

PRZETWORY ZIEMNIACZANE SPOŻYWCZE: WIELKOŚĆ PRODUKCJI, WARTOŚĆ ŻYWIENIOWA

Grażyna Lisińska

Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa, Akademia Rolnicza we Wrocławiu

Przemiany polityczne i gospodarcze w Polsce w początkach lat dziewięćdziesiątych wpłynęły również na zmiany wielkości produkcji i w zagospodarowaniu produktów rolniczych. Polska przez wiele dziesięcioleci była jednym z największych producentów ziemniaka w świecie, przy zbiorach wynoszących 50 milionów ton zajmowaliśmy drugie miejsce w jego uprawie. Struktura zagospodarowania zbiorów ziemniaka w Polsce, w tym czasie, była jednak daleka od prawidłowej. W porównaniu do krajów Europy Zachodniej i Stanów Zjednoczonych, nasz ziemniak był uprawiany ekstensywnie, głównie nadając się do zagospodarowania w gospodarstwach rolnych jako pasza, zbiory były niskiej jakości, a do tego brak odpowiednich przechowalni sprawiał, że po paru miesiącach przechowywania ziemniaki miały niską wartość konsumpcyjną i przetwórczą.

W początkach lat dziewięćdziesiątych, wraz z otwarciem granic na produkty żywnościowe, zaczęły masowo napływać do Polski przetwory ziemniaczane zarówno te, które były już u nas produkowane, np. frytki, jak i te, których rodzimy przemysł nie wytwarzał, głównie ze względów politycznych, a nie z braku zainteresowania konsumenta. Takim produktem były przykładowo czipsy. Lata dziewięćdziesiąte to równocześnie rozkwit przemysłu przetworów spożywczych z ziemniaka na terenie naszego kraju, który pociągnął za sobą zmiany w technologii uprawy, był motorem wyselekcjonowania nowych odmian ziemniaków przydatnych do poszczególnych gałęzi przetwórczych i budowy zaplecza przechowalnictwa. Szkoda tylko, że zmiany te odbywały się kosztem wielu naszych rodzimych zakładów poprzez likwidację lub przejęcie ich przez obcy kapitał [LISIŃSKA 1995].

W tab. 1 przedstawiono dane dotyczące wielkości zbiorów ziemniaków w Polsce od lat siedemdziesiątych i porównawczo zbiory w krajach Unii Europejskiej. Rocznie w latach siedemdziesiątych produkowaliśmy ziemniaków od 40 do 53 milionów ton. W następnym dziesięcioleciu wahania w produkcji ziemniaków w Polsce były większe i wynosiły od 30 do 50 milionów ton. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych roczne zbiory ziemniaków były już znacznie niższe i wahały się w zależności od roku uprawy od 23 do 36 milionów ton. Następne lata to dalsze zmniejszenie produkcji ziemniaka w Polsce ze znacznymi wahaniami w zależności od roku uprawy. W krajach Unii Europejskiej można w tym czasie odnotować całkowitą stabilizację w produkcji ziemniaka, wynoszącą rocznie około 46 milionów ton. Różnie przedstawia się natomiast rozdysonowanie ziemniaka w krajach Europy Zachodniej – tab. 2. Gwałtowny skok w produkcji przetworów

ziemniaczanych nastąpił w latach osiemdziesiątych. W roku 1986 przerobiono łącznie w Holandii, Wielkiej Brytanii, Niemczech i Francji 4,5 miliona ton ziemniaków na produkty spożywcze. W roku 1993 przetworzono już 6,8 miliona ton, a w roku 2002 ponad 9 milionów ton. W Polsce w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych przetwarzaliśmy około 100 tys. ton ziemniaków, głównie wytwarzając susz ziemniaczany. Gwałtowny skok w produkcji przetworów ziemniaczanych nastąpił w ostatnich dziesięciu latach. W roku 2002 przetworzyliśmy 650 tys. ton ziemniaków i było to czterokrotnie więcej niż w połowie lat dziewięćdziesiątych.

Tabela 1; Table 1

Zbiory ziemniaków w Polsce i Unii Europejskiej (w mln ton)
Crops of potato in Poland and EU (mln tons)

Lata Years	Polska; Poland		Unia Europejska; EU
	wahania w latach oscillate in years	średnio average	średnio average
1970–1979	40–53	47,5	–
1980–1989	30–50	40,0	–
1990–1994	23–36	29,6	45,0
1995–1999	21–27	23,8	46,3
2000–2003	17–24	20,2	46,0

Źródło: obliczenia własne na podstawie danych GUS [2001, 2002]. [DZWONKOWSKI i in. (red.) 1999–2003]; Source: Calculation on the basis of the Central Statistical Office data [GUS 2001, 2002]. [DZWONKOWSKI et al. (ed.) 1999–2003]

Tabela 2; Table 2

Przerób ziemniaków na przetwory spożywcze w krajach Europy Zachodniej
i w Polsce w wybranych latach (w tys. ton)

Potato processing for processed products in EU and Poland
in chosen years (thousand tons)

Kraj/rok; Country/year	1971	1986	1993	2002
Holandia; Netherlands	290	1.300	2.200	3.300
Wielka Brytania; UK	720	1.400	1.800	2.400
Niemcy (RFN); Germany	870	1.200	1.800	2.000
Francja; France	235	600	1.000	1.600
Razem; Total	2.115	4.500	6.800	9.300
Polska; Poland	(1978) 100	116	150	650

Źródło: HARRIS [1978], ZGÓRSKA [1996], SEREMAK-BULGE [2002]. [DZWONKOWSKI i in. (red.) 1999–2003], opracowanie własne; Source: HARRIS [1978], ZGÓRSKA [1996], SEREMAK-BULGE [2002]. [DZWONKOWSKI et al. (ed.) 1999–2003] own elaboration

Struktura przetwarzania ziemniaka na cele spożywcze w poszczególnych krajach Unii Europejskiej jest mocno zróżnicowana – tab. 3. W Holandii podstawowym wyrobem ziemniaczanym są frytki. Rocznie przetwarza się w tym kraju 2,8 miliona ton ziemniaków na frytki. Holandia jest również w światowej czołówce producentów frytek (tab. 4). Wielka Brytania to największy europejski producent czipsów, przetwarza się tu 600 tys. ton ziemniaków na czipsy i 1,7 miliona

ton na frytki. Niemcy są krajem przetwarzającym rocznie około 1,1 miliona ton ziemniaków na susz, tj. więcej niż Wielka Brytania, Holandia i Francja łącznie. W Polsce w ostatnich latach przetwarza się na frytki 350 tys. ton ziemniaków, na czipsy 190 tys. ton i na susze 110 tys. ton. Produkcja tych wyrobów w Polsce systematycznie z roku na rok wzrasta.

Tabela 3; Table 3

Przerób ziemniaków na poszczególne przetwory spożywcze w roku 2002 w krajach Europy Zachodniej i w Polsce (w tys. ton)

Potato processing on particular processed products in 2002 year in West Europe countries and in Poland (thousand tons)

Kraj/produkt Country/product	Frytki French fries	Czipsy Chips	Susze Dried potatoes
Holandia; Netherlands	2.800	100	400
Wielka Brytania; UK	1.700	600	100
Niemcy; Germany	650	250	1.100
Francja; France	1.050	150	400
Polska; Poland	350	190	110

Źródło: opracowanie własne na podstawie danych GUS [2001, 2002] i SEREMAK-BULGE [2002]; Source: own elaboration on the basis of the Central Statistic Office [GUS 2001, 2002] and SEREMAK-BULGE [2002]

Tabela 4; Table 4

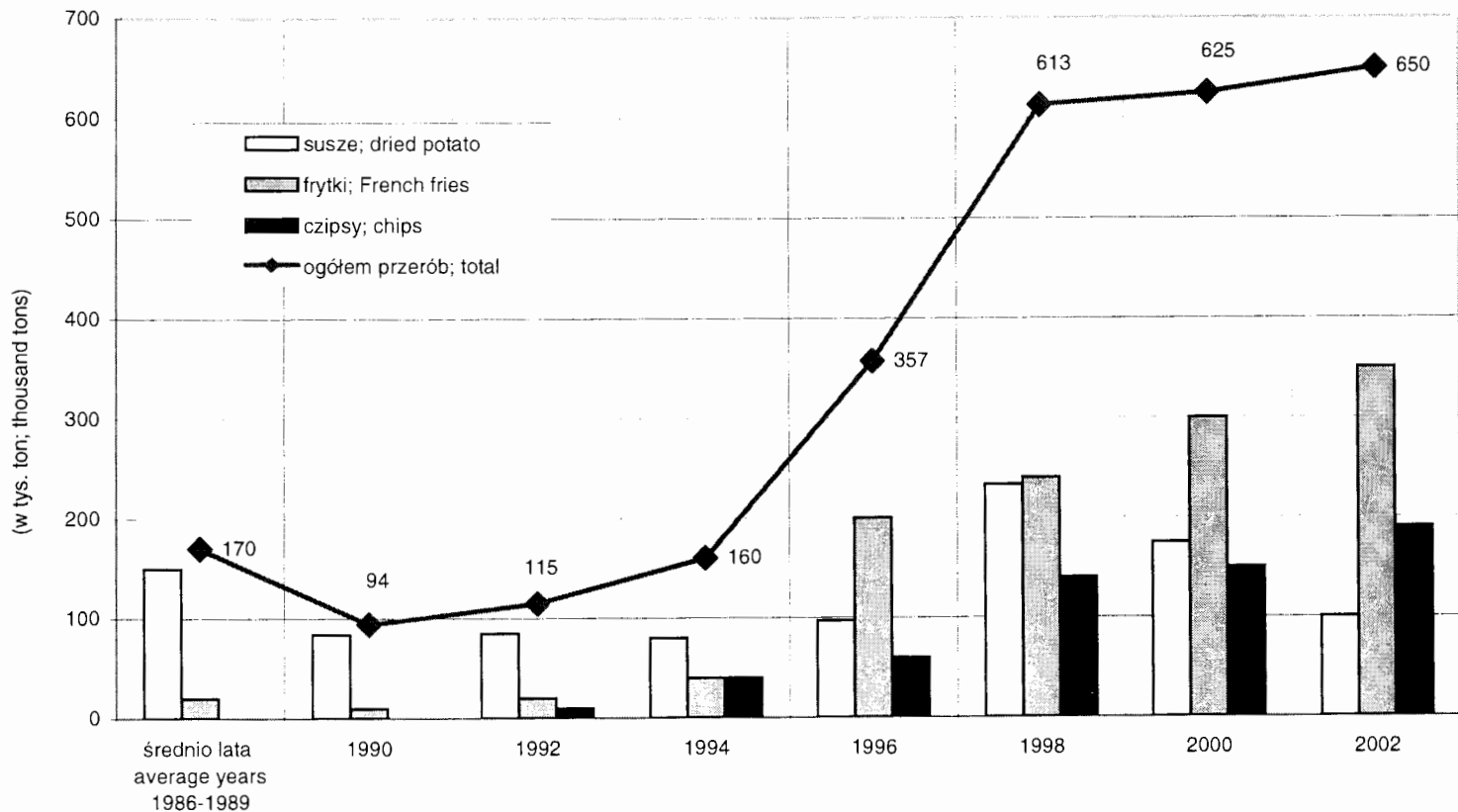
Najwięksi światowi producenci frytek (dane z roku 2000)
The largest producer of French fries in the world (data from 2000 year)

Kraj; Country	Produkcja frytek w mln ton Production of French fries in mln tons
Stany Zjednoczone; US	3,6
Holandia; Netherlands	1,2
Kanada; Canada	1,1

Łączna produkcja frytek w Stanach Zjednoczonych, Holandii i Kanadzie stanowi 60-80% światowej produkcji; The US, the Netherlands and Canada produce 60-80% of the world total

Źródło; Source: POTATO BUSINESS WORD [2003a, b]

Wielkość przerobu ziemniaka w Polsce na cele spożywcze od końca lat osiemdziesiątych do roku 2002 przedstawia rys. 1. Pod koniec lat osiemdziesiątych produkcja suszu ziemniaczanego była pokaźna. Przerabialiśmy ponad 150 tys. ton ziemniaków łącznie na susz z ziemniaka surowego (kostka, grys) i z ziemniaka ugotowanego (płatki, granulaty). Produkcję kostki ziemniaczanej rozpoczęto w Polsce w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych, wyposażając istniejące Zakłady ziemniaczane w Kątach Wrocławskich, Namysłowie, Lublinie, Nowogardzie Szczecińskim i Wągrowcu w nowoczesne linie technologiczne firm zachodnich. Produkcję płatków ziemniaczanych uruchomiono już w roku 1965 przy istniejącej od wielu lat krochmalni w Słupsku. Początkowo była to linia o małej wydajności, z produkcją płatków przeznaczonych tylko na rynek polski, a w połowie lat siedemdziesiątych po modernizacji i wyposażeniu w urządzenia firm zachodnich, również na eksport. Najnowszą inwestycją lat siedemdziesiątych był budowany od



Zródło: opracowanie własne na podstawie informacji z zakładów produkcyjnych. [DZWONKOWSKI i in. (red.) 1999–2003]; Source: own elaboration on the basis of data from processing factories. [DZWONKOWSKI et al. (ed.) 1999–2003]

Rys. 1. Przerób ziemniaków na przetwory spożywcze w Polsce w latach 1986–2003 (w tys. ton)
 Fig. 1. Potato processing on edible products in Poland in 1986–2003 years (thousand tons)

podstaw zakład produkcji granulatu w Głownie. Zakład powstał na przełomie roku 1979/1980 na licencji amerykańskiej i był w tym czasie pokazowym, najbardziej nowoczesnym zakładem w Europie. Przy hali produkcyjnej powstała równocześnie pierwsza w Polsce i przez wiele lat jedyna przechowalnia ziemniaków na potrzeby zakładu. Linie technologiczne w wymienionych Zakładach przetrwały do lat dziewięćdziesiątych, jednakże ich kondycja przerobowa kształtowała się różnie. Na zmniejszenie produkcji suszu ziemniaczanego i wahania w przerobie ziemniaków w poszczególnych latach (rys. 1) miały wpływ różne czynniki, takie jak: brak modernizacji linii technologicznych związany ze złą kondycją finansową zakładów czy utrata rynków wschodnich. Ponowne, znaczne zwiększenie przerobu ziemniaków na susze pod koniec lat dziewięćdziesiątych wskazuje, że przemysł ten w niedługim czasie może się odbudować.

Uruchomienie produkcji frytek w Polsce nastąpiło w pierwszej połowie lat siedemdziesiątych w chłodni składowej w Poznaniu. W następnych kilku latach w podobne linie technologiczne zostały wyposażone chłodnie w Elku, Toruniu, Tarnowie i Kielcach. Duży popyt na tego rodzaju przetwory spożywcze w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych, brak odpowiednich odmian ziemniaków i technologii ich uprawy, brak przechowalni ziemniaków sprawiły, że produkt finalny nie był odpowiedniej jakości. W roku 1991 nastąpiło załamanie rodzimej produkcji frytek. Wielu z dotychczasowych producentów nie sprostało konkurencji jakościowej napływających z Zachodu tanich i atrakcyjnych dla konsumenta frytek, a zła kondycja finansowa zakładów nie pozwoliła na modernizację linii technologicznych. Odczytując dane zamieszczone na rys. 1 można zauważyć skok w wielkości przerobu ziemniaków na frytki z 40 tys. ton do 130 tys. ton w roku 1995. W tym bowiem roku powstał w Łęborku zakład produkcji frytek Farm Frites Poland. Następne znaczne zwiększenie przerobu ziemniaków uwidoczniło się w roku 1998/1999 po uruchomieniu produkcji frytek przez zakład w Chociwelu k. Strzelina firmy McCain Poland. Obecnie w Polsce na ten produkt przerabia się ponad 350 tys. ton ziemniaków.

Rodzimą produkcję czipsów rozpoczęto w Polsce dopiero w roku 1991. Wymienić tu należy Zakład Rex-Pol w Oławie, który uruchomił produkcję przy współpracy naukowej z Katedrą Technologii Rolnej i Przechowalnictwa Akademii Rolniczej we Wrocławiu, na linii technologicznej składającej się w większości z polskich urządzeń. Z uwagi na trudności finansowe zakład w 1993 r. odstąpił częściowo swoje udziały niemieckiej firmie Bahlsen i pod nazwą Flessner Polski, a następnie Bahlsen funkcjonuje na naszym rynku. Nieco później rozpoczął produkcję drugi polski zakład Best-food w Czarniowicach k. Zielonej Góry. W roku 1991 pojawiły się też produkty firmy Chio. Zakład rozpoczął produkcję czipsów na małej linii technologicznej w Sękocinie pod Warszawą, a następnie w październiku 1995 r. przeniósł swą działalność do nowego zakładu w Nysie, wyposażonego w linię o dużej mocy produkcyjnej i zaplecze przechowalnicze. Widoczny skok w produkcji czipsów (rys. 1) w drugiej połowie lat dziewięćdziesiątych to rezultat rozpoczęcia działalności amerykańskiej firmy Frito-Lay w Grodzisku Mazowieckim. Udział w corocznym zwiększaniu produkcji czipsów w Polsce ma też Zakład Star-Foods w Tomaszowie Mazowieckim. Zakład rozpoczął działalność już w maju 1991 r. produkując głównie słone przekąski typu „snack” i niewielką ilość czipsów ziemniaczanych. Firma Star-Foods zwiększyła swój udział w sprzedaży czipsów w ostatnich 5 latach z 3% do 5%.

Konkurencja na rynku przetworów ziemniaczanych, szczególnie smażonych, rozpoczęła się z chwilą pojawienia się w Polsce dużych firm, które mogły bez większych problemów zwiększać swą produkcję i dostosowywać do potrzeb rynkowych. Walka o konsumenta sprawiła, że wytwarzane produkty, również firm polskich, są coraz lepszej jakości, zwiększa się ich asortyment i atrakcyjność. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych zaczął się podział rynku czipsów i frytek między największych producentów, a w następnych latach mniej więcej się ustabilizował. W tab. 5 przedstawiono wyniki sondażu rynku sprzedaży czipsów. W roku 1998 największy udział w sprzedaży czipsów w ujęciu wartościowym miała firma Frito Lay – 45%. Na przełomie lat 2002/2003 udział tej firmy w sprzedaży czipsów pozostał na tym samym poziomie. Drugie miejsce w sprzedaży czipsów w ujęciu wartościowym ma firma The Lorenz Bahlsen: udział w sprzedaży w roku 1998 – 30% i w roku 2002/2003 – 24%. Trzecie miejsce w sprzedaży czipsów przypada firmie Chio Chips, udział w analizowanych latach: 20% i 22%. Firma Star-Foods podwoiła swój udział w sprzedaży czipsów w ostatnich pięciu latach.

Tabela 5; Table 5

Główni producenci czipsów w Polsce
(udział w rynku sprzedaży, w ujęciu wartościowym, w %)

The main producers of potato chips in Poland (parts in sales market, %)

Firma; Company	W roku 1998; In 1998	2002/2003
Frito Lay (Grodzisk Mazowiecki)	45	45
Lorenz (Olawa)	30	24
Chio (Nysa)	20	22
Star-Foods (Tomaszów Mazowiecki)	3	7
Inni; Others	2	2

Źródło: LISIŃSKA, RUTKOWSKI [1999], POTATO BUSINESS WORLD [2003a, b], informacje z zakładów, opracowanie własne; Source: LISIŃSKA, RUTKOWSKI [1999], POTATO BUSINESS WORLD [2003a, b], data from processing factories, own elaboration

Tabela 6; Table 6

Główni producenci frytek w Polsce
(udział w rynku sprzedaży, w ujęciu wartościowym, w %)

The main producers of French fries in Poland (parts in sales market, in %)

Firma; Company	VI/VII 2003
Farm Frites, Aviko (Lębork)	50
McCain (Chociwel k. Strzelina)	24
Chłodnia Kielce	7
Inni; Others	15
Fritar (Tarnów)	4

Źródło: opracowanie własne na podstawie informacji z zakładów; Source: own elaboration on the basis of data from processing factories

W tab. 6 przedstawiono wyniki sondażu sprzedaży frytek w Polsce w 2003 r. (średnia wartość sprzedaży z czerwca i lipca). Udział w sprzedaży frytek firmy Aviko i Farm Frites wyniósł 50% i firmy McCain 24%. Ponad 25% udziału w sprzedaży detalicznej frytek na naszym rynku mieli producenci pozostałych firm.

Tabela 7; Table 7

Eksport przetworów ziemniaczanych (w tys. ton)
Export of potato processed products (in thousand tons)

Produkt; Product	1995	2002
Susze ziemniaczane; Dried potatoes	12,1	2,7
Frytki; French fries	3,6	70,0
Czipsy; Chips	1,3	18,0

Źródło: [DZWONKOWSKI i in. (red.) 1999–2003]; Source: [DZWONKOWSKI et al. (ed.) 1999–2003]

W ostatnich latach znacznie wzrósł eksport smażonych przetworów ziemniaczanych (tab. 7). W połowie lat dziewięćdziesiątych eksportowaliśmy zaledwie 3,6 tys. ton frytek, a w roku 2002 już 70 tys. ton. Dziesięciokrotnie wzrósł eksport czipsów w tym samym czasie: z 1,8 tys. ton do 18 tys. ton. Ekspansja na rynki wschodnie sprawia, że produkcja wyrobów smażonych może się w Polsce z roku na rok zwiększać. Eksport suszy ziemniaczanych w latach dziewięćdziesiątych, podobnie jak ich wielkość produkcji (rys. 1), znacznie się zmniejszył w porównaniu do ubiegłych lat i w dalszym ciągu stan ten nie uległ poprawie.

Wartość żywieniowa przetworów ziemniaczanych

Półprodukty i produkty ziemniaczane zawierają te same składniki odżywcze co ziemniaki, tylko w różnych ilościach, w zależności od wyrobu lub są wzbogacane o inne jeszcze składniki, np. o tłuszcz (frytki, czipsy). W tab. 8 przedstawiono wyniki zawartości składników odżywczych w różnych produktach ziemniaczanych gotowych do spożycia i ich wartość energetyczną. Ziemniaki spożywane w postaci gotowanej, przygotowane sposobem domowym lub z półproduktu przemysłowego (płatków, granulatu) są nisko kaloryczne, dostarczają tylko 70 do 80 kcal. w 100 g. Ziemniak przeznaczony do bezpośredniej konsumpcji zawiera bowiem około 15% skrobi, białka nieco powyżej 2% i tłuszczu poniżej 0,5%. Produkty smażone z ziemniaka, w których skład wchodzi nie tylko składniki bulwy, ale również składnik drugiego surowca (oleju) – tłuszcz, mają znacznie wyższą wartość energetyczną. Czipsy w swoim składzie mogą zawierać zgodnie z normami od 33 do 39% tłuszczu, z tego to względu ich wartość kaloryczna waha się od 520 do 600 kcal·100 g⁻¹ (2.170 do 2.500 kJ·100 g⁻¹). Znacznie wyższa wartość energetyczna czipsów w porównaniu do ziemniaka gotowanego jest rezultatem nie tylko podwyższonej zawartości tłuszczu, ale również trzy- czterokrotnie większej zawartości w nich węglowodanów i białka, wynikającej z technologii wytwarzania czipsów. Czipsy są bowiem produktem prawie całkowicie odwodnionym w procesie smażenia – zawierają poniżej 2% wody.

Zawartość tłuszczu we frytkach może się wahać w szerokich granicach w zależności od rodzaju frytek produkowanych przemysłowo lub też przygotowanych sposobem domowym. Frytki przemysłowe dostarczane jako półprodukt do dosmażenia w oleju zawierają 3–4,5% tłuszczu, frytki gotowe do spożycia po podgrzaniu (bez dosmażania) około 7%. Frytki serwowane w barach, restauracjach z półproduktów przemysłowych zawierają w zależności od rodzaju frytek i miejsca konsumpcji od 7 do 18% tłuszczu, a przygotowane w domu z ziemniaków, z po-

minięciem etapu blanszowania, podsuszania mogą zawierać ilość tłuszczu znacznie przewyższającą wartość 20%. W tab. 8 przedstawiono przykładowy skład chemiczny frytek. Wartość energetyczna frytek zawierających 8,5% tłuszczu wynosi około 250 kcal·100 g⁻¹ (1.040 kJ·100 g⁻¹).

Tabela 8; Table 8

Zawartość składników odżywczych w 100 g produktów ziemniaczanych gotowych do spożycia

Proximate composition per 100 g of ready-to-eat potato products

Składnik/Produkt Composition/Products	Ziemniaki gotowane Mashed	Frytki French fries	Czipsy Chips
Wilgotność (g); Moisture (g)	80,1	44,6	2,0
Białko (g); Protein (g)	2,2	3,7	7,2
Tłuszcz (g); Fat (g)	0,5	8,5	33,9
Popiół (g); Ash (g)	0,97	1,53	4,27
Węglowodany (z różnicy), (g) Carbohydrate (by difference), (g)	16,2	39,6	52,5
Wartość energetyczna (kcal) Energetical value (kcal)	77	245	531

Źródło: Source; TALBURT, SMITH [1987]

Walory odżywcze ziemniaka zostały opisane przez wielu autorów [LESZCZYŃSKI 2000]. Jest to produkt zawierający białko o wysokiej wartości biologicznej, odpowiadające jako jedno z nielicznych białek roślinnych wartości białka zwierzęcego. Ziemniak, ze względu na duże jego spożycie, w znacznym stopniu pokrywa zapotrzebowanie organizmu na witaminy rozpuszczalne w wodzie, zwłaszcza w witaminę C (w 50%) i witaminy z grupy B (w 10–20%). Zawarte w bulwach ziemniaka sole mineralne (ponad 1%), przy spożyciu tego produktu w ilości 200 g pokrywają dzienne zapotrzebowanie na potas w 20–30%, magnez, żelazo, miedź, fosfor w 10–15%. Ważny z punktu widzenia żywieniowego jest zawarty w ziemniakach w ilości 2,5% błonnik pokarmowy, w skład którego wchodzi: celuloza, hemicelulozy, pektyny i lignina oraz inne substancje odporne na działanie enzymów trawiennych. Podczas procesu technologicznego produkcji wyrobów smażonych czy suszonych zmienia się zawartość i wzajemny stosunek wymienionych składników ziemniaka [GOŁUBOWSKA, LISIŃSKA 2003; TAJNER-CZOPEK i in. 2003]. Znaczna część substancji rozpuszczalnych bulwy zostaje wymyta w procesie obierania, krojenia, przemywania, blanszowania i smażenia. W rezultacie zwiększa się udział substancji nierozpuszczalnych w suchej masie ziemniaka, np. celulozy, ligniny. Część cennych składników ziemniaka ulega też degradacji w procesach termicznych i bezpowrotnie zmniejsza wartość odżywczą bulw. Składnikiem, który najlepiej obrazuje zmiany zachodzące w składzie chemicznym bulw podczas przetwarzania ziemniaka na różne produkty jest witamina C. Jej ilość w ziemniakach w pierwszych etapach przerobu na produkty smażone (obieranie, krojenie, przemywanie zimną wodą) zmniejsza się nieznacznie, a po etapach blanszowania i smażenia pozostaje w produkcie, w przeliczeniu na suchą substancję, tylko 10 do 20% pierwotnej zawartości witaminy C w ziemniakach [LISIŃSKA, WOJTAŁ 1984].

Oprócz składników ziemniaka, stanowiących o jego wartości odżywczej, bulwy i produkty z nich wytworzone mogą zawierać substancje niepożądane, takie jak glikoalkaloidy (chakonina i solanina) czy azotany. Podczas przerobu technologicznego zawartość tych substancji znacznie się zmniejsza i w produkcie gotowym odnotowuje się kilkakrotnie mniej tych substancji niż zawierał surowiec [PEKSA i in. 2005; RYTEL i in. 2005].

Zc względu na zdrowotnych ważne jest również sprawdzanie jakości tłuszczu zawartego w produktach ziemniaczanych zaraz po ich wyprodukowaniu, jak i podczas całego okresu przechowywania. Szczególnie dotyczy to produktów smażonych z ziemniaka, zawierających od kilku do czterdziestu procent tłuszczu. Obecnie każdy z producentów regularnie sprawdza jakość tłuszczu w półproduktach i produktach ziemniaczanych, zgodnie z odpowiednimi normami. Niektóre linie technologiczne są wyposażone w aparaturę do ciągłej analizy jakości tłuszczu w smażalniku (pomiar zawartości wolnych kwasów tłuszczowych) podczas procesu produkcyjnego.

W ostatnich kilku latach w doniesieniach naukowych pojawił się problem akryloamidów – toksycznych związków chemicznych – wykrytych w żywności przetworzonej [SKIBNIEWSKA i in. 2003]. Akryloamidy mogą występować w produktach wysokoskrobiowych, których technologia wytwarzania przewiduje stosowanie wyższych temperatur – powyżej 120°C (np. pieczenie, smażenie). Nie stwierdzono natomiast obecności tych związków w produktach świeżych i gotowanych [MATERIALY Z INTERNETU 2003]. Akryloamidy są związkami, które mogą się tworzyć w produktach spożywczych w trakcie procesów termicznych ich wytwarzania jako rezultat zachodzących tzw. reakcji Maillarda – reakcji między obecnymi w przetwarzanym surowcu cukrami redukującymi oraz aminokwasami i amidami [GUTSCH i in. 2002; MOTTRAM, DODSON 2002]. Według ZYŻAK [2003] w reakcjach Maillarda z udziałem asparaginy tworzy się wielokrotnie więcej akryloamidów niż w reakcjach z udziałem glutaminy czy takimi aminokwasami jak alanina, kwas asparaginowy, lizyna, asparagina i in.

Proces powstawania związków chemicznych nadających charakterystyczny zapach i barwę produktów smażonych i pieczonych jest od dawna znanym. Problem akryloamidów w tych produktach pojawił się jednak od niedawna, gdyż nie była znana technika oznaczania tak małych ilości tych związków ($\mu\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}$) [GROB i in. 2003]. Wprowadzenie w technologii produkcji czipsów czy frytek niższych temperatur smażenia (poniżej 175°C) przy wydłużonym czasie może wpłynąć korzystnie na zmniejszenie ilości akryloamidów w gotowym produkcie.

Literatura

GUS 2001. Rocznik Statystyczny Rolnictwa.

GUS 2002. Rocznik Statystyczny Rolnictwa.

POTATO BUSINESS WORLD 2003a. *French fries drive globalisation of frozen potato industry*. 2003. Potato Business World 3(11): 16–17.

POTATO BUSINESS WORLD 2003b. *Poland's potato chips spending to increase four-fold*. Potato Business World 1(11): 13.

DZWONKOWSKI W., SZCZEPANIAK I., ROSIAK E., CHOTKOWSKI J., REMBEZA J. (red.) 1999–2003. Rynek Ziemniaka 15–23. IERiGŻ, Warszawa.

- GOŁUBOWSKA G., LISIŃSKA G. 2003. *Zmiany zawartości polisacharydów nieskrobiowych i ligniny w ziemniakach w trakcie procesu technologicznego produkcji frytek*. Żywność 1(34): 91–98.
- GROB K., BIEDERMANN M., BIEDERMANN-BREM S., NOTI A., IMHOF D., ARMEIN T., PFEFFERLE A., BAZZOCCO D. 2003. *French fries with less than 100 µg/kg acrylamide. A collaboration between cooks and analysts*. European Food Research and Technology 271(3): 185–194.
- GUTSCHE B., WEISSHAAR R., BUHLERT J. 2002. *Acrylamid in Lebensmitteln – Ergebnisse aus der amtlichen Lebensmittelüberwachung Baden-Württembergs*. Dtsche. Lebensm. Rdsch. 98: 437–443.
- HARRIS P.M. 1978. *The potato crop*. Chapman and Hall. London: 243 ss.
- LESZCZYŃSKI W. 2000. *Jakość ziemniaka konsumpcyjnego*. Żywność 4(25), Supplement: 5–27.
- LISIŃSKA G. 1995. *Przetwórstwo ziemniaczane stan i perspektywy*. Uroczystości Jubileuszowe Wydziału Technologii Żywności i Sesja Naukowa „Nauka i Przemysł”, Wydawnictwa AR we Wrocławiu: 53–56.
- LISIŃSKA G., RUTKOWSKI A. 1999. *Czipsy ziemniaczane*. Przem. Spożywczy 1, 42–44, 50.
- LISIŃSKA G., WOJTAŁ A. 1984. *Zmiany zawartości witaminy C w bulwach ziemniaka w czasie przerobu na produkty spożywcze*. Zesz. Nauk. AR we Wrocławiu, Techn. Żywn. 3: 99–107.
- MATERIAŁY Z INTERNETU 2003. *Acrylamide Questions and Answers*. FDA/CFSAN <<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/acryfag.html>>.
- MOTTRAM D.S., DODSON A.T. 2002. *Acrylamide is formed in the Maillard reaction*. Nature 418: 448–449.
- PEKSA A., GOŁUBOWSKA G., ANIOŁOWSKI A., LISIŃSKA G., RYTEL E. 2005. *Changes of glycoalkaloids and nitrates content in potatoes during chip processing*. Food Chem. (w druku).
- RYTEL E., GOŁUBOWSKA G., ANIOŁOWSKI K., LISIŃSKA G., PEKSA A. 2005. *Changes of glycoalkaloids and nitrates contents in potatoes during French fries processing*. Nahrung/Food, (w druku).
- SEREMAK-BULGE J. 2002. *Perspektywy produkcji i przetwórstwa ziemniaków*. Zesz. Prob. Post. Nauk Rol. 489: 73–89.
- SKIBNIEWSKA K.A., WIECZOREK J., MOZOLEWSKI W. 2003. *Akryloamid zagrożeniem jakości zdrowotnej żywności*. Biul. Nauk. UMW w Olsztynie 22: 21–25.
- TAJNER-CZOPEK A., KITA A., PEKSA A., LISIŃSKA G. 2003. *Quality of French fries as dependent on potato variety and content of polysaccharides in tubers*. Horticulture and Vegetable Growing 22(4): 158–167.
- TALBURT W.F., SMITH O. 1987. *Potato Processing*. Van Nostrand Reinhold Company. New York: 796 ss.
- ZGÓRSKA K. 1996. *Przetwórstwo ziemniaka na cele spożywcze w krajach zachodnioeuropejskich i w Polsce*. Mat. konferencji nauk. „Ziemniak jako surowiec do przetwórstwa spożywczego”. Instytut Ziemniaka, Bonin, 28–29 V 1996: 3–6.
- ZYZAK D. 2003. *Acrylamide: Mechanism of formation in heated foods*. Materiały z internetu <<http://www.cfsan.fda.gov/~dms/acryzyza/sld001.htm>>.

Słowa kluczowe: ziemniak, przetwory ziemniaczane, chipsy, frytki, produkcja, wartość żywieniowa

Streszczenie

W latach dziewięćdziesiątych nastąpiły w Polsce zasadnicze zmiany w wielkości produkcji i w zagospodarowaniu ziemniaków. Produkcja ziemniaka obniżyła się w porównaniu z produkcją w latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych o około 50%. Równocześnie można zauważyć systematyczną poprawę wartości konsumpcyjnej i przetwórczej ziemniaka. W pierwszej połowie lat dziewięćdziesiątych na polskim rynku pojawiły się przetwory ziemniaczane dotychczas nieprodukowane w kraju (np. chipsy) lub produkowane w niewielkich ilościach (frytki). Systematycznie, w miarę pojawiania się nowych zakładów przetwórczych w Polsce, wzrastała produkcja przetworów ziemniaczanych i w roku 2003 na cele spożywcze zostało przerobionych 650 tys. ton ziemniaków. W następnych latach należy się spodziewać dalszego zwiększenia przerobu ziemniaka na cele spożywcze, zważywszy że np. w Holandii przerabia się na ten cel ponad 3 mil ton.

Półprodukty i produkty ziemniaczane zawierają te same składniki odżywcze co ziemniaki, tylko w różnych ilościach w zależności od wyrobu lub są wzbogacane o inne jeszcze składniki, np. o tłuszcz. Część cennych składników ziemniaka ulega degradacji w procesach termicznych i bezpowrotnie zmniejsza wartość odżywczą produktu. Ilość substancji toksycznych zawartych w ziemniaku (np. glikoalkaloidy, azotany) podczas przerobu zmniejsza się i wyroby gotowe zawierają kilkakrotnie mniej tych substancji.

POTATO PROCESSED FOOD PRODUCTS: SCALE OF PRODUCTION, NUTRITIVE VALUE

Grażyna Lisińska

Department of Storage and Food Technology,
Agricultural University, Wrocław

Key words: potato, potato processed products, chips, French fries, production, nutrition value

Summary

In the 1990s significant quantitative changes were observed in potato production and management in Poland. Potato production was 50% lower as compared to that noted in the 1970s and 1980s. At the same time, the quality of potatoes destined for consumption and processing was improved. In the first half of the 1990s domestic potato products, like chips and in lower amounts French fries appeared on the market. Systematically, new potato processing plants were built, so that in 2003 the amount of potatoes used for processing reached 650, 000 tons. In the following, years, some further increase is expected, especially, considering the fact that in the Netherlands over 3 million tons of potatoes are used for processing.

The nutrients of potato semi- and finished products are comparable with those of potatoes, although their quantities vary, depending on the product. Some of them are enriched with some components, e.g. fat. Some valuable nutrients are degraded during thermal processes, and in consequence, the nutritive value of the product is irreversibly reduced. The quantity of toxic substances present in potatoes (e.g. glycoalkaloids and nitrates) decreases during processing, so that their content in the finished product is several times lower.

Prof. dr hab. Grażyna **Lisińska**
Katedra Technologii Rolnej i Przechowalnictwa
Akademia Rolnicza we Wrocławiu
ul. Norwida 25
050-375 WROCŁAW