

BILANS PRODUKCJI BIAŁKA ROŚLINNEGO W KRAJOWYM ROLNICTWIE

Kazimierz Szebiotko

Instytut Technologii Żywności Pochodzenia Roślinnego
Akademia Rolnicza w Poznaniu

Problem produkcji i racjonalnego wykorzystania białka w żywieniu ludzi i zwierząt należy do najważniejszych zagadnień gospodarki rolno-żywnościowej naszego kraju. Jak wynika z licznych danych FAO i WHO zaliczono go do bardzo istotnych dla wszystkich krajów świata.

Założony w naszym kraju (do roku 1990) bardzo wysoki wzrost spożycia produktów pochodzenia zwierzęcego, a szczególnie mięsa i jego przetworów, oraz zaplanowany poważny (3-krotny) wzrost eksportu mięsa, wymaga zwiększenia produkcji zwierzęcej blisko 100% w stosunku do stanu osiągniętego w ostatnich latach.

Z zamieszczonych danych, dotyczących prognozy wzrostu spożycia artykułów spożywczych na 1 mieszkańca w latach 1971-1990, można wnioskować o rozmiarze zadań czekających naszą gospodarke rolno-żywnościową. Obrazuje je zestawienie:

rodzaj artykułu	1971	1990
mięso i przetwory	53,1 kg	85—95 kg
mleko i przetwory	262,0 kg	320—333 l
jaja i przetwory	186,0 szt.	250 szt.
tłuszcze	20,8 kg	26 kg
cukier	39,8 kg	47—49 kg
owoce	32,0 kg	65—70 kg
warzywa	107,0 kg	145—160 kg

Natomiast spadek spożycia powinien nastąpić w artykułach:

przetwory zbożowe	131,0 kg	85—90 kg
ziemniaki	190,0 kg	100—110 kg

W omawianym okresie przewiduje się również wzrost spożycia wódek i piwa. Stąd zmniejszenie konsumpcji przetworów zbożowych i ziem-

niaków nie stworzy rezerw, które mogłyby być wykorzystane na paszę, gdyż zostaną one zużyte przez przemysł fermentacyjny.

Rozpatrując całokształt problematyki białka w kraju, tj. jego produkcji i wykorzystania w żywieniu ludzi i zwierząt, i analizując materiały opracowane przez poszczególne resorty i Komisję Planowania Gospodarczego dochodzi się do wniosku, że deficyt białka koncentruje się wokół żywienia zwierząt, czyli ogólnie biorąc — gospodarki paszowej.

Znanym jest powszechnie fakt, że dla utrzymania obecnego poziomu produkcji zwierzęcej nieodzowne jest pokrywanie niedoboru białka paszowego przez import wysokobiałkowych śrut, mączki rybnej i zbóż. Import tych składników w ostatnich latach wahał się w granicach:

- wysokobiałkowe śruty i surowce roślinne około 700 tys. ton,
- mączki rybne 130-150 tys. ton,
- zboża 2000 tys. ton.

Obecnie krajowy deficyt białka paszowego oceniony jest na około 15-17% w stosunku do potrzeb. Z analizy materiałów dotyczących założonych planów produkcji roślinnej i zwierzęcej (i wynikających z tego potrzeb paszowych) wynika, że deficyt białka będzie coraz bardziej się pogłębiał.

Według założonych planów produkcja mieszanek paszowych w 1980 r. i dalszych latach ma przekroczyć 40% (w roku 1970 — 25%) w stosunku do ogólnej ilości skarmianych pasz treściwych. Oblicza się, że w roku 1990 dostawy wysokobiałkowych komponentów będą musiały być rzędu 3,3 mln/t w stosunku do 0,86 mln/t w roku 1970. Import zaś makuchów i mączek musiałby utrzymać się na poziomie 1700 tys. ton, natomiast zboż co najmniej w skali dotychczasowej. Jeśli przyjąć, że dla racjonalnego żywienia zwierząt udział mieszanek pełnoporcjowych dobrze zbilansowanych powinien być znacznie wyższy niż zakładane 40 czy 45%, to zapotrzebowanie na pasze ogólnie, a na komponenty wysokobiałkowe w szczególności, jeszcze bardziej wzrośnie.

Ten potęgający się deficyt białka zużywanego na pasze wynika stąd, że na wyprodukowanie 1 kg białka zwierzęcego zużywamy przeciętnie 5-6 kg białka roślinnego. Wykorzystanie bowiem białka paszowego w produkcji zwierzęcej waha się średnio w granicach 18-20%; w zależności od rodzaju zwierząt i jakości przygotowanej mieszanki paszowej może być nieco wyższe lub jeszcze mniejsze.

Omówienie szczegółowe i dokładne wyliczenie bilansu produkcji białka roślinnego jest niezmiernie trudne, ponieważ zagadnienie to wiąże się ściśle z problematyką jego przeznaczenia i wykorzystania.

Bardzo często słyszy się wypowiedzi, że kraj nasz produkuje dostateczną ilość białka, że nie ma żadnego deficytu itd. Tymczasem dokładna analiza ilości produkowanych przez rolnictwo surowców i analiza po-

trzeb wskazuje jaka jest rzeczywista sytuacja. Taka analiza pozwala też na wyciągnięcie odpowiednich wniosków i sugerowanie pewnych poczynań i dróg dla rozwiązania tego problemu.

W zamieszczonych tabelach 1-4 przedstawiono dane na temat poziomu i struktury produkcji białka roślinnego w kraju. Są to liczby z lat ostatnich, jak również zakładane wielkości produkcji, areалу zasiewów i plonów w latach przyszłych.

Ogólne zasoby białka paszowego — roślinnego i zwierzęcego, w latach 1970/71 i 1974/75 przedstawiono w tabeli 2.

Z tabeli 1 i 2 wynika, że największą ilość białka roślinnego, bo przekraczającą 60% ogólnych zbiorów, dostarczają części wegetatywne roślin. Ilość jego uzyskana w ziarnie zbóż wynosi około 36%, natomiast z olejnych ok. 2%, a strączkowych zaledwie 1,2%. Analizując te materiały stwierdza się wyraźny wzrost produkcji białka roślinnego w latach 1965-1974. W omawianym okresie wyniósł on około 1300 tys. ton, a najszybsze tempo charakteryzowało tu zboża. Wynikało to, jak wiadomo, ze wzrostu plonów ziarna jak również zwiększenia areалу uprawy jęczmienia i pszenicy. Drugą grupą ziemiopłodów, które zwiększyły ogólną pulę białka, to rośliny okopowe, wśród nich głównie buraki cukrowe i oko-

Tabela 1

Poziom i struktura produkcji białka roślinnego w Polsce w latach 1964—1974

Wyszczególnienie	1965		1970		1974	
	tys. ton	%	tys. ton	%	tys. ton	%
Produkcja białka roślinnego						
ogółem	4,217	100,0	4,834	100,0	5,507	100,0
Białko roślin zbożowych	1,357	32,2	1,410	20,2	1,988	36,1
w tym:						
żyto	647	15,3	429	8,9	621	11,3
pszenica	327	7,8	459	9,5	639	11,6
Białko roślin strączkowych	91	2,1	73	1,5	65	1,2
Białko roślin cleistych	118	2,8	131	2,7	115	2,1
Białko z części wegetatywnych	2,651	62,9	3,220	66,6	3,339	60,6
w tym:						
ziemniaki	460	10,9	534	11,2	525	9,5
buraki cukrowe (korzenie i liście)*	173	4,1	180	3,7	183	3,3
okopowe pastewne	51	1,2	64	1,3	63	1,2
siano ogółem	770	18,3	929	19,2	1,031	18,7
zielonki i pastwiska	1,017	24,1	1,328	27,5	1,336	24,3
słoma	128	3,0	113	2,3	148	2,7
owoce i warzywa	52	1,2	63	1,3	1,3	1,0

* Korzenie i liście łącznie.

Źródło: obliczenia własne IPF.

Tabela 2

Struktura zasobów białka paszowego w Polsce w latach 1970/71—1974/75

Wyszczególnienie	1970/71		1974/75		1970/71 %
	tys. ton	%	tys. ton	%	
Zasoby białka ogółem	4,445	100,0	5,519	100,0	124,2
w tym:					
produkcja krajowa	4,040	90,9	4,699	85,1	116,3
z importu	405	9,1	820	14,9	202,5
Pasze treściwe	1,373	31,0	2,344	42,5	170,7
zbożowe	972	21,9	1,710	31,0	175,9
z produkcji krajowej	772	17,4	1,359	24,6	176,0
z importu	200	4,5	351	6,4	175,0
śruty i makuchy	244	5,5	446	8,1	182,8
z produkcji krajowej	110	2,5	69	1,3	62,7
z importu	134	3,0	377	6,8	281,1
mączki zwierzęce	105	2,4	142	2,6	135,2
z produkcji krajowej	34	0,8	50	0,9	147,0
z importu	71	1,6	92	1,7	129,6
strączkowe	52	1,2	46	0,8	88,5
Ziemniaki	347	7,8	345	6,3	99,4
Pastwisko i zielonki	1,329	29,9	1,336	24,2	100,5
Okopowe pastewne	64	1,4	62	1,1	97,0
Buaki cukrowe	41	0,9	49	0,9	119,5
Siano i słoma	1,112	25,1	1,181	21,4	106,2
Owoce i warzywa	9	0,2	2	0,0	23,0
Mleko	150	3,4	182	3,3	121,3
Jaja	1	0,0	2	0,0	200,0
Białko niekonwencjonalne	15	0,3	16	0,3	106,7

Źródło: Obliczenia własne IPF na podstawie danych zawartych w rocznikach statystycznych GUS dla analizowanych lat, rocznikach handlu zagranicznego GUS oraz nieopublikowanych danych GUS.

powe pastewne. Oblicza się, że lepsze plonowanie i rozszerzenie uprawy buraków cukrowych (korzenie + liście) dostarczyło dodatkowo ca 16 tys. ton białka. Bardzo poważny procent jego ogólnej masy bo aż ok. 43 przypada na zielonki (uprawy polowe i trwałe użytki zielone).

Jak wynika z danych w tabeli 1, nie uległ on w omawianym okresie większym zmianom. Niepokojąca natomiast jest sprawą wyraźnego zmniejszenia się produkcji białka roślin strączkowych i to zarówno przeznaczonych na cele jadalne, jak i paszowe. Mając na uwadze zawartość białek w tych roślinach, jak również możliwości zastosowania nasion tych cennych roślin bezpośrednio w żywieniu człowieka, obserwowane zjawisko jest wysoce niekorzystne. Podobnie słaby stosunkowo wzrost produkcji białka z roślin oleistych, a nawet pewne tendencje zniżkowe ocenia się negatywnie.

Odrębnym problemem, który wymaga szerszego omówienia i dyskusji, są ziemniaki. Są one dotychczas w głównej mierze zużywane na paszę. Chociaż jest to produkt wybitnie węglowodanowy dostarcza pokąźną ilość, bo około 10⁰% ogólnej ilości produkowanego w kraju białka. Z drugiej strony, przy stosunkowo niewysokiej koncentracji tego składnika w bulwach, nieodzowne jest jego uzupełnienie celem zapewnienia racjonalnego wykorzystania energii zawartej w tej paszy.

Oceniając ogólną sytuację w zakresie ilości i struktury produkowanych białek roślinnych w kraju w latach ubiegłych oraz analizując za-

Tabela 3

Powierzchnia zasiewów poszczególnych roślin w rolnictwie krajowym do roku 1980
(dane wyrażone w tys. hektarów)

	1975	1976	1977	1980
Powierzchnia użytków rolnych (sady, łąki, pastwiska)	19208,7	19180	19120	19060
Powierzchnia zasiewów	14674,4	14700	14700	14650
Zboża ogółem	7864,1	8200	8150	8500
Pszemica	1892,1	2234	2100	2400
Jęczmień	1335,1	1416	1400	2000
Kukurydza na ziarno	14,8	50	110	400
Strączkowe na ziarno	228,9	230	220	200
Przemysłowe	983,8	1115	1215	1297
Buraki cukrowe	495,9	530	600	635
Oleiste	322,4	410	415	440
Włókniste	92,9	100	105	135
Ziemniaki	2580,9	2530	2400	2300
Pastewne ogółem	2525,9	2125	2270	1880
Koniczyny + lucerny	993,9	980	1035	880
Kukurydza na zielonkę	437,7	485	530	700
Warzywa	253,3	260	265	290
Pozytałe	237,6	220	180	183

łożone powierzchnie zasiewu oraz zbiorów do roku 1980 wynika (tab. 3, 4), że wzrost produkcji białka roślinnego ma nastąpić głównie w wyniku zwiększenia plonów roślin z jednostki powierzchni, a stosunkowo nieznacznie w wyniku zmian struktury zasiewu.

Według danych z roku 1976, średnie plony kształtowały się następująco: zbóż 2,68 t/ha, buraków cukrowych 28,7 t/ha, oleistych 2,42 t/ha, ziemniaków 20,3 t/ha. Na lata 1990 zakłada się dalszy wzrost zbiorów podstawowych płodów rolnych, mianowicie, przewiduje się dla — zbóż 3,60 t/ha, buraków cukrowych 39,0 t/ha, ziemniaków 26,0 t/ha. Czy założone tak wysokie średnie plony oraz zbiory ogólne da się uzyskać, trudno jest w tej chwili ocenić.

Tabela 4

Plony i zbiory podstawowych roślin

	Plony w t/ha		Zbiory w tys. ton	
	1975	1980	1975	1980
Zboża ogółem	2,49	3,00—3,10	19 557	25 500—26 350
Buraki cukrowe	30,60	33,00	15 170	21 000
Oleiste	2,30	2,45	742	1 000
Ziemniaki	18,00	20,00—21,00	46 429	46 000—48 300
Siano łąkowe	6,19	6,50	15 479	16 445
Warzywa	—	—	4 189	5 100
Owoce	—	—	1 384	2 400

Duży udział gleb lekkich w ogólnej ilości gruntów orných w kraju i stałe zmniejszanie się powierzchni gruntów orných może uniemożliwić uzyskanie zamierzonej produkcji. Z założeń Ministerstwa Rolnictwa i IHAR wynika, że do roku 1980 powinniśmy uzyskać około 24 mln ton zbóż, zatem około 3 229 mln ton białka ogólnego. Uzyskanie tej produkcji jest realne. Na dalszy jednak równie szybki postęp w zakresie wzrostu plonów ogólnych i masy białka patrzeć należy bardziej ostrożnie. Dla założonych bowiem planów zwiększenia produkcji roślinnej nieodzowne jest wydatne zintensyfikowanie dostawy środków wytwarzania i badań naukowych, we wszystkich kierunkach związanych z rolnictwem (genetyka, hodowla, nawożenie, nawadnianie, ochrona roślin, mechanizacja prac itd.). W przeciwnym razie podniesienie plonów na tak wysoki poziom okaże się niemożliwe.

Szczególnie trudnym problemem do rozwiązania będzie uzyskanie dostatecznej ilości białka na potrzeby żywienia zwierząt jednożołądkowych. Dotyczy to produkcji mieszanek dobrze zbilansowanych pełnoporcjowych, jakiej wymaga nowoczesna wyspecjalizowana produkcja zwierzęca. Analiza dostępnych materiałów wskazuje, że główny udział w zapotrzebowaniu i konsumpcji białka roślinnego przypada na bydło — 59-60%; na trzodę chlewną i na drób odpowiednio 21-26 i 11-13%.

Z programu rozwoju wytwórczości zwierzęcej, szczególnie trzody i drobiu (jednożołądkowce) oraz możliwości pokrycia potrzeb paszowych własną produkcją wynika, że będziemy zmuszeni do poważnego importu wysokobiałkowych składników paszowych. Ukierunkowanie zatem naszej działalności gospodarczej powinno zmierzać do tego, aby import ten ograniczyć do minimum. Trzeba z naciskiem podkreślić, że istnieje dużo rezerw i możliwości rozwiązania problemu białkowego. Właściwe ukierunkowanie prac badawczych — podstawowych i stosowanych, oraz wdrożenie osiągnięć, jakie już zostały wykonane w kraju i na świecie, pozwoli zamierzony cel uzyskać. Istotnym zagadnieniem przy rozwiązy-

waniu problemu białkowego powinna być zintegrowana działalność wielu dyscyplin naukowych. Takie założenie przyświecały m.in. realizowanemu obecnie Badawczemu Programowi Rządowemu (PR-4) o hasle „Optymalizacja produkcji i spożycia białka”, w powiązaniu z prowadzonymi badaniami w ramach tematów węzłowych i resortowych.

W ramach prezentowanego referatu rozważę niektóre kierunki działania spośród bardzo wielu, które moim zdaniem efektywnie i szybko mogłyby wpłynąć na poprawienie ujemnego bilansu białka (produkcji do zapotrzebowania). Zdaję sobie sprawę, że z uwagi na bardzo szeroką problematykę i powiązanie ze sobą wielu czynników i zagadnień, wypowiedź moja będzie mieć charakter tylko fragmentaryczny. Nie chciałbym również ustosunkowywać się do tego, które z przedstawionych kierunków, czy zadań są najważniejsze, ani ich kolejno szeregować.

Wydaje się, że w chwili obecnej największe możliwości zwiększenia zasobów białka tkwią w racjonalnym wykorzystaniu istniejącej masy. Moim zdaniem, marnotrawstwo w żywieniu zwierząt, olbrzymich ilości białka jakie zostało przez rolnictwo wyprodukowane, jest niemożliwe do akceptacji. Główną przyczyną jest tu niepełnowartościowość białka roślinnego. Jedynie zielone części roślin i ziemniaki wykazują zbliżoną wartość białka do białka jaja i kazeiny. W ziarnach zbóż, które są głównymi dostarczycielami białek w żywieniu zwierząt i poważną rolę odgrywają w dostarczeniu białek dla ludzi (w krajach rozwijających się 57% ogólnego zapotrzebowania na białko pokrywają zboża), z reguły brakuje lizyny, w mniejszym stopniu także treoniny i tryptofanu. W roślinach strączkowych lizyna występuje najczęściej w nadmiarze, brak jest natomiast aminokwasów siarkowych (metioniny, cystyny) oraz tryptofanu [3]. Poprawienie zatem wartości biologicznej białka, przez wprowadzenie tych limitujących aminokwasów, pozwala na osiągnięcie bardzo dużych oszczędności białka roślinnego w żywieniu zwierząt.

Z uwagi na coraz większe zużywanie ziarna zbóż, także „chlebowych”, na cele paszowe (pszenicy 50%, żyta 60%, a jęczmienia, owsa i kukurydzy — 90%), [4], poprawa wartości biologicznej białka w nich obecnego o kilka tylko procent jest niezmiernie ważne dla gospodarki każdego kraju. Osiągnięcie tego celu może nastąpić przez:

- 1) wprowadzenie aminokwasów syntetycznych DL-metioniny i L-lizyny. Uzupełnienie tych aminokwasów może być różne, zależnie od składu mieszanek paszowych; orientacyjnie na 1 tonę paszy dla drobiu dawka L-lizyny wynosi ok. 4-5 kg, a DL-metioniny 1 kg na tonę;

- 2) produkcję wieloskładnikowych, dobrze zbilansowanych mieszanek paszowych z udziałem odpowiednich ilości mączek rybnych, mięsnokostnych i śrutów roślin oleistych lub motylkowatych i innych (tu jednak

możliwości są ograniczone, z uwagi na brak odpowiedniej ilości tych komponentów);

3) wyhodowanie nowych odmian zbóż zasobnych zarówno w białko jak i odpowiednie ilości brakujących aminokwasów.

O efektywności podniesienia wartości biologicznej pasz, poprzez właściwe zbilansowanie potrzebnych organizmowi wszystkich składników, świadczą dane praktyczne. W krajach takich jak Dania, Holandia wykorzystanie białka paszowego na produkcję białka zwierzęcego waha się w granicach 25-28⁰%, natomiast w Polsce i na Węgrzech wykorzystanie to wynosi zaledwie 16-18⁰%. Innymi słowy, zamiast około 3,5—14 kg, my zużywamy około 6 kg białka roślinnego na wyprodukowanie 1 kg białka pochodzenia zwierzęcego. Analizując dane światowego piśmiennictwa [2, 23, 26, 27, 29], dochodzi się do wniosku, że najszybszą obecnie drogą poprawienia sytuacji jest wprowadzenie do mieszanek aminokwasów syntetycznych i równoczesne zwiększenie produkcji roślin o wysokiej zawartości białka (motylkowe, oleiste). Na przykład Wojahn [17] stwierdza, że bobik daje najwyższą produkcję białka z 1 ha i 3 razy więcej lizyny niż zboża.

Prace genetyczne i hodowlane nad nowymi odmianami zbóż i innych roślin bogatych w określone aminokwasy i białko są bardzo istotne ale też pracochłonne. Do ciekawych prac zaliczyć należy badania nad mutantami kukurydzy (Opaque-2 i Floury-2, w których zawartość lizyny wynosi ponad 4⁰%, a udział poszczególnych frakcji białek uległ poważnej modyfikacji (zmniejszenie ilości prolaminy, zwiększenie zaś ilości albuminy, globuliny i gluteliny). Ciekawe są próby zwiększenia ilości białka i lizyny w jęczmieniu, poprzez wykorzystanie do tych prac jęczmienia nagiego, pochodzącego z Etiopii, a zawierającego duże ilości białka i lizyny. Bardzo szeroko zakrojone są prace nad poprawieniem składu aminokwasowego i zwiększenia zawartości białka pszenic; chociaż są one niezmiernie trudne jednak i tu spodziewane są pewne osiągnięcia.

Obiecująco pod względem plonów, zawartości białka, lizyny i aminokwasów zawierających siarkę zapowiada się krzyżówka pszenicy z żytem *Triticale*. Zawartością i jakością białka przewyższa ona pszenicę, a maksymalne plony uzyskiwane w Meksyku wynosiły 8,35 t/ha, podczas gdy przy pszenicy 7,25 t/ha. Zawartość lizyny wynosiła około 4⁰%, a więc jest bardzo wysoka. Dalsze prace nad poprawieniem właściwości wypiekowych i poprawieniem składu aminokwasowego białka, dla stworzenia lepszych form pastewnych, są prowadzone w wielu krajach [11]. W Związku Radzieckim [10], obok ciekawych wyników z pszenicą i pszenżytem (w tym ostatnim np. zawartość białka wynosiła 19-20⁰%), uzyskiwane plony w doświadczeniach sięgały 7,5 t/ha. Otrzymano również nowe formy jęczmienia, które zawierały 13-16⁰% białka, a zawartość lizyny wynosiła

4,5-6⁰%. Bardzo też obiecujące wyniki dały mutanty roślin strączkowych — łubinu, który zawierał 52⁰% białka, grochu i bobiku o zawartości 35⁰% czyli o 8-10⁰% wyższej zawartości niż odmiany dotychczas zrejonizowane.

Ciekawe dane przytacza prof. Wojahn z NRD, twierdząc, że zwiększenie produkcji zbóż (taką politykę prowadzimy w naszym kraju), a szczególnie zbóż o wysokiej zawartości białka, jest niezmiernie istotne dla gospodarki paszowej. Stwierdzono bowiem wielokrotnie, że zboże zawierające 14⁰% białka w s.m. pokrywa zapotrzebowanie na białko świń o masie 60 kg i wyższym; zboże zaś zawierające 16⁰% białka surowego — zwierząt o masie od 35 kg wzwyż. Zaznacza jednak, że nieodzowne jest przy tym uzupełnienie lizyny, która jest w niedoborze. Autor ten uważa, że w przyszłości przy produkcji lizyny syntetycznej będzie stosowana w żywieniu świń monodieta, składająca się z wysokoplennych i wysokobiałkowych nowych odmian zbóż z dodatkiem lizyny. Prof. Wojahn i inni autorzy poświęcają również wiele uwagi i zalecają zwiększenie produkcji roślin strączkowych i rzepaku, które obecnie są niezmiernie cennymi dodatkami w tuczu zbożowym trzody. Bobik np. daje 50-70⁰% więcej białka surowego i 3-krotnie więcej lizyny niż zboża; łubin słodki, uprawiany na glebach piaszczystych, w porównaniu do żyta daje 2,3 razy większy zbiór białka strawnego i 2,5 razy większy zbiór lizyny. Mówiąc o rzepaku, autor stwierdza, że pod względem ilości białka i energii plon rzepaku 2,8 t/ha odpowiada mniej więcej 4,5 t/ha pszenicy, zaś uzysk lizyny jest 3-krotnie wyższy niż z pszenicy.

Zagadnienia te jednak nie są łatwe do rozwiązania. Często bowiem poprawienie składu aminokwasów, np. zwiększenie ilości lizyny w ziarnie, prowadzi do zmniejszenia ogólnej ilości białka uzyskiwanego z hektara. W takich przypadkach decydującą rolę odgrywają zagadnienia ekonomiczne — ogólnogospodarcze.

Drugim kierunkiem działania, w celu optymalnego wykorzystania zasobów białka roślinnego, jest zwiększenie zużycia białka z zielonych części roślin w żywieniu zwierząt jednożołądkowych. Jak wiadomo rośliny zielone (trawy, lucerna, koniczyna i inne) przeznaczone są głównie dla przeżuwaczy. W okresie letnim, jak wynika z licznych danych, ilość skarmianego białka zawartego w tych roślinach przewyższa znacznie zapotrzebowanie tych zwierząt. W tym sezonie żywienia odczuwamy brak dostatecznej ilości energii, a nie białka. Wykorzystanie zaś bezpośrednio dużych ilości roślin w formie zielonki, suszu czy kiszzonek w żywieniu zwierząt jednożołądkowych jest niemożliwe z uwagi na wysoką zawartość błonnika i stosunkowo niską koncentrację białka.

W ostatnich latach opracowano dwie metody technologiczne, które umożliwiają „przerzucenie” części białka skarmianego niepotrzebnie przeżuwaczami, na żywienie trzody chlewnej i drobiu. Jedna z nich polega

na termicznym wytrąceniu białka wraz z częścią karetonu oraz karotenoidów z soku uzyskanego z roślin zielonych drogą mechanicznego ich rozdrabniania i tłoczenia — prasowania. W metodzie tej, którą zalecał swego czasu Zubrilin w ZSRR, Pirie w Anglii, a ostatnio Hollo na Węgrzech i wielu autorów ze Stanów Zjednoczonych, uzyskuje się trzy produkty: koncentrat białka — najczęściej suszony, pozostały po wytrąceniu białka sok — często zagęszczony oraz suszony, nadto wytłoczyny — pulpa, którą również poddaje się suszeniu. Nazwy uzyskiwanych koncentratów były różne: białkowo-witaminowy koncentrat, leoprotein, Vepex, Proxan itd. Metoda ta pozwala uzyskiwać koncentraty białkowe wysokiej jakości, zawierające 50 i więcej procent białka, a próby żywieniowe wykazały dużą ich efektywność w żywieniu trzody i drobiu. Stroną ujemną tej metody jest bardzo wysoka pracochłonność, bardzo duże zużycie energii, duże koszty urządzeń zakładu, który pracuje tylko w sezonie letnim. Z tych też względów opisana metoda, poza skalą półtechniczną, nie znalazła na razie szerokiego zastosowania w praktyce. W Polsce prace nad uzyskaniem koncentratów z soku roślin zielonych prowadzone są głównie w Instytucie Zootechniki oraz Instytucie Przemysłu Fermentacyjnego.

Druga metoda, opracowana w kraju, polega na zastosowaniu klasyfikacji powietrznej — pneumoseparacji mączek — suszów roślin zielonych na frakcje bogate w błonnik, a ubogie w białko. Pierwsze z nich są przeznaczone dla zwierząt jednożołądkowych, pozostałe dla przeżuwaczy. Metoda ta nadaje się szczególnie do klasyfikacji suszów z roślin, których poszczególne części anatomiczne różnią się składem chemicznym (łodygi, liście, kwiatostany). Bardzo dobre efekty uzyskiwano np. przy pneumoseparacji mączki z lucerny, koniczyny, bobiku, wyki itd., a nieznaczne przy suszu z młodych traw. Jak wykazały badania przeprowadzone w Stanach Zjednoczonych, zawartość białka w poszczególnych częściach lucerny jest bardzo zróżnicowana. Przyjmując za 100% ogólną ilość białka w lucernie, na liście przypada około 75% (choć masa ich w stosunku do całej rośliny stanowi zaledwie 30-35%), w pozostałych częściach, które stanowią 65-70% masy rośliny, zaledwie 25% ogólnej ilości białka. Wydzielanie zatem części liściowej z suszu lucerny pozwala uzyskiwać koncentraty o zawartości 30-34% białka właściwego, kilkakrotnie wyższą zawartość witamin niż w suszu wyjściowym i poważnie obniżonym poziomie błonnika. Badania wartości biologicznej [16] przeprowadzone przez Stahmanna i in. wykazały, że białko liści odznacza się niższą wartością niż białko jaja kurzego, ale jest ona wyższa niż białko mięsa wołowego, kazeiny, soi i drożdży. Opracowana metoda separacji frakcji wysokobiałkowej nie wymaga zmian technologii suszenia roślin w suszarniach bębnowych i jest łatwa do zastosowania. W linię pro-

dukcyjną suszu wprowadzony jest tylko jeden agregat — pneumaseparator wymagający do napędu bardzo małą ilość energii. W chwili obecnej prowadzone są prace nad konstrukcją agregatu, który dostosowany zostanie do istniejących typów suszarni stosowanych w rolnictwie.

Trzecim kierunkiem działania, zmierzającym do wykorzystania produkowanego na cele paszowe białka roślinnego, jest ograniczenie strat — jakie zachodzą podczas zbioru, konserwowania i przechowywania płodów rolnych. Straty, jakie ponosi gospodarka z tego tytułu, wahają się od kilku procent przy zbożach do 25-30%, a nawet więcej przy zielonkach i roślinach okopowych. Z uwagi na to, że zagadnienie to jest bardzo szeroko omawiane w różnych opracowaniach ograniczę się do wskazania bardziej istotnych spraw względnie błędów popełnianych przy konserwacji i przechowalnictwie.

Oceniając ogólnie metody konserwacji olbrzymiej masy produkowanych roślin zielonych i ziemniaków uważam, że najodpowiedniejszą jest dobrze przeprowadzona metoda kiszenia. W dobrze pokierowanym procesie fermentacji mlekowej, straty składników odżywczych nie przekraczają 2,5-4%; przyjmując że utworzone kwasy organiczne są również wykorzystywane przez zwierzęta, będą one jeszcze mniejsze. Tymczasem w praktyce straty zachodzące przy tej metodzie konserwacji dochodzą do 25-35%. Głównymi przyczynami są tu:

- 1) wyciekanie soków komórkowych, zawierających bardzo cenne składniki odżywcze;
- 2) fermentacje uboczne, wywołane przez inną mikroflorę rozwijającą się obok bakterii kwasu mlekowego;
- 3) niewłaściwe zakładanie szlósów, prowadzące do nadmiernego rozgrzewania się masy roślinnej na skutek słabego utłoczenia i pozostawienia przez długi okres czasu bez przykrycia;
- 4) niewłaściwe zabezpieczenie zakiszonego surowca przed dostępem powietrza w wyniku czego następuje gnicie grubej warstwy zewnętrznej — powierzchniowej kiszonki.

W ostatnich latach opracowano szereg metod, które straty te ograniczają do minimum, a mianowicie:

- 1) sporządzanie kiszonek z materiału roślinnego uprzednio przewiedniętego lub, jeśli to jest niemożliwe, wprowadzenie takich komponentów, które soki te wchłaniają jak — rozdrobniona słoma zbóż, kukurydzy czy też susze roślin zielonych;
- 2) wprowadzenie czystych kultur bakterii kwasu mlekowego, w formie świeżej biomasy lub suchych preparatów (metoda taka została w kraju opracowana i polega na wykorzystaniu biomasy bakterii kwasu mlekowego, która jako odpadowa uzyskiwana jest w Zakładzie Produkcji Kwasu Mlekowego w Lesznie), względnie wprowadzenie konserwantów,

jak np. kwas mrówkowy z solnym (0,5% dodatek mieszaniny obu kwasów jak przyjęto w Finlandii) lub sole kwasu mrówkowego itd.

3) i 4) zorganizowanie zbioru zielonek i ich załadunek w czasie jak najkrótszym i natychmiastowe przykrycie folią, a następnie warstwą ziemi, słomy czy innych posiadanych materiałów.

Przy mechanicznym suszeniu roślin zielonych i po uzyskaniu mączki straty ogólne kształtują się w granicach 3-5%. Przechowywanie jednak takiego produktu przez okres wielu miesięcy bez dodatkowego zabezpieczenia powoduje bardzo duże straty karotenu, aminokwasów i innych składników odżywczych. Wykazano, że proces suszenia mechanicznego jest tylko częścią zabiegu konserwującego; dla pełnego zabezpieczenia wszystkich składników przed rozkładem nieodzowne jest wprowadzenie przeciwutleniaczy (np. Santoquinu lub ethoxyquinu w ilości około 0,015 do 0,020%), zgranulowanie suszu i stosowanie hermetycznych wypełnionych gazem obojętnym silosów do przechowywania. W takich warunkach uzyskuje się produkt o najwyższych właściwościach odżywczych, przy czym jest on trwały przez cały okres przechowywania.

Powaznym problemem związanym z przechowalnictwem jest zabezpieczenie wilgotnego ziarna zbóż i kukurydzy zwłaszcza w lata mokre. Wprowadzany coraz powszechniej kombajnowy zbiór sprawia, że uzyskiwane ziarno zbóż, a szczególnie kukurydzy, jest zbyt wilgotne dla bezpiecznego przechowywania. Duże ilości ziarna, zbierane w krótkim stosunkowo okresie, uniemożliwiają natychmiastowe jego wysuszenie, natomiast pozostawienie wilgotnego bez konserwacji powoduje niebezpieczne jego zagrzewanie. W wyniku rozwoju mikroflory i procesów oddychania ziarna powstają duże straty, a przy jego zbyt silnym zapleśnieniu nie nadaje się do skarmiania (możliwość produkcji mykotoksyn).

Liczne badania krajowe i zagraniczne doprowadziły do opracowania różnych metod konserwacji wilgotnego ziarna, zezwalające na redukcję strat i zachowanie go w jak najlepszym stanie jako paszy dla zwierząt.

Spośród najczęściej stosowanych metod należy wymienić:

1. Przechowywanie ziarna w hermetycznych zbiornikach bez dodatku konserwantów. Sposób ten nadaje się do ziarna zawierającego około 18-20% wody. Jej zasada polega na wytworzeniu, w wyniku oddychania ziarna, wyższej koncentracji CO_2 i na tej drodze zahamowaniu rozwoju grzybów. Przy metodzie tej ziarno uzyskuje lekko kwaskowy zapach, a często także delikatny nalot pleśni.

2. Przechowywanie ziarna o dużej wilgotności, do 34-35%, przy zastosowaniu konserwantów. Do najczęściej stosowanych środków konserwujących należy kwas propionowy lub mieszaniny tego kwasu z innymi niskocząsteczkowymi np. mrówkowym. Dawki tego kwasu uzależnione są od wilgotności konserwowanego ziarna i wahają się od około 0,5 do

2,0%. Efektywność kwasu propionowego jako konserwanta jest bardzo wysoka, a obszerne badania przeprowadzane na przeżuwaczach i trzodzie chlewnej wykazały, że jest on nietoksyczny [21]. Badania na kurczętach wykazały jednak [4, 24, 25], że kwas propionowy wywiera pewien ujemny wpływ na przyrosty wagowe zwierząt i zmiany fizjologiczne w organizmie.

Drugim konserwantem, który został ostatnio wprowadzony do konserwacji wilgotnego ziarna jest amoniak, stosowany jako woda amoniakalna, o stężeniu ok. 25% amoniaku. Liczne prace wykonane w kraju i zagranicą [24] wykazały wysoką przydatność tego konserwantu dodawanego w ilości 1-3,5% w zależności od wilgotności ziarna. Zasada konserwacji i sposób dodawania są podobne jak przy użyciu kwasów. Dodatnią stroną stosowania wody amoniakalnej jest jej dostępność i niski koszt zabiegu oraz dodatkowe wzbogacanie ziarna w azot (część amoniaku wiąże się ze składnikami ziarna) wykorzystywany przez przeżuwacze. Stwierdzono również, że amoniak jest bardzo skutecznym środkiem do detoksykacji mykotoksyn występujących często w ziarnie porażonym grzybami.

Amoniak jest również dobrym konserwantem dla wilgotnego ziarna kukurydzy. Przy bardzo wysokich jego wilgotnościach, powyżej 40% (45-47%), amoniak można stosować jedynie do czasowego zabezpieczenia ziarna na okres 4-6 tygodni, po czym trzeba je wysuszyć. Zbyt duża bowiem wilgotność i możliwość rozwoju procesów fermentacyjnych (bakteryjnych) uniemożliwia zakonserwowanie bardzo wilgotnego ziarna na długi okres. Dla bardzo mokrego ziarna kukurydzy, o wilgotności już powyżej 27-28%, które ma być skarmiane na miejscu w gospodarstwie, najlepszą metodą konserwacji jest kiszenie. Badania oraz praktyka wykazały, że kisić można zarówno ziarno w całości jak też dobrze rozdrobnione. Ten drugi sposób, czyli rozdrobnienie ziarna przed zakiszeniem, powinien być powszechnie zalecany z uwagi na większe trudności rozdrobnienia ziarna po zakiszeniu. Dokładne zaś wykonanie tej czynności ma szczególne znaczenie dla pełnego wykorzystania składników przez trzodę chlewną.

Czwartym, bardzo istotnym kierunkiem nie tylko poprawienia bilansu białka roślinnego obecnie, ale który decydować będzie w dużej mierze w przyszłości o strukturze i ogólnej produkcji białka, jest zwiększenie udziału białka roślinnego w żywieniu człowieka.

Na temat deficytu białka w żywieniu człowieka interesująco wypowiada się prof. L. Yoy [9]. Mówi, że dawny pogląd głoszący jakoby istniała obiektywna potrzeba spożywania białka pochodzenia zwierzęcego przez człowieka jest błędny. Zapotrzebowanie to bowiem może być pokryte przez spożywanie wyłącznie produktów roślinnych. Oczywiście,

efektywność spożywania białek pochodzenia roślinnego jest mniejsza niż w przypadku białek pochodzenia zwierzęcego, ponieważ skład aminokwasowy tych ostatnich jest lepiej dostosowany do potrzeb organizmu ludzkiego. Mimo to większość białek roślinnych pokrywa nasze zapotrzebowanie, pod warunkiem dostarczenia równocześnie wystarczającej ilości energii.

Podobnych wypowiedzi jest bardzo wiele. Na tle tych poglądów (oczywiście nie należy moim zdaniem akceptować skrajności), porównując z innymi nasze racje żywieniowe i strukturę spożycia można stwierdzić, że ilość konsumowanego białka roślinnego, szczególnie z bogatych w nie nasion roślin strączkowych i różnych warzyw, jest u nas stanowczo zbyt mała. Zwiększenie zatem konsumpcji białka roślinnego przez człowieka i to w znacznie większym stopniu niż dotychczas powinno nastąpić albo bezpośrednio poprzez wzmożony udział bogatych w nie nasion roślin: grochu, fasoli, bobu i innych oraz warzyw, lub w formie koncentratów białka roślinnego. Mogą one zastępować mięso — teksturowane białka roślinne (TVP), względnie występować w formie tzw. izolatów, wprowadzonych do przetworów mięsnych [1, 2, 5, 6, 13, 19, 20].

W naszym kraju zaczęto moim zdaniem bardzo intensywnie stosować różne substytuty mięsa, wprowadzając do przetworów zarówno koncentraty uzyskane z soi, jak również koncentraty uzyskiwane z — kazeiny, serwatki itd. (praca prof. dr Poznańskiego i in. AR-T Olsztyn). Natomiast droga pierwsza, polegająca na zwiększeniu bezpośredniego udziału w racjach pokarmowych nasion roślin strączkowych, czy warzyw, jest wciąż raczej w sferze planów, a nie praktycznego stosowania.

Podobnie wygląda sprawa zwiększenia udziału tych surowców w żywieniu zwierząt. Główną przyczyną jest tu zbyt mała ich produkcja. Z przedstawionych na wstępie danych wynikało, że produkcja tych ziemiopłodów w naszym kraju w ostatnich kilkunastu latach wyraźnie się zmniejszyła. Tymczasem ich nasiona nie tylko są bardzo cennym składnikiem naszego pożywienia, lecz także żywienia zwierząt. W wielu doniesieniach porusza się sprawę bobiku jako cennego komponenta pasz, zastępującego soję. Wartość tej rośliny ocenia się ostatnio nie na podstawie samych tylko plonów (są one bowiem stosunkowo niskie), ale na podstawie tego, ile soi i mączek rybnych można zastąpić efektywnie bobikiem uzyskanym z 1 ha i porównać, jakie zyski ta produkcja przynosi. Problem wykorzystania białek z zielonych części roślin, dla bezpośredniego żywienia człowieka, jest niezmiernie ciekawy. W ostatnim okresie można zaobserwować też znaczne nasilenie prac badawczych na ten temat [5, 6]. Wszystkie one prowadzone są w skali laboratoryjnej, natomiast większych przedsięwzięć na skalę przemysłową jeszcze nie podjęto. Ogólnie jednak należy stwierdzić, że problemowi wprowadzenia du-

zych ilości białka roślinnego w formie przetworowej i bezpośredniej do racji pokarmowych dla ludzi poświęca się na świecie bardzo dużo uwagi. Jest to problem, który będzie miał w przyszłości bardzo duży wpływ na kształtowanie się produkcji i wykorzystania białka, a więc ogólnie na jego bilans.

Kończąc, chciałbym jeszcze raz podkreślić, iż rozwiązanie wszystkich zagadnień związanych z produkcją białka roślinnego i jego właściwym wykorzystaniem wymaga zintegrowanej działalności i ścisłej współpracy szeregu dyscyplin naukowych. Problem jest bowiem nader złożony i tylko przy takiej organizacji może być efektywniej rozwiązany.

LITERATURA

1. Balla F.: Nutritional value and economic aspects of fortification of foods of plant origin with soy protein. *I. Am. Oil Chem. Soc.*, 5, 1, 1974, 1956-1958.
2. Deman I.: Texture-structure relationships in new protein foods. *Cereal Foods World*, 10, 1, 1976, 10-13.
3. FAO/WHO Evaluation of the toxicity of number of antimicrobials and antioxidants. 6 th Rept. Joint FAO/WHO Expert Committee of Food Additives, Rome 1962.
4. Fornal Ł.: Konserwacja wilgotnego ziarna pszenicy niskocząsteczkowymi kwasami organicznymi (praca habil. przyjęta do druku ART Olsztyn).
5. Hanczakowski P., Ryś R.: Ekstrakt z nasion grubioziarnistych jako źródło białka dla produktów spożywczych. *Nowe Rol.*, 2, 1976, 4-5.
6. Hollo J.: Le proteine non convenzionali per l'alimentazione humane: le proteine estratte delle foglie. *Riv. Italiana Sostanze Grasse*, 5, 1975, 154-162.
7. Hollo J., Koch L.: Commercial production in Hungary „Leaves protein, its economy, preparation, quality and use”. Ed. Pirie, N. W. Blackwell Sci. Publ. Oxford, 63, 1971.
8. Hove E.: Green leaves as a source of food. *Food Technol. Austral.*, 27, 11, 1975, 488-492.
9. Joy L.: Food and nutrition planning. *J. Agric. Econom.* 1, 1973: *Rolnictwo na świecie*, 1, 1975, 83-93.
10. Łobanow P.: Sposoby zwiększenia produkcji białka roślinnego w ZSRR. *Międzyn. Czas. rol.*, 3, 1975, 27-31.
11. Opracowanie referatowe: *Rolnictwo na świecie*, 10, 74, 1976 (Za:) *Sielskoje chozjajstwo na rubieżom*, 5, 1976.
12. Opracowanie referatowe: *Rolnictwo na świecie*, 1, 1976, 84-85 (Za:) *Sielskoje chozjajstwo za rubieżom*, 9, 1975.
13. Pagington I. S.: Textured proteins the future. *ITST Proceedings*, 8, 1, 1975, 41-49.
14. Poisson I., Cahagnier B.: Problemes de la stabilisation de la microflora des graines humides per les acides organique. *Ann. Technol. Agric.*, 22, 4, 1975, 567-586.

15. Röbbelen G. i in.: Rolnictwo na świecie, 10, 1976, 81-85 (Za:) Berichte über Landwirtschaft, 1, 1976.
16. Rýeček J.: Rezerwy produkcyjne białka paszowego. Międzyn. Czas. rol., 3, 1975, 35-37.
17. Rutkowski A.: Produkty z białka sojowego w Japonii. Przem. spoż., 49, 11, 1975, 421-425.
18. Rutkowski A.: Technologische Richtlinien bei der Verarbeitung von Rapsproteinen zu Eiweisskonzentrat und isolaten, Nahrung, 19, 9/10, 1975 941-954.
19. Ryś R., Korelewski: The effect of dietary propionic acid on the requirement of chicks for vit. B₁₂. Brit. I. Nutr., 31, 1974, 143-147.
20. Ryś R.: Niektóre problemy racjonalnego wykorzystania białka w żywieniu zwierząt gospodarskich w Polsce. Międzyn. Czas. rol., 3, 1975, 52-57.
21. Ryś R.: Zagadnienie stosowania aminokwasów w mieszankach paszowych.: Instytut Zootechniki, Kraków (maszynopis ref.).
22. Szebiotko K. i inni: Możliwość zastosowania kwasu propionowego i amoniaku do niszczenia szkodników w przechowalniach zbóż. Prz. młyn. 18, 8, 1974, 6-10.
23. Szebiotko K. i in.: Próby przechowywania wilgotnego ziarna jęczmienia i pszenicy dla celów paszowych z dodatkiem amoniaku jako środka konserwującego. Przem. ferm., 321, 1976.
24. Thieda G.: Europas grüne zukunft. Rolnictwo na świecie, 3, 1976, 67-72.
25. Sbałansirowanyje racjony dla krupnogo rogotogi skota i swiniej po zonom europejskiej czasti ZSRR. Westnik Selskochozjajstwennoj Nauki. Wydaw. „Kolos”, 1976, 46—48.
26. Wang I. C.; Kinsella I.: Functional properties of noval proteins: alfalfa leave protein. I Food Sci., 41, 2, 1976, 286-292.
27. Wojahn F.: Podstawowe kierunki wzrostu produkcji i poprawy wykorzystania pasz białkowych. Międzyn. Czas. rol., 3 1975, 32-35.
28. Wojahn F. i in.: Rolnictwo na świecie, 10, 1974, 67-68 (Za:) Feldwirtschaft, 7, 1974.

Казимеж Шебиотко

БАЛАНС ПРОИЗВОДСТВА РАСТИТЕЛЬНОГО БЕЛКА В ОТЕЧЕСТВЕННОМ СЕЛЬСКОМ ХОЗЯЙСТВЕ

Резюме

Сопоставление динамики развития растениеводческой и животноводческой продукции приводит к выводу, что нехватки белка будут все обостряться. В настоящее время они удерживаются приблизительно на уровне 15—17% общих потребностей и касаются главным образом области кормления животных (кормов). Свыше 60% общих урожаев растительного белка дают вегетативные части растений (в том числе около 19% с травяных угодий), тогда как зерно хлебных злаков — 36%, масличные только 2%, а бобовые — лишь 1,2%.

Важную роль играет тот факт, что для производства 1 кг животного белка с высшими биологическими качествами потребляется в среднем 5-6 кг растительного белка (использование последнего организмами животных колеблется в среднем в пределах 18-20%) в зависимости от вида животных и качества из-

готовляемого комбикорма. Доступные опытные материалы показывают, что крупный рогатый скот потребляет 59-60% общей растительного белка, а свиньи и птицы — соответственно 21-28 и 11-13%.

Предусматриваемый до 1990 г. очень высокий рост потребления животноводческих продуктов, в первую очередь мяса и продуктов его переработки, а также 3-кратный рост экспорта этих продуктов требует свыше 100%-ной интенсификации животноводческого производства по отношению к состоянию в 1971 г.

Одним из способов удовлетворения таких громадных потребностей должно быть повышение единичной продукции в условиях относительно стабилизированной структуры посевов.

Для реализации плана повышения растениеводческого производства необходима интенсификация всех направлений научно-исследовательских и внедрительных работ, связанных с сельским хозяйством.

Kazimierz Szebiotko

VEGETAL PROTEIN PRODUCTION BALANCE IN HOME AGRICULTURE

Summary

The confrontation of the vegetal and animal production development dynamics leads to the conclusion that the protein deficiency will be more and more acute. At present it maintains at the level of 15-17% in relation to the total protein requirement and concerns mainly the animal nutrition (feeds). Over 60% of the total vegetal protein yields give vegetative parts of plants (thereof about 19% from grasslands), whereas cereal grain gives only about 36%, oil crops — only 2% and legumes — only 1.2% of protein.

An important role plays the fact that for production of 1 kg of animal protein, of higher biological value, about 5-6 kg of vegetal protein are used (the utilization of the latter by the animal organism varies, on the average, from 18 to 20%, depending on the animal kind and quality of the prepared feed mixture. The available experiment materials prove that as much as 59-60% of the total vegetal protein mass are utilized by cattle, whereas swine and poultry utilize it in 21-28 and 11-13%, accordingly.

A very high growth of consumption of animal products, particularly of meat and its processing products, planned by 1990, and a 3 fold increase of the export of these products, requires in relation to the state in 1971 an over 100% — tual intensification of the animal production. One of the main ways of satisfying such enormous needs should be an increase of the unit production under conditions of relatively stabilized structure of sowings.

For realization of the planned vegetal production increase an intensification of all research and extension lines in agriculture would be necessary.