

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN-POLONIA

Vol. LIII, 18

SECTIO E

1998

Katedra Łąkarstwa Akademii Rolniczej w Lublinie

MARIANNA WARDA

*Koniczyna biała w użytkowaniu pastwiskowym
w warunkach gleb mineralnych Lubelszczyzny*

White Clover in Pasture Utilization Under Mineral Soils of Lublin Region

Wprowadzenie roślin motylkowych do mieszanek na użytki zielone nie tylko przyczynia się do poprawy wartości paszy, ale także przeciwdziała degradacji tych użytków, szczególnie w warunkach ograniczonych nakładów na nawożenie azotem (12). Koniczyna biała jest gatunkiem powszechnie wysiewanym w mieszanekach na glebach mineralnych (10, 15), a obecnie coraz częściej staje się komponentem pastwiskowych mieszanek trawiastych na glebach organicznych (16). Zastosowanie tego gatunku wzrasta niezależnie od intensywności gospodarowania. Jednakże podstawową rolą koniczyny białej w runi mieszanej jest poprawa gospodarki azotowej pastwisk przez zwiększenie ilości i jakości glebowej masy organicznej i ograniczenie strat azotu.

Celem niniejszej pracy była ocena wpływu czynników decydujących o trwałości i produktywności koniczyny w warunkach użytkowania pastwiskowego.

WARUNKI I METODY BADAŃ

Badania dotyczące trwałości i produktywności koniczyny białej w runi mieszanej przeprowadzono w latach 1987-1991, na pastwiskach w Brzeźnicy, Jastkowie i Sosnowicy, użytkowanych przez bydło opasowe. W doświadczeniach uwzględniono następujące czynniki badawcze: odmiany koniczyny białej (Alda, Anda, Armena, Podkowa, Radzikowska, Rema, Romena, Santa), towarzyszące gatunki traw (życica trwała, kupkówka pospolita, kostrzewa łąkowa, tymotka łąkowa), zróżnicowane nawożenie azotowe (0, 90, 180 kg ha⁻¹, w Jastkowie całe doświadczenie nawożono 90 kg N ha⁻¹). Określono produktywność pastwisk, skład gatunkowy runi i wartość paszy w I i IV odróżce. Szczegółowe omówienie metodyki oraz charakterystykę warunków badań zawarto we wcześniejszym

opracowaniu (15). W pracy zamieszczono również dane z doświadczeń innych autorów, dotyczące strat azotu oraz możliwości produkcyjnych pastwisk koniczynowo-trawiastych.

Do testowania istotności różnic wyników badań zastosowano test Tukeya. Wykorzystano również analizę regresji oraz współczynnik korelacji prostoliniowej (r), aby określić stopień zależności między badanymi czynnikami.

WYNIKI BADAŃ I DYSKUSJA

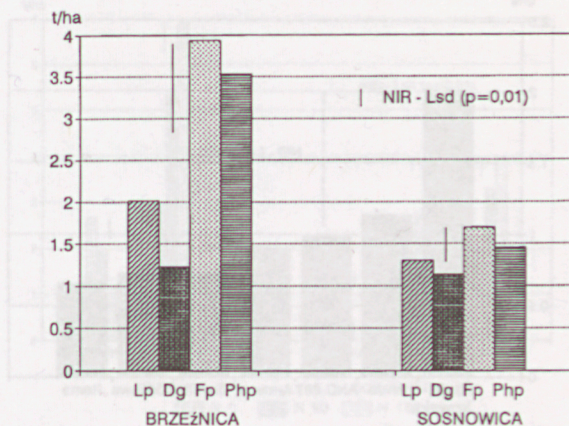
Rosnące zainteresowanie intensywnymi systemami gospodarowania i ochroną środowiska przyrodniczego spowodowało ograniczenie nawożenia azotem i zwróciło uwagę badaczy na koniczynę białą. Wyniki badań różnych autorów (13, 17, 18), cytowane w tab. 1, świadczą o tym, że niskonakładowe pastwiska koniczynowo-trawiaste lub trawiaste (nawożone N do 150 kg ha^{-1}) mogą w pełni zaspokoić potrzeby bydła opasowego i owiec w sezonie pastwiskowym.

Tab. 1. Dzielne przyrosty masy ciała (g szt.^{-1}) i przyrosty masy ciała bydła opasowego na ha (kg) na runi koniczynowo-trawiastej i nawożonej azotem runi trawiastej (13, 17, 18)
Daily live weight gains (g head^{-1}) and liveweight gains ha^{-1} (kg) of beef cattle on grass/clover and grass/N swards (13, 17, 18)

	Runi koniczynowo-trawiasta		Runi trawiasta + N	
	przyrosty masy ciała		przyrosty masy ciała	
	$\text{g} \cdot \text{szt.}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	$\text{g} \cdot \text{szt.}^{-1}$	$\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$
Steen & Laidlaw (13)	1100	1113	1050	1459
Younie et al (18)	1095	831	1075	1056
Young (17)	900	794	920	950

Warunki siedliskowe mają bardzo istotny wpływ na trwałość koniczyny białej. W omawianych badaniach również początkowy rozwój koniczyny białej i jej udział w runi mieszanej były zróżnicowane w zależności od warunków siedliskowych. Czynniki kształtującymi zbiorowiska pastwiskowe były ponadto trawiaste komponenty mieszanek, nawożenie azotem i odmiany koniczyny białej. Już w roku siewu udział koniczyny białej w mieszance z życią trwałą i kupkówką pospolitą był mniejszy niż w mieszance z kostrzewą łąkową i tymotką łąkową. W tym okresie zróżnicowanie konkurencyjnych oddziaływań komponentów trawiastych wynikało z odmiennego tempa ich początkowego rozwoju.

Główną zasadą pastwiskowego użytkowego runi koniczynowo-trawiastej jest kontrola wysokości i zagęszczania gatunków w łanie po to, aby zapewnić koniczynie dostęp światła. Komponenty trawiaste, wysiane w Brzeźnicy i Sosnowicy w mieszkach dwuskładnikowych z koniczyną białą, istotnie ograniczały udział koniczyny białej w runi (Brzeźnica: $r = -0,830^{***}$, Sosnowica: $r = -0,559^{***}$). Oddziaływanie wysianych gatunków traw na kształtowanie się zbiorowisk pa-

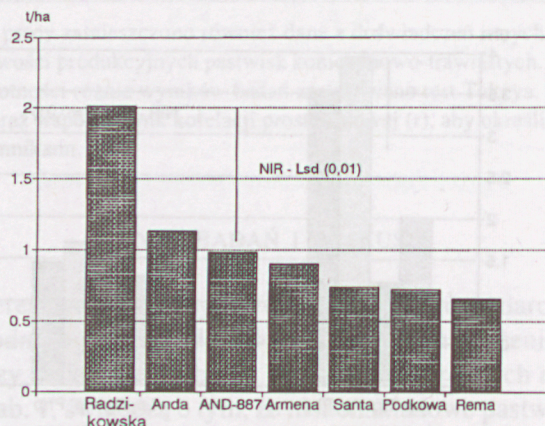


Ryc. 1. Wpływ towarzyszącego gatunku traw na średni plon koniczyny białej w runi pastwiskowej bez nawożenia N, t.s.m. ha^{-1} (w okresie badań); Lp – *Lolium perenne*, Dg – *Dactylis glomerata*, Fp – *Festuca pratensis*, Php – *Phleum pratense*

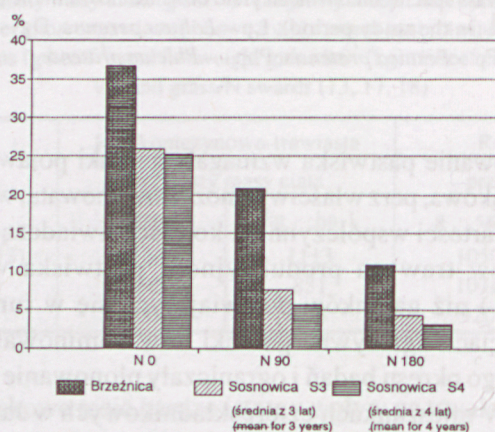
The effect of companion grass species on the mean yield of white clover in the pasture sward without N fertilization, t d.m. ha^{-1} (in the study period); Lp – *Lolium perenne*, Dg – *Dactylis glomerata*, Fp – *Festuca pratensis*, Php – *Phleum pratense*

stwiskowych i plonowanie pastwiska wzmagają gatunki pojawiające się w runi, takie jak: wiechlina łąkowa, perz właściwy, mozga trzcinowata, wyczyniec łąkowy, stokłosa bezostna. Wartości współczynnika korelacji świadczą o tym, że wpływ wysianych gatunków traw na produktywność pastwiska w Sosnowicy był niższy ($r = 0,508^{***}$) niż gatunków pojawiających się w runi ($r = 0,612^{***}$). W obu miejscowościach agresywne gatunki traw dominowały w runi pastwiskowej podczas całego okresu badań i ograniczały plonowanie koniczyny w runi mieszanej (ryc. 1). W mieszankach czteroskładnikowych w Jastkowie agresywność trawiastych składników runi została osłabiona w wyniku wzajemnych oddziaływań konkurencyjnych, o czym także świadczą wyniki wcześniejszych badań (6, 8, 10).

Najkorzystniejszy dla produktywności i trwałości pastwiska jest 30-40% udział koniczyny w runi (7, 11, 15). Duży udział koniczyny może stanowić zagrożenie trwałości tego gatunku i zwiększać konkurencję gatunków współtworzących zbiorowisko pastwiskowe. Udział i plonowanie koniczyny białej w runi mieszanej w Jastkowie, nawożonej azotem w ilości 90 kg ha^{-1} , były zróżnicowane w zależności od odmiany tego gatunku (ryc. 2). Koniczyna biała Radzikowska miała w plonie istotnie wyższy udział niż koniczyny średniolistne, z wyjątkiem odmiany Anda. Koniczyna biała Rema była w warunkach Lubelszczyzny odmianą najniżej plonującą, chociaż w warunkach podgórskich plonowała istotnie wyżej niż inne odmiany (9). Wskazuje to na potrzebę doboru odmian koniczyny do konkretnych warunków siedliskowych i sposobu użytkowania.

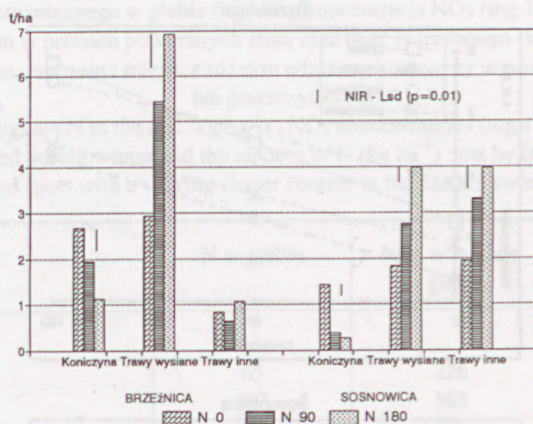


Ryc. 2. Plon odmian koniczyny białej w Jastkowie, t s.m. ha^{-1} (średnia w latach 1988-1991)
Yield of white clover cultivars in Jastków t d.m. ha^{-1} (mean in the years 1988-1991)



Ryc. 3. Wpływ nawożenia azotem na udział koniczyny białej w runi pastwiskowej (średnia w okresie badań, % ważony)
The effect of nitrogen fertilization on the content of white clover in the pasture sward (mean in the study period, % by weight)

Stwierdzono wyraźną zależność między żyznością siedliska a wpływem nawożenia N na udział koniczyny białej w runi mieszanej. Nawożenie azotem obniżało istotnie udział koniczyny w runi pastwiskowej (Brzeźnica: $r = -0,482^{**}$, Sosnowica: $r = -0,78^{***}$), ale bardziej destrukcyjny wpływ tego czynnika zaznaczył się na bardzo kwaśnej glebie w Sosnowicy (ryc. 3). Podobne spostrzeżenia Soe g a a r d (14) wykazały największy ujemny wpływ N na ubogiej glebie piaszczystej. Wartości współczynnika korelacji świadczą o korzystnym wpływie azotu na produktywność pastwisk (Brzeźnica: $r = 0,821^{***}$, Sosnowica: $r = 0,863^{***}$).



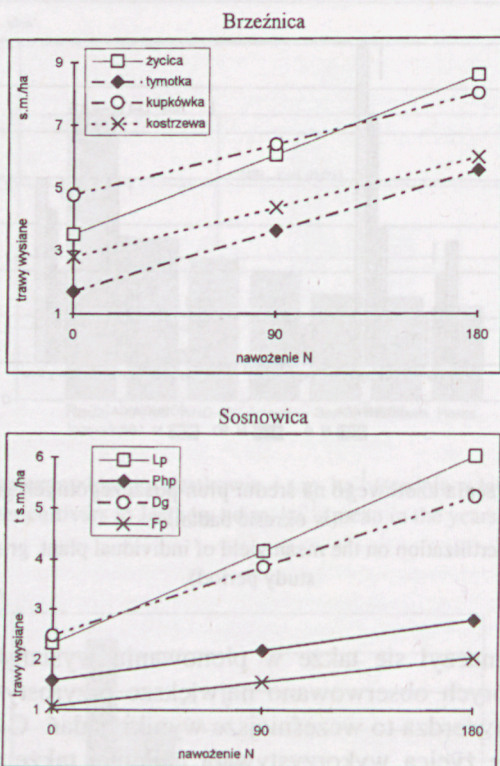
Ryc. 4. Wpływ nawożenia azotowego na średni plon poszczególnych grup roślin t s.m. ha⁻¹ (w okresie badań)

The effect of nitrogen fertilization on the mean yield of individual plant groups, t d.m. ha⁻¹ (in the study period)

Wpływ ten zaznaczył się także w plonowaniu wysianych gatunków traw (ryc. 4), wśród których obserwowano największe przyrosty w plonach życicy trwałej (ryc. 5). Potwierdza to wcześniejsze wyniki badań Ch e s t n u t t a (2), który stwierdził, że życica wykorzystywała najlepiej także azot koniczynowy. W obu miejscowościach po zastosowaniu 90 kg N ha⁻¹ następował przyrost plonu o 26-27% (tab. 2). Średnia efektywność działania 1 kg N w Brzeźnicy wynosiła 22 kg, a w Sosnowicy 15 kg sm. Zwiększenie dawki N do 180 kg powodowało

Tab. 2. Wpływ nawożenia azotowego na plonowanie runi pastwiskowej (t s.m. ha⁻¹)
The effect of nitrogen fertilization on the yield of the pasture sward (t d.m. ha⁻¹)

Nawożenie N kg ha ⁻¹	Lata użytkowania pastwiskowego				Średnia	Plon względny
	1	2	3	4		
Brzeźnica						
0	8,89	6,90	6,16	-	7,32	100
90	9,74	8,16	9,91	-	9,27	127
180	9,84	9,99	10,72	-	10,18	139
NIR (p ≤ 0,05)	ni.	1,02	0,75	-	0,83	
Lsd	insign.					
Sosnowica						
0	4,22	6,29	4,99	5,34	5,21	100
90	5,45	7,11	6,61	7,02	6,55	126
180	7,28	9,69	7,81	8,43	8,30	159
NIR (p ≤ 0,05)	0,53	0,61	0,70	0,56	0,47	
Lsd						



Ryc. 5. Wpływ nawożenia azotowego na produktywność wysianych gatunków traw; Lp – *Lolium perenne*, Dg – *Dactylis glomerata*, Fp – *Festuca pratensis*, Php – *Phleum pratense*
 The effect of nitrogen fertilization on productivity of sown grass species; Lp – *Lolium perenne*, Dg – *Dactylis glomerata*, Fp – *Festuca pratensis*, Php – *Phleum pratense*

wzrost plonu o kolejne 27% w Sosnowicy, podczas gdy w Brzeźnicy zwyżka wynosiła tylko 10%. Efekt działania 1 kg N wyniósł w tym przypadku 10 kg w Brzeźnicy i 20 kg s.m. w Sosnowicy.

Kompleksy łąkowo-pastwiskowe, w porównaniu z uprawami na gruntach ornych, stanowią ważną ekologiczną barierę w ochronie środowiska. Najbardziej niebezpiecznymi biogenami dla środowiska są azot i fosfor (4). Nawożenie pastwisk azotem oraz powrót tego składnika w odchodach zwierzęcych sprawiają, że w takich warunkach straty azotu są większe niż w runi koniczynowo-trawiastej bez nawożenia azotem. Straty azotu na wysoko nawożonych pastwiskach dla krów mlecznych szacuje się na 120 kg ha^{-1} , a na pastwiskach dla owiec – $70 \text{ kg ha}^{-1} \text{ rok}^{-1}$ (5). Dodatkowy wpływ na wielkość strat wywiera stopień zwięzłości gleb pastwiskowych oraz ilość koniczyny białej w runi, o czym świadczą wyniki badań Elgersmy i in. (3), zamieszczone w tab. 3. W cytowanych badaniach straty azotanów w warunkach gleby gliniastej były niezna-

Tab. 3. Ilość N nieorganicznego w glebie (kg ha^{-1}), koncentracja NO_3 (mg l^{-1}) w wodzie glebowej na głębokości 60 cm w próbach pobieranych zimą oraz ilość N traconego (kg ha^{-1}) z miejsc zanieczyszczonych kałem, moczem i miejsc z różnym udziałem koniczyny w runi pastwiskowej na glebie piaszczystej (3)

The amount of inorganic N in the soil (kg ha^{-1}), NO_3 concentrations (mg l^{-1}) in soil moisture at 60 cm depth sampled during winter and the amount of N (kg ha^{-1}) lost by leaching from dung and urine patches and spots with a varying clover content in the pasture sward on sandy soil (3)

	N w glebie	NO_3 w wodzie gleb.	N tracony
1993/1994			
Kał	65	226	102
Mocz	603	565	371
Bez koniczyny	38	13	11
<30% koniczyny	34	13	11
>60% koniczyny	31	19	15
1994/1995			
Bez koniczyny	31	33	28
<30% koniczyny	30	28	27
>60% koniczyny	34	49	36

czne. W darni koniczynowo-trawiastej, gdzie udział koniczyny białej nie przekraczał 30%, straty N były niższe niż w runi z przewagą tego gatunku. Świadczy to o lepszej interakcji między cyklem węglowym i azotowym (19). Ilość azotu wiązanego przez koniczynę jest wtedy ograniczona ilością dostępnego węgla i to chroni ekosystem przed nadmiarem azotu.

WNIOSKI

1. Udział koniczyny białej w runi pastwiskowej bardziej ograniczają gatunki traw wysiane w mieszankach dwuskładnikowych niż komponenty trawiaste mieszanek wieloskładnikowych, w których agresywność gatunków zostaje osłabiona w wyniku ich wzajemnych oddziaływań konkurencyjnych.

2. Istnieje wyraźna zależność między żywnością siedliska a wpływem nawożenia azotem na utrzymywanie się i plon koniczyny białej w runi pastwiskowej. W warunkach kwaśnych i mało zasobnych gleb mineralnych Lubelszczyzny zwiększona dostępność azotu znacznie osłabia trwałość koniczyny białej w zbiorowisku pastwiskowym.

3. Wielkolistna odmiana koniczyny białej Radzikowska odznacza się wyższą produktywnością w mieszanej runi pastwiskowej niż odmiany średniolistne.

PIŚMIENICTWO

1. Brock J. L. Ball P. R., Carran R. A.: Impacts of Management on Leaching of Nitrate from Pastures. Proc New Zel. Grassld Assoc., 52, 1990.
2. Chestnutt D. B. M.: Effect of White Clover in the Botanical Composition of Swards of Ryegrass, Timothy and Meadow Festue and Mixture of These Three. J. Br. Grassld Soc., 26, 1971.
3. Elgersma A., Schleepers H., Stegeman A. G., Kool A.: Nitrate Leaching Under Grass-Clover Mixtures. Proc. 16th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Grado 1996.
4. Falkowski M., Kukułka I., Kozłowski S.: Role of Permanent Grassland in the Protection of Surface and Ground Water Quality. Proc. 16th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Grado 1996.
5. Field T. R. O., Ball P. R.: Nitrogen Balances in an Intensively Utilised Dairy Farm System. Proc. New Zel. Grassld Assoc., 43, 1982.
6. Gajda J., Warda M., Sawicki J.: Changes Under Sheep Grazing in the Species Composition of Sown Pastures with Special Reference to White Clover. XVI Int. Grassld Congr., Nice 1989.
7. Gasiorek S., Kostuch R.: Ustalenie najkorzystniejszego stosunku pomiędzy trawami i koniczyną białą w dwugatunkowych mieszankach trawiasto-koniczynowych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 408, 1993.
8. Harkot W.: Studia nad konkurencyjnością traw pastewnych na przykładzie *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L. i *Lolium perenne* L. Rozprawa habil. Wyd. AR, Lublin 1994.
9. Kłeczek C. z.: The Combination of Grass Varieties with White Clover for Intensive Sheep Pastures. Proc. 13th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Banská Bystrica 1990.
10. Ostrowski R., Daczevska M.: Zdolność odmian koniczyny białej do utrzymywania się w runi pastwiska w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotem i różnej wilgotności gleby. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 366, 1988.
11. Pfmilin A.: Optimum Management of Grass Clover Swards for Beef or Dairy Cows in Western France. Workshop Proc. 15th Gen. Meet. Europ. Grassld Fed., Wageningen 1994.
12. Sawicki J., Warda M.: Produkcyjność zbiorowiska trawiasto-koniczynowego w warunkach zredukowanego nawożenia azotem. Frag. Agron., z. spec. 3, 1991.
13. Steen R. W. J., Laidlaw A. S.: The Effect of Low and High Inputs of Fertilizer Nitrogen on the Stock Caring Capacity of Grass/White Clover Swards. In: Frame J. (ed.) Grazing. Occ. Symp. Brit. Grassld Soc., 19, 1985.
14. Soegaard K.: Grass Mixed with White Clover in Denmark; Irrigation and Fertilization. White Clover Development in Europe. FAO REUR Technical Series 19, 1991.
15. Warda M.: Ocena rozwoju, trwałości i plonowania wybranych odmian koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) w mieszankach z trawami użytkowanych pastwiskowo. Seria Wydawnicza – Rozprawy Naukowe, 191, 1996.
16. Warda M., Cwintal H.: Wpływ warunków siedliskowych na plonowanie i udział odmian koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) i komonicy zwyczajnej (*Lotus corniculatus* L.) w runi pastwiskowej. Biul. Oc. Odm., 29, 1997 (w druku).
17. Young N. E.: Developments in Legume Use for Beef and Sheep. In: Hopkins A. (ed.) Grass on the Move. Occ. Symp. Brit. Grassld Soc., 26, 1992.
18. Yountie D., Heath S. B., Halliday G. J.: Factors Affecting the Conversion of a Clover-Based Beef System to Organic Production. In: Frame J. (ed.) Efficient Beef Production from Grass. Occ. Symp. Brit. Grassld Soc., 22, 1987.

SUMMARY

Studies were carried out on the cattle pastures in the years 1987-1991. Persistency and yield of white clover in the pasture sward depended on habitat fertility and nitrogen availability, aggressiveness of grassy sward components and cultivar of clover. Directly proportional relationship was confirmed between soil fertility and white clover content in the sward, except nitrogen level. Productivity of perennial ryegrass and cocksfoot increased under nitrogen fertilization. Those species were characterized by higher competitive ability than meadow fescue and timothy. Large leaved cultivar of white clover Radzikowska was characterized by higher productivity and persistency in the sward than medium leaved cultivars.