

MIROSLAW KASPERCZYK

Katedra Łąkarstwa

Akademia Rolnicza, Kraków

Przydatność koniczyny białej (*Trifolium repens*) do zagospodarowania pastwiska górskiego

Usefulness of white clover (*Trifolium repens*) for management of mountain pasture

Badania przeprowadzono w latach 1999–2001 na pastwisku górskim z runią naturalną i zagospodarowaną przez podsiew koniczyną białą. Celem ich była ocena przydatności dwóch odmian i ekotypu koniczyny białej do podsiewu pastwiska. Przygotowując runię do podsiewu zniszczono ją w 40–50% za pomocą glebogryzarki. Norma wysiewu nasion koniczyny wynosiła 5 kg·ha⁻¹. W badaniach oceniano utrzymywanie się koniczyny w runi oraz jej wpływ na plony suchej masy i białka ogółem. Najlepiej rozwinął się i utrzymywał w runi pastwiska wypasanego owcami ekotyp, zaś najsłabiej odmiana Podkowa. W trzecim roku udział ekotypu w plonie runi wynosił 26–38%, a odmiany Podkowa 18–28%. Plony suchej masy i białka ogółem z jednostki powierzchni były na ogół dodatnio skorelowane z udziałem koniczyny w plonie runi. Jednakże średnie plony suchej masy za 3 lata nie różniły się istotnie pomiędzy badanymi odmianami i ekotypem koniczyny białej. Natomiast z ekotypem zbierano średnio więcej białka ogółem o 77–140 kg·ha⁻¹ niż z odmianami.

Słowa kluczowe: koniczyna biała, pastwisko, plon białka, plon suchej masy, podsiew, runię naturalną

The investigations were carried out in 1999–2001 on a mountain pasture managed by undersowing with white clover to assess the usefulness of two varieties and one ecotype of white clover for the pasture undersowing. Before undersowing the sward was damaged in 40–50% using rototiller. Clover seeds were sown at the rate of 5 kg·ha⁻¹. The assessed elements included clover persistence in the sward and its effect on the yields of dry mass and crude protein. The ecotype became well established and was most persistent to grazing, whereas Podkowa cv. revealed the weakest persistence. In the third year, the share of ecotype in the sward yield reached 26–38% whereas Podkowa cv. constituted only 18–28%. Yields of dry mass and crude protein per unit area were generally positively correlated with clover share in the sward yield. However, a mean for three years does not reveal significant differences in dry mass yields among the tested forms of clover. The crude protein yield of mixed sward with ecotype was higher by 77–140 kg·ha⁻¹ than that with varieties.

Key words: natural sward, pasture, undersowing, white clover, yields of crude protein, yield of dry matter

WSTĘP

Miernikiem wartości żywieniowej pastwiska jest skład botaniczny runi. Pastwiska górskie z racji małej zasobności gleb w składniki pokarmowe i ostrego klimatu na ogół porośnięte są małowartościowymi gatunkami roślin.

Mała rentowność produkcji zwierzęcej nie sprzyja zainteresowaniu użytkami zielonymi, a w związku z tym poprawie ich wartości paszowej poprzez nawożenie. Sprawia to, że w miarę lat siedliska te ubożeją, a efektywność produkcji zwierzęcej maleje, co w konsekwencji prowadzi do jej ograniczania i zaniechania użytkowania łąk i pastwisk. Zaniechanie użytkowania górskich użytków zielonych prowadzi do utraty ich funkcji ekologicznej (Kasperczyk i Szewczyk, 1999). Poprawę produktywności tych użytków, a przede wszystkim pastwisk można podnieść przez zwiększenie w ich składzie runi koniczyny białej (*Trifolium repens*). Obecność koniczyn wyraźnie wzbogaca siedlisko w azot, a także przyczynia się do uruchomienia i przemieszczenia w glebie wielu składników pokarmowych (Kasperczyk i Filipek, 1989). Duża ilość opadów atmosferycznych w rejonach górskich na ogół sprzyja rozwojowi tej rośliny. Stąd też celem niniejszych badań była ocena przydatności dwóch odmian i ekotypu koniczyny białej do podsiewu pastwiska górskiego. W badaniach oceniano udział koniczyn w plonie oraz ich wpływ na produktywność pastwiska wyrażoną w plonach suchej masy i białka ogółem.

MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono na pastwisku górskim (640 m n.p.m.) wypasany przez owce. W runi naturalnej dominującymi trawami były: kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*) — 22%, mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*) — 13%, grzebienica pospolita (*Cynosurus cristatus*) — 12% i tomka wonna (*Anthoxanthum odoratum*) — 10%. Obok tych traw występowała koniczyna biała w ilości około 3% i inne dwuliścienne w liczbie 21 gatunków stanowiąc 22% składu runi. Na polu doświadczalnym występowała gleba brunatna o składzie mechanicznym piasku gliniastego. Właściwości chemiczne tej gleby przedstawiały się następująco: pH_{KCl} — 4,2 oraz przyswajalne P₂O₅ — 2,0 mg; K₂O — 7,0 mg i Mg — 5,5 mg·100⁻¹ gleby.

Pole doświadczalne składało się z 2 części: runi naturalnej, na której zlokalizowano dwa obiekty: kontrolę i PK oraz runi zagospodarowanej przez podsiew, gdzie znajdowały się 3 obiekty — dwa podsiane odmianami, a jeden ekotypem koniczyny białej. Na obiekcie z runią naturalną nawożonym fosforem i potasem chodziło o prześledzenie wpływu tego nawożenia na rozwój znajdujące się w runi naturalnej koniczyny białej. Przygotowując runi do podsiewu zniszczono ją w 40–50% na głębokości 4–5 cm za pomocą 2-krotnego przejazdu glebogryzarki. W następnej kolejności całe pole doświadczalne, włącznie z kontrolą zwapnowano stosując 1,5 t CaO·ha⁻¹. Do podsiewu użyto dwóch odmian koniczyny białej — Astra i Podkowa oraz ekotyp, w ilości 5 kg nasion·ha⁻¹. Ekotyp koniczyny białej pochodził z trwałego pastwiska położonego w rejonie podgórskim. Zabiegi te wykonano w III dekadzie sierpnia 1998 roku. Nawożenie fosforowo-potasowe w ilości P₁₈K₅₀ na wszystkich obiektach było jednakowe i stosowano je wczesną wiosną.

Ruń podsiana dodatkowo corocznie otrzymywała wiosną 30 kg N·ha⁻¹. W latach pełnego użytkowania (1999–2001) ruń wypasano 4-krotnie w ciągu lata. W I i II odroście corocznie określano skład botaniczny runi szacunkowo metodą Klappa. Plon suchej masy oceniano na podstawie wycinania roślinności z powierzchni 1 m² przed każdym wypasem w czterech powtórzeniach każdego obiektu. Powierzchnia każdego poletka wynosiła 20 m². Zawartość białka ogółem oznaczano metodą Kjeldahla, a następnie przeliczono na plony w kg·ha⁻¹. Plony suchej masy opracowano statystycznie wykorzystując analizę wariancji i test Studenta.

WYNIKI

Udział koniczyny białej w plonie

W pierwszym roku badań w runi naturalnej pastwiska udział koniczyny białej był znikomy (tab. 1). Stanowiła ona około 3% plonu zielonej masy runi. W kolejnych latach badań w runi kontrolnej ilości jej zwiększyły się do 8–10%. Natomiast pod wpływem nawożenia fosforowo-potasowego nastąpił dość dynamiczny rozwój koniczyny. Pod koniec wegetacji już w roku pierwszym ilość jej była dwukrotnie większa. Podobna zależność wystąpiła w latach następnych, tak, że w trzecim roku badań stanowiła ona około 20% plonu runi. W stosunku do kontroli był to wzrost udziału tej rośliny prawie 3-krotny.

Tabela 1

Udział koniczyny białej w runi (%)
Proportion of *Trifolium repens* in the sward (%)

Wariant Variant	1999		2000		2001	
			odrost regrowth			
	I	IV	I	IV	I	IV
Ruń pierwotna Natural sward						
Kontrola Control	3	3	3	10	4	8
P ₁₈ K ₅₀	3	7	10	13	19	20
P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + podsiew P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + undersowing						
<i>Trifolium repens</i> — Astra cv.	31	29	45	50	18	28
<i>Trifolium repens</i> — Podkowa cv.	28	29	36	36	18	26
<i>Trifolium repens</i> — Ekotyp <i>Trifolium repens</i> — Ecotype	40	38	50	48	26	38

W runi podsianej odmianami hodowlanymi w roku pierwszym koniczyna stanowiła 28–31%, a w runi podsianej ekotypem 38–40% plonu. W roku drugim udział koniczyny wyraźnie wzrósł. Odmiana Astra stanowiła 45–50%, Podkowa 36%, a ekotyp 48–50% plonu runi. Z kolei w roku trzecim nastąpił ubytek udziału koniczyn. W pierwszym odroście ilości odmiany Podkowa i ekotypu były 2-krotnie mniejsze, a odmiany Astra 2,5-krotnie niż w roku poprzednim. Jednak w ciągu lata udział koniczyny zwiększył się i w odroście czwartym było jej średnio o 1/3 więcej niż w odroście pierwszym.

Po trzech latach badań w runi kontrolnej skład botaniczny nie uległ większym zmianom. Z kolei pod wpływem nawożenia PK obok koniczyny białej wyraźnie zwiększyły udział kostrzewa czerwona z 22 do 30% oraz kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*) z 3 do 10% kosztem tomki wonnej, grzybienicy pospolitej i innych dwuliściennych, których udział zmniejszył się blisko o połowę. Natomiast w obiektach podsianych dominującymi trawami stały się kostrzewa czerwona (25%), kostrzewa łąkowa (20%) i wiechlina łąkowa (10%).

Plony suchej masy

Potencjał produkcyjny pastwiska był dość wysoki. Ruń kontrolna średnio corocznie dostarczała 5,38 t suchej masy z ha (tab. 2). Nawożenie fosforowo-potasowe istotnie zwiększyło plonowanie runi, za okres badań o $1,15 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$, czyli o 16%. Podsiew koniczyną białą w połączeniu z nawożeniem PKN wyraźnie podniosły zbiory suchej masy do poziomu 7,22–7,86 $\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$. W odniesieniu do runi naturalnej — kontrolnej był to wzrost o 40%, a w odniesieniu do PK o 18%. W tym drugim przypadku istotne różnice pomiędzy plonami suchej masy wystąpiły tylko między obiektem PK a ekotypem. Pomiedzy użytymi do podsiewu odmianami i ekotypem koniczyny nie stwierdzono istotnych różnic w plonowaniu, jednakże na pierwszym miejscu uplasowała się ruń podsiana ekotypem. W miarę lat użytkowania produktywność runi pastwiskowej systematycznie rosła przy zagospodarowaniu przez nawożenie PK z 5,57 do 8,06 t, a przy podsiewie z 5,31 do 5,63 t w roku pierwszym do $9,71 \text{ t} \cdot \text{ha}^{-1}$ suchej masy w roku trzecim w obiekcie podsianym ekotypem.

Tabela 2

Plony suchej masy ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$) Dry matter yield ($\text{t} \cdot \text{ha}^{-1}$)				
Wariant Variant	1999	2000	2001	Średnia Mean
Ruń pierwotna Natural sward				
Kontrola Control	5,37	5,02	5,75	5,38
$\text{P}_{18}\text{K}_{50}$	5,57	5,95	8,06	6,53
$\text{P}_{18}\text{K}_{50}\text{N}_{30}$ + podsiew $\text{P}_{18}\text{K}_{50}\text{N}_{30}$ + undersowing				
<i>Trifolium repens</i> — Astra cv.	5,34	7,48	9,38	7,40
<i>Trifolium repens</i> — Podkowa cv.	5,31	7,22	9,13	7,22
<i>Trifolium repens</i> — Ekotyp <i>Trifolium repens</i> — Ecotype	5,63	8,24	9,71	7,86
NIR ($p = 0,05$)	0,79	1,02	0,94	0,92
LSD ($p = 0,05$)				

Zawartość i plony białka ogółem

Najuboższa w białko ogólne była ruń kontrolna (tab. 3). Zawierała ona średnio 11,9% tego składnika w suchej masie. Nawożenie PK zwiększyło zasobność roślinności w białko o 2% suchej masy. Spośród runi zagospodarowanej przez podsiew najzasobniejsza w ten składnik była ruń z ekotypem, następnie ruń z odmianą Astra, a najmniej zasobna była ruń z Podkową zawierająca 14,5% białka ogółem. Najuboższa w białko była roślinność

w pierwszym roku badań. W runi PK i podsianej Podkową poziom tego składnika zwiększał się w miarę lat badań, zaś roślinność pozostałych obiektów najzasobniejsza w białko ogólne była w drugim roku.

Tabela 3

Zawartość białka ogółem (% suchej masy)
Content of crude protein (% of dry matter)

Wariant Variant	1999	2000	2001	Średnia Mean
Ruń pierwotna Natural sward				
Kontrola Control	10,7	12,9	12,0	11,9
P ₁₈ K ₅₀	11,9	14,4	15,0	13,8
P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + podsiew P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + undersowing				
<i>Trifolium repens</i> — Astra cv.	13,8	16,1	15,0	15,0
<i>Trifolium repens</i> — Podkowa cv.	12,8	14,9	15,9	14,5
<i>Trifolium repens</i> — Ekotyp	13,9	16,6	15,2	15,2
<i>Trifolium repens</i> — Ecotype				

Najniższe plony białka ogółem z masą roślinną zebrano w pierwszym roku badań (tab. 4). W kolejnych latach zbiory te systematycznie i wyraźnie rosły. Tak, że w trzecim roku były one wyższe niż w roku pierwszym od 20% w kontroli do około 100% w obiektach zagospodarowanych przez nawożenie i podsiew. Średnio corocznie ruń kontrolna dostarczała 637 kg białka z ha, nawożenie fosforowo-potasowe zwiększyło plon tego składnika o 43%. Natomiast wprowadzenie do runi koniczyny białej drogą podsiewu zwiększyło zbiory tego składnika najmniej w obiekcie z Podkową — o 68%, a najwięcej z ekotypem — o 90%, w odniesieniu do kontroli.

Tabela 4

Plony białka ogółem (kg·ha⁻¹)
Crude protein yield (kg·ha⁻¹)

Wariant Variant	1999	2000	2001	Średnia Mean
Ruń pierwotna Natural sward				
Kontrola Control	574	647	690	637
P ₁₈ K ₅₀	663	857	1209	910
P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + podsiew P ₁₈ K ₅₀ N ₃₀ + undersowing				
<i>Trifolium repens</i> — Astra cv.	737	1204	1426	1122
<i>Trifolium repens</i> — Podkowa cv.	680	1076	1452	1069
<i>Trifolium repens</i> — Ekotyp	783	1368	1476	1209
<i>Trifolium repens</i> — Ecotype				

DYSKUSJA

Podstawową oceną podsiewu użytków zielonych jest długość utrzymywania się wysianych roślin. Mając na uwadze względy ekonomiczne i organizacyjne gospodarstwa rolnego uważa się, że podsiew powinien przynosić wymierne efekty przynajmniej przez okres 5 lat (Kasperczyk i in., 1998). Chociaż z badań Golińskiego (1998) wynika, że podsiew koniczyną białą na pastwisku co 3 lata, może być już opłacalny. Należy nadmienić, że w badaniach tego autora zabieg ten wykonywano specjalistycznym siewnikiem, nie powodując wyłączenia pastwiska z użytkowania na dłuższy czas, co jest konieczne przy podsiewie metodami tradycyjnymi, gdzie darń niszczy się na całej powierzchni. Tymczasem trwałość roślin motylkowatych w warunkach niżowych Polski nie przekracza 2–3 lat (Baryła i Sawicki, 1994; Goliński, 1998; Kochanowska-Bukowska, 2000; Laidlaw 1990; Szewczyk, 2001). Do tej grupy roślin należy również koniczyna biała, którą na wielu pastwiskach naturalnych uważa się za gatunek trwały. Fakt ten skłonił autora do uwzględnienia ekotypu tej rośliny przy podsiewie pastwiska. Wyniki badań uzyskane za okres 3 lat obejmujące utrzymywanie się koniczyny w runi oraz plony suchej masy i białka ogółem — pod względem przydatności do podsiewu nieznacznie na pierwsze miejsce wysunęły ekotyp.

Na uwagę zasługuje duża skuteczność nawożenia fosforowo-potasowego na rozwój koniczyny białej w runi naturalnej bez podsiewu. Szczególnie wyraźnie uwidoczniło się to w 3. roku badań, kiedy koniczyna osiągnęła 1/5 plonu runi, powodując wzrost plonów suchej masy o 50%, a białka ogółem o 70% w odniesieniu do kontroli. Z uproszczonych obliczeń wynika, że produktywność 1 kg PK była niesłychanie wysoka i wynosiła w suchej masie 34 kg, a w białku ogólnym 7,6 kg. Zaś w przeliczeniu na 1% koniczyny przyrosty te wynosiły 165 kg suchej masy i 37 kg białka ogółem.

WNIOSKI

1. Zastosowany do podsiewu pastwiska ekotyp koniczyny białej lepiej się rozwinął i utrzymywał w runi niż odmiany hodowlane koniczyny białej. W trzecim roku po podsiewie jego udział w plonie runi był średnio o 1/3 większy niż odmian hodowlanych.
2. Plony suchej masy i białka ogółem z jednostki powierzchni na ogół były dodatnio skorelowane z udziałem koniczyn w runi. Jednakże różnice w plonach suchej masy runi pomiędzy odmianami i ekotypem koniczyny były nieistotne.
3. Dynamiczny rozwój i utrzymywanie się rodzimej koniczyny w runi naturalnej pod wpływem nawożenia fosforowo-potasowego i użytkowania pastwiskowego pozwala przypuszczać, że ten sposób może być bardzo skuteczny i konkurencyjny w stosunku do podsiewu.

LITERATURA

- Baryła R., Sawicki J. 1994. Podsiew jako metoda renowacji zdegradowanych runi użytków zielonych. Ogólnopol. Konf. Łak., Warszawa: 13 — 25.
- Goliński P. 1998. Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych — ekonomika. Łąkarstwo w Polsce, 1: 65 — 78.
- Kasperczyk M., Filipek J. 1989. Zawartość azotu w trawach uprawianych w siewie czystym i w mieszankach z koniczyną łąkową. Acta Agr. et Silv., ser. Agr., XXVIII: 97 — 104.
- Kasperczyk M., Mrkvicka J., Radkowski A. 1998. Opłacalność niektórych zabiegów pratotechnicznych na łąkach górskich. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, s. Nauk.: 54: 53 — 57.
- Kasperczyk M., Szewczyk W., 1999. Skład florystyczny runi górskich użytków zielonych po zaprzestaniu użytkowania. Fol. Univ. Agr. Stetin, 197: 163 — 166.
- Kochanowska-Bukowska Z. 2000. Ocena jakościowa mieszanek koniczyny białej z odmianami kostrzewy trzcinowej w warunkach zróżnicowanego nawożenia azotowego. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, s. Nauk., 73: 151 — 158.
- Laidlaw A. 1990. The effect of method and time of sowing on white clover production in mixed sward. Proc. 13th Gen. Meet. Europ. Grassl. Fed., Banska Bystrica: 272 — 275.
- Szewczyk W., 2000. Efektywność dwóch metod regeneracji runi łąkowej. Pam. Puław. 125: 389 — 395.