

JAN PYZIK, BARBARA KRYŃSKA

PORÓWNANIE PLONOWANIA KILKU MIESZANEK TRAW
I ROŚLIN MOTYLKOWATYCH UŻYTKOWANYCH KOŚNIE
W REJONIE BIESZCZADÓW

W latach 1974—1977 badano plon suchej masy i białka ogólnego ośmiu mieszanek traw i roślin motylkowatych użytkowanych kośnie w trzech rejonach Bieszczadów Zachodnich. Stwierdzono zróżnicowanie plonów w zależności od rejonu i składu botanicznego mieszanek.

I. WSTĘP

Trwałe użytki zielone w Bieszczadach Zachodnich zajmują około 30% powierzchni ogólnej, a 51% użytków rolnych [15]. Stanowią one olbrzymi potencjał paszowy, jednak nie w pełni wykorzystany z uwagi na ekstensywny jeszcze sposób gospodarowania na tych terenach. Warunki przyrodnicze Bieszczadów decydują o kierunku produkcji rolniczej, jakim jest chów zwierząt gospodarskich, głównie bydła i owiec. W związku z tym w perspektywnym planie rozwoju rolnictwa opracowanym dla tego rejonu przewidywane jest zwiększenie obsady inwentarza żywego do około 90—100 sztuk fizycznych na 100 ha oraz lepsze wykorzystanie trwałych użytków zielonych i zagospodarowanie terenów rolniczych wtórnie zakrzaczonych [4, 17].

Intensyfikacja produkcji pasz na trwałych użytkach zielonych w specyficznych warunkach Bieszczadów wymaga określenia czynników agrotechnicznych wpływających na wysokość plonu.

Badaniom rolniczym w Bieszczadach poświęcono dotychczas mało uwagi.

Celem badań przedstawionych w niniejszej pracy było porównanie plonowania ośmiu mieszanek o różnym udziale traw i roślin motylkowych, użytkowanych kośnie.

II. METODYKA BADAŃ

Badania przeprowadzono w latach 1974—1977 w oparciu o doświadczenia polowe zlokalizowane w Smolniku na wysokości 813 m n.p.m., w Lutowiskach na wysokości 685 m n.p.m. i w Żernicy na wysokości 588 m n.p.m. Przyjęto czteroletni okres trwania doświadczeń, w tym trzy lata pełnego użytkowania.

Przedmiotem badań było osiem mieszanek traw i roślin motylkowych, których skład przedstawiono w tabeli 1. Doboru gatunków do mieszanek dokonano opierając się na wynikach badań Pałczyńskiego [18] oraz na podstawie własnych badań florystycznych przeprowadzonych w 1973 roku na starych i nowo założonych trwałych użytkach zielonych położonych w sąsiedztwie pól doświadczalnych. Ilość wysiewu poszczególnych gatunków przyjęto za Grzymałą i Mataszewskim [8], sto-
Jako roślinę ochronną zastosowano życicę wielokwiatową w ilości 2 kg na 1 ha.

Uprawę gleby przeprowadzono w okresie późnej wiosny i latem, zgodnie z wymaganiami agrotechniki łąkarskiej. Przedsięwzięcie zastosowano nawożenie mineralne w następujących dawkach: 100 kg N, 80 kg P₂O₅ i 100 kg K₂O na 1 ha. W pierwszym roku użytkowania stosowano takie same dawki nawozów, przy czym azot stosowano w dwóch terminach — 1/2 dawki przed ruszeniem wegetacji i 1/2 dawki po pierwszym pokosie. Fosfor i potas w tym roku stosowano w całości przed ruszeniem wegetacji.

W drugim i trzecim roku pełnego użytkowania stosowano następujące nawożenie na 1 ha:

200 kg N — 1/2 na wiosnę, 1/4 po pierwszym pokosie, 1/4 po drugim pokosie,

100 kg P₂O₅ — całość wysiewano w jesieni,

150 kg K₂O — 1/2 przed ruszeniem wegetacji, 1/2 po pierwszym pokosie.

Doświadczenia założono w pierwszej dekadzie sierpnia 1974 r., przyjmując za Guyerem [9] i za Klappem [12] termin późnego lata za właściwy dla terenów górskich.

Ruń mieszanek użytkowano kośnie. Sprzętu pierwszego pokosu dokonano w fazie kłoszenia gatunku dominującego w runi. Termin zbioru przypadał w pierwszej lub w drugiej dekadzie czerwca. Drugi pokos zbierano w zależności od tempa odrastania roślin w trzeciej dekadzie lipca lub

Tabela 1 — Table 1

Skład mieszanek stosowanych w doświadczeniach
Composition of mixtures used in the experiments

Gatunek Species	Odmiana Variety	Udział gatunków w mieszankach przy wysiewie (%) Proportions of species in mixtures when sown (%)							
		1	2	3	4	5	6	7	8
Kostrzewa łąkowa <i>Festuca pratensis</i>	Sk-6	20	25	15	20	15	5	20	20
Kupkówka pospolita <i>Dactylis glomerata</i>	Motycka	10	5	5	8	5	5	5	5
Tymotka łąkowa <i>Phleum pratense</i>	Skrzeszowicka	5	10	10	10	15	10	7	15
Stokłosa bezostna <i>Bromus inermis</i>	Brudzyńska	—	—	—	—	10	15	13	5
Rajgras wyniosły <i>Arrhenaterum elatius</i>	Skrzeszowicki	—	—	—	—	—	—	15	5
Wyczyniec łąkowy <i>Alopecurus pratensis</i>	Polanowicki	—	—	5	12	—	—	—	—
Życica trwała <i>Lolium perenne</i>	Górczańska	20	5	10	20	10	22	15	5
Wiechlina łąkowa <i>Poa pratensis</i>	Skrzeszowicka	10	20	20	5	25	5	10	15
Kostrzewa łąkowa <i>Festuca pratensis</i>	Brudzyńska	10	15	10	5	5	18	5	15
Koniczyna łąkowa <i>Trifolium pratense</i>	Hruszowska	—	—	10	10	—	—	5	5
Koniczyna biała <i>Trifolium repens</i>	Podkowa	10	10	—	—	5	15	—	—
Komonica zwyczajna <i>Lotus corniculatus</i>	Skrzeszowicka	15	10	15	10	10	5	5	10
Razem % wysiewu Total		100	100	100	100	100	100	100	100
Wysiew nasion kg na 1 ha Seeds sown in kg per ha		40,0	36,3	36,0	42,0	39,0	48,7	52,0	40,5

Życica wielokwiatowa — jako roślina ochronna 2 kg/ha.

Lolium multiflorum — as nurse crop 2 kg per ha.

w pierwszej dekadzie sierpnia. Trzeci pokos przypadał na pierwszą dekadę września.

W kolejnych pokosach ważono świeżą masę z całego poletka oraz pobierano jednokilogramowe próby do oznaczenia suchej masy. Suchą masę oznaczano dwustopniowo, najpierw powietrznie suchą masę w temperaturze 60°C, a następnie w temperaturze 105°C oznaczano absolutnie suchą masę. Obliczenia dotyczące plonowania wykonano dla absolutnie suchej masy.

Zawartość azotu w suchej masie mieszanek oznaczano metodą Kjeldahla i przeliczono na białko surowe mnożąc przez współczynnik 6,25.

Do stwierdzenia istotności różnic plonów suchej masy i białka posłużono się testem F Snedecora i najmniejszą istotną różnicą przy poziomie ufności $P = 0,05$.

Zależność wysokości plonu suchej masy od warunków klimatycznych w okresie wegetacji badano za pomocą współczynników korelacji prostopadkowej. Ustalono również współzależność między zawartością azotu a plonem suchej masy i białka.

III. WYNIKI BADAŃ

1. Plon suchej masy

Plon suchej masy oraz jego zmienność w czasie i przestrzeni, przedstawiono w tabeli 2. Z danych tych wynika, że wystąpiła istotna zmienność plonowania w poszczególnych latach badań. Najwyższy plon uzyskano w 1975 r. Różnice w wysokości plonów między Lutowiskami i Smolnikiem były nieistotne, natomiast plony w tych miejscowościach były wyższe niż w Żernicy.

W 1976 r., w którym warunki wegetacji były najmniej korzystne dla rozwoju traw ze względu na suszę w okresie lata, notowano istotne obniżenie plonowania. W Smolniku plony były niższe o 52%, w Żernicy o 40,6%, a w Lutowiskach o 31,1% w stosunku do roku poprzedniego, w 1977 r. zaś plonowanie wzrosło w stosunku do 1976 r. W trzecim roku badań najwyższej plonowały mieszanki w Lutowiskach i Żernicy, natomiast w Smolniku plony były istotnie niższe.

W okresie badań najwyższy średni plon suchej masy uzyskano w Lutowiskach (12,8 t z 1 ha), na co wpływały istniejące tam bardzo dobre dla traw warunki glebowe i klimatyczne. W pierwszym i drugim roku zbioru najwyższe plony uzyskiwano tam w pierwszym pokosie. Były one wyższe w 1975 r. o 60,6% niż w drugim i o 85,9% niż w trzecim pokosie, a w 1976 r. odpowiednio o 29,2 i o 51,1%. W trzecim roku najwyższy plon uzyskano w drugim pokosie, który był o 12,9% wyższy niż w pierwszym i o 64,9% niż w trzecim pokosie.

W Lutowiskach poszczególne mieszanki odznaczały się małą stabilnością plonowania w poszczególnych latach. Wyróżniającymi się plonem suchej masy w okresie badań były mieszanki 8 i 2. Ich plony wahały się od 11,20 do 17,97 t z 1 ha.

W Smolniku, skąd wyniki reprezentatywne są dla wyżej położonych terenów rejonu południowo-wschodniego Bieszczadów, produktywność mieszanek w okresie badań była istotnie niższa niż w Lutowiskach, przy

znacznym zróżnicowaniu plonów w kolejnych latach, na co wpłynęły trudniejsze warunki zimowania i wegetacji. Jedynie w 1975 r. plony mieszanek kształtowały się na bardzo wysokim poziomie i wynosiły od 16,19 do 18,39 t z 1 ha. Do najlepiej plonujących należały mieszanki 5 i 3. W drugim roku użytkowania uzyskano najniższe plony przy statystycznie istotnym zróżnicowaniu między mieszankami. Do najplenniejszych należały w kolejności mieszanki 7, 6 i 8. W trzecim roku użytkowania wzrosła produktywność mieszanek przy jednoczesnym małym zróżnicowaniu ich plonów. Średni plon mieszanek w okresie trzyletnim wahał się w granicach 11,58 do 12,14 t z 1 ha, a różnice były statystycznie nieistotne.

Kształtowanie się plonów w pokosach wykazywało podobne tendencje jak w Lutowiskach. W pierwszym roku użytkowania plon pierwszego pokosu mieszanek był wyższy o 62,8% od plonu drugiego i o 46,4% od plonu trzeciego pokosu. W drugim roku plenność w pierwszym pokosie była odpowiednio wyższa o 44,7 i o 52,2%. Natomiast w trzecim roku najwyższą produktywnością odznaczały się mieszanki w drugim pokosie i średni plon był wyższy o 35,9% niż w pierwszym i o 65,7% niż w trzecim pokosie.

W Żernicy, reprezentującej północno-zachodni, najcieplejszy, a równocześnie o mniejszych opadach rejon Bieszczadów, uzyskano istotnie niższe plony suchej masy niż w Lutowiskach i Smolniku. Wpłynęło to na bardzo niskie plonowanie mieszanek w 1976 r., o czym zadecydowała mała ilość opadów w okresie wegetacji.

W 1975 r. plony mieszanek kształtowały się na zbliżonym poziomie i nie wykazywały statystycznie istotnych różnic, tylko mieszanki 1 i 6 dały plony niższe. Podobnie jak w Lutowiskach i Smolniku w 1976 r. plon suchej masy mieszanek był najniższy. Wyżej od innych plonowały w tym rejonie mieszanki 4 i 7. W korzystniejszych warunkach pogodowych w 1977 r. plonowanie wzrosło i większość mieszanek dała wysokie plony wynoszące od 11,40 do 12,65 t z 1 ha. Zróżnicowanie plonów mieszanek było w tym rejonie mniejsze niż w innych.

Spośród mieszanek dużą stabilnością plonowania w okresie badań odznaczała się mieszanka 7, a następnie mieszanki 3 i 2. Mieszanka 8 wysoko plonowała w pierwszym roku i w ostatnim. Najwyższa produktywność cechowała mieszanki w pierwszym pokosie. Plony były wyższe niż w drugim pokosie o 48,3% w 1975 r., 58,8% w 1976 r. i o 37,4% w 1977 r., a od plonów w trzecim pokosie odpowiednio o 88,1, 75,8 i o 44,8%.

Średnie plony suchej masy mieszanek bez względu na miejscowość praktycznie nie różniły się.

Plon suchej masy był wysoko istotnie dodatnio skorelowany z sumą opadów i ze średnią temperaturą w okresie wegetacji (tab. 3), przy czym wystąpiła wyższa zależność plonowania mieszanek od sumy opadów niż od średniej temperatury. Najniższą zależność, ale również istotną między plonem suchej masy a temperaturą i opadami stwierdzono u mieszanek 6 i 8.

Plon suchej masy w latach 1975—1977 (t z 1 ha)
Yields of dry mass in the years 1975—1977 (tons per ha)

Miejscowość Locality	Rok Year	Mieszanka Mixture								Średnia Mean
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Smolnik	1975	17,62	16,98	18,33	17,01	18,39	17,18	17,64	16,19	17,42
	1976	7,98	8,37	7,86	8,02	8,13	8,74	9,12	8,74	8,37
	1977	10,23	9,90	9,25	9,70	9,54	9,74	9,67	10,20	9,78
	średnia mean	11,94	11,75	11,81	11,58	12,02	11,89	12,14	11,71	11,86
Lutowiska	1975	14,96	17,97	14,90	16,86	15,65	15,42	15,55	17,04	16,04
	1976	11,53	11,20	11,53	10,60	9,98	11,50	10,23	11,85	11,05
	1977	10,60	11,42	11,30	11,36	11,10	10,79	11,46	12,40	11,30
	średnia mean	12,37	13,53	12,53	12,94	12,24	12,57	12,41	13,76	12,80
Żernica	1975	11,50	12,38	12,68	12,16	12,14	11,65	12,71	12,72	12,24
	1976	6,84	7,34	7,01	8,04	7,05	6,90	8,00	6,98	7,27
	1977	10,70	11,42	11,61	11,11	10,27	11,40	11,46	12,65	11,33
	średnia mean	9,68	10,38	10,43	10,44	9,82	9,98	10,72	10,78	10,28
Średnie plony suchej masy mieszanek w latach bez względu na miejscowości Mean yields of dry mass in years localities not separated	1975	14,69	15,78	15,30	15,34	15,39	14,75	15,30	15,32	15,23
	1976	8,78	8,97	8,80	8,89	8,40	9,05	9,12	9,19	8,90
	1977	10,51	10,91	10,72	10,72	10,30	10,64	10,86	11,75	10,80
	średnia mean	11,33	11,89	11,61	11,65	11,37	11,48	11,76	12,09	11,64

<p>NRU dla porównania: LSD for comparison: średnich plonów suchej masy między miejscowościami bez względu na lata i mieszanki of mean yields of dry mass between localities — years and mixtures not separated</p>	0,489 zz
<p>średnich plonów suchej masy między latami bez względu na mieszanki i miejscowości of mean yields of dry mass between years — mixtures and localities not separated</p>	0,470 zz
<p>średnich plonów suchej masy między latami w miejscowości bez względu na mieszankę of mean yields of dry mass between years in localities — mixtures not separated</p>	0,815 zz
<p>średnich plonów suchej masy między miejscowościami w latach bez względu na mieszankę of mean yields of dry mass between localities in years — mixtures not separated</p>	0,815 zz

z — różnice istotne przy poziomie $P = 0,05$; differences significant at level $P = 0.05$.

zz — różnice istotne przy poziomie $P = 0,01$; differences significant at level $P = 0.01$.

Tabela 3 — Table 3

Wartość współczynników korelacji liniowej między badanymi czynnikami

 $x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ a plonem suchej masyValues of linear correlation coefficients between investigated factors $x_2, x_3, x_4, x_5, x_6, x_7$ and yield of dry mass

Wyszczególnienie Items	Mieszanka Mixture							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Smolnik								
x_2 — plon białka yield of protein	0,99	0,98	0,94	1,00	0,99	1,00	1,00	0,98
x_3 — zawartość azotu w suchej masie content of N in dry mass	-0,38	-0,47	-0,46	-0,86	-0,77	-0,25	-0,81	-0,42
x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in ve- getation period	0,97	0,98	0,97	0,94	0,98	0,99	0,97	0,96
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperature in ve- getation period	0,94	0,96	0,95	0,92	0,96	0,98	0,96	0,94
x_6 — suma opadów w roku precipitation total in year	0,97	0,97	0,94	0,94	0,95	0,96	0,93	0,95
x_7 — średnia temperatura w roku mean temperature in year	0,64	0,60	0,56	0,59	0,56	0,56	0,50	0,60
Lutowiska								
x_2 — plon białka yield of protein	0,42	0,50	0,77	0,96	0,56	0,50	0,02	0,55
x_3 — zawartość azotu w su- chej masie content of N in dry mass	-0,97	-0,99	-0,92	-0,97	-0,97	-0,84	-0,95	-0,90
x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in ve- getation period	0,93	0,99	0,97	1,00	0,98	0,92	0,96	0,98
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperaure in ve- getation period	0,96	0,99	0,98	0,98	0,96	0,94	0,94	0,97
x_6 — suma opadów w roku yearly precipitation to- tal	0,83	0,94	0,90	0,97	0,97	0,93	0,97	0,95
x_7 — średnia temperatura w roku yearly mean tempera- ture	0,27	0,49	0,41	0,56	0,61	0,32	0,64	0,54

Żernica								
x_2 — plon białka yield of protein	0,97	1,00	0,97	0,99	0,97	0,99	0,93	0,95
x_3 — zawartość azotu w suchej masie content of N in dry mass	-0,85	-0,94	-0,79	-0,94	-0,94	-0,91	-0,95	-0,90
x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in vegetation period	0,72	0,73	0,71	0,77	0,85	0,64	0,79	0,62
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperature in vegetation period	0,70	0,72	0,70	0,76	0,84	0,63	0,77	0,60
x_6 — suma opadów w roku yearly precipitation total	0,59	0,60	0,58	0,65	0,74	0,50	0,67	0,47
x_7 — średnia temp. w roku yearly mean temperature	0,97	0,97	0,97	0,97	0,96	0,98	0,98	0,98

z — Krytyczna wartość współczynnika korelacji przy 10 stopniach swobody $P_{0,05} = 0,576$.

z — Critical value of correlation coefficient with 10 freedom degrees $P_{0,05} = 0,576$.

zz — Krytyczna wartość współczynnika korelacji przy 10 stopniach swobody $P_{0,01} = 0,708$.

zz — Critical value of correlation coefficient with 10 freedom degrees $P_{0,01} = 0,708$.

2. Zawartość azotu i plon białka ogólnego

Zasobność suchej masy mieszanek w azot ogólny w kolejnych latach badań przedstawiono w tabeli 4. Stwierdzono istotne różnice w zawartości azotu w suchej masie mieszanek w zależności od rejonu uprawy, a nie zostały udowodnione różnice między mieszankami w zawartości tego składnika w poszczególnych punktach doświadczalnych. Najzasobniejsza w azot była sucha masa mieszanek w Smolniku i zawierała średnio w okresie badań 2,20% N ogólnego, natomiast w Lutowiskach 2,06% i w Żernicy 2,02%.

Najniższą zawartością azotu we wszystkich punktach doświadczalnych odznaczały się mieszanki w pierwszym roku użytkowania.

W Smolniku zawartość azotu w masie roślinnej zwiększała się z 2,10% w 1975 r. do 2,33% w 1977 r. Najmniej zasobna w azot była przeważnie sucha masa mieszanek z pierwszego pokosu. W kolejnych pokosach zawartość tego składnika rosła.

W Lutowiskach średnia zawartość azotu wzrastała od 1,72% w 1975 r. do 2,26% w 1977 r. W pierwszym i drugim roku użytkowania zawartość azotu wzrastała w kolejnych pokosach, natomiast w trzecim roku najwięcej azotu miały mieszanki w pierwszym pokosie przy równocześnie niskim

Zawartość N (%) w suchej masie w latach 1975—1977
 Content of nitrogen (%) in dry mass in the years 1975—1977

Miejscowość Locality	Mieszanka Mixture	Rok Year			Średnia w latach Mean in years 1975—1977
		1975	1976	1977	
Smolnik	1	2,19	2,21	2,37	2,26
	2	2,10	2,15	2,44	2,23
	3	1,98	2,04	2,60	2,21
	4	2,25	2,13	2,20	2,19
	5	1,91	2,15	2,40	2,15
	6	2,12	2,39	1,96	2,16
	7	2,16	2,54	2,31	2,35
	8	2,12	2,15	2,38	2,22
	średnia mean	2,10	2,22	2,33	2,22
Lutowiska	1	1,74	2,22	2,32	2,09
	2	1,71	2,37	2,32	2,13
	3	1,61	2,27	2,09	1,99
	4	1,81	2,28	2,12	2,07
	5	1,72	2,25	2,24	2,07
	6	1,69	2,25	2,06	2,00
	7	1,77	2,09	2,23	2,03
	8				
	średnia mean	1,72	2,26	2,21	2,06
Zernica	1	1,72	2,22	2,03	1,99
	2	1,72	2,30	1,96	1,99
	3	1,75	2,22	2,09	2,02
	4	1,82	2,28	2,04	2,05
	5	1,68	2,15	2,09	1,97
	6	1,92	2,20	2,04	2,05
	7	2,12	2,17	1,99	2,09
	8	1,70	2,36	2,02	2,03
	średnia mean	1,80	2,24	2,03	2,02
Średnia Mean	1	1,88	2,21	2,24	2,11
	2	1,84	2,27	2,24	2,22
	3	1,78	2,17	2,26	2,07
	4	1,96	2,23	2,12	2,10
	5	1,77	2,18	2,24	2,07
	6	1,91	2,28	2,02	2,07
	7	2,00	2,35	2,20	2,19
	8	1,86	2,20	2,21	2,09
	Średnia mean	1,88	2,24	2,19	2,10

NRU do porównania:

LSD for comparison:

średniej zawartości N w suchej masie między miejscowościami bez względu na lata i mieszanki

0,052^{zz}

of mean N content in dry mass between localities — years and mixtures not separated

średniej zawartości N w suchej masie między latami bez względu na mieszanki i miejscowości

0,094^{zz}

of mean N content in dry mass between years — mixtures and localities not separated

średniej zawartości N w suchej masie między latami w miejscowościach bez względu na mieszanki

0,162^{zz}

of mean N content in dry mass between years in localities — mixtures not separated

średniej zawartości N w suchej masie między miejscowościami w latach bez względu na mieszanki

0,162^{zz}

of mean N content in dry mass between localities in years — mixtures not separated

z — istotność różnic przy poziomie $P = 0,05$; significance of differences at level $P = 0.05$.

zz — istotność różnic przy poziomie $P = 0,01$; significance of differences at level $P = 0.01$.

plonie suchej masy. W następnych pokosach, przy wzroście plonu suchej masy, zawartość azotu zmniejszała się.

W okresie trzech lat użytkowania, najniższą zawartością azotu odznaczały się mieszanki w Żernicy. W 1975 r. zawartość ta wynosiła 1,80%, a w latach następnych poziom azotu był istotnie wyższy i wahał się od 2,03 do 2,24%. Tendencje do wzrostu zawartości azotu w pokosach letnich stwierdzono tylko w 1976 r.

Zawartość azotu była wysoko istotnie ujemnie skorelowana z plonem suchej masy, sumą opadów i średnią temperaturą w okresie wegetacji. Wpływ tych czynników szczególnie ujawnił się w Lutowiskach i Żernicy. W Smolniku zaś tylko nieliczne mieszanki wykazały istotne związki między badanymi cechami, przy czym stwierdzono wyraźny wpływ temperatury w okresie wegetacji na poziom azotu w suchej masie (tab. 5).

Najwyższy plon białka ogólnego, uzyskano we wszystkich punktach doświadczalnych w pierwszym roku użytkowania (tab. 6). Plon białka w Smolniku był istotnie wyższy niż w Lutowiskach i Żernicy, natomiast różnice w plonach uzyskanych w tych ostatnich miejscowościach nie były udowodnione. W 1976 r. w Smolniku i Żernicy wystąpiło znaczne obniżenie plonów białka, bo o 49,0 i 37,9%, natomiast w Lutowiskach zmniejszenie to było minimalne i wynosiło 2,8%. W 1977 r. nastąpił wzrost plonu białka w stosunku do plonu z 1976 r. o 26,0% w Smolniku i o 52,7% w Żernicy, a w Lutowiskach utrzymał się prawie na nie zmienionym poziomie. W Lutowiskach plon białka najmniej ulegał wahaniom w poszczególnych latach.

Tabela 5 — Table 5

Wartość współczynnika korelacji liniowej między badanymi czynnikami

 $x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7$ a zawartością azotu

Value of linear correlation coefficient between investigated factors

 $x_1, x_2, x_4, x_5, x_6, x_7$ and nitrogen content

Wyszczególnienie Items	Mieszanka Mixture							
	1	2	3	4	5	6	7	8
Smolnik								
x_1 — plon suchej masy yield of dry mass	-0,38	-0,47	-0,46	-0,86	-0,77	-0,25	-0,51	-0,42
x_2 — plon białka yield of protein	-0,29	-0,31	-0,14	-0,88	-0,66	-0,19	-0,78	-0,24
x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in ve- getation period	-0,51	-0,54	-0,50	-0,86	-0,81	-0,23	-0,85	-0,52
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperature in vegetation period	-0,64	-0,66	-0,62	-0,78	-0,89	-0,68	-0,76	-0,64
x_6 — suma opadów w roku yearly precipitation total	-0,27	-0,30	-0,25	-0,96	-0,63	-0,48	-0,96	-0,27
x_7 — średnia temperatura w roku mean yearly temperature	0,44	0,41	0,46	0,89	0,05	0,94	0,90	0,44
Lutowiska								
x_1 — plon suchej masy yield of dry mass	-0,97	-0,99	-0,92	-0,97	-0,97	-0,84	-0,95	-0,90
x_2 — plon białka yield of protein	-0,59	-0,43	-0,93	-0,93	-0,37	-0,34	-0,31	-0,15
x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in ve- getation period	-0,98	-1,00	-0,98	-0,97	-1,00	-0,97	-1,00	-0,93
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperature in vegetation period	-1,00	-0,99	-0,93	-0,92	-1,00	-0,92	-1,00	-0,99
x_6 — suma opadów w roku yearly precipitation total	-0,88	-0,96	-1,00	-1,00	-0,94	-1,00	-0,94	-0,79
x_7 — średnia temperatura w roku mean yearly temperature	-0,55	-0,53	-0,71	-0,74	-0,48	-0,73	-0,48	-0,18
Żernica								
x_1 — plon suchej masy yield of dry mass	-0,85	-0,94	-0,79	-0,94	-0,84	-0,91	-0,51	-0,87
x_2 — plon białka yield of protein	-0,70	-0,92	-0,63	-0,95	-0,67	-0,95	-0,17	-0,68

x_4 — suma opadów w okresie wegetacji precipitation total in ve- getation period	-0,97	-0,89	-0,99	-0,62	-0,99	-0,90	-0,63	-0,92
x_5 — średnia temperatura w okresie wegetacji mean temperature in vegetation period	-0,97	-0,88	-0,99	-0,60	-1,00	-0,89	-0,72	-0,91
x_6 — suma opadów w roku yearly precipitation total	-0,92	-0,79	-0,95	-0,47	-0,99	-0,80	-0,59	-0,84
x_7 — średnia temperatura w roku mean yearly temperature	-0,80	-0,96	-0,80	-0,99	-0,69	-0,95	-0,62	-0,93

z — Krytyczna wartość współczynnika korelacji przy 10 stopniach swobody $P_{0,05} = 0,576$.

z — Critical value of correlation coefficient with 10 freedom degrees $P_{0,05} = 0,576$.

zz — Krytyczna wartość współczynnika korelacji przy 10 stopniach swobody $P_{0,01} = 0,708$.

zz — Critical value of correlation coefficient with 10 freedom degrees $P_{0,01} = 0,708$.

Plon białka w pokosach kształtował się podobnie jak plon suchej masy. Analogia ta wynikała z wysoko istotnej dodatniej zależności między plonem białka a plonem suchej masy (tab. 3) oraz istotnie ujemnej zależności między plonem białka a zawartością azotu w suchej masie (tab. 5). Oznacza to, że najwyższy plon otrzymywano przeważnie w pierwszym pokosie, a najniższy z reguły w trzecim. Wystąpiły również różnice w wysokości plonów białka między badanymi mieszankami w poszczególnych miejscowościach.

W Lutowiskach wysokim plonem białka w okresie badań odznaczały się mieszanki 2 i 8, a niskim 6 i 3. Średni plon białka wszystkich mieszanek wynosił 1545 kg z 1 ha.

W Smolniku w okresie trzyletnich badań wysoki plon białka dały mieszanki 7, 1 i 8, a niski mieszanką 3 przy średniej wysokości plonów dla wszystkich mieszanek wynoszącej 1558 kg z 1 ha.

W Żernicy w okresie badań najwyższymi plonami białka odznaczały się mieszanki 7, 8 i 4, a najniższymi 1 i 5. Różnica między mieszanką najniżej plonującą a mieszanką o najwyższym plonie wynosiła 19,5%. Średni plon białka w Żernicy wynosił 1296 kg z 1 ha.

W okresie trzyletnich badań wysokim plonem białka surowego wyróżniły się niezależnie od punktu doświadczalnego mieszanki 7, 8 i 2, a więc te, które dawały również wysokie plony suchej masy. Najniższe zaś plony białka dawały mieszanki 5 i 3, które cechował niski i średni poziom plonów suchej masy.

Plon białka (kg z 1 ha) w latach 1975—1977
Yield of protein (in kg per ha) in the years 1975—1977

Miejscowość Locality	Rok Year	Mieszanka Mixture								Średnia Mean
		1	2	3	4	5	6	7	8	
Smolnik	1975	2322	2116	2125	2197	2144	2136	2278	2053	2171
	1976	1072	1080	931	1031	1049	1218	1324	1155	1107
	1977	1481	1427	1466	1316	1374	1266	1340	1491	1395
	średnia mean	1624	1541	1507	1515	1523	1540	1647	1566	1558
Lutowiska	1975	1460	1693	1347	1678	1556	1513	1469	1725	1557
	1976	1510	1594	1564	1469	1370	1560	1441	1514	1503
	1977	1555	1673	1484	1517	1584	1379	1652	1739	1572
	średnia mean	1509	1660	1465	1554	1507	1484	1521	1660	1545
Żernica	1975	1305	1471	1456	1462	1392	1592	2024	1407	1513
	1976	897	984	877	1079	888	857	975	957	939
	1977	1348	1399	1517	1421	1332	1445	1411	1601	1434
	średnia mean	1183	1285	1283	1321	1206	1298	1470	1322	1296
Średnie plony białka w latach bez względu na miejscowości Mean protein yields in years localities not separated	1975	1695	1767	1643	1779	1697	1747	1924	1728	1747
	1976	1160	1219	1124	1193	1102	1212	1246	1209	1183
	1977	1461	1500	1489	1418	1431	1363	1467	1610	1467
	średnia mean	1439	1495	1419	1463	1410	1441	1546	1516	1466

NRU dla porównania:

LSD for comparison:

średnich plonów białka między miejscowościami bez względu na lata i mieszanki
of mean protein yields between localities — years and mixtures not separated

0,825^{zz}

średnich plonów białka w latach bez względu na mieszanki i miejscowości
of mean protein yields in years — mixtures and localities not separated

0,844^{zz}

średnich plonów białka między latami w miejscowościach bez względu na mieszanki
of mean protein yields between years in localities — mixtures not separated

1,496^{zz}

średnich plonów białka między miejscowościami w latach bez względu na mieszanki
of mean protein yields between localities in years — mixtures not separated

1,496^{zz}

z — istotność różnic przy poziomie $P = 0,05$; differences significant at level $P = 0.05$.

zz — istotność różnic przy poziomie $P = 0,01$; differences significant at level $P = 0.01$.

IV. DYSKUSJA

Ocenę przydatności mieszanek najczęściej przeprowadza się na podstawie ich produkcyjności. Stwierdzona wysoko istotna dodatnia korelacja między uzyskanym plonem suchej masy i białka a przebiegiem warunków klimatycznych w okresie wegetacji jest najczęściej spotykana w literaturze [2, 7, 10, 16, 19, 20]. Najwyższy plon uzyskiwano w pierwszym pokosie, a zmniejszał się on w pokosach następnych. Wpływał na to wolniejszy odrost gatunków dominujących oraz mały przyrost blaszki liściowej traw, który, jak wykazali Ralski i Makowiecki [22], zmniejsza się w lecie o jedną trzecią, a nawet o połowę.

Silny spadek plonów w drugim roku badań był spowodowany nie tylko niekorzystnymi warunkami klimatycznymi, ale również zmianą składu botanicznego. Prawie całkowite ustąpienie z runi życicy wielokwiatowej oraz traw podszywkowych i roślin motylkowatych spowodowało ubytki, których inne gatunki nie zdołały jeszcze uzupełnić, na co zwraca uwagę w swej pracy Łękowska [13].

Najlepiej spośród badanych mieszanek do warunków środowiskowych i sposobu użytkowania przystosowały się mieszanki o większej liczbie komponentów — mieszanki 8 i 7 oraz mieszanka 2. Decydujący wpływ na wysokość plonów tych mieszanek w Żernicy i Lutowiskach miały: kupkówka pospolita, życica trwała, kostrzewa łąkowa i rajgras wyniosły. W Smolniku o wysokości plonu zadecydowały przede wszystkim kupkówka pospolita oraz życica trwała i kostrzewa łąkowa, co jest zgodne z innymi wynikami dotyczącymi plonowania gatunków traw w siewach czystych przy użytkowaniu kośnym [21].

Spotykana najczęściej w literaturze [1, 3, 14] tendencja do wzrostu zawartości azotu w kolejnych pokosach potwierdziła się w doświadczeniach w Smolniku i Lutowiskach, natomiast w Żernicy badane mieszanki odznaczały się podobną zdolnością gromadzenia azotu we wszystkich pokosach. Ujemna korelacja między zawartością azotu, a plonem suchej masy jest zgodna z poglądem spotykanym w literaturze [23]. Oznacza to, że wraz ze wzrostem plonu może obniżać się zawartość związków azotowych w jednostce plonu w wyniku tzw. efektu rozcieńczenia.

Plon białka był wysoko dodatnio skorelowany z plonem suchej masy. Plon białka osiągający poziom 2171 kg z 1 ha przy wahaniami 939 do 2171 kg z 1 ha należy uznać za wysoki. Jak podaje Falkowski [5], średnie plony białka uzyskiwane w kraju z użytków zielonych wynoszą od 1000 do 1500 kg z 1 ha, a plony w granicach 2000 kg z 1 ha należą do sporadycznych. Na możliwość uzyskania wysokich plonów białka z użytków zielonych w warunkach górskich wskazują badania Filipka i Skrijki [6].

Uwzględniając plon suchej masy i plon białka surowego należy przyjąć, że mieszanki 8, 7 i 2 są najbardziej przydatne do siewu w Bieszczadach.

V. WNIOSKI

1. Plon suchej masy mieszanek był ogólnie wysoki i zróżnicowany w latach oraz pomiędzy punktami doświadczalnymi. Najwyższy średni plon przy najmniejszych wahaniach w latach uzyskiwano w Lutowiskach, a najniższy w Żernicy.

2. Plony suchej masy były istotnie dodatnio skorelowane z sumą opadów i średnią temperaturą w okresie wegetacji.

3. Uzyskany średni plon białka na poziomie 1466 kg za 1 ha przy wahaniami od 939 do 2171 kg z 1 ha należy uznać za wysoki. Był on dodatnio skorelowany z plonem suchej masy, a ujemnie z zawartością azotu.

4. Spośród badanych mieszanek najbardziej przydatne do uprawy i użytkowania kośnego w Bieszczadach okazały się mieszanki 8, 7 i 2, przy czym w wyższych partiach rejonu południowo-wschodniego mieszanka 7, a na niżej położonych terenach tego regionu mieszanki 8 i 2. Natomiast w rejonie północno-zachodnim najkorzystniej plonowały mieszanki 7 i 8.

5. Decydujący, korzystny wpływ na wysokość plonów wyróżniających się mieszanek miał udział w nich kupkówki pospolitej, życicy trwałej, kostrzewy łąkowej i rajgrasu wyniosłego.

Instytut Technologii Produkcji Rolniczej w Rzeszowie Akademii Rolniczej w Krakowie

LITERATURA

- [1] Baluk A., *Wpływ azotu na wysokość i jakość plonu różnych gatunków traw łąkowych*, „Prace Pozn. TPN”, XXIV, 1968.
- [2] Burczyk H., Cwojdzicki W., *Wstępne badania nad wpływem nawożenia traw wysokimi dawkami azotu na plon zielonej i suchej masy oraz białka surowego*, „Pam. Puł.”, 24, 1967.
- [3] Caputa J., Scehnovic J., *Production de proteines sur un paturage rationnel*, „Revue suisse d'agr.”, Vol. 5, 1973.
- [4] Czaja Z., *Kierunki rozwoju poszczególnych działów gospodarki narodowej na tle koncepcji rozwoju terenów górskich woj. rzeszowskiego jako rejonu ekonomicznego*. „Probl. Zagosp. Ziem Górs.”, z. 11, 1973, s. 171—177.

- [5] Falkowski M., *Produkcja białka na łąkach i pastwiskach*, „Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.”, z. 59, 1966.
- [6] Filipek J., Skrijka P., *Nawożenie pastwiska górskiego azotem*, „Nowe Rol.”, nr 12, 1973.
- [7] Filipek J., Kasperczyk M., *Wpływ dawki azotu na tempo przyrostu masy roślinnej i pobieranie składników przez ruń łąkową*, „Acta Agr. et Silv.”, vol. XV/2, 1975.
- [8] Grzymała J., Mataszewski S., *Mieszanki traw na pełny obsiew łąk i pastwisk trwałych na niżu*, „Nowe Rol.”, nr 2, 1955.
- [9] Guyer H., *Standardmischungen im Futterbau aus dem Gebiete des Futterbaues (ACFF)*, 1960.
- [10] Karkoszka W., *Wydajność pastwisk górskiego IMUZ w Jaworkach*, „Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.”, z. 74, 1967.
- [11] Karkoszka W., Kostuch R., *Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach górskich*, PWRiL, Warszawa 1970, s. 148.
- [12] Klapp E., *Łąki i pastwiska*, PWRiL, Warszawa 1962, ss. 600.
- [13] Łękowska J., *Wpływ udziału życicy wielokwiatowej i życicy trwałej w mieszance na plony i trwałość łąk*, „Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.”, z. 55, 1965.
- [14] Matryniak J., *Zależność plonowania odmian niektórych traw od nawożenia azotowego*, „Biul. Oceny Odm.”, z. 1, 1977.
- [15] Mazur K., Mazur T., *Wpływ 6-letniego nawożenia łąki górskiej na zmiany w składzie chemicznym oraz produkcję białka*, „Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.”, z. 210, 1978.
- [16] Nowak M., *Nawożenie łąk i pastwisk w świetle doświadczeń polskich*, „Rocz. Nauk. Rol.”, 68, 1963.
- [17] Nowak M., Kostuch R., *Gospodarka łąkowa i pasterska w Bieszczadach Zachodnich*, „Probl. Zagosp. Ziem Górs.”, z. 13, 1974, s. 5—46.
- [18] Pałczyński A., *Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich*, „Rocz. Nauk Rol.”, ser. D, z. 99, 1962, s. 97—120.
- [19] Pięta J., Kostuch R., *Rytmika wzrostu roślinności łąkowo-pastwiskowej terenów górskich*, „Rocz. Nauk Rol.”, ser. D, z. 96, 1962, s. 192—224.
- [20] Poloczek R., *Wpływ niektórych czynników na plonowanie pastwisk w świetle wieloletnich badań*, „Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.”, z. 74, 1967.
- [21] Pyzik J., Winnicka J., *Porównanie plonowania gatunków traw w siewie czystym przy użytkowaniu kośnym w trzech rejonach Bieszczadów*, „Acta Agr. et Silv.”, vol. XIX, 1980, s. 147—159.
- [22] Ralski R., Makowiecki J., *Studia nad przyrostem dobowym traw pastewnych*, „Zesz. Probl. Nauk Rol.”, z. 55, 1965.
- [23] Walczyna J., Okruszko H., *Aktualny stan badań w Polsce nad zawartością mikroelementów i potrzeby w tym zakresie na najbliższą przyszłość*, „Rocz. Glebozn.”, nr 23, z. 2, 1972.

Jan Pyzik, Barbara Kryńska

COMPARISON OF SEVERAL MIXTURES OF GRASSES AND LEGUMINOUS
PLANTS MOWN IN THE BIESZCZADY MTS.

Summary

The authors present the results of investigations made in three regions of the Bieszczady Mts. in the years 1974—1977. The investigations were made to compare the yields of eight mixtures differing in the proportion of grasses and leguminous plants. In the present paper the yield of dry mass and total protein are discussed.

The authors found significant variation in yield of the mixtures, between the localities as well as in the separate experimental years. Basing on the values of yields of dry mass, they ascertained that among the examined mixtures those were best adapted to the environment and mode of utilization which had most components.

The mean yield of dry mass of the mixtures amounted to 11.64 tons per ha (with oscillations between 7.27 and 17.42 tons per ha). The yields of dry mass were significantly and positively correlated with the precipitation total and the mean temperature during the vegetation period.

The mean yields of protein amounted to 1466 kg per ha (oscillating between 939 and 2171 kg per ha). The yield of protein was positively correlated with the yield of dry mass and negatively with the content of nitrogen, and was in accord in the well-known tendencies.

Institute of Technology of Agricultural Production, Rzeszów,
Agricultural University, Kraków

Ян Пызик, Барбара Крыньска

СРАВНЕНИЕ ПЛОДОНОШЕНИЯ НЕСКОЛЬКИХ ТРАВосМЕСЕЙ
И БОБОВЫХ РАСТЕНИЙ, ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СЕНОКОСНО
В РАЙОНЕ БЕЩАДОВ

Резюме

Авторы представляют результаты исследований, проведенных в трёх районах Западных Бещадов в 1974—1977 годы. Целью исследований было сравнение плодородия восьми травосмесей с разным удельным весом трав и бобовых растений. В работе представлен урожай сухой массы и общего белка.

Была констатирована существенная изменчивость плодородия смесей как

между опытными пунктами, так и в отдельные годы исследований. На основании величины урожая сухой массы констатировано, что из числа исследованных смесей лучше всего приспособились к условиям среды и способу землепользования смеси с большим количеством компонентов.

Средний урожай сухой массы смесей составил 11,64 т с 1 га при колебаниях от 7,27 т до 17,42 т с 1 га. Величина урожая сухой массы была существенным образом положительно связана с суммой осадков и средней температурой в вегетационный период.

Средние урожаи белка формировались на уровне 1466 кг из га при колебаниях от 939 до 2171 кг с 1 га. Урожай белка был положительно связан с урожаем сухой массы и отрицательно с содержанием азота.

Институт технологии сельскохозяйственного производства в Жешове
Сельскохозяйственной Академии в Кракове