

HENRYK CHMIELNIK

RRZD Grzmiąca

6.6.  
Zame

## NIEKTÓRE PROBLEMY ZWIĄZANE Z INTENSYWNAJĄ PRODUKCJĄ PASZ NA PRZYKŁADZIE ŻYTA OZIMEGO NAWOŻONEGO WYSOKIMI DAWKAMI AZOTU UPRAWIANEGO NA PASZĘ DLA PRZEŻUWACZY

Jedną z ważnych metod zwiększania zasobów pasz jest intensyfikacja upraw roślin pastewnych poprzez stosowanie wysokich dawek nawozów mineralnych, szczególnie azotowych.

Do niedawna w praktyce nie stosowano nawożenia mineralnego roślin pastewnych, a brakujące składniki pokarmowe starano się pozyskać na drodze biologicznej, poprzez uprawę roślin motylkowych w siewie czystym lub też mieszanym.

W nowej sytuacji dostatku nawozów mineralnych, szczególnie azotowych na czoło zainteresowań rolników wysuwają się rośliny niemotylkowe z rodziny traw, które znacznie korzystniej reagują zwykłą plonów na wysokie dawki nawozów. Nowa sytuacja ma jednak zasadniczy niebagatelny wpływ na jakość pasz. Poddaje się krytycznej ocenie różne gatunki tych roślin uprawnych w zmienionych warunkach. Problem ten słusznie należy do zasadniczych zagadnień paszowych obecnego okresu.

Na podstawie wycinkowych prac niepokojący jest fakt zbyt szybkiego przekazywania zaleceń stosowania bardzo wysokich dawek azotu pod rośliny (zbierane nawet w kilka tygodni po wysiewie nawozu).

Ostrożniejsi pod tym względem są specjaliści pastwiskarze, zalecają wysiew dużych ilości azotu, bo do 300 kg/ha, w kilku dawkach po każdym przepasieniu pastwiska.

Najbardziej palącym problemem staje się dopracowanie tych zagadnień od strony zootechnicznej. Dopiero wówczas można będzie zalecać stosowanie nowej technologii uprawy roślin pastewnych z pełną odpowiedzialnością i pewnością, że przyniesie ona gospodarstwu prawdziwe korzyści. Badania na tym odcinku powinny mieć charakter nie tylko gospodarczo-naukowy, ale i teoretyczny — laboratoryjny, dopiero wówczas uzyskamy pełny obraz sytuacji, a to nam pozwoli na właściwe rozwiązanie problemu.

Reasumując liczne doświadczenia przeprowadzone na temat wpływu nawożenia azotem na ilość i jakość białka w ziarnach można stwierdzić, że

przekroczenie pewnych dawek azotu zwiększa wyraźnie plon i koncentrację białka, jednak powoduje zmniejszenie jego jakości (Bodo — 1959/60, Harris — 1960, Harris i wsp. — 1960, Michael — 1960, Michael i wsp. — 1960, Nehring — 1956, 1964 i 1966, Postel 1956 i 1957, Schuphan 1959, 1966, Schuphan i wsp. — 1956, Völker — 1960). Podobne zjawisko stwierdzono w produkcji ziemniaków (Schuphan i wsp. — 1959, Saalbach i wsp. 1964, Mierzwa — 1969). Natomiast w odniesieniu do pasz zielonych jak trawa łąkowa i owies nie stwierdzono pogorszenia wartości biologicznej białka (Nehring — 1964). Przyjmuje się, że wzrostowi zawartości białka nie towarzyszą jak w ziarnie zmiany w składzie aminokwasowym. Brakuje jednak materiałów dotyczących innych gatunków roślin uprawianych na zielonkę.

Zawartość aminokwasów egzogennych jest szczególnie bardzo ważna w żywieniu zwierząt o żołądkach prostych, w odniesieniu do dorosłych przeżuwaczy przyjmuje się, że zagadnienie to wchodzi w rachubę dopiero przy wyższej produkcji. Zielonka z żyta stosunkowo uboga jest w metioninę, której znacznie więcej znajduje się w zielonkach pszenicy i lucerny (Benza — 1967). W niektórych doświadczeniach wykazano dodatni wpływ podwyższonego nawożenia na strawność białka ogólnego zielonki żyta (Nehring — 1964, Chmielnik — 1969), co zdaniem niektórych autorów wywołane jest różnicą wegetacji. Jednak wykorzystanie strawionej części białka ogólnego zaczyna się zmniejszać i po przekroczeniu pewnej granicy organizmy zaczynają więcej wydalać azotu niż pobrały go w paszy.

**Stwierdzono**, że dawka 60 kg/ha wysiana na wiosnę z chwilą ruszenia wegetacji daje zielonkę, której białko jest wykorzystane przez owce. Dawka 90 kg/ha obniża wykorzystanie białka ogólnego i po upływie 20 dni żywienia obserwujemy ujemny bilans azotu w organizmie. Dawka 120 kg/ha już po upływie 12—16 dniach żywienia spowodowała wystąpienie niekorzystnego zjawiska — tabela 1.

Zagadnienie to wymaga dalszych szczegółowych badań, które są w toku. Dane te sugerują na poważne zmiany zachodzące w właściwościach fizyko-chemicznych białek i węglowodanów jak również nie wykluczony jest ujemny wpływ azotanów — azotynów na mikroflorę zwacza u owiec. Dodać należy, że dodatek melasy względnie suszu ziemniaczanego w ilości 0,1 kg na 4 kg zielonki nie wpłynął dostatecznie wyraźnie na dodatnią retencję azotu u owiec żywionych zielonką żyta nawożonego 120 kg N/ha (tab. 2).

Innym nie mniej ważnym zagadnieniem związanym z nawożeniem azotowym jest występowanie azotanów. Jak wskazują liczne doświadczenia poziom ich zależy od bardzo różnych czynników, jak: gatunek rośliny (a nawet odmiany), zawartość azotanów w glebie, poziom i termin nawożenia azotem jak i formy, w jakiej nawożenie to stosowano, za-

Tabela 1

Bilans azotu w poszczególnych okresach skarmiania owcami zielonki żyta nawożonego 60, 90 i 120 kg N/ha (okres przygotowania paszy trwa 12 dni)

Poziom nawożenia N kg/ha	I okres — 4 dni			II okres dalszych 4 dni			III okres dalszych 4 dni			IV okres dalszych 4 dni			Bilans N w całym okr. bad. na szt. i dobowe w s	Ilość dni od rozpoczęcia skarmiania ziel. do stwierdzenia Njemn. bilansu N				
	N pobr. g	N wydalo-ny g kał mocz	bi-lans N g	N pobr. g	N wydalo-ny g kał mocz	bi-lans N g	N pobr. g	N wydalo-ny g kał mocz	bi-lans N g	N pobr. g	N wydalo-ny g kał mocz	bi-lans N g						
60	79,4	20,4	57,1	1,9	74,4	17,0	51,4	6,0	66,0	17,3	43,6	5,1	57,3	19,4	35,4	2,5	1,00	—
90	86,3	17,3	62,1	6,9	74,8	16,0	53,2	5,6	64,3	17,2	50,2	-3,1	57,6	15,8	44,2	-2,4	0,43	20
120	82,4	17,7	57,8	6,9	72,7	19,4	55,7	-2,4	64,8	17,9	49,1	-2,2	57,3	15,8	44,2	-2,7	-0,02	12-16

Tabela 2

Bilans azotu przy skarmianiu zielonki żyta (120 kg N/ha z paszami węglowodanowymi na szt. i dobę

Dawka pasz	N pobrano g	N wydalony g		Bilans N g
		kał	mocz	
Zielonka z żyta	14,7	4,5	11,5	-1,3
Zielonka z żyta + melasa	15,4	5,2	11,0	-0,8
Zielonka z żyta + susz ziemniaczany	15,4	5,1	9,9	+0,4

wartość makro- i mikroelementów w glebie, temperatury, wilgoci, nasłonecznienia, okresu wegetacji, ilości roślin na jednostce powierzchni oraz stosowanych herbicydów itp. (Agarwala i wsp. — 1955, Brown i wsp. — 1966, Candela i wsp. — 1957, Clark i wsp. — 1966, Florella — 1956, Gul i wsp. — 1960, Kretschmer — 1958, Mc Colla i wsp. — 1935, Mitra i wsp. — 1966, Nightingale i wsp. — 1930, Nightingale — 1943, Nowakowski — 1961, Nowotny-Mieczyska — 1965, Ruszkowska — 1965, Scharrer i wsp. — 1956, Sorensen — 1959, 60 i 62, Timm i wsp. — 1964, Wright i wsp. — 1960). Wszystkie te czynniki mogą wpłynąć na szybkość pobierania azotu z gleby oraz na proces redukcji azotanów do formy azotynowej i następnie przez łańcuchy dalszych przemian na tworzenie się aminokwasów w roślinach. Wiadomo że rośliny mają zdolność pobierania z gleby azot w formie  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{NH}_4^+$ . Anion  $\text{NO}_3^-$  musi ulec redukcji przez związki pośrednie jak azotyny, kwas podazotowy, hydroksylaminy do amoniaku i dopiero w tej formie jest wbudowywany głównie do związków organicznych — aminokwasów. W sytuacji, gdy korzenie roślin pobierają z gleby duże ilości azotu w formie azotanów, a proces redukcyjny przebiegający w roślinach zostanie zahamowany, na przykład niską temperaturą, niedostatkami światła słonecznego itp. wówczas dochodzi do gromadzenia dużych ilości  $\text{NO}_3^-$  w roślinach.

Żyto należy do roślin mogących w niekorzystnych warunkach gromadzić duże ilości azotanów, szczególnie we wcześniejszych okresach wegetacji (Miyazaki Skira — 1967, Moeler — 1966, Lehman — 1969, Chmielnik 1969). W innych latach zawartość ich jest w granicach 0,1—0,4% mimo znacznie wyższego nawożenia tabela 3.

Cały szereg czynników wpływających na gromadzenie azotanów jest trudny do zidentyfikowania nawet w warunkach doświadczenia. Forma N jako  $\text{NO}_3^-$  nie jest bezpośrednio szkodliwa dla zwierząt, lecz dopiero  $\text{NO}_2^-$ . Droga przemian azotanów w zwalczu jest podobna do redukcji zachodzących w roślinie. Kiedy produkcja  $\text{NO}_2^-$  przebiega szybciej niż mogą one być przetworzone na amoniak, wtedy dochodzi do zatrucia i znowu trud-

Tabela 3

Zawartość N jako  $\text{NO}_3$  w ‰ suchej masy zielonki żyta w zależności od poziomu nawożenia N i terminu zbioru

Data obser	1967 rok			Data obrzer.	1968 rok			
	poziom nawożenia N kg/ha				poziom nawożenia N kg/ha			
	60	90	120		0	120	240	360
24. IV.	0,84	0,72	0,89	29. IV.	0,00	0,07	0,34	0,50
27. IV.	0,58	0,63	0,69	2. V.	0,01	0,03	0,19	0,20
2. V.	0,75	0,80	0,79	7. V.	0,00	0,37	0,56	0,56
4. V.	0,83	0,93	0,94	10. V.	0,004	0,14	0,16	0,23
8. V.	0,49	0,50	0,53	14. V.	0,03	0,11	0,14	0,23
11. V.	0,74	0,78	0,92	17. V.	0,00	0,10	0,09	0,11
				23. V.	0,05	0,04	0,06	0,37

no jest jednoznacznie stwierdzić co warunkuje tempo tych przemian. Jednym z ważniejszych momentów, na który zwraca uwagę cały szereg autorów jest szybkość pobierania paszy przez zwierzęta. Zaleca się podawanie paszy bogatej w azotany w kilku niedużych dawkach w ciągu dnia.

Nie wszystkie gatunki zwierząt jednakowo reagują na zawartość  $\text{NO}_3^-$  w paszach, bydło, owce, kozy i konie są bardziej wrażliwe niż trzoda chlewna (Hanway i wsp. — 1963, Whithead i wsp. — 1952, Wrigt i wsp. — 1964, Bernheim — 1928). Związane jest to z budową i funkcjonowaniem przewodu pokarmowego, bowiem redukcja  $\text{NO}_3^-$  do  $\text{NO}_2^-$  zachodzi przy udziale mikroflory żwacza (u przeżuwaczy) lub jelita ślepego (konie).  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{NO}_2^-$  łatwo przenikają przez ścianki żołądka i dostają się do krwiobiegu, lecz  $\text{NO}_3^-$  nie działa bezpośrednio trująco, dostaje się do nerek i z moczem jest wydalany na zewnątrz (Hanway i wsp. 1963, Bernheim i wsp. — 1928). Natomiast  $\text{NO}_2^-$  łączy się z hemoglobina krwi utleniając ją do methemoglobiny, która nie ma zdolności rozprowadzania tlenu po organizmie (Bernheim i wsp. — 1928, Wang i wsp. — 1961). Im większa część hemoglobiny krwi zostanie przekształcona w methemoglobinę pod wpływem  $\text{NO}_2^-$ , tym ostrzej występują objawy zatrucia i w skrajnych przypadkach może nastąpić śmierć.

Zwierzęta broniąc się przed trującym działaniem  $\text{NO}_2^-$  uruchamiają cały szereg reakcji obronnych, np. zwiększają ilość erytrocytów, co pozwala na przenoszenie prawie normalnych ilości tlenu pomimo wysokiego poziomu methemoglobiny. Przypuszcza się, że to przystosowanie wywołane jest przez  $\text{NO}_3^-$ , które jednocześnie stymulują powstawanie hormonu „erythro poietin” odpowiedzialnego za powstawanie erytrocytów. Adaptacja ta może być również wynikiem przyspieszenia uwalniania do krwi niedojrzałych erytrocytów (Vainudeen i wsp. — 1964). Z dru-

giej strony wyniki doświadczeń wskazują na inny wpływ  $\text{NO}_2^-$  na organizm żywy. Pod wpływem  $\text{NO}_2^-$  następuje rozszerzenie naczyń krwionośnych, co powoduje spadek ciśnienia krwi. Jest to (zdaniem badaczy) głównym powodem upadków zwierząt. Podanie zwierzętom leków zwężających naczynia krwionośne prowadzi do ich wyzdrowienia (Holtenius — 1957).

Zwierzęta żywione pełnowartościową dawką pasz mają wyższą zdolność rozkładu  $\text{NO}_2^-$  w zwaczu, które się nie kumulują przy dużej zawartości  $\text{NO}_3^-$  w paszy. Rozkład  $\text{NO}_3^-$  do  $\text{NO}_2^-$  jest zawsze szybszy niż  $\text{NO}_2^-$  do  $\text{NO}_3^-$ , a w warunkach złego żywienia reakcja biochemicznych przemian  $\text{NO}_2^-$  do  $\text{NH}_3$  jest bardzo utrudniona i stąd do krwi dostaje się większa ilość  $\text{NO}_2^-$ .

Owce żywione słomą, do której dodawano  $\text{NO}_3^-$  zdychały, natomiast żywione pełnowartościową dawką z podobnym dodatkiem  $\text{NO}_3^-$  nie wykazywały objawów chorobowych. Szukano sposobów zwolnienia redukcji  $\text{NO}_3^-$  do  $\text{NO}_2^-$ , aby w ten sposób uniknąć niebezpieczeństwa zatrucia. Dodawano do paszy (zwacza) różne specyfiki. Antybiotyki w pierwszym okresie ok. 2 tygodni przyhamowały tempo przemian, jednak później drobnoustroje przyzwyczały się do nowego środowiska i procesy przebiegać zaczęły normalnie. Podawanie glukozy do zwacza zwierząt żywionych paszą z  $\text{NO}_3^-$  powstrzymywało powstawanie  $\text{NO}_2^-$  (Emerick i wsp. — 1961, Holtenius — 1957, Hedin i wsp. — 1963).

Pamiętać należy o wynikach doświadczeń wskazujących, że w roślinie w miarę wzrostu  $\text{NO}_3^-$  maleje ilość rozpuszczalnych węglowodanów, co pogarsza warunki detoksykacji organizmu. A z drugiej strony niedobór rozpuszczalnych węglowodanów może spowodować obniżenie produkcji kwasu propinowego na korzyść kwasu octowego, co wg Blaxtera obniża przyrosty u opasnych zwierząt (Holtenius — 1957). Stopniowe przyzwyczajanie zwierząt do paszy o dużej zawartości  $\text{NO}_3^-$  może je w pewnym stopniu „uodpornić” na wyższe dawki.

W innych doświadczeniach stwierdzono, że dodawanie mocznika do pasz zawierających  $\text{NO}_3^-$  prowadzi do akumulacji  $\text{NO}_2^-$  w organizmie. Natomiast ostatnio ogłoszone wyniki badań na krowach nie wskazują na taką zależność (Sebaught i inni — 1970). Zagadnienie to wymaga dalszych badań. Azotyny mają również duży wpływ na produkcję lotnych kwasów tłuszczowych (LKT) w zwaczu. Pod ich wpływem dochodzi do zachwiania metabolizmu węglowodanów wyrażającego się obniżoną produkcją LKT, co w warunkach żywienia dawkami pasz bogatych w białko, a ubogich w łatwo rozpuszczalne węglowodany może stać się niebezpieczne szczególnie dla zwierząt o wysokiej produkcji (Hedin i wsp. — 1963, Holtenius — 1957).

W zielonce o dużej zawartości  $\text{NO}_3^-$  po skoszeniu i dłuższym składo-

waniu dochodzi pod wpływem endofermentów i bakterii redukujących azotany do zanikania tej formy, a powstanie  $\text{NO}_2^-$ . Wskazuje to na konieczność skarmiania takich zielonek bezpośrednio po skoszeniu (Jones i wsp. — 1963, Liebenow — 1967). Trujące działanie  $\text{NO}_3^-$  na zwierzęta zależy od ich ilości w paszy. Zdania autorów są jednak podzielone co do tego jaką granicę zawartości  $\text{NO}_3^-$  uznać należy za toksyczną i tak wartość ta w zależności od autora waha się od 0,07% N jako  $\text{NO}_3^-$  do 0,21%, a nawet 0,56% N jako  $\text{NO}_3^-$  — w suchej masie (Hanway i wsp. — 1963, Garner — 1958, Skierleya — 1962, Kretschmer — 1958). Przepuszczalnie trujące działanie różnych ilości  $\text{NO}_3^-$  w paszy jest uwarunkowane wieloma czynnikami, np. dużą zmiennością indywidualną zwierząt, szybkością pobierania paszy, zawartością odpowiedniej ilości łatwo rozpuszczalnych węglowodanów, witaminy A, czynnikami stresowymi itp.

Dla celów praktycznych należałoby przyjąć możliwie najniższy poziom  $\text{NO}_3^-$  — w paszy, który nie powoduje widocznych zmian w organizmie zwierząt. Pasza stanowiąca jedyne pożywienie wg Murphy i Smitka — 1967 nie powinna zawierać więcej jak 0,07% N jako  $\text{NO}_3^-$  w suchej masie. Natomiast poziom N jako  $\text{NO}_3^-$  — w suchej masie równy 0,34–0,45 powinien być uznany za trujący dla zwierząt (Wright i Dawison — 1964) i pasze takie nie powinny być skarmiane inaczej jak w rozcieńczeniu z inną w stosunku, który obniży poziom  $\text{NO}_3^-$  do nietoksycznego.

Nie należy zapominać, że i woda może zawierać duże ilości  $\text{NO}_3^-$  i w związku z tym może niekiedy dochodzić do objawów chorobowych wywoływanych łączną ilością pobranych w paszy i wodzie azotanów.

Azotany w paszy w zależności od dawki i innych czynników mogą wywoływać u zwierząt objawy letalne lub subletalne (Chapman i wsp. — 1963, Maynard i Loosli — 1967). Do skutków subletalnego działania zaliczyć należy zmniejszenie ciężaru ciała, spadek mleczności, wystąpienie poronień na tle niezakaźnym, awitaminozę A, nieprawidłowe działanie tarczycy i inne. Dla ścisłości dodać należy, że nie wszyscy autorzy stwierdzają szkodliwy wpływ  $\text{NO}_3^-$  na zwierzęta.

W przypadku wystąpienia silnej methemoglobinemii u zwierząt wskazane jest dożylne podawanie 4% roztworu błękitu metylenu w ilości 50  $\text{cm}^3$  na dużą sztukę. Działanie błękitu metylenowego polega na aktywacji fermentu odpowiedzialnego za przemianę methemoglobiny w hemoglobinę. Korzystne jest równoczesne podawanie witaminy C.

Z powyższych przykładów wynika, że koniecznością staje się poświęcenie większej uwagi profilaktyce, co wiąże się z ustaleniem optymalnych dawek nawożenia roślin pastewnych azotem zapewniających wysoką produkcję pasz z jednostki powierzchni i ich wysoką jakość, określone na podstawie badań z udziałem zwierząt. Zrozumiałe jest, że ta granica będzie ulegała przesunięciu w miarę prawidłowego zorganizowania bazy

paszowej w gospodarstwie i osiąganemu postępowi w prowadzonych badaniach.

W świetle tego co powiedziano krytycznej ocenie należy poddać zalecenie dotyczące dawki i terminu stosowania azotu na pole obsiane żytem. Dążyć należy do maksymalnego odsunięcia w czasie momentu wysiewu nawozów azotowych od terminu zbioru zielonki na paszę.

Ciekawe są wyniki doświadczeń niemieckich z lat 1934—39 wskazujące na korzystne działanie na plon zielonki i białka całej dawki azotu

Tabela 4

*Plon zielonej masy i białka w zielonce żyta ozimego<sup>1)</sup>*

Dawka N kg/ha		Plon		Zawartość białka ogólnego surowego w % s. m.
wiosna	jesień	zielonki w q z ha	białka ogóln. surowego w kg z ha	
0	0	119	191	8,2
0	40	195	345	9,5
0	80	252	495	11,5
0	120	294	676	14,0
40	80	271	532	11,9
80	40	241	444	10,5

<sup>1)</sup> Tieman — 1953 — Handbuch der Landwirtschaft kap. XI. Berlin — Hamburg.

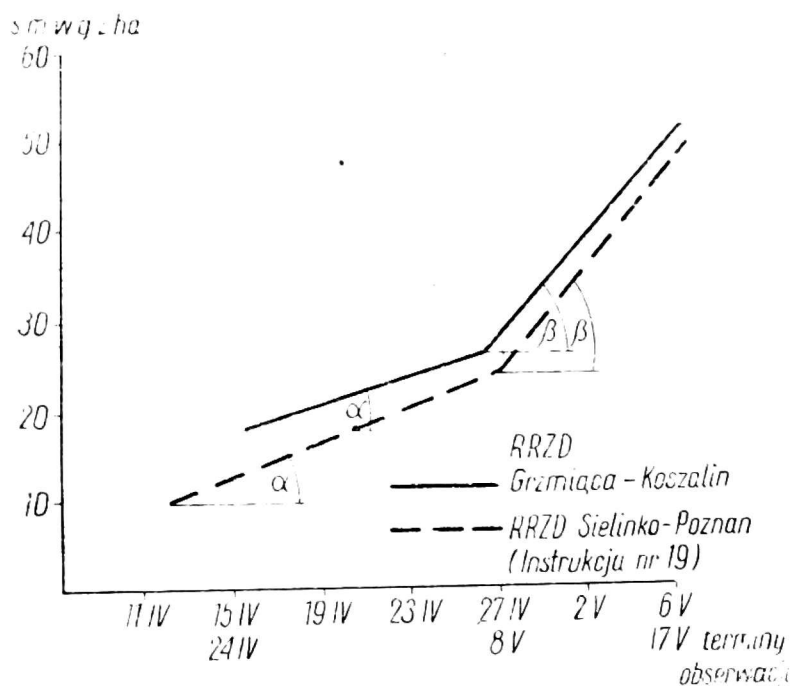
wysianej jesienią (tabela 4). Należałoby podjąć szczegółowe prace nad tym zagadnieniem, uwzględniając ochronę roślin przed fuzariozą. W naszych warunkach przed rozwiązaniem powyższego zagadnienia należy zalecać możliwie zimowe względnie wczesnowiosenne nawożenie pogłównie azotem żyta. Naturalnie uwzględniając wszystkie przeciwwskazania dotyczące grubości pokrywy śnieżnej, przepuszczalności gleby i możliwości spływu z wódami opadowymi (stoki).

Ze względu na sposób użytkowania żyta należy zróżnicować wielkość dawki azotu. Żyto przeznaczone na wypasanie we wczesnych okresach wegetacji powinno być nawożone dawką nie wyższą jak 60 kg N/ha, użytkowane później — kośnie do 90 kg N/ha i sprzątane w okresie kłoszenia (kiszanie) dawką 120 kg N/ha. Podkreślić należy, że przystąpienie do sprzętu opóźnionego o 4 dni daje taki sam efekt w plonowaniu jak podwyższona dawka N o 30 kg/ha. Jak wskazują dane zamieszczone w tabeli 5, uzyskane z przeprowadzonych badań polowych i na zwierzętach, postępując w wyżej zalecany sposób nie tracimy na wartości pokarmowej plonu z ha. To zagadnienie wymaga szerszego omówienia ze względu na duże nieporozumienie wynikające z interpretacji przez różnych autorów



zjawiska wzrostu plonu zielonki w suchej masie, zawartości białka i wzrostu ilości włókna w zielonce w wyniku czego obniża się w miarę wegetacji strawność paszy.

Na podstawie badań przeprowadzonych w Polsce wynika, że przyrost plonu suchej masy żyta przebiega w dwóch etapach: I etap od rozpoczęcia wegetacji do około 8 maja dla warunków województwa Koszalin i około 10 dni wcześniej dla województw środkowych, kiedy to obserwujemy mniejszą dynamikę przyrostu plonu stosunkowo mało zróżnicowa-



Tempo przyrostu plonu zielonki żyta w suchej masie w poszczególnych okresach wegetacji

ną dawką azotu. Na rysunku tempo zmian obrazuje kąt  $\alpha$ , II etap od końca I-szego do okresu pełni kłoszenia, w którym to okresie następuje bardzo szybki przyrost plonu uwarunkowany w dużo większym stopniu poziomem nawożenia azotem. Tempo przyrostów obrazuje kąt  $\beta$ , który jest dużo większy od kąta  $\alpha$  (rys.). Drugim procesem są zmiany w składzie chemicznym roślin dotyczące zawartości białka i wzrostu włókna (decydują głównie o wartości paszy). Obliczone współczynniki regresji w zależności od roku i dawki nawozu dla białka ogólnego wahają się od  $-0,9$  do  $-1,1$ , czyli na każdy dzień wegetacji żyta od terminu I obserwacji (wysuwanie się z pochwy liściowej drugiego kolanka) spada zawartość białka w roślinie średnio około 1%. W odniesieniu do włókna surowego współczynnik jest dodatni równy około 1. Przeprowadzone badania strawnościowe na owcach wykazują, że strawność białka i innych składników pokarmowych spadają wolniej niż wzrasta tempo przyrostu plonu samych składników pokarmowych z ha. W konsekwencji tego obserwujemy w miarę przebiegu wegetacji przyrost plonu strawnej czę-

ści żyta z jednostki powierzchni, który jest najwyższy w okresie kłoszenia (tab. 5).

Tabela 5

Zbiór jednostek pokarmowych i białka ogólnego strawnego z powierzchni jednego ha w zależności od poziomu nawożenia i terminu koszenia żyta na zielonkę

Okres wegetacji	Po wysunięciu się z pochwy liściewej drugiego kółka			Wyrastanie ości			Początek kłoszenia do 20% swobodnych kłosów			Pełnia kłoszenia do 60% swobodnych kłosów		
	I			II			III			IV		
Poziom nawożenia N kg/ha	sucha masa w kg	jedn. ows.	białko og. str. w kg	sucha masa w kg	jedn. ows.	białko str. w kg	sucha masa w kg	jedn. ows.	białko str. w kg	sucha masa	jedn. ows.	białko str. w kg
60	2116	2567	345	2398	2863	361	2821	3145	352	4218	3910	413
90	1990	2489	390	2330	2824	371	3947	4346	487	5122	5055	587
120	2099	2564	411	2504	2860	378	3931	4379	513	5483	5411	676

Powyższe zjawisko skłania do rewizji zalecanego dotychczas terminu sprzętu zielonki żyta na kiszenie (dla przeżuwaczy), a więc i doboru odpowiedniej rośliny w członie upraw roślin pastewnych i to takiej, której łączny plon będzie wysoki. Użytkowanie żyta w gospodarstwie na zielono jest stosunkowo krótkie i główne jego znaczenie gospodarcze, to uprawa z przeznaczeniem na kiszenie. Ze względu na ograniczone rozmiary artykułu omawianie przydatności kiszonkarskiej zielonki żyta wymaga odrębnego opracowania.

W doświadczeniach żywieniowych przeprowadzonych na owcach (żywionych zielonką żyta – monodieta) stwierdzono, że w miarę podnoszenia dawki N/ha spada przyrost ciężaru ciała (tab. 6). Z przytoczonych w tej tabeli cyfr wynika, że przyrosty zwierząt ulegają gwałtowniejszemu odnizeniu niż przyrost plonu składników pokarmowych wywołany wzrastającym nawożeniem azotem. I tak skarmiając zielonkę żyta nawożonego 90 kg N/ha uzyskano przyrosty ciężaru ciała niższe o 26%, a przy skarmianiu żyta 120 kg N/ha o 23% niższe niż w odniesieniu do zielonki uprawianej na dawce 60 kg N/ha. Należy o tym pamiętać przy wprowadzeniu do żywienia monodiety z zielonki żyta.

Wprowadzając dodatek pasz węglowodanowych (po 100 g melasy lub suszu ziemniaczanego do 4 kg zielonki) przyrosty wzrosły, ale wyniki bilansu azotu wskazują, że na powiększenie ciężaru wpłynął przyrost tkanki tłuszczowej. To zagadnienie wymaga dalszych badań w kierunku

Tabela 6

Zestawienie porównawcze spadku przyrostów ciężaru ciała zwierząt (owiec) ze wzrostem wartości energetycznej plonu zielonki przy różnych poziomach nawożenia azotem

Dawka N kg/ha	1967 rok		1968 rok		Plon jednostek pokarmowych z ha (z tab.)	% przyrostu w stosunku do 60 kg N/ha	Różnica między tempem zmniej- szonych przyrostów u zwierząt, a wzro- stem plonu j.o. z ha w %
	dzienny przy- rost ciężaru owcy w g	% obniżki przyrostu w stosunku do 60 kg N/ha	dzienny przy- rost ciężaru owcy w g	% obniżki przyrostu w stosunku do 0 kg N/ha			
0	—	—	91,9	0	—	—	—
60	80,8	0	—	—	3121	0	0
90	46,8	-44	—	—	3679	+18	-26
120	44,4	-45	49,5	-46	3804	+22	-23
240	—	—	43,8	-53	—	—	—
360	—	—	43,3	-53	—	—	—

Tabela 7

Wartość pokarmowa 1 kg zielonki z żyta w zależności od okresu wegetacji i poziomu nawożenia N

Poziom na- waż. N kg/ha	I okres wegetacji			II okres wegetacji			III okres wegetacji			IV okres wegetacji		
	j.o.	białko og. str. g	% sm	j.o.	białko og. str. g	% sm	j.o.	białko og. str. g	% sm	j.o.	białko og. str. g	% sm
60	0,19	26,1	16,0	0,20	24,8	16,5	0,19	21,2	17,0	0,17	17,6	18,0
90	0,19	30,4	15,5	0,19	25,5	16,0	0,18	20,4	16,5	0,17	19,5	17,0
120	0,18	29,5	15,0	0,18	23,4	15,5	0,18	20,6	15,8	0,16	19,7	16,0

Okresy wegetacji

- I — po wysunięciu się z pochwy liściowej drugiego kolanka
- II — wyrastanie ości
- III — początek kłoszenia (20% swobodnych kłosów)
- IV — pełnia kłoszenia (do 60% swobodnych kłosów)

opracowania racjonalnych zestawów pasz pozwalających na maksymalne wykorzystanie białka z zielonki żyta nawożonego wyższymi dawkami N, względnie wprowadzenie do paszy dodatków stymulujących syntezę białka w organizmie przeżuwaczy.

Z momentem wprowadzenia wysokich dawek nawozów azotowych w uprawie żyta powstają nowe problemy, od rozwiązania których zależy dalsze zwiększenie produktywności zwierząt.

### W n i o s k i

Na podstawie dostępnej literatury i przeprowadzonych prac nad kompleksowym opracowaniem wartości pokarmowej zielonki żyta nawożonego różnymi dawkami azotu wysunąć należy następujące praktyczne wnioski:

1. Wysokość dawki azotu zależy od terminu zbioru żyta na paszę i (dążyć należy do wydłużenia okresu od wysiewu nawozu do zbioru zielonki) zasobów pasz węglowodanowych. Gospodarstwa nie posiadające dostatecznego zabezpieczenia w pasze uzupełniającej nie powinny stosować wyższego nawożenia jak 60 kg N/ha.

2. Skarmianie zielonki z żyta należy rozpocząć od stopniowego przyzwyczajania zwierząt do nowej paszy. Zasada ta szczególnie obowiązuje, gdy stosujemy wyższe dawki N (adaptacje mikroflory do nowej paszy i przemian  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^- \rightarrow \text{NH}_3 + \text{LKT} = \text{aminokwas}$ ).

3. Zielonkę z żyta należy skarmiać z innymi paszami szczególnie węglowodanowymi (lepsze wykorzystanie białka, sprawniejsza detoksykacja organizmu z  $\text{NO}_3^- \rightarrow \text{NO}_2^-$ , co nie zakłóca w organizmie przemian węglowodanowych — LKT).

4. Zielonkę z żyta należy podawać w kilku dawkach na dobę (lepsze wykorzystanie białka i mniejsza koncentracja  $\text{NO}_3^-$  i  $\text{NO}_2^-$  w zwadzu).

5. W zależności od wysokości nawożenia azotem regulować długość skarmiania zielonki z żyta w przypadku monodiety ze względu na obawę wystąpienia ujemnego bilansu azotu w organizmie.

6. Dawkę zielonki ogranicza zawartość w niej  $\text{NO}_3^-$ . Jeżeli jest wyższa od 0,1% N jako  $\text{NO}_3^-$  w suchej masie, to należy rozcieńczyć do pożądanego poziomu inną paszą nie zawierającą tego związku.

7. Po skoszeniu porcji zielonki nie należy jej długo składować w obawie przemian  $\text{NO}_3^-$  na  $\text{NO}_2^-$ , które są (dawka 10-cio krotnie mniejsza) bardziej trującymi.

8. Zwrócić uwagę na zawartość  $\text{NO}_3^-$  w wodzie pitnej, w związku z tym bezpieczniej będzie zwiększyć częstotliwość pojenia zwierząt w czasie nie zbiegającym się z zadawaniem zielonki.

9. W warunkach wyższego nawożenia azotem żyta należy zwrócić większą uwagę na organizację bazy paszowej w gospodarstwie.

10. Ze względu na brak w obowiązujących Normach Żywienia Zwierząt Gospodarskich wartości pokarmowej zielonki żyta uprawianego w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem podano w tabeli odpowiednie informacje uzyskane w doświadczeniach na owcach, a interesujące praktykę (tabela 7).

#### LITERATURA

1. Agarwala S. C., Hewitt J.: 1955, J. Hort. Sci. 30, 161—162
2. Bęza R.: 1967. Aminokwasy w żywieniu zwierząt, W-wa PWRiL
3. Bodo G. — 1959/60 Qualitas Pl. Mater veg. 6 (głos w dyskusji K. Nehringa)
4. Brown J. R., Smith G. E.: 1966. Agron. J. 58, 209—212
5. Candela M. J., Fischer E. G., Gewitt E. J.: 1957. J. Plant. Physiol. 32, 280—283
6. Chapman H. L., Shirley R. L., Kretschmer A. E.: 1963: Soil and Crop Sci. Soc. of Floride
7. Chmielnik H., Chmielnik Ha. 1969: Przegląd Hodowlany nr 11 i 13
8. Clark N. A., Leslie J. I., Hemken R. W.: 1966 — Agron J. 58, 280—282
9. Emerick R. J., Embry L. B. 1961: J. Animal Sci. 20, 844—848
10. Florella C. 1956: Physiol. Plantarium 9, 236—242
11. Garner G. B. 1958: Missouri Agr. Exp. Sta. Bul. 708
12. Gul A., Kolp B. J. 1960: Agron. J., 52, 504—506
13. Hanway J. J., Herrick J. B., Willrich T. L., Bennett P. C., McCall J. T. 1963: Special Raport no 34, Jowa Agr. Exp. Soc.
14. Harris R. S. 1960: Inc. Publ. New York, London 5—57
15. Hedin Z., Duwal E. 1963: Ann. Physiol. veg. 5, 29—49
16. Holtenius P. 1957: Acta Agricult. Scandinavica VII; Stocholm 113—163
17. Jainndeen M. R., Hansel W., Davison K. L. 1964: J. Dairy Sci., 47, 12 1382—1387
18. Kretschmer A. E. 1958: Agron. J. 50, 314—316

19. Lehman K. 1970: Nowe Rolnictwo 12, 3—4
20. Mc Calla A. G., Woodford E. K. 1935: Canad. J. Res. C 13, 340—354
21. Maynard L. A., Loosli J. K. 1967: Naukowe podstawy żywienia zwierząt. W-wa PWRiL
22. Michael G. 1960: Kornenergie 3, 862—866
23. Michael G., Blume B. 1960: Z. Pflanzenernähr Däng Bodenkunde 88/133, 237—250
24. Mittra M. K., Wright M. J. 1966: Agron. J. 58, 193—195
25. Miyazaki Skira 1967: Japan Zootech. Sci. 38, 17
26. Moeler W. J., Thurman R. L. 1966: J. Agron. 6
27. Murphy L. S., Smith G. E.: 1967. J. Agron. 59, 171—174
28. Nehring K.: 1956. Landwirtsch, Forsch. 110—127
29. Nehring K., Beyer M.: 1964. Archiv für Tierernährung 15, 4, 283—308
30. Nehring K.: 1966. Synthetische Verbindungen der Chemie in der Tierernährung und Tierhaltung. Leipzig 22—25. VI. 1966
31. Nightingale G. T., Schermerhorn L. G., Robbins W. R.: 1930. New Jersey Agr. Exp. Sta Bul. 499
32. Nightingale G. T.: 1943. Soil. Sci. 55, 73—78
33. Nowakowski T. Z.: 1961. Agric. Sci. 59, 387—392
34. Nowotny-Mieczysława A.: 1965. Fizjologia mineralnego żywienia roślin, W-wa PWRiL
35. Postel W.: 1956. Der Züchter 26, 211—239
36. Postel W.: 1957. Die Brauerai 8/9 Wessnschaftl Beilage (Januar)
37. Postel W.: 1957. Z. Pflanzenzucht 37, 113—126
38. Ruszkowska M.: 1965. rozdział XV. Fizjologia mineralnego żywienia roślin pod red. Nowotny-Mieczysławskiej A. W-wa PWRiL
39. Saalbach C. i wsp.: 1964. Kartoffelbau 15, 10—11
40. Scharrer K., Siebel W.: 1956. Landw. Forsch. 9, 168—178
41. Schuphan W.: 1959. Z. Pflanzenernähr Däng Bodenkunde 86 (131) 1—14
42. Schuphan W.: 1959. Qualitas Pl. Mater. veg. 6, 16—38
43. Schuphan W.: 1966. Jakość produktów pochodzenia roślinnego W-wa PWRiL
44. Schuphan W., Postel W.: 1956. Naturwissenschaften 41, 473
45. Schuphan W., Weinmann J.: 1959. Qualitas Pl. Mater. veg. 5, 23—44
46. Sebaugh T. P., Lane A. G., Campbell L. J.: 1970. J. Agron. 31, 1, 142—144
47. Skirley R. J.: 1962. Dairy Herdsman Skort Course Proc, Univ. of Fla. Gainesville Fla 12 p.p processed
48. Sorensen Ch.: 1959. Plant. a Soil. 10, 250—265
49. Sorensen Ch.: 1960. Acta Agric. Scand. 10, 17—32
50. Sorensen Ch.: 1962. Acta Agric. Scand. 12, 106—124
51. Timm H., Riekels J. W.: 1964. Agron. J. 56, 335—340
52. Trieman 1953 Handbuch der Landwirtschaft Kap. XI. Berlin — Hamburg
53. Wang Z. C., Garcia-Rivera J., Burris R. N.: 1961. J. Biochem. 81, 237
54. Whitthead E. J., Moxon A. T.: 1952. South Dakota Agr. Exp. Sta. Bul. 424
55. Wright M., Trautman R. J., Streetman L. J.: 1960. Agron. J. 52, 671—672
56. Wright M. J., Davison K. L.: 1964. Adv. Agron. 16, 197—247
57. Völker L.: 1960. Landwirtsch. Forsch. 13, 307—316