskładnikowy nawóz mineralny Kemira Cropcare® 10-10-20 (N-P₂O₅-K₂O) – 500 kg ha⁻¹, 4) kompost (70% obornik + 30% resztki roślinne późniwne) – 30 t ha⁻¹, 5) Kemira – 500 kg ha⁻¹ + płynny nawóz humusowy (30 l ha⁻¹).

Ilość nawozu humusowego (30 l ha⁻¹) obliczono według normy nawozów organicznych Humistar [MacCarthy, Clapp 1990]. Przed siewem dyni nawozy organiczne rozpryskano na glebę, natomiast pozostałe zastosowano doglebowo. Powierzchnia poletka wynosiła 4 m². Stanowisko przed uprawą było ugorowane – czarny ugor. Zabiegi pielęgnacyjne na całej plantacji stosowano zgodnie z przyjętą w warzywnictwie agrotechniką. Dynię zbierano w połowie września. W świeżej masie surowca oznaczono: suchą masę – metodą suszarkową, w temperaturze 105°C, cukry ogółem – metodą Bertranda, włókno – metodą Weendera, witaminę C – metodą Tillmansa [Naumann, Bassler 1993].

WYNIKI

Jedną z podstawowych cech określających przydatność technologiczną surowca roślinnego jest zawartość suchej masy. Zdaniem Lockeretza [1997] i Sztangret i in. [2001] ilość suchej masy w miąższu dyni, w zależności od gatunku i odmiany, może wahać się od 5,6 do 16%. Z badań własnych wynika, że średnia zawartość suchej masy była czterokrotnie większa w owocach odmiany Zimniaja Sładkaja niż odmiany Melonowa Żółta (tab. 2).

Dobierając różne nawozy w uprawie dyni, można korygować koncentrację suchej masy. W badaniach własnych zaobserwowano, że wieloskładnikowy nawóz mineralny Kemira uzupełniony płynnym nawozem humusowym (piąty wariant nawożenia) zwiększał najbardziej akumulację suchej masy w porównaniu z obiektem kontrolnym. Stąd też należy uznać, iż w uprawie dyni Zimniaja Sładkaja i Kroszka najodpowiedniejsze było użycie nawozów mieszanych.

Odmiany dyni istotnie różniły się zawartością witaminy C (tab. 3). Koncentracja tego składnika w miąższu odmiany dyni Zimniaja Sładkaja była 10 razy wyższa niż w miąższu odmiany Żemczużina. W warunkach doświadczenia, niezależnie od stosowanych nawozów, poziom witaminy C był najwyższy w owocach odmian Zimniaja Sładkaja i Kroszka.

Tabela 2. Zawartość suchej masy w miąższu dyni
Table 2. Content of dry matter of pumpkins pulp mass

Odmiana Cultivar	Nawożenie Fertilization					Średnio Mean NIR LSD _{p0,05} 4,05
	1*	2	3	4	5	
	%					
Stofuntovaja	10,04	7,23	7,90	5,29	10,46	8,18
Bambino	4,05	6,58	6,99	8,03	9,42	7,01
Melonowa Żółta	5,44	5,21	5,15	5,56	5,89	5,45
Miranda	3,66	5,45	6,76	5,39	6,72	5,59
Golosemiannaja	6,75	5,13	5,03	4,30	9,09	6,06
Kroszka	5,26	15,94	6,46	16,72	26,40	14,16
Zimniaja Sładkaja	18,56	19,56	17,26	24,33	18,09	19,56
Żemczużina	7,65	6,76	6,57	5,10	7,74	6,76
Średnio Mean NIR LSD $p_{0,05}$ 0,08	7,68	8,98	8,71	10,51	11,73	9,09

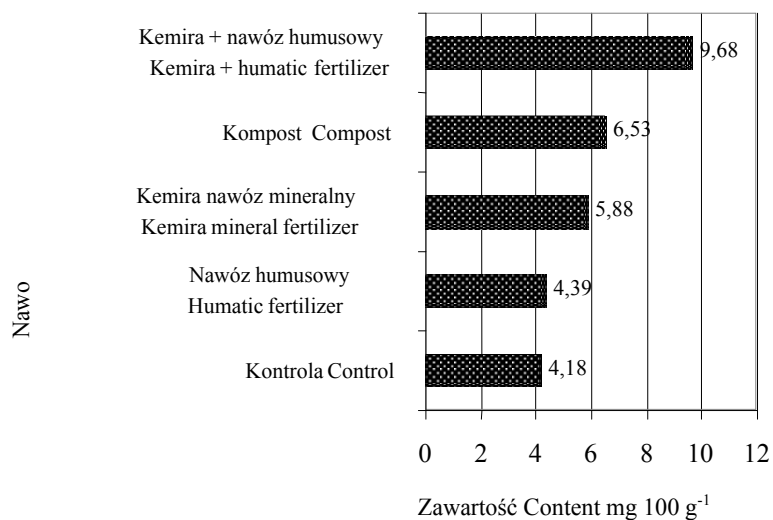
- 1* – kontrola bez nawozów control without fertilizers
 2 – Nawóz humusowy humatic fertilizer
 3 – kemira nawóz mineralny kemir mineral fertilizer
 4 – kompost compost
 5 – kemira + nawóz humusowy kemira + organic fertilizer

Tabela 3. Zawartość witaminy C
Table 3. Content of vitamin C

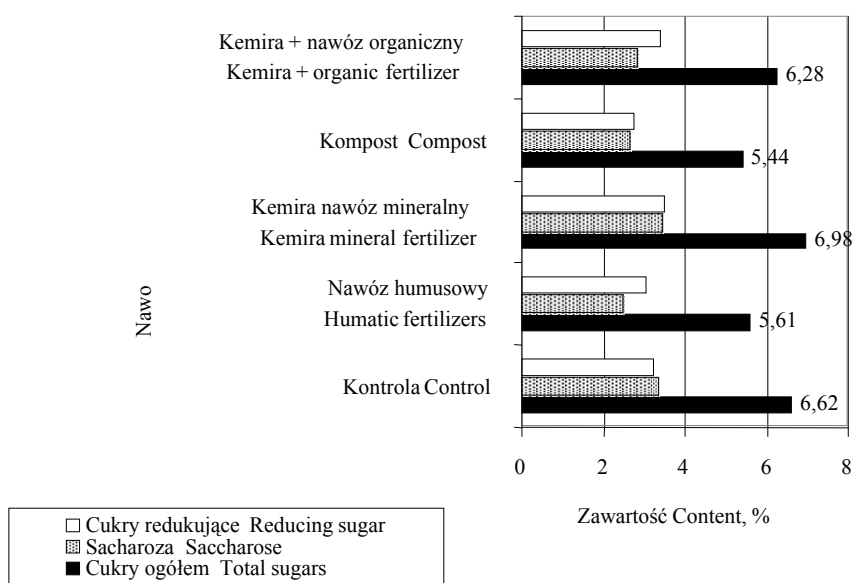
Odmiana Cultivar	Nawożenie Fertilization					Średnio Mean NIR LSD _{p0,05} 0,11
	1*	2	3	4	5	
	mg 100 g ⁻¹					
Stofuntovaja	13,20	5,20	2,80	2,60	9,60	6,68
Bambino	1,60	2,48	4,00	4,40	8,40	4,18
Melonowa Żółta	1,60	1,00	1,20	5,20	3,20	2,44
Miranda	3,20	1,40	1,40	2,40	2,00	2,08
Golosemiannaja	2,00	5,20	3,20	1,60	3,20	3,04
Kroszka	2,80	3,60	17,20	15,60	32,40	14,32
Zimniaja Sładkaja	7,60	14,80	15,60	18,80	17,40	14,84
Żemczużina	1,40	1,40	1,60	1,60	1,20	1,44
Średnio Mean NIR LSD $p_{0,05}$ 0,08	4,18	4,39	5,88	6,53	9,68	6,12

*Objaśnienia jak w tabeli 2 Explanations see Table 2

Wzrost zawartości witaminy C w owocach dyni w porównaniu z kombinacją kontrolną stwierdzono w obiektach nawożonych mieszaniną nawozów Kemira i płynnego nawozu humusowego, natomiast stosowanie tylko płynnego nawozu humusowego nie wywierało istotnego wpływu na wartość tej cechy (ryc. 1). W dostępnej literaturze nie znaleziono danych na ten temat. Należy sądzić, że



Rycina 1. Zawartość witaminy C w owocach dyni
Figure 1. Content of vitamin C in pumpkins fruit



Rycina 2. Zawartość cukrów ogółem, w tym sacharozy i cukrów redukujących w miąższu dyni
Figure 2. Content of total sugars, saccharose and reducing sugars of pumpkin pulp mass

Tabela 4. Zawartość włókna surowego w suchej masie miąższu dyni
Table 4. Content of dietary fiber of pumpkin dry mass

Odmiana Cultivar	Nawożenie Fertilization					Średnio Mean NIR LSD _{p0,05} 2,31
	1*	2	3	4	5	
	%					
Stofuntovaja	6,67	6,61	6,51	8,62	5,84	6,85
Bambino	7,05	7,14	6,58	7,63	6,53	6,99
Melonowa Żółta	7,32	6,03	7,92	9,33	10,59	8,24
Miranda	9,30	10,41	9,22	11,25	3,75	8,79
Golosemiannaja	10,76	11,71	7,15	13,10	8,14	10,17
Kroszka	10,21	3,54	7,08	4,51	3,26	5,72
Zimniaja Sładkaja	3,32	3,85	4,14	4,10	3,83	3,85
Żemczużina	6,93	7,90	6,85	9,87	7,93	7,90
Średnio Mean NIR LSD p _{0,05} 1,73	7,70	7,15	6,93	7,83	6,23	7,31

*Objaśnienia jak w tabeli 2 Explanations see Table 2

Tabela 5. Zawartość cukrów ogółem w miąższu dyni
Table 5. Content of total of sugar of pumpkin pulp mass

Odmiana Cultivar	Nawożenie Fertilization					Średnio Mean NIR LSD _{p0,05} 0,04
	1*	2	3	4	5	
	%					
Stofuntovaja	12,24	6,52	9,89	4,53	7,22	8,08
Bambino	2,23	4,35	9,90	4,96	5,48	5,38
Melonowa Żółta	6,80	5,26	5,72	3,90	3,87	5,11
Miranda	4,23	6,53	6,52	6,72	6,86	6,17
Golosemiannaja	7,87	6,02	7,38	4,13	10,24	7,13
Kroszka	5,81	3,51	3,86	6,79	4,75	4,94
Zimniaja Sładkaja	6,22	5,84	4,75	6,27	6,14	5,84
Żemczużina	7,58	6,82	7,79	6,25	5,65	6,82
Średnio Mean NIR LSD p _{0,05} 0,03	6,62	5,61	6,98	5,44	6,28	6,18

*Objaśnienia jak w tabeli 2 Explanations see Table 2

o syntezie witaminy C decyduje odpowiedni bilans pierwiastków w mieszaninie nawozów mineralnych i humusowych.

Największą zawartość włókna surowego w owocach dyni stwierdzono u odmiany Gołosemiannaja. Była ona prawie 2,5 razy wyższa niż w owocach odmiany Zimniaja Sładkaja. Dużą zmienność tego składnika w zależności od właściwości genetycznych odmian potwierdzają badania Scholfielda i in. [1990]. Stosowane rodzaje nawozów nie wpłynęły istotnie na zawartość włókna surowego w miąższu owoców (tab. 4).

Znaczną część suchej masy owocu dyni stanowią cukry, których ilość jest zależna od cech odmianowych. Zawartość cukrów ogółem w dyni waha się w granicach 2,7–8,3%, a sacharozy 0,6–6,0% [Souci i in. 1994; Achinewhu i in. 1995]. W badaniach własnych najwięcej cukrów rozpuszczalnych gromadziły owoce odmiany Stofuntovaja, prawie dwukrotnie więcej niż odmiany Kroszka. Zawartość sacharozy była istotnie największa w owocach odmiany Gołosiemiannaja (4,22%), a najmniejsza u odmiany Kroszka (2,12%) (ryc. 2).

Stosowanie nawozów organicznych, jak i mineralnych wywiera znaczny wpływ na skład chemiczny warzyw i owoców, a przede wszystkim na zawartość w nich cukrów. W badaniach własnych najwięcej cukrów ogółem stwierdzono w owocach dyni po zastosowaniu nawozów mineralnych Kemira. Najprawdopodobniej stosunek N:P:K, zawarty w tych nawozach, pozytywnie wpływał na ten proces. Natomiast mniej cukrów zawierały owoce dyni nawożonej kompostem i płynnymi nawozami humusowymi (ryc. 2).

WNIOSKI

1. Wyższą zawartość suchej masy i witaminy C w owocach dyni można uzyskać, stosując mieszaninę nawozów mineralnych Kemira i płynnego nawozu humusowego.
2. Nie stwierdzono wpływu stosowanych nawozów na zawartość włókna surowego w owocach dyni.
3. Cechy genetyczne badanych odmian decydowały o zawartości włókna surowego jako składnika funkcjonalnego żywności. Największą zawartością tego składnika wyróżniła się odmiana dyni bezłupinowej Gołosiemiannaja (10,17% s.m.).
4. Spośród stosowanych nawozów mineralnych i mineralno-organicznych najkorzystniejszy wpływ na koncentrację cukrów redukujących w owocach dyni wywarł nawóz mineralny Kemira.

PIŚMIENNICTWO

- Achinewhu S., Ogbona C.C., Hart A.D. 1995. Chemical composition of indigenous wild herbs, species, fruits, nuts and leafy vegetables used as food. *Plant Foods for Human Nutrition's* 33, 4, 226–261.
- Akwaowo E.U., Ndon B.A., Etuk E.U. 2000. Minerals and antinutrients in fluted pumpkin (*Telfairia occidentalis* Hook.). *Food Chemistry* 70, 235–240.
- Korzeniewska A., Galecka T., Niemirowicz-Szczytt K. 2001. Dynia zwyczajna – poprawiona jakość i plon nasion. *Folia Hort.* 13/1A, 291–296.
- Lockeretz W. 1997. *Agricultural Production and Nutrition*. Boston, ss. 136.

- MacCarthy C.E., Clapp R.L. 1990. Humic Substances in Soil and Crop Sciences: Selected Readings. American Society of Agronomy, Madison, Wisconsin.
- Naumann C., Bassler R., Seibold R., Barth C. 1993. Methodenbuch Band III. Die Chemische Untersuchung von Futtermitteln. Ergänzungslieferung. VDLUFA-Verlag, Darmstadt, ss. 326 .
- Scholfield D.J., Rehall K.M., Kelsay J.L., Prather E.S., Clark W.M., Raiser S., Canary J.J. 1990. The effect of natural dietary fiber from fruit and vegetable with oxalate from spinach on plasma minerals, lipids and other metabolites in men. Nutrition Research 10, 367–378.
- Souci S.W., Fachmann W., Kraut H. 1994. Food Composition and Nutrition Tables. Stuttgart, CRC Press, 728–729.
- Sztangret J., Korzeniewska A., Niemirowicz-Szczytt K. 2001. Ocena plonowania oraz zawartości suchej masy i związków karotenoidowych w nowych mieszankach dyni olbrzymiej. Folia Hort. 13/1A, 437–443.

Darbas papildomai finansuotas ŽŪM, Nr. AP – 02 – 43 (150) – 6.