

## PRODUKCJA BIAŁKA W UPRAWACH POLOWYCH \*

*Zygmunt Hryniewicz*

Instytut Uprawy Roli i Roślin  
Akademii Rolniczej we Wrocławiu

Problem zaspokojenia potrzeb żywnościowych stwarza, między innymi, konieczność rozwoju studiów nad intensyfikacją rolnictwa, a w szczególności zwiększenia produkcji białka jako deficytowego składnika żywności. Poszukuje się zatem jego nowych źródeł i prowadzi badania nad lepszym jego wykorzystaniem.

Rośliny jako podstawowy producent białka żywnościowego gromadzą ten składnik w swoich organach w różnych ilościach i o różnej jakości, zależnie od ich właściwości genetycznych oraz warunków zewnętrznych. Zanim spełnią się śmiałe fantazje naukowe o możliwościach kierowania procesami fizjologicznymi, biochemicznymi w roślinie należy skoncentrować uwagę na zagadnieniach aktualnie możliwych do zrealizowania. Tematyka badawcza dotycząca produkcji białka roślinnego obejmuje trzy główne kierunki:

- wyhodowanie nowych odmian roślin uprawnych, odznaczających się wyższymi możliwościami potencjalnymi w tym zakresie;
- doskonalenie sposobów uprawy roślin, ze szczególnym uwzględnieniem tych czynników, które decydują o zwiększeniu zawartości, plonu i jakości białka;
- uściślenie rejonizacji gatunków i odmian roślin uprawnych.

Pierwszy kierunek rozwija się, jak wiadomo, na całym świecie i u nas z dość dobrymi wynikami. Rolnictwo otrzymuje nowe odmiany, oceniane nie tylko na podstawie wysokości i wierności plonowania, ale przywiązuje się też dużą wagę do ich jakości, między innymi do zasobności w wartościowe białko.

W omawianym temacie zagadnienia hodowlane z konieczności są po-

---

\* Opracowano na podstawie 37 referatów zgłoszonych na konferencję zorganizowaną przez Komitet Uprawy Roślin PAN w Lublinie we wrześniu 1977 r.

ruszane tylko fragmentarycznie i jedynie pod kątem zawartości białka w niektórych rodach pszenicy i pszenżyta.

Tarkowski [35] stwierdził, że pszenżyto zawiera w ziarnie z reguły więcej białka niż pszenica i żyto. W doświadczeniach porównawczych rodów pszenżyta, najlepszy ród dał 609 kg białka z ha, a pszenica Grana tylko 414 kg. Plon lizyny wynosił analogicznie 10 i 8 kg. Niektóre rody pszenżyta odznaczają się wyraźnie wyższym plonem białka, cennych aminokwasów — lizyny i metioniny, niż pszenica i żyto; zatem istnieje duże prawdopodobieństwo otrzymania wartościowych odmian tego gatunku. Bubicz i Mącik-Barańska [4] wykazały również dobrą przydatność pszenżyta do uprawy na zieloną paszę, bowiem organa wegetatywne odznaczają się dużą zasobnością białka.

Zawartość białka w ziarnie zbóż jest przede wszystkim cechą odmianową, ale jak wiadomo, można ją w pewnym stopniu modyfikować różnymi zabiegami agrotechnicznymi. Wykazali to między innymi Bieszczad i Panek [1], badając wpływ nawożenia i deszczowania na zawartość i plon białka 3 odmian i 5 rodów pszenicy ozimej. Stwierdzili zatem, że nawodnienie obniżyło zawartość tego składnika, a nawożenie podnosiło. Reakcja poszczególnych rodów na te czynniki była różna co oznaczałoby, że hodowla zbóż może przyczynić się do złagodzenia deficytu białka.

Przy dużym i narastającym udziale zbóż w strukturze zasiewów, zwiększenie zawartości i plonu białka w ziarnie, nawet w niewielkim stopniu, da poważne jego ilości. Zboża pozostaną zawsze przede wszystkim źródłem węglowodanów (energii).

Za główne źródła białka paszowego uważa się:

- rośliny strączkowe, uprawiane na nasiona lub zieloną paszę;
- drobnonasienne motylkowe i trawy uprawiane w siewie czystym lub mieszanym;
- różne gatunki pastewne niemotylkowe.

#### STRĄCZKOWE

Grupa roślin strączkowych jest użytkowana u nas głównie jako pasza objętościowa; w mniejszym zakresie uprawia się je na nasiona z przeznaczeniem na wysokobiałkową paszę i tylko w niewielkim stopniu są wykorzystywane na bezpośrednią konsumpcję. Nasiona tych gatunków są przeważnie podstawowym surowcem roślinnym do produkcji wysokobiałkowych pasz z przeznaczeniem głównie dla zwierząt nieprzeżuwiających. W skali światowej szczególne znaczenie w tym względzie ma soja, zaś w krajach subtropikalnych i tropikalnych arachidy, zawierające białko o wysokiej wartości odżywczej. Surowce te, jak wiadomo, są bardzo drogie i nie zawsze dostępne. Zatem należy zmierzać do zwiększenia produkcji nasion własnych roślin strączkowych, przystosowanych do ro-

dzimych warunków klimatycznych. Z uwagi na aktualny dobór odmian oraz posiadane zapasy nasion główną rolę w najbliższym czasie powinny odegrać: bobik, groch i łubin żółty, w dalszej perspektywie, jak podaje Mikołajczyk [22], rysuje się możliwość rozwoju uprawy łubinu białego i wąskolistnego. Kontynuowane prace badawcze nad wyhodowaniem plenniejszych, wcześniej dojrzewających i nadających się do zbioru mechanicznego odmian soi rokują również pewną nadzieję.

Uprawianie roślin strączkowych z przeznaczeniem na paszę objętościową preferowało przede wszystkim odmiany późne, dające wyższe plony zielonej masy. Uprawę zaś na nasiona traktowano marginesowo. Nie było więc sprzyjających warunków dla prac hodowlanych, które mogłyby dać rolnictwu wydajniejsze odmiany; logicznym następstwem takiego stanu rzeczy było zmniejszenie się powierzchni uprawy.

Recesja, o której mowa, wynikała nie tylko z braku odpowiednich odmian, ale także szeregu innych przyczyn; niekorzystna do niedawna relacja cen w stosunku do innych płodów; brak właściwego rozeznania co do opłacalności uprawy poszczególnych gatunków w różnych rejonach kraju; liczne błędy w agrotechnice popełniane przez producentów (wadliwe — wybór stanowiska, przygotowanie roli, pielęgnowanie i zwalczanie chwastów, kłopoty ze zbiorem roślin, niedostateczne upowszechnienie i wdrożenie osiągnięć prac naukowych).

Rośliny strączkowe w uprawie na nasiona są znacznie trudniejsze niż inne z racji silniejszej wrażliwości na niekorzystne warunki środowiska jak i niedociągnięcia uprawowe. Można więc powiedzieć, że podjęcie się ich uprawy wiąże się z wyższym stopniem specjalizacji. Słusznie zatem stwierdzają niektórzy autorzy, że rejonizacja uprawy tych roślin powinna uwzględnić nie tylko warunki klimatyczne i glebowe, ale też zawodowe przygotowanie producenta, zabezpieczenie środków produkcji, możliwość zbioru w odpowiednim terminie, prawidłowe przechowywanie itd. [22].

Nie zawsze też bierze się pod uwagę faktyczną wartość uzyskiwanych plonów. W porównaniu do zbóż uzyskuje się przeważnie niższe plony nasion, lecz ich wartość użytkowa może być nawet kilkakrotnie wyższa, jeżeli będziemy rozpatrywali ją z punktu widzenia plonu białka. Wysokość zbioru nasion nie może być jedynym kryterium oceny użytkowej i wartości gospodarczej danej rośliny. Według Mikołajczyka, 500 kg białka strawnego z ha można uzyskać już przy plonie: 1,5 t łubinu żółtego lub 1,51 t łubinu białego, 1,84 t łubinu wąskolistnego, 2,16 t bobiku i 2,63 t grochu. Na tę ilość białka potrzeba aż 5,0 t ziarna zbóż. Jeszcze inaczej wartość tych plonów oceni żywieniowiec, który w świetle nauk fizjologicznych stwierdza istotne różnice w wartości biologicznej białek pozyskanych z tych roślin.

Okazuje się na przykład, że nasiona łąbinów mają różną wartość biologiczną z uwagi na zawartość aminokwasów egzogennych. Najwięcej lizyny zawierają nasiona łąbinu żółtego i wąskolistnego 3,8-3,9%, zaś łąbin biały odznacza się większą zawartością metioniny i cystyny. Ponadto stwierdzono różną strawność białka w zależności nie tylko od gatunku, ale też od rodzaju zwierząt, którymi te nasiona spasano [28].

Spośród gatunków strączkowych uprawianych na nasiona największym zainteresowaniem cieszą się dotychczas bobik i groch siewny. Bardzo cenne dla praktyki rolniczej są zatem badania, wskazujące na możliwość zwiększenia produkcji tej wartościowej paszy. W latach 1970-1976 wykonano w stacjach oceny odmian liczne doświadczenia z odmianami grochu i bobiku. Reprezentatywność uzyskanych wyników jest duża z uwagi na liczebność doświadczeń (115 z grochem i 102 z bobikiem), ich rozmieszczenie na obszarze kraju, różnorodność stanowisk i kompleksów glebowych. Jednocześnie stwierdzono, iż plenniejszym gatunkiem zarówno pod względem masy nasion i białka z jednostki powierzchni jest w naszych warunkach bobik. Wiadomo jednak, że bobik silniej reaguje na układ warunków klimatycznych, przede wszystkim na ilość i rozkład opadów i dlatego jego wierność plonowania jest gorsza niż grochu.

Czynnik odmianowy przy uprawie grochu miał o wiele większe znaczenie niż w przypadku bobiku. Skrajne, najniższe plony grochu, w ciągu 7 lat nie spadły poniżej 1,0 t/ha, natomiast bobik w niesprzyjających warunkach dawał w niektórych wypadkach zaledwie 0,5 t nasion z ha. W optymalnych zaś warunkach klimatycznych, glebowych i agrotechnicznych uzyskano nawet do 5,0 t/ha nasion bobiku i grochu; co świadczy o ich wysokich potencjalnych możliwościach produkcyjnych. Wykorzystanie tych możliwości będzie zależało między innymi od dalszych badań nad precyzyjnym określeniem ekologicznych i agrotechnicznych wymagań poszczególnych odmian, nad prawidłowym rozmieszczeniem ich uprawy na terenie kraju i od doskonalenia agrotechniki. Przykładem prac na tematy ekologiczne są doświadczenia wazonowe wykonane przez Kreżla [17] nad zależnością rozwoju i plonowania bobiku (odm. Major) od uwilgotnienia gleby i nawożenia mineralnego. Potwierdziły one dużą zależność prawidłowego rozwoju tej rośliny od dostępności wody. Rośliny najobficiej kwitły i zawiązywały strąki, i w końcu dały najwyższy plon nasion, jeżeli uwilgotnienie gleby w całym okresie wegetacyjnym utrzymywało się w granicach 70-96% maksymalnej kapilarnej pojemności wodnej. Jak czułym gatunkiem jest bobik na niedobory wodne świadczy fakt, że nawet krótkotrwałe obniżenie zapasów wody do 40% m.k.p.w., szczególnie w fazie pąkowania i kwitnienia, spowodowało obniżkę plonów nasion ponad 40% w stosunku do optymalnego układu. Od dostępności wody zależy nie tylko wysokość plonu, ale też jego jakość wyrażona za-



wartością białka. Stwierdzono mianowicie ścisłą zależność między uwilgotnieniem gleby, poziomem nawożenia i procentem białka ogólnego w nasionach. Przy optymalnym uwilgotnieniu, zwiększone nawożenie dwukrotnie ponad przeciętne powodowało też wzrost zawartości białka, natomiast przy niedostatecznej wilgotności — wyraźną obniżkę.

Wyjaśnienia naukowego wymagają niektóre zagadnienia uprawowe, między innymi problem zagęszczenia roślin na jednostce powierzchni. Przy uprawie bobiku na przykład zdania są podzielone co do rozstawy rzędów. Jedni utrzymują, że optymalną jest rozstawa szersza, tj. 30 cm, inni uważają, że przy zwięźszeniu rozstawy do 15 cm rośliny osiągają najlepsze warunki rozwoju, szybciej zakrywają powierzchnię i dają dzięki temu wyższy plon. Dla warunków Dolnego Śląska sprawy te w pewnym stopniu wyjaśniają ostatnie badania, porównując rozstawy 15 i 30 cm oraz trzy ilości wysiewu nasion — 180, 200 i 220 kg/ha. Stwierdzono, że optymalne zagęszczenie dla bobiku kształtuje się na poziomie 50 roślin/m<sup>2</sup>, co uzyskuje się przy wysiewie 200-220 kg, o masie 1000 nasion 500 g. Przy szerszej rozstawie i zastosowaniu pielęgnacji nie uzyskano istotnych różnic. Nie stosując pielęgnacji międzyrzędowej lepiej jest wysiewać bobik w węższe rzędy.

Mechaniczną pielęgnację bobiku, mającą na celu zwalczanie chwastów, można zastąpić chemiczną pod warunkiem, że będą to preparaty skuteczne i nieszkodliwe dla uprawianej rośliny i szeroko pojętego środowiska. Domańska i in. [5] w ostatnich swoich badaniach porównała efektywność kilku nowych, zagranicznych i krajowych herbicydów na uprawach bobiku z przeznaczeniem na nasiona. Reakcję roślin oceniono na podstawie plonu i jakości nasion oraz objętości systemu korzeniowego. W świetle tych badań okazało się, że szereg nowych preparatów wykazuje skuteczne działanie. Stwierdzono bowiem, że w latach mniej sprzyjających, gdy występowała większa tendencja do zachwaszczenia, stosowane herbicydy powodowały wyższą plonów nasion bobiku w stosunku do kontroli od kilkunastu do prawie 50%. W warunkach korzystniejszych dla plonowania tej rośliny zwyczajki były zwykle niewielkie. Nie stwierdzono przy tym ujemnego wpływu stosowanych herbicydów na system korzeniowy i nadziemne części roślin.

O ile produkcja wysokobiałkowych pasz na lepszych kompleksach glebowych, w miarę postępu hodowli i doskonalenia agrotechniki, może być w pełni zadowalająca, o tyle na glebach lżejszych możliwości te są znacznie mniejsze. Z roślin strączkowych, które mogą dawać tzw. koncentraty białkowe w postaci nasion, można brać pod uwagę jedynie łubin żółty i ewentualnie peluszkę. Wieloletnie i liczne badania nad łubinami niejednokrotnie potwierdziły opłacalność uprawy łubinu żółtego na nasiona; w praktyce z różnych powodów wciąż nie udaje się uzyskiwać

dobrych wyników. Ostatnio dzięki wyhodowaniu nowych odmian, o różnym tempie rozwoju, o niepekających i nieopadających strąkach, a także odpornych na *Fusarium*, zaistniały pod tym względem lepsze perspektywy. Dobrze się też stało, że wzrosło zainteresowanie nauki doskonaleniem uprawy tej cennej rośliny. Z badań Paprockiego i in. [24], porównujących plenność odmian łubinu żółtego (Bas, Kaszub, Bałtyk, Lila) w Suwałskiem na glebie klasy V i VI wynika, że najplenniejszą odmianą, z punktu widzenia plonu nasion, białka i jednostek paszowych jest Bałtyk. Jej plon nasion kształtował się w granicach od 1,50 do 2,02 t/ha, a łączny plon roczny białka strawnego zawartego w nasionach i słomie wynosił średnio 939 kg/ha. Plon białka tej odmiany był wyższy od pozostałych od 149 do 259 kg/ha. Przy porównaniu łubinu żółtego z owsem, który jest często w tamtejszych warunkach uprawiany, okazało się, że łubin dawał 2- do 3-krotnie wyższy plon białka i prawie o 50% więcej jednostek paszowych. Z uproszczonej analizy ekonomicznej wynika, że o ile nakłady bezpośrednie na 1 ha łubinu żółtego wynosiły 5892 zł, a owsa 4920 zł, to wartość uzyskanych produktów kształtowała się odpowiednio 18 084 i 8964 zł. Zatem koszt produkcji 1 kg białka strawnego przy uprawie owsa był prawie o 250% i jednostki paszowej o 60% wyższy niż przy uprawie łubinu.

W północno-zachodnim regionie Polski, Songin i in. [30] porównywali plenność 3 gatunków łubinu w tym: 2 odmiany łubinu żółtego (Bielański Pastewny i Ekspres), 2 odmiany wąskolistnego (Obornicki i Szybkopędny) i 1 odmianę białego (Biały Przebédowski). Okazało się, iż na glebie kompleksu żytniego dobrego plonem białka surowego wyraźnie górował łubin żółty, dając 800 kg, podczas gdy Obornicki średnio — 760 kg, a Przebédowski Biały tylko — 530 kg z ha.

Łubin żółty dawał też wyższe plony s.m. i białka przy uprawie na zieloną masę w plonie głównym, a w poplonie lepsze wyniki uzyskano przy wysiewie łubinu wąskolistnego odmiany Szybkopędny.

Drugim gatunkiem nadającym się na gleby lekkie jest peluszka uprawiana głównie na paszę objętościową. Najczęściej stanowi ona komponent mieszanek z roślinami zbożowymi, ze słonecznikiem lub innymi gatunkami, w których występują rośliny sztywno-łodygowe dające podporę peluszce.

Większość odmian peluszki charakteryzuje się długim okresem wegetacji oraz skłonnością do tworzenia obfitej masy i dlatego też nadaje się zwłaszcza na zieloną paszę. Odmiany nowsze, wcześniejsze i o sztywniejszych łodygach, o wyższej plenności i lepiej przystosowane do mechanicznego zbioru, mogą być uprawiane w siewie czystym lub w mieszance ze zbożami, z przeznaczeniem na nasiona.

## MOTYLKOWE DROBNONASIEENNE I TRAWY

W produkcji pasz objętościowych o wysokiej wartości pokarmowej czołowe miejsce mają drobnonasienne motylkowe, zajmując prawie 1 mln ha czyli około 6% powierzchni zasiewu. Na 3/4 tej powierzchni uprawia się koniczyny — głównie koniczynę czerwoną — a 1/4 zajmuje lucerna z niewielkim udziałem esparcety siewnej. Zdecydowana przewaga uprawy koniczyny nad lucerną wynika przede wszystkim z odpowiedniejszych dla niej warunków klimatycznych, łatwiejszej produkcji nasion, mniejszych wymagań glebowych, ale też i tradycji. Lucerna, choć jest jedną z najwartościowszych roślin pastewnych, ma u nas raczej ograniczone możliwości uprawy nie tylko z powodu warunków klimatycznych i glebowych, ale też trudności w uzyskaniu własnego materiału siewnego. Kosztowny import nasion oraz skrócenie okresu użytkowania lucerny siewnej najczęściej do 2 lat (niszczeniem jej przez ciężki sprzęt mechaniczny w trakcie zbioru), to dalsze przyczyny stosunkowo małego udziału tej cennej rośliny w strukturze zasiewów. W takiej sytuacji należy zwrócić baczniejszą uwagę na prawidłową uprawę i właściwe użytkowanie, by w pełni wykorzystać jej wysokie potencjalne możliwości białkotwórcze. Mimo bardzo licznych publikacji na temat uprawy lucerny, w praktyce wciąż popełnia się zasadnicze błędy; w wyborze odpowiedniego stanowiska, przygotowaniu gleby, nawożeniu, sposobie wysiewu i użytkowania; w konsekwencji naraża to gospodarke rolną na poważne straty.

Najczęstszym powodem nieudawania się plantacji lucerny siewnej jest jej niewłaściwy wysiew, szczególnie wówczas, gdy uprawia się ją jako wsiewkę w roślinę ochronną. Dla ułatwienia pracy często praktykuje się jednoczesny wysiew obu komponentów. Sposób ten prowadzi do zbyt głębokiego umieszczenia drobnych nasion lucerny, co w konsekwencji osłabia ich wschody. Ponadto przy łącznym wysiewie zróżnicowanych wielkością nasion może w siewniku zachodzić rozsortowanie powodujące nierównomierne zagęszczenie roślin w polu.

Nadmierna obsada rośliny ochronnej, nadto jej wyleganie, niekiedy zbyt długi okres wegetacji, są powodami słabego rozwoju wsiewki. Ostatnio w krajach zachodnich, a także i u nas spotyka się zbiór rośliny ochronnej w fazie dojrzałości mleczno-woskowej; jest to słuszne postępowanie przyspieszające rozwój wsiewki. Paprocki i in. [24] jednoznacznie stwierdzają, że wyższe plony białka ogólnego, strawnego i jednostek paszowych z roślin motylkowych uzyskuje się przy zbiorze rośliny ochronnej w dojrzałości mleczno-woskowej. W tychże badaniach udowodniono również, że w regionie północno-wschodnim Polski lepsze warunki dla wsiewki stwarza owies w przypadku jego wcześniejszego zbioru, a jęcz-



mień jary — przy jego zbiorze na ziarno. Podobne wyniki uzyskano również w doświadczeniach wykonanych w warunkach Przedgórze Sudeckiego. Zatem sposób uprawy lucerny siewnej w roślinę ochronną czy bez oraz dobór odpowiedniej rośliny ochronnej i terminu jej zbioru jest problemem regionalnym.

Na plonowanie lucerny ma niewątpliwie wpływ uprawa roli. Między innymi sprawa głębokości orki siewnej jest dość różnie interpretowana. Zwykle zaleca się pogłębienie uprawy celem stworzenia lepszych warunków rozwoju systemu korzeniowego. Ostatnio pojawiają się stwierdzenia, że głębokość uprawy nie ma większego znaczenia nawet dla roślin o głębszym systemie korzeniowym. Z pewnością zależy to od właściwości fizycznych gleby. W doświadczeniach amerykańskich i węgierskich, pozytywne wyniki uzyskano przy wzruszeniu gleby aż do 60 cm, czy też wykonując orki melioracyjne do głębokości nawet ponad 1 m. Szczególnie duże zwwyżki plonu lucerny uzyskiwano na glebach ciężkich, nieprzepuszczalnych [14].

Duże zainteresowanie naukowe w ostatnim okresie budzi sprawa użytkowania lucerny siewnej. Z uwagi na jej wielopokosowość istotna jest nie tylko wysokość ale i jakość plonu, jak również możliwość dobrego jej rozwoju w następnych latach. Różne sposoby jej użytkowania — na zielonkę do bezpośredniego spasanja, susz, siano lub kiszonkę, stawiają wobec jakości paszy różne wymagania. W niektórych przypadkach zachodzi konieczność 4-5-krotnego użytkowania w ciągu sezonu wegetacyjnego z zastosowaniem ciężkiego sprzętu mechanicznego, co osłabia rośliny, przerzedza plantację i skraca jej okres trwałości.

Badania wykonywane od lat nad wpływem wielokrotności zbioru krajowych i zagranicznych odmian lucerny na wysokość plonowania s.m. i białka wnoszą wiele cennych informacji. Zajac [36], porównując w doświadczeniach plenność 12 zagranicznych odmian lucerny i 2 krajowych, na tle 3- i 4-krotnego koszenia w roku stwierdził, że częściej można zbierać odmiany zagraniczne: Europe Hybridae, Milfeuil, Isis i Vertus. Pozostałe odmiany wykazywały większą żywotność przy koszeniu trzykrotnym. Odmiany krajowe ustępowały zagranicznym plonem s.m. i białka, mimo wyższej jego zawartości.

Przy czterokrotnym koszeniu plon s.m. był średnio dla wszystkich odmian o 15-20% niższy niż przy trzykrotnym. Pod względem plonu białka nie stwierdzono istotnych różnic, bowiem przy częstym koszeniu zawartość tego składnika była wyższa około 2,5%.

Od częstotliwości koszenia zależy również zawartość białka w poszczególnych pokosach. Według Jelinowskiej [13], po wczesnym zbiorze lucerny w I pokosie uzyskuje się wysoką jego zawartość (ponad 20%) we wszystkich następnych; natomiast przy zbiorze w terminie później-



szym również w dalszych pokosach było białka mniej (18-20%). Zatem optymalny termin zbioru należy ustalić zgodnie z kierunkiem użytkowania tej rośliny. Jeżeli przeznaczamy ją na bezpośrednie skarmianie w postaci zielonki czy siana, nie należy zwiększać częstotliwości koszenia, bowiem nie chodzi w tym wypadku o dużą zawartość białka. Według żywieniowców, górna granica zawartości białka ogólnego w paszach objętościowych, nawet dla najwydajniejszych krów, nie powinna przekraczać 16%; dla sztuk o przeciętnej wydajności są całkowicie pokryte potrzeby białkowe przy 12-15%. Spasając paszę o wyższej zawartości, trzeba koniecznie dodawać pasze energetyczne, bowiem ma miejsce wówczas nie tylko strata tego cennego składnika, ale też jego nadmiar pogarsza stan zdrowotny zwierząt.

Zatem zgodnie z wynikami badań [11, 13, 36], należy lucernę zbierać na siano w fazie pełnego kwitnienia, wówczas uzyskuje się najwyższy plon s.m. przy stosunkowo niewysokiej jeszcze zawartości włókna surowego (ca 25%). Na wysokowartościowy susz „w klasie ekstra” należy zbierać w początkach pakowania, a „w klasie I” — nawet w pełni kwitnienia.

Następnym gatunkiem z drobnonasiennych motylkowych, który zajmuje większą powierzchnię niż lucerna, jest koniczyna czerwona. Jako roślina autochtoniczna, której początki upraw w Polsce datują się od XVII wieku, znajduje w naszych warunkach klimatycznych i glebowych większe możliwości uprawy niż lucerna. Badania w ostatnim okresie nad tą rośliną dotyczą przede wszystkim oceny nowych odmian, opracowanie ich agrotechniki, doboru właściwej rośliny ochronnej, techniki wysiewu, uprawy w mieszance z trawami i sposobu użytkowania.

Trzeba podkreślić, że koniczyna czerwona w niektórych rejonach daje wyższy plon s.m. i białka niż lucerna. Ma to miejsce przede wszystkim na terenach podgórskich oraz w północnych regionach, gdzie warunki siedliskowe są dla niej odpowiedniejsze. Paprocki [24] wykazał w swoich badaniach, że na północnym wschodzie Polski koniczyna czerwona w drugim roku dała plon białka prawie o 400 kg wyższy i ponad 3000 jednostek paszowych z ha. Wspomniany autor wypróbował też uprawę mieszanki koniczyny czerwonej (30%) i lucerny siewnej (70%), uzyskując w tym wypadku nieco lepsze rezultaty niż przy uprawie samej lucerny, ale gorsze niż przy samej koniczynie czerwonej. Zatem w warunkach ekologicznych sprzyjających udawaniu się koniczyny czerwonej takie mieszanki nie mają racji bytu.

Coraz powszechniej uprawia się obecnie koniczynę z trawami. Wiele doświadczeń tego typu w sposób jednoznaczny wykazuje wyższość siewu mieszanego nad czystym.

Gospodarczyk, Hryncewicz i in. [9] porównywali produktywność koni-

czyny czerwonej w siewie czystym i z trawami w 3 odrębnych siedliskach — na niżu (100-150 m npm), w pasmie podgórskim (400-450 m npm) i w górach (Sudety 800-850 m npm). Stwierdzono, że mieszanki dawały znacznie wyższy plon s.m. i białka z tym, że w warunkach niżowych istotność różnic nie zawsze była udowodniona. Na pogórzcu i w górach mieszanki plonowały zdecydowanie lepiej, a szczególnie z kupkówką i kostrzewą łąkową. Plony s.m. mieszanek były wyższe o 10-15% w stosunku do koniczyny czerwonej i o 15-20% w stosunku do traw, w siewie czystym. W plonach białka natomiast nie było istotnych różnic między mieszankami a koniczyną (w sianie koniczyny białka było tylko o 1-3% więcej niż w mieszankach i od 5 do 15% więcej niż w trawach). Zawartość białka w paszy jak i jego plon zależały przede wszystkim od procentowego udziału komponentów w plonie mieszanek. Okazało się bowiem, że najkorzystniej kształtuje się plon s.m. i białka, jeżeli udział traw i koniczyny jest mniej więcej jednakowy. Aby to osiągnąć, należy dobrać do konkretnych warunków odpowiednią proporcję wysiewu nasion. Na Niżu Dolnośląskim i na pogórzcu taki stan uzyskiwano wysiewając około 25% kupkówki i 75% koniczyny, bądź 50% kostrzewy łąkowej i 50% koniczyny. W położeniach górskich, gdzie koniczyna czerwona ma gorsze warunki, zawsze dominowały trawy niezależnie od ich udziału w mieszance; plon s.m. i białka był prawie o połowę mniejszy niż w położeniach niżowych. Wydaje się jednak, że nawet w tych siedliskach, gdzie lepiej udają się trawy niż koniczyna czerwona, nie należy rezygnować z uprawy mieszanek. Koniczyna bowiem poprawia jakość paszy z uwagi na większą zawartość aminokwasów egzogennych, przede wszystkim lizyny, która jak wiemy w głównej mierze decyduje o wartości białka roślinnego.

Wyższość mieszanek koniczynowo-trawiastych udowodnił również Rojek [27] w warunkach nawadniania, uzyskując 2-3-krotnie większy plon białka w mieszance koniczyny czerwonej z tymotką niż w samych trawach. Wymieniony autor stosował bardzo wysokie nawożenie azotem. Przy dawkach powyżej 360 kg N/ha różnice w plonie białka między mieszanką a trawami zacierały się. Ponieważ nie badano zawartości wolnych azotanów, trudno coś powiedzieć o użyteczności biologicznej takiej paszy, która była zasilana dawką aż 720 kg N/ha.

Wyniki tych, jak i innych badań stawiają znak zapytania przed tendencją rozwoju uprawy traw w warunkach polowych. Trawy bowiem, przy uwilgotnieniu gleby odpowiadającym większości roślin uprawnych, mogą dać stosunkowo wysokie plony s.m. i białka ogólnego, o ile zastosujemy bardzo intensywne nawożenie N. Zasilając je dawką azotu wysokości 360 kg N/ha uzyskuje się tyle samo białka, ile z mieszanek koniczynowo-trawiastych, stosując tylko 60 kg N/ha. Występuje tu zatem

z jednej strony zagadnienie wartości paszowej, z drugiej problem ekonomiczny. Z pewnością droższa jest produkcja białka i jednostek paszowych przy uprawie traw intensywnie nawożonych azotem, niż przy mieszankach trawiasto-motylkowych. Krytycznie należałoby też ocenić tendencje do wysokiego nawożenia azotem mieszanek koniczyny czy lucerny z trawami. Takie postępowanie prowadzi do ograniczenia rozwoju motylkowych na korzyść zdecydowanej dominacji traw. Rezultatem tego jest pogorszenie wartości biologicznej białka i redukcja zawartości w paszy soli mineralnych.

O ilości i jakości paszy, uzyskanej przy uprawie drobnonasiennych motylkowych i traw, w dużej mierze decyduje sposób ich użytkowania. Już niemal powszechnie przeszło się w praktyce z dwu- na trzykrotne koszenie koniczyny i jej mieszanek z trawami. Sprawą do rozstrzygnięcia jest jeszcze ustalenie odpowiedniego terminu zbioru pierwszego pokosu. Według Jelinowskiej [15], I pokos trawy w siewie czystym należy zebrać wcześniej, tj. bezpośrednio przed kłoszeniem, przy 40-dniowych odstępach między następnymi. Przyspieszenie pierwszego zbioru powoduje bardziej wyrównaną zawartość białka w poszczególnych pokosach, nie obniżając łącznej wydajności. Mieszanki zaś koniczynowo-trawiaste lepiej zbierać po wykłoszeniu traw. W tym czasie koniczyna jest w fazie pąkowania (zawiera ponad 20% białka), natomiast trawy zawierają więcej węglowodanów, co w konsekwencji daje dla przeżuwaczy odpowiedniejszy stosunek białkowo-węglowodanowy.

Trawy mogą być uprawiane nie tylko z motylkowymi drobnonasiennymi. Jak wykazały badania Gajdy [8], życica westerwoldzka wysiewana z wyką siewną (40 + 80 kg/ha), nawet na glebach słabszych, byle dostatecznie uwilgotnionych, może dać ponad 10 t s.m., przy plonie białka w granicach 1,6-1,7 t z ha.

Poza lucerną siewną, koniczyną czerwoną i białą — stosowaną głównie na trwałych użytkach zielonych, pozostałe gatunki drobnonasiennych mają podrzędne znaczenie. Ostatnio jednak w praktyce rolniczej coraz większym zainteresowaniem cieszy się koniczyna perska. Jako roślina jara w naszych warunkach może czasami skutecznie uzupełnić bazę paszową np. po wymarznieniu lucerny, czy zniszczeniu zasiewów koniczyny przez gryzonie. Jest też ona chętnie zjadana przez trzodę dzięki temu, że jest soczysta i zawiera mało włókna.

W sprzyjających warunkach daje ona 3-4 pokosy o łącznym plonie s.m. w granicach 8,0-12,0 t/ha, przy zawartości białka ponad 20%. Wadą tej rośliny jest wyleganie w I pokosie. Można jednak temu przeciwdziałać wysiewając 15-20 kg nasion koniczyny perskiej i 70 kg owsa. Owies spełnia dobrze rolę rośliny podporowej, a ponadto taka mieszanka jest lepsza dla przeżuwaczy niż sama koniczyna perska.



## PASTEWNE NIEMOTYLKOWE

Jest to grupa roślin o szerokim wachlarzu gatunkowym i dużym różnicowaniu z agrotechnicznego punktu widzenia. W nowoczesnym ujęciu produkcji paszy kładzie się nacisk na specjalizację, przeto skoncentrowanie uwagi na roślinach o najwyższym potencjale produkcyjnym. Chodzi zatem o wyeliminowanie z uprawy tych gatunków, które są zawodne, bądź dają paszę gorszej jakości. Dlatego też zainteresowanie praktyki i nauki w ostatnim okresie zostało słusznie zogniskowane tylko na kilku gatunkach.

Z roślin okopowych największe znaczenie w bilansie pasz mają u nas ziemniaki. Aczkolwiek zawierają one mało białka, to jednakże przy masowości produkcji i wysokim procencie spasania, podniesienie zawartości białka w kłębach ma olbrzymie znaczenie gospodarcze. Że takie możliwości istnieją, wskazują między innymi badania Songina, Sadowskiego i Śnieg [31, 32]. Autorzy ci wykazali niejednolitość reakcji odmian na wyższe dawki nawożenia mineralnego wyrażoną podniesieniem zawartości białka ogólnego i właściwego. Na przykład u odmian Krab, Nysa i Noteć zwiększone nawożenie o kolejną dawkę: N<sub>40</sub>, P<sub>40</sub>, K<sub>60</sub>, powodowało wzrost zawartości białka ogólnego o 0,56-0,69<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w s.m. Inaczej reagowały odmiany, jeżeli chodzi o białko właściwe; najwyższy jego przyrost stwierdzono u odmiany Nysa — 0,35<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, u innych w granicach 0,14-0,20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Dawka 700 kg NPK/ha, w porównaniu z dawką 140 kg NPK, spowodowała przeciętnie wzrost zawartości białka ogólnego o 2,25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i właściwego o 1,10<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Na zawartość, a przede wszystkim na plon białka, ma też duży wpływ termin sadzenia ziemniaków. W miarę opóźniania sadzenia w okresie od drugiej dekady kwietnia do końca maja stwierdzono wzrost w s.m. białka ogólnego, przy utrzymywaniu się na mniej więcej nie zmienionym poziomie białka właściwego; jednakże na skutek wyraźnej obniżki plonu uzyskiwano też mniejsze plony białka ogólnego, średnio o 37<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, zaś właściwego o 43<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

Buraki pastewne, do czasu wyhodowania plennej odmiany Poly Past, nie miały u nas większego znaczenia. Ta nowa odmiana, dzięki niezbyt dużym wymaganiom glebowym i stosunkowo wysokim plonom, zyskuje coraz więcej chętnych do uprawy. W badaniach Mazura i Wróbla [21] stwierdzono, że łączny plon korzeni i liści, nawet bez żadnego nawożenia, może dochodzić prawie do 100 t/ha (w tym około 60<sup>0</sup>/<sub>0</sub> korzeni). Przy pełnym nawożeniu mineralnym z dawką N — 300 kg/ha osiągnęto 130, a jeżeli jeszcze zastosowano obornik (30 t/ha) plon wzrastał do ponad 150 t/ha. Roślina ta odznacza się wysoką zawartością białka ogólnego w korzeniach (w granicach 5-7<sup>0</sup>/<sub>0</sub>) i w liściach (18-27<sup>0</sup>/<sub>0</sub>). Zatem



w doświadczeniach uzyskiwano z 1 ha ponad 1,3 t białka ogólnego z roślin nienawożonych i ponad 2,7 t przy nawożeniu organicznym i mineralnym. Odmiana Poly Past jest jedną z najwydajniejszych roślin pod względem plonu białka, która zasługuje na większą uwagę w praktyce jak i w badaniach naukowych (szczególnie w zakresie techniki zbioru, przechowywania i spasanania).

W paszach soczystych poważną pozycję zajmują liście buraków cukrowych. Zawierają one około 17-22% białka ogólnego w s.m., zatem z 1 ha można zebrać z plonem ubocznym 0,5-0,9 t tego składnika. Pekarńnik [25], analizując badania nad wpływem różnych form nawozu azotowego na zawartość białka i azotanów w korzeniach i liściach, nie stwierdziła pod tym względem istotnych różnic. Natomiast wykazała, że najwyższy plon s.m. korzeni buraka cukrowego osiąga się nawożąc dawką azotu w granicach 100 kg/ha, a najwyższy plon s.m. liści przy 300 kg N/ha.

Z uprawowego punktu widzenia do okopowych zalicza się również kapustę pastewną. Pod względem plonu białka prawie dorównuje ona lucernie i odznacza się dużą zawartością lizyny i metioniny, i niektórych, ważnych w żywieniu soli mineralnych. Jej cenną zaletą jest możliwość spasanania na zielono nawet w zimie. Mimo to u nas nie znalazła dotychczas szerszego rozpowszechnienia w praktyce. Wynika to z różnych przyczyn, między innymi, z powodu trudności odchwaszczania plantacji. Celem pokonania tych trudności wykonano badania nad skutecznością herbicydów. Poza działaniem chwastobójczym nie stwierdzono ujemnego wpływu na zawartość białka, choć preparaty te różnicowały nieco skład aminokwasowy. Pod wpływem Ramrodu i Semeronu zwiększyła się ilość aminokwasów egzogennych, zaś malała po zastosowaniu Mesorranilu i Antyperzu [4].

Kapusta pastewna z pewnością zasługuje na większe zainteresowanie w badaniach naukowych. W szczególności należałoby opracować takie sposoby jej użytkowania, które byłyby do przyjęcia przez praktykę rolniczą.

W produkcji pasz, poza uprawami w plonie głównym, duże znaczenie mają poplony ozime, po których najczęściej uprawia się kukurydzę na kiszonkę w plonie wtórnym. Daje to dobre rezultaty zarówno pod względem ilości jak i jakości uzyskiwanej paszy. Fatyga i Ziółek [8, 37] stwierdzili, że przy odpowiednim nawożeniu i prawidłowym użytkowaniu tych roślin można uzyskać stosunkowo wysoki plon białka, a mianowicie, w granicach 1,4-2,8 t/ha.

Zwiększenie produkcji białka w uprawach polowych zależy, jak wiadomo, od jego procentowej zawartości i poziomu plonowania danej rośliny. Na zwiększenie plonu wpływa szereg czynników, między innymi, na

glebach suchszych czy też przy niedostatecznej ilości opadów, jest nim nawadnianie roślin. Wielu autorów, a wśród nich Dzieżyc, Piechowiak, Rytlewski, Grabarczyk [6, 26, 29] stwierdzają, że wprowadzenie nawodnienia nieco zaniża procentową zawartość białka w roślinach, ale wyraźny wzrost plonu s.m. w konsekwencji doprowadza do wzmożenia jednostkowej wydajności białka z ha. Według Piechowiaka i innych, najsilniej reagują na nawadnianie wzrostem plonu białka (ponad 30<sup>0</sup>/o): koniczyna perska, bobik, groch i kukurydza; średnio (10-30<sup>0</sup>/o) pszenica jara, kapusta pastewna, owies, ziemniaki wczesne, buraki cukrowe i pastewne oraz jęczmień jary; najslabiej (poniżej 10<sup>0</sup>/o) ziemniaki późne, rzepak ozimy i pszenica ozima. Waloryzacja roślin pod tym względem u innych autorów przedstawiała się nieco inaczej. Reakcja roślin na ten czynnik może być różna w zależności od układu i natężenia pozostałych czynników plonotwórczych.

Produkcję białka w przedsiębiorstwie rolnym należy rozpatrywać na tle całej produkcji roślinnej i potrzeb żywieniowych. Zatem szczególnie ważne są badania oceniające możliwość pozyskiwania tego składnika na tle cyklu zmianowania. Niewiadomski i in. [23] porównując produkcję białka pastewnego w zmianowaniu klasycznym (6-polowym), uproszczonym (3-polowym) i w monokulturze stwierdzili, że skrócenie zmianowania z 6- do 3-polowego nie obniżyło produktywności białka. Natomiast zaniechanie zmianowania, w warunkach ekstensywnej agrotechniki, zmniejszyło plon białka u pszenicy ozimej o 51<sup>0</sup>/o, bobiku 30<sup>0</sup>/o, buraka cukrowego 27<sup>0</sup>/o, jęczmienia jarego 25<sup>0</sup>/o, żyta ozimego tylko 15<sup>0</sup>/o. Rzekak ozimy w tym doświadczeniu zareagował na uprawę w monokulturze wzrostem plonu białka rzędu 19<sup>0</sup>/o. W miarę uintensywniania agrotechniki — poprzez wzrost nawożenia makro- i mikroelementami, staranniejsze pielęgnowanie i prawidłowe stosowanie zabiegów fitosanitarnych, wyraźnie wzrasta wydajność białka w plonach głównych. Najwyższy jego przyrost stwierdzono u żyta ozimego (62<sup>0</sup>/o), kolejno u pszenicy ozimej (50<sup>0</sup>/o), rzepaku ozimego (47<sup>0</sup>/o), buraka cukrowego (42<sup>0</sup>/o), jęczmienia jarego (33<sup>0</sup>/o) i bobiku (16<sup>0</sup>/o).

Tendencja do zwiększania udziału zbóż w strukturze zasiewów kosztem roślin okopowych i motylkowych prowadzi, jak wykazał Kuś [18], do obniżenia produktywności białka z około 0,4 t/ha przy 50<sup>0</sup>/o roślin zbożowych do 0,2 t/ha przy ich 100<sup>0</sup>/o udziale. Przy tak dużym udziale zbóż zmniejsza się efektywność nawożenia mierzona plonem s.m. i białka przypadających na 1 kg nawozu. Produkcyjność białka z jednostki powierzchni można w pewnym stopniu podnieść przez stosowanie wsiewek poplonowych.

Z przeglądu możliwości intensyfikacji produkcji białka w uprawach polowych wyraźnie wynika, że pokrycie zapotrzebowania na ten skład-

nik dla przeżuwaczy jest znacznie łatwiejsze. Często nawet niektóre pasze objętościowe zawierają go w s.m. znacznie ponad potrzeby żywieniowe i należy wówczas w racjach paszowych dodawać paszy energetycznej (węglowodanowej). W produkcji zaś białka paszowego dla nieprzeżuwaczy istnieją duże braki, w likwidacji których leży główny punkt ciężkości w poczynaniach praktyki jak i w badaniach naukowych. Celowe zatem wydaje się nasilenie badań w hodowli, agrotechnice i rejonizacji nad roślinami — strączkowymi, zbożami, niektórymi okopowymi oraz nad możliwościami szerszego wykorzystania wysokobiałkowych pasz objętościowych w żywieniu trzody i drobiu. Nieodzowna jest zatem współpraca uprawowców z żywieniowcami, którzy w sposób prawidłowy mogą ocenić wartość paszy, a między innymi zawartego w niej białka.

#### LITERATURA

1. Bieszczad S., Panek K.: Znaczenie poziomu nawożenia i deszczowania w produkcji białka pszenicy ozimej. Maszynopis.
2. Berbec S., Wiśniewski J.: Produkcja białka w przemysłowych plantacjach tytoniu. Maszynopis.
3. Borczyk J.: Wsiewki poplonowe traw jako czynnik podnoszący produkcję białka w układzie: roślina ochronna—wsiewka—roślina następcza. Maszynopis.
4. Bubicz M., Mącik-Barańska G.: Zawartość białka w zielonej masie żyta i jego formach wyjściowych. Maszynopis.
5. Domańska H., Łęgowiak Z., Leska L., Chewdoruk A.: Wpływ herbicydów na wysokość i jakość plonów bobiku. Maszynopis.
6. Dzieżyc J., Buniak W., Nowak L., Panek K., Trybała M.: Wpływ nawadniania i nawożenia na produkcję białka w różnych roślinach i płodozmianach. Maszynopis.
7. Fatyga J.: Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotem na wysokość i jakość plonów żyta w poplonie ozimym oraz kukurydzy w plonie wtórnym. Maszynopis.
8. Gajda J., Milczak M., Miazga S.: Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego na plon białka ogólnego wytwarzanego przez mieszanki życicy westerwoldzkiej z wyką jarą. Maszynopis.
9. Gospodarczyk F., Hryniewicz Z., Nowak W.: Wpływ warunków siedliskowych na plony białka z mieszanek koniczyny czerwonej z trawami. Maszynopis.
10. Hryniewicz Z., Gospodarczyk F., Nowak W.: Plony białka z traw w uprawie polowej. Maszynopis.
11. Hryniewicz Z.: Optymalne terminy użytkowania lucerny na tle zawartości i plonu białka. Maszynopis.
12. Jasińska Z.: Wpływ zagęszczenia roślin w łanie na plony i wydajność białka bobiku. Maszynopis.
13. Jelinowska A., Maguszevska K.: Wpływ terminu koszenia na plony białka uzyskiwane z lucerny i traw w uprawie polowej. Maszynopis.
14. Jelinowska A.: Zesz. Probl. Post. Nauk rol., 12, 1971, 287-292.
15. Jelinowska A.: Możliwość podniesienia produkcji białka w paszach objętościowych. Wyd. IHAR Poznań, 1964, 105-118.

16. Kozak K., Tarkowski C.: Zawartość i plon białka roślin pszenżyta, pszenicy i żyta w różnych fazach dojrzałości nasion. Maszynopis.
17. Krężel R.: Wpływ zmiennej wilgotności gleby przy dwóch poziomach nawożenia mineralnego na plonowanie bobiku (*Viciae faba* L. ssp. minor). Maszynopis.
18. Kuś J.: Plon białka w zmianowaniu o różnym udziale zbóż. Maszynopis.
19. Makowiecki J.: Próba optymalizacji warunków zwiększania plonów białka z liści buraków cukrowych. Maszynopis.
20. Martyniak J., Rypińska R., Mikołajczyk J.: Produktywność grochu siewnego i bobiku w warunkach Polski na przykładzie wybranych odmian. Maszynopis.
21. Mazur T., Wróbel Z.: Wpływ nawożenia azotem na plon i zawartość białka w burakach pastewnych odmiany Poly Past. Maszynopis.
22. Mikołajczyk J.: Znaczenie gospodarcze roślin strączkowych. IHAR Poznań 1974, 9-29.
23. Niewiadomski W., Zawiślak K.: Produkcja białka pastewnego w zmianowaniu klasycznym, uproszczonym i w monokulturze. Maszynopis.
24. Paprocki S., Fordoński G., Żarczyński J.: Wpływ sposobu użytkowania rośliny ochronnej na produkcję białka lucerny mieszańcowej, koniczyny czerwonej i mieszanki obu tych gatunków. Maszynopis.
25. Pekarnik K.: Zmiany zawartości i plonu białka oraz zawartości azotanów w buraku cukrowym zależnie od nawadniania i nawożenia. Maszynopis.
26. Piechowiak K., Orłowski F., Boróweczak F.: Zawartość i plony białka niektórych roślin uprawnych w warunkach deszczowania. Maszynopis.
27. Rojek S.: Optymalizacja produkcji białka roślin wieloletnich pastewnych uprawianych w warunkach wysokiego nawożenia azotowego i deszczowania. Maszynopis.
28. Ryś R.: Zastosowanie nasion roślin strączkowych w żywieniu zwierząt. IHAR Poznań 1974, 30-56.
29. Rytlewski J., Grabarczyk S., Kasińska D., Rybak A.: Wpływ nawodnienia i nawożenia mineralnego na zawartość białka w bobiku i koniczynie czerwonej. Maszynopis.
30. Songin H., Czyż H., Polański S.: Badania nad zawartością i wydajnością białka gatunków i odmian łubinu pastewnego uprawianych na nasiona i zieloną masę. Maszynopis.
31. Songin W., Sadowski W.: Wpływ terminów sadzenia ziemniaków w plonie wtórnym na plon i zawartość białka. Maszynopis.
32. Śnieg L., Songin W.: Zawartość białka w 4 odmianach ziemniaka w zależności od poziomu nawożenia mineralnego. Maszynopis.
33. Szklarz J., Wójcik S.: Wpływ gęstości wysiewu oraz zabiegu przykaszania na plon i jakość zielonej masy koniczyny perskiej w warunkach gleby lessowej. Maszynopis.
34. Szmigiel A., Barteczko J.: Wpływ dawek i form nawozów azotowych na skład chemiczny i jakość kiszonki żyta uprawianego w poplonie ozimym. Maszynopis.
35. Tarkowski C.: Plon i jakość białka pszenżyta, pszenicy i żyta. Maszynopis.
36. Zajac T.: Porównanie niektórych polskich i zagranicznych odmian lucerny mieszańcowej na podstawie zawartości i plonu białka przy trzy- i czterokrotnym zbiorze zielonej masy. Maszynopis.
37. Ziółek E.: Wpływ intensywnego nawożenia azotem na plon białka ogólnego zebrany w zielonej masie żyta ozimego oraz kukurydzy uprawianej w plonie wtórnym. Maszynopis.



*Зыгмунт Хрынцевич*

## ПРОДУКЦИЯ БЕЛКА В ПОЛЕВЫХ КУЛЬТУРАХ

### Резюме

В исследованиях, касающихся интенсификации продукции растительного белка главное внимание сосредоточивалось на: подборе соответствующих видов и сортов культурных растений; совершенствовании агротехнических мероприятий и улучшении экологических условий; оптимизации организации растениеводства для получения максимальных количеств белка соответствующего качества.

Содержание белка в растении обусловлено в первую очередь генетическими факторами. Большое значение в повышении продукции белка имеют селекционные работы. Установлено в частности, что ряд новых сортов и родов зерновых культур характеризуется высоким содержанием белка и его лучшим качеством.

Особенно много внимания уделяется в исследованиях по совершенствованию возделывания бобовых на семена, обеспечивающих высокобелковый корм для одножелудочных животных. При соблюдении правильных принципов возделывания, а особенно удобрения и борьбы с сорняками, и при соответствующей густоте растений можно получить высокие урожаи белка в возделывании конских бобов, гороха и люпинов. Проведенные до сих пор исследования указывают на необходимость интенсификации селекционных работ по выведению сортов, приспособленных к климатическим условиям Польши, устойчивых к болезням и пригодных для механической уборки.

Относительно продукции грубых кормов с высоким содержанием белка особое внимание уделяли изучению разных вопросов, возникающих в возделывании мелкосеменных бобовых и кормовых небобовых культур. М.пр. установлена возможность повышения продукции биомассы и белка, при правильном возделывании клевера красного и смеси люцерны с злаковыми травами. Установлены также возможности повышения продуктивности кукурузы, кормовой свеклы и других урожайных культур. Много внимания уделялось вопросам, связанным с улучшением роста растений (напр., орошению), а также организации растениеводства в сельскохозяйственном предприятии.

*Zygmunt Hryniewicz*

## PROTEIN PRODUCTION IN FIELD CROPS

### Summary

In investigations concerning the vegetal protein production intensification a main attention was paid to: choice of suitable species and varieties of crops; improvement of agronomic measures and of site conditions; optimization of plant production intensification to ensure the maximum amounts of protein of an appropriate quality.

The protein content in plants depended, first of all, on genetic factors. Of

great importance in the protein production increase are breeding works. It has been proved that many new varieties and lines of cereals are characterized by a higher content of protein and its better quality.

A particular attention was paid in the investigations to an improvement of cultivation of legumes for seed, giving a high-protein fodder for monogastric animals. At observation of appropriate cultivation principles, and particularly of fertilization and weed control, and at application of an appropriate density of plants, high protein yields at cultivation of field bean, pea and lupines can be obtained. The hitherto investigations proved the necessity of an intensification of breeding works for getting varieties adapted to the Poland's climatic conditions, resistant to diseases and suitable for mechanical harvest.

As far as the production of raw fodders with a high protein content is concerned, the main attention was paid in the investigations to various questions connected with the cultivation of small-seed legumes and non-leguminous fodder crops. It has been proved, among other things, that a possibility exists of an increase of the biomass and protein production at an appropriate cultivation of red clover and mixture of lucerne with grasses. Also many possibilities of an increase of the productivity of maize, fodder beets and other highly-yielding crops have been proved. Much attention was paid to the questions connected with an improvement of plant growth conditions (s. g. irrigation) and with the crop production organization in an agricultural enterprise.