

KRONIKA

ŻYWNOSĆ Z NIEKONWENCJONALNYCH ŹRÓDEŁ BIAŁKA W OPINII JAPONCZYKÓW

Przy rozpatrywaniu trudności jakie napotyka zaopatrzenie ludności świata w białko, Japonia zwraca szczególną uwagę. Kraj ten w pojęciu Europejczyka pokrywa swe potrzeby białkowe przede wszystkim w oparciu o zasoby ryb i soi. Tymczasem o ile własna flota zaopatruje rynek japoński w dostateczną ilość ryb, o tyle uprawa soi ulega stałemu zmniejszaniu się (tab. 1), a około 90% jej zapotrzebowania, jest pokrywane przez stale wzrastający import — głównie z USA (tab. 2).

Nacisk na import surowców białkowych jest w Japonii szczególnie duży. Wynika to z: 1) przyrostu ludności kraju (ok. 1 mln mieszk. rocznie), 2) wzrostu produkcji zwierzęcej (tab. 3), która nie posiada odpowiedniego zabezpieczenia w pasze z produkcji rolnej.

Tabela 1

Uprawa soi w Japonii

	1961—65	1971	1973
Powierzchnia uprawy (tys./ha)	239	101	88
Plony (q/ha)	12,7	12,1	13,4
Produkcja (tys. ton)	304	127	108

Tabela 2

Dostawy i zapotrzebowanie soi w Japonii

	1970	1971	1972
Dostawy — produkcja krajowa	57	57	58
import	3420	3461	3444
razem	3477	3518	3502
Zapotrzebowanie — tłoczenie oleju	2505	2521	2636
miso	174	180	185
tofu, kori-tofu, natto, kinako i inne	522	534	538
shoyu	13	12	15
żywność razem	3224	3267	3424
pasza	10	20	30

Tabela 3

Produkcja zwierzęca w Japonii

	1961—65	1971	1973
Pogłowie — bydło (mln szt.)	3,3	3,6	3,6
trzoda chlewna (mln szt.)	3,6	6,9	7,5
drób (mln sztuk)	105	235	244
Produkcja — mięso wołowe (tys. ton)	186	296	220
mięso wieprzowe (tys. ton)	312	843	940
mleko (mln ton)	2,7	4,8	4,9
jaja (tys. ton)	885	1817	1800

Trudną sytuację na odcinku wyżywienia pogarsza niedostatek zielonych pasz dla przeżuwaczy oraz zmiany modelu wyżywienia ludności w okresie od 1966 do 1971, wyrażającej się znacznym wzrostem spożycia mięsa (z 6,5 do 16,9 kg na mieszkańca) mleka (z 14,0 do 25,0 kg), serów (z 2,0 do 5,0 kg) i jaj, przy umiarkowanym wzroście konsumpcji ryb (z 25,9 kg do 30,2 kg) oraz spadku spożycia ryżu i ziemniaków. Ta tendencja utrzymuje się nadal, a spożycie mięsa przekroczyło już 20 kg rocznie.

W tej sytuacji, Rząd Japoński uruchomił w 1969 r. specjalny program badawczy nadzorowany przez Ministerstwo Rolnictwa, którego celem jest rozwój zasobów białka w Japonii.

Obejmuje on następujące kierunki działania: 1. Opracowanie mutantów ryżu o wyższej zawartości białka i lepszym składzie aminokwasów;

2. Opracowanie technologii otrzymywania nowych produktów żywnościowych z soi, ryżu, pszenicy oraz niektórych nasion oleistych;

3. Opracowanie biosyntezy substancji białkowych w oparciu o n-parafiny ropy naftowej i inne substraty niekonwencjonalne.

Do realizacji tego programu przystąpiły instytuty Ministerstwa Rolnictwa, państwowych i prywatnych uniwersytetów oraz organizacje przemysłowe.

Poniżej podam kilka informacji jakie uzyskałem w czasie rozmów, które miałem możliwość przeprowadzić z prof.prof.: dr K. Kojima (Narodowy Instytut Higieny), M. Fujimaki (Univ. Tokio), Ch. Inagaki (Univ. Rolniczy Tokio), H. Mitsuda (Univ. Kioto), T. Obara (Univ. Rolniczy Tokio), T. Watanabe (Narodowy Instytut Badawczy Żywności, Tokio) w czasie mojego pobytu w Japonii, gdzie przebywałem na zaproszenie Japońskiego Towarzystwa Współpracy Kulturalnej z Zagranicą (26.II.—11.III. 1975). Uwagi te dotyczą ogólnej problematyki produkcji białkowych preparatów z soi oraz biomasy białkowej.

Problem preparatów białkowych z soi

Soja i jej produkty są tradycyjnym, codziennym składnikiem jadłospisu przeciętnego japończyka. Na powszechność ich spożycia nie miały wpływ ma stosunkowo niska cena, co ma poważne znaczenie w trudnych warunkach ekonomicznych większości ludności. Uważa się, że soja jest i będzie podstawowym białkiem roślinnym, na którym Japonia oprze swój bilans białkowy.

Szereg japońskich produktów sojowych opiera się na technologiach kuchennych i rzemieślniczych. Są one obecnie przekształcane w technologie przemysłowe. Szcze-

główne informacje o technologiach wytwarzania preparatów białkowych ze soi zawarto w artykule: A. Rutkowski — Produkty z białka sojowego w Japonii, publ. Przemysł Spożywczy 421, 1975. Niektóre z nich dały koncepcję opracowania nowych produktów, jak np. mrożonych koncentratów, teksturatów sojowych itp. Do tradycyjnych japońskich produktów żywnościowych należą produkty:

- niefermentowane jak: tofu, aburage, kori-tofu, yuba, kinako,
- fermentowane jak: miso, natto, przyprawy i sosy sojowe.

Rozwój produkcji współczesnych typów białkowych roślinnych produktów żywnościowych jest szybki (tab. 4), jednak rozmiarami nie zagraża wyrobom trady-

Tabela 4

Rozwój produkcji preparatów białkowych w Japonii (ton)

	1968	1970	1972
Roślinne preparaty białkowe	12 141	24 217	28 016
w tym z soi	5 536	14 401	14 895
z pszenicy	5 605	9 816	13 531
w tym teksturowane i przędzone	4 321	8 504	10 637
z tego mrożone (waga mokra)	(4 148)	(7 585)	(9 016)
mąka	7 814	15 713	17 379

cyjnym. Wzrostowi produkcji wyrobów sojowych towarzyszy wzrost produktów pszenicznych, które są wykorzystywane przede wszystkim jako mąki białkowe (gluten), a wzajemny udział soi i pszenicy w ich wytwarzaniu jest konsekwencją aktualnych relacji cen. Wprowadzeniu na rynek sojowych produktów białkowych sprzyja fakt, że w Japonii białka roślinne stanowią uznany, podstawowy składnik żywności, a nie jej dodatek lub substytut. Obecnie około 20 firm japońskich intensywnie rozwija ich wytwarzanie na rynku znajdują się one w dużym asortymencie.

Współczesne białkowe produkty sojowe są otrzymywane przede wszystkim z odłuszczonych płatków sojowych. Są to: suszone mleko sojowe — otrzymywane przez ekstrakcję surowca wodą lub słabym roztworem zasad. Zagęszczony ekstrakt poddaje się obróbce dla pozbawienia smaku, a następnie suszy. Mleko sojowe, cennie jako składnik pianotwórczy, służy wraz z mlekiem krowim do wyrobu lodów i produktów cukierniczych. Jest również dodawane do wędlin mięsnych i rybnych, wykazując wysoką zdolność wiązania wody; koncentraty — otrzymane z surowca przemywanego rozcieńczonymi kwasami i roztworem soli wapiennych. Zawierają one powyżej 70% białka. Są używane jako dodatki w piekarnictwie i przetwórstwie mięsnym oraz rybnym. Służą do wyrobu białek upostaciowanych metodą wytłaczania. Zdaniem ekspertów japońskich ze względów jakościowych dodatek zarówno suchego mleka sojowego jak i koncentratów nie powinien przekraczać 5% wagi przetworów mięsnych; izolaty — otrzymane przez ekstrakcję białka z surowca, a następnie jego koagulację w punkcie izoelektrycznym, zubożenie i suszenie. Są one niemal obojętne smakowo i mają dobre cechy funkcjonalne jak: wiązania wody, własności żelujące, stabilizowanie emulsji. Są używane jako dodatki do wyrobów mięsopodobnych metodą białek przędzenia.

Obecnie technolodzy japońscy pracują intensywnie nad opracowaniem technolo-

gii przemysłowych dla nowych produktów, w czym nie rzadko inspiracją jest japońskie doświadczenie i tradycja.

Przykładem tego może być opracowanie technologii tzw. „białka gąbczastego” wywodzącej się z technologii kori-tofu, czy znakomitego preparatu Ajinomate F40 o smaku bulionu wołowego, którego technologia wywodzi się z klasycznych technologii fermentacyjnych (miso).

Wprowadzenie białka sojowego do przetworów mięsnych i rybnych nie spotkało negatywnej opinii konsumentów i higienistów żywienia. Stworzyło natomiast poważne kłopoty placówkom sanitarno-kontrolnym, na skutek braku metody analizy dla określenia zawartości białka roślinnego w produktach mięsnych. W Japonii proponuje się obowiązek wprowadzenia do wszystkich preparatów białka roślinnego odpowiednich „markerów”, jak np. określonej ilości dwutlenku tytanu, których oznaczenie w ilościach śladowych nie napotyka na trudności.

W dyskusji zwraca się uwagę na ograniczoną „pojemność” diety na białko sojowe. Przypuszcza się, że konsument japoński zbliża się do granic akceptacji. Jej przekroczenie może wywołać zjawisko pewnego rodzaju awersji, podobnej do tej, jaką obserwowano w Japonii po wprowadzeniu mięsa ryb do produktów mięsnych typu wędlin i szynki mielonej.

Obecnie największy sukces handlowy osiągnęły preparaty białka upostaciowanego, jednak zdaniem specjalistów są to produkty o bardzo przeciętnej jakości, nabywane przede wszystkim ze względu na trudną sytuację ekonomiczną części społeczeństwa. Zdaniem rozmówców przyszłość należy do izolatów białkowych, które są znacznie czystszy preparatem, aniżeli koncentrat.

Problem otrzymywania biomasy do celów żywnościowych

Uczni japońscy dawno doszli do przekonania, że nawet optymalne wykorzystanie białka sojowego, jak i zasobów morskich nie rozwiąże problemu wyżywienia kraju. Skierowano więc uwagę na otrzymywanie biomasy, aby uzyskać paszę białkową dla zwierząt, a w przyszłości żywność dla ludzi.

Wysoki poziom mikrobiologii technicznej w Japonii umożliwił podjęcie szerokich badań i szybkie uzyskanie pomyślnych rezultatów. Obecnie można przyjąć, że prace nad uzyskiwaniem biomasy z alg, bakterii i drożdży zostały w skali laboratoryjnej, uwieńczone pełnym sukcesem. Dopracowania wymaga wprowadzenie jeszcze szeregu elementów jak np. energetycznych (algi) i ekonomicznych (ropa naftowa), nie mniej opracowanie pełnych technologii przemysłowych dla tych procesów jest możliwe.

Szczególną uwagę opinii światowej zwróciły podjęte w 1962 r. systematyczne badania nad opracowaniem technologii otrzymywania drożdży na pożywcę z n-parafin ropy naftowej. Badania te zakończono opracowaniem projektu instalacji przemysłowej. Prace nad uruchomieniem produkcji biomasy zostały jednak przerwane na skutek oporu społeczeństwa, które wypowiedziało się jednoznacznie przeciwko wytwarzaniu „żywności z ropy”. W akcji tej niemały udział miały inspiracje polityczne opozycji rządowej. Ostatnio stanowisko to zostało umocnione trudnościami energetycznymi i wzrostem cen produktów petrochemicznych.

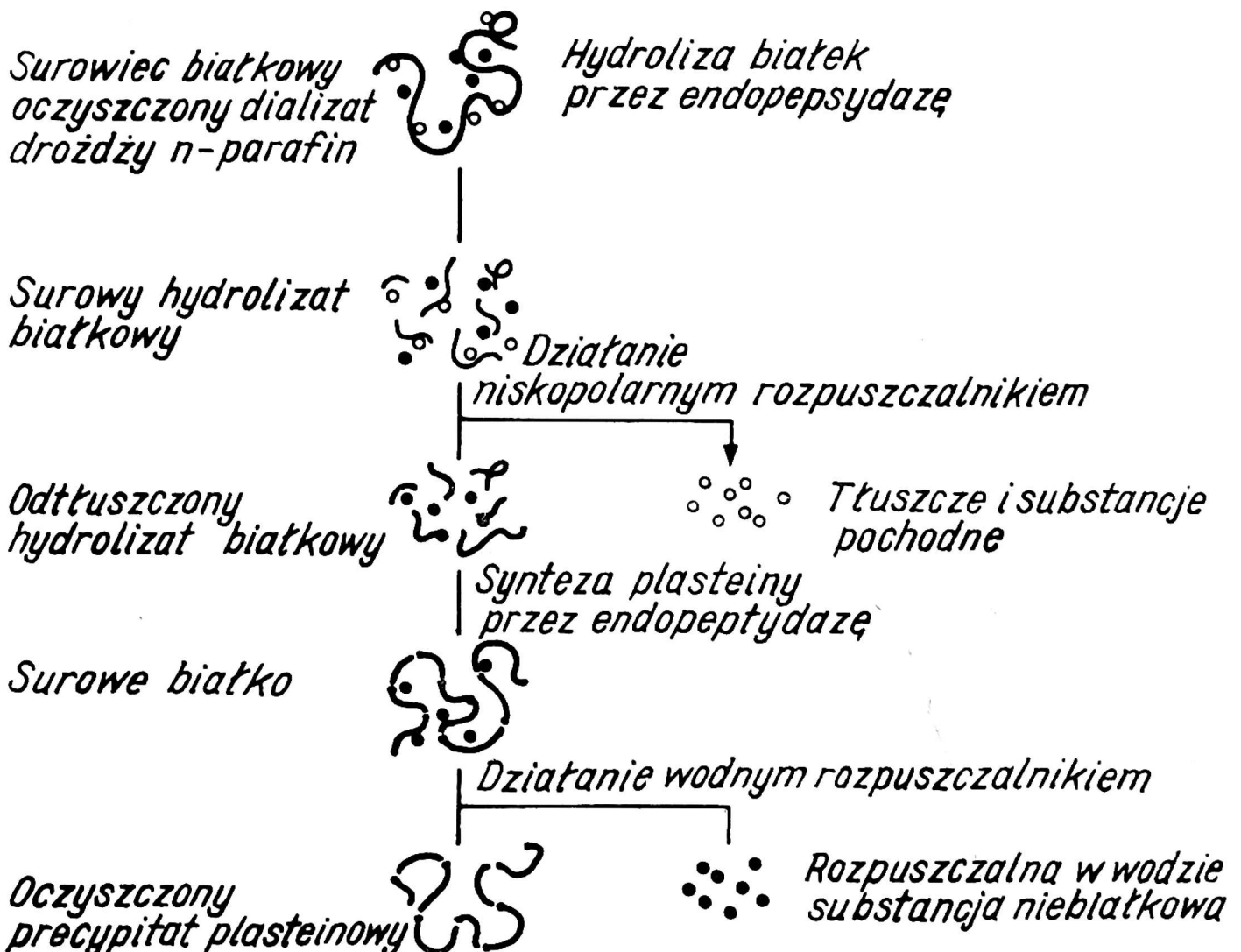
Agencje Rządowe oraz Resort Zdrowia nie przewidują zastosowania biomasy drożdżowej otrzymywanej na pożywcę z n-parafin ropy naftowej, jako bezpośredniego pokarmu dla ludzi. Uzyskanie biomasy przydatnej do żywienia człowieka (food grade) jest możliwe, lecz wymaga niezwykle kosztownej rafinacji n-parafin jak i oczyszczania biomasy z węglowodorów, kwasów nukleinowych i nieparzystych kwasów

tłuszczowych. Zwiększa to koszty do tego stopnia, że proces staje się nieopłacalny. Uzyskanie biomasy paszowej o mniejszym stopniu oczyszczenia jest ekonomicznie realne, choć trzeba będzie przyłożyć więcej uwagi do usunięcia z biomasy nieparzystych kwasów tłuszczowych. Aktualnie japońskie Ministerstwo Zdrowia zezwoliło na dodawanie drożdży z n-parafin do pasz w 25⁰/₀.

Niejasna sytuacja w zakresie produkcji biomasy drożdżowej z n-parafin spowodowała przyspieszenie badań nad biosyntezę białka drożdży lub bakterii na pożywce z alkoholu metylowego, otrzymanego syntetycznie z gazu ziemnego. Prace te rozpoczęte w 1969 r. dały obecnie w skali 1/2 technicznej pomyślne rezultaty i przewiduje się uruchomienie instalacji przemysłowej ok. 1980 r.

Wprawdzie przy otrzymywaniu biomasy metanolowej zachęcające rezultaty otrzymywano stosując bakterie, to jednak ze względów technologicznych uwagę skoncentrowano na drożdżach, które są łatwiejsze do termicznego wytrącenia w środowisku kwaśnym oraz oddzielenia na wirówkach. Ponadto otrzymywanie biomasy drożdżowej stwarza mniej kłopotów przy unieszkodliwianiu wód odpływowych, co ma szczególne znaczenie w Japonii.

Rozważając bezpośrednie wykorzystanie białka biomasy w żywieniu człowieka podkreśla się potrzebę całkowitego usunięcia substancji przeciżywniowych oraz nadania produktowi odpowiednich cech organoleptycznych. Wymagać to będzie jeszcze długoletnich badań nad technologiami wyodrębniania białka z komórki, usuwania takich substancji, jak np. kwasów nukleinowych i nieparzystych kwasów tłuszczowych (drożdże), chlorofilu (algi) itp. Zdaniem rozmówców dopiero ekonomiczna



Rys. Schemat otrzymywania plasteiny z drożdży n-parafiny

metoda uzyskiwania izolatu białka z biomasy stworzy realne możliwości jego wykorzystania w żywieniu człowieka przez danie produktu o wysokiej przydatności technologicznej i akceptacji fizjologicznej. Prof. Mitsuda proponuje, aby dla izolatów białek z biomasy przyjąć nazwę MIPRON (Microbial Protein).

Koncepcję otrzymywania białka z biomasy oparto na enzymatycznym rozkładzie błon komórkowych (drożdże n-parafin) i uwolnieniu z nich białek.

Inna z rozwiązanych metod uwalniania i oczyszczania białka z komórek drożdżowych polega na rozbiciu błon komórkowych przy pomocy ultradźwięków w środowisku alkalicznym (pH 10) i wydzieleniu przy pomocy dializy ekstraktu białkowego, który zagęszcza się do konsystencji pasty. W pracach nad *Chlorella* dobre wyniki uzyskano rozkładając błony komórkowe roztworami mocznika. Mimo tych zabiegów wartość białka uzyskanego z biomasy drożdżowej jest umiarkowana, a jego PER wynosi 1,5—1,8.

Zdaniem niektórych rozmówców pełną wartość odżywczą preparatów białkowych można będzie uzyskać dopiero przez opanowanie procesu otrzymywania tzw. „plasteiny”, której PER jest zbliżone do jaja kurzego. Reakcja plasteinowa jest to proces enzymatyczny mający na celu zwiększenie łańcucha polipeptydowego przy pomocy kondensacji lub transpeptyzacji z równoczesnym wbudowaniem L-metioniny. W obecnej fazie badania mają charakter dociekań laboratoryjnych i nie posiadają uzasadnienia ekonomicznego. Przykład schematu otrzymywania plasteiny z drożdży n-parafiny przedstawiono na rysunku.

W świetle omawianej problematyki można sformułować następujące wnioski:

1. Wprowadzenie do diety Japończyków dużych ilości białka sojowego nie sprawia poważniejszych trudności również ze względów smakowych,
2. Japonia wykorzystuje do opracowywania nowych technologii produktów sojowych doświadczenie i tradycję. Podstawową trudność w produkcji koncentratów i izolatów białka stanowi zagospodarowanie wód odpływowych, które są bardzo uciążliwe w świetle obowiązujących przepisów ochrony środowiska.
3. W Japonii spożywa się przede wszystkim tradycyjne przetwory białka sojowego. Nie mniej udział produktów współczesnych wzrasta również i w postaci dodatków do rozdrobnionych produktów mięsnych (3—5%). Trudność sprawia kontrola ilościowa tych dodatków.
4. Wytwarzanie drożdży na n-parafinach ropy naftowej jest w warunkach japońskich drogie i napotyka na opór opinii publicznej. Japończycy wypowiadają się za biosyntezą drożdży na metanolu w układzie: metan — (synteza) — metanol — (biosynteza) — biomasa drożdżowa.
5. Zastosowanie białka drożdżowego lub bakteryjnego w żywieniu człowieka wiąże Japończycy z opracowaniem uzasadnionych ekonomicznie metod izolacji białka z biomasy oraz podniesieniem jego wartości odżywczej, np. na drodze reakcji plasteinowej.

A. Rutkowski