

ROLNICTWO ZA GRANICĄ

ANTONI RUTKOWSKI
SGGW — Akademia Rolnicza w Warszawie

PROGRAM LEPSZEGO WYKORZYSTANIA I ROZWOJU PRODUKCJI BIAŁEK JADALNYCH WE WŁOSZECH

Rozszerzenie zasobów białka stanowi współcześnie przedmiot troski niemal we wszystkich regionach świata. Oczywiście problem ten ma różny charakter, zależny od specyfiki poszczególnych krajów. Temu zagadnieniu było poświęcone również w dużej mierze Sympozjum Europejskiej Federacji Inżynierii Chemicznej na temat „Postępów w Inżynierii Żywności”, które odbyło się w dniach 3—5 czerwca 1981 r. w Mediolanie.

Problem białkowy od 1971 r. stanowi również w naszym kraju przedmiot koordynowanego rządowego programu badawczego i to opracowywanego znacznie szerzej niż we Włoszech. Stąd mimo różnic (a może właśnie dlatego) przedstawienie polskiemu czytelnikowi dotychczasowych osiągnięć włoskich wydaje się celowe.

Konsumpcja białek we Włoszech osiągnęła ostatnio 100 g/miesz./dzień, z czego 60% stanowią białka roślinne. Aż 60% spożywanego białka pochodzi z importu. Inny wskaźnik trudności w pokryciu zapotrzebowania białek we Włoszech stanowi fakt, że od 1950 r. ich spożycie wzrasta o ponad 1% rocznie i obecnie przekroczyło o ponad 20% zalecaną normę, która wynosi 84,2 g/miesz./dzień.

Ta sytuacja powoduje poważne trudności ekonomiczne, które rząd pragnie pokonać przez zahamowanie dalszego wzrostu (a nawet obniżenie) całkowitego spożycia białka oraz wzrost krajowych jego zasobów. Pierwsze zamierzenia mogą być osiągnięte tylko poprzez edukację konsumentów w zakresie racjonalnego żywienia człowieka lub przez opodatkowanie produktów białkowych. Drugie zamierzenie stanowi podstawę programu badawczego, który omówię. Program ten zatwierdzony przez Włoską Komisję Planowania Gospodarczego jest realizowany od ponad dwóch lat i jest finansowany przez Narodową Radę Badań (Consiglio Nazionale delle Ricerche) pod tytułem: **NOWE ŹRÓDŁA BIAŁEK I NOWE PRODUKTY ŻYWNOŚCIOWE** (koordynator: prof. C. Cantarelli). Obejmuje on następujące kierunki badawcze:

1. Technologia ekstrakcji i izolowania białek z surowców roślinnych (Prof. C. Galoppini, Uniw. Piza),

2. Technologia odzyskiwania i oczyszczania białek z surowców zwierzęcych (Prof. G. B. Quaglia, INN),
3. Otrzymywanie białek z drobnoustrojów (Prof. O. Ciferri, Uniw. Pawia),
4. Nowe produkty żywnościowe (Prof. C. Peri, Uniw. Milano),
5. Ocena żywnościowa nowych białek (Prof. M. A. Spadoni, INN *).

Poniżej przedstawię charakterystykę dotychczasowego przebiegu powyższych badań wg stanu na początek 1981 r.

Technologia ekstrakcji i izolowania białek z surowców roślinnych

Kierunek ten jest niewątpliwie najszerzej rozpracowywany w ramach problemu. Jego celem jest w pierwszym rzędzie uzyskanie rozeznania potencjału jakościowego i ilościowego krajowych białek roślinnych oraz opracowanie technologii otrzymywania różnego rodzaju ich preparatów.

W poszukiwaniu surowców zwraca się uwagę przede wszystkim na uprawę roślin strączkowych. Niestety ich produkcja we Włoszech wykazuje w ostatnim dwudziestoleciu drastyczny spadek. Obecnie areał uprawy strączkowych wynosi zaledwie 25% w stosunku do 1950 r. Wyjątek stanowią jedynie: zielony groszek i fasola, które są używane do celów konserwowych. Podobne zjawisko obserwuje się również w innych krajach europejskich. Jest to konsekwencją ekspansji roślin zbożowych bardziej podatnych na ulepszenia genetyczne, łatwych do uprawy mechanicznej i wdzięcznych za nawożenie. Do małego zainteresowania rolnictwa roślinami strączkowymi przyczynia się również i to, że w porównaniu z pszenicą przy niewiele większej wydajności białka z jednostki uprawy, nakład robocizny jest 4—5 krotnie większy. Jednak ostatnio na skutek narastającego deficytu białka problemem rozwoju upraw roślin strączkowych jako surowców białkowych, stał się znowu bardzo aktualny. Stawia to tym roślinom nowe wymagania, które można określić następująco:

1. Przydatność do uzyskania pochodnych białkowych o szerokim zakresie stosowania oraz brak lub niewielka ilość składników obniżających wartość odżywczą. Uzyskane produkty powinny posiadać dobre właściwości organoleptyczne oraz funkcjonalne.

2. Możliwość wykorzystania składników nie białkowych (olej, węglowodany i inne) dla pełnego wywartościowania surowca.

* INN — Istituto Nazionale per le Natrizzione.

W badaniach włoskich szczególną uwagę zwrócono na fasolę (*Phaseolus vulgaris*), łubin, groch (*Pisum sativum*), groch włoski (*Cicer arietinum*) i słonecznik.

Fasola jest rośliną której wzrost plonu jest możliwy przy prowadzeniu odpowiedniej mechanizacji uprawy. Jednak wykorzystanie jej jako surowca białkowego niesie za sobą specyficzne problemy jak:

- wysoką zawartość polifenoli i błonnika,
- obecność czynnika wywołującego fawizm (specyficzna choroba regionu śródziemnomorskiego),

SUROWIEC

Mąka z łuszczonego
łubinu gorzkiego

I Ekstrakcja wodna pH 4,7 /HCl/
mąka : rozpuszczalnik 1:10 /=100/

Odciek /=80/ ← wirowanie → Osad /=20/

II Ekstrakcja wodna pH 4,7 /HCl/
Osad : rozpuszczalnik 20:80 /=100/

Osad /=20/ ← wirowanie → Odciek /=80/

III Ekstrakcja wodna pH 4,7 /HCl/
Osad : rozpuszczalnik 20:60 /=80/

Wirowanie odciek /=60/

Osad /=20/

Zobojętnianie /KOH/ do pH 6,0

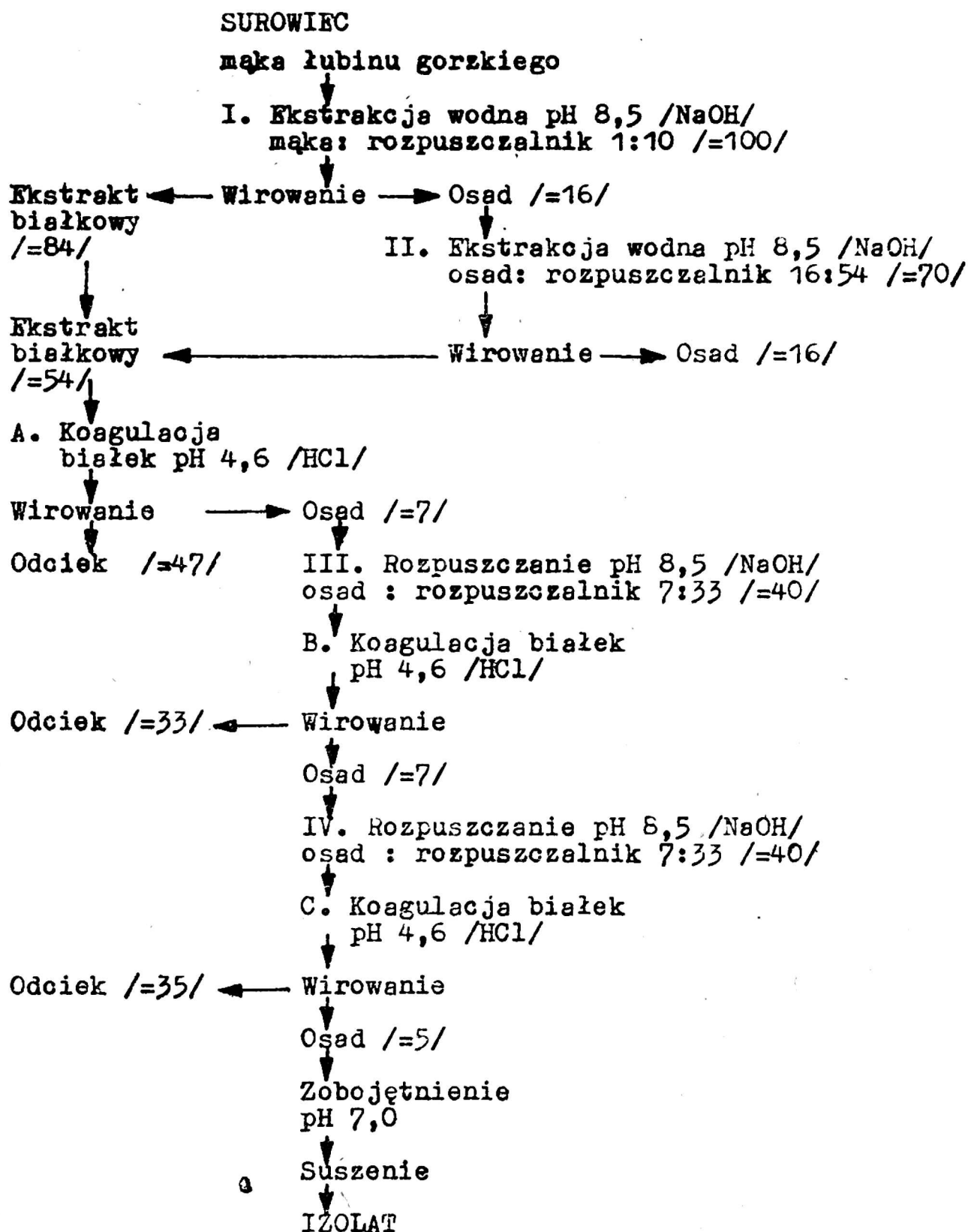
Suszenie

KONCENTRAT

Skład w %% suchej masy

Składnik	SUROWIEC	KONCENTRAT
Białko	53,0	58,6
Lipidy	0,33	0,26
Bezazot. wyciąg.	42,1	40,8
Popiół	4,6	0,31
Alkaloidy	2,9	

Rys. 1. Otrzymywanie koncentratu białkowego z łubinu gorzkiego



Skład w %% suchej masy		
Składnik	SUROWIEC	IZOLAT
Białko	48,5	95,1
Lipidy	0,34	0,5
Bezzot. wyciąg.	54,0	0,9
Popiół	3,2	3,5
Alkaloidy	2,6	0,12
Cechy izolatu: NSI 89,2%, PDI 94,4%		
Lizyna dostępna 5,58% /100 g białka		
Metionina 0,059, Cystyna 0,081% g/N ₂		

Rys. 2. Otrzymywanie izolatu białkowego z łubinu gorzkiego

— występowanie zmiennej jakościowo i ilościowo frakcji lipidów, która charakteryzuje się wysokim poziomem zawartości wysoko nienasyconych kwasów tłuszczowych oraz aktywnością lipooksydazy.

Badania technologiczne w tej dziedzinie są ukierunkowane na otrzymywanie koncentratów i izolatów białkowych. Koncentraty otrzymywane na drodze turboseparacji mają dobre cechy organoleptyczne i mogą być używane do wzmacniania mąki pszennej służącej do wyrobu ciasta drożdżowego oraz tych mąk makaronowych — które nie dają dobrych rezultatów przy gorącym tłoczeniu. Czynniki fawizmu, oligosacharydy, fityniany i lipidy są silnie związane z frakcją białkową stąd są trudne do usunięcia w procesie koncentracji, zaś mogą być częściowo usunięte w procesie izolacji. Niestety wydajność izolacji jest stosunkowo niska na skutek obecności polifenoli oraz błonnika.

Łubin znajduje coraz większe zainteresowanie jako surowiec białkowy nie tylko we Włoszech, ale również w szeregu krajów Ameryki Południowej, Nowej Zelandii i Anglii. Do jego zalet zalicza się:

— skład nasion podobny do soi charakteryzujący się wysoką zawartością białka w kotyledonach oraz niskim poziomem gazotwórczym węglowodanów. Białko łubinu zawiera podobne ilości lizyny jak soja, lecz niższą zawartość aminokwasów siarkowych.

— możliwość podniesienia zawartości oleju lub obniżenia poziomu gorzkich alkaloidów na drodze genetycznej,

— stosunkowo wysokie plonowanie również w regionach o niewielkich opadach,

— znacznie większa tolerancja geograficzna regionu uprawy aniżeli soi.

Uzyskano dobre rezultaty przy otrzymywaniu koncentratów (rys. 1) i izolatów (rys. 2) białkowych łubinu oraz bobiku i ich wykorzystania do strukturyzowania na drodze ekstruzji. Pewną trudnością technologiczną stanowi korelacja genetyczna między zawartością alkaloidów i oleju w nasionach, biorąc pod uwagę dążność do uzyskania odmian o zawartości 20% tłuszczu. Wprowadzenie do przerobu nasion odmian o takim zaolejeniu wymaga opracowania technologii kombinowanego procesu ekstrakcji oleju i alkaloidów. Odmiany „słodkie” o niskiej zawartości oleju mogą być wprawdzie używane do bezpośredniego przemiału na mąkę, jednak ma ona niską trwałość ze względu na obecność lipidów o wysokim stopniu nienasycenia. Ogólnie jednak rolnictwo włoskie dąży do otrzymania odmian o wysokiej zawartości oleju (18%) i wysokim plonie (45 q/ha).

Szczególnie dużo uwagi poświęcono we Włoszech badaniom łubinu białego (*L. albus*). Stwierdzono, że na białka kotyledonów tej odmiany składają się w 84% globuliny. Białka te rozdzielają się na 6 frakcji zawierających cukry, a niektóre z nich charakteryzują się wysoką zawartością

metioniny i cysteiny. Ich strawność *in vivo* i *in vitro* jest dobra. Zaletą jest śladowa zawartość hemaglutynin, izoflawonów i oligosacharydów oraz niewielka aktywność antytryptyczna i ureazowa. Frakcja lipidowa charakteryzuje się wyższą zawartością kwasu linolenowego aniżeli soi oraz obecnością w niektórych odmianach do 5% kwasu erukowego. Właściwości funkcjonalne izolatów białka łubinu są podobne do izolatów sojowych.

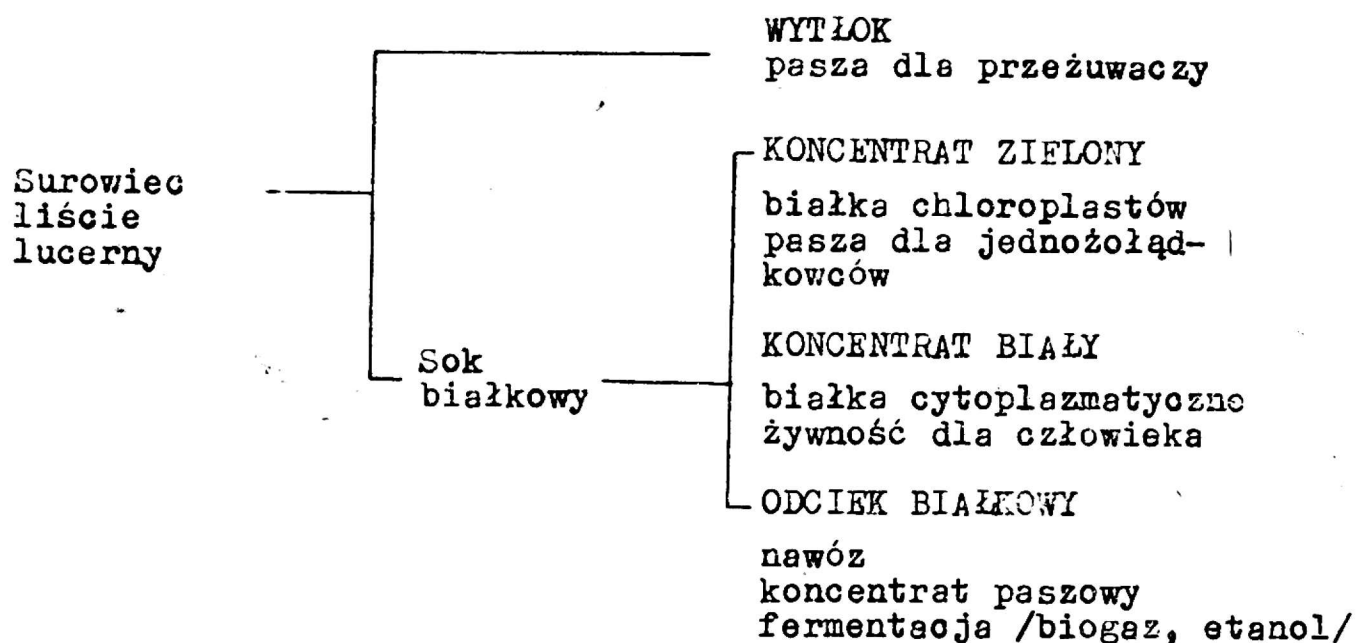
S ł o n e c z n i k — uprawa słonecznika stale wzrasta i zajmuje on we Włoszech obecnie po oliwkach drugie miejsce w produkcji oleju. Białko słonecznika, chociaż ma stosunkowo wysoką zawartość aminokwasów siarkowych, to jednak zawartość lizyny jest niska. Zaletą nasion słonecznika jako surowca białkowego jest brak czynników obniżających wartość pokarmową, a istotny problem stanowi tylko oddzielenie łuski od jądra i usunięcie kwasu chlorogenowego. Dobre rezultaty przy usuwaniu kwasu chlorogenowego uzyskano przy mokrej produkcji koncentratów stosując działanie wrzącą wodą i oddzielenie na wirówkach frakcji stałej od ciekłej (zawierającej również olej). Do otrzymywania koncentratów służą liścienie, które są oddzielane od łuski metodą klasyfikacji powietrznej i po połamaniu oraz spłatkowaniu są wprowadzane do suspensji wodnej w koncentracji 4—20%. W warunkach doświadczalnych przy prowadzeniu tego procesu nie występowała denaturacja białka, zaś około 20% azotu (aminokwasy, puryny, polipeptydy) przechodziło do roztworu wraz z kwasem chlorogenowym.

Inna opracowywana we Włoszech metoda otrzymywania preparatów białkowych polega na ekstrakcji mieszaniną rozpuszczalników w dyspersji otrzymywanej metodą pulsacyjną.

Otrzymywane koncentraty były z powodzeniem wykorzystywane do wyrobu teksturatów metodą ekstruzji.

Duże nasilenie badawcze we Włoszech podobnie jak i we Francji wykazują prace nad otrzymywaniem białek z części zielonych roślin (liści) głównie lucerny. Zasada tej technologii polega na wyciskaniu soku i koagulacji z niego preparatu wysokobiałkowego oraz wykorzystaniu wytloku jako paszy dla przeżuwaczy (rys. 3). Metoda ta (Pirie) jest znana od wielu lat lecz nadal prowadzi się prace nad uzyskaniem produktów białkowych o wysokiej jakości oraz obniżeniem kosztu produkcji, głównie nakładów energetycznych. Ostatnio we Włoszech dużo nadziei przywiązuje się do otrzymywania koncentratów białkowych z soku liści na drodze koagulacji z elektrolitami i wydzielaniu białek cytoplazmatycznych.

Specyficzny surowiec dla Włoch stanowią pestki winogronowe, które są uzyskiwane przy tłoczeniu moszczu w ilości ok. 200 tys. ton rocznie. Zawierają one 10—12%, a po ekstrakcji oleju ok. 20% białka. Su-



Skład w %% suchej masy

Składnik	WYTLÓK	KONCENTRAT		ODCIEK
		ZIELONY	BIAŁY	
Białko	13-17	48-50	78-80	16-20
Lipidy	3-5	8-10	0,5-1	0,5
Błonnik	25-30	3-5	0,5-1	.
Wyciągowe bezazot.	30-60	20-30	6-23	56-65
Popiół	8-10	14-16	1-1,5	20-25

Rys. 3. Otrzymywanie białek z części zielonych roślin (liście lucerny)

rowiec ten zawiera jednak aż 5—10% polifenoli, stąd wykorzystanie go do ekstrakcji białek jadalnych jest co najmniej problematyczne.

Zarodki kukurydziane są same w sobie cennym surowcem białkowym. Są one uzyskiwane we włoskim przemyśle spożywczym metodą mokrą (przemysł skrobiowy) lub suchą (przemiał mąki). Są one najczęściej stosowane jako dodatek do produktów ekstrudowanych o wysokiej zawartości skrobi. Charakteryzują się one dobrymi cechami organoleptycznymi i wartością biologiczną. Istotny problem technologiczny stanowi oddzielenie zarodka od skrobi dokonywane przez rozdrobnienie i oddzielanie na wibrującym sicie.

Technologia odzyskiwania i oczyszczania białek z surowców zwierzęcych

Ta choć bardzo istotna problematyka badawcza jest znacznie skromniej reprezentowana w badaniach włoskich, aniżeli prace nad otrzymywaniem białek roślinnych. W rzeczy samej niezagospodarowane zasoby

białka zwierzęcego są niewielkie i dotyczą głównie serwatki i krwi zwierząt rzeźnych. Badania, które ich dotyczą są to prace nad frakcjonowaniem hemoglobiny i izolacją białek protoplazmatycznych krwi oraz wykorzystaniem do celów jadalnych białek z serwatki i innych odpadów serowarskich. Wykorzystanie serwatki i krwi utrudniają nadal czynniki ekonomiczne. Stąd prowadzi się obecnie prace nad rozeznaniem potencjalnych ich zasobów oraz właściwej wielkości i lokalizacji zakładów przetwórczych.

Ostatnio dużo uwagi przywiązuje się również do badań nad racjonalnym zagospodarowaniem masy mięsnej uzyskiwanej z mechanicznego odmięśniania kości.

Otrzymywanie białek z drobnoustrojów

Produkcja białek na drodze biosyntezy posiada już długą historię. We Włoszech od ponad 10 lat stale podejmuje się próby uruchomienia produkcji biomasy białkowej z alkanów ropy naftowej. Niestety technologia ta znajduje się nadal w ciągłej weryfikacji zarówno pod aspektem wymagań higieniczno-sanitarnych jak i ekonomicznych na skutek wzrostu ceny produktów naftowych.

Pośród metod biosyntezy prym nadal wiodą wszelkie technologie związane ze zdrożdżowaniem surowców węglowodanowych i z ich rozwojem wiąże się największe nadzieje.

Badania dotyczące biosyntezy białek są głównie kontynuacją prac wieloletnich w tej dziedzinie. Ich zasadniczym celem jest:

- selekcja drożdży przydatnych do produkcji biomasy,
- określenie patogenności składu oraz wartości odżywczej białek drobnoustrojów, które mogą być wykorzystane do produkcji biomasy paszowej,
- rozeznanie dostępności odpadowych surowców węglowodanowych, oraz ocena ekonomiczna produkcji alkoholu lub biomasy,
- opanowanie procesu produkcji biomasy na poziomie przemysłu rolnego w oparciu o wykorzystanie rolniczych surowców węglowodanowych lub ubocznych produktów przemysłu.

Należy zanotować również ponowny wzrost zainteresowania wykorzystaniem spiruliny do produkcji biomasy białkowej. Proces produkcyjny opracowany przez firmę Montedison opiera się na zastosowaniu reaktora rurowego wykonanego z przezroczystego tworzywa w którym algi są chronione przed zakażeniem zewnętrznym i mogą się rozwijać bez odparowania wody. Rozproszenie dwutlenku węgla w ograniczonej przestrzeni daje lepsze efekty produkcyjne aniżeli intensyfikacja oświetlenia i ogrzewania. Instalacja taka może być umieszczona na ziemi nie upra-

wianej w niekorzystnym klimacie. Wydajność instalacji może osiągnąć 32 t białka/rok/ha, które jest przydatne do żywienia zwierząt i ryb, a być może i ludzi. Nadal jednak brak pełnej dokumentacji odnośnie składników technicznych i ekonomicznych procesu, które znajdują się w opracowaniu.

Nowe produkty żywnościowe

Celem tego kierunku jest opracowanie technologii, akceptowanych przez rynek, nowych produktów białkowych, które racjonalizowałyby konsumpcję białek, jak również wprowadzenie na rynek nowych produktów białkowych.

Ogromne znaczenie przy wprowadzaniu preparatów roślinnych białkowych ma aspekt psychologiczny. Zastosowanie preparatów mięso-zastępczych w produktach rozdrobnionych, jak np. hamburgery czy nadzienia pierogów nie budzi obecnie zastrzeżeń i jest stosowane w krajach o wysokim standardzie życia i konsumpcji mięsa, jak np. w Szwecji. W tych przypadkach wprowadzenie do masy mięsnej substytutów białkowych polepsza strukturę i wartość odżywczą. Duże perspektywy zastosowania stanowi produkcja gotowych dań dla kateringów.

Badania rynku w Wielkiej Brytanii wykazały, że konsumenci preferują produkty, których charakter jest jasno określony, aniżeli produkty których celem jest imitacja, mimo że właściwości organoleptyczne są zupełnie takie same a niekiedy lepsze od produktów otrzymywanych z czystego mięsa. Czynnikiem determinującym wprowadzenie produktu z białkiem roślinnym na rynek jest stwierdzenie, że jest to produkt naturalny, roślinny i nie drogi (15—20% tańszy od mięsa). We Włoszech wprowadzenie preparatów białka roślinnego na rynek jest utrudnione nie tyle obowiązującym prawodawstwem ile innymi czynnikami jak:

- niskim spożyciem świeżego rozdrobnionego mięsa, a wysoką konsumpcją konserw mięsnych, które podlegają bardzo rygorystycznej kontroli w zakresie normalizacji,
- wysoką konsumpcją warzyw i przetworów zbożowych,
- niewielkim zainteresowaniem żywnością o dużej zawartości tłuszczu,
- tradycją konsumpcji marginalnych surowców białkowych, jak sery z mleka koziego, serwatki w postaci Ricotta, krwi jako składnika przetworów z wieprzowiny.

W obecnej sytuacji można przewidywać rozwój stosowania przetworzonych białek roślinnych, białek serwatki i plazmy krwi w następujących układach:

— białkowe izolaty i koncentraty roślinne (łubin, groch), białka serwatki dla polepszenia jakości pieczywa drożdżowego wypiekanego z miękkiej pszenicy oraz wyrobów makaronowych,

— białka serwatki do wyrobu wysokobiałkowych potraw określanych jako żywność pełna („complete food”),

— izolatów białka roślinnego i białek serwatki do wyrobów lodów, serów, napojów mlecznych, budyniów, słodyczy i cukierków (toffy) oraz homogenizowanych odżywek dla dzieci (baby foods),

— plazmy krwi, białka serwatki, izolatów białka roślinnego różnego pochodzenia jako dodatku technologicznego do wyrobu półtrwałych produktów mięsnych,

— preparatów białek roślinnych w różnych przetworach opartych o surowiec mięsny oraz w daniach śniadaniowych i żywności gotowej opartej o zrównoważone receptury białkowe.

Zapotrzebowanie na strukturotwórcze białka roślinne określa się we Włoszech wielkością od 17 do 50 tys. ton na rok co odpowiada 0,5 do 1,4% obecnego spożycia mięsa. Należy zauważyć, że o ile stosowanie preparatów białkowych jako zamiennika obniża cenę produktu o tyle wzbogacenie wiąże się najczęściej z podniesieniem ceny co jest mało zrozumiałe dla konsumenta. Trudno wyrazić ceną wartość odżywczą produktu, dlatego kierunek ten nie jest akceptowany przez producentów żywności, którzy opierają się na handlowych pojęciach ekonomicznych. Niestety uzyskanie znamiennych efektów w zakresie prawidłowej oceny żywności przez kształcenie konsumentów mimo że jest konieczne i potrzebne to jednak jest niezmiernie trudne.

Bardzo interesujące wydają się badania nad opracowaniem nowych produktów, które uzupełniają lub substytuują tradycyjne produkty żywnościowe w ogólnej koncepcji spożywania mniejszych ilości żywności lecz spożywanej kilkakrotnie w ciągu dnia. Typowym przykładem są tu śniadania dla dzieci szkolnych, studentów, robotników oraz urzędników. Na możliwość przełamania tradycji „kromki chleba” wskazuje przykład wprowadzenia do żywienia zbiorowego i barowego w Europie, a również w krajach rozwijających się różnego typu przetworów zbożowych (cereals), napojów gazowanych, soków, napojów i przetworów mlecznych.

Ocena nowych białek i otrzymywanych z ich udziałem produktów żywnościowych

W badaniach włoskich przywiązuje się szczególną wagę do badań biochemicznych, toksykologicznych i higienicznych mających na celu ocenę otrzymanych preparatów białkowych jako półproduktów do wyrobu żyw-

ności. Uzyskane wyniki służą nie tylko do akceptacji badanego białka jako składnika żywności, ale również dają wskazania zarówno dla prac nad otrzymywaniem preparatów białkowych oraz ich stosowaniem w układach recepturalnych jak i dla opracowania ogólnych wytycznych w zakresie udziału białka w żywieniu człowieka. Przykładami tego typu badań mogą być prace nad: ustaleniem czynnika powodującego fawizm; absorpcją i dystrybucją alkanów oraz oksydacją nieparzystych kwasów tłuszczowych biomasy otrzymywanej z surowców petrochemicznych; oddziaływaniem biologicznym frakcji lipidowej biomasy; oceną biologiczną produktów białkowych otrzymywanych z krwi, łubinu i innych.

Uwagi końcowe

W przemyśle żywnościowym przewidywanie przyszłych kierunków produkcji zarówno pod względem jakościowym i ilościowym warunkują dwie wielkie niewiadome:

- dostępność i koszt surowca,
- nieprzewidziane zmiany modelu żywnościowego, zależnie od czynników ekonomicznych (wzrost lub spadek prosperity) oraz emocjonalnych motywacji konsumenta.

Produkcja żywności, prowadzona również na wysokim poziomie technologicznym, wymaga ciągłych badań określających wpływ jakości surowca i warunków przetwarzania na jego jakość i cenę produktu. Prowadzi to do uzasadnionej zależności między mechanizacją operacji, automatyzacją procesu, kosztem energii i kosztem wytwarzania.

Prowadzenie badań nad otrzymywaniem oraz stosowaniem koncentratów i izolatów białkowych mimo że napotykają one często na kontrowersyjne opinie jakościowe oraz ekonomiczne (podobnie jak swego czasu wyrób margaryny) jest obecnie zdaniem wielu ekspertów nie uniknioną koniecznością. Służą one przede wszystkim lepszemu zagospodarowaniu i wykorzystaniu istniejących zasobów białka, jak opracowaniu efektywnej metody ich produkcji i wykorzystania. Świadczy o tym szereg badań, które ostatnio poświęcono kosztowi energetycznemu produkcji białka zwierzęcego (mięsa) w porównaniu z analogami roślinnymi. Choć wiele przedstawionych interpretacji można uważać za tendencyjne, to jednak w sumie wskazują one jednoznacznie na celowość stosowania w coraz większym rozmiarze różnych form białek roślinnych w żywieniu człowieka.

PAŃSTWOWE WYDAWNICTWO ROLNICZE I LEŚNE
POLECA KSIĄŻKĘ
DOC. DR JERZY SKIERKOWSKI
POMIDORY W GRUNCIE I POD FOLIĄ
WARSZAWA 1982, S. 143, NAKŁ. 40 000 EGZ., ZŁ 35,—

Jest to czwarte wydanie poprawione i uzupełnione. Na wstępie Autor charakteryzuje odmiany pomidorów gruntowych (wysoko rosnące, samokończące wiotkołodygowe i sztywnołodygowe), następnie szklarniowych zalecane do uprawy w tunelach foliowych.

W następnych rozdziałach omówiono agrotechnikę pomidorów, a więc wymagania klimatyczne i glebowe, sposoby produkowania rozsady (bez doniczek, w doniczkach, zabiegi pielęgnacyjne w czasie produkcji rozsady), uprawę gleby i nawożenie oraz sadzenie pomidorów (termin sadzenia i rozstawa roślin).

W dalszym rozdziale omówiono sposoby uprawy pomidorów w gruncie. Najbardziej rozpowszechnioną uprawą, zwłaszcza przy stosowaniu uprawy pomidorów samokończących, jest uprawa uprawy na płask. Autor podaje zalety tej uprawy. Dalsze sposoby uprawy to: uprawach na wałach, przy palikach i przy drutach.

Kolejnymi zabiegami to: ochrona przed przymrozkami, cięcie, nawadnianie, hormonizacja, nawożenie pogłównie, zwalczanie chwastów i ściółkowanie gleby.

W dalszej części książki padono budowę tuneli foliowych, a następnie uprawę pomidorów w tunelach foliowych ze szczególnym uwzględnieniem metod prowadzenia roślin.

W końcowych rozdziałach omówiono zbiór owoców z przyspieszaniem i opóźnianiem dojrzewania oraz zabiegi ochrony przed chorobami i szkodnikami.

Książka polecana jest dla producentów i służby ogrodniczej. Mogą z niej korzystać również działkowcy.