

Przydatność koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej do uprawy z kupkówką pospolitą na glebach typu arenosole

J. JODEŁKA¹, K. JANKOWSKI¹, M. MATEŃKO¹, G. A. CIEPIELA²

¹*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni*, ²*Zakład Agroturystyki, Akademia Podlaska w Siedlcach*

Usefulness of red clover and alfalfa for the cultivation with orchard grass on arenosol types of soils

Abstract. The study assesses the usefulness of red clover and hybrid alfalfa for the cultivation with cocksfoot on the arenosol types of soils. Investigations were conducted in years 2002-2004. The performed analyses comprised the botanical composition of the first regrowth as well as the dry matter yield in consecutive regrowths during the vegetation season. It was found that red clover and hybrid alfalfa in the mixture with cocksfoot increased its proportion in the sward in successive years. The mean forage dry matter yield from three years of investigations showed that, in the case of the arenosol types of soils, cocksfoot cultivated in pure sowing showed the highest yield-forming capacity. Nitrogen fertilisation exerted a positive impact on yields of cocksfoot as well as its mixtures with red clover or hybrid alfalfa. However, the effectiveness of the 90 kg ha⁻¹ N dose depended, to a considerable degree, on the existing atmospheric conditions.

K e y w o r d s: orchard grass, alfalfa, red clover, yield of dry matter, botanical composition

1. Wstęp

Wykorzystanie nawozów azotowych w procesie intensyfikacji produkcji rolniczej w modelu rolnictwa zrównoważonego i ekologicznego jest ograniczane. Jednym z elementów takiego rolnictwa jest wprowadzanie do płodozmianu uproszczonych mieszanek motylkowato-trawiastych. Mieszanki te dają możliwość pozyskania wysoko-białkowej paszy objętościowej oraz stanowią cenne źródło azotu biologicznego. Uprawa roślin motylkowatych z trawami wpływa dodatnio na wierność plonowania w przypadku wystąpienia niesprzyjających warunków pogodowych czy siedliskowych, dlatego też nabiera coraz większego znaczenia nie tylko w nauce, ale i w praktyce rolniczej.

Pomyślność takich upraw zdaniem wielu autorów (KOCHANOWSKA-BUKOWSKA, 2003; BAŁUCH i BENEDYCKI, 2001) zależy od prawidłowego doboru komponentów pod względem wymagań siedliskowych, klimatycznych i konkurencyjności. Do uzyskania wysokich plonów (BOROWIECKI, 2004; GOSPODARCZYK, 1985) konieczne jest zapewnienie łatwo dostępnych składników pokarmowych, co jest dość trudne, ponieważ uprawiane rośliny charakteryzują się odmiennymi właściwościami biologicz-

nymi. Dlatego też w warunkach gleb słabszych i kwaśnych przy zastosowaniu wyższych dawek azotu (KITCZAK, 1997; BENEDYCKI, 1991) istnieje niebezpieczeństwo wypadania roślin motylkowatych, co niewątpliwie obniża wysokość i jakość plonów, a jednocześnie nie rekompensuje poniesionych nakładów. Pomimo niewątpliwych zalet uprawy roślin motylkowatych z trawami w literaturze fachowej (WARDA, 1998; KOCHANOWSKA-BUKOWSKA, 2003) spotyka się opinie wskazujące, że nie zawsze z upraw tych osiąga się spodziewane korzyści. Ponadto brak jest jednoznacznej odpowiedzi na pytanie, jakie warunki muszą być spełnione, aby uprawa takich mieszanek przyniosła pożądane efekty.

Biorąc pod uwagę powyższe wątpliwości, podjęto badania, których podstawowym celem było sprawdzenie przydatności koniczyny łąkowej i lucerny mieszańcowej do uprawy z kulkówką pospolitą na glebach typu arenosole oraz określenie możliwości plonotwórczych takich komponentów w zależności od poziomu nawożenia azotem.

2. Materiał i metody

Badania prowadzono w latach 2002-2004 na glebie zaliczonej do rzędu gleb litogenicznych, typu gleb słabo wykształconych ze skał luźnych – arenosole, należącej do 5 kompleksu przydatności rolniczej i klasy bonitacyjnej IVb. Przed założeniem doświadczenia gleba charakteryzowała się niską zawartością ogólnego azotu (0,052%) i magnezu (2,8 mg w 100 g gleby) miedzi (3,3 mg w 1 kg gleby) i cynku (10,7 mg w 1 kg gleby), oraz bardzo wysoką zawartością tlenku fosforu (48 mg w 100 g gleby) i średnią zawartością tlenku potasu (10,5 mg w 100 g gleby). Poziom próchniczny tej gleby sięgał do 25 cm i miał barwę brunatno-szarą, a zawartość części spławialnych w warstwie ornej gleby wynosiła 8%.

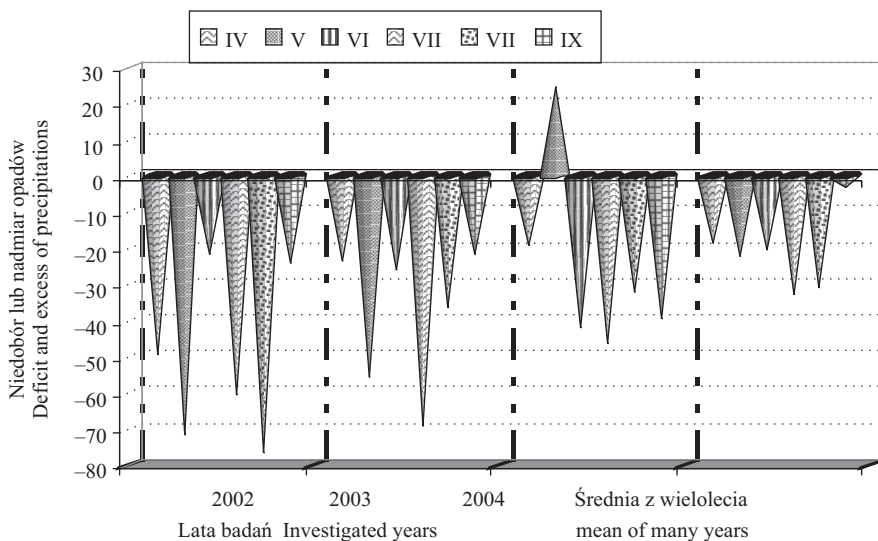
Doświadczenie założono wiosną 2002 roku w trzech powtórzeniach w układzie split-plot. Poletka o powierzchni 10 m² (1,5 × 6,7 m), oddzielono ścieżkami (1 m pomiędzy blokami oraz 0,5 m pomiędzy podblokami), które utrzymywano w czarnym ugorze.

Uwzględniono następujące czynniki i poziomy doświadczalne:

- mieszanki:
 - *Dactylis glomerata* odm. Rada uprawiana w siewie czystym
 - *Dactylis glomerata* odm. Rada i *Trifolium pratense* odm. diploidalna Nike po 50% udziału
 - *Dactylis glomerata* odm. Rada i *Medicago media* odm. wielolistkowa Legend po 50% udziału
- nawożenie azotem:
 - 0 kg ha⁻¹
 - 30 kg ha⁻¹
 - 60 kg ha⁻¹
 - 90 kg ha⁻¹

Nawożenie mineralne stosowano w następujący sposób:

- azot – 30, 60, 90 kg ha⁻¹, w formie saletry amonowej, 1/3 dawki pod każdy odrost
- potas – 100 kg ha⁻¹, w formie 60% soli potasowej, 1/3 dawki pod każdy odrost
- nawożenia fosforem nie stosowano ze względu na dużą zawartość tego pierwiastka w glebie (48 mg P₂O₅ w 100 g gleby).



Ryc. 1. Niedobór lub nadmiar opadów dla roślin łąkowych (mm) w miesiącach kwiecień-wrzesień w latach 2002-2004 (za KLATTEM, 1954)

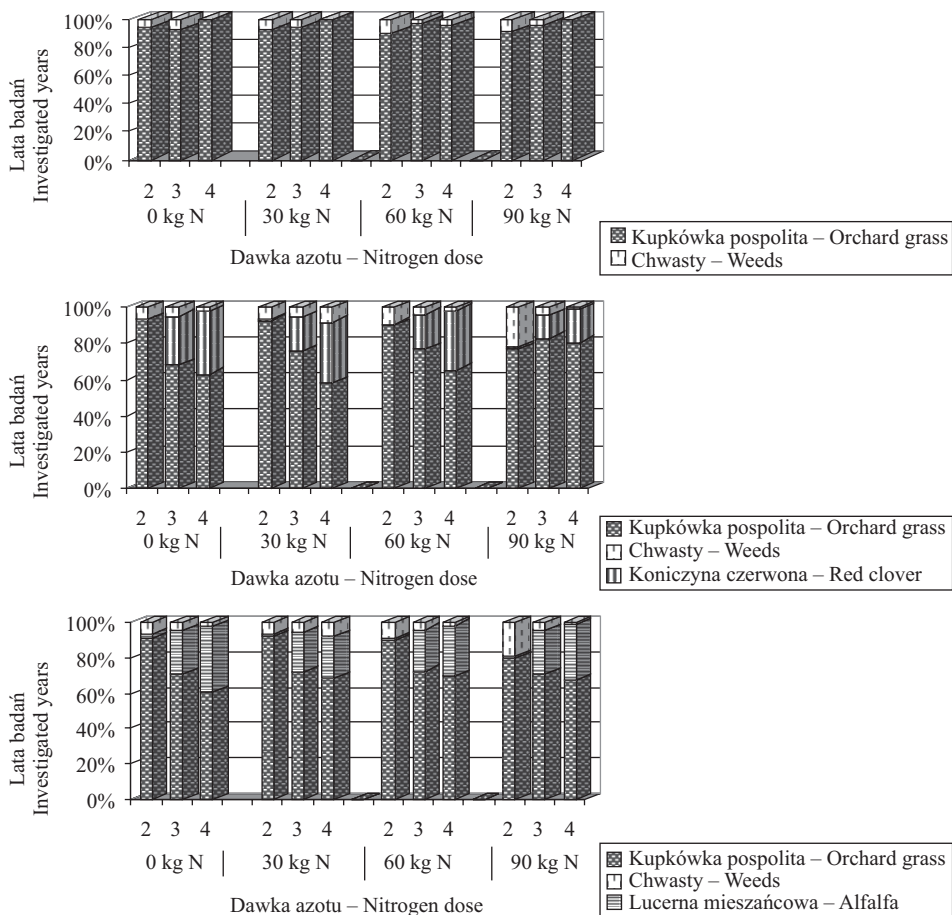
Fig. 1. Deficit and excess of precipitations for meadow plants (mm) in april-september period in the years 2002-2004 (by KLATT, 1954)

W każdym roku badań zbierano trzy pokosy produkcyjne – pierwszy w fazie początku kłoszenia kupkówki pospolitej, a kolejne w zależności od warunków pogodowych po 40-50 dniach od zbioru poprzedniego. Bezpośrednio po skoszeniu ważono zielonkę i pobierano 0,5 kg próby zielonej masy do określenia współczynnika podsuszenia oraz wykonania analiz chemicznych. Ponadto z pierwszych odrostów pobierano 1 kg próby zielonki do wykonania analizy botaniczno-wagowej. Warunki pogodowe w okresie prowadzenia badań polowych były zróżnicowane i odbiegały od średnich z wielolecia.

Analizowany okres charakteryzował się znacznie niższymi opadami atmosferycznymi w porównaniu do potrzeb wodnych badanych roślin (Ryc. 1), wyjątek stanowił maj w 2004 roku, kiedy to odnotowano rekordową i wyższą od potrzeb sumę opadów. Należy także podkreślić, że w roku siewu w kwietniu i maju łącznie opady wynosiły 35 mm. Miało to bardzo niekorzystny wpływ na wschody i wzrost uprawianych roślin.

3. Wyniki i dyskusja

Analiza botaniczno-wagowa testowanych zasiewów (Ryc. 2) wykazała, że gatunkiem dominującym we wszystkich kombinacjach była kupkówka pospolita. W pierwszym roku badań jej udział był najwyższy i wynosił 76,9-93,6%, natomiast w trzecim roku użytkowania zmniejszył się w mieszankach do 56,3%. Udział chwastów w uprawach kupkówki pospolitej w siewie czystym w pierwszym i drugim roku badań był niewielki. W trzecim roku zaś odnotowano brak chwastów w tym poroście. Największym zachwaszczeniem (8,3-9,7%) charakteryzowała się mieszanka kupkówki pospolitej z lucerną mieszańcową.



Ryc. 2. Skład botaniczny runi pierwszego pokosu kupkówki pospolitej i jej mieszanek z roślinami motylkowatymi w poszczególnych latach badań w zależności od dawki azotu

Fig. 2. Botanical composition of the sward from first mowing for orchard grass and mixtures with the legumes in successive years in depend on the nitrogen dose

W pierwszym roku badań udział roślin motylkowatych w runi pierwszego odrostu uprawianych mieszanek był bardzo mały (0,5-2,5%). Wynikało to prawdopodobnie z dłuższego okresu rozwoju siewek tych roślin, spowodowanego znacznym niedoborem opadów atmosferycznych w tym okresie (FALKOWSKI i wsp., 1994; KOCHANOWSKA, 1981). W przeprowadzonych badaniach stwierdzono zbliżony procentowy udział koniczyny łąkowej uprawianej w mieszance z kupkówką pospolitą na obiektach nawożonych dawkami 30 i 60 kg ha⁻¹N. Zwiększanie dawki azotu do 90 kg ha⁻¹ wpływało ujemnie na procentowy udział tego gatunku w runi. Koniczyna łąkowa najintensywniej rozwijała się na obiektach kontrolnych, zajmując 36,1% powierzchni, co potwierdzają również badania HARASIM (1995), OSTROWSKIEGO i wsp. (1989); oraz SZWEDA (1997). W mieszance kupkówki pospolitej z lucerną mieszańcową wraz z długością jej użytkowania i zwiększaniem dawki azotu stwierdzono sukcesywny wzrost udziału lucerny w runi do ok. 31%.

Podstawowym kryterium służącym do oceny poziomu nawożenia połowych upraw kupkówki pospolitej z roślinami motylkowatymi jest plon. Plonowanie traw w mieszankach z roślinami motylkowatymi zależy nie tylko od ilości i jakości dostarczanych składników pokarmowych w nawozach, ale również od czynników przyrodniczych, do których należy zaliczyć wielkość i rozkład opadów czy też naturalną zasobność gleby (OSTROWSKI i DACZEWSKA, 1989; KOCHANOWSKA, 1981).

Tabela 1. Plon suchej masy (t ha⁻¹) kupkówki pospolitej i jej mieszanek z koniczyną łąkową lub lucerną mieszańcową w zależności od dawki nawożenia azotem (średnia z lat badań)
Table 1. Yield of dry matter (t ha⁻¹) for orchard grass and its mixtures with red clover or alfalfa in depend on nitrogen dose (mean from the years of study)

Dawka azotu Nitrogen dose (kg ha ⁻¹)	Kupkówka pospolita Orchard gras	Kupkówka + lucerna Orchard grass + alfalfa	Kupkówka + koni- czyzna Orchard grass + red clover	Średnia z lat Mean from years
0	3,83	3,77	3,76	3,78
30	5,12	4,70	4,54	4,79
60	7,13	5,19	5,20	5,85
90	7,16	6,18	6,10	6,48
Średnia – Mean	5,81	4,96	4,90	5,22

NIR_{0,05} dla – LSD_{0,05} for:

- mieszanki – mixtures (A) – 0,19
- nawożenia – fertilization (B) – 0,24
- interakcji – interaction (A x B) – 0,42

Uzyskane w pracy wyniki (Tabela 1) wskazują, że niezależnie od poziomu nawożenia azotem istotnie wyższy plon suchej masy runi uzyskano w uprawie kupkówki pospolitej w monokulturze. Ponadto zwiększenie dawki azotu z 60 do 90 kg na ha nie spowodowało wzrostu plonu tej rośliny. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic w plonach suchej masy między mieszankami na wszystkich poziomach nawożenia azotem.

W kolejnych latach użytkowania kupkówki pospolitej i mieszanek wzrost nawożenia azotem istotnie zwiększał plonowanie roślin. Badania własne wykazały również, że w warunkach wysokiego niedoboru opadów kupkówka pospolita uprawiana w siewie czystym plonuje lepiej niż jej mieszanki z koniczyną łąkową czy lucerną mieszańcową (Tabela 2, Ryc. 1).

Wyniki te znajdują potwierdzenie w opinii wielu autorów (OSTROWSKI, 1992; WARDA, 1998), którzy uważają, że głównym czynnikiem dobrego plonowania mieszanek traw z roślinami motylkowatymi jest dostateczna ilość opadów atmosferycznych w okresie wegetacyjnym i dobre uwilgotnienie gleby.

Z porównania plonów suchej masy z poszczególnych upraw wynika, że najwyższy plon (średnio z trzech lat badań) dała kupkówka pospolita ($5,8 \text{ t ha}^{-1}$). Natomiast w plonach między testowanymi mieszankami różnice były nieistotne (Tabela 2). Szczegółowa analiza uzyskanych wyników w kolejnych latach badań wykazała brak istotnych różnic w plonach między kombinacjami mieszankowymi oraz monokulturą kupkówki pospolitej w drugim i trzecim roku użytkowania. Jedynie w pierwszym roku badań kupkówka pospolita plonowała najlepiej, bowiem gatunek ten, jak podaje FALKOWSKI i wsp. (1994), po wysiewie rozwija się szybciej niż rośliny motylkowate.

Tabela 2. Plon suchej masy (t ha^{-1}) kupkówki pospolitej i jej mieszanek z koniczyną łąkową lub lucerną mieszańcową w kolejnych latach badań. (średnie z poziomów nawożenia)

Table 2. Yield of dry matter (t ha^{-1}) of orchard grass and its mixtures with red clover and alfalfa in successive years of investigations (mean from the fertilization level)

Lata badań Investigated years	Kupkówka pospolita Orchard grass	Kupkówka + lucerna Orchard grass + alfalfa	Kupkówka + koni- czyna Orchard grass + red clover	Średnia z lat Mean from years
2002	4,68	2,20	2,42	3,10
2003	5,69	5,37	5,41	5,49
2004	7,06	7,30	6,87	7,08
Średnia – Mean	5,81	4,96	4,90	5,22

NIR_{0,05} dla – LSD_{0,05} for:

– mieszanki – mixture (A) – 0,19

– lat – years (L) – 0,19

– interakcji – interaction (A × L) – 0,33

4. Wnioski

- Koniczyna łąkowa i lucerna mieszańcowa uprawiane w mieszance z kupkówką pospolitą zwiększają swój udział w runi w kolejnych latach użytkowania.
- Średni plon suchej masy roślin z trzech lat badań wskazuje, że najbardziej plonotwórcza na glebach typu arenosole jest kupkówka pospolita uprawiana w siewie czystym.

- Nawożenie azotem wpływa dodatnio na plonowanie kupkówki pospolitej i jej mieszanek z koniczyną łąkową lub lucerną mieszańcową, jednak skuteczność dawki 90 kg ha⁻¹ N zależy w dużej mierze od panujących warunków atmosferycznych.

Literatura

- BALUCH A., BENEDYCKI S., 2001. Reakcja mieszanek roślin motylkowatych i traw na zróżnicowane nawożenie mineralne. Pamiętnik Puławski, 125, 27-37.
- BENEDYCKI S., 1991. Optymalizacja nawożenia azotowego mieszanek motylkowo-trawiastych na użytkach przemiennych. Acta Academiae Agriculturae Technicae Olstenensis, Agricultura, 52, Supplementum A, 3-58.
- BOROWIECKI J., 2004. Możliwości prognozowania jakości wieloletnich roślin motylkowatych i ich mieszanek z trawami. Postępy Nauk Rolniczych, 4, 61-69.
- HARASIM J., 1995. Mieszanki na pastwiska polowe. Materiały szkoleniowe IUNG w Puławach, 3-11.
- GOSPODARCZYK F., 1985. Plonowanie koniczyny czerwonej z trawami w zależności od różnych warunków środowiska. Zeszyty Naukowe AR Wrocław, 50, 5-21.
- KOCHANOWSKA-BUKOWSKA Z., 2003. Wstępna ocena przydatności niektórych gatunków traw do mieszanek z lucerną siewną (*Medicago sativa* L.) Legend na użytki przemienne. Biuletyn IHAR, 223-228.
- KOCHANOWSKA R., 1981. Dynamika rozwoju i plonowania oraz skład chemiczny niektórych gatunków traw w zróżnicowanych warunkach siedliskowych. Roczniki Naukowe AR Poznań, Rozprawy Naukowe, 3-62.
- KLATT F., 1958. Die Technik und Anwendung der Feldberegnung, Berlin.
- KITCZAK T., CZYŻ H., GOS A., 1997. Plonowanie lucerny mieszańcowej (*Medicago media* Pers.), koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense* L.) i koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na glebie kompleksu żytniego dobrego. Biuletyn Oceny Odmian, 29, 107-111.
- FALKOWSKI M., KOZŁOWSKI S., KUKUŁKA I., 1994. Właściwości biologiczne roślin łąkowych. Wydawnictwo AR Poznań.
- OSTROWSKI R., 1992. Wpływ *Dactylis glomerata* na skład florystyczny, plonowanie i wartość pokarmową krótkotrwałych mieszanek pastwiskowych. Ogólnopolska Konferencja Łąkarska, 286-292.
- OSTROWSKI R., DACZEWSKA M., 1989. Reakcja mieszanki traw z koniczyną białą w użytkowaniu pastwiskowym na niedobory wody i nawadnianie. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 343, 239-244.
- SZWEDA S., 1997. Trwałość koniczyn: łąkowej i białoróżowej w zróżnicowanych warunkach wodnych i nawozowych. Materiały Seminaryjne IMUZ Falenty, 38, 264-271.
- WARDA M., 1998. Wpływ roślin motylkowatych na wartość paszy pastwiskowej. Biuletyn Naukowy ART Olsztyn, 1, 411-417.

Usefulness of red clover and alfalfa for the cultivation with orchard grass on the arenosol types of soils

J. JODELKA¹, K. JANKOWSKI¹, M. MATEŃKO¹, G. A. CIEPIELA²

¹Department of Grassland and Creation of Green Areas, ²Department of Agrotourizm, University of Podlasie of Siedlce

Summary

The aim of the research project was to confirm the usefulness of red clover and hybrid alfalfa for cultivation with cocksfoot on the arenosol types of soils and to determine the yield-forming potentials of the above-mentioned components depending on the level of nitrogen fertilisation. Investigations were carried out in years 2002-2004. The experiment was established in spring 2002 in three replications in a split-plot design on 10 m² plots. The following experimental factors were taken into consideration: i/ mixtures ((*Dactylis glomerata* cv. Rada cultivated in pure sowing; *Dactylis glomerata* cv. Rada and *Trifolium pratense* cv. diploid Nike with 50% share of; *Dactylis glomerata* cv. Rada and *Medicago media* cv. multi-leaf Legend of 50% share), ii/nitrogen fertilisation: (0, 30, 60 and 90 kg ha⁻¹). Nitrogen fertilisation was applied for each regrowth using 1/3 of the dose. Additionally, potassium fertilisation was applied in the amount of 100 kg ha⁻¹ K₂O using 1/3 of the dose for each regrowth. Due to the high content of phosphorus in the soil, no fertilisation with this element was applied. Three cuts were harvested in each year of research; the first cut – at the phase of the earing of cocksfoot and the consecutive cuts, depending on weather conditions, 40-50 days after the harvest of the previous crop. Forage was weighed directly after cutting and the yield of dry matter was determined. In addition, 1 kg of forage was sampled from first regrowths to carry out botanical-gravimetric analyses. It was found that red clover and hybrid alfalfa cultivated in the mixture with cocksfoot increased their share in the sward in consecutive years of cultivation. The determined mean yield of the plant dry matter from three years of investigations showed that, in conditions of the arenosol types of soils, cocksfoot cultivated in pure sowing exhibited the highest yield-forming capacity. Nitrogen fertilisation exerted a positive influence on the yields of cocksfoot and its mixtures with red clover and alfalfa but the effectiveness of the applied dose of 90 kg ha⁻¹ N depended largely on the existing atmospheric conditions.

Recenzent – Reviewer: Marianna Warda

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Joanna Jodelka

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni, Akademia Podlaska

ul. B. Prusa 14, 08-110 Siedlce

e- mail: laki@ap.siedlce.pl