

## SPOŻYCIE I PRZETWÓRSTWO ZIEMNIAKÓW W POLSCE

Потребление и переработка картофеля в Польше

Consumption and industrial utilization of potatoes in Poland

JÓZEF JANICKI

Katedra Technologii Rolnej Wyższej Szkoły Rolniczej w Poznaniu

Polska jest poważnym producentem ziemniaków. W 1958 roku produkcja ziemniaków wynosiła w Polsce na jednego mieszkańca 1190 kg, podczas gdy analogiczna średnia światowa 95 kg.

Związek Radziecki produkuje na 1 mieszkańca 414 kg. NRF 434 kg, a Belgia tylko 296 kg ziemniaków.

Ogólna ilość zbiorów ziemniaków w Polsce waha się w granicach od 36—45 milionów ton. Wartość tej produkcji według cen z roku 1954 wynosiła 26,3 miliarda zł, podczas gdy całą produkcję rolną oceniono wówczas na 150,7 miliarda złotych.

Obecna produkcja sadzeniaków kwalifikowanych jest niedostateczna i pokrywa zaledwie 37% zapotrzebowania przy ziemniakach przemysłowych. Należy zaopatrzyć produkcję w taką ilość sadzeniaków, która pokryje zapotrzebowanie całego areału przeznaczonego pod uprawę ziemniaków pastewnych, konsumpcyjnych i przemysłowych.

W Niemczech Zachodnich struktura uprawy ziemniaków (dane z roku 1960) przedstawia się następująco:

	Ilość odmian	Obszar uprawy
Odmiany konsumpcyjne	53	66,8%
przemysłowo-konsumpcyjne	33	31,8%
przemysłowe	8	1,2%
eksportowe	9	0,2%
razem	103	100,0%

Największe zużycie ziemniaków w Polsce przypada na cele paszowe (18—20 milionów ton) 7—7,5 mln. ton na cele konsumpcyjne, a produkcja przeznaczona na sadzeniaki wynosi około 6,1 miliona ton.

Według obliczeń Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego, zbiór ziemniaków w Polsce w roku 1962 wynosił około 36 mln ton. Struktura zużycia była następująca:

1) na cele jadalne	7 mln ton ... 19,5%
w tym ludność miejska — 3,36 mln ton	
wiejska — 3,64 mln ton	
2) na cele paszowe	17 mln ton ... 47,2%
3) „ „ przemysłowe	2 „ „ ... 5,5%
4)       sadzeniaki	6,1 „ „ ... 17,0%
5)       eksportowe	0,3 „ „ ... 0,8%
6)       ubytki i straty	3,6 „ „ ... 10,0%

Przerób ziemniaków w Zjednoczeniu Przemysłu Ziemniaczanego w roku 1962 na krochmal, syrop, dekstryny, kleje i do celów jadalnych wyniósł 954 000 ton, na płatki ziemniaczane 48 000 ton, razem 1 milion 2 tys. ton.

Konsumpcja ziemniaków w Polsce w roku 1955 wyniosła 229 kg, a w roku 1960 — 227 kg na głowę. Dla porównania podajemy, że w Niemczech Zachodnich w 1935 roku konsumpcja wynosiła 176 kg na głowę, a w roku 1959 spadła do 90 kg. W USA wynosi ona 35—50 kg.

## PRZERÓB PRZEMYSŁOWY W POLSCE

Analiza planów produkcyjnych Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego wykazuje, że produkcja przemysłowa jest w porównaniu z zagranicą raczej niska. Mała Holandia, produkująca tylko 4 miliony ton ziemniaków ma prawie równą produkcję krochmalu i jego pochodnych jak Polska produkująca ok. 40 milionów ton. Produkcja uszlachetnionych przetworów ziemniaczanych w Polsce jest dopiero w fazie powstawania. Cała produkcja suszów ziemniaczanych (suszone talarki, blin do sporządzania klusek i placków, produkcja purée oraz prażynek) nie przekroczyła 270 ton. Dla porównania podajemy, że w Niemczech Zachodnich zużywa się rocznie około 300 000 ton ziemniaków do produkcji utrwalonych i uszlachetnionych produktów ziemniaczanych. Samej mąki na bliny wyprodukowano 150 000 ton. Rocznie produkuje się 20 milionów sztuk blinów rozprawdzanych w stanie zamrożonym.

W USA produkcja uszlachetnionych przetworów ziemniaczanych była przed wojną znikoma. W roku 1957 wynosiła ona już 21% zbioru ziemniaków, w roku 1959 — 29%, a w roku 1975 ma ulec zwiększeniu do 50% zbiorów. Pamiętać jednak musimy, że zbiór ziemniaków w USA jest w porównaniu z Polską niewielki i wynosił w 1959 roku 11,0 milio-

nów ton. Zużycie ziemniaków do produkcji frytek w USA wynosiło wtedy 1,25 milionów ton, na susz ziemniaczany (purée oraz prażynki) 0,55 miliona ton, na produkty mrożone 0,41 miliona ton, na konserwy i krochmal 0,22 miliona ton.

Otrzymywanie uszlachetnionych produktów ziemniaczanych pozwala w latach urodzaju na stworzenie dużych rezerw (ważne również dla wojska). Ponadto uszlachetnianie przetworów ziemniaczanych pozwala na łatwiejsze sporządzanie potraw w gospodarstwie domowym oraz w kuchniach zbiorowego żywienia. Najważniejszą jednak korzyścią jest zapobieganie stratom ziemniaków konsumpcyjnych w czasie magazynowania. Przechowywanie ziemniaków jest w naszym kraju absolutnie nieodpowiednie. Straty ziemniaków przeznaczonych dla celów konsumpcyjnych obliczyć należy na co najmniej 20%. Przy konsumpcji około 7 milionów ton wynosi to około 1,4 miliona ton, co stanowi cyfrę ogromną w porównaniu z przerobem przemysłowym, (1,2 miliona ton).

Przemysł ziemniaczany produkuje obecnie około 4 tys. ton suszonej wycierki ziemniaczanej, artykułu potrzebnego do produkcji mieszanek paszowych, a głównie obecnie eksportowanego. Przy obecnym przerobie ziemniaków na krochmal można by uzyskać 30 000 ton suszonej wycierki ziemniaczanej. Tymczasem plany ZPZ przewidują podwyższenie produkcji w roku 1980 tylko do 20 000 ton.

Produkcja płatków ziemniaczanych dla celów paszowych w Polsce jest bardzo niska i nie ma wcale tendencji wzrostowej.

W roku 1960 wyprodukowano:

	34,3 tys. ton	(PGR ... 26,2 tys. ton
		ZPZ ... 7,4 „ „
w tym eksport:	11,4 tys. ton	CRS ... 0,7 „ „ )

W roku 1961 wyprodukowano:

	35 tys. ton	(PGR ... 26,9 „ „
		ZPZ ... 8,1 „ „ )

W roku 1962 ZPZ wyprodukowało 11,1 tys. ton płatków ziemniaczanych. W porównaniu z ogólną ilością ziemniaków (17—20 milionów ton) przeznaczonych na cele paszowe, produkcja ta jest raczej znikoma. Straty ziemniaków przeznaczonych na cele paszowe obliczać należy co najmniej na 2—2,5 milionów ton rocznie.

Zagadnienie produkcji płatków ziemniaczanych dla celów przemysłowych nabiera w Polsce ogromnego znaczenia, z tego też powodu zajmie się tym zagadnieniem specjalnie w dalszej części referatu. Na razie chciałbym zaznaczyć, że płatki ziemniaczane wzbogacone w białko mogą zastąpić deficytowe w Polsce zboże przy produkcji mieszanek paszo-

wych, których produkcja ma — jak wiadomo — w najbliższych latach być zwiększona do 4 milionów ton. Pamiętać należy, że w skład mieszanek paszowych wchodzi co najmniej 50% zboża względnie otrąb. Gdyby udało się chociaż część zboża w mieszankach zastąpić płatkami zwykłymi względnie wzbogaconymi w białko, można by import zbóż znacznie zmniejszyć. Z ilości 2—2,5 miliona ton ziemniaków, jaka ulega zniszczeniu podczas przechowywania ziemniaków przeznaczonych na cele paszowe można by wyprodukować co najmniej 500 000 do 600 000 ton płatków ziemniaczanych.

## PRZECHOWYWANIE ZIEMNIAKÓW W ZALEŻNOŚCI OD ICH PRZEZNACZENIA

### Wpływ metod zbioru

Najważniejszymi czynnikami wpływającymi na obniżanie jakości ziemniaków w czasie przechowywania są zanieczyszczenia oraz uszkodzenia. Jak wynika z ostatnich badań mgr Kubickiego (praca doktorska) ten ostatni czynnik odgrywa szczególnie dużą rolę. Przy większym procencie uszkodzonych ziemniaków straty przechowywalniane mogą zwiększyć się do 30% a nawet więcej. Metoda zbioru ziemniaków jest więc zagadnieniem niesłychanie ważnym. W szczególności należy zwrócić uwagę na zbiór mechaniczny. Na przykład bezwzględnie konieczne jest wypróbowanie koparek według ujednoczonych metod międzynarodowych przed oddaniem ich do produkcji seryjnej.

### Ziemniaki konsumpcyjne

Ziemniaki przeznaczone do konsumpcji, zwłaszcza w ośrodkach miejskich należy magazynować dopiero po stwierdzeniu na podstawie odpowiednich testów, że są one rzeczywiście ziemniakami konsumpcyjnymi.

Miasta powinny posiadać nowoczesne przechowalnie ziemniaczane, w których można by magazynować wszystkie ziemniaki konsumpcyjne, a więc przeznaczone dla zakładów zbiorowego żywienia, stołówek, zakładów gastronomicznych oraz dla gospodarstw domowych.

Kopcowanie ziemniaków jest metodą przestarzałą ze względu na duże straty i zmiany właściwości ziemniaków, szczególnie gdy zaczynają kiełkować.

Magazynowanie ziemniaków konsumpcyjnych w przechowalniach miejskich jest bezpośrednio związane z zagadnieniem następnej ich dystrybucji. Wydaje się, że popyt na paczkowane ziemniaki nie stwarzałyby obecnie poważnych problemów. Ludność jest już przyzwyczajona do ku-

powania wielu produktów spożywczych paczkowanych w sklepach samoobsługowych. Ponadto, ludność zamieszkująca nowo wybudowane dzielnice zmuszona jest do kupowania ziemniaków w ciągu całego roku w związku z brakiem w nowym budownictwie piwnic nadających się do przechowywania ziemniaków. O ile w obecnej chwili wydaje się, że zagadnienie to nie stwarzałoby zbyt poważnych trudności, w Anglii nie tak dawno temu z przełamaniem oporu ludności do konsumpcji ziemniaków paczkowanych musiano walczyć ponad 30 lat, tj. od roku 1920, kiedy wprowadzono pierwsze próby do 1954, w którym nastąpił przełom. W roku tym założono dwa punkty doświadczalne paczkowania ziemniaków, a ilość sklepów rozprowadzających doszła do 2 100. Do roku 1959 ilość ta wzrosła do 7000. Znajdują się one przeważnie w rękach producentów. W 1959 roku rozprowadzono 375 milionów opakowań. Punkty opakowań mają oczywiście odpowiednie zaplecze. Opakowania są polietylenowe z dodatkowym podwójnym opakowaniem papierowym. Tak rozprowadzane ziemniaki są:

- w 35% sucho szrotkowane
- w 60% myte i suszone
- w 5% bezpośrednio paczkowane.

Ilość ziemniaków rozprowadzanych w takich opakowaniach w handlu detalicznym ma w Anglii dużą tendencję wzrostową.

### Z i e m n i a k i p r z e m y s ł o w e

Ziemniaki przeznaczone na produkcję przetworów uszlachetnionych należy przechowywać w specjalnych warunkach, gwarantujących przemysłowi otrzymywanie surowców odpowiedniej jakości.

#### a) Z a w a r t o ś ć c u k r u

Wykazano, że większe ilości cukrów oraz wolnych aminokwasów w ziemniakach przeznaczonych na przetwory uszlachetnione, a zwłaszcza na susz, dyskwalifikują je jako surowiec. Z takich ziemniaków otrzymuje się bowiem susz mniej trwały o ciemnej barwie. Również wartość odżywcza takiego suszu jest mniejsza, gdyż egzogeny aminokwas lizyna przechodzi w formę nieprzyswajalną przez związanie z cukrami (aldozami). Ziemniaki powinny w pierwszym okresie być przechowywane w specjalnych magazynach klimatyzowanych, w których przez odpowiednie wietrzenie następuje regulacja temperatury, zawartości CO<sub>2</sub> oraz wilgotności względnej. Temperatura w przechowalni winna być niska i wahać się w granicach od 4—6°C dla obniżenia do minimum strat. Dwa tygodnie przed przerobem ziemniaki winny być przechowywane w tem-

peraturze około 18°C celem zmniejszenia zawartości cukrów. W temperaturze tej następuje częściowe spalanie cukrów oraz resynteza skrobi z pozostałych.

### b) Kiełkowanie

Ważnym czynnikiem wpływającym na zmianę własności smakowych oraz wartości odżywczej ziemniaków jest kiełkowanie. Powoduje ono duże straty w czasie przechowywania. W czasie kiełkowania wytwarza się alkaloid solanina, zmniejszająca wartość odżywczą ziemniaków. Solanina jest toksyczna, powoduje hemolizę krwi.

### c) Oddychanie

Straty będące wynikiem oddychania ziemniaków można zmniejszyć do około połowy przez przechowywanie ziemniaków w parach alkoholu nonylowego. Minimalne ilości par tego alkoholu w przyzmię przechowywanych ziemniaków hamują w zupełności kiełkowanie. W ten sposób można przechowywać ziemniaki w stanie nie zmienionym (bez kiełkowania oraz marszczenia się) nawet do maja i później. Nonanol jest nietoksyczny, przez odpowiednie wietrzenie można go w zupełności usunąć z przyzmy ziemniaczanej. Przy stosowaniu tego alkoholu można w magazynach podwyższyć wysokość przyzmy do 4 metrów, przez co zwiększa się znacznie pojemność magazynów.

## WYMAGANIA STAWIANE ZIEMNIAKOM W ZALEŻNOŚCI OD ICH PRZEZNACZENIA

W Polsce nie ma sprecyzowanych odmian ziemniaków dla poszczególnych celów. Dotyczy to zarówno ziemniaków przeznaczonych do produkcji krochmalu jak i do celów paszowych, a przede wszystkim do konsumpcji. Istnieje w tym względzie kompletny chaos na rynku skupu. Przemysł krochmalniczy przerabia bardzo często ziemniaki bardzo nisko skrobiowe, przy przerobie których straty skrobi w wycierce są znacznie większe aniżeli przy przerobie ziemniaków wysokoskrobiowych, nie licząc dużych strat spowodowanych zwiększonym przerobem ziemniaków dla uzyskania tej samej ilości krochmalu (woda, energia elektryczna, cieplna, zmniejszona wydajność, zwiększony koszt robocizny), podczas gdy na cele konsumpcyjne przeznacza się bardzo często niesmaczne, wysokoskrobiowe ziemniaki.

Należy się liczyć w niedalekiej przyszłości ze znacznym zwiększeniem produkcji uszlachetnionych przetworów, zwłaszcza chipsów, purée, płatków ziemniaczanych, prażynek itp., które wymagają wyrównanego su-

rowca, i to nie tylko pod względem wielkości kłębów, ale przede wszystkim pod względem skrobiowości. Dla tego rodzaju produkcji potrzeba przede wszystkim ziemniaków wysokoskrobiowych. Badania przeprowadzone w naszym ośrodku badawczym wykazują, że ziemniaki będące w handlu, pochodzące nawet z jednej odmiany charakteryzują się dużą rozpiętością w zawartości skrobi. Niezależnie od tego, czy dana odmiana ziemniaków należy do nisko- czy wysokoskrobiowej, rozpiętość skrobiowości dochodzić może do 9%. I tak, na przykład w obrębie jednej odmiany mogą się znajdować kłęby o bardzo niskiej skrobiowości (ok. 11%), oraz kłęby wykazujące 20% zawartości skrobi. Kłęby duże wykazują w wielu przypadkach niższą skrobiowość niż kłęby średnie i mniejsze (mówiąc o kłębach mniejszych mamy na myśli ziemniaki konsumpcyjne a nie drobne, wysortowane, o średnicy 2—3 cm przeznaczone na cele paszowe).

Badania nasze wykazały również, że duża rozpiętość skrobiowości w ramach jednej odmiany utrudnia proces parowania względnie gotowania. Ziemniaki wysokoskrobiowe wymagają krótszego parowania aniżeli ziemniaki niskoskrobiowe. Przy przerobieniu ziemniaków o niewyrównanej skrobiowości, dla ugotowania ziemniaków niskoskrobiowych, przegotowuje się wysokoskrobiowe. W warunkach tych dużo skrobi ulega skleikowaniu. Komplikuje to bardzo proces technologiczny przy otrzymywaniu uszlachetnionych przetworów ziemniaczanych (suszów). Uzyskiwane produkty wykazują kleisty smak.

Badania nasze wykazały również, że jedną z przyczyn dużej różnicy w zawartości skrobi poszczególnych kłębów jednej odmiany może być zdrowotność plantacji. Skrobiowość w odmianach z pól selekcjonowanych pod względem zdrowotności, wahała się w granicach 3%, natomiast w odmianach zawirusowanych, w granicach od 6—9%.

## OCENA ZIEMNIAKÓW DLA CELÓW KONSUMPCYJNYCH

Sadzeniaki, względnie ziemniaki przeznaczone do konsumpcji winny być dwukrotnie badane na przydatność konsumpcyjną; raz tuż po zbiorach, drugi raz 3 miesiące później. Badania te winny być przeprowadzone wg norm międzynarodowych przyjętych przez E. A. P., przy czym należy oceniać następujące cechy: 1) przebarwienie, 2) wygląd, 3) barwę mięszu, 4) smak; a 2 godziny po ugotowaniu: 5) jakość mięszu, 6) przebarwienie.

W Niemczech Zachodnich Instytut Chłodnictwa bada ponadto przydatność gotowych potraw, wyprodukowanych z danych odmian ziemniaków, do dłuższego przechowywania w niskich temperaturach.

## Przebarwienia

Przyczyny powstawania przebarwień mogą być wyjaśnione w dużym stopniu przez badanie składu chemicznego. Dawniej sądzono, że przebarwienia wywołują polifenole łącząc się z żelazem. Badania przeprowadzone w USA nie wykazały jednak, by ziemniaki o większej zawartości polifenoli miały większą skłonność do przebarwień. Stwierdzono natomiast, że mniejszą skłonność do przebarwień mają ziemniaki zawierające w soku ziemniaczanym żelazo, które w czasie ogrzewania wytrąca się w  $\frac{3}{4}$  całkowitej zawartości razem z białkiem. Dalej stwierdzono, że na skłonność do przebarwień wpływa również zawartość tyrozyny. Przypuszcza się ponadto, że niska zawartość potasu w ziemniakach wpływa również na zwiększoną skłonność do przebarwień. Wobec tego należałoby zwrócić uwagę na nawożenie ziemniaków potasem. Ciemne plamy mogą występować zarówno w ziemniakach surowych, jak i w gotowanych. Mechaniczne uszkodzenie oraz przechowywanie w niskich temperaturach mają również duży wpływ na powstawanie przebarwienia ziemniaków. Na smak ziemniaków duży wpływ ma traktowanie ziemniaków środkami owadobójczymi (DDT, Gameksan). Wykazano nadto, że w czasie ogrzewania ziemniaków zachodzą zmiany w niektórych aminokwasach (np. asparaginie), co wpływa na zmianę zapachu i smaku.

## Konsystencja gotowanych ziemniaków

Jak już wyżej wspomniano, przyczyną nierównomiernego gotowania się ziemniaków (nierównomiernej konsystencji) jest przypuszczalnie głównie duża rozpiętość w zawartości skrobi.

## Wartość odżywcza

Na ogół małą uwagę zwraca się na wartość odżywczą ziemniaków oraz na rolę, jaką ziemniaki odgrywają w żywieniu człowieka i zwierząt, i to nie tylko jako źródło węglowodanów, ale — co należy z naciskiem podkreślić — również jako źródło witamin (głównie witaminu C) oraz bardzo cennego białka zawartego w ziemniakach, co prawda w niewielkich ilościach, ale o dużej wartości biologicznej. Z tego też powodu należy badaniom wartości odżywczej ziemniaków poświęcić więcej miejsca niż dotychczas.

## Zawartość białka

Średnio w skład ziemniaka wchodzi 2% białka, 1,5% soli mineralnych (głównie sole potasu oraz fosforany) oraz 2% cukrów i innych. Dawniej sądzono, że różnice w zawartości różnych aminokwasów w ziemniakach



są stosunkowo niewielkie. Odnosiło się to zwłaszcza do tak cennego egzogenego aminokwasu, jakim jest lizyna. Okazało się jednak, że różnice te są stosunkowo duże, co zdołano stwierdzić przy zastosowaniu urządzenia automatycznego do analizy aminokwasów.

### Zawartość witamin i soli mineralnych

Nie posiadamy pełnych danych o zawartości wszystkich witamin i soli mineralnych w polskich odmianach ziemniaków. Według naszych danych zawartość witaminu C wynosi 5—30 mg/100 g ziemniaków, zawartość Ca — 13 mg%, P — 50 mg%. Według danych amerykańskich jeden ziemniak (około 100 g) zawiera:

	Ca	11	mg
	P	56	„
	Fe	0,70	„
witaminu	B <sub>1</sub>	0,11	„
„	B <sub>2</sub>	0,4	„
„	C	17,0	„

Oprócz tego w ziemniaku występują witaminy takie, jak kwas foliowy, kwas pantotenowy i pirydoksyna, Ziemniaki są — jak wiemy — bogatym źródłem potasu, a oprócz tego zawierają jeszcze szereg innych pierwiastków odgrywających dużą rolę w żywieniu człowieka. Na podkreślenie zasługuje, że jeden ziemniak średniej wielkości pokrywa 28% dziennego zapotrzebowania na witamin C zakładając oczywiście, że sposób gotowania jest prawidłowy. Widzimy zatem, że spożycie w Polsce na jednego mieszkańca około 800 g ziemniaków pokrywa w dużym stopniu zapotrzebowanie witaminu C. Pamiętać musimy jednak, że w zależności od sposobu i czasu przechowywania ziemniaków spada zawartość witaminu C z 17 mg% do około 8,5 mg% po upływie 3 miesięcy, a po upływie 6 miesięcy do 5,4 mg%.

### PRAWIDŁOWE PRZYGOTOWANIE ZIEMNIAKÓW DO KONSUMPCJI

Sposób przygotowania ziemniaków do spożycia ma duży wpływ na ich wartość odżywczą, a przede wszystkim na straty soli mineralnych i witamin. Przed tymi stratami najlepiej chroni łupinka (skórka) i z tego też powodu najlepszym sposobem gotowania ziemniaków do spożycia jest ich gotowanie względnie parowanie w łupinie. Obrane ziemniaki najlepiej gotować na parze (garnek o podwójnym dnie). Jeżeli nie można inaczej, to należy gotować ziemniaki tuż przed spożyciem w najmniejszej ilości

wody. Przechowywanie gotowanych ziemniaków przed spożyciem powoduje zmniejszenie ich wartości odżywczych.

## MECHANICZNE ORAZ CHEMICZNO-MECHANICZNE OBIERANIE ZIEMNIAKÓW

Zagranicą bardzo rozpowszechniony jest system obierania ziemniaków w specjalnych przedsiębiorstwach. Stosuje się wyłącznie mechaniczne obieranie ziemniaków względnie mechaniczno-chemiczne obieranie przy użyciu roztworów ługu i pary.

Przy ręcznym obieraniu ziemniaków straty wynoszą około  $\frac{1}{3}$ , przy mechanicznym obieraniu są one 40—50% niższe, a przy chemiczno-mechanicznym (para, ług) wynoszą tylko 10—12%.

Obieranie chemiczno-mechaniczne ma dwie zalety: 1) uzyskuje się bardzo czysto obierane ziemniaki, 2) straty przy obieraniu są niższe. Sposób ten ma jednakże również swoje ujemne strony, a mianowicie: odpadów uzyskanych przy obieraniu nie można zużytkować jako paszę, a nadto zmniejsza się wartość odżywcza tych ziemniaków, zwłaszcza odnośnie zawartości witaminu C. Straty witaminu C przy gotowaniu ziemniaków obieranych ręcznie i mechanicznie wynoszą od 14—17%, natomiast ziemniaków obieranych metodą chemiczno-mechaniczną średnio 49%.

W Niemczech Zachodnich rozprowadza się obecnie przeszło 100 000 ton obieranych ziemniaków. Ilość ta ulega stałemu zwiększaniu. Należałoby u nas tytułem próby wprowadzić rozprowadzanie obranych ziemniaków w pojemnikach z płynem konserwującym zapobiegającym ciemnieniu, na razie dla zakładów gastronomicznych, stołówek itp. oraz w niewielkich ilościach dla odbiorców indywidualnych. Dla zachęcenia odbiorców należałoby starannie przeanalizować koszty i przy tej produkcji w pierwszym okresie zrezygnować z planowanych zysków.

## PRZERÓB PRZEMYSŁOWY ZIEMNIAKÓW

### A. Dla celów konsumpcyjnych

W ostatnich latach obserwuje się na rynkach światowych pojawienie się różnych koncentratów ziemniaczanych, których produkcja rozszerza się coraz bardziej.

*Purée* ziemniaczane. Ziemniaki gotuje się dwustopniowym systemem

20 minut 70°C,

20 minut chłodzenie 20°C,

20 minut gotowanie 100°C.

Uparowane ziemniaki miesza się z suchym proszkiem gotowym, przepuszcza przez rozdrabniacz szczotkowy, frakcję najgrubszą odrzuca (pasa), a pozostałość suszy w suszarce pneumatycznej. Wysuszony produkt do ca 15—20% wody częściowo się zwraca, a najdrobniejszą frakcję dosusza systemem fluidalnym. W Szwecji fabryka „Felix” produkuje tego rodzaju susz pod nazwą „Potatimos”. W Polsce podobna produkcja bez dosuszania fluidalnego i z jednostopniowym gotowaniem prowadzona jest na urządzeniu doświadczalnym prototypowym (300 kg/dobę).

Chipsy produkowane są z obieranych surowych ziemniaków. Pokrojone na plasterki ziemniaki smaży się w oleju.

Prążynki — produkt podobny do chipsów. Otrzymuje się je z gotowanych ziemniaków i mączki ziemniaczanej. Masę tę po dobrym wymieszaniu formuje się w odpowiednie kostki, które z kolei gotuje się i sezonuje w pokojowej temperaturze. Następnie kroi się je na cienkie talarki o grubości 1 mm i suszy w temp. 40°C. Tak otrzymane prążynki po wrzuceniu do gorącego tłuszczu (temp. 180—200°C) zwiększają znacznie swoją objętość i są w ciągu kilku sekund gotowe do spożycia. Obecnie produkuje się je doświadczalnie w Zjednoczeniu Przemysłu Ziemniaczanego „Kąty” w ilości średnio 300 kg/dobę. Koszt 1 kg prążynek (suszu) wynosi około 12 zł.

W opracowaniu jest obecnie dokumentacja przebudowy nieczynnej talarkowni w Zjednoczeniu Przemysłu Ziemniaczanego „Namysłów” (Dolny Śląsk) na oddział produkcji prążynek ziemniaczanych o przerobie 1500 kg ziemniaków na dobę. Koszt adaptacji według dotychczas posiadanych danych wynosi około 1,5 miliona złotych. Obieraczki mechaniczne o wydajności 700 kg/godzinę mają być zakupione zagranicą.

Mrożone frytki (Frozen french fries). Zasada produkcji jest analogiczna jak przy produkcji prążynek z tą różnicą, że są one produkowane z surowych ziemniaków i mają kształt pasków. Po smażeniu w oleju poddaje się je działaniu niskich temperatur celem tzw. sezonowania.

Płatki ziemniaczane spożywcze. Ziemniaki gotuje się i rozgotowaną masę suszy się na walcach. Przez zmieszanie z gorącą wodą otrzymuje się gotową potrawę tzw. purée. Przeprowadzono próby produkcji płatków na skalę półtechniczną w Zjednoczeniu Przemysłu Ziemniaczanego. Obecnie opracowuje się dokumentację na uruchomienie działu produkcji w Z. P. Z. Słupsk z przerobem 40—50 ton ziemniaków na dobę. Koszt inwestycji (orientacyjny) wynosi 2 miliony złotych.

Płatkarnia będzie produkowała płatki różniące się od wyżej opisanych dodatkiem tzw. „Myvorolu” (monoglicerydu kwasu tłuszczowego), który powoduje zwiększenie pulchności produktu. Nie podano jeszcze wielko-

ści proponowanej produkcji. W Ameryce produkuje się analogiczne płatki pod nazwą New Shirrif Potatoes.

**G r y s z i e m n i a c z a n y.** Krajankę z obranych ziemniaków suszy się i następnie miele. Grys produkuje Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego w Kątach Wrocławskich. Zdolność produkcyjna 5 ton na dobę. W planach perspektywicznych przewiduje się niewielki wzrost produkcji. W Ameryce suszone talarki bez mielenia służą do przyrządzania potraw i sałatek ziemniaczanych.

**K r e m b u d y n i o w y b ł y s k a w i c z n y** — otrzymuje się ze skrobi ziemniaczanej i pszennej z dodatkiem cukru i barwników oraz z serwatki. Suszy się na walcach. Do spożycia przygotowuje się bez gotowania (analogiczny produkt firmy Oetker). Krem ten produkuje Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego Nowogard — w ilości 100 ton rocznie. Zdolność produkcyjna wynosi około 600 ton rocznie (około 4 tony na dobę), jednakże istnieją trudności w otrzymywaniu serwatki. Koszt inwestycji w Zakładach Przemysłu Ziemniaczanego Nowogard (adaptacja) wynosił około 800 000 zł. W planach perspektywicznych nie przewiduje się większego wzrostu produkcji. Produkt ten jest mało znany w szerokich rzeszach konsumentów z powodu niedostatecznej reklamy.

**S k r o b i a z m o d y f i k o w a n a p ę c z n i e j ą c a,** spożywcza różni się od kremu budyniowego tym, że nie zawiera sacharozy i nie jest barwiona. Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego w Nowogardzie produkuje tę skrobię dla Przemysłu Koncentratów w ilości 50 ton rocznie, na tych samych urządzeniach co krem budyniowy.

**B l i n** — otrzymuje się z grysu ziemniaczanego oraz mąki pszennej. Służy do wyrobu klusek i placków ziemniaczanych. Blin produkuje Z. P. Z. Kąty w ilości 100 ton rocznie. Może on być wyrabiany wszędzie tam, gdzie produkuje się talarki ziemniaczane.

**G l i k o z a k r y s t a l i c z n a.** Obecna produkcja wynosi około 100 t, plany perspektywiczne do 1980 r. przewidują wzrost do 15 000 ton glikozy rocznie. (Stany Zjednoczone produkują od 10 lat 300 000 ton glikozy rocznie). W związku ze zwiększoną produkcją przewiduje się znacznie zwiększony eksport glikozy krystalicznej.

#### ANALIZA PRODUKCJI USZLACHTNIONYCH PRZETWORÓW ZIEMNIACZANYCH W POLSCE W CHWILI OBECNEJ I W PLANACH PERSPEKTYWICZNYCH (NA TLE PRODUKCJI ZAGRANICĄ)

Roczna produkcja uszlachetnionych przetworów ziemniaczanych w formie suszu nie przekracza 270 ton (suszone talarki 100 ton, blin 130 ton,

purée 20 ton, prażynki względnie chipsy 15 ton). Znaczy to, że jedynie około 0,003% zbiorów ziemniaków przerabia się u nas na koncentraty. W Stanach Zjednoczonych przerabia się w tym celu 0,9 mln ton ziemniaków.

W roku 1975 Stany Zjednoczone mają przerabiać na uszlachetnione przetwory ziemniaczane około 50% swych zbiorów. NRF przerabia rocznie co najmniej 300 tysięcy ton ziemniaków. Plany perspektywiczne rozwoju produkcji suszów ziemniaczanych w Polsce przewidują do 1965 roku następującą produkcję:

purée w proszku i płatkach	30 ton
susz (w postaci grysu)	300 „
blin	100 „
krem budyniowy	100 „

Produkcja suszu do roku 1980 ma wzrosnąć z 270 do kilku tysięcy ton rocznie. Należy stwierdzić, że na tle produkcji zagranicznej tempo rozwoju tej gałęzi musi ulec radykalnemu zwiększeniu. Również inwestycje przewidziane w planie perspektywnym dla rozwoju tej gałęzi winny być znacznie podwyższone.

#### OTRZYMYWANIE INNYCH PRODUKTÓW Z ZIEMNIAKÓW

Zużycie ziemniaków na produkcję krochmalu i płatków wynosiło w roku 1962 (łącznie ZPZ, PGR i CRS) 1 150 tys. ton, w tym ZPZ — 1 002 000 ton. Nie dysponujemy planami perspektywnymi PGR oraz CRS podajemy więc rozwój produkcji krochmalu tylko dla ZPZ.

Według planu perspektywnego zdolność przerobowa ZPZ wynosić będzie przy założeniu 100-dniowej kampanii:

w roku 1965 —	865 000 ton
„ 1970 —	1 250 000 „
„ 1980 —	1 500 000 „

W porównaniu z produkcją ziemniaków, która wynosi obecnie około 40 milionów ton, a w perspektywie powinna wzrosnąć do 50 milionów ton rocznie, przerób ziemniaków w przemyśle projektowany do 1980 roku nie jest w stosunku do zbioru wysoki.

W produkcji glikozy krystalicznej przewiduje się wzrost z 0,4 tys. ton rocznie do 7 tysięcy (w 1970 r.). Tempo rozwoju produkcji w planie perspektywnym jest tu rzeczywiście stosunkowo duże. Produkcja innych przetworów krochmalniczych jest natomiast nie duża a inwestycje małe.

Perspektywiczne zestawienie produkcji przetworów krochmalniczych do 1980 roku przedstawia się następująco:

	1962	1965	1980
	w tys. ton		
Syrop ziemniaczany	56,7	58,0	76,0
Dekstryny	9,6	12,4	15,5
Glikoza techniczna		1,3	1,9
Krochmal utleniony (dla celów włókienniczych)		1,5	8,0
Krochmal utleniony (dla celów papierniczych)		0,3	3,0
Krochmal modyfikowany dla celów wiertniczych		0,2	3,5

Można dyskutować na temat zwiększenia tempa rozwoju tych przetworów, które ZPZ musi planować na podstawie zapotrzebowania krajowego oraz możliwości eksportowych, jednakże produkcja suszu (włącznie z prażynkami, purée itd.) ma realne podstawy rozwojowe. Środki inwestycyjne na rozwój tego przemysłu winny się znaleźć. Należałoby naszych konstruktorów maszyn zainteresować konstrukcją urządzeń do suszów ziemniaczanych (płatków). Sądzymy, że konstrukcja w kraju oraz adaptacja urządzeń w istniejących fabrykach ZPZ jest realna. Import takich urządzeń byłby naszym zdaniem za drogi. Wytwórnia Shirrif w USA wybudowała ostatnio urządzenie do produkcji 17 ton płatków ziemniaczanych na dobę. Koszt tego urządzenia wynosił 1 milion dolarów.

Z rozmów przeprowadzonych w ubiegłym roku przez Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego z p. Walkerem z firmy IMC w USA wynika, że urządzenie produkcyjne na 8 ton płatków na dobę kosztuje aż 300 000 dol. (bez kosztów urządzenia kotłowni, budynków i urządzeń pomocniczych). Wydaje się, że istnieją realne możliwości uruchomienia bez importu nowych fabryk. Dwa zakłady o produkcji 15—18 ton na dobę przy rocznej produkcji 150 dni wymagałyby inwestycji 30—40 milionów złotych, z czego około 20% należy przewidzieć na urządzenia z importu.

Gdy chodzi o inne możliwości produkcji przemysłu krochmalniczego należy tutaj wspomnieć opracowaną w Ameryce metodę produkcji skrobi dwualdehydowej, która jest doskonałym środkiem garbującym skóry. Wobec konieczności importu do Polski dużych ilości garbników naturalnych, wydaje się, że produkcja ta winna być wprowadzona również do planów ZPZ, oczywiście po przeprowadzeniu odpowiednich badań na skalę laboratoryjną.

## ZAGADNIENIE WYKORZYSTANIA PRODUKTÓW UBOCZNYCH PRZEMYSŁU ZIEMNIACZANEGO

Jednym z najważniejszych problemów gospodarczych przy przetwórstwie ziemniaka w przemyśle, jest właściwe wykorzystanie soku komórkowego i wód ściekowych. Nie rozcieńczony sok ziemniaczany zawiera około 5% suchej masy, z czego 2% stanowią substancje białkowe, 1,5% sole mineralne, głównie sole potasu i kwasu fosforowego, dalej cukry, kwasy organiczne, enzymy itp. Sok ten rozcieńczony w stosunku 1:10 odchodzi z produkcji z wodami ściekowymi. W ten sposób tracimy dużo cennych składników odżywczych. Obecnie te olbrzymie ilości soku ziemniaczanego wchodzi w skład ścieków, które w takim stanie (duża zawartość składników organicznych) nie mogą być wprowadzane do otwartych zbiorników wodnych.

Wyniki badań zagranicznych i krajowych wskazują na to, że najbardziej celowym i ekonomicznym wykorzystaniem składników odżywczych wód sokowych, po ich odpowiednim zagęszczeniu, jest ich użycie do biosyntezy cennych substancji odżywczych (białko, witaminy, enzymy) w miejsce importowanego namoku kukurydzianego. Dla zmniejszenia kosztów odparowania soku ziemniaczanego należałoby na razie, tytułem próby, zainstalować kilka wirówek pozwalających na oddzielenie soku ziemniaczanego przy minimalnym rozcieńczeniu wodą (dodatek 10—20% wody do soku). Ilość soku uzyskanego przy przerobie 1 000 ton dziennie wynosiłaby 600 m<sup>3</sup>. Przy obecnym schemacie przerobu uzyskujemy około 8 razy więcej, to znaczy około 4 800 m<sup>3</sup> rozcieńczonego soku.

Można stosować wirówki firmy Kraus Maffai i Starcosa. Koszt jednej wirówki o przerobie 100 ton ziemniaków dziennie wynosi około 300—400 tysięcy złotych. Wirówki tego rodzaju stosowane są w niektórych zakładach w Austrii i Czechosłowacji.

Badania nasze wykazały, że rozcieńczony sok ziemniaczany może być wykorzystany jako podłoże do biosyntezy takich cennych produktów jak białko, witaminy (beta-karoten i witamin B<sub>2</sub>) oraz enzymy amylolityczne, proteolityczne i celulazy. Dla przykładu można podać, że w procesie biosyntezy uzyskiwano bez trudu 14—16 g/l pożywki suchej masy drożdży o zawartości 400 mg% beta-karotenu lub 700 µg/ml witaminu B<sub>2</sub>. Badania te wykazały, że ilość wykorzystanych składników ze soku przekraczała 50%. Przy wprowadzeniu uzupełniających substancji do wody sokowej można uzyskać większą ilość biomasy. Oczyszcza się przy tym wody sokowe, co jest bardzo ważne ze względu na zdrowotność otwartych wód, do których wprowadza się ścieki.

Drugim produktem ubocznym wykorzystywanym dotychczas nie zawsze w sposób właściwy — jest wycierka ziemniaczana. Wydaje się, że

suszenie wycierki po odprasowaniu do 70—75% wody powinno być zastosowane w całym przemyśle ziemniaczanym, ponieważ sucha wycierka nadaje się jako składnik do wyrobu mieszanek paszowych, a tym samym może być wykorzystana w sposób racjonalny. W związku z tym poważnego znaczenia nabiera problem wzbogacania jej przez wprowadzenie takich produktów jak zagęszczony wywar pomelasowy wraz z rozpuszczonym w nim mocznikiem. Wycierka służyć może również jako pożywka przy biosyntezie niektórych witamin i enzymów. Wstępne badania wykazują, że celowe jest kontynuowanie prac w tym kierunku. Sama wycierka suszona jest cenionym artykułem eksportowym. Producenci zagraniczni używają suszoną wycierkę jako wypełniacz do sporządzania mieszanek paszowych. Takie wykorzystanie wycierki mogłoby i u nas znaleźć zastosowanie.

### OCENA PRZEROBU ZIEMNIAKÓW NA ALKOHOL

Według posiadanych danych, łączna zdolność produkcyjna gorzelni rolniczych szacowana jest na około 165 000 000 l surówki w uruchomionych po wojnie 1 161 gorzelniach. Wykorzystanie mocy produkcyjnej tych gorzelni wynosi średnio 47% z tym, że wahania w zależności od poszczególnych lat wynosiły od 18,2 do 72,8%. Przyczyną takiego stanu rzeczy są czynniki następujące:

- 1) brak zaplecza surowca,
- 2) niedocenywanie wpływu gorzelni rolniczych na stan gospodarstwa rolnego,
- 3) zmiana płodozmianów i kierunku rozwoju hodowli (intensywny rozwój hodowli trzody chlewnej),
- 4) rywalizacja gorzelni przemysłowych,
- 5) produkcja alkoholu etylowego przez przemysł chemiczny.

W świetle wieloletnich badań (specjalnie niemieckich) i wysiłków praktycznych stwierdzono, że przerób ziemniaków na alkohol i pełne wykorzystanie wywaru ziemniaczanego w ogólnym bilansie gospodarczym jest dla państwa bardzo korzystne. Wykazano, że przy ocenie ekonomiczno-gospodarczej tego typu przerobu ziemniaka należy uwzględnić nie tylko wartość uzyskiwanego alkoholu, ale również, a może przede wszystkim, wartość odżywczą wywaru jako paszy i jego wpływ w dalszym efekcie na poprawienie stanu fizyko-biochemicznego gleby. Praktyka wykazała, że na glebach lekkich w rejonach, w których są gorzelnie, a wywar zużytkowany jest na paszę, poprawia się pośrednio żyzność gleby.

Bardzo ciekawe są wyniki badań prof. Drewsa z Instytutu Fermentacyjnego w Berlinie, który w pracy swojej (*Wert der Getreideschlempe*



1945) wykazuje, jak doniosłe znaczenie ma gorzelnictwo rolnicze i wykorzystanie wywaru dla poprawienia żyzności gleb lekkich. Prof. Drews prowadził doświadczenia w 60 gospodarstwach o ziemi lekkiej o jednokowym areale, z których połowa posiadała gorzelnie, a druga połowa nie. Wyniki zestawiono w tabeli:

	A. 30 gospodarstw z gorzelniami rolniczymi	B. 30 gospodarstw bez gorzelni rolniczych
1. areal zasiewu żyta . . . . .	251 ha	198 ha
2. wydajność żyta z ha . . . . .	25 q	22 q
3. hodowla krów mlecznych . . . . .	558 szt.	384 szt.
4. udój mleka od 1 krowy rocznie . . . . .	4250 l	2850 l
5. opasy . . . . .	984 szt.	54 szt.
6. odstawa opasów . . . . .	5475 q	225 q
7. zwiększenie plonów ziemniaka . . . . .	20—30%	—

Zestawienie to odnosi się co prawda do gorzelni rolniczych przerabiających żyto. Należy przypuszczać, że można je z pewnymi poprawkami odnieść do gorzelni przerabiających ziemniaki. Dane te potwierdzają, że gorzelnia rolnicza jest niezbędnym czynnikiem właściwego gospodarowania na glebach lekkich i bardzo ważnym elementem podniesienia kultury rolnej tych gleb.

W związku z tym należy rozpatrzyć zagadnienie, jaka powinna być eksploatacja gorzelni rolniczych w Polsce i czy wobec konkurencji gorzelni przemysłowych oraz alkoholu produkowanego na drodze syntezy chemicznej produkcja alkoholu w gorzelniach rolniczych jest uzasadniona. Wydaje się, że polityka wobec gorzelni rolniczych powinna być następująca:

1. Gorzelnie rolnicze są producentami witamin poprzez drożdże wytwarzane w zacierze słodkim. Wywar jest źródłem białka zawartego w ziemniakach oraz białka wytwarzanego przez drożdże z substancji azotowych niebiałkowych zawartych w ziemniakach. Dopóki nasze gospodarstwa rolne, zwłaszcza na glebach lekkich, na których produkcja inwentarza żywego powinna być szczególnie duża, nie będą dysponowały dostateczną ilością pełnowartościowych mieszanek dla inwentarza z potrzebną ilością witamin, dopóty wywar ziemniaczany jako źródło witamin jest dla nas szczególnie cenny i winno się gorzelnie rolnicze w pełni wykorzystać do produkcji alkoholu, lub

2. Do produkcji biomasy poprzez mikroorganizmy wytwarzające białko z azotu nieorganicznego oraz witaminy i antybiotyki (drożdże, pleśnie).

3. W dalszej perspektywie po dokonaniu pewnych inwestycji należy w gorzelniach rolniczych coraz bardziej ograniczać produkcję alkoholu, po zapewnieniu produkcji alkoholu z innych źródeł (melas synteza chemiczna), a gorzelnie przestawić na fabryki koncentratów paszowych względnie pasz.

4. W gorzelniach rolniczych należy uruchomić produkcję płatków ziemniaczanych, w szczególności płatków wzbogaconych w białko na drodze biosyntezy, o czym mowa będzie w dalszym rozdziale traktującym o produkcji płatków ziemniaczanych. Nierozwiązanym dotychczas, a bardzo ciekawym zagadnieniem jest tzw. skojarzony przerób krochmalno-gorzelniczy. Pełne wykorzystanie produktów ubocznych takich jak wycierka ziemniaczana wraz z wodą sokową w skojarzonym przerobie krochmalno-gorzelniczym z maksymalnym wykorzystaniem składników odżywczych ziemniaka poprzez spasanie wywaru, winno znaleźć miejsce w próbach przeprowadzonych chociażby na mniejszą skalę w jednym zakładzie doświadczalnym.

#### ZIEMNIAKI JAKO SUROWIEC DO PRODUKCJI PŁATKÓW I KONCENTRATÓW BIAŁKOWO-WITAMINOWYCH

Obecnie posiadamy w Polsce około 266 płatkarni w resorcie PGR i kilka płatkarni przemysłowych należących do innych resortów, z czego zdolnych do pracy jest około 250, jakkolwiek stan techniczny większości z nich jest bardzo zły. Łączna zdolność produkcyjna tych płatkarni przy 100-dniowej kampanii wynosi około 60 000 ton. Wykorzystanie płatkarni waha się w granicach 48—50%. Przyjmując, że na 1 kg suszu potrzeba 4,4 kg ziemniaków można wyliczyć, że przy pełnym wykorzystaniu zdolności produkcyjnej płatkarni jesteśmy w stanie przerobić w skali rocznej 264 000 ton ziemniaków (kampania 100-dniowa). Faktyczna ilość przerabianych ziemniaków wynosi około 130 000 ton. Przyjmując, że na cele paszowe przeznaczają się około 17—20 mln ton ziemniaków widzimy, że w postaci płatków skarmiamy tylko 0,76%, a reszta ziemniaków spasa jest bezpośrednio. Pamiętać przy tym musimy, że podczas przechowywania tak dużej ilości ziemniaków od jesieni do lata straty substancji odżywczych są bardzo poważne. Straty przy magazynowaniu ziemniaków przeznaczonych na pasze wynoszą co najmniej 10—12%, co odpowiada 1,5 do 2,4 milionów ton ziemniaków. Dla poddania procesowi suszenia około 8 milionów ton ziemniaków, to jest połowy ilości użytkowanej faktycznie na paszę, potrzeba by co najmniej 1 145 płatkarni o przerobie dziennym każdej z nich 70 ton. Istniejące płatkarnie w PGR w ilości 266 są zakładami małymi posiadającymi przeważnie po jednym agregacie

suszarniczym przy gorzelni. Łączna zdolność przerobowa tych wszystkich suszarni przy kampanii 100-dniowej wynosi tylko około 260 000 ton.

Według oceny Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego (dane orientacyjne) koszt budowy jednej płatkarni wynosiłby około 15 000 000 zł, to znaczy łączny koszt inwestycji przekraczałby 15 miliardów złotych.

Biorąc pod uwagę kolosalne inwestycje potrzebne na rozbudowę suszarnictwa ziemniaczanego z jednej strony, a z drugiej doceniając wagę zagadnienia przechowalnictwa ziemniaków i strat, jakie ponosimy oraz braku pasz w kraju, Katedra nasza podjęła pracę nad racjonalnym sposobem zużycia ziemniaków na pasze.

Polska odczuwa od wielu lat poważny niedobór białka paszowego, oceniany obecnie na przeszło 600 000 ton. Ziemniaki, które skarmiamy w tak olbrzymiej ilości są paszą wybitnie węglowodanową. Stosunek białka do węglowodanów jest w nich bardzo niekorzystny i wynosi 1 : 10 lub 1 : 12, a nawet nieraz jeszcze mniej. Skarmianie ziemniaków w większych ilościach (tak jak to ma miejsce w praktyce) prowadzi do nadmiernego nieefektywnego zużycia ziemniaków oraz do przetłuszczenia tusz, bardzo niekorzystnego szczególnie przy produkcji bekonów. Dla poprawienia niekorzystnego stosunku węglowodanów do białka, postanowiono wykorzystać część węglowodanów z dodatkiem nieorganicznego azotu do biosyntezy białka i witamin przy użyciu drożdży i kultur mieszanych. Zacierzy ziemniaczane z dodatkiem soli amonowych i fosforowych stanowią pożywkę dla tych kultur. Po procesie fermentacji przebiegającym w kierunku otrzymania biomasy i wysuszeniu na płatki uzyskuje się nową wartościową, wysokobiałkową paszę, w której stosunek białka do węglowodanów może być dowolnie regulowany przez dłuższe lub krótsze prowadzenie procesu fermentacyjnego. Zaznaczyć należy, że obok dużych ilości białka uzyskujemy równocześnie na tej drodze duże ilości witamin, szczególnie z grupy B oraz inne substancje wzrostowe ważne w żywieniu zwierząt.

Po adaptacji tej metody w gorzelniach rolniczych względnie w płatkarniach przemysłowych wydaje się celowe odstępnie już w chwili obecnej od tradycyjnej produkcji płatków ziemniaczanych, a przystąpienie do produkcji tej nowej paszy. W przyszłości, po wybudowaniu nowych płatkarni, ilość produkowanych płatków zwykłych, względnie drożdżowych mogłaby być odpowiednio regulowana w zależności od potrzeb. Wydaje się, że najszybciej zrealizować mogłyby to gorzelnie rolnicze. Jest to uzasadnione z punktu widzenia ekonomicznego, ponieważ gorzelnie posiadają budynki i potrzebne wyposażenie (kotły parowe, parniki, płuczki, transportery, kadzie zacierowe i fermentacyjne).

Wydaje się również, że wykorzystanie istniejących urządzeń przy małych tylko pracach adaptacyjnych (napowietrzanie zacierów) pozwoli na szybkie wprowadzenie tej metody.

Kalkulacja budowy nowej płatkarni jest według Zjednoczenia Przemysłu Ziemniaczanego następująca:

Kocioł parowy o 125 m <sup>2</sup> pow. grzejnej:	
kocioł	350 000 zł
obmurowanie	350 000 „
ekonomizer	280 000 „
Walce — 3 × 250 000 zł	750 000 „
Budynek kotłowni (1 m <sup>3</sup> ca 300 zł)	1 000 000 „
Budynek fabryczny	2 500 000 „
Magazyn	2 500 000 „
Płuczka	500 000 „
Zasobnik ziemniaków	1 500 000 „
	<hr/>
	9 730 000 zł

Do tego należy doliczyć parniki i inne urządzenia produkcyjne, uzbrojenie terenu, bocznica kolejowa (1 km około 1 000 000 zł).

W przypadku urządzenia płatkarni w gorzelnii koszt obniżyłby się do kosztów nabycia jednej, dwóch względnie trzech par walców (250 000, 500 000 lub 750 000 zł) w zależności od powierzchni kotła. Wydajność przy 1 wzgl. 2 parach walców byłaby oczywiście odpowiednio mniejsza i wynosiłaby wówczas 25, względnie 50 ton przerobu na dobę.

Mając jednak na uwadze zły stan techniczny suszarni walcowych, należałoby rozpocząć jak najszybciej produkcję ich w kraju. Produkcja własna takich suszarni pozwoli:

- 1) zastąpić stare nieużyteczne agregaty,
- 2) zainstalować dodatkowe nowe agregaty zależnie od mocy produkcyjnej pozostałych urządzeń,
- 3) zainstalować suszarnie w tych gorzelniach, które ich w tej chwili z takiej czy innej przyczyny nie posiadają,
- 4) zwiększyć produkcję suszu ze zdrożdżowanych ziemniaków bez potrzeby natychmiastowych olbrzymich inwestycji, gdyż adaptacja istniejących pomieszczeń nie wymaga większych kosztów.

Pamiętać jednak należy, że dla pełnego racjonalnego wykorzystania ziemniaków paszowych musi być specjalnie opracowany plan przewidujący rozbudowę suszarnictwa. W planie tym należy rozważyć, czy rozwój suszarnictwa powinien przejść poprzez duże zakłady czy też zostanie zlokalizowany przy gorzelniach rolniczych.

Kalkulacja kosztów produkcji 1 tony płatków ziemniaczanych sporządzona przez Zjednoczenie Przemysłu Ziemniaczanego przedstawia się następująco:

1) ziemniaki brutto	2 986,80 zł
2) materiały pomocnicze	2,30 „
3) opakowanie	346,10 „
4) koszty zakupu	560,40 „
5) płace	109,70 „
6) narzut na płace	16,10 „
7) koszty wydziałowe	816,20 „
8) koszty ogólnofabryczne	523,40 „
	<hr/>
	5 361,00 zł
koszt sprzedaży	90,00 „
	<hr/>
całkowity koszt własny ZPZ	5 451,00 zł za tonę

Najniższy całkowity koszt własny w przemyśle wynosi 5 066,20 zł, a najwyższy — 6 239,— zł.

W porównaniu do wyżej podanych cyfr koszt wyprodukowania 100 kg płatków ziemniaczanych w NRF wynosi (wg „Der Kartoffelbau” 1959, str. 231 i dalsze):

surowiec —	ziemniaki (400 kg)	28 DM	
koszt produkcji —	{	suszenie	14 „
		magazynowanie (łącznie ubytki)	2 „
		razem	44 DM

W porównaniu do tego w tym samym czasie śruta zbożowa kosztowała 38 DM za 100 kg.

Pobieżna analiza kosztów produkcji płatków wykazuje, że po cenie wykalkulowanej przez ZPZ zbyt płatków jest wątpliwy. W NRF koszt produkcji w stosunku do ceny surowca wynosi 57%. W Polsce aż 147% (koszt produkcji plus sprzedaży 3 251 zł, cena surowca 2 200 zł). Przy takiej kalkulacji produkcja płatków w ZPZ jest nierealna. Pobieżna analiza kosztów produkcji płatków ziemniaczanych wykazuje niewspółmierne koszty produkcji w stosunku do ceny surowca.

Przy produkcji płatków w PGR i zużytkowaniu we własnym gospodarstwie płatków do produkcji paszowej, odpadłyby następujące koszty:

opakowanie	346,10 zł
koszty zakupu	560,40 „
koszty wydziałowe	816,20 „
	<hr/>
	1 722,70 zł

Koszty ogólne fabryczne uległyby również dużemu obniżeniu i w ten sposób zbliżylibyśmy się w Polsce do zagranicznych kosztów produkcji płatków.

Koszt produkcji w stosunku do surowca winien wynosić najwyżej 50%. Przy cenie ziemniaków 2 200 zł/tonę, koszt jednej tony płatków winien wynosić 3 300 zł, zaś przy cenie 2 720 zł za jedną tonę około 4 000 zł. Tę ostatnią cenę należy uważać raczej za wygórowaną i produkt taki nie miałby realnych szans zbytu.

Korzyścią dodatkową dla gospodarki krajowej przy produkcji płatków ziemniaczanych (należy brać pod uwagę przede wszystkim produkcję płatków ziemniaczanych wzbogaconych w białko) jest to, że mogłyby zastąpić deficytowe zboża przy produkcji mieszanek paszowych.

Przy produkcji 2 milionów ton mieszanek paszowych potrzeba co najmniej 1 miliona ton zboża. Produkcja 1 miliona ton płatków ziemniaczanych zaoszczędzi import 1 miliona ton zbóż.

Na produkcję 1 mln ton płatków ziemniaczanych potrzeba 4 milionów ton ziemniaków. Straty przy przechowywaniu 4 milionów ton ziemniaków wynoszą około 0,5 miliona ton ziemniaków (straty około 12%).

Koszt produkcji 1 miliona ton płatków można zatem obniżyć o cenę 0,5 miliona ton ziemniaków. Dalej należy brać pod uwagę, że efekt spasanania ziemniaków w formie mieszanki paszowej o odpowiednim stosunku poszczególnych składników jest znacznie wyższy niż przy spasananiu samych ziemniaków, a wydatek ziemniaków na przyrost 1 kg wagi mięsa będzie znacznie mniejszy.

Dodatkowe oszczędności uzyskamy przez umożliwienie realizacji postulatów tzw. suchego tuczu trzody.