

Przechowalnictwo i przetwórstwo

ZIEMNIAK NA TALERZU – ILE O NIM WIEMY?

mgr inż. Anna Krzewińska, mgr inż. Dorota Michałowska
IHAR-PIB, Pracownia Zasobów Genowych i Kultur in vitro w Boninie
e-mail: a.krzewinska@ihar.edu.pl

Ziemniak pojawił się w Polsce pod koniec XVI w. i początkowo był traktowany jak roślina lecznicza uprawiana w ogródkach przyaptecznych, m.in. we Wrocławiu. Jako roślina uprawna został doceniony dopiero pod koniec XVIII w., choć jego walory smakowe powoli zyskiwały uznanie na polskich stołach, m.in. ze względu na panujące wówczas przekonanie, że bulwy zawierają truciznę. W dzisiejszych czasach ziemniaki są obecne niemalże w każdym domu, a różnorodność ich zastosowania jest bardzo duża, począwszy od kuchni, poprzez medycynę, przemysł spożywczy, na biopaliwie kończąc.

Ziemniak, dawniej uprawiany w Polsce na szeroką skalę, był podstawowym produktem żywnościowym dla ludzi, głównie ubogich. Adam Mickiewicz w utworze „Kartofla” opisuje go jako „owoc z tysięcznego dająca porostu, wygłodzonych oraczów zachowa od

postu”. Ziemniaki były też podstawową paszą dla trzody chlewnej oraz surowcem do produkcji spirytusu i skrobi (Leszczyński 2012).

Spożycie ziemniaków w ciągu minionych dziesięcioleci stopniowo się zmniejszało. Według danych GUS (2011, 2013) jeszcze w 1950 r. wynosiło 270 kg na 1 mieszkańca, w 1990 było już o połowę mniejsze, a w dwóch ubiegłych latach zatrzymało się na poziomie 111 kg (tab. 1.) Wpłynęło na to wiele czynników, m.in. odejście od użytkowania ziemniaków jako paszy, uwarunkowania ekonomiczne, a także zmieniające się trendy w diecie Polaków. Pomimo znacznych ograniczeń w uprawie ziemniak jest wciąż, obok pszenicy, ryżu i kukurydzy, główną rośliną uprawną, decydującą o wyżywieniu ludności świata, a Polska w 2011 r. plasowała się na siódmym miejscu pod względem produkcji na świecie oraz na czwartym w Europie.

Tabela 1

Spożycie ziemniaków w Polsce w wybranych latach (kg/os.)

1950	1960	1970	1980	1990	2000	2005	2010	2011	2012
270	223	190	158	144	134	126	112	111	111

Źródło: Rocznik Statystyczny 2011 i 2013

Wiadomo z historii, że ziemniaki ratowały życie, a i dziś jest oczywiste, że mają korzystny wpływ na ludzkie zdrowie. Jest tak dzięki ich wysokiej wartości odżywczej oraz jakości biologicznej substancji wchodzących

w ich skład. Sucha masa, na którą składają się skrobia, cukry, białka, tłuszcze, witaminy, składniki mineralne i błonnik pokarmowy, stanowi wg różnych źródeł ok. 16-22%, pozostałe ok. 77% stanowi woda (tab. 2).

Tabela 2

Zawartość składników w bulwach ziemniaka

Składnik	Zawartość (%)	Związki mineralne	Zawartość w 100 g	Witamina	Zawartość w 100g
Sucha masa	16-22	potas	200-900 mg	C	10-30 mg
Skrobia	10-16	fosfor	27-147 mg	B ₁	24-180 µg
Cukry ogółem	0,3-0,6	magnez	10-52 mg	B ₂	7-200 µg
Białko ogółem	1,7-2,3	żelazo	0,13-17 mg	B ₃	360-3300 µg
Lipidy	0,10-0,12	miedź	14-660 µg	B ₅	190-320 µg
Błonnik pokarmowy	2,0-2,3	molibden	6-190 µg	B ₆	130-420 µg
		chrom	2-50 µg	kwas foliowy	6-50 µg
		jod	0,2-90 µg	H (biotyna)	0,6 µg
		fluor	2-380 µg		
		selen	0,2-29 µg		

Źródło: Leszczyński 2012

Ze względu na dużą zawartość skrobi ziemniak jest zaliczany do produktów węglowodanowych (cukry złożone). Skrobia jest składnikiem energetycznym niezbędnym do pracy wszystkich organów i mięśni człowieka. Zalecana zawartość węglowodanów w zbilansowanej diecie, wyrażona jako odsetek całkowitej energii pożywienia, powinna wynosić ok. 55%, tj. przeciętnie 250-275 g dziennie, i być pokrywana głównie z węglowodanów złożonych (Jarosz, Bułhak-Jachymczyk 2008). W diecie większości ludzi zależności te są zaburzone na korzyść cukrów prostych pochodzących z oczyszczonych, przetworzonych produktów spożywczych oraz słodczy i napojów. Cukry te są szybko wchłaniane w organizmie, a niewykorzystane – odkładają się w postaci tkanki tłuszczowej. Powodują ponadto skokowy, znaczny wzrost, a następnie spadek poziomu cukru we krwi, co szybko objawia się ponownym uczuciem głodu. Węglowodany złożone natomiast są trawione dłużej, stopniowo podnosząc poziom glukozy, nie obciążając tym samym trzustki i utrzymując dłużej wrażenie sytości.

Skrobia w ziemniakach w wyniku działania wysokiej temperatury (gotowanie, pieczenie, smażenie) ulega skleikowaniu i jest całkowicie, i szybko, trawiona. Taka obróbka kulinarna powoduje szybkie uwolnienie glukozy i wzrost jej stężenia we krwi, dlatego też ziemniaki są zaliczane do produktów o wysokim indeksie glikemicznym (IG). Indeks wyraża liczbowo wzrost stężenia glukozy we krwi po spożyciu 50 g węglowodanów zawartych w danym produkcie w stosunku do

wzrostu po spożyciu 50 g czystej glukozy w tym samym czasie. Dąży się do tego, aby w diecie występowały głównie produkty spożywcze o niskim IG (do 50) oraz średnim (do 70), natomiast te o wysokim powinny być spożywane sporadycznie lub odpowiednio łączone z produktami o niższym IG, tak aby całkowita wartość posiłku mieściła się w dopuszczalnym zakresie. Wskaźnik IG dla ziemniaków wg różnych źródeł wynosi średnio 70-90 i mieści się w kategorii wysokiej.

Innym wskaźnikiem, który określa odpowiedź glikemiczną organizmu po spożyciu określonej porcji produktu, jest ładunek glikemiczny – ŁG (Ciok, Dolna 2006; Lange 2010). Przy jego obliczaniu brana jest pod uwagę ilość węglowodanów w spożywanej porcji oraz wartość IG dla danego produktu. Dla ziemniaków w zależności od sposobu ich przyrządzenia ŁG mieści się w kategorii umiarkowanej do wysokiej (Atkinson i in. 2008). Według Lange (2010) dieta bogata w węglowodany o wysokim indeksie i ładunku glikemicznym może zwiększać ryzyko rozwoju insulinooporności i cukrzycy typu 2 (ryzyko wystąpienia cukrzycy typu 2 jest o 40% wyższe niż u osób będących na diecie niskoglikemicznej). Może być też czynnikiem ryzyka wystąpienia niedokrwiennej choroby serca, która jest powiązana z wyższym stężeniem trójglicerydów i niższym stężeniem „dobrego” cholesterolu HDL we krwi, szczególnie u kobiet z nadwagą lub otyłością.

Na wartość indeksu, a co za tym idzie ładunku glikemicznego, wpływa wiele różnych czynników, jak: zawartość innych składników odżywczych w bulwach, proces kulinarny

oraz skomplikowany wpływ różnych produktów spożywanych podczas tego samego posiłku. Dzięki odpowiedniemu przygotowaniu ziemniaków możemy znacząco obniżyć wartość IG oraz zachować cenne dla zdrowia substancje (Ciok, Dolna 2006; Lange 2010; Leszczyński 2012).

Stopień rozdrobnienia ziemniaków ma istotne znaczenie w procesie gotowania (Lange 2010; Rytel, Lisińska 2007; Leszczyński 2012). Bulwy gotowane ze skórką mają wyższą wartość odżywczą, zatrzymują witaminę C i błonnik, a IG jest zdecydowanie niższy. Im bardziej bulwy są rozdrobnione, a najbardziej oczywiście purée, tym wyższy jest indeks glikemiczny.

Kolejnym istotnym czynnikiem jest temperatura spożywanego posiłku. Gdy przestudzimy ugotowane ziemniaki, skrobia ulegnie retrogradacji i jej część nie zostanie strawiona (skrobia oporna). W niezmienionej postaci przechodzi przez układ pokarmowy aż do jelita grubego, gdzie staje się pożywką dla bakterii probiotycznych. Skrobia oporna jako prebiotyk wpływa korzystnie na skład mikroflory jelita, zmniejszając ilość bakterii szkodliwych i zwiększając ilość pożytecznych dla człowieka. Odmiana również ma wpływ na wartość wskaźnika: wczesne, „młode” ziemniaki mają niski indeks glikemiczny, późne – wysoki.

Kolejnym ważnym węglowodanem jest błonnik pokarmowy, który stanowi 2,3% masy bulw (Leszczyński 2012). Jego ilość w ziemniakach można porównać z zawartością w drobnym jasnym pieczywie – ok. 2%, białym ryżu – 2,4%, makaronie – ok. 2,6% czy jabłkach – 2% (Kunachowicz i in. 2006). Włókno pokarmowe nie jest trawione w przewodzie pokarmowym, dzięki czemu „spulchnia” ono spożyty pokarm, pobudza perystaltykę jelit, pochłania nadmiar tłuszczu, cholesterolu i kwasów żółciowych. Optymalna zawartość błonnika w diecie powinna mieścić się w granicach 15-40 g, dlatego też ziemniaki mogą odgrywać znaczącą rolę w pokryciu tego zapotrzebowania.

Bulwy w swoim składzie zawierają niewielką ilość białka, ok. 2%, jednakże cechuje je wysoka wartość odżywcza, porównywalna z jakością białek zwierzęcych i najlepsza wśród białek pochodzenia roślinnego (Leszczyński 2012). Pomimo niewielkiej zawarto-

ści protein ziemniaki mogą odgrywać istotną rolę w pokryciu zapotrzebowania na ten składnik odżywczy, zwłaszcza że często goszczą na polskich stołach.

Ziemniaki są dobrym źródłem składników mineralnych i witamin. Na pierwszym miejscu należy wymienić potas, którego znaczne ilości korzystnie wpływają na gospodarkę wodną i jonową organizmu, regulując pracę serca oraz obniżając ciśnienie krwi. Spożycie 200 g ziemniaków dziennie pokrywa zapotrzebowanie organizmu na potas w 30%, na molibden do 100%, na jod w 20%, chrom w 50%, selen w 20%, fluor w 15%, magnez w 15%, żelazo w 15%, miedź i fosfor w 12%. Warto wiedzieć, że podczas gotowania w wodzie zawartość tych pierwiastków znacząco maleje, gdyż przechodzą one do wywaru. W przypadku potasu ubytek wynosi aż 33%; gotowanie na parze zmniejsza jego straty do 6%, natomiast pieczenie nie powoduje żadnych strat (Leszczyński 2012).

Ziemniaki zawierają niewielkie ilości witaminy C – 14 mg/100 g – jednakże ich częste spożywanie może zaspokoić potrzeby organizmu aż w 2/3 (Kunachowicz i in. 2006). W Polsce ziemniaki dostarczają średnio ok. 37% ogólnej ilości witaminy C, podczas gdy owoce 31%, a warzywa 28%. Według Leszczyńskiego (2012) zawartość witaminy C, która jest czynnikiem uwzględnianym w hodowli i ocenie odmian jadalnych, może wynosić aż 40 mg/100 g, co jest porównywalne z jej ilością w cytrynach czy truskawkach.

Na straty witaminy C wpływają: obieranie, płukanie, krojenie, obróbka termiczna, a także długość przechowywania. Możemy je ograniczyć, wrzucając cienko obrane, a najlepiej nieobrane bulwy bezpośrednio do osolonej wrzącej wody lub gotując w kuchence mikrofalowej. Największym i najczęstszym błędem jest grube obieranie bulw, krojenie na drobne cząstki i wrzucanie do zimnej wody zamiast do wrzątku. Straty w tej sytuacji mogą być aż 4-krotnie wyższe. Duży ubytek, ok. 88%, może powodować gotowanie w nieosolonej wodzie; stwierdzono, że już dodatek 3% soli zmniejsza straty witaminy C o ok. 30% (Rytel, Lisińska 2007). Straty witaminy na kolejnych etapach obróbki ziemniaków przedstawia tabela 3.

Tabela 3

Straty witaminy C na poszczególnych etapach przetwórczych bulw odmiany Karlena (%)

Ziemniak	Cała bulwa ze skórką 15,7 mg (0%)*				
	po obraniu 14,7 mg (6%)				
krajanka	plasterki	słupki		kostka	
Po pokrojeniu i opłukaniu	12,4 mg (16%)	13,4 mg (9%)		12,5 mg (15%)	
Po blanszowaniu	8,4 mg (33 %)	9,8 mg (27%)		8,4 mg (33%)	
Produkty ziemniaczane	chipsy	frytki po I st. smażenia	frytki po II st. smażenia	kostka wysuszona	ugotowane
	9,6 mg (24%)	8,2 mg (17%)	6,4 mg (22%)	3,7 mg (56%)	8,6 mg (41%)

* W nawiasach podano straty witaminy C obliczone w stosunku do zawartości w produkcie ziemniaczanym z poprzedniego etapu technologicznego
Źródło: Rytel, Lisińska 2007

Witaminy z grupy B, obecne w ziemniakach w dość znacznych ilościach, pokrywają – przy spożyciu 200 g – 10-25% dziennego zapotrzebowania organizmu człowieka. Straty powstałe w wyniku obróbki kulinarnej wynoszą ok. 5-30%.

Ziemniaki zawierają również inne związki o korzystnym wpływie na zdrowie, jak polifenole, flawonoidy i karotenoidy. Najwięcej jest polifenoli, które mają właściwości przeciwutleniające oraz potencjalną aktywność antibakteryjną. Antyoksydanty „wymiatają” wolne rodniki z organizmu człowieka, odgrywając istotną rolę w profilaktyce nowotworów oraz chorób układu krążenia (Zarzecka i in. 2013). Istnieją również odmiany ziemniaka o czerwonej i purpurowej skórcie oraz o takim miąższu, które zawierają korzystne dla zdrowia antocyjany. Cechuje je także większa zawartość przeciwutleniaczy. Należą do nich m.in.: Norland, Red Norland, Dark Red Norland, Congo, Blaue Hindelbank, All Blue, Red Pearl, Purple Peruvian, Russet Norkotah, Cranberry Red. W Polsce wśród zarejestrowanych jadalnych odmian ziemniaka o skórcie z antocyjanowym zabarwieniem występują: Asterix, Bellarosa, Cecile, Courage, Oberon, Raja, Roko Rosalind, Roxana oraz skrobiowa – Rumpel (Lachman, Hamouz 2005; Hara-Skrzypiec 2012).

Ziemniak w niewielkim stopniu kumuluje metale ciężkie, pierwiastki promieniotwórcze czy pozostałości środków ochrony roślin, nawet przy dużej zawartości w glebie (Lesz-

czyński 2012). Duże znaczenie ma tu bardzo niska zawartość tłuszczu w ziemniaku, ok. 0,1%, gdyż to właśnie w tłuszczu kumuluje się większość szkodliwych substancji (Zarzecka i in. 2013).

W kuchni polskiej ziemniak został mylnie oceniony jako produkt wysokoenergetyczny, a co za tym idzie – „tuczący”. Jego wartość energetyczna waha się w granicach 50-80 kcal/100 g (w zależności od zawartości skrobi) i jest przyrównywana do wartości kalorycznej np. jabłek (54 kcal/100 g). To nie ziemniak tuczy, tylko to, co do niego dodajemy bądź czym go okraszamy. Ziemniaki tradycyjnie gotowane w wodzie z dodatkiem soli zawierają w porcji 300 g, tj. 3 średnie bulwy, ok. 210 kcal. Te same ziemniaki z zawieszonym sosem mogą zawierać drugie tyle, a frytki nawet 4-krotnie więcej. Porcja (100 g) chipsów ziemniaczanych to ponad 500 kcal, w tym aż ok. 35% pochodzących z tłuszczu. Tak niewielka ilość produktu pokrywa ¼ całkowitej energetyczności przeciętnej diety i ½ zapotrzebowania na tłuszcz. Jak widać, sposób przygotowania ziemniaków ma kluczowe znaczenie w końcowym bilansie energetyczności posiłku, wpływa na jego wartość odżywczą oraz strawność.

Do substancji antyodżywczych zawartych w bulwach zalicza się m.in. glikoalkaloidy, tj. solaninę i chakoninę. Związki te mają toksyczne właściwości dla organizmu człowieka. Bulwy o dużej ich zawartości mają wyraźnie cierpki smak. Zawartość solaniny i

chakoniny zależy od odmiany, wielkości oraz dojrzałości bulw: większa jest w bulwach małych, niedojrzałych i zazielenionych. Największe stężenie w bulwie występuje w rejonie oczek i w kielkach, dlatego podczas obierania ziemniaków należy wykrawać oczka i kielkujące części bulw. Stężenie solaniny rośnie również, gdy ziemniaki są źle przechowywane, tj. w ciepłych, jasnych pomieszczeniach. Spożywanie kielkujących bulw może być przyczyną wiosennego osłabienia oraz dolegliwości żołądkowych. Odpowiednie obieranie i obróbka termiczna ziemniaków powodują niemal całkowite jej usunięcie, a niewielka ilość zawarta w miąższu nie stanowi zagrożenia dla zdrowia człowieka (Leszczyński 2012).

Podsumowanie

Przygotowując potrawy ziemniaczane, powinniśmy zwracać uwagę na wiele czynników. Przede wszystkim trzeba wybierać ziemniaki dojrzałe, bez kielków, niezazielenione, obierać je cienko lub gotować ze skórką, aby zachować jak najwięcej witamin, składników mineralnych i błonnika pokarmowego. Krojone ziemniaki są narażone na ich utratę i wypłukiwanie do wody, stąd najlepiej gotować całe bulwy lub w dużych cząstkach, aby ograniczyć powierzchnię działania enzymów. Należy też wykrawać oczka i usuwać ewentualne kielki, gdzie gromadzą się trujące glikoalkaloidy.

Najlepszym sposobem obróbki termicznej jest gotowanie na parze i pieczenie. Ziemniaki gotowane w wodzie należy wrzucać do osolonego wrzątku, a nie do zimnej wody. Po ugotowaniu warto bulwy ostudzić i dodać niewielką ilość tłuszczu, aby obniżyć indeks glikemiczny, a jednocześnie nie podwyższać za bardzo wenergetyczności posiłku. Tłuczone

ziemniaki mają wyższy IG niż spożywane w cząstkach, smażone w głębokim oleju są wysokokaloryczne i ciężkostrawne. Gotowane ziemniaki, bez sosów i tłustych dodatków, w umiarkowanej ilości, nie są tuczące, a wartości odżywcze przemawiają za ich spożyciem, gdyż stanowią cenne źródło wielu składników pokarmowych.

Literatura

- 1. Atkinson S. F., Foster-Powell K., Brand-Miller C. J. 2008.** International Tables of Glycemic Index and Glycemic Load Values: 2008. *Diab. Care* 31(12);
- 2. Ciok J., Dolna A. 2006.** Indeks glikemiczny w patologii i leczeniu dietetycznym cukrzycy. – *Diab. Prakt.* 7, 2: 78-85;
- 3. Hara-Skrzypiec A. 2012.** Ziemniak źródłem polifenoli – substancji prozdrowotnych. – *Ziemn. Pol.* 4. 15-17;
- 4. Jarosz M., Bułhak-Jachymczyk B. 2008.** Normy. Podstawy prewencji otyłości i chorób niezakaźnych żywienia człowieka. PZWL Warszawa;
- 5. Lachman J., Hamouz K. 2005.** Red and purple coloured potatoes as a significant antioxidant source in human nutrition – a review. – *Plant Soil Environ.* 51 (11): 477-482;
- 6. Lange E. 2010.** Zastosowanie indeksu glikemicznego w dietoterapii zespołu metabolicznego. *Kosmos. Probl. Nauk Biol.* 59, 3-4 (288-289): 355-363;
- 7. Leszczyński W. 2012.** Żywnościowa wartość ziemniaka i przetworów ziemniaczanych (Przegląd literatury). – *Biul. IHAR* 266: 5-20;
- 8. Kunachowicz H., Nadolna I., Iwanow K., Przygoda B. 2006.** Wartość odżywcza wybranych produktów spożywczych i typowych potraw. PZWL Warszawa;
- 9. Ryteł E., Lisińska G. 2007.** Zmiany zawartości witaminy C w bulwach ziemniaka podczas gotowania i przetwarzania na produkty smażone i suszone. – *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.* 6 (55): 186-197;
- 10. Zarzecka K., Gugała M., Zarzecka M. 2013.** Ziemniak jako dobre źródło składników odżywczych. – *Post. Fitoterapii* 3: 191-194;
- 11. Rocz. Stat. GUS 2011 i 2013**