

Ziemniak jako dobre źródło składników odżywczych

Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
Kierownik Katedry: dr hab. Barbara Gąsiorowska

POTATO AS GOOD SOURCE NUTRIENTS

SUMMARY

The paper discussed the origin of potato, nutritional value and pro-healthy properties of tubers. Characterized more precisely to chemical composition of the tubers: contents of starch, sugars, protein, dietary fiber, vitamin C, polyphenols. In the paper also current the antioxidant properties and very important for the prevention of many diseases.

KEY WORDS: POTATO – CHEMICAL COMPOSITION – PRO-HEALTHY PROPERTIES

Ziemniak w Europie

Ziemniak (*Solanum tuberosum* L.) należy do rodziny psiankowatych (*Solanaceae*). Pochodzi z Ameryki Południowej, terenów obecnego Peru, Chile i Boliwii. Ślady uprawy ziemniaka na tych terenach sięgają 4 tysięcy lat p.n.e. Do Europy został sprowadzony w drugiej połowie XVI wieku, ale początkowo był niezwykłym okazem nowej rośliny występującej głównie w ogrodach botanicznych (1, 2). Następnie znalazł się wśród roślin leczniczych, ozdobnych i ogrodniczych. Był cenną rośliną ozdobną w czasach, gdy nie było jeszcze gerber i róż. Król Francji Ludwik XVI na balach dworskich występował z kwiatem ziemniaka przypiętym do fraka, a panie zdobiły kwiatami włosy. Dopiero po ponad 200 latach doceniono kulinarne walory podziemnych bulw, ale najpierw były one przysmakiem racjonowanym i podawanym głównie na dworach królewskich oraz magnackich. Stopniowo uprawa ziemniaka rozpowszechniła się w całej Europie. W najbiedniejszych krajach Europy, tj. w Irlandii i Galicji, uprawiano go masowo, a bulwy były głównym źródłem pożywienia biednych warstw społecznych, które stanowiły około 90% ludności. Wtedy zwyczajem było, że ziemniaki podawano do wszystkich trzech posiłków – na śniadanie, obiad i kolację (3).

W latach 1840-1844 na polach ziemniaczanych wystąpiła choroba wówczas nieznaną – zaraza ziemniaka (*Phytophthora infestans*), która zniszczyła plantacje, powodując klęskę nieurodzaju. Doprowadziło to do śmierci głodowej ponad miliona ludzi i masowej emigracji ludności „za chlebem”, zwłaszcza z Irlandii i części ziem

polskich, głównie do USA i Brazylii. Do dziś w Ameryce Północnej i Południowej znajduje się znaczna liczba ludności pochodzenia irlandzkiego i polskiego (4).

Ziemniak w Polsce

W Polsce podobno najwcześniej znali i uprawiali ziemniaka aptekarze wrocławscy. Już w 1569 roku rósł w ogrodzie botanicznym, a następnie w ogrodach aptek wrocławskich jako lekarstwo. Jak donosi wielu badaczy (5, 6, 7), za początek uprawy ziemniaka w Polsce uważa się rok 1683. Wówczas król Jan III Sobieski, wracając z wyprawy wiedeńskiej, przywiózł niewielką liczbę bulw ziemniaka w prezencie dla królowej Marysieńki. Wyszczono je w ogrodach wilanowskich, gdzie podobnie jak w innych krajach był początkowo rośliną ozdobną i leczniczą. Na większą skalę *Solanum tuberosum* zaczęto uprawiać pod koniec XVIII wieku, a upowszechnianie uprawy następowało powoli, gdyż hamował ją konserwatyzm polskiego rolnictwa oraz system tradycyjnej pańszczyzny i trójpolówki. Ponadto długo ziemniak cieszył się złą sławą i mianem „diabelskich jabłek”, gdyż rosnące w ziemi kartoflane bulwy uważano za truciznę. Były one gorzkie w smaku, co spowodowane było dużą ilością glikoalkaloidu – solaniny. Z czasem w Polsce i w całej Europie z luksusowego warzywa bogatych stał się powszednim chlebem biedaków. Stąd powiedzenie o ziemniaku „przysmak królów i nędzarzy” (4, 8).

W XIX wieku ziemniak był wykorzystywany jako surowiec gorzelniczy, jako podstawowa pasza dla trzody chlewnej oraz do produkcji skrobi. Największą rolę odegrał jednak jako podstawowy produkt żywnościowy. Dzięki niemu poprawiła się jakość żywienia ludności wiejskiej i miejskiej w rozwijających się ośrodkach przemysłowych, wzrosło spożycie witaminy C, co miało niebagatelny wpływ na ogólną poprawę zdrowia Polaków. Z tego powodu ziemniak był uważany wówczas za symbol nowoczesności i postępu w uprawie roślin (1, 3).

Sukcesów w uprawie i hodowli ziemniak miał sporo, gdyż roślina ta zyskała miano narodowej specjalności. W dekadzie lat 1965-1975 areał uprawy ziemniaka w Polsce osiągnął apogeum i wyniósł prawie 3 mln ha, a do roku 1986 przekraczał 2 mln ha. Wówczas Polska

określana była „potato landem”, gdyż uprawa ziemniaka znacznie przekraczała areal unijny (9). Od tego czasu uprawa ziemniaka systematycznie zmniejszała się do powierzchni wynoszącej obecnie (w 2011 r.) 400 tys. ha, stanowiąc 22,1% powierzchni uprawy tej rośliny w krajach UE (27 krajów) (10). Tak duże zmniejszenie powierzchni uprawy ziemniaka wynika głównie z zaprzestania wykorzystywania bulw na paszę dla trzody chlewnej oraz uwarunkowań ekonomicznych. Ziemniak z dawnej rośliny paszowej stał się, podobnie jak w skali światowej i europejskiej, jadalnym warzywem. Należy też podkreślić, że mimo mniejszych zbiorów nadal należy obok pszenicy, ryżu i kukurydzy, do czterech gatunków wśród roślin uprawnych decydujących ożywieniu ludności świata, a Polska jest ciągle liczącym się w świecie producentem bulw ziemniaka (11).

Bogate nazewnictwo ziemniaka

Ziemniak znany jest jako potato – po angielsku, kartofel – po rosyjsku i niemiecku, pommes de terre – po francusku (5). Odnośnie nazewnictwa w naszym kraju, żadna roślina uprawna nie miała tylu nazw literackich, gwarowych, regionalnych czy ludowych w przeszłości i obecnie, co ziemniak. Wśród nich wyróżnia się dwie grupy określić: 1. regionalne i ludowe nazwy ogólne, których jest dwadzieścia jeden, 2. regionalne i ludowe nazwy odmian ziemniaka, których jest około stu trzydziestu.

W pierwszej grupie do najczęstszych należą: bandura – z gwary kresowej Lwowa; kartofel, kartofla – z niemieckiego – przeważnie w języku śląskim, ale też w całym kraju; pyra – w gwarze poznańskiej; grula, kropel – w gwarze góralskiej, zwłaszcza na wschodnim Podhalu; bulwa, gulba – język kaszubski; perka, pyrka, pyraki, perzaki – dawne nazwy od kraju pochodzenia Peru; bałabaję, bałabony – najczęściej we wschodniej Polsce.

Drugą grupę nazw ziemniaka stanowią określenia wywodzące się od nazw obcych i rodzimych, czy też wyglądu bulwy, a zwłaszcza koloru skórki, kształtu, wielkości, czy barwy miąższu. Do najczęściej spotykanych określeń należą: amerykany, moskale, olendry, galicyjki, krakusy – nazwy od miejsc pochodzenia; janki, świętojanki, jakubki – dojrzewały bardzo wcześnie, a motywem są imiona Jan, Jakub; bałaburki, buraszki, burki – od szarej barwy bulwy; głuchy, gały – od kształtu bulw; bielasy, bieluchy, rychlaki – od barwy miąższu oraz wiele innych nazw różnego pochodzenia (12, 13).

Ziemniak ma też swoje pomniki – w naszym kraju są jego dwa monumenty, w Biesiekierzu koło Koszalinu oraz w Poznaniu na Łęgach Dębińskich, a także w Słowenii, Chorwacji, Austrii i w Muzeum Ziemniaka w Idaho w Stanach Zjednoczonych.

Wartość odżywcza i właściwości prozdrowotne

Ziemniak stanowi podstawę diety większości Polaków ze względu na wysoką wartość odżywczą i kulinarą. Mimo mniejszej produkcji ziemniaka, jego spożycie jest dość duże, w ostatnich dziesięciu latach wynosiło 116-130 kg, a w ostatnim sezonie 2010/2011 – 112 kg rocznie w przeliczeniu na jednego mieszkańca (10, 14). Ponadto jest on „jednym z najlepiej zaprojektowanych przez przyrodę produktów” – rodzi się w pierwszorzędnym opakowaniu i dobrze przechowywany utrzymuje świeżość przez długi czas (15). Cenne jest również to, że dla konsumenta ziemniak jest dostępny przez cały rok (16).

Na podkreślenie zasługuje także bogaty asortyment odmianowy. W 2011 roku w Krajowym Rejestrze znajdowało się aż 137 odmian, z czego 108 stanowiły kreacje jadalne, a 29 skrobiowe (17).

Wartość odżywcza ziemniaka wynika w dużej mierze z jego składu chemicznego, a przede wszystkim składników mających znaczenie w żywieniu człowieka (skrobia, cukry ogółem i cukry redukujące, białko, błonnik pokarmowy, witaminy, składniki mineralne) i niskiej zawartości związków szkodliwych (glikoalkaloidy, azotany, pozostałości pestycydów) (18-22). Wbrew panującej opinii, bulwy ziemniaka są niskokaloryczne i lekkostrawne, nie są tuczające. Wartość kaloryczna ziemniaka jest niska (50-90 kcal) i porównywalna z wartością energetyczną jabłka (54 kcal) czy mleka (62 kcal), 3-5-krotnie mniejsza niż bułki pszennej (278 kcal), a 10-krotnie mniejsza od czekolady (563 kcal) (19, 23).

Głównym składnikiem suchej masy bulw ziemniaka jest skrobia (tab. 1). Jej zawartość w aktualnie zarejestrowanych odmianach jadalnych wynosi od 11,0 do 18,3% (24). Konsumpcja ziemniaków musi być poprzedzona obróbką termiczną bulw (gotowanie, pieczenie, smażenie), podczas której skrobia ulega skleikowaniu i jest całkowicie i szybko trawiona. W przypadku schładzania ugotowanych bulw ulega ona retrogradacji i obniża się jej strawność (19, 25).

Kolejnym ważnym składnikiem bulwy decydującym o przydatności ziemniaka do konsumpcji czy przerobu na produkty spożywcze są cukry, tj. suma cukrów, cukry redukujące i sacharoza. Związki te występując w podwyższonej zawartości (suma cukrów powyżej 1%, cukry redukujące powyżej 0,5%) nadają ziemniakom słodki smak oraz zwiększają ciemnienie miąższu, co jest szczególnie niekorzystne w przetwórstwie spożywczym (26-28).

Najważniejszym składnikiem bulw ziemniaka jest białko, którego zawartość kształtuje się na poziomie około 2%. Mimo że występuje w niewielkiej

Tabela 1. Zawartość składników w bulwach ziemniaka (19, 22, 24).

Składnik	Zawartość	Składnik	Zawartość
Skrobia	11,0-18,3%	Żelazo	0,5 mg/100 g
Cukry ogółem	0,3-0,6%	Cynk	0,1 mg/100 g
Białko ogólne	1,7-2,3%	Miedź	0,08 mg/100 g
Błonnik pokarmowy	2,0-2,5%	Witamina C	11-28 mg/100 g
Lipidy	0,10-0,12%	Witamina B1	0,12 mg/100 g
Związki mineralne (ogółem)	1,0-1,2%	Witamina B2	0,04 mg/100 g
Potas	450 mg/100 g	Witamina B6	0,3 mg/100 g
Fosfor	60 mg/100 g	Kwas nikotynowy	1,2 mg/100 g
Magnez	22 mg/100 g	Związki fenolowe	15-30 mg/100 g
Wapń	15 mg/100 g	Glikoalkaloidy	1,2-12,9 mg/100 g
Sód	2 mg/100 g	Azotany	10-30 mg/100 g

ilości, odznacza się wysoką wartością biologiczną, porównywalną do białka sojowego i niewiele ustępuje wartości białka jaja kurzego. Jest ono bogate w aminokwasy egzogenne, takie jak leucyna, lizyna, fenyloalanina, treonina, których organizm człowieka nie syntetyzuje (29-31).

Z żywieniowego punktu widzenia cenny jest również błonnik pokarmowy występujący w bulwie w ilości 2,0-2,5%, w skład którego wchodzi: celuloza, hemiceluloza, pektyny, lignina. Jest on niezbędny w pożywieniu – „rozcieńcza” składniki odżywcze i ułatwia do nich dostęp enzymów trawiennych, poprawia perystaltykę jelit, zwiększa objętość treści pokarmowej dając uczucie sytości (19, 21, 23).

Ważnym składnikiem bulwy ziemniaka jest kwas askorbinowy i kwas dehydroaskorbinowy, które stanowią witaminę C (31). Jej zawartość w zarejestrowanych odmianach wynosi od 11,5 do 27,8 mg/100 g (24). Jest ona najsilniej działającym przeciwutleniaczem rozpuszczalnym w wodzie, który pełni rolę ochronną w stosunku do chorób nowotworowych i chorób układu krążenia (32-34). Bańkowski (35), Szajdek-Borowska (36), Kris-Etherton i wsp. (37) oraz Robert i wsp. (38) podkreślają dużą rolę witaminy C w neutralizowaniu aktywności wolnych rodników, które w żywności powstają głównie podczas smażenia, wędzenia i przechowywania. W ziemniaku występują też inne witaminy, takie jak B₁, B₂, B₆ i kwas nikotynowy. Spożycie około 200 g ziemniaka pokrywa dzienne zapotrzebowanie organizmu dorosłego człowieka na witaminę C w około 50%, B₆ w 25%, a pozostałych witamin w 10-15% oraz składników mineralnych w granicach 12-30% (19, 39).

W bulwach występują również polifenole, flawonoidy i karotenoidy w ilości 15-30 mg/100 g. Spośród nich większość stanowią polifenole, które wykazują wielokierunkowe działanie – z jednej strony kształtują smak i barwę, a z drugiej strony mają właściwości

przeciwutleniające i zdolność do „zmiatania” wolnych rodników oraz potencjalną aktywność antybakteryjną, a zatem mają znaczenie w profilaktyce chorób nowotworowych (36, 40-42).

Na wartość żywieniową ziemniaka mają również wpływ składniki mineralne. Szczególnie cenne są: potas, wapń i magnez – mają działanie zasadotwórcze, ich obecność w pożywieniu neutralizuje zakwaszające działanie mięsa, ryb i przetworów zbożowych (21, 28). Ponadto potas reguluje pracę serca i obniża ciśnienie tętnicze, stąd w niektórych chorobach serca stosuje się dietę ziemniaczaną. Magnez poprawia przemianę materii, łagodzi stany zmęczenia i stres. Spożywanie ziemniaka pokrywa również częściowo zapotrzebowanie organizmu na fosfor, jod, żelazo, miedź i cynk (19, 43, 44).

Należy podkreślić, że najwięcej witamin i składników mineralnych zgromadzonych jest w bulwie pod skórą, stąd wartość żywieniowa zależy od grubości obierania, sposobu i czasu przygotowywania bulw do spożycia, a więc w znacznym stopniu od nas samych. Najlepiej więc należy je obierać cienko, gotować na parze lub w małej ilości wody, najlepiej w całości, a jeśli pokrojone, to na duże kawałki, żeby przekrojona powierzchnia była jak najmniejsza (16, 45).

Ziemniak w porównaniu z innymi produktami roślinnymi, między innymi ze względu na małą zawartość tłuszczu, kumuluje niewielkie ilości metali ciężkich, azotanów oraz pozostałości środków ochrony roślin, a obróbka kulinarna powoduje znaczące zmniejszenie się ich zawartości (16, 19, 46, 47).

Specjaliści żywieniowcy uważają, że wartość odżywcza ziemniaka jest tak duża, że może on stanowić przez pewien czas jedyny składnik pożywienia człowieka bez uszczerbku dla jego zdrowia. Ponadto ziemniaki są tanie i zdrowe, smaczne i łatwe w przygotowaniu do spożycia, a potrawy z nich sporządzane są zalecane

dla wszystkich – dzieci, młodzieży, dorosłych i osób starszych (16).

Warto przypomnieć, że ojciec współczesnej medycyny – Hipokrates pisał wieki temu, że „pokarm powinien być naszym lekarstwem”. Dzisiaj, kiedy już wiemy, że zdecydowaną większość chorób powoduje nieodpowiednie odżywianie, można ocenić prorocze słowa wielkiego lekarza (48).

Piśmiennictwo

1. Ceglarek F, Zarzecka K. Ziemiak. W: Szczegółowa uprawa roślin (red. Jasińska Z, Kotecki A.) Wyd AWA, Wrocław 2003; 1:315-73. 2. Marczewski W. Biotechnologia w hodowli ziemniaka. Biotechnologia 2008; (2):20-6. 3. Ratuszniak E. 400 lat ziemniaka w Europie. Ziemiak Pol 1992; (3):1-6. 4. Leszczyński W. Historia ziemniaka. Ziemiak Pol 2007; (4):4-7. 5. Birecki M. Ziemiaki. PWRiL, Warszawa 1958; 1-29. 6. Chotkowski J. Zarys rozwoju uprawy ziemniaków w Polsce. Biul Inst Ziemn 1990; 40:87-7. 7. Karczmarczyk R. Ziemiak – jego rodowód i użytkowanie. Wiad Ziel 1999; (9):10-2. 8. Hobhouse H. Ziarna zmian. Sześć roślin, które zmieniły oblicze świata. Warsz Wyd Lit Muza SA, 2001; 315-85. 9. Arseniuk E. Polski ziemniak na przełomie tysiącleci. Now Uprawa 2007; (2):3-5. 10. Dzwonkowski W, Chotkowski J. Produkcja i podaż ziemniaków w Polsce. W: Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Analizy rynkowe. Wyd IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, Warszawa 2011; 7-11. 11. Nowacki W. Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020. Studia i Raporty IUNG-PIB 2009; 14:71-94. 12. Tomczak L. Ludowe nazwy ziemniaków i ich odmian. Acta Univ Wratislav. Język a Kultura 2001; 2282(16):123-9. 13. Zalewski P. Ziemiak jako roślina uprawna – fragmenty historii. Mat Konf Nauk nt. Ziemiak w badaniach naukowych i praktyce. Kraków: 1-4. 14. Zarzyńska K, Wroniak J. Różnice w składzie chemicznym bulw ziemniaka uprawianego w systemie ekologicznym i integrowanym w zróżnicowanych warunkach klimatyczno-glebowych. Zesz Probl Post Nauk Roln 2008; 530:249-57. 15. Zawistowska Z. Ziemiaki. Wyd. Watra, Warszawa 1983; 189-08. 16. Stypa I, Zgórska K. Ziemiak nasz powszedni. Wyd. IHAR-PIB, Bonin 2010; 1-24. 17. Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze. Cz. 2. Wyd COBORU, Słupia Wielka 2011; 1-151. 18. Kita A, Lisińska G. Ocena składu chemicznego i jakości organoleptycznej mrożonych produktów ziemniaczanych pochodzących z sieci handlowej. Żywn Nauka Technol Jakość 2007; 3(52):15-27. 19. Leszczyński W. Jakość ziemniaka konsumpcyjnego. Żywn Nauka Technol Jakość 2000; 4(25 Suppl):5-27. 20. Lisińska G. Wartość technologiczna i jakość konsumpcyjna polskich odmian ziemniaka. Zesz Probl Post Nauk Roln 2006; 511:81-94. 21. Kolasa KM. The potato and human nutrition. Am Potato J 1993; 70:375-4. 22. Zarzecka K. Potato as a global plant nutritional dietary and medicinal values. Rozprawy Naukowe PWSZ im. Jana Pawła II. Biała Podlaska 2009; 3:163-5. 23. Rajzauer B. Ziemiaczane smakołyki. Ziemiak Pol 2011; (2):43-8. 24. Nowacki W. (red). Charakterystyka krajowego rejestru odmian ziemniaka. Wyd. XIV IHAR-PIB, Oddział Jadwisin

2011; 1-40. 25. Garcia-Alonso A, Goni I. Effect of processing on potato starch: *In vitro* availability and glycaemic index. Starch 2000; 52:81-8. 26. Lisińska G. Wartość technologiczna i jakość konsumpcyjna polskich odmian ziemniaka. Zesz Probl Post Nauk Roln 2006; 511:81-4. 27. Sawicka B, Pszczółkowski P. Dry matter and carbohydrates content in the tubers of very early potato varieties cultivated under coverage. Acta Sci Pol Hort Cult 2005; 4(2):111-22. 28. Tajner-Czopek A. Metodyka określania wartości technologicznej i jakości konsumpcyjnej ziemniaka. Zesz Probl Post Nauk Roln 2006; 511:95-03. 29. Pęksa A. Białko ziemniaczane – charakterystyka i właściwości. Post Nauk Roln 2003; 5:79-94. 30. Zarzecka K, Gugąła M. Wartość odżywcza, dietetyczna i lecznicza ziemniaka. Poradn Gosp 2011; (10):14. 31. Zimnoch-Guzowska E, Flis B. Genetyczne podstawy cech jakościowych ziemniaka. Zesz Probl Post Nauk Roln 2006; 511:23-6. 32. Czerwiecki L. Współczesne poglądy na rolę przeciwutleniaczy roślinnych w profilaktyce chorób cywilizacyjnych. Rocz PZH 2009; 60(3):201-6. 33. Grajek W. Rola przeciwutleniaczy w zmniejszaniu ryzyka wystąpienia nowotworów i chorób układu krążenia. Żywn Nauka Technol Jakość 2004; 1(38):3-11. 34. Kuźnicki D. Antyoksydanty i środki obniżające poziom cholesterolu zawarte w surowcach roślinnych wykazujące działanie przeciwmiażdżycowe. Post Fitoter 2006; (4):206-2. 35. Ziemiański S, Wartanowicz M. Rola antyoksydantów żywieniowych w stanie zdrowia i choroby. Ped Współcz 1999; 1, (2/3):97-5. 36. Bańkowski E. Biochemia. Wyd Med Urban & Partner, Wrocław 2009; 513-48. 37. Szajdek A, Borowska J. Właściwości przeciwutleniające żywności pochodzenia roślinnego. Żywn Nauka Technol Jakość 2004; 4(41):5-28. 38. Kris-Etherton PM, Hecker K, Bonanome A i wsp. Bioactive compounds in food: their role in the prevention of cardiovascular disease and cancer. Am J Med 2002; 113:1-88. 39. Robert L, Narcy A, Rock E i wsp. Entire potato consumption improves lipid metabolism and antioxidant status in cholesterol-fed rat. Eur J Nutr 2006; 45:276-4. 40. Pęksa A. Wartość żywieniowa ziemniaka i jego przetworów na tle innych produktów spożywczych. Wieś Jutra 2008; (2):3-5. 41. Brown CR. Antioxidants in potato. Am J Potato Res 2005; 82:163-2. 42. Zarzecka K, Gugąła M. The effect of herbicides and soil tillage systems on the content of polyphenols in potato tubers. Pol J Environ Stud 2011; 20(2):513-7. 43. Jeszka M, Flaczek E, Kobus-Cisowska J i wsp. Związki fenolowe – charakterystyka i znaczenie w technologii żywności. Nauka Przyr Technol 2010; 4(2):1-13. 44. Andre CM, Ghislain M, Bertin P i wsp. Andean potato cultivars (*Solanum tuberosum* L.) as a source of antioxidant and mineral micronutrients. J Agric Food Chem 2007; 55:366-78. 45. Friedrich M. (red.). Składniki mineralne stanowiące podstawowy materiał kości, zębów, skóry i włosów. W: Składniki mineralne w żywieniu ludzi i zwierząt. Wyd AR Szczecin 2002; 8-28. 46. Namysław I, Czarniecka-Skubina E, Wachowicz I. Ocena prawidłowości przygotowania potraw z warzyw i ziemniaków w warunkach domowych. Żywn Nauka Technol Jakość 2008; 5(60):319-34. 47. Zarzecka K, Gugąła M, Mystkowska I. Herbicide residues and nitrate concentration in tubers of table potatoes. J Toxicol Environ Health A 2010; 73:1244-9. 48. Więckowski SK. Zależność zdrowia człowieka od sposobów odżywiania. Biul Nauk 2001; 12:149-8.

otrzymano/received: 15.01.2013
zaakceptowano/accepted: 28.02.2013

Adres/address:
*prof. dr hab. Krystyna Zarzecka
Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin
Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach
ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce
tel.: +48 (25) 643-12-82
e-mail: kzarzecka@uph.edu.pl