

## O NIEKTÓRYCH CHARAKTERYSTYCZNYCH ZMIANACH JAKOŚCIOWYCH W RUNI INTENSYWNIE NAWOŻONEGO PASTWISKA

НЕКОТОРЫЕ ХАРАКТЕРНЫЕ КАЧЕСТВЕННЫЕ ИЗМЕНЕНИЯ В ДЕРНИНЕ  
ИНТЕНСИВНО УДОБРЯЕМОГО ПАСТБИЩА

SOME CHARACTERISTIC QUALITATIVE CHANGES IN INTENSIVELY  
FERTILIZED PASTURE SWARD

JERZY FRĄCKOWIAK

Instytut Mechanizacji i Elektryfikacji Rolnictwa, Poznań — Strzeszyn

Dotychczasowe metody produkcji pasz zielonych na gruntach ornych nie gwarantowały uzyskania możliwie wysokich plonów zarówno pod względem ilościowym jak i jakościowym. Rośliny motylkowe uprawiane na gruntach ornych nie zawsze udawały się na większości gleb lekkich, uprawa zaś innych roślin nie motylkowych powodowała deficyt białka. Nadmiar więc węglowodanów i niedobór białka w tych paszach wykluczał możliwość wysokiej produkcji mleka.

W wielu krajach obecnie zwraca się uwagę na użytki zielone, które stanowią podstawę produkcji wysokowartościowej paszy dla bydła. W krajach tych na pastwiskach prawidłowo użytkowanych osiąga się plon ponad 100 q s.m. oraz około 18 q białka z 1 hektara. Plon taki możliwy jest przez stosowanie wysokich dawek azotu przy odpowiednio wysokim nawożeniu podstawowym, a uregulowanie potrzeb wodnych runi szczególnie przez deszczowanie rozwiązało prawie całkowicie zagadnienie gospodarki wodnej na pastwiskach. Nie mniej ważnym czynnikiem zapewniającym wysoki plon jest właściwe użytkowanie pastwisk. Utrzymanie bowiem runi pastwiskowej w wysokiej kulturze, zachowanie właściwych okresów odrostu, odpowiednia obsada inwentarza żywego oraz właściwa pielęgnacja to cechy nowoczesnej gospodarki pastwiskowej.

Badania własne przeprowadzono w Zakładzie Doświadczalnym IMER Strzeszyn pod kierunkiem prof. dr Falkowskiego na pastwisku założonym w sierpniu 1962 r. na glebach lekkich należących do V i VI klasy.

W celu zbliżenia doświadczenia do warunków produkcyjnych — naturalnych, obiekt podzielono na 10 kwater, na których prowadzono regularne wypasy. W okresie wypasów na każdej kwaterze odmierzone 3 równe części ogrodzone drutem naelektryzowanym, które stanowiły paszę dla stada na trzy kolejne dni, a więc wykluczono możliwość przebywania stada jednocześnie na całej kwaterze. Na każdej kwaterze zastosowano jednocześnie dwa poziomy nawożenia azotem tj. 140 i 280 kg czystego składnika na hektar oraz jednakowe dla obu kombinacji nawożenie potasowe w ilości — 160 kg  $K_2O$ /ha i fosforowe 120 kg  $P_2O_5$ /ha.

W 1964 r. wczesną wiosną zastosowano nawożenie azotem w wysokości 100 kg oraz 50 kg czystego składnika na hektar. W III dekadzie kwietnia na pastwisku doświadczalnym zaobserwowano wyraźne różnicowanie nawozowe, zarówno w intensywności zabarwienia runi jak i w plonie masy zielonej. Pomiar wagowy masy zielonej przeprowadzone na początku maja wykazały plon około 135 q z hektara na części podwójnie nawożonej i około 76 q z hektara na części kwatery nawożonej mniejszą dawką azotu. W końcu II-ej dekady maja plon masy zielonej wahał się w granicach 190—214 q/ha na pastwisku z podwójną dawką azotu i 100—115 q/ha na pojedynczo nawożonej azotem. Przy tak wysokim plonie stopniowo zwiększano stado krów dojnych z 35 do 55 sztuk pobierających paszę z powierzchni 2 100 m<sup>2</sup> dziennie. W tym cyklu wypasano kolejno 4 kwatery, bowiem odrost runi na kwaterze pierwszej pozwolił na rozpoczęcie następnego cyklu wypasu. W ciągu całego okresu żywienia pastwiskowego uzyskano przeciętny plon, który wynosił 111 q suchej masy dla części nawożonej wyższą dawką azotu i 71 q s.m. z hektara dla części nawożonej mniejszą dawką azotu.

Na podstawie wyników analiz określono przeciętne zawartości składników organicznych i mineralnych dla obu poziomów nawożenia, w paszy pobranej z każdej kwatery, przed każdym wypasem. Procentowa zawartość tych składników dla kombinacji podwójnie nawożonej azotem przedstawia się następująco:

białko ogólne	tłuszcz surowy	włókno surowe	popiół surowy	$P_2O_5$	$Na_2O$	$K_2O$	Ca O
20,51	5,20	27,54	9,74	0,85	0,32	2,69	1,25

natomiast dla kombinacji, na której zastosowano połowę tej dawki tj. 140 kg N/ha uzyskano następujące wyniki:

białko ogólne	tłuszcz surowy	włókno surowe	popiół surowy	$P_2O_5$	$Na_2O$	$K_2O$	Ca O
16,50	4,47	28,59	8,59	0,76	0,27	2,27	1,21

Przeciętna zawartość białka ogólnego w suchej masie runi pastwiskowej nawożonej dawką 280 kg N/ha jest więc bardzo wysoka i wyższa

o ponad 4<sup>0</sup>/<sub>0</sub> niż zawartość w suchej masie runi nawożonej dawką azotu o połowę mniejszą. Ponadto tak wysokie nawożenie pozwoliło osiągnąć plon ponad 20 q białka z hektara. Jest sprawą oczywistą, że podobnych plonów białka nie można uzyskać na innych użytkach rolnych.

Średnia procentowa zawartość tłuszczu w suchej masie pochodzącej z parcel nawożonych wyższą dawką azotu wynosi 5,20 i jest o 0,73<sup>0</sup>/<sub>0</sub> wyższą od nawożonych mniejszą dawką azotu, ale również wysoką. Dla porównania w normalnych warunkach zawartość tłuszczu w suchej masie paszy pastwiskowej ocenia się na 2,5—3,5<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Przeciętny plon tłuszczu z hektara pastwisk intensywnie nawożonych azotem przekracza 5,5 q a więc tyle ile wynosi dobry plon tłuszczu z jednego hektara plantacji rzepaku (oczywiście na tego rodzaju glebach). Nie wiadomo dla czego rolę tłuszczów w żywieniu bydła uznano za mało ważną. Zagadnieniu temu warto poświęcić więcej zainteresowania. Biorąc pod uwagę fakt, że w tłuszczach rozpuszczone są wit. A, karoten, wit. E i K to rola jego musi być dość istotna. Stwierdzono bowiem, że w paszach pozbawionych tłuszczu witamin tych jest mniej. Ponadto tłuszcz zawiera kwasy tłuszczowe, które są dla zwierząt związkami egzogennymi, tłuszcz cechuje się najmniejszymi stratami termicznymi przy przechodzeniu z paszy do składników ciała. Tłuszcz roślinny ma największą strawność i wartość energetyczną. Wpływa również na smakowitość pasz. Również zdania, co do wpływu tłuszczu jaką podaje się w paszach na zawartość tłuszczu w mleku są podzielone.

Niemniej jednak badania i obserwacje przeprowadzone w Strzeszynie wykazują wyraźnie korzystny wpływ żywienia pastwiskowego na wzrost procentowej zawartości tłuszczu w mleku. I tak średnia procentowa zawartość tłuszczu w mleku przy żywieniu zimowym wynosiła 3,51<sup>0</sup>/<sub>0</sub>, po przejściu tych samych krów na żywienie pastwiskowe procentowa zawartość tłuszczu w mleku wzrosła do 4,05<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i w miesiącu wrześniu kiedy pasza pastwiskowa stanowiła wyłączną paszę dla tych krów, zawartość tłuszczu w mleku wzrosła do 4,20<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Po przejściu stada na żywienie alkierzowe zimowe, procentowa zawartość tłuszczu w mleku (październik) spadła znów do 3,67<sup>0</sup>/<sub>0</sub>.

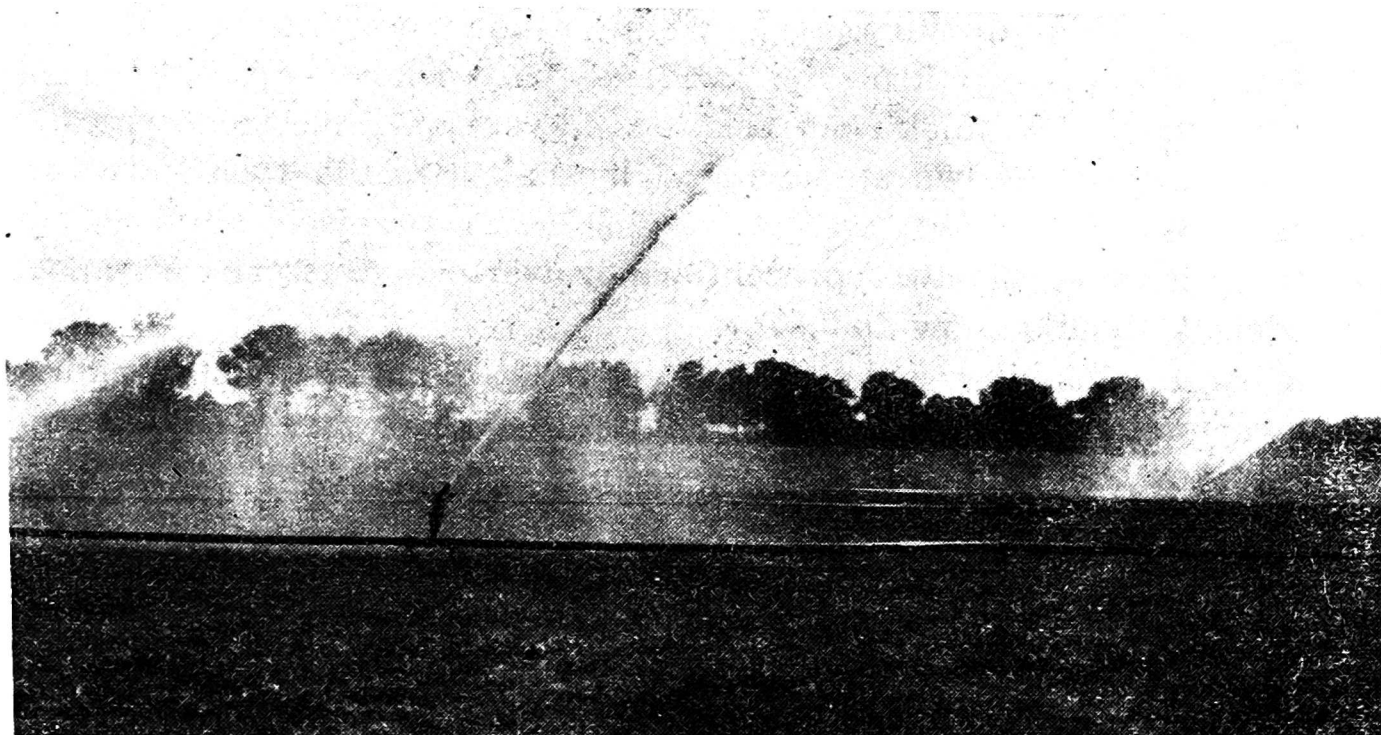
Zawartość włókna w suchej masie jest o 1<sup>0</sup>/<sub>0</sub> mniejsza w stosunku do jej zawartości w runi nawożonej mniejszą dawką azotu — co jest zrozumiałe, bowiem intensywne nawożenie azotowe, to czynnik zmniejszający zawartość włókna w paszy. Odwrotnie natomiast przedstawia się procentowa zawartość popiołu, który przy dawce 280 kg N/ha dochodzi do 10<sup>0</sup>/<sub>0</sub> i ilością tą dorównuje wartościom jakie charakterystyczne są dla ziół.

Korzystnie przedstawia się zawartość składników mineralnych, które w większości pasz występują prawie zawsze w niedoborze. Przeciętna

zawartość pięciotlenku fosforu dla kombinacji nawożonej dawką 280 kg N/ha wynosi 0,85% w suchej masie i jest 0,09% większa od kombinacji nawożonej dawką mniejszą. Również zawartość tlenu sodu jest dość wysoka i wynosi 0,32% i jest wyższa przy wyższym poziomie nawożenia azotem. Podobnie kształtuje się zawartość potasu, a jedynie różnice w zawartości tlenu wapnia są mniej istotne, jakkolwiek zawartość wapnia zarówno przy wyższym jak i niższym poziomie nawożenia azotem jest dość wysoka.

Reasumując zagadnienie zawartości poszczególnych składników organicznych i mineralnych w suchej masie runi pastwiskowej nawożonej dwoma wysokimi dawkami azotu, stwierdzamy wyraźnie korzystny wpływ azotu na zwiększenie zawartości: popiołu, tłuszczu, białka,  $P_2O_5$ ,  $Na_2O$  i  $K_2O$ . Działanie azotu jest więc wielokierunkowe. Im wyższe zastosowano nawożenie azotowe tym więcej składników tych było w paszy. Jak już wspomniałem dla dwóch różnych poziomów nawożenia azotem zastosowano jednakowe nawożenie potasowo-fosforowe, co oznacza, że warunki poboru potasu i fosforu przez rośliny pastwiskowe były lepsze na tej części pastwiska, którą nawożono niższą dawką azotu (wynika to z wysokości plonów) albo inaczej zasobność gleby w składniki mineralne na tej części pastwiska była lepsza, a jednak zawartość tych składników w paszy pastwiskowej jest niższa. Azot więc spełniał rolę bardzo aktywną.

Pomimo deszczowania i nawożenia nie udało się utrzymać podstawowych składników pokarmowych w paszy przez cały okres żywienia pastwiskowego na jednakowym poziomie. Taka już jest właściwość



Fot. 1. Deszczowanie pastwisk z ZD IMER w Strzeszynie



wzrostu runi pastwiskowej — zresztą jak się okaże — bardzo korzystna z punktu widzenia żywieniowego. Wartość paszy pastwiskowej zmienia się i jest różna w różnych okresach. Dla uchwycenia tych zmian czas żywienia pastwiskowego podzielono na 4 okresy: 1) wiosna, 2) wczesne lato, 3) późne lato, 4) jesień.

W referacie omówię wyniki analiz pochodzących z części nawożonej wysoką dawką azotu, zaznaczam jednak, że układ zmian charakterystyczny jest również dla runi nawożonej mniejszą dawką azotu.

Zawartość tłuszczu w poszczególnych okresach przedstawia się następująco (podano zawsze kolejności — wiosna, wczesne lato — późne lato — jesień) 4,60; 4,68; 5,34 i 6,16<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w s.m. Najwyższą zawartość tłuszczu w suchej masie uzyskano w 4 okresie w ilości 6,78<sup>0</sup>/<sub>0</sub>. Podobnie zawartość tlenu sodu: 0,25; 0,29; 0,29 i 0,43 oraz tlenu wapnia: 1,15; 1,16; 1,29 i 1,36<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w s.m. Natomiast zawartość potasu w poszczególnych okresach nie wykazuje tendencji wzrostu i była największa zawsze po zastosowaniu nawożenia potasowego. Zawartość potasu w paszy prawie zawsze wpływała na utrzymanie sodu oraz wapnia na odpowiednim poziomie.

Wyniki kilkudziesięciu analiz (70 analiz) z różnych kwater doświadczalnych i produkcyjnych jakie miałem do dyspozycji zestawiono w dwie grupy. Pierwsza grupa obejmowała analizy, w których zawartość tlenu sodu wykazywała powyżej 0,25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> druga grupa poniżej 0,25<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w suchej masie. Wartości średnie sodu, potasu i wapnia były następujące:

	Na <sub>2</sub> O	K <sub>2</sub> O	CaO
I grupa > 0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Na <sub>2</sub> O	0,39	2,02	1,23
II grupa < 0,25 <sup>0</sup> / <sub>0</sub> Na <sub>2</sub> O	0,18	2,63	1,14

a więc różnice są bardzo istotne.

Jeszcze bardziej interesujące jest inne zestawienie, a mianowicie; w siedmiu wypadkach tzn. pasza z 7 odpasów wykazała następujące zawartości: sodu — 0,67; potasu — 0,98 i wapnia 1,34<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w suchej masie. Ruń pastwiskowa jakoś daje sobie radę nawet w skrajnych warunkach niedoboru potasu.

Zawartość białka ogólnego w poszczególnych okresach przedstawia się następująco: 21,68 — 16,22 — 18,75 i jesienią 25,38<sup>0</sup>/<sub>0</sub> w suchej masie. Zawartość fosforu natomiast odpowiednio 0,88—0,74; 0,84—0,93. Jak potwierdzają wyniki krzywa zawartości białka i fosforu w poszczególnych okresach jest podobna tzn. najwięcej białka i fosforu stwierdzono jesienią i na wicsnę, ponadto zawartość fosforu jest tym większa im więcej białka znajduje się w paszy.

W celu uzyskania właściwego obrazu wpływu wysokiego nawożenia azotem na skład chemiczny paszy pastwiskowej — obliczono wartości

średnie dla tych odpasów, w których analizy wykazały powyżej 20% białka i wypasane były w pierwszej kolejności po zastosowaniu nawożenia azotowego oraz odpowiednie wyniki analiz suszu runi nawożonej mniejszą dawką azotu.

Wyniki przedstawiają się następująco:

	Białko	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>
I	24,10	0,91
II	18,46	0,73

Korzystny wpływ wyższego nawożenia azotem na zawartość fosforu w paszy jest więc oczywisty.

Porównując wyniki analiz paszy pastwiskowej w poszczególnych okresach można stwierdzić, że najlepszą wartość przedstawia pasza z okresu jesieni — jest to szczególnie ważne z punktu widzenia żywieniowego. Wysoka zawartość białka, tłuszczu i składników mineralnych stwarza możliwość akumulacji w tym czasie niezbędnych składników na okres zimy — gdzie niebezpieczeństwo braku ich powstaje przy skarmianiu buraków, wytlóków, wywaru, kukurydzy i kiszzonek.

Intensywne gromadzenie składników pokarmowych w runi pastwiskowej w jesieni jest bodajże jedną z ważniejszych cech żywienia pastwiskowego.

Sprawa podniesienia rolnictwa na wyższy poziom, to sprawa rozwoju produkcji zwierzęcej. Rozwój produkcji zwierzęcej stwarza problem zwiększenia produkcji pasz, którego nie rozwiążemy bez dobrych użytków zielonych. Szczególnie w dobie obór zmechanizowanych różnego typu, gdzie nadmierna wilgotność staje się klęską pomieszczeń, gdzie hałas i spaliny silników nie sprzyjają dobrej produkcji mleka. W takich warunkach dobre pastwisko jest niezbędnym elementem żywienia.

## РЕЗЮМЕ

Целью труда являлось определение состава и продуктивности пастбищной дернины. Соответствующие исследования проводились на опытной станции Института механизации и электрификации сельского хозяйства в Стшешине под руководством проф. д-ра Мариана Фальковского, на поле с площадью 6,5 га. С целью приближения условий исследования к существующим в практике, опытное поле было разделено на 10 участков, на которых проводился систематический выпас скота.

Каждый участок удобряли двумя уровнями азотного удобрения: 140 и 280 кг/га действующего вещества, при вносе в четырех дозах на протяжении пастбищного периода, на базе одинакового фосфорно-калийного удобрения. По мере необходимости проводилось также орошение опытных участков.

Результаты исследований подтвердили положительное влияние высоких доз

минерального удобрения на величину урожаев кормов и на содержание в них органических и минеральных соединений. Это содержание увеличивается по мере повышения уровня азотного удобрения.

Ценность пастбищного корма изменяется и представляется неодинаково в разные сроки вегетационного периода. Самое высокое содержание протеина установлено в мае — в среднем 21,68% (максимум 24,17%) и в сентябре — в среднем 25,38% (максимум 28,77%).

Самое высокое содержание жира в сухой массе установлено в осенний период (6,16%). В этот же период было отмечено наивысшее содержание в сухой массе кальция (1,36% CaO), натрия (0,43% Na) и фосфора (0,93% P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>), при несколько меньшем содержании калия.

С целью получения правильной картины влияния высокого удобрения азотом на химический состав пастбищного корма, были проведены многочисленные анализы сушонки, которые подтвердили заметное влияние азотного удобрения на усвоение растениями фосфора.

Интенсивное накапливание питательных веществ в пастбищной дернине в осенний период является одной из важнейших характерных особенностей пастбищ.

#### SUMMARY

The aim of the present work has been a determination of composition and productivity of pasture sward. The respective investigations have been carried out under guidance of Prof. Dr Marian Falkowski in the Experimental Station of the Institute of Agricultural Mechanization and Electrification at Strzeszyn, on a field with the area of 6.5 ha. To make the experimental conditions similar to those existing in practical farming, the experimental field has been divided into 10 plots, on which a systematic cattle grazing has been carried out.

Each plot has been fertilized with two nitrogen levels, viz. 140 and 280 kg/ha, on the basis of phosphorus and potassium fertilization, at bringing N in four doses in the course of the grazing season. The experimental plots have been irrigated when necessary.

The results of the investigations confirmed the favourable influence of high mineral fertilization doses upon pasture sward productivity as well as upon the content of organic and mineral compounds in the forage. This content increased with increasing nitrogen fertilization level.

The pasture forage value is changeable and is different in various times of the grazing season. The highest protein content has been stated in May — on the average 21.68 per cent (maximum 24.17 per cent) and in September on the average 25.38 per cent (maximum 28.77 per cent).

The highest fat content in dry matter has been stated in the autumn (6.16 per cent). In the same period the highest content of calcium (1.36 per cent CaO), sodium (0.43 per cent Na) and phosphorus (0.93 per cent P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) in dry matter, at somewhat less potassium content, has been recorded.

To obtain a true picture of an influence of high nitrogen fertilization level upon chemical composition of the pasture forage, a number of analyses of dried forage have been made. The results of the analyses confirmed a distinct nitrogen fertilization influence upon the intensity of phosphorus uptake by plants.

An intense nutrient accumulation in the pasture forage in the autumn constitutes one of the most important characteristic features of pasture swards.