

Przechowalnictwo i przetwórstwo

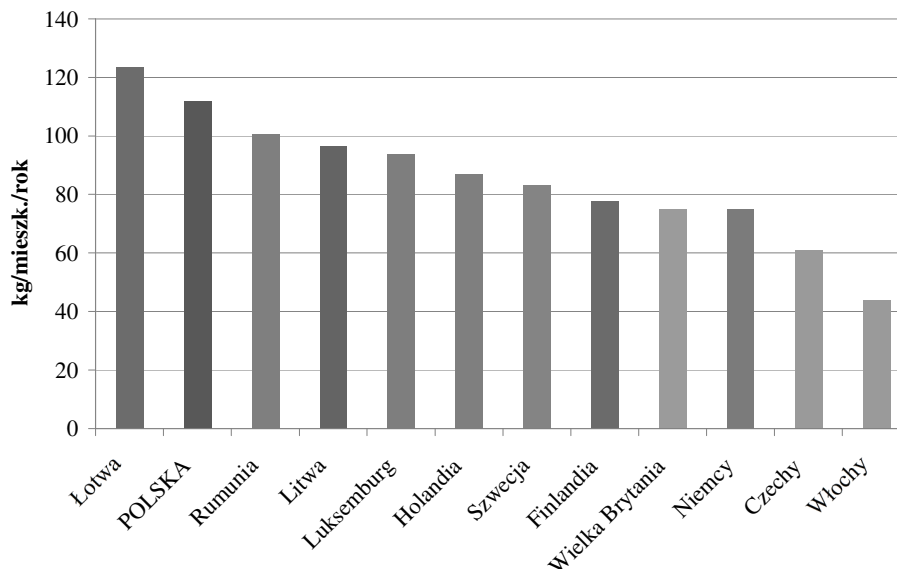
ZIEMNIAK JAKO SKŁADNIK RACJONALNEJ DIETY

prof. dr hab. Kazimiera Zgórska
IHAR – PIB, Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Ziemniaka w Jadwisinie
05-140 Serock, e-mail: kzgorska@ihar.edu.pl

Ziemniak obok pszenicy i ryżu stanowi główne źródło pożywienia na świecie i jest uprawiany w 160 krajach. Światowa produkcja ziemniaków wynosi ok. 330 mln ton, a największymi producentami są Chiny i Indie (Rynek Ziemniaka 2011). Udział krajów europejskich w światowych zbiorach wynosi ok. 33% (ok. 123,8 mln ton).

W krajach rozwiniętych zmniejszyła się w ostatnich latach konsumpcja ziemniaków

przygotowywanych tradycyjnie, natomiast zwiększyło się spożycie ziemniaków przetworzonych, nie tylko w postaci frytek, chipsów oraz koncentratów z produktów suszonych, ale także ziemniaków wstępnie obranych, podgotowanych i mrożonych, tj. produktów minimalnie przetworzonych i „wygodnych” (Ghenther 2010).



Rys. 1. Spożycie ziemniaków w wybranych krajach UE w 2010 r.
(Rynek Ziemniaka 2011, EUROSTAT 2011)

Polska jest ciągle znaczącym producentem ziemniaków w Europie i odgrywają one u nas ważną rolę w żywieniu. Pod względem spożycia zajmujemy drugie miejsce w UE (rys. 1). Wzrosła konsumpcja przetworów ziemniaczanych, lecz ich udział w całkowitym

spożyciu ziemniaków jest mniejszy niż w krajach Europy Zachodniej (40%), wynosi bowiem 14,5% (Rynek Ziemniaka 2011).

O wartości odżywczej ziemniaków i ich znaczeniu w żywieniu człowieka napisano wiele artykułów naukowych i popularnonau-

kowych (m.in. Leszczyński 2000, 2012; Pęksa 2003; Lisińska 2006; Putz 1998; Camire i in. 2009; Zgórska 2012). Również wiele portali internetowych prezentuje opracowania na temat pozytywnego wpływu ziemniaków na zdrowie ludzi (np. www.abczdrowia.pl, www.altom.pl, www.zdrowadieta.pl, www.foody.pl, www.upedia.pl, www.vitalia.pl, www.poradnik.zdrowia.pl). Mimo to ziemniaki mają złą sławę, którą zawdzięczają opinii, że są bogate w węglowodany – tłuczące związki, co wykluczyło je z jadłospisu wielu osób odchudzających się i dbających o linię. Jest to wyjątkowo niesłuszny pogląd, utwierdzany przez niektóre media propagujące różnego rodzaju diety.

Dieta kojarzy się z wieloma wyrzeczeniami i restrykcjami. Tymczasem dieta to styl życia oraz żywienia, który zapewnia organizmowi odpowiedni dobór produktów pod względem ilościowym i jakościowym. O właściwie zbilansowanej diecie decyduje podaż wszystkich makro- i mikroskładników w spożywanych pokarmach, w ilości odpowiadającej aktualnemu zapotrzebowaniu organizmu. Zgodnie z zaleceniami żywieniowymi dzienne zapotrzebowanie energetyczne zdrowego dorosłego człowieka powinno być pokrywane w 50-65% z węglowodanów, w 25-30% z tłuszczów i w 10-15% z białka. Oprócz tego niezbędne są witaminy, składniki mineralne i błonnik (Leszczyński 2012; Gawęcki, Hryniewiecki 2000; www.medme.pl).

Tabela 1

Wartość odżywcza 100 g ziemniaków przygotowanych do spożycia

| Składnik (g) | Ziemniaki | | |
|---------------------------------------|-----------|----------|--------|
| | ugotowane | pieczone | frytki |
| Białko | 1,87 | 2,50 | 2,66 |
| Tłuszcz | 0,10 | 0,13 | 5,22 |
| Popiół | 0,02 | 1,39 | 1,90 |
| Skrobia | 16,00 | 17,27 | 20,13 |
| Błonnik | 1,80 | 2,20 | 2,60 |
| Składniki mineralne (mg) | | | |
| Potas | 379,00 | 535,00 | 451,00 |
| Magnez | 22,00 | 28,00 | 26,00 |
| Wapń | 5,00 | 15,00 | 12,00 |
| Sód | 4,00 | 10,00 | 32,00 |
| Fosfor | 44,00 | 70,00 | 92,00 |
| Żelazo | 0,31 | 1,08 | 0,74 |
| Miedź | 0,188 | 0,118 | 0,135 |
| Mangan | 0,138 | 0,219 | 0,210 |
| Selen (µg) | 0,30 | 0,40 | 0,20 |
| Witaminy (mg) | | | |
| Witamina C | 13,60 | 9,60 | 13,30 |
| Witamina B ₁ (tiamina) | 0,106 | 0,064 | 0,128 |
| Witamina B ₂ (ryboflawina) | 0,020 | 0,048 | 0,031 |
| Witamina PP (niacyna) | 1,439 | 1,410 | 2,218 |
| Kwas pantotenowy | 0,520 | 0,376 | 0,522 |
| Witamina B ₆ (pirydoksyna) | 0,299 | 0,311 | 0,184 |
| Kwas foliowy | 10,00 | 28,00 | 28,00 |

Źródło: Camire i in. 2009

Ziemniaki jadalne zawierają 10-16% węglowodanów złożonych (głównie skrobi), a jednocześnie są niskokaloryczne, bo 100 g dostarcza 60-70 kcal (Putz 1998, Leszczyński 2012). Są źródłem witaminy C (ok. 20

mg/ 100 g św. masy), zawierają też niewielkie ilości witamin z grupy B, w tym kwasu foliowego. Na ich wartość dietetyczną wpływają również składniki mineralne neutralizujące zakwaszające działanie na organizm

człowieka przetworów zbożowych, mięsa i ryb. Ziemniaki zawierają niewielką ilość tłuszczu (ok. 0,1%), błonnika (0,5-2,5%) oraz wiele substancji antyoksydacyjnych (polifenole, ka-roten, antocyjany, witamina C). Białko ziemniaka ma wysoką wartość biologiczną (Pęksa 2008, Camire i in. 2009, Leszczyński 2012). Wartość odżywczą ziemniaków gotowych do spożycia przedstawia tabela 1.

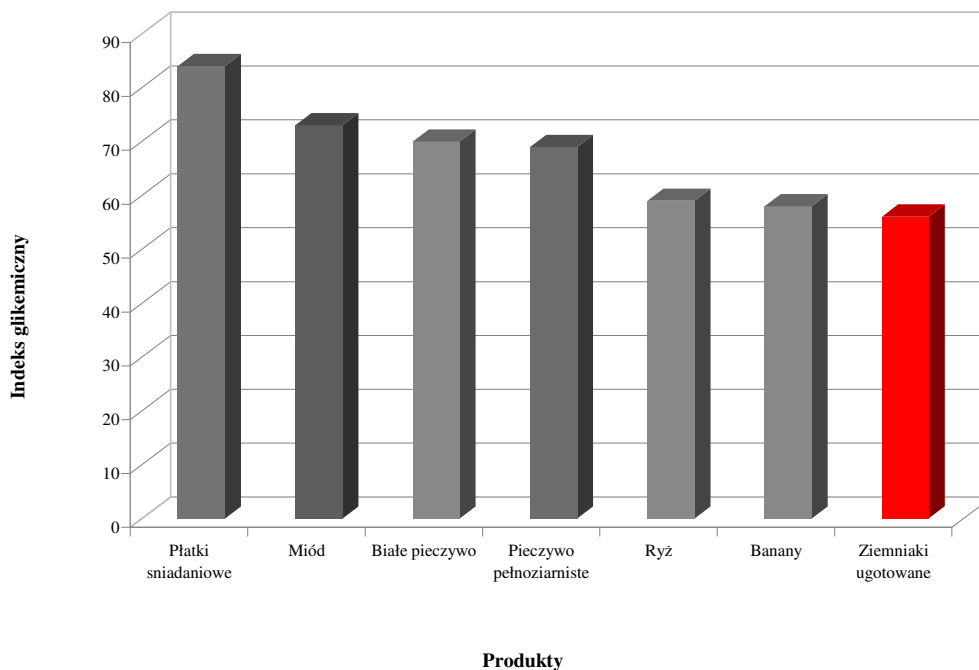
Poniżej omówiono rolę dietetyczną i odżywczą ważniejszych składników ziemniaka.

Węglowodany

Głównym węglowodanem złożonym w bulwach jest skrobia. Jej zawartość waha się w granicach 10-25%. Bulwy odmian jadalnych zawierają od 10 (ziemniaki bardzo wczesne, młode) do 16% (ziemniaki dojrzałe) skrobi w zależności od odmiany. Tymczasem ziarna zbóż mają 50-70% (ryż nawet do 80%!) skrobi, a nasiona roślin strączkowych (fasola, groch, bób i soczewica) – ok. 40% (Gawęcki 2001).

Lekarze i specjaliści w zakresie żywienia człowieka zalecają obecnie zwiększenie spożycia węglowodanów złożonych przy jednoczesnym ograniczeniu węglowodanów prostych – cukru i słodczy (Gawęcki 2001). Spożywanie większej ilości węglowodanów złożonych wpływa na mniejsze gromadzenie tkanki tłuszczowej w porównaniu z dietą niskowęglowodanową (WHO/FAO 1998ab). Autorzy raportu tłumaczą to tym, że skrobia szybko wywołuje uczucie sytości, jest trawiona powoli i bardzo mała jej ilość przekształca się w tkankę tłuszczową, ponieważ jest to proces nieefektywny dla organizmu.

W wielu poradnikach dietetycznych zaleca się ograniczenie spożycia ziemniaków ze względu na ich wysoki indeks glikemiczny (IG). Dotyczy to przede wszystkim ludzi chorych na cukrzycę. Ziemniak ma dosyć wysoki indeks, ale w porównaniu z innymi produktami węglowodanowymi jest on relatywnie niski (EUFIC 1999), co pokazuje rysunek 2.



Rys. 2. Indeks glikemiczny wybranych produkt spożywczych (EUFIC 1999; Elmfada, Muscat 2001)

Bardzo ważnym wskaźnikiem dla chorych na cukrzycę jest tzw. wymiennik węglowodanowy (WW), który odpowiada 10-12 gramom dostępnych węglowodanów (tab. 2). Przy takim zestawieniu można wymienić 30 g ugotowanego ryżu albo 50 g ugotowa-

nego makaronu na 100 g ziemniaków (Gawęcki 2001; Elmfada, Muskat 2001).

Skrobia ziemniaczana składa się z amylozy i amylopektyny w stosunku 1:4 (20% amylozy i 80% amylopektyny). Amyloza powoduje mniejszy wzrost poziomu glukozy we krwi aniżeli amylopektyna. Skrobia w ziem-

niakach ugotowanych i schłodzonych (sałatki) przekształca się w skrobię, która nie jest trawiona i absorbowana w jelicie cienkim i nie wpływa dodatnio na indeks glikemiczny (skrobia oporna). Wysoki poziom takiej skrobi stwierdzono w ochłodzonych ziemniakach i purée ziemniaczanym (Gawęcki 2001). Skrobia oporna zalicza się do substancji o podobnym do błonnika oddziaływaniu na przewód pokarmowy, a ze względu na swoje

właściwości często jest składnikiem preparatów odchudzających.

Ziemniaki ugotowane, pieczone i purée mają mniejszą wartość kaloryczną niż inne potrawy, czyli można mówić o ziemniaku jako o żywności małokalorycznej – „nietuczącej”. W tabeli 3 przedstawiono wartość energetyczną ziemniaków w porównaniu z innymi produktami węglowodanowymi.

Tabela 2

Wymienniki węglowodanowe (1 WW odpowiada 12 g węglowodanów)

| Nazwa produktu | 1 WW (g) | Nazwa produktu | 1 WW (g) |
|------------------------------|----------|------------------|------------|
| Bułka pszenna | 20 | Ziemniaki | 100 |
| Chleb pszenny pełnoziarnisty | 25 | Marchew | 200 |
| Chleb żytni razowy | 30 | Groszek zielony | 150 |
| Makaron (po ugotowaniu) | 50 | Fasola | 25 |
| Ryż (po ugotowaniu) | 30 | Jabłka | 150 |
| Płatki kukurydziane | 15 | Gruszki | 100 |
| Mleko | 250 | Winogrona | 70 |
| Miód | 15 | Banany | 55 |

Źródło: Gawęcki 2001; Elmfada, Muscat 2001

Tabela 3

Wartość energetyczna wybranych produktów spożywczych (kcal/100 g)

| Wartość energetyczna | | | |
|-----------------------------|------------|-------------------------|------------|
| produkt | kcal/100 g | produkt | kcal/100 g |
| Ziemniak | | kasza gryczana | |
| – surowy | 70 | – nasiona suche | 337 |
| – ugotowany | 70 | – po ugotowaniu | 110 |
| – pieczony | 84 | kasza jęczmienna | |
| – frytki gotowe do spożycia | 250 | – nasiona suche | 338 |
| – chipsy | 539 | – po ugotowaniu | 126-138 |
| Ryż | | chleb pszenny mieszany | 226 |
| – nasiona suche | 343 | chleb chrupki | 318 |
| – ugotowany | 110-148 | | |
| Makaron | | chleb pełnoziarnisty | 231 |
| – przed gotowaniem | 347 | z nasionami słonecznika | |
| – po ugotowaniu | 105-140 | | |
| Płatki kukurydziane | 356 | sałatka jarzynowa | 194 |
| Müsli owocowe bez cukru | 363 | orzechy włoskie | 666 |
| Daktyle suszone | 277 | rodzynki | 276 |

Źródło: Putz 1998; Elmfada, Muskat 2001; Kunachowicz i in. 2000

Białko

Bulwy ziemniaka zawierają ok. 2% białka, w tym 35-65% stanowi białko właściwe (Leszczyński 2012). Białko ziemniaka charakteryzuje się dobrze zbilansowanym składem aminokwasów (tab. 4). Chemiczny wskaźnik WAO (wskaźnik aminokwasu ograniczającego) umożliwia określenie jakości białka pro-

duktu w porównaniu ze składem białka jaja kurzego przyjętego za wzorcowe. Białko ziemniaka jest szczególnie bogate w takie aminokwasy jak: kwas glutaminowy i asparaginowy oraz lizyna, leucyna, walina, alanina i arginina (Danilchenko i in. 2008, Pęksa i in. 2009).

Tabela 4
**Wartość odżywcza wybranych białek
 wyrażona wskaźnikiem WAO/CS**

| Źródło białka | WAO/CS |
|------------------------|--------------|
| Nasiona soi | 42-48 |
| Ziarno pszenicy | 30-49 |
| Ziarno ryżu | 47 |
| Bulwa ziemniaka | 57-69 |
| Mięso wołowe | 68,9 |
| Mięso drobiowe | 59-63 |
| Kazeina | 54 |
| Białko jaja kurzego | 100 |

Źródło: Pęksa 2003. Leszczyński 2012

Witaminy

Ważną z punktu widzenia żywieniowego jest witamina C, a ziemniaki są bogatym jej źród-

łem. Zawartość witaminy C waha się w przedziale 10-30 mg/100 g św. masy. Według Thortona i Sieczki (za Hunnius 1981) zakres jej zawartości jest znacznie szerszy – 13,2-54,15 mg/100 g św. masy. Stwierdzono pozytywny związek między witaminą C pobieraną z pożywieniem a gęstością kości (www.odzywianie.info.pl: Co poprawia, a co pogarsza wchłanianie witamin i minerałów).

Spożywanie ziemniaków w ilości ok. 200 g dziennie pokrywa zapotrzebowanie na tę witaminę w ok. 50% (Leszczyński 2012), natomiast wg Thorntona i Sieczki (za Hunnius 1981) dzienne pokrycie jest wyższe. Ziemniaki zawierają ponadto witaminy z grupy B, które częściowo pokrywają dzienne zapotrzebowanie organizmu (tab. 5).

Tabela 5
**Dzienne pokrycie zapotrzebowania na witaminy
 przy spożyciu 150 i 250 g ziemniaków**

| Witamina | Procent pokrycia | |
|----------------------|------------------|----------------|
| | spożycie 150 g | spożycie 250 g |
| C (kwas askorbinowy) | 56,6 | 93,3 |
| B6 (pirydoksyna) | 16,4 | 27,3 |
| B1 (tiamina) | 8,7 | 14,5 |
| B2 (ryboflawina) | 3,6 | 6,0 |
| Kwas foliowy | 4,9 | 8,2 |
| PP (niacyna) | 12,1 | 20,2 |

Źródło: Thornton, Sieczka (za Hunnius 1981)

Składniki mineralne

Na wartość dietetyczną ziemniaka wpływają składniki mineralne, głównie potas, wapń i magnez. Ponadto ziemniaki pokrywają częściowe zapotrzebowanie naszego organizmu na jod, żelazo i fosfor (tab. 6).

Tabela 6
**Pokrycie zapotrzebowania człowieka (%)
 na składniki mineralne przy spożyciu 100 g ziemniaków**

| Pierwiastek | Procent pokrycia | Pierwiastek | Procent pokrycia |
|-------------|------------------|-------------|------------------|
| Potas | 30 | miedź | 16,9 |
| Magnez | 15 | jod | 20,0 |
| Żelazo | 15 | fosfor | 12,0 |
| Cynk | 3,9 | wapń | ok. 1 |

Źródło: Putz 1998, Leszczyński 2012

Ziemniaki mają właściwości zasadowotwórcze równoważące kwasotwórcze działanie innych pokarmów. Potas ponadto odgrywa ważną rolę w gospodarce jonowej i wodnej organizmu – obniża ciśnienie krwi i jest niezbędny do utrzymania prawidłowej kurczliwości mięśni. Magnez z kolei jest budulcem zębów i kości, wpływa na przemianę materii oraz łagodzi zmęczenie i stres (Kunachowicz i in. 2000).

Najwięcej składników mineralnych znajduje się w zewnętrznej części ziemniaków, które w czasie gotowania przechodzą do wywaru, dlatego ważny jest sposób przygotowania ziemniaków. Najmniej strat powoduje pieczenie oraz gotowanie w mundurkach w wodzie lub na parze. Błędem jest gotowanie ziemniaków w dużej ilości wody, począwszy od zalania ich zimną wodą. **Ziemniaki powinny być zalane niewielką ilością wrzącej, lekko osolonej wody, wówczas unika się nadmiernych strat składników mineralnych, a ponadto ogranicza hydrolizę skrobi.**

Nierozpuszczalne substancje nieskrobiowe

W skład substancji nieskrobiowych wchodzi składniki błon komórkowych: celuloza, hemiceluloza, ligniny, pektyny itp., w ilości 2,5-2,0% masy bulw, które tworzą błonnik pokarmowy. Błonnik jest odporny na działanie enzymów trawiennych. Składniki te ułatwiają trawienie, wzmagają perystaltykę jelit, pomagają w walce z otyłością oraz obniżają poziom cholesterolu. Do tego typu substancji zalicza się również skrobię oporną na trawienie (ang. resistant starch – RS). Szczególnie wysoki poziom takiej skrobi stwierdzono w purée ziemniaczanym, w ziemniakach schłodzonych i w grochu. Podstawowymi właściwościami funkcjonalnymi błonnika są: zdolność wiązania wody, kwasów żółciowych i wymiany kationów. Pożywienie ubogie w błonnik pokarmowy prowadzi do zakwaszenia przewodu pokarmowego (Gawęcki 2001).

Substancje antyoksydacyjne

Bulwy ziemniaka zawierają wiele związków o charakterze antyoksydacyjnym, które mają znaczenie w profilaktyce nowotworowej. Do

najważniejszych należą: patatyna (białko), witamina C, kwas foliowy, kwasy fenolowe (kawowy, chlorogenowy, kumarowy, waniliowy). W ziemniakach o żółtym, fioletowym lub czerwonym miąższu obecne są flawonole, m.in. katechina, rutyna, antocyjany, karoten, luteina, neoksantyna (Rose i in. 2009, Grajek 2007).

Substancje niepożądane

Naturalnymi składnikami bulw są związki azotowe w postaci azotanów (V). Nie są one toksyczne, ale mogą być zredukowane przez mikroflorę jelitową do azotynów (azotanów (III)), z których mogą powstawać rakotwórcze nitrozoaminy. Ziemniaki należą do produktów cechujących się małą akumulacją azotanów (tab. 7).

W wielu publikacjach podkreśla się, że ziemniaki zawierają związki toksyczne – glikoalkaloidy (solanina i czakonina). Tak naprawdę w bulwach odmian jadalnych zawartość tych związków jest niewielka (ok. 100 mg/kg św. masy), a dawka toksyczna to 200 mg/kg św. masy, co odpowiada 3-6 mg/kg wagi ciała.

Tabela 7

Zawartość azotanów (V) w wybranych warzywach

| Wysoka zawartość azotanów (V) 1000-4000 mg/kg św. masy | Średnia zawartość azotanów (V) 500-1000 mg/kg św. masy | Niska zawartość azotanów (V) 10-500 mg/kg św. masy |
|--|--|---|
| Szpinak Sałata masłowa Sałata lodowa Kapusta głowiasta (biała) Kapusta pekińska Koper Endywia Burak cukrowy Rzodkiewka Rabarbar | Kapusta czerwona Kalafior Szczypiorek Seler Cukinia Oberżyna Marchew | Cykorcia Cebula Groszek zielony Ogórki Papryka Pomidor Ziemniak (0-300 mg) |

Źródła: Putz 1999; Zgórska, Grudzińska 2006

Glikoalkaloidy pełnią również pozytywne funkcje, m.in. powodują zmniejszenie zawartości glukozy w surowicy krwi, obniżają zawartość cholesterolu, hamują wzrost komórek rakowych, wchodzi w skład leków przeciwzapalnych i przeciwgorączkowych. Niekorzystne działanie wysokich dawek glikoalka-

loidów to: uszkodzenie miąższu wątroby, zapalenie jelit i nudności (Camire i in. 2009, Friedman 2006).

Nadmierna ilość glikoalkaloidów może występować w bulwach bardzo zazielenionych, które należy odrzucić, i skielkowanych, które należy grubiej obrać.

Ziemniaki w porównaniu z innymi surowcami roślinnymi kumulują niewielkie ilości pestycydów i metali ciężkich (Leszczyński 2012).

Właściwości zdrowotne ziemniaków

Znanym od wieków naturalnym sposobem leczenia chorób układu pokarmowego (zgaga, choroby wrzodowe żołądka, zaparcia, nadciśnienie) są diety ziemniaczane. Ponadto w medycynie ludowej ziemniaki są stosowane jako środek łagodzący oparzenia, przeciwzapalny, napinający skórę i działający osłonowo na błonę żołądka (zdrowa-dieta. <http://www.poradnikzdrowia.pl/zywienie-co-jesz/jego-wysokosc-ziemniak33646.html>. portal abczdrowie.pl>żywienie).

Ziemniaki w piramidzie żywienia zajmują podstawową pozycję razem z warzywami, a ich przewaga nad innymi pokarmami roślinnymi polega na wysokiej wartości odżywczej.

Literatura

- Camire M., Kabow S., Donnelly D. J. 2009.** Potatoes and Human Health. – *Critical Rev. Food Sci. Nutr.* 49: 823-840; **2. Danilchenko H., Pranaitiene R., Tarasieviciene Z., Venskutoniene 2008.** The effect of inhibitors on the amino acid content in the stored potato tubers. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 530: 301-316; **3. Elmfada I., Muskat E. 2001.** Wielkie tabele kalorii i wartości odżywczych. Muza Warszawa; **4. EUFIC 1999.** Węglowodany w żywieniu człowieka. Przegląd 01/1999; **5. Foster-Powell K., Miller B. J. 1995.** International tables of glycaemic index. – *Am. J. Clinical Nutr.* 62: 87-93; **6. Friedman M. 2006.** Potato glycoalkaloids and metabolites role in plant in the diet. – *J. Agric. C. Food Chem.* 54: 8655-8681; **7. Gawęcki J. 2001.** Współczesna wiedza o węglowodanach. Wyd. AR Poznań; **8. Gawęcki J., Hryniewiecki L. 2000.** Żywienie człowieka. T 1. PWN Warszawa; **9. Grajek W. 2007.** Przeciwtleniacze w żywności. PWN Warszawa; **10. Guenther J. F. 2010.** Past, Present and Future of World Potato Markets: On overview. *Indian J. (Potato J.)* 37: 1-8; **11. Hunnius W. 1981.** Die Qualitätsmerkmale der kartoffel für die Zukunf. [In:] 8th Trenn. Conf. EAPR. Munchen, 30.08.-4.09.1981. Survey papers.: 7-28; **12. Kunachowicz H., Czarnowska-Misztal E., Turlejska H. 2000.** Zasady żywienia człowieka. WSiP Warszawa; **13. Leszczyński W. 2000.** Jakość ziemniaka konsumpcyjnego. *Żywność* 4 (25). Supl.: 5-27; **14. Leszczyński W. 2012.** Znaczenie ziemniaka jako produktu żywnościowego oraz w przetwórstwie przemysłowym. – *Ziemn. Pol.* 1: 38-43; **15. Lisińska G. 2006.** Wartość technologiczna i jakość konsumpcyjna polskich odmian ziemniaka. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 511: 81-95; **16. Pęksa A. 2003.** Białko ziemniaczane – charakterystyka i właściwości. – *Post. Nauk Rol.* 50 (5): 79-92; **17. Pęksa A., Rytel E., Kita A., Lisińska G., Tajner-Czopek A. 2009.** The properties of protein. *Food 3 (Special Issue 1) Potato: Food, Nutrition and Health. Global Science Books:* 79-87; **18. Putz B. 1998.** Kartoffeln – Züchtung, Anbau Verwertung. Behr's Verlag Hamburg; **19. Rose D., Burgos G., Benierbale M. 2009.** Understenging the role of potatoes in Peruvian diet. – *J. Food Composition and Analysis:* 1-9; **20. Rynek Ziemniaka 2011.** Pr. zbior. IERiGŻ-PIB Warszawa: 38; **21. WHO/FAO 1998a.** Carbohydrates In human nutrition – FAO food and nutrition paper No. 66. FAO Rom.; **22. WHO/FAO 1998b.** Obesity – preventing an managing the global epidemic. Report of the WHO consultation on obesity. Geneva, June 1998; **24. Zgórska K. 2012.** Wartość odżywcza i cechy jakości ziemniaka konsumpcyjnego. – *Wieś Jutra* 1-2: 24-26; **25. Zgórska K., Grudzińska M. 2006.** Zawartość azotanów w bulwach ziemniaka po obróbce wstępnej i termicznej. – *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.* 500: 475-481;
- Strony internetowe: www.abczdrowia.pl, www.altom.pl, www.zdrowadieta.pl, www.foody.pl, www.upedia.pl, www.vitalia.pl, www.poradnik.zdrowia.pl, www.odzywianie.info.pl, www.medme.pl