

Krystyna ZARZECKA<sup>1</sup>, Marek GUGAŁA<sup>1</sup>, Iwona MYSTKOWSKA<sup>1</sup>  
i Magdalena ZARZECKA<sup>2</sup>

## OCENA JAKOŚCI MORFOLOGICZNEJ I KULINARNEJ BULW ZIEMNIAKA JADALNEGO POCHODZĄCEGO Z REGIONU ŚRODKOWO-WSCHODNIEJ POLSKI

### ESTIMATION OF MORFOLOGICAL AND CULINARY QUALITY OF TABLE POTATO TUBERS FROM THE REGION CENTRAL-EASTERN POLAND

**Abstrakt:** W pracy przedstawiono wyniki badań dotyczące wybranych cech morfologicznych (procentowy udział bulw jadalnych, regularność kształtu bulw, wygląd skórki) i kulinarnych (ciemnienie miąższu bulw surowych i ugotowanych, typ kulinarno-użytkowy) bulw ziemniaka pochodzącego z sieci handlowej środkowo-wschodniej Polski. Lepszymi cechami morfologicznymi i mniejszym ciemnieniem miąższu bulw surowych odznaczały się bulwy pochodzące z supermarketów niż ze sklepów spożywczych i owocowo-warzywnych. Bulwy spełniały podstawowe wymagania jakości konsumpcyjnej ziemniaka jadalnego.

**Słowa kluczowe:** bulwy ziemniaka, cechy morfologiczne, cechy organoleptyczne

#### Wstęp

Ziemniak stanowi jeden z głównych składników diety wielu Polaków i jest spożywany na przestrzeni ostatnich pięciu lat w ilościach 107-121 kg w przeliczeniu na jednego mieszkańca [1]. Spożycie to powinno się utrzymać, gdyż bulwy tej rośliny wyróżniają się cennymi właściwościami odżywczymi, dietetycznymi i zdrowotnymi [2-4]. Również asortyment odmianowy u ziemniaka jest bardzo bogaty. Spośród 129 odmian znajdujących się w 2013 roku w Krajowym Rejestrze aż 101 to kreacje jadalne, które stanowią 78,3% wszystkich odmian ziemniaka [5].

Jakość ziemniaków przeznaczonych do bezpośredniej konsumpcji oceniana jest na podstawie cech zewnętrznych - morfologicznych (wygląd i wady skórki, kształt bulw i regularność kształtu, głębokość oczek) i wewnętrznych, obejmujących właściwości miąższu - cechy kulinarne (mączystość, barwa miąższu, ciemnienie miąższu bulw surowych i ugotowanych), wartość odżywczą (skład chemiczny) i niską zawartość substancji szkodliwych [3, 6-9]. W latach dziewięćdziesiątych do najważniejszych cech przypisywanych ziemniakowi jadalnemu zaliczano wysoką plenność i odporność na choroby i szkodniki, następnie dobry smak i walory kulinarne oraz dobrą trwałość przechowalniczą, natomiast cechy morfologiczne decydujące o ładnym wyglądzie bulw miały niewielkie znaczenie. Obecnie miejsce dominujących wcześniej cech zajęły właściwości ważne dla konsumenta, tj. cechy morfologiczne decydujące o korzystnym wyglądzie bulw i następnie cechy jakości kulinarnej, a szczególnie: nieciemnienie miąższu surowego i ugotowanego, mała skłonność do rozgotowywania oraz przydatność do sporządzania przetworów (frytki, placki, sałatki) [10]. Zmieniła się też forma i miejsce

<sup>1</sup> Katedra Szczegółowej Uprawy Roślin, Uniwersytet Przyrodniczo-Humanistyczny w Siedlcach, ul. Prusa 14, 08-110 Siedlce, tel. 25 643 12 82, email: kzarzecka@uph.edu.pl, gugala@uph.edu.pl

<sup>2</sup> Uniwersytet Medyczny w Białymstoku, ul. J. Kilińskiego 1, 15-089 Białystok, email: madziulka1534@interia.pl

\* Praca była prezentowana podczas konferencji ECOpole'12, Zakopane, 10-13.10.2012

zakupu bulw przeznaczonych do konsumpcji bezpośredniej. Wcześniej preferowano zakup ziemniaków na targowiskach lub bezpośrednio u rolnika w większych ilościach na zaopatrzenie jesienno-zimowe. Obecnie większość gospodarstw domowych, zwłaszcza w ośrodkach miejskich, kupuje ziemniaki w kioskach warzywnych i sklepach detalicznych. W obrocie tym systematycznie zwiększa się udział sklepów spożywczych i supermarketów [11, 12].

Spożywanie ziemniaka w znacznych ilościach w formie nieprzetworzonej jest zasadniczym bodźcem do prowadzenia badań nad jego jakością. Jednocześnie w sieci handlowej pojawiają się nieustannie nowe rodzaje sprzedaży, a zwłaszcza przybywa supermarketów, stąd ważne jest, aby nabywane bulwy ziemniaka spełniały wymagania stawiane ziemniakowi jadalnemu i były atrakcyjne dla konsumenta. Ponadto obecnie cechy morfologiczne ziemniaka jadalnego, świadczące o dobrym wyglądzie bulw, mają dominujące znaczenie, a badania dotyczące tej problematyki są sporadyczne.

## Material i metody

Materiał do badań stanowiły bulwy ziemniaka zakupione w sieci handlowej na terenie środkowo-wschodniej Polski - w Siedlcach i Międzyrzeczu Podlaskim. Ziemniaki zakupiono w styczniu 2010 roku, po trzy opakowania o masie 2-2,5 kg każde, w trzech rodzajach sklepów reprezentowanych przez dziesięć punktów sprzedaży (tab. 1).

Dane metodyczne

Tabela 1

Methodological data

Table 1

Rodzaje sklepów	Punkty sprzedaży	Odmiany ziemniaka
Supermarket	Biedronka (3 sklepy), Stokrotka (2), Carrefour (1), Tesco (1), Topaz (2), Lidl (1)	Melody (1)*, Augusta (1), Milva (1)*, Satina (2), Asterix (1), Sante (2)**
Sklep spożywczy	Delikatesy (4 sklepy), PSS Spółem (3), Carlos (2), Mini Market (1)	Irga (8), Lord (1), Tajfun (1)
Sklep warzywny	Sklepy warzywne i owocowo-warzywne (10)	Irga (6), Lord (2), Vineta (2)

\* odmiany zagraniczne nieznajdujące się na Liście Odmian Roślin Rolniczych

\*\*w dwóch punktach sprzedaży (supermarket) nie podano nazwy odmiany

Łącznie przeanalizowano 90 prób. Wielkość bulw w zakresie jakości handlowej ziemniaka jadalnego i ich udział w masie próby określono na podstawie Rozporządzenia MRiRW [13]. Oceny ważniejszych cech morfologicznych dokonano na dziesięciu bulwach każdej próby. Określono regularność zarysu kształtu i wygląd skórki w skali 1-9, przyjmując parametry dla regularności kształtu: 9 - kształt idealny, 6 - dość dobry, 1 - wszystkie bulwy wybitnie nieforemne; dla cech skórki: 9 - bardzo cienka, gładka i lśniąca, 6 - średnio cienka, matowa, delikatnie siatkowana, 3, 2, 1 - gruba silnie popękana [14, 15]. Z cech kulinarnych określono: ciemnienie miąższu bulw surowych, ciemnienie miąższu bulw ugotowanych, typ kulinarno-użytkowy, barwę miąższu. Ciemnienie miąższu bulw surowych oceniono po 4 godzinach, a ugotowanych po 2 i 24 godzinach według 9-stopniowej odwróconej skali duńskiej, gdzie 9 - oznacza brak ciemnienia, a 1 - ciemnienie najsilniejsze. Przy ocenie typu kulinarno-użytkowego stosowano bonitację

w skali 1-4: 1 - typ sałatkowy (zwięzły), 2 - typ B - ogólnoużytkowy (lekko zwięzły), 3 - typ C mączysty, BC - lekko mączysty, 4 - typ D bardzo mączysty. Do oceny barwy miąższu przyjęto barwy: ż - żółta, jż - jasnożółta, kr - kremowa, b - biała. W ocenie wartości cech odmian ziemniaka w skali 1-9, 9 - oznacza wartość najlepszą, 5,5 - wartość średnią, 1 - najgorszą [5, 14, 15]. Uzyskane wyniki badań poddano analizie statystycznej, wykonując jednoczynnikową analizę wariancji. Istotność różnic oceniono, przyjmując poziom istotności  $p = 0,05$ .

### Wyniki badań i dyskusja

Ocena wielkości bulw wykazała, że wszystkie ziemniaki zakupione w sieci handlowej Siedlec i Międzyrzecz Podlaskiego były o średnicy powyżej 35 mm, a więc odpowiadały wymogom zawartym w rozporządzeniu (tab. 2) [13].

Tabela 2

Cechy morfologiczne bulw ziemniaka

Table 2

Morphological features of potato tubers

Rodzaje sklepów	Procent bulw o średnicy powyżej 35 mm	Regularność kształtu Skala 1-9		Cechy skórki Skala 1-9	
		średnio	zakres min-max	średnio	zakres min-max
Supermarket	100,0	7,9a*	6,8-9,0	8,1a	6,6-8,8
Sklep spożywczy	100,0	7,1b	6,6-7,5	7,6b	6,2-8,7
Sklep warzywny	100,0	7,2b	6,7-7,5	7,4b	6,4-8,1

\* różne litery przy wartościach w tej samej kolumnie oznaczają, że wyniki różnią się statystycznie istotnie ( $p = 0,05$ )

Regularność zarysu kształtu w dużym stopniu wpływa na ilość odpadów przy obieraniu. Dobra regularność polega na tym, że na przekrojach bulw obwód powinien mieć kształt możliwie najbardziej zbliżony do koła lub elipsy o różnym stopniu spłaszczenia. Wyniki przeprowadzonych badań dowodzą, że ziemniaki zakupione we wszystkich punktach sprzedaży wyróżniały się regularnością kształtu w zakresie od 6,6 do 9 punktów w skali 9-punktowej, czyli od dobrej do idealnej. Najkorzystniejszą wartością tej cechy charakteryzowały się bulwy oferowane w sieci handlowej supermarketów. Ziemniak jadalny powinien mieć regularność kształtu powyżej 6 punktów w skali 1-9 [5]. We wcześniejszych badaniach Bombika i innych [11] ziemniaki w sieci handlowej Siedlec nie spełniały tego wymogu, a regularność zarysu kształtu wynosiła średnio 5 w skali 1-9. Inną ważną cechą morfologiczną bulw jest jakość skórki, określana też jako wygląd skórki albo gładkość skórki. Skórka grubsza ma większą odporność na mechaniczne uszkodzenia, natomiast skórka cienka, gładka i lśniąca podnosi apetyczny wygląd, łatwiej daje się oddzielić po ugotowaniu i stanowi dużą zaletę ziemniaka jadalnego [10, 15]. Spośród ocenianych w badaniach prób bulw najkorzystniejsze cechy skórki (cienka, gładka, lśniąca) miały ziemniaki z supermarketów, których wygląd oceniono w granicach od 6,6 do 8,8, natomiast najniższą ocenę za tę cechę uzyskały bulwy ze sklepów warzywnych i wynosiła ona od 6,4 do 8,1. Należy też podkreślić, że w supermarketach przeważały odmiany

zagraniczne, które cechuje lepszy wygląd bulw niż u odmian polskich. W literaturze rzadko określa się cechy skórki, mimo że jest to ważna cecha morfologiczna. Jest ona głównie określana przy wpisie odmian do rejestru i przy charakterystyce odmianowej. Według Chotkowskiego i Rembezy [12], jest to cecha zyskująca na znaczeniu, gdyż konsumenci w coraz większym stopniu preferują zakup bulw o ładnym wyglądzie.

Cechy jakości kulinarnej (cechy organoleptyczne, sensoryczne) wysuwają się na czołową pozycję według wymagań nabywców, a do najważniejszych należą: ciemnienie mięszu bulw surowych, ciemnienie mięszu bulw ugotowanych, smakowitość, mała skłonność do rozgotowywania mięszu [14, 16, 17]. Zgórska [10] oraz Zgórska i Frydecka-Mazurczyk [18] podają, że ziemniaki przeznaczone do bezpośredniej konsumpcji powinny charakteryzować się małym ciemnieniem mięszu surowego (powyżej 6,5 w 9-stopniowej skali i bardzo małym i małym ciemnieniem mięszu ugotowanego (powyżej 8 i powyżej 7,5 w skali 1-9). W analizowanych próbach stwierdzono, że w największym stopniu ciemniał miąższ bulw surowych, które zakupiono w sklepach spożywczych, ale było to ciemnienie małe, natomiast istotnie mniej ciemniały bulwy pochodzące z supermarketów i sklepów warzywnych (tab. 3). Również ciemnienie mięszu bulw ugotowanych oznaczone zarówno po 4, jak i po 24 godzinach było bardzo małe i kształtowało się od 8,2 do 9 punktów. Nie udowodniono różnic między rodzajami sklepów w zakresie wartości tych cech. Według Zgórskiej i Frydeckiej-Mazurczyk [18], ziemniak konsumpcyjny powinien odznaczać się typem kulinarno-użytkowym AB-BC, czyli mieć teksturę od sałatkowej do lekko mączystej. Takimi typami cechowały się ziemniaki zakupione we wszystkich punktach sprzedaży, przy czym nabyte w supermarketach i sklepach warzywnych były zwięzłe i lekko zwięzłe, a w sklepach spożywczych lekko mączyste. Na przewagę typu ogólnoużytkowego (B) w handlu na terenie Siedlec nad pozostałymi wskazują też badania Bombika i innych [11]. O wartościach kulinarnych bulw ziemniaka decydują w znacznym stopniu cechy odmianowe, warunki pogodowe podczas wegetacji oraz zabiegi agrotechniczne wykonywane na polach ziemniaczanych [17, 19-21].

Tabela 3

Cechy organoleptyczne (kulinarne) bulw ziemniaka

Table 3

Sensoric features (culinary) of potato tubers

Rodzaje sklepów	Ciemnienie bulw surowych Skala 1-9		Ciemnienie bulw ugotowanych Skala 1-9				Typ kulinarno-użytkowy Skala 1-9	
	średnio	zakres min-max	po 4 godz.		po 24 godz.		średnio	zakres min-max
			średnio	zakres min-max	średnio	zakres min-max		
Supermarket	8,3a*	7,4-9,0	8,9a	8,8-9,0	8,6a	8,2-9,0	1,7a AB	1-2
Sklep spożywczy	7,8b	7,2-8,4	9,0a	9,0-9,0	8,9a	8,6-9,0	2,3b BC	2-3
Sklep warzywny	8,1a	7,6-9,0	8,8a	8,2-9,0	8,7a	8,4-9,0	1,6a AB	1-2

\* różne litery przy wartościach w tej samej kolumnie oznaczają, że wyniki różnią się statystycznie istotnie ( $p = 0,05$ ); AB - typ sałatkowy, BC - typ lekko mączysty, B - typ zwięzły

## Wnioski

1. Ziemniak zakupiony w handlu na terenie Siedlec i Międzyrzecza Podlaskiego spełniał wymagania stawiane ziemniakowi jadalnemu pod względem ocenianych cech morfologicznych i kulinarnych.
2. Cechy jakości bulw ziemniaka jadalnego były zróżnicowane w zależności od miejsca zakupu.
3. Najbardziej korzystnymi cechami morfologicznymi oraz małym ciemnieniem miąższu bulw surowych odznaczały się bulwy ziemniaka pochodzące z supermarketów. Natomiast ciemnienie miąższu bulw ugotowanych było bardzo małe u ziemniaków zakupionych we wszystkich punktach sprzedaży.

## Literatura

- [1] Dzwonkowski W, Chróścicki T, Oleksiak T, Rembeza J. Rynek ziemniaka. Stan i perspektywy. Warszawa: Wyd IERiGŻ-PIB, ARR, MRiRW, 2013;40:1-14. [www.ierigz.waw.pl/download/9695-ziemniak\\_40\\_13-net](http://www.ierigz.waw.pl/download/9695-ziemniak_40_13-net).
- [2] International year of the potato 2008. [www.potato2008.org/en/world/index.html](http://www.potato2008.org/en/world/index.html).
- [3] Leszczyński W. Żywieniowa wartość ziemniaka i przetworów ziemniaczanych (Przegląd literatury). Biul IHAR. 2012;266:5-20. [www.ihar.edu.pl](http://www.ihar.edu.pl).
- [4] Zarzecka K, Gugala M, Zarzecka M. Ziemniak jako dobre źródło składników odżywczych. Postępy Fitoterapii. 2013;3:191-194. [www.postepyfitoterapii.pl/](http://www.postepyfitoterapii.pl/).
- [5] Lista opisowa odmian. Rośliny rolnicze. Słupia Wielka: Wyd COBORU; 2013: 1-110. [www.coboru.pl/polska/publikacje/oferta.aspx](http://www.coboru.pl/polska/publikacje/oferta.aspx).
- [6] Krzysztofik B, Marks N, Baran D. Wpływ wybranych czynników agrotechnicznych na ilościowe cechy plonu bulw ziemniaka. Inż Roln. 2009;5:123-129. [www.ptir.org](http://www.ptir.org).
- [7] Jitsuyama Y, Tago A, Mizukami Ch, Iwama K, Ichikawa S. Endogenous components and tissue cell morphological traits of fresh potato tubers affect the flavor of steamed tubers. Am J Pot Res. 2009;86:430-441. DOI: 10.1007/s12230-009-9098-7.
- [8] Arslanoglu F, Aytac S, Oner S. Morphological characterization of the local potato (*Solanum tuberosum* L.) genotypes collected from the Eastern Black Sea region of Turkey. Afr J Biotech. 2011;10(6):922-932. [www.academicjournal.org/AJB](http://www.academicjournal.org/AJB).
- [9] Jansky SH. Potato flavor. Am J Pot Res. 2010;87:209-217. DOI: 10.1007/s12230-010-9127-6.
- [10] Zgórska K. Wykorzystanie ziemniaka do celów spożywczych i przemysłowych. Inż Przetw Spożywczego. 2013;3/4:5-9. [www.ips.wm.tu.koszalin.pl/doc/3.2013/.../IPS\\_3\\_2013\\_ZGORSKA](http://www.ips.wm.tu.koszalin.pl/doc/3.2013/.../IPS_3_2013_ZGORSKA).
- [11] Bombik A, Stopa D, Rymuza K, Markowska M. Zmienność i współzależność między niektórymi cechami jakości ziemniaka jadalnego w sieci handlowej Siedlec. Acta Sci Pol Agricultura. 2008;7(1):17-26. [www.agricultura.acta.utp.edu.pl](http://www.agricultura.acta.utp.edu.pl).
- [12] Chotkowski J, Rembeza J. Preferencje konsumentów i zmiany w spożyciu ziemniaków. Roczn Nauk Stowarzyszenia Ekonomistów Rolnictwa i Agrobiznesu. 2005;VII,8: 42-49. [www.seria.com.pl/](http://www.seria.com.pl/).
- [13] Rozporządzenie Ministra Rolnictwa i Rozwoju Wsi w sprawie szczegółowych wymagań w zakresie jakości handlowej ziemniaków. 2003 (DzU Nr 194, poz. 1900 z 2003 roku).
- [14] Chotkowski J, Stypa I. Dobór jadalnych i skrobiowych odmian ziemniaka do uprawy. W: Produkcja ziemniaków. Chotkowski J, redaktor. Warszawa: Wieś Jutra; 2006;16-37.
- [15] Domański L, Flis B, Jakuczun H, Zimnoch-Guzowska E. Zmienność cech technologicznych i morfologicznych bulw ziemniaka w potomstwie uzyskanym z krzyżowań interploidalnych 4x-2x. Biul IHAR. 2010;257/258:57-69. [www.ihar.edu.pl](http://www.ihar.edu.pl).
- [16] Roztropowicz S, Czerko Z, Głuska A, Goliszewski W, Gruczek T, Lis B. i in. Metodyka obserwacji, pomiarów i pobierania prób w agrotechnicznych doświadczeniach z ziemniakiem. Jadwisin: Wyd IHAR; 1999;1-50.
- [17] Pandey SK, Singh SV, Marwaha RS, Pattanayak D. Indian potato processing varieties and future priorities. Potato J. 2009; 36(3-4): 95-114. [www.cabdirect.org/abstracts/20113348031.html](http://www.cabdirect.org/abstracts/20113348031.html).
- [18] Zgórska K, Frydecka-Mazurczyk A. Normy i wymagania jakościowe ziemniaków jadalnych i do przetwórstwa spożywczego. W: Produkcja i rynek ziemniaków jadalnych. Chotkowski J, redaktor. Warszawa: Wieś Jutra; 2002:183-192.

- [19] Gugąła M, Zarzecka K. Wpływ sposobów uprawy roli i doboru herbicydów na wartość konsumpcyjną bulw ziemniaka odmiany Wiking. *Acta Sci Pol Agricultura*. 2007;6(2):29-37. [www.agricultura.acta.utp.edu.pl](http://www.agricultura.acta.utp.edu.pl).
- [20] Felenji H, Aharizad S, Afsharmanesh GR, Ahmadizadeh M. Evaluating correlation and factor analysis of morphological traits in potato cultivars in fall cultivation of Jiroft Area. *American-Eurasian J Agric & Environ Sci*. 2011;11(5):679-684. [www.idosi.org/aejaes/jaes11\(5\)11/12](http://www.idosi.org/aejaes/jaes11(5)11/12).
- [21] Lopes EC, Jadoski SO, Saitos LR, Ramos MS. Plant morphological characteristics and yield of potato cv. Ágata in function to fungicides application. *Braz J Appl Technol Agric Sci*. 2013; 6(1):37-46. DOI: 10.5935/PAeT.V6.N1.04.

## **ESTIMATION OF MORFOLOGICAL AND CULINARY QUALITY OF TABLE POTATO TUBERS FROM THE REGION CENTRAL-EASTERN POLAND**

Department of Plant Cultivation, University of Natural Sciences and Humanities in Siedlce  
Medical University of Białystok

**Abstract:** The paper presents the results of a study carried out to examine selected morphological (percentage share of tubers suitable for consumption, regularity of tuber shape, skin appearance) and cooking (raw flesh darkening, after-cooking darkening, cooking type) characteristics of potato tubers offered for sale in retail outlets in central-eastern Poland. Tubers purchased in supermarkets had better morphological characteristics and flesh which darkened less when raw, compared with grocery shops or fruit and vegetable crops. The tubers met basic requirements set for edible potato.

**Keywords:** potato tubers, morphological features, sensoric features