

**Franciszek Kapusta\***

Katedra Ekonomiki i Organizacji Gospodarki Żywnościowej,  
Uniwersytet Ekonomiczny we Wrocławiu

---

## ZIEMNIAK JAKO POKARM I SUROWIEC W PRZETWÓRSTWIE PRZEMYSŁOWYM

---

**Streszczenie:** Ziemniak jest rośliną bardzo cenioną przez konsumentów i przetwórstwo. Zmienia się powierzchnia jego uprawy, zbiory i plony. Postępują procesy koncentracyjne w zakresie uprawy ziemniaka. Jego ranga w rolnictwie i przetwórstwie będzie się nadal zmniejszała. Należy ucywilizować handel ziemniakiem przeznaczonym do celów spożywczych, aby jego przyrządzanie w gospodarstwie domowym nie było tak uciążliwe. Zarówno polskie rolnictwo, jak i przemysł ziemniaczany powinny dążyć do zajęcia odpowiedniej pozycji, umożliwiającej osiągnięcie maksymalnych korzyści i zgodnej z rolą naszego kraju jako producenta i przetwórcy ziemniaków. Podstawowe znaczenie w tej dziedzinie muszą mieć działania zmierzające do zwiększenia plonów i zbiorów ziemniaków: agrotechnika, odmiany, produkcja sadzeniaków itp.

**Słowa kluczowe:** ziemniak, produkcja, uprawa, przetwórstwo, bilans, samowystarczalność.

### 1. Wstęp

Ziemniak od wieków służy człowiekowi jako pokarm i surowiec do wytwarzania różnorodnych dóbr. Znaczenie gospodarcze ziemniaka nieustannie się zmienia; wzrasta jego zastosowanie przy równoczesnym zwiększaniu powierzchni jego uprawy i zbioru na świecie.

Celem opracowania jest przedstawienie historii uprawy ziemniaka, jego właściwości jako środka spożycia i surowca w przemyśle przetwórczym, zmian dokonujących się w jego uprawie w Polsce (powierzchnia, odmiany, plony, zbiory, koncentracja uprawy itp.), zmian w wytwarzaniu produktów z ziemniaka oraz samowystarczalności naszego kraju pod względem jego produkcji.

Opracowanie powstało w oparciu o wtórne źródła wiedzy, a zgromadzony materiał został opracowany i zinterpretowany z zastosowaniem wielu metod, szczególnie: statystycznej, porównawczej w formie wertykalnej i horyzontalnej, monograficznej i opisowej.

---

\* Adres e-mail: franciszek.kapusta@wp.pl.

Wyniki badań zostaną przedstawione techniką tabelaryczną w połączeniu z opisem słownym.

## 2. Geneza uprawy ziemniaka i jego przetwórstwa

Ziemniaki (bandura, bulwa, grul, kartofel, kempera, pyra, rzepa) to gatunek byliny z rodziny psiankowatych, pochodzący z dwóch ośrodków: środkowego Chile i wysp Chiloe oraz z pogranicza Boliwii i Peru, gdzie były uprawiane m.in. przez Inków. Uprawiane odmiany ziemniaka należą do podgatunku *tuberosum*. Ziemniak rozmnaża się wegetatywnie, z bulw, w praktyce rolniczej oraz generatywnie z nasion w hodowli i genetyce. W XVI w. został przywieziony do Hiszpanii (forma o skórce czerwonej) i Anglii (forma o skórce żółtobiałej). Początkowo uprawiano go w ogródkach jako roślinę ozdobną i leczniczą. Uprawa polowa ziemniaka została zapoczątkowana w 1640 r. w Irlandii, skąd rozprzestrzeniła się w Austrii, Niemczech i Hiszpanii, a w pierwszej połowie wieku XIX w wielu innych krajach Europy. Z czasem ziemniak dotarł do wszystkich zakątków świata i stał się podstawą pożywienia zwłaszcza uboższych warstw ludności. Ziemniak wpisał się więc w nurt produkcji dóbr zaspokajających potrzeby człowieka [3, s. 34-36].

Do Polski ziemniak został przywieziony prawdopodobnie z wyprawy wiedeńskiej Jana III Sobieskiego (1683 r.). Polową uprawę ziemniaka rozpoczęto w połowie XVIII w. na Śląsku, a pod koniec XVIII w. również na innych terenach. Ziemniaki stały się cenionym i dostępnym dla wszystkich pokarmem na początku XIX w., kiedy to nastąpił duży rozwój upraw w Królestwie Polskim. W latach 1810-1895 ich areał wzrósł z ok. 35 tys. ha do 1969 tys. ha (1,7 do 15% ziemi uprawnej), a zbiory z ok. 160 tys. t do ok. 6 mln t. W latach 1909-1913 na terenach późniejszej II RP areał upraw ziemniaka wynosił 2404 tys. ha (ok. 17% gruntów ornych), zbiory ok. 24,8 mln t (plon 103 dt/ha), a w latach 1934-1938 odpowiednio 2899 tys. ha i ok. 35 mln t zbiorów (plon 121 dt/ha).

Współcześnie głównymi obszarami produkcji ziemniaka są: Europa, Azja oraz Ameryka Północna. Dynamicznie wzrasta jego uprawa w Afryce. W Europie występują dwa zasadnicze regiony produkcji. Pierwszy obejmuje północno-wschodnią Francję, Belgię, Niemcy oraz Wielką Brytanię; jest to produkcja intensywna, a uzyskiwane plony przekraczają 400 dt/ha. Drugi region obejmuje Polskę, Białoruś, północno-zachodnią część Ukrainy oraz zachodnią Rosję. Region ten charakteryzuje się niższym poziomem intensywności produkcji i plonami do ok. 200 dt/ha.

Uprawa ziemniaka na innych kontynentach rozpowszechnia się, natomiast udział Europy w jego produkcji maleje.

Spżywanie ziemniaków przez cały rok przyczyniło się do rozwoju przechowalnictwa. Z powodu składu chemicznego są cennym surowcem do wytwarzania różnorodnych produktów.

Doceniając rolę ziemniaka w zaspokajaniu potrzeb człowieka – jak żadną inną roślinę – uhonorowano go pomnikami: w Biesiekierzu k. Koszalina, w Poznaniu na Łęgach Dębińskich, w Ananova (Chorwacja), w Prinzenorf (Austria) oraz w Muzeum Ziemniaka w Idaho (USA), gdzie znajduje się duży pomnik tej rośliny. ONZ ogłosiła 2008 r. Międzynarodowym Rokiem Ziemniaka.

### 3. Znaczenie gospodarcze ziemniaka

Znaczenie gospodarcze ziemniaka w Polsce wiąże się z dużą ilością gleb lekkich i klimatem sprzyjającym jego uprawie. Ziemniak pozostawia glebę w dobrej kulturze, odchwaszczoną, niewyczerpaną ze składników pokarmowych. Jest bardzo dobrym przedplonem pod zboża jare, rośliny przemysłowe i strączkowe.

Pożądana część rośliny to podziemna bulwa (organ spichrzowy) z oczkami zawierającymi 3-4 pączki pędowe. Wszystkie części ziemniaka zawierają trujący glikoalkaloid – solaninę, której zawartość wzrasta pod wpływem światła, dlatego bulwy zazielenione lub podkielekowane na świetle nie mogą być spożywane przez ludzi i zwierzęta.

Bulwy ziemniaka zawierają od 13,1 do 36,8% suchej masy, a w niej ok. 80% to związki bezazotowe wyciągowe, z których ok. 95% stanowi skrobia. Poza skrobią w skład frakcji wchodzi cukry, pentozany, dekstrozy i inne [19, s. 94-95]. Ziemniak zawiera także do 8% białka w suchej masie, do 25 mg w 100 g witaminy C (stąd określenie, że jest cytryną północy kontynentu), ponadto zawiera witaminy z grupy B, prowitaminę A, kwas foliowy i nikotynowy, sole mineralne (1%), kwasy organiczne i inne. Białko odznacza się wysoką wartością pokarmową (zawiera wszystkie aminokwasy egzogenne i ma wartość biologiczną porównywalną z białkiem zwierzęcym). Liczne (ok. 2 tys.) odmiany dzielą się na 2 grupy: jadalne i skrobiowe. Odmiany różnią się m.in.: długością okresu wegetacyjnego (bardzo wczesne, wczesne, średnio wczesne, średnio późne, późne), pokrojem, kształtem bulw (poprecznie owalne, okrągłe, okrągłoowalne, owalne, podłużne), barwą miąższu (od białej do ciemnożółtej) i skórki (żółta, różowa, czerwona, fioletowa), rozmieszczeniem i głębokością osadzenia oczek na bulwach oraz składem chemicznym, a w związku z tym użytkowaniem (jadalne, do przetwórstwa, przemysłowe), także odpornością na choroby.

Zarówno do konsumpcji, jak i do przetwórstwa spożywczego wymagane są ziemniaki o odpowiednich cechach zewnętrznych oraz wewnętrznych (po przekrojeniu bulw), takich jak: odpowiednio wysoka wartość odżywcza; właściwości organoleptyczne (dobry smak i aromat, właściwa konsystencja, barwa); jednolite odmiany; mała skłonność do ciemnienia miąższu surowego i po ugotowaniu; dojrzałe, zdrowe; niezazielenione, nieszkodzone, nienadmarznięte i nieporażone chorobami bulwy; płytko osadzone oczka i mała ich liczba; regularny kształt, wyrównana wielkość; przydatność do długotrwałego przechowywania; brak wad ukrytych (plamistość, komory powietrzne).

W ocenie jakości odmian ziemniaków przeznaczonych do przetwórstwa spożywczego, oprócz cech ogólnych podanych wcześniej [4] uwzględnia się: grubość i gładkość skórki; odporność na choroby przechowalnicze; barwę miąższu; zdolność do ciemnienia miąższu surowego i po ugotowaniu bulw; zawartość suchej substancji (ciężar właściwy) i skrobi; zawartość cukrów redukujących; zdolność do tworzenia się cukrów w bulwach w czasie przechowywania i do resyntezy skrobi w czasie rekondycjonowania.

Trzy pierwsze wyróżniki jakości bulw oraz wielkość i wyrównanie bulw, głębokość osadzenia oczek decydują o wydajności procesu produkcyjnego, ilości odpadów podczas przygotowania, doczyszczania i krojenia bulw na plastry, słupki, kostki itp.

Na końcową wydajność produktów suszonych i smażonych z ziemniaków ma wpływ także zawartość suchej masy w bulwach (ciężar właściwy bulw). Im wyższa jest jej zawartość, tym mniej potrzeba energii na odparowanie wody przy produkcji kostki, granulatu i płatków ziemniaczanych, a także przy wysmażaniu chipsów do wilgotności poniżej 2%.

Skład chemiczny bulw, a szczególnie zawartość skrobi i cukrów redukujących, oraz podatność bulw na ciemnienie miąższu surowego i po ugotowaniu decydują o jakości gotowego wyrobu. W zależności od produktu, jaki chcemy uzyskać z ziemniaków, różne są szczegółowe wymagania w stosunku do surowca.

Ustalenie obiektywnych wskaźników jakości surowca jest utrudnione przez to, że wartość technologiczną ziemniaków kształtuje wiele czynników związanych z odmianą, warunkami środowiska i uprawy oraz warunkami składowania bulw po sprzęcie z pola. Wytypowanie danej odmiany ziemniaków do przerobu na określony produkt nie oznacza, że zawsze będzie ona dobrym surowcem. Zmiana miejsca uprawy ziemniaków, nieodpowiednie nawożenie, złe warunki przechowywania bulw mogą całkowicie zmienić ich wartość technologiczną.

Z ziemniaków można produkować ok. 100 wyrobów (skrobie naturalne, dekstryny, hydrolizaty, kleje, wysokowartościowe chemikalia itp.), stanowiących niezbędne i niemożliwe do zastąpienia komponenty do produkcji ponad 1000 spożywczych i niespożywczych wyrobów finalnych. Przetwory skrobiowe są wykorzystywane w ok. 85 branżach przemysłowych, m.in. w przemyśle spożywczym, chemicznym, farmaceutycznym, włókienniczym, papierniczym.

Ziemniaki jadalne po ugotowaniu powinny być sypkie, mączyste, o odpowiednim smaku oraz zapachu. Jednocześnie ziemniaki te nie mogą gromadzić cukrów prostych podczas przechowywania w obniżonej temperaturze, co czyni je niezdatnymi do spożycia.

Ziemniaki przeznaczone na paszę powinny zawierać dużo suchej masy oraz skrobi i białka. Z kolei ziemniaki przeznaczone do przerobu w gorzelnianach, krochmalniach i suszarniach powinny odznaczać się wysoką zawartością skrobi i możliwie niską zawartością białka. Poszczególne branże przetwórcze stawiają jeszcze dodatkowe wymagania. Na przykład miąższ ziemniaków przeznaczonych na kroch-

mal nie może ciemnieć, a skrobia powinna zawierać duży procent ziaren drobnych, dających krochmal wyższej jakości, stosowany w przemyśle włókienniczym, natomiast krochmal używany w przemyśle spożywczym należy wytwarzać ze skrobi o większych ziarnach. Podobnie ziemniaki przeznaczone do gorzelnicy powinny mieć skrobię o dużych ziarnach, która się szybciej scukrza i łatwiej fermentuje. Ciemnienie miąższu nie ma dla gorzelnictwa większego znaczenia.

#### 4. Powierzchnia uprawy, zbiory i plony ziemniaków

Ziemniak udaje się na glebach średnio zwięzłych, dobrze przewietrzanych, przepuszczalnych. Roślina ta ma duże wymagania nawozowe (nawożenie organiczne, zwłaszcza obornikiem i mineralne) oraz uprawowe. W okresie wegetacji stosuje się zabiegi pielęgnacyjne, np. obsypywanie, bronowanie, opryskiwanie. Rozmnaża się z bulw sadzonych ręcznie lub mechanicznie do gruntu. Czas wysadzania ulega zmianie i ostatnio zdarza się nawet, że trwa od końca lutego do początku maja. Sadzeniaki niekiedy poddaje się podkiełkowaniu lub pobudzaniu. Zbioru dokonuje się ręcznie lub mechanicznie (kopaczka gwiazdzista lub elewatorowa, kombajn) po zeschnięciu łodyg (niekiedy przeprowadza się desykację w celu przyspieszenia uschnięcia łodyg).

Zarówno powierzchnia uprawy, jak i zbiory oraz plony ziemniaków w ciągu lat zmieniają się (tab. 1). Po okresie wzrostu powierzchni uprawy i zarazem ekstenzywnego wzrostu zbiorów, który trwał do 1960 r., nastąpił proces zmniejszania się powierzchni uprawy i zmniejszania udziału ziemniaków w strukturze zasiewów.

**Tabela 1.** Powierzchnia uprawy, zbiory i plony ziemniaków

Lata	Powierzchnia (tys. ha)	Zbiory (tys. t)	Plon (dt/ha)	Lata	Powierzchnia (tys. ha)	Zbiory (tys. t)	Plon (dt/ha)
1934-1938 <sup>a</sup>	2 756,3	24 333,8	88	1981-1985 <sup>a</sup>	2 178,4	36 593,7	168
1946	1 665,1	18 709,5	112	1986-1990 <sup>a</sup>	1 902,1	36 139,9	190
1948-1952 <sup>a</sup>	2 647,6	30 712,2	116	1991-1995 <sup>a</sup>	1 697,5	27 329	161
1955	2 702,4	27 021,1	100	1996-2000 <sup>a</sup>	1 290,7	23 620	183
1960	2 876,4	37 855	132	2001-2005 <sup>a</sup>	811,1	14 600	180
1961-1965 <sup>a</sup>	2 836,5	43,682	154	2005	589,1	10 369	176
1966-1970 <sup>a</sup>	2 721,9	47 906	176	2006	598,8	8 982	150
1971-1975 <sup>a</sup>	2 660,0	47 083	177	2007	569,6	11 791	207
1976-1980 <sup>a</sup>	2 414,8	42 741,8	177	2008	548,9	10 373	189

<sup>a</sup> Średnie arytmetyczne ważone z lat.

Źródło: [6, s. 44-45, 47-48; 7, s. 113; 8, s. 192, 211, 486; 9, s. 215; 10, s. 217; 11, s. 303; 12, s. 467; 16, s. 1, 5; 18, s. 9].

Proces ten nasilił się po roku 1980, od kiedy rocznie powierzchnia uprawy ziemniaków zmniejszała się średnio o 61 tys. ha. W rezultacie w 2008 r. była mniejsza od

istniejącej w 1946 r. o 67%, kiedy to niecała powierzchnia użytków rolnych w kraju była uprawiana, w związku z czym i powierzchnia uprawy ziemniaków była mała (tab.1).

Postępuje też proces koncentracji uprawy ziemniaków. W rejonach ziemniaczanych ubytek powierzchni uprawy ziemniaków jest mniejszy, a w pozostałych rejonach większy. Największe natężenie uprawy ziemniaków występuje w południowo-wschodniej i centralnej Polsce, najniższe zaś w zachodniej i północnej. Tempo zmian natężenia uprawy ziemniaków w poszczególnych województwach nie jest jednakowe.

Zmienia się liczba i struktura gospodarstw uprawiających ziemniaki. W 2007 r. uprawą ziemniaków zajmowało się 1187,3 tys. gospodarstw, tj. 62,6% ogólnej liczby gospodarstw posiadających grunty pod zasiewami [1, s. 83-84]. Było to o 186,6 tys. mniej niż w 2005 r. Z tej liczby:

- 178,4 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 265,5 tys.), tj. 15% ogólnej liczby gospodarstw uprawiających ziemniaki, posiadało powierzchnię użytków rolnych do 1 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków w tych gospodarstwach 0,16 ha (w 2005 r. – 0,14 ha),
- 170,7 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 204,1 tys.), tj. 14,4%, posiadało powierzchnię 1-2 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 0,21 ha (w 2005 r. – 0,21 ha),
- 334,9 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 357,2 tys.), tj. 28,2%, posiadało powierzchnię 2-5 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 0,31 ha (w 2005 r. – 0,32 ha),
- 261,6 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 279,1 tys.), tj. 22,0%, posiadało powierzchnię 5-10 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 0,49 ha (w 2005 r. – 0,46 ha),
- 232,7 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 258,2 tys.), tj. 19,6%, posiadało powierzchnię 10-50 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 0,86 ha (w 2005 r. – 0,85 ha),
- 7,2 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 7,5 tys.), tj. 0,6%, posiadało powierzchnię 50-100 ha, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 2,46 ha (w 2005 r. – 2,19 ha),
- 1,8 tys. gospodarstw rolnych (w 2005 r. – 2,2 tys.), tj. 0,2%, posiadało powierzchnię 100 ha i więcej, przy średniej powierzchni uprawy ziemniaków 20,86 ha (w 2005 r. – 13,54 ha).

W wielkości zbiorów ziemniaków występują duże wahania; rekordowe zbiory (50 301 tys. t) odnotowano w 1970 r., najniższe (8982 tys. t) w 2006 r. Wahania te utrudniają właściwe zagospodarowanie ziemniaków, wywołując jednocześnie duże ich straty i ubytki, przekraczające niejednokrotnie 10% zbiorów.

Plony ziemniaków w Polsce należy uznać za niskie. Na przykład w 2006 r. średnie plony dla Unii Europejskiej (27) wynosiły 252 dt/ha, czyli były o 68% wyższe niż w Polsce. Są jednak kraje (Niderlandy, Belgia, Dania, Francja i Wielka Brytania), gdzie plony przekraczają 400 dt/ha.

Duże wahania plonów, a co za tym idzie i zbiorów, świadczą o niskim opanowaniu technologii produkcji i małym postępie biologicznym. Jedną z przyczyn niskich plonów ziemniaków jest duże rozdrobnienie ich uprawy, niski poziom agrotechniki i nasiennictwa. Właściwie od połowy lat sześćdziesiątych XX w. nie ma postępu w plonach bulw ziemniaczanych, a przeciętne plony dla kolejnych okresów 5-letnich wahają się wokół 17,5 t/ha. Rośnie natomiast zróżnicowanie plonów między gospodarstwami. W gospodarstwach sektora publicznego, a także w dużych gospodarstwach indywidualnych, uprawiających ziemniaki głównie na potrzeby rynku, plony ziemniaków są znacznie wyższe i nierzadko przekraczają 35 t/ha, podczas gdy w małych obszarowo gospodarstwach, produkujących ziemniaki na własne potrzeby, często nie osiągają 15 t/ha. Pogarszają się relacje plonów ziemniaków i zawartej w nich energii do plonów i energii zawartej w innych uprawach [2, s. 72].

Aby zmienić istniejący stan plonów, należy rozwinąć wielorakie działania, przede wszystkim produkcję nasienną sadzeniaków. Od wielu lat udział sadzeniaków kwalifikowanych w zużyciu sadzeniaków ogółem jest mały i zmienny. Do 1996 r. udział ten wykazywał tendencję wzrostową, kiedy to wyniósł 2,4%, po czym zaczął zmniejszać się do 1,6% w 1998 r. Ponowny wzrost nastąpił w 2008 r., zużycie bowiem sadzeniaków kwalifikowanych wyniosło 7,2%. Popyt na sadzeniaki kwalifikowane jest w Polsce wielokrotnie mniejszy niż w krajach UE. Powodem nie są niekorzystne relacje cenowe. Przyczyn rażąco niskiego stosowania sadzeniaków kwalifikowanych należy szukać gdzie indziej. Wydaje się, że są one następujące:

- wiele gospodarstw o małym obszarze, na które przypada większa część uprawy ziemniaków, nie dysponuje wystarczającymi zasobami finansowymi na zakup kwalifikowanego materiału sadzeniakowego;
  - znaczna część gospodarstw uprawiających ziemniaki czyni to na potrzeby własne i nie docenia lub nie widzi potrzeby stosowania sadzeniaków o wysokiej wartości genetycznej;
  - większość gospodarstw uprawia ziemniaki, nie wiedząc, jakie będzie ich przeznaczenie po zbiorze, gospodarstwa te stosują więc sadzeniaki własne.
- Tymczasem na rynku sadzeniaków w ostatnich latach zachodzą zmiany [18, s. 10-12]:
- zwiększa się liczba odmian ziemniaków dostępnych w obrocie nasiennym (rozdrobnienie rynku); towarzyszą temu zmiany w strukturze odmian dominujących,
  - w reprodukcji ziemniaka coraz większą rolę odgrywają województwa północne – w 2008 r. 67,9% plantacji nasiennych zlokalizowanych było w województwach: pomorskim, zachodniopomorskim, kujawsko-pomorskim oraz warmińsko-mazurskim,
  - rosnąca konkurencja na rynku ziemniaków spowodowała zmianę kryteriów doboru odmian do produkcji miejsce dominujących wcześniej cech istotnych dla producenta (plenność i odporność na choroby) zajęły cechy ważne dla odbiorcy (konsumenta): smak, ładny wygląd, przydatność kulinarna itp.,

- nastąpiła ekspansja odmian zagranicznych (w 2008 r. stanowiły 45% w reprodukcji). Polskie odmiany nie ustępują im jakością, dlatego ich właściciele powinni zwiększyć nakłady i poprawić skuteczność własnych działań marketingowych i logistycznych, zmierzających do odzyskania utraconego rynku.

Krajowy Rejestr (2009 r.) liczy 140 odmian ziemniaka, w tym 63 odmiany zagraniczne. Odmian jadalnych jest 106, w tym 57 zagranicznych.

Obecnie wymienia się sadzeniaki (po uwzględnieniu ich importu) średnio co 14 lat, w tym na plantacjach ziemniaków jako surowca do przerobu na frytki i chipsy co 1-2 lata, do przerobu na krochmal – co 3 lata, a w produkcji rynkowej ziemniaków jadalnych – co 10 lat.

Z przeprowadzonych analiz, opartych na wynikach doświadczeń degeneracyjnych, wynika, że optymalna częstotliwość wymiany sadzeniaków jest zróżnicowana w zależności od przeznaczenia zbiorów i można tu wydzielić przynajmniej dwa warianty.

Pierwszy dotyczy gospodarstw o wyższym poziomie technologicznym, nastawionych na produkcję towarową ziemniaków jadalnych; w nich efektywna jest wymiana co 3 lata. W tych gospodarstwach odnotowuje się stosowanie nowoczesnych technologii produkcji: odstępuje się od orki na rzecz głęboszowania, stosuje się optymalne nawożenie mineralne i organiczne, stosuje się użyźniacze glebowe, w skład których wchodzi mikroorganizmy rozkładające resztki poźniwne

Drugi dotyczy gospodarstw produkujących ziemniaki na potrzeby własne, w tym głównie na paszę; ekonomicznie jest uzasadniona wymiana nie częściej niż co 5 lat, przy znacznie mniejszych korzyściach uzyskiwanych z wymiany.

Wzrost wymagań rynku pod względem jakości i innych parametrów produktu zwiększa znaczenie odmian i zdrowego materiału nasiennego w produkcji ziemniaków. Wśród czynników decydujących o popularności odmian i szerokim ich upowszechnianiu w produkcji towarowej największe znaczenie mają [15]:

- wymagania odbiorców (konsumentów), którzy kierują się zwłaszcza smakiem ziemniaków, stąd popularność niektórych odmian;
- wysoki potencjał plonotwórczy odmian oraz łatwość produkcji nasiennej (głównie dzięki podwyższonej odporności na choroby wirusowe);
- dobre i łatwe przechowywanie oraz odporność na patogeny;
- skrócony okres wegetacji;
- przydatność do przetwórstwa spożywczego, a w przypadku odmian skrobiowych – wysoka zawartość i plon skrobi.

## 5. Bilans ziemniaków

Bilans ziemniaków zależy od zbiorów i popytu na ziemniaki surowe oraz ich przetwory (tab. 3).



**Tabela 3.** Bilans ziemniaków w tys. ton

Wyszczególnienie	2000/01	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07
<b>Przychód</b>	24632	19841	15567	13776	14153	10576	9333
Zbiory	24232	19379	15524	13731	13999	10369	8982
Import [I]	400	462	43	45	154	207	351
<b>Rozchód</b>	24632	19841	15567	13776	14153	10576	9333
Sadzenie	2795	2050	1915	1775	1493	1480	1395
Spasanie	11765	8547	5360	3818	4908	2013	1646
Spożycie	5110	5020	5008	4960	4940	4920	4601
Do przetwórstwa przemysłowego	1205	970	1041	1198	862	762	517
Ubytki i straty	3390	2930	1817	1605	1550	1050	781
Eksport [E]	367	324	426	420	400	451	393
Saldo [E-I]	-33	-138	+383	+375	+246	+244	+42
Wskaźnik samowystarczalności <i>S<sub>s</sub></i>	99,9	99,3	102,5	102,8	101,8	104,5	100,5

Źródło: [13, s. 383; 14, s. 393]. Obliczenia własne.

Ziemniak użytkowany jest w Polsce w czterech zasadniczych kierunkach:

- jako materiał reprodukcyjny (sadzenie),
- do celów paszowych (spasanie),
- do bezpośredniego spożycia,
- jako surowiec do przetwórstwa przemysłowego.

W zależności od kształtowania się sytuacji na rynku wewnętrznym i zewnętrznym oraz panującej mody zwiększa się lub zmniejsza import ziemniaków świeżych i ich przetworów.

W gospodarstwach zmniejsza się zużycie ziemniaków przeznaczonych na sadzenie, co jest spowodowane zmniejszaniem się powierzchni ich uprawy, oraz na spożycie – w związku ze zmniejszaniem się liczby ludności pozostającej w gospodarstwach domowych oraz spadkiem poziomu spożycia.

Najbardziej zmienną pozycją w bilansie jest spasanie ziemniaków – jego wielkość zależy bowiem od zbiorów i ukształtowania się pozostałych pozycji zużycia. Każdorazowe trudności ze zbytym ziemniaków wywołują zwiększenie wykorzystania ich na paszę, a każdorazowy wzrost popytu na ziemniaki wywołuje spadek spasania. Zmienia się również technologia żywienia zwierząt oraz relacje cenowe pasz. Ogólnie na spasanie przeznaczają się od 48,6% (w 2000/01 r.) do 18,3% (w 2006/07 r.) zbiorów.

Istotnym zmianom podlega spożycie ziemniaków w kilogramach na mieszkańca kraju. Kształtowało się ono następująco: w latach 1933-1937 – 260, w roku 1950 – 270, 1960 – 223, 1970 – 190, 1980 – 157, 1995 – 135 (5), 1996 – 135 (7), 1997 – 135 (9), 1998 – 135 (11,6), 1999 – 131 (11,6), 2000 – 132 (11,9), 2005 – 126 (13,6), 2006 – 121 (14,4), 2007 – 121 (15,0), 2008 – 119 (15,5). Zwiększa się spożycie

przetworów ziemniaczanych (wielkości podane w nawiasach). Więcej ziemniaków spożywają mieszkańcy wsi niż miast.

Ze względu na utratę wartości smakowych i odżywczych ziemniaków w czasie przechowywania konsumenci coraz chętniej sięgają po odmiany wczesne, w dużym stopniu importowane z krajów o wcześniejszej wegetacji (jedna z przyczyn wzrostu importu świeżych ziemniaków).

Do przetwórstwa przemysłowego przeznaczają się zmienną masę ziemniaków, ale większy odsetek ich produkcji (2000/01 – 5%, a w 2006/07 – 15,7%). Ze względu na relatywnie wysokie ceny ziemniaków jako surowca maleje ich zużycie w przemyśle spirytusowym i na ten cel przeznaczają się głównie ziemniaki o niskiej jakości.

Wciąż wysokie są ubytki i straty ziemniaków (głównie w przechowywaniu), które wynoszą od 10,1 do 14%. Zmniejszenie zbiorów wpłynęło na poprawę warunków przechowywania, a tym samym na zmniejszenie wynikających z tego strat.

Rozpatrując produkcję i zużycie ziemniaków, należy zwrócić uwagę na samowystarczalność techniczną i ekonomiczną.

O samowystarczalności technicznej mówimy wówczas, gdy produkcja (zbiory) jest większa od zużycia wewnętrznego (krajowego). Samowystarczalność techniczną określamy w dwojaki sposób. Pierwszy polega na wyliczeniu różnicy między eksportem i importem (w jednostkach naturalnych, np. tonach, kilogramach). Drugi zaś na wyliczeniu wskaźnika samowystarczalności  $S_s$  według wzoru:

$$S_s = \frac{P_k}{Z_k} \times 100;$$

gdzie:  $S_s$  – stopień samowystarczalności,

$P_k$  – produkcja krajowa,

$Z_k$  – zużycie krajowe.

Wyliczone wskaźniki samowystarczalności technicznej wskazują, że nie zawsze Polska jest samowystarczalna w zakresie produkcji ziemniaka (lata 2000/01 i 2001/02).

Z kolei o samowystarczalności ekonomicznej mówi nam saldo obrotów handlowych produktami ziemniaczanymi. W analizowanym okresie zmienna jest wielkość eksportu, z tym że na skutek zmniejszenia wielkości zbiorów rośnie odsetek wyeksportowanych ziemniaków (głównie w formie przetworów). Niestety, saldo obrotów handlowych (ziemniakami i ich przetworami) w latach 2006/07-2007/08 jest ujemne – odpowiednio –99,7 i –80,0 mln euro.

## 6. Przemysł przetwórczy ziemniaków

We współczesnym świecie niezwykle dynamicznie wzrasta popyt na przetwory i wysoko przetworzone preparaty skrobiowe oraz na skrobię jako wyjściowy surowiec

w produkcji przetworów energetycznych (etanol), wysokowartościowych chemikaliów, środków słodzących, izosyropów, sorbitu itp. Ziemniak jest jednym z wielu niewyczerpalnych źródeł energii i w przyszłości, zamiast surowców kopalnianych, może być cennym surowcem odnawialnym, podobnie jak cukier, skrobia, rośliny oleiste, celuloza itp. Udział skrobi w produkcji opakowań (mogących zastąpić nie-degradowalne w glebie opakowania z tworzyw sztucznych) otwiera przed przetwórstwem i przed produkcją ziemniaka nowy kierunek rozwojowy.

Nazwa „przetwory ziemniaczane spożywcze” obejmuje wszystkie produkty wytwarzane przemysłowo z ziemniaków oraz produkty spożywcze, których głównym składnikiem są ziemniaki. Według technologii przetwarzania, a następnie utrwalania, spożywcze przetwory ziemniaczane można podzielić na następujące grupy [4]:

- produkty suszone – otrzymane przez odwodnienie rozdrobnionych bulw surowych lub gotowanych, wymagające przed spożyciem gotowania lub uwodnienia gorącym płynem (płatki i mączka ziemniaczana, granulaty i aglomeraty ziemniaczane, susz ziemniaczany w postaci kostki, krajanki lub plasterków);
- produkty smażone – czyli produkty otrzymane przez smażenie w tłuszczu surowych, rozdrobnionych bulw lub koncentratów ziemniaczanych (frytki, chipsy, prażynki itp.);
- produkty konserwowane – otrzymane przez termiczne lub chemiczne utrwalenie w szczelnie zamkniętych opakowaniach całych lub rozdrobnionych bulw (ziemniaki w puszkach w zalewie solonej, sałatki ziemniaczane w puszkach, ziemniak obrany po blanszowaniu lub utrwaleniu chemicznym, pakowany w torby foliowe itp.);
- mrożone produkty ziemniaczane – produkty, które po wstępnym przygotowaniu zostają zamrożone i po ugotowaniu lub usmażeniu służą do spożycia (frytki, pyzy, placki, pure itp.).

Oprócz wymienionych wyrobów wytwarza się różne produkty ziemniaczane przez dalsze przetworzenie uzyskanego suszu ziemniaczanego (mieszanki ziemniaczane na kluski, pyzy, placki, frytki itp., produkty ekstrudowane).

Najdłuższą tradycję, sięgającą XIX w., ma produkcja krochmalu. Wówczas krochmalnie były elementem składowym majątków rolnych. Przed wojną krochmal wytwarzało w Polsce 80 zakładów, które zatrudniały ok. 1,6 tys. osób. W 1938 r. produkowały one ponad 30 tys. t mączki ziemniaczanej.

Okresem szybkiego rozwoju przemysłu ziemniaczanego była druga połowa XX w. W latach 1950-1980 rozwinął się przede wszystkim przerób ziemniaków na krochmal i produkty pochodne. Wówczas zwiększyła się jego produkcja z 80 tys. t w 1950 r. do ponad 1 mln t w 1979 r., a produkcja mączki do ponad 150 tys. t. Na tym etapie przetwórstwa ziemniaków zwiększał się przerób krochmalu na produkty pochodne (syropy, kleje, dekstryny), a także wzrastała produkcja suszu ziemniaczanego i mrożonych frytek. Rozpoczęto także wyrób granulatu i aglomeratu. Nowy etap w rozwoju wyznacza rozpoczęcie w latach dziewięćdziesiątych XX w. przez prywatne firmy produkcji chipsów i galanterii ziemniaczanej oraz uruchomienie nowoczesnych fabryk frytek.

Zakłady przemysłu ziemniaczanego cechują się wysoką sezonowością produkcji, związaną z terminami podaży ziemniaków; pracują głównie kampanijnie – jesienią i częściowo na wiosnę. W celu zwiększenia czasu pracy podejmuje się w tym przemyśle prace międzykampanijne (produkcję krochmalu z kukurydzy, spirytusu itp.). Polski przemysł ziemniaczany dysponuje mocami przerobowymi pozwalającymi rocznie przetworzyć ponad 2 mln t ziemniaków i wyprodukować 180-200 tys. t suszów spożywczych (granulatu, purée, płatków, kostki, grysu itp.).

Pod wpływem rynku przemysł ten kształtuje rodzaj, rozmiar i strukturę produkcji poszczególnych produktów (tab. 4). Wyjątek stanowi produkcja skrobi, która jest limitowana. Polska posiada limit produkcji 145 tys. t, lecz na skutek większych potrzeb czyni starania o jego zwiększenie.

**Tabela 4.** Przemysłowy przerób ziemniaków (tys. t) i produkcja niektórych produktów (tys. t)

Kierunek przerobu	Rok						
	2001/02	2002/03	2003/04	2004/05	2005/06	2006/07	2007/08
Na skrobię	690	910	979	760	650	480	650
Na susze	85	85	133	130	130	115	120
Na spirytus	100	100	86	102	112	97	73
Na inne przetwory spożywcze	530	600	550	630	700	720	700
Przerób ogółem	1405	1695	1748	1622	1692	1422	1543
% zużycia krajowego <sup>a</sup>	8,5	12,3	14,4	12,9	16,9	16,8	14,1
Produkcja:							
– skrobi ziemniaczanej	.	165	178	158	130	79	115
– suszów spożywczych	.	12	21	20	20	18	19

\* Szacunek; <sup>a</sup> Zużycie przez przemysł w procencie zbiorów, powiększonych o import i pomniejszonych o ubytki i straty.

Źródło: [16, s. 14-15; 17, s. 15].

Polska od roku 2005/06 nie wykorzystuje limitu produkcji skrobi (145 tys. t), przeznaczając na jej wytworzenie za mało surowca, będąc równocześnie importerm skrobi. Dynamicznie powiększa się produkcja chipsów i frytek. Produkcja chipsów wzrosła z 36,4 tys. t w 2001 r. do 54,7 tys. t w 2007 r., frytek zaś odpowiednio z 126,4 tys. t do 145 tys. t. W najbliższych latach należy oczekiwać dalszego wzrostu produkcji chipsów i frytek, gdyż zarówno eksport, jak i spożycie tych produktów wykazuje tendencję rosnącą.

Maleje produkcja spirytusu z ziemniaków z 11 mln l (100%) w 2001 r. do 6,6 mln l w 2007 r., tj. do ok. 2,2% ogólnej produkcji spirytusu. Jest to przede wszystkim rezultat wysokich cen ziemniaków (w relacji do cen zbóż) oraz wysokich wymagań ochrony środowiska i małej przydatności wywaru jako paszy. Do produk-

cji spirytusu przeznaczają się ziemniaki niewykorzystane do innych celów (nadpsute, zwiędnięte i odpady z innych przerobów).

Przemysł przetwarzający ziemniaki na produkty spożywcze stawia szczególne wymagania co do jakości surowca, ściśle uzależnione od kierunku zużycowania. Surowiec taki powinien sprostać wymogom według kryteriów ogólnych, wspólnych wszystkim kierunkom, oraz wymogom szczególnym – ściśle związanym z rodzajem wytwarzanego produktu.

Przemysł ziemniaczany charakteryzuje dobra (choć zmienna co do poziomu) sytuacja finansowa, która wynika między innymi z wysokiego popytu krajowego na jego produkty, subsydiowania przez ARR eksportu skrobi na rynki pozaunijne oraz relatywnie wysokich cen przetworów skrobiowych.

## 7. Perspektywy rozwoju produkcji ziemniaka w Polsce

Jest wiele przesłanek, aby Polska pozostała krajem znaczącym w produkcji ziemniaka. Takie stwierdzenie wynika z dotychczasowych tradycji uprawy ziemniaka oraz z występujących warunków przyrodniczych sprzyjających jego produkcji.

Jedną z przesłanek wzrostu produkcji ziemniaka jest to, że należy on do gatunku-tolerancyjnego pod względem wymagań glebowych, a klimat przejściowy w naszym kraju sprzyja ograniczeniu stosowania w jego uprawie dużej ilości środków ochrony roślin. Polska hodowla posiada wysokopienne i odporne na choroby odmiany, które umożliwiają uzyskiwanie wysokich plonów, a tym samym pozwalają obniżyć koszty produkcji ziemniaka. Ziemniak jest jednym z gatunków o największej wydajności kumulowania energii z jednostki powierzchni. Należy także do nielicznej grupy roślin okopowych zajmujących istotne miejsce w kształtowaniu modelu zrównoważonego rozwoju rolnictwa. Przy takim założeniu ziemniak w Polsce może być [5, s. 91]:

- cennym warzywem o spożyciu utrzymującym się na wysokim poziomie (kreowanie modelu konsumpcji ziemniaka),
- surowcem do produkcji dużej ilości skrobi ziemniaczanej, na którą (ze względu na jej specyficzne walory) istnieje wzrastające zapotrzebowanie w kraju i za granicą,
- alternatywnym, obok zbóż, surowcem do produkcji bioetanolu dodawanego do paliw płynnych,
- tradycyjną paszą stosowaną w tuczu trzody chlewnej – umożliwiającą produkcję żywca wieprzowego o specyficznych, wysokiej jakości, walorach kulinarnych mięsa,
- cennym surowcem do produkcji przetworów ziemniaczanych eksportowanych do wielu państw świata.

W związku z tym wskazane by było utrzymanie obecnej powierzchni uprawy ziemniaka z tendencją stałego wzrostu jego plonów i w ten sposób zwiększanie zbiorów. Wówczas możliwe byłoby stałe zwiększanie ilości ziemniaka przeznaczanego na przetwórstwo oraz ziemniaka surowego na eksport.

## 8. Podsumowanie i wnioski

Ziemniak jest rośliną bardzo cenną dla konsumentów i przetwórstwa. Zmienia się powierzchnia jego uprawy, zbiory i plony. Postępują procesy koncentracyjne w zakresie uprawy ziemniaka. Ranga tego cennego surowca w rolnictwie i przetwórstwie będzie dalej ulegała zmianie.

Należałoby ucywilizować handel ziemniakiem przeznaczonym do celów spożywczych, aby jego przyrządzanie w gospodarstwie domowym nie było tak uciążliwe. W tym celu:

1. należy upowszechnić sprzedaż ziemniaka mytego w małych opakowaniach z pełną informacją o odmianie i jej właściwościach;
2. dokonać podziału gospodarstw rolnych na uprawiające ziemniaki do celów spożycia i ziemniaki skrobiowe dla przetwórstwa;
3. podnieść poziom technologii produkcji ziemniaka, a w konsekwencji również plonów i jego jakości;
4. rozszerzyć produkcję ziemniaka sadzeniaka, ze szczególnym uwzględnieniem odmian pożądaných przez rynek do celów spożywczych i przetwórczych;
5. należy dalej rozwijać przemysł ziemniaczany, zwiększając jego zdolności przetwórcze, oraz poszerzać asortyment produkcji na cele krajowe i na eksport.

Zarówno rolnictwo polskie, jak i przemysł ziemniaczany powinny dążyć do zajęcia odpowiedniej pozycji, umożliwiającej osiągnięcie maksymalnych korzyści, zgodnej z rolą naszego kraju jako producenta i przetwórcy ziemniaków. Podstawowe znaczenie w tej dziedzinie muszą mieć działania zmierzające do zwiększenia plonów i zbiorów ziemniaków: agrotechnika, odmiany, produkcja sadzeniaków itp. Bardzo ważną rolę w upowszechnianiu nowoczesnych metod uprawy, w zaopatrzeniu plantatorów w sadzeniaki, środki ochrony roślin, nawozy itp., odgrywają służby surowcowe przemysłu ziemniaczanego, obsługujące gospodarstwa rolne kontraktujące ziemniaki i trwale związane z przetwórcami. Należy dążyć do wzmocnienia skuteczności tych służb tak, aby gospodarstwa kontraktujące ziemniaki do spożycia i przemysłu przekształciły się w przykładowe gospodarstwa szkoleniowe oddziałujące na całą wieś.

Przedstawione wcześniej przesłanki będą również warunkować w znacznym stopniu kształtowanie się wielkości produkcji ziemniaków w Polsce.

## Literatura

- [1] *Charakterystyka gospodarstw rolnych w 2007 r.*, GUS, Warszawa 2008, 83-84.
- [2] Kapusta F., *Rynek ziemniaków i ich przetwórstwo w Polsce*, Prace Naukowe AE nr 880, „Technologia” 7, Wyd. AE, Wrocław 2000, 72.
- [3] Kapusta F., *Agrobiznes*, Wyd. Difin, Warszawa 2008, 34-36.
- [4] Lisińska G., *Ziemniak jako surowiec dla przemysłu spożywczego*, „Postępy Nauk Rolniczych” 1994, 1.

- [5] Nawrocki W., *Stan aktualny i perspektywy produkcji ziemniaka w Polsce do roku 2020*, w: *Kierunki zmian w produkcji roślinnej w Polsce do roku 2020*, IUNiG-PIB, Puławy 2009, 91.
- [6] Rocznik statystyczny 1947, GUS, Warszawa 1947, 44-45, 47-48.
- [7] Rocznik statystyczny 1955, GUS, Warszawa 1956, 113.
- [8] Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1978, GUS, Warszawa 1978, 192, 211, 486.
- [9] Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1982, GUS, Warszawa 1982, 215.
- [10] Rocznik statystyczny rolnictwa i gospodarki żywnościowej 1986-1990, GUS, Warszawa 1992, 217.
- [11] Rocznik statystyczny rolnictwa 2001, GUS, Warszawa 2001, 303.
- [12] Rocznik statystyczny Rzeczypospolitej Polskiej 2007, GUS, Warszawa 2007, 467.
- [13] Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2007, GUS, Warszawa 2007, 384.
- [14] Rocznik statystyczny rolnictwa i obszarów wiejskich 2008, GUS, Warszawa 2008, 393.
- [15] Rynek Ziemniaka 2001, nr 20, MRiRW, ARR, IERiGŻ.
- [16] Rynek Ziemniaka 2008, nr 33, MRiRW, ARR, IERiGŻ PIB, 1, 5, 14-15.
- [17] Rynek Ziemniaka 2008, nr 34, IER i GŻ PIB, ARR, MRiRW, 15.
- [18] Rynek Ziemniaka 2009, nr 35, IER i GŻ PIB, ARR, MRiRW, 9, 10-12.
- [19] Trybała M., *Produkcja i przechowywanie plodów rolniczych*, Wyd. AR, Wrocław 1999, 94-95.

## POTATO AS A FOOD AND RAW MATERIAL IN INDUSTRIAL PROCESSING

**Summary:** Potato is very valuable as a food and for processing. The area of its planting and crops is changing. Integration of potato planting is progressing. The importance of potato for agriculture and in processing will be changing. Potato trade should be civilized for food purposes so that its preparing in households was not so cumbersome. Both Polish agriculture as well as potato industry should strive to achieve relevant position which will enable getting maximum profits relevant to the position of our country both as a producer and as a processor of potato. The key role is to be played by activities aimed at increasing potato crop: agri-techniques, breeds, production of seeding potatoes etc. One should aim at strengthening of advisory and raw material services so that potato contracting farms turned into template teaching farms which impact the whole countryside.

**Keywords:** potato, production, tillage, to transform, balance, self-sufficient.