

## PRODUKCJA BIAŁKA NA ŁĄKACH I PASTWISKACH

MARIAN FALKOWSKI

Katedra Uprawy Łąk i Pastwisk WSR, Poznań

Trawiaste zbiorowiska roślinne naturalne i sztuczne zajmują dziś jeszcze na kuli ziemskiej ogromne obszary i stanowią najpoważniejsze źródło pasz, a w tym przede wszystkim białka.

Niedobory paszowe a równocześnie niedobory białka nadal występują w wielu krajach i są powodem dużych trudności w gospodarce żywnościowej i paszowej.

Zbiorowiska trawiaste naturalne i sztuczne — a w tym interesujące nas łąki naszego kraju — nie są przeżytkiem gospodarczym. Wprost przeciwnie, na całym świecie stosuje się coraz lepsze metody i coraz lepsze środki techniczne dla wzmożenia ich wydajności, a przede wszystkim dla zwiększenia plonu białka.

Za intensyfikacją produkcji pasz z trawiastych zbiorowisk roślinnych przemawiają: niski koszt produkcji jednostki pokarmowej, niezwykle wysoka efektywność nakładów poprawiających siedlisko — a w tym głównie nawożenie i nawodnienie — oraz nieosiągalna w uprawie innych roślin wartość pastewna — zielonki, siana i suszu z traw.

Porównując plony białka otrzymywane z pastewnych roślin polowych z plonami uzyskiwanymi z runi łąki kośnej a zwłaszcza wypasanej, trzeba z góry wykluczyć możliwość wystąpienia konkurencji nawet najplenniejszych roślin pastewnych uprawianych w polu. Tylko lucerna siewna daje podobnie duże plony białka. Toteż na czele tabelki z wykazem roślin użytków dających najwyższe plony białka znajdują się: lucerna — rośliny pastwiskowe — rośliny łąk nawadnianych.

Kilka przykładów plonów białka uzyskiwanych z łąk kośnych i wypasanych w różnych krajach potwierdza tak korzystną lokatę łąk. W Związku Radzieckim, Wielkiej Brytanii, Szwajcarii, Niemczech plony białka surowego w granicach 10—20 g z ha nie należą do rzadkości, a nawet w korzystnych warunkach siedliskowych przekraczają tę granicę i zbliżają się do 30 g z ha. W Polsce mamy również przykłady

zbiorów dużych ilości białka surowego wahające się w granicach 10—15 q z ha, a w sporadycznych wypadkach także w ilości około 20 q z ha (ZD. Brody). Przy tej wielkości plonów nawet lucerna musi ustąpić pierwszeństwa pastwiskom.

Właściwościom wysokiego plonowania zawdzięczają łąki swoją szczególną pozycję w bilansie paszowym wielu krajów o wysokim poziomie hodowli zwierząt. W Holandii około 80% całorocznej paszy pochodzi z łąk kośnych i wypasanych. W krajach zachodnio-europejskich udział ten szacuje się przeciętnie na 50%, podczas gdy u nas nie przekracza jeszcze 30%.

Intensyfikacja gospodarki łąkowej w Polsce wraz z poważniejszą produkcją białka — przebiega jeszcze zbyt wolno. Trudne do zwalczenia są tradycyjne błędne poglądy, zwłaszcza na konieczność wzmożonego nawożenia, jak i celowość pastwiskowego żywienia zwierząt.

Znamy wiele sposobów intensyfikacji gospodarki łąkowej i przez to zwiększenie plonów białka. *Wszystkie znane nam dziś zasady nowoczesnej pratotechniki umiejętnie i prawidłowo stosowane, prowadzą bezbłędnie do tego celu.*

Dążenie do poprawy zawartości białka w roślinach łąkowych uzasadnione jest u nas produkcją siana i zielonki pastwiskowej o zbyt niskiej zawartości białka i to w przeważającej ilości wypadków. Dla przykładu warto podać, że rozpiętość w zawartości białka surowego w sianach zbieranych na terenie Wielkopolski dochodziła w krańcowych wypadkach do 140% i w większości prób zawartość utrzymywała się poniżej normy (7, 8). Podobnie w Niemczech wykazano u większości analizowanych sian wyraźne niedobory białka (24).

W świetle nowszych badań odrębnym zagadnieniem niezwykle ważnym w żywieniu zwierząt, jest nie tylko ilość ale także jakość białka zbieranego w sianie łąkowym czy też podawanego zwierzętom w zielonce pastwiskowej. Wartość biologiczna siana łąkowego czy zielonki pastwiskowej może mieć duży wpływ na organizm zwierzęcy przez ilościowo różny udział poszczególnych podstawowych aminokwasów. Z tego powodu wyniki analiz przeprowadzonych metodą Kjeldahla i przyjęty współczynnik przeliczeniowy dla oznaczonej ilości azotu, nie mogą być jedyną podstawą dla oceny wartości paszy. Ale w świetle wyników badań np. Fauconneau (9) wydaje się, że zagadnienie to komplikują właściwości poszczególnych gatunków wchodzących w skład runi, stadium rozwojowe roślin, struktura masy nadziemnej tzn. stosunek liści : pochew liściowych : źdźbeł oraz zasobność gleby w składniki pokarmowe.

Rozpatrując wpływ czynników bezpośrednio oddziałujących na zawartość białka w roślinach jak i na plon białka z jednostki powierz-

chni, można jako najważniejsze wymienić: skład botaniczny runi, sposób użytkowania runi, zasobność gleby w składniki pokarmowe.

Ruń łąk kośnych i wypasanych składa się z zasady z wielu gatunków roślin, zwłaszcza ruń łąk trwałych. W naszym kraju gospodarujemy prawie wyłącznie na trwałych łąkach, ale w wielu krajach europejskich i pozaeuropejskich przeważa krótkotrwałe użytkowanie i wtedy wysiewane mieszanki są prostsze a nawet zwykle dwugatunkowe, jak np. życica trwała z koniczyną białą. Niebezpieczeństwo uproszczonego składu botanicznego runi tkwi w możliwości zaistnienia niedoboru lub nadmiaru pewnych składników pokarmowych, zwłaszcza pod wpływem nieodpowiedniego nawożenia. Wydaje się, że zmiany jakościowe w zestawie aminokwasów mogą okazać się niekorzystne w runi uproszczonej — a zacierać się mogą w runi złożonej z kilkunastu gatunków roślin.

Skład botaniczny runi ma ogromny wpływ na zawartość białka w roślinach. Znane są poważne różnice w zawartości białka w trawach, motylkowych czy też licznych ziołach łąkowych. Wysoka wartość pastewna wielu ziół łąkowych jest ostatnio również u nas przedmiotem zainteresowań naukowych — i obszerne prace badawcze poświęca się nawet na opracowanie poszczególnych gatunków, jak np. przywrotników lub brodawnika jesiennego (10, 16).

Na przykładzie wyników badań *Stanko* (27), można stwierdzić wyraźne różnice pod względem zawartości białka u wymienionych grup roślin:

Grupy roślin	Pokos	Zawartość białka surowego (w % w s. m.)	
		wahania	przeciętnie
Trawy	I	4,44 — 12,81	7,67
	II	7,81 — 15,69	12,27
Motylkowe	I	14,31 — 22,69	18,00
	II	17,31 — 23,94	20,11
Zioła i chwasty	I	4,94 — 22,25	12,20
	II	8,19 — 18,62	13,19

Tak duże zróżnicowanie powoduje, że zbiorowiska łąkowe czysto trawiaste wykazują zwykle niższą zawartość białka w sianie, w przeciwieństwie do mieszanych, a więc z udziałem roślin motylkowych i ziół. W jak korzystnym stopniu koniczyny i zioła wpływają na zawartość białka w runi pastwiska, dowodzą wyniki analiz podanych przez *Campa* (1):

Udział w runi (w%)			Zawartość białka surowego (w % w s. m.)
traw	koniczyn	ziół	
84	10	6	20,89
83	9	8	20,95
77	12	11	22,37
72	13	15	22,31

Stąd na łąkach kośnych i wypasanych w dążeniu do uzyskania wysokich plonów białka, powinien być zapewniony w pierwszym rzędzie udział różnych gatunków roślin motylkowych. Wprowadzamy je zarówno w chwili siewu łąki, jak też i uzupełniamy nimi skład botaniczny runi łąk starszych przez podsiew — gdyż jak wiadomo, nasze rośliny motylkowe, a zwłaszcza koniczyny nie odznaczają się dostateczną trwałością.

Podział gatunków na grupy zależy od ich zasobności w białko może jednak okazać się zawodny, jeśli uwzględnimy u traw dużą zmienność wielu cech morfologicznych, i biologicznych. Stąd pochodzi rozpiętość w zawartości białka w obrębie jednego gatunku w zależności od bogactwa ekotypów, a także znaczne różnice u odmian hodowlanych traw łąkowych. Dla przykładu można podać wahania w zawartości białka surowego u odmian krajowych kupkówki w granicach 5,07—8,72% w s. m.

Na te niedocenione jeszcze u nas właściwości odmian hodowlanych należałoby zwrócić szczególną uwagę w chwili zakładania nowych łąk. Przez odpowiedni dobór odmian można łatwo poprawić plon białka. Na przykład przez siew odmiany Nakielskiej w miejsce Brudzińskiej można stracić 25,6 kg białka na 1 ha, przyjmując plon 50 q s. m. z ha i udział kupkówki w ilości 20%.

Tak jak rolnicy powszechnie wykazują dobrą znajomość gatunków i odmian hodowlanych roślin uprawy polowej — tak samo powinni zapoznać się z uprawnymi roślinami łąkowymi.

Krzywa plonowania runi łąkowej, zwłaszcza wypasanej, wykazuje w ciągu okresu wegetacyjnego charakterystyczny przebieg — a mianowicie szybki przyrost masy na wiosnę, punkt kulminacyjny osiąga na przełomie maja i czerwca — i odtąd spada dość szybko przez miesiące letnie i jesienne. Ciekawy jest jednak fakt, że zawartość białka w runi pastwiska na ogół nie zmniejsza się, a nawet bywa wyższa w lecie i w jesieni. Obrazują to wyniki badań Dörriego (3).

Zawartość białka surowego (w % w s. m.)					
V	VI	VII	VIII	IX	X
18,67	17,50	18,22	19,86	20,83	20,44



Tę właściwość runi wykorzystuje się w warunkach intensywnie prowadzonej gospodarki pastwiskowej, przez zwiększone dawkowanie azotem w okresie lata — po nawrotach wypasowych — w celu uzyskania większej ilości masy zielonej o tak wysokiej zawartości białka.

Przebieg krzywej plonowania runi można poprawić także przez wprowadzenie gatunków i odmian wcześniej „ruszających” na wiosnę — jak i przez wprowadzenie gatunków i odmian o dużej zdolności regeneracji masy nadziemnej w drugiej połowie lata.

Umiejętny dobór gatunków i odmian hodowlanych do mieszanek trawiasto-motylikowych może bezpośrednio wpłynąć na wzrost plonu białka — i to w znacznym stopniu. Liczne doświadczenia krajowe i zagraniczne (np. 2, 5, 6, 11, 26) z różnymi zestawami gatunków i odmian, wykazały ogromną możliwość zwiększenia plonów białka w sposób bezpośredni przez właściwy dla danych warunków siedliskowych zestaw mieszanki. Zwyzki te wahały się często w granicach 10—60% plonu białka. Zagadnienie doboru roślin pozornie proste, wcale nie jest łatwe w wykonaniu praktycznym. Wystarczy podać wyniki doświadczeń Marschall'a (20) z porównaniem wydajności i jakości plonu łąk „sztucznych” i „naturalnych”. Okazuje się, że zawartość białka surowego w sianie z łąk „naturalnych” była mniej więcej o 6% wyższa. Jest to jeden z dalszych dowodów na słuszną drogę raczej regeneracji runi łąk „naturalnych” przez nawożenie a unikanie tam, gdzie to możliwe, zasiewów nowych.

Jak już wspomniano poprzednio — skład botaniczny runi ma decydujący wpływ na wielkość plonu białka — przede wszystkim przez obecność gatunków z rodziny motylkowych w runi. Nic dziwnego, że efekty żywienia mogą być lepsze na pastwisku z runią mieszaną, co widoczne jest zarówno w produkcji mleka jak i w produkcji mięsa. Niestety nasze łąki kośne i wypasane wykazują z zasady niewielką ilość motylkowych. A jak dużą rolę odgrywać mogą te rośliny dowodzą liczne doświadczenia wykonane z mieszankami trawiasto-motylikowymi. Największe zwyzki plonów białka uzyskano w doświadczeniach nowozelandzkich — gdyż w specyficznych warunkach klimatycznych tamtego kraju — i przy pierwotnym braku motylkowych w runi łąk, azot jako składnik pokarmowy był w minimum. Znane doświadczenia Sears'a cytowane są w literaturze łąkarskiej (15) jako przekonujący dowód o bezpośrednim i pośrednim wpływie motylkowych na plon białka runi trawiastej i wykazują 5—10-krotny wzrost plonu białka z ha przez obecność koniczyny w runi. Dziś mieszanki życicy trwałej i koniczyny białej są podstawą dobrobytu rolników nowozelandzkich — a nie można zapominać, że koniczyna biała została sprowadzona do tego kraju zaledwie przed 30 laty.

Rola roślin motylkowych w runi łąk kośnych i wypasanych polega na bezpośrednim zwiększaniu plonu białka — jak i na pośrednim, przez oddawanie do gleby pewnych ilości azotu w ciągu okresu wegetacyjnego, zależnych od szerokości geograficznej i warunków klimatycznych. Azot ten może być częściowo wykorzystany przez towarzyszące roślinom motylkowym trawy. Na taką możliwość wskazują liczne doświadczenia dotyczące siewu roślin motylkowych i traw oddzielnie oraz w mieszance, w tych samych warunkach siedliskowych.

Jak już wspomniałem, mamy duże trudności z utrzymaniem roślin motylkowych w runi naszych trwałych łąk kośnych i wypasanych — z powodu niedostatecznej trwałości tych roślin. Nie pozostaje nic innego, jak sysematyczne podsiewanie łąki tymi roślinami.

Kwestia podsiewów badana była w różnych krajach. Doświadczenia czechnickie z lat 1935—1938 dały zwiększenie plonu białka w granicach 12—53% w zależności od terminu wykonania tego zabiegu (25). O pomyślnych wynikach dochodzą również wiadomości z innych krajów np. z Estonii, gdzie wsiewki koniczyny dawały zwyczajki w granicach 5—7 q białka z ha (14).

Próby wykonane u nas (Z.D. Brody) — przy użyciu siewnika z wyostrzonymi redlicami okazały się udane, ale pozostaje do rozwiązania wybór właściwego terminu podsiewu. Z wielu doświadczeń wynika, że często nie udają się podsiewy wiosenne, prawdopodobnie lepsze mogą okazać się podsiewy wykonane w drugiej połowie lata, a zwłaszcza późnojesienne. Niski koszt podsiewu w porównaniu do korzyści wynikających ze znacznego wzrostu plonu białka przemawia za szerokim rozpowszechnieniem tego sposobu poprawy runi trawiastej.

Podsiewy mogą rozwiązać kwestię utrzymania roślin motylkowych w runi tylko wtedy, kiedy nawożenie azotowe nie jest zbyt wysokie. W krajach, gdzie dawki nawet w szerszej praktyce wynoszą 150—300 kg N na ha, przeprowadza się obecnie badania co do celowości utrzymania w tak zwartej runi trawiastej roślin motylkowych. Badania Washko i Marriott'a (29) miały na celu wyjaśnienie tej kwestii. Jak się okazało, stokłosa bezostna, kupkówka pospolita, mozga trzcinowata i tymotka łąkowa dobrze nawożone m. in. azotem w ilości 110 kg na ha — dały plony białka równe lub nawet większe od tych, jakie otrzymano z siewów mieszanych lub nawet z czystych siewów roślin motylkowych. Wydajność produkcji zwierzęcej była jednakowa, tak z runi trawiastej nawożonej azotem, jak i z runi mieszanej trawia-sto-motylkowej. Zagadnieniem tym, opracowywanym w Stanach Zjedn. Am. Póln., zainteresowano się także w innych krajach, m. in. we Francji — daje ono bowiem pewne rozwiązanie praktyczne dla tych obszarów, gdzie jest niemożliwe utrzymanie roślin motylkowych w runi.

Jest od dawna znanym faktem, że plon białka wzrasta znacznie tam, gdzie przeprowadza się prawidłowe użytkowanie łąk.

Jak wiadomo, rośliny — a zwłaszcza trawy — szybko zmieniają strukturę masy nadziemnej. Odrost 30-dniowy w porównaniu do 7-dniowego może dać o 30% mniej masy liści i o 60% mniej białka.

O korzyściach wynikających z wczesnego sprzętu traw, w praktyce powszechnie nie dostrzeganych, wiadomo już od dawna. Warto jednak stale o tym przypominać, że w runi łąkowej w miarę rozwoju roślin, postępuje równolegle spadek zawartości białka, a nawet z większym przyspieszeniem postępuje w końcowych stadiach rozwojowych roślin. Na temat strat w ilości białka przy nieprawidłowym wyborze terminu zbioru przeprowadzono liczne badania tak w kraju jak i zagranicą (np. 11, 17, 22). W świetle uzyskanych wyników, wielokrotnie sprawdzonych, przeciętne zmniejszenie zawartości białka surowego w roślinach w runi łąk wynoszą w wartościach bezpośrednich 0,12—0,40% na dobę. Spadek ten jest typowy dla runi w okresie od maja do lipca, a wielkość jego zależy także od przebiegu pogody w danym roku i od składu botanicznego runi. Łatwo obliczyć, jak duże mogą być straty w plonie białka z jednostki powierzchni przy opóźnieniu terminu koszenia łąki. Przyjmując jako przeciętny spadek 0,2% na dobę — opóźnienie terminu zbioru o jeden tydzień daje już stratę w wysokości około 50 kg białka surowego z ha przy plonie 35 q s. m. z ha.

Na pastwiskach wyznaczenie właściwego terminu wypasu wpływa również decydująco na plon białka. Przykładem są wyniki badań 't H a r t'a (13) z których okazuje się, że istnieje optymalna wysokość roślin, poniżej której zawartość białka szybko maleje. Zawartość białka w runi pastwiskowej przedstawia się następująco:

Wysokość roślin (w cm)	Zawartość białka surowego (w % w s. m.)
16—20	22,0
12—16	20,3
8—12	16,1
4— 8	12,9
0— 4	9,6

Powszechnie zalecany termin wypasu runi w chwili, gdy ma ona wysokość około 16—20 cm jest więc całkowicie uzasadniony. Zależność taka jest nam wszystkim dobrze znana — znajduje ona potwierdzenie w niskiej wydajności naszych pastwisk wypasanych systemem wolnym, a więc wypasanych w okresie zaledwie odrastającej runi i to w ciągu całego okresu wegetacyjnego.

Kwestia właściwego wyboru terminu wypasów — oprócz wielu innych czynników decydujących o wydajności pastwiska — była powodem

opracowania tak rozpowszechnionego dziś systemu wypasu kwaterowego w krajach o wysokim poziomie gospodarki łąkowej.

Powszechne przestawianie się z jednostronnej gospodarki łąkowej kośnej na gospodarkę pastwiskową — widoczne na całym świecie, ma na celu możliwość uzyskania większych plonów białka z jednostki powierzchni tylko przez prawidłową organizację wypasów. Doświadczenia krajowe i zagraniczne wykazują, że samo zabezpieczenie należytego odpoczynku runi spasanej — co właśnie ma miejsce w systemie gospodarki kwaterowej — daje zwiększenie plonu białka w ciągu roku w wysokości około 40—60%.

Na całoroczny plon białka ma wpływ również wielokrotne koszenie lub spasanie runi w okresie wegetacyjnym. Taką zależność potwierdzają m. in. znane wyniki doświadczenia K ö n i g'a (18), w których uzyskano wyraźny wzrost plonu białka o 27% przez zwiększenie ilości pokosów z 2 do 4. Wprawdzie masa nadziemna zbierana tak często, była mniejsza o około 15%, jednak wykazała większą zawartość białka, co w końcowym efekcie dało duże zwiększenie tego składnika.

Wielokrotne pozabawianie roślin trawiastych i motylkowych masy nadziemnej powoduje osłabianie procesu jej odtwarzania w ciągu okresu wegetacyjnego, a nawet może mieć ujemne skutki także w plonach masy w roku następnym. O powodzeniu gospodarki na łąkach wielokośnych oraz na pastwiskach z wielokrotnymi nawrotami na to samo miejsce w ciągu roku — decyduje n a w o ż e n i e, przede wszystkim a z o t o w e.

Istnieje możliwość znacznego wzrostu zawartości białka w roślinach pod wpływem nawożenia azotowego — i w tych warunkach zawartość białka surowego w s. m. runi może nawet znacznie przekraczać 20% (22). C a m p (1) podaje nawet przykład uzyskania niezwykle rzadko spotykanej zawartości 34,42% surowego białka w runi pastwiska pod wpływem nawożenia azotowego w wysokości 240 kg N na ha. W warunkach klimatycznych Wielkopolski uzyskiwaliśmy wzrost zawartości białka surowego do około 18% w s. m. runi pastwiskowej i to pod wpływem średnich dawek nawozów azotowych (ZD Brody).

M u l d e r (wg 22)) w doświadczeniach z wysokim dawkowaniem azotu stwierdził występowanie następujących zależności:

Dawka N na ha (w kg)	Zawartość białka surowego (w % w s. m.)
0	16,6
60	16,7
120	19,9
240	22,2
420	27,8



Nawożenie azotowe okazuje się niezwykle efektywne w działaniu na zawartość białka w roślinach, ale także w działaniu na ogólną wielkość plonu białka z jednostki powierzchni. W doświadczeniach krajowych, w których z zasady stosowano małe dawki azotu, plony białka wzrastały w granicach 10—63% (5, 26). W Niemczech uzyskiwano zwiększenie plonu białka dochodzące do około 100% pod wpływem nawożenia azotowego w dawkach do 240 kg N na ha (1, 18, 30).

Z doświadczeń wykonanych na temat wpływu wzrastających dawek nawożenia azotowego na plon białka z pastwiska, podaje *W o j a h n* (30) następujące wyniki:

Dawka N na ha (w kg)	Plon białka surowego (w q z ha)
0	9,1
60	11,6
120	13,9
240	19,6
480	25,0
720	26,2

A więc wyraźny przyrost plonu białka występuje aż do dawki 480 kg N na ha. W doświadczeniach estońskich (14) na 1 kg N azotowego przypadało średnio 4—6 kg białka surowego z pastwiska, podobnie jak i w doświadczeniach niemieckich (30).

Poza możliwością znacznego zwiększenia ilości białka w roślinach i uzyskania dużych plonów białka z jednostki powierzchni pod wpływem nawożenia azotowego — ostatnio szczególną uwagę wzbudza zagadnienie wpływu tego nawożenia na jakość białka. Działanie nawożenia azotowego może zaznaczyć się w ilościowych i jakościowych zmianach składu aminokwasów. Wprawdzie u nas narazie wciąż jeszcze zagadnienie ilości białka jest pierwszoplanowe — jakość może być aktualna dopiero po rozwiązaniu pierwszego zagadnienia. Niemniej warto przytoczyć kilka przykładów wskazujących na możliwość wystąpienia zmian jakościowych pod wpływem nawożenia azotem jak i pod wpływem innych czynników. Przytaczane są często wyniki doświadczeń *Smith'a* i *Agiza* (wg 23), w których nawożenie azotowe zwiększało u życicy i koniczyny zawartość leucyny, feniloalaniny, tryptofanu, argininy i lizyny zmniejszało natomiast zawartość kwasu asparagowego i glutaminowego — a więc nie występowało pogorszenie wartości biologicznej paszy życicowo-koniczynowej. W doświadczeniach *Nehring'a* (23) nad wpływem nawożenia azotowego na zawartość aminokwasów u niektórych traw nie udało się również stwierdzić żadnej istot-

nej zmiany w zawartości niezbędnych aminokwasów. Podobnie w doświadczeniach, których wyniki podał *W o j a h n* (30) — w warunkach nawożenia azotem do wysokości 240 kg N na ha nie zauważono żadnych zmian w jakości białka a minimalne wystąpiły dopiero przy dawce podwójnej 480 kg N na ha. Przy tym poziomie nawożenia zawartość N azotanowego zbliżała się już do granicy toksycznej. Podobnie *W a s h k o* i *M a r r i o t t* (29) podają, że kupkówka nawożona azotem w ilości 220 kg N na ha nie wykazała jeszcze toksycznej dla zwierząt zawartości azotanów.

Ciekawa jest również zależność między fosforem a białkiem i występowanie równoległego przyrostu zawartości białka w roślinach. Okazuje się, że nawożenie fosforem — poza pośrednim wpływem na plon białka przez umożliwienie ilościowego zwiększenia się roślin motylkowych w runi — może mieć również wpływ bezpośredni. Wyniki doświadczeń *P a a u w'a* (22) wykazują następującą zależność między nawożeniem fosforem a zawartością białka w roślinach:

zawartość $P_2O_5$ w trawach, (w % w s. m.)	0,51	0,64	0,78
zawartość białka surowego (w % w s. m.)	14,6	15,3	16,6

Badania, które przeprowadzili *S h e l d o n*, *B l u e* i *A l b r e c h t* (28) z mietlicą potwierdzają istnienie zależności między fosforem jak również wapniem a białkiem. U tej trawy wykazano zwiększanie się zawartości tryptofanu z chwilą zwiększenia poziomu fosforu i wapnia w glebie. Ci sami autorzy mówią także o krzystnym wpływie niektórych mikroelementów na zawartość aminokwasów w roślinach pastewnych. Zależności tego rodzaju wykrywa się coraz więcej, tak np. w warunkach niedoborów siarki w glebie mogą także występować zmiany w zawartości aminokwasów zawierających siarkę tj. metioniny i cysteiny — co wykazano dotąd na przykładzie lucerny (28).

Nie zmniejszając znaczenia jakości białka znajdującego się w roślinach pastewnych — to jednak należy podkreślić, że w tej chwili ważniejsze jest dla nas zagadnienie ilości białka. Dla zwiększenia plonu białka z łąk kośnych i wypasanych w Polsce, mamy dziś wszystkie potrzebne środki do dyspozycji, chociaż nie zawsze są one dostępne we właściwej porze czy nawet w dostatecznej ilości — jak np. różne rodzaje nawozów mineralnych, nasiona odmian hodowlanych traw i roślin motylkowych itp. Od użytkownika łąki i pastwiska zależy również wyznaczanie właściwego terminu koszenia lub wypasania. Nie ma również poważniejszych przeszkód w rozpowszechnianiu się gospodarki pastwiskowej — o ile tylko na to warunki glebowe i stosunki wodne pozwalają.

W rozwiązywaniu problemu wzrostu produkcji i białka z runi łąk kośnych i wypasanych powinni brać udział nie tylko łąkarze. Wyprodukowane białko wraz z innymi składnikami pokarmowymi ma być przeznaczone dla zwiększenia produkcji mleka i mięsa. Hodowla zwierząt powinna więc nadążać za wzrostem ilości i jakości pasz łąkowych. Można mieć obawy czy bydło przyzwyczajone u nas od wielu pokoleń do prymitywnej paszy złożonej z turzyc i innych dziko rosnących gatunków roślin — potrafi wykorzystać w całej pełni runę złożoną z gatunków i odmian traw oraz roślin motylkowych o wysokiej wartości pastewnej — zwłaszcza runę pastwiskową. Dobrze plonujące łąki i pastwiska — a tylko takie mogą być opłacalne i wytrzymać konkurencję z roślinami pastewnymi uprawianymi polowo — mogą być należycie i bez strat wykorzystane tylko przez zwierzęta zdolne do wysokiej produkcji mleka i mięsa.

#### LITERATURA

1. Camp M.: Wie wirken sich hohe Stickstoffgaben auf verschiedenen Grassnarben und in verschiedenen Lagen auf Ertrag, Eiweissgehalt und Mineralstoffgehalt des Futters aus? Bonn, 1959 (dysert.)
2. Caputa J.: Essais de mélanges simples à base de graminées. Arb. aus dem Gebiet d. Futterbaues. A. G. F. F., 4. Zürich, 1963.
3. Dorrie A.: Das Leistungsvermögen einer Marschweide bei intensiver Bewirtschaftung. Hiltrup, 1958.
4. Dörter K.: Untersuchungen über die Verbesserung von Dauergrünland spezieller Standorte einschliesslich der Anwendung des Chemischen Pflügens. Halle, 1963.
5. Falkowski M.: Wyniki doświadczeń i działalności Zakładu Doświadczalnego Wielichowo za lata 1950—1953. Warszawa, 1956.
6. Falkowski M.: Rola i znaczenie odmian hodowlanych traw i motylkowych dla praktyki łąkarskiej. Post. Nauk Roln., nr 1, 1958.
7. Falkowski M., Karłowska G.: Rys historyczny przebiegu gospodarki łąkowo-pastwiskowej w dolinie Noteci i jej dopływów. Roczn. Nauk Roln., t. 72-F-2, 1957.
8. Falkowski M., Karłowska G.: Zasobność gleb łąkowych Wielkopolski w składniki pokarmowe. Roczn. Nauk Roln., t. 72-F-2, 1957.
9. Fauconneau G.: Les fractions azotées et les acides organiques des graminées et des légumineuses. Proc. of the Eighth Intern. Grassl. Congress. Oxford, 1961.
10. Filipek J.: Zawartość niektórych składników pokarmowych w brodawniku zwyczajnym (*Leontodon hispidus* L.) na tle składu chemicznego siana górskiego. Roczn. Nauk Roln. t. 76-F-3-, 1965.
11. Grandjean S.: Die neuzeitliche Weidenutzung und ihr Einfluss auf Pflanzenenertrag, Futterwertung und tierischen Nutzertrag. Schweiz. Landw. Monatsh. XI, 1937.
12. Guyer H.: Standardmischungen im Futterbau. Arb. aus dem Gebiet d. Futterbaues. A. G. F. F. Zürich, 1960.

13. 't Hart M. L.: Beweidingsvraagstukken. Landbouwk. tijdschr. 1943.
14. Iwanow D. A.: Futterweiden in der nordwestlichen Zone der UdSSR. Probl. der rationellen Bewirtschaftg. von Dauedweiden. Tagungsber., nr 52 d. D. A. L. Berlin, 1962.
15. Jäntti A.: Der Stickstoffgehalt des Grünlandes unter verschiedenen klimatischen Bedingungen. Probl. des Grünlandes. Tagungsber. d. D. A. L. Berlin, 1959.
16. Kiełpiński J.: Badania nad zawartością niektórych składników pokarmowych w przywrotnikach (*Alchemilla* sp.) jako elementach składowych siana górskiego w zależności od nawożenia użytków halnych. Roczn. Nauk Roln., t. 64, 1952.
17. Koriath H.: Der Einfluss der Schnittzeit auf die Heuqualität. Die Deutsche Landw. 6, 1960.
18. König F.: Wege zur Ertragssteigerung auf dem Dauergrünland. Futterbau u. Gärfutterbereitung. 1, 1937.
19. Lange R., Tayler J.: Lamb production from two simple mixture under two methods of management. Journ. of British Grassl. Soc. 4, 1956.
20. Marschall F.: Naturfutterbau — Kunstfutterbau. Arb. aus dem Gebiet. d. Futterbaues. A. G. F. F. 4. Zürich, 1963.
21. Mataszewski St.: Synteza doświadczeń pastwiskowych. Roczn. Nauk. Roln., t. 68-A-2, 1953.
22. v. der Molen H., Koelstra J., de Winter A.: Die moderne Grünlandwirtschaft in den Niederlanden. Boden u. Pflanze, 8, 1959.
23. Nehring K.: Zagadnienie jakości w badaniach nad żywieniem zwierząt. Post. Nauk Roln., 3—4, 1956.
24. Nehring K.: Das Ergebniss der Heuwertuntersuchungen in der DDR. Die Deutsche Landw. 5, 1957.
25. Nowak M.: Nawożenie i agrotechnika łąk w świetle doświadczeń polskich. Roczn. Nauk Roln., t. 68-A-2, 1953.
26. Roguski W.: Zagospodarowanie łąk w dolinie Kanału Bydgoskiego w świetle badań i doświadczeń przeprowadzonych w latach 1948—1956. Roczn. Nauk Roln., t. 74-F-4, 1961.
27. Stańko B.: Wartość pokarmowa roślin łąkowych w zależności od nawożenia i warunków siedliskowych. Roczn. Nauk Roln., t. 75-F-2, 1962.
28. Voisin A.: Boden und Pflanze. München, 1959.
29. Washko J. B., Marriott L. F.: — Yield and nutritive value of grass herbage as influence by nitrogen fertilization in the northeastern United States. Proc. of the Eight Intern. Grassl. Congress. Oxford, 1961.
30. Wojahn E.: Stand und Perspektive der Eiweisserzeugung auf dem Grünlande (ref. wygłoszony na sympozjum białkowym w Niem. Akad. Roln. w Berlinie, w listopadzie 1963 r.).