

Wpływ ilości wysiewu nasion mieszanki pastwiskowej na wschody roślin i plonowanie runi w różnych siedliskach

J. HARASIM

*Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa
– Państwowy Instytut Badawczy w Puławach*

Effect of sowing rate of a pasture mixture on plant emergence and herbage yield in different habitats

Abstract. Paper presents the results from the investigation of a pasture mixture with varying percentage of white clover seeds (20% and 40%) and sown at three rates (20, 40, and 60 kg ha⁻¹). Mixtures were sown in three habitats: arable field, pasture ley and meadow. The highest output of the mixture and the highest percentage of white clover in dry matter were obtained on the arable field. Increased level of the factors under study beneficially affected the percentage of clover in the crop under all habitats, however the yield of the mixture was significantly dependent only under arable field conditions.

Key words: habitat, pasture mixture, seed rate, percentage of white clover, emergency index, yield of dry matter

1. Wstęp

Jednym z elementów branych pod uwagę przy uprawie mieszanek pastwiskowych jest dobór komponentów, a w szczególności taki udział nasion koniczyny w mieszance, aby gatunek ten w latach pełnego użytkowania stanowił ok. 30% plonu mieszanki. Innym czynnikiem decydującym o powodzeniu uprawy mieszanek jest ilość wysiewu nasion, którą na gruntach ornych można ograniczyć nawet do 10 mln szt ha⁻¹ (HARASIM, 2001). Na ogół proponuje się zawyżone ilości wysiewu nasion, podawane w masie wagowej. Najczęściej odnoszą się one do siedlisk trwałych użytków zielonych (DOMAŃSKI, 1999; GRZYB, 1988; TWARDY, 1978). Możliwość obniżenia ilości wysiewu nasion wpływa na zmniejszenie kosztów uprawy mieszanki i może dodatkowo oddziaływać na jej ruń w latach pełnego użytkowania (KOZŁOWSKA, 1992; 1995). Ustalanie wagowych ilości wysiewu poszczególnych komponentów mieszanki powinno odnosić się do pożądanej obsady roślin, z uwzględnieniem nie tylko wartości siewnej, ale również masy tysiąca nasion (MTN) każdego z nich. MTN jest cechą, której wartość różni się zarówno w obrębie gatunków, jak i odmian (GRIFFITHS i wsp., 1980; MARTYNIAK i ŻYŁKA, 2001).

Celem badań jest określenie wpływu udziału koniczyny białej w mieszance nasiennej przeznaczonej na pastwisko i ilości wysiewu tej mieszanki na wschody roślin i plonowanie runi w różnych siedliskach.

2. Materiał i metody

Badania są prowadzone od roku 2004 w RZD Grabów (woj. mazowieckie) w ścisłych doświadczeniach polowych usytuowanych w trzech siedliskach: 1) na polu uprawnym w stanowisku po roślinach okopowych na oborniku; 2) na użytku przemienym w stanowisku po jęczmieniu jarym uprawianym po trawach pastewnych; 3) na łące trwałej zagospodarowanej metodą pełnej uprawy. W siedliskach 1 i 2 występują gleby płowe – kompleksu żytyniego bardzo dobrego, a w siedlisku 3 jest czarna ziemia zdegradowana. Odczyn gleby we wszystkich siedliskach był lekko kwaśny. Gleba łąkowa cechowała się niską zawartością fosforu i potasu, a użytek przemienny był ubogi w potas. Wiosną 2004 roku wysiano mieszankę pastwiskową z różnym udziałem koniczyny białej: 1) koniczyna biała odmiana Aura 20% + życica trwała Solen 30% + kostrzewa łąkowa Motycka 30% + tymotka łąkowa Skald 20%, 2) koniczyna 40% + życica 25% + kostrzewa 20% + tymotka 15% (te same odmiany, co w kombinacji 1). Zastosowano 3 ilości wysiewu nasion: 10, 20 i 30 mln szt. na 1 ha, co odpowiadało masie nasion: 20, 40 i 60 kg mieszanki z 20% udziałem koniczyny oraz 17, 34 i 51 kg z 40% udziałem koniczyny białej. Wagowe ilości nasion każdego gatunku obliczono wg wzoru: $I_w = a \cdot b \cdot u \cdot 100 / c \cdot d$, gdzie: I_w – ilość wysiewu nasion (kg ha^{-1}), a – planowana obsada roślin (mln szt. ha^{-1}), b – MTN (g), c – zdolność kiełkowania nasion (%), d – czystość nasion (%), u – udział gatunku w mieszance (%). Nawożenie mineralne (kg ha^{-1} rocznie) wynosiło: P_2O_5 – 100 kg (jednorazowo), K_2O – 120 kg w dwóch równych dawkach – wiosną i pod 3. odrost, natomiast azot stosowano w ilości 30 kg N pod każdy odrost.

W roku siewu policzono rośliny po ustaleniu się wschodów na odcinku 1 mb dwóch sąsiednich rzędów na każdym poletku oraz określono plony z 2 zbiorów. W roku pełnego użytkowania (2005) mieszanki wypasano krowami mlecznymi 4 razy w okresie wegetacji. Przed każdym wypasem określano plon zielonej masy uzyskanej z jednego przejazdu ($7,2 \text{ m}^2$) kombajnem do zielonek. W kolejnych odrostach koszenie przeprowadzano w innym miejscu poletka. W czasie zbioru pobierano 2 próby roślin po 1 kg w celu ustalenia plonu suchej masy mieszanki i wykonania uproszczonej analizy botaniczno-wagowej. Plony suchej masy opracowano statystycznie, oceniając istotność różnic testem Tukeya.

Przebieg pogody w latach wegetacji był dość zróżnicowany. Na ogół korzystniejszy dla wzrostu i rozwoju mieszanek był pierwszy rok, chociaż warunki dla wschodów roślin nie były najlepsze, głównie ze względu na niską temperaturę w maju. W obu latach opady charakteryzowały się nierównomiernym rozkładem, ale w drugim (2005) zjawisko to wystąpiło w większym rozmiarze i okresowo (kwiecień, czerwiec i sierpień), zaznaczał się dość duży niedostatek wilgoci. Lipiec, zarówno w pierwszym jak

i drugim roku wegetacji, był mokry, a suma opadów dla tego miesiąca w 2004 roku wynosiła 112 mm i w 2005 roku – 133 mm przy średniej z wielolecia – 80 mm.

3. Wyniki

Zwiększenie ilości wysiewu nasion mieszanki wpływało dodatnio na łączną liczbę siewek traw i koniczyny białej. Na użytku przemiennym i łące z zagęszczonego wysiewu uzyskano lepszą obsadę traw po wschodach niż na polu uprawnym (Tabela 1). Udział koniczyny białej w plonie mieszanki był największy na polu uprawnym, a najmniejszy w siedlisku łąkowym (Tabela 2). Zmienność udziału tego gatunku w plonie pod wpływem badanych czynników była podobna niezależnie od siedliska; na ogół więcej koniczyny było zarówno w mieszance ze zwiększonym wysiewem, jak i udziałem jej nasion przy wysiewie (Tabela 3).

Tabela 1. Liczba siewek roślin i wskaźnik wschodów wysianej mieszanki w różnych siedliskach
Table 1. Number of seedlings and emergency index of sown mixture in different habitats

Ilość wysiewu nasion (mln szt ha ⁻¹) Seeding (mln units ha ⁻¹)	Pole uprawne Arable land			Użytek przemienny Temporary grassland			Łąka Meadow		
	K	T	Σ	K	T	Σ	K	T	Σ
	Liczba siewek (szt m ⁻²) Number of seedlings (units m ⁻²)								
10	48	526	574	49	498	547	24	471	515
20	115	718	833	113	820	933	123	725	848
30	214	882	96	149	1100	1249	208	1118	1326
Średnio – Mean	126	709	834	104	806	910	118	771	896
	Wskaźnik wschodów (%) – Emergency index (%)								
10	15,9	75,8	57,4	75,8	17,5	54,7	7,5	69,2	51,5
20	19,2	52,0	41,7	52,0	18,6	46,7	21,0	52,2	42,4
30	23,8	46,8	36,5	46,8	16,0	41,6	23,1	51,8	44,2
Średnio – Mean	19,2	58,2	45,2	58,2	17,4	47,7	17,9	57,7	46,0

K – koniczyna biała – white clover, T – trawy – grasses

Tabela 2. Udział koniczyny białej w plonie runi w różnych siedliskach (%)
Table 2. Participation of white clover in sward yield in different habitat (%)

Lata wegetacji Vegetation years	Siedlisko – Habitat		
	Pole uprawne Arable land	Użytek przemienny Temporary grassland	Łąka Meadow
I	20,4	9,8	3,0
II	33,9	25,0	6,5
Średnio – Mean	27,2	17,4	4,8

Tabela 3. Udział koniczyny białej w plonie runi w zależności od badanych czynników (%)
 Table 3. Participation of white clover in sward yield in relation to tested factors (%)

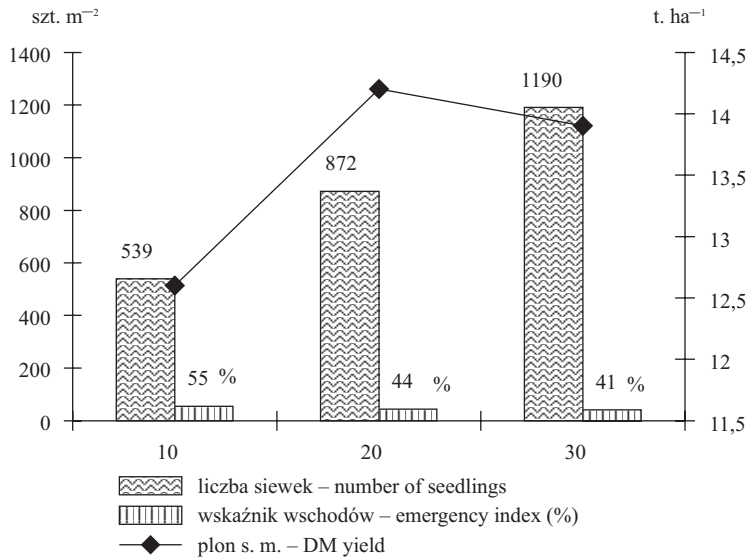
Udział koniczyny białej w mieszance (%) Share of white clover in mixture (%)	Ilości wysiewu nasion (mln szt ha ⁻¹) Seeding (mln units ha ⁻¹)					
	10	20	30			
	Lata wegetacji – Vegetation years					
	I	II	I	II	I	II
20	5,3	17,0	7,9	19,2	12,5	22,5
40	6,6	22,3	17,6	25,8	15,5	24,4
Średnio – Mean	6,0	19,7	12,8	22,5	14,0	23,5

Wielkość plonów mieszanki była zależna głównie od warunków siedliskowych (Tabela 4). Najwyższe plony suchej masy uzyskano na polu uprawnym, a najniższe na łące. W obrębie poszczególnych siedlisk nie stwierdzono współdziałania między badanymi czynnikami. Wzrost plonu suchej masy pod wpływem zwiększonego udziału koniczyny w mieszance nasiennej odnotowano w każdym siedlisku, ale udowodnione różnice stwierdzono tylko w warunkach pola uprawnego. Zwiększenie ilości wysiewu nasion oddziaływało w niewielkim stopniu na plon mieszanek. Istotne różnice spowodowane tym czynnikiem wystąpiły tylko w pierwszym roku wegetacji na polu uprawnym.

Tabela 4. Plony suchej masy runi w zależności od badanych czynników (t ha⁻¹)
 Table 4. Dry matter yield of sward in relation to tested factors (t ha⁻¹)

Udział nasion koniczyny białej (%) Share of white clover seeds	Ilość wysiewu nasion (mln szt ha ⁻¹) Seeding (mln units ha ⁻¹)	Siedlisko – Habitat						Średnio Mean			
		Pole uprawne Arable land		Użytek przemienny Temporary grassland		Łąka Meadow					
		Lata wegetacji – Vegetation years									
		I	II	I	II	I	II	I	II		
20	10	5,42	12,05	3,71	7,95	3,58	6,10	4,24	8,70		
	20	6,39	12,32	3,69	8,17	3,88	6,20	4,65	8,90		
	30	6,82	12,37	3,67	7,98	3,79	6,44	4,75	8,93		
	Średnio – Mean	6,21	12,25	3,66	8,03	3,75	6,24	4,54	8,84		
40	10	6,76	13,49	3,61	8,41	4,00	6,60	4,79	9,50		
	20	7,44	14,26	3,77	8,85	4,00	6,94	5,07	10,02		
	30	6,60	13,70	3,90	8,17	3,85	6,38	4,78	9,42		
	Średnio – Mean	6,93	13,82	3,76	8,48	3,94	6,64	4,88	9,65		
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}		0,68	1,56	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	–	–		
Średnio – Mean	10	6,09	12,77	3,66	8,18	3,78	6,35	4,51	9,10		
	20	6,91	13,29	3,73	8,51	3,93	6,57	4,86	9,46		
	30	6,71	13,04	3,74	8,08	3,82	6,41	4,76	9,18		
	NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,81	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	–	–		

Dodatni wpływ na średnie plony suchej masy mieszanki miała ilość wysiewu zwiększona z 10 do 20 mln sztuk nasion ha^{-1} , co odpowiadało masie ok. 40 kg nasion mieszanki. Dalsze zwiększenie ilości wysiewu do 30 mln szt. nasion ha^{-1} (ok. 60 kg mieszanki) przyczyniło się nawet do lekkiego spadku plonu suchej masy (Ryc. 1).



Ryc. 1. Wschody i plony suchej masy mieszanki w zależności od ilości wysiewu nasion

Fig. 1. Emergence and yield of dry matter in relation to seed rate

4. Dyskusja

Wyniki badań wskazują, że siedlisko miało zasadniczy wpływ na plonowanie mieszanki pastwiskowej i udział koniczyny białej w runi. Mieszanka, a szczególnie koniczyna biała, najlepiej rosła na polu uprawnym w stanowisku po okopowych na oborniku, a najgorzej w siedlisku łąkowym. Do małego udziału koniczyny na łące przyczyniła się być może niska zawartość fosforu i potasu w glebie. Przy dobrym zaopatrzeniu roślin w te składniki obserwuje się lepszy rozwój koniczyny w runi (KASPERCZYK, 2003). Z tego względu w siedliskach o małej zasobności gleby w fosfor i potas celowe byłoby zwiększanie udziału koniczyny w mieszance siewnej oraz regulacja jej rozwoju w runi odpowiednim nawożeniem (DEMBEK, 2003). Koniczyna biała, mimo dużej zdolności do adoptowania się w bardzo zróżnicowanych siedliskach, jest wrażliwa na zmienność czynników środowiskowych, działających zawsze kompleksowo i stąd trudno jest ustalić, jaki czynnik ma decydujący wpływ na jej rozwój (STYPIŃSKI, 1993).

Badane czynniki w każdym z porównywanych siedlisk oddziaływały na ogół podobnie na wschody, plonowanie mieszanki i udział koniczyny białej w plonie. Zwiększenie

udziału koniczyny w mieszance nasiennej wpływało dodatnio na liczbę siewek koniczyny po wschodach. Natomiast poprzez zwiększanie ilości wysiewu nasion uzyskano większą obsadę siewek traw i koniczyny, zwłaszcza w warunkach łąkowych i na użytku przemianym. Średni wskaźnik wschodów traw kształtował się na poziomie ok. 58% i był najwyższy przy najmniejszej ilości wysiewu nasion, a wskaźnik wschodów koniczyny nie przekraczał 20% i na ogół wzrastał pod wpływem zwiększania ilości wysiewu nasion. Może to świadczyć o dużej konkurencyjności zarówno między gatunkami, jak i wewnątrzgatunkowej. W badaniach MARTYNIAKA i ŻYŁKI (2001) prowadzonych w różnych warunkach środowiskowych i agrotechnicznych wskaźnik wschodów życicy trwałej wynosił 55% i wzrastał wraz ze zmniejszaniem ilości wysiewu nasion. Według tego autora występuje być może między wysianymi gęściej nasionami zjawisko allelopatii, które wpływa na ograniczenie ich wschodów. Podobnie KOZŁOWSKA (1992) badając relację mieszanek uproszczonych i złożonych na różne ilości wysiewu nasion, stwierdziła, że w miarę zwiększania normy wysiewu obniżał się wskaźnik wschodów.

Zmienność obsady siewek koniczyny białej w różnych siedliskach odpowiadała na ogół zmienności udziału tego gatunku w plonie mieszanki. Natomiast zróżnicowana obsada roślin mieszanki po wschodach nie miała odzwierciedlenia w jej wydajności. Istotne różnice w plonach pod wpływem badanych czynników odnotowano tylko na polu uprawnym, gdzie zwiększony udział koniczyny w wysiewanej mieszance dodatnio wpływał na jej plonowanie w obu latach wegetacji, a ilości wysiewu nasion jedynie w pierwszym roku wegetacji. Przeprowadzone wcześniej badania w porównywalnych warunkach pola uprawnego wykazały, że różne ilości wysiewu nasion mieszanek pastwiskowych nie miały istotnego wpływu na ich plonowanie. O wydajności mieszanek decydował tylko skład gatunkowy (HARASIM, 2001). Wskazuje to na możliwość znacznego ograniczenia ilości wysiewu nasion mieszanek bez ujemnego wpływu na wielkość plonu. Podobne spostrzeżenia poczynili również GODLEWSKA (1975) i TWARDY (1978). Niektóre badania wskazują, że przy gęstym siewie znaczna część siewek ginie wkrótce po wschodach (LAMPETER i RÖTSCHKE, 1973). Natomiast z pracy KOZŁOWSKIEJ (1992) wynika, że rzadszy wysiew powoduje szybszy rozwój darni, a pojedyncze rośliny są znacznie silniejsze i lepiej znoszą niekorzystne warunki siedliskowe.

Reasumując, można stwierdzić, że wydajność mieszanki i udział koniczyny białej w plonie w porównywanych siedliskach zależały bardziej od udziału nasion tego gatunku w mieszance niż od ilości wysiewu. Stąd dla różnych siedlisk należałoby uwzględniać inny udział koniczyny w mieszance nasiennej. W siedlisku łąkowym zagospodarowanym metodą pełnej uprawy, gdzie w warunkach posusznych z powodu niedoboru wilgoci ginie więcej siewek koniczyny niż na polu uprawnym, wskazany jest większy udział jej nasion w mieszance. Natomiast na polu uprawnym w dobrym stanowisku, które bardzo korzystnie oddziałuje na wzrost i szybkie rozprzestrzenianie się koniczyny w runi, udział jej nasion w mieszance nie powinien przekraczać 20%.

5. Wnioski

- Łączna liczba siewek traw i koniczyny białej zwiększała się wraz ze wzrostem ilości wysiewu nasion mieszanki niezależnie od siedliska, ale wskaźnik wschodów mieszanki malał wraz ze wzrostem ilości wysianych nasion.
- Największą wydajność suchej masy mieszanki pastwiskowej i zarazem najwyższy udział koniczyny białej w plonie uzyskano na polu uprawnym w stanowisku po okopowych. Tylko w tym siedlisku stwierdzono istotny wpływ badanych czynników na plon mieszanki – dodatnią reakcją na zwiększony udział nasion koniczyny w mieszance i na wzrost ilości wysiewu nasion mieszanki (z 10 do 20 mln szt. ha⁻¹).

Literatura

- DEMBEK R., 2003. Reakcja mieszanek traw z odmianami koniczyny białej na nawożenie mineralne i organiczne. Biuletyn IHAR, 225, 201-209.
- DOMAŃSKI P., 1999. Poradnik użytkowników łąk i pastwisk. PRODRUK, Poznań.
- GODLEWSKA A., 1975. Możliwości zmniejszenia wysiewu nasion przy zakładaniu pastwisk na glebach murszowo-torfowych. Wiadomości Melioracyjne i Łąkarskie, 7, 202-204.
- GRIFFITHS D. J., LEWIS J., BEAN E. W., 1980. Problems of breeding for seed production in grasses. Seed production. London-Boston, 37-49.
- GRZYB S., 1988. Mieszanki na łąki i pastwiska trwałe. Materiały instruktażowe 53, IMUZ Falenty.
- HARASIM J., 2001. Wpływ ilości wysiewu i doboru gatunków traw na produktywność mieszanek pastwiskowych z koniczyną białą na gruntach ornym. Pamiętnik Puławski, 126, 53-70.
- KASPERCZYK M., 2003. Przydatność koniczyny białej (*Trifolium repens*) do zagospodarowania pastwiska górskiego. Biuletyn IHAR, 225, 193-199.
- KOZŁOWSKA T., 1992. Wschody traw przy zróżnicowanej ilości wysiewu nasion w warunkach Pomorza zachodniego. Wiadomości IMUZ, 17 (2), 199-217.
- KOZŁOWSKA T., 1995. Wpływ obniżonych ilości wysiewu i rodzaju mieszanek na plony i skład botaniczny runi nowo założonych łąk. Wiadomości IMUZ, 18 (3), 31-51.
- LAMPETER W., RÖTSCHKE W., 1973. Untersuchungen über den Futterertrag einer Weideneuanfaat in Abhängigkeit von der Aussaatstärke. Archivum für Acker- und Pflanzenbau und Bodenkunde, 17.
- MARTYNIAK J., ŻYLKA D., 2001. Zależność obsady i instalacji roślin życicy trwałej od ilości wysiewu w uprawie na nasiona. Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych, 474, 283-292.
- TWARDY S., 1978. Wydajność i zadarnienie użytków zielonych w zależności od wielkości wysiewu nasion. Wiadomości IMUZ, 13 (4), 215-233.
- STYPIŃSKI P., 1993. Reakcja koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na wapnowanie w siewach czystych i w mieszankach z trawami w doświadczeniach pastwiskowych i wazonowych. Rozprawy Naukowe i Monografie, SGGW Warszawa, 1-88.

Effect of sowing rate of a pasture mixture on plant emergence and herbage yield in different habitats

J. HARASIM

*Department of Forage Crop Production, Institute of Soil Science and Plant Cultivation – National Research Institute in Pulawy***Summary**

In the study results were presented from the investigations of a pasture mixture with varying percentage of white clover seeds (20% and 40%) and sown at three rates (10,000,000; 20,000,000 and 30,000,000 seeds ha⁻¹) in three different habitats: arable field, pasture ley, and meadow renovated by Fillage method. Number of seedlings after emergence, percentage of white clover in the sward and dry matter yield of the mixture were determined. Number of seedlings increased but the emergence indicator declined with seed rate and was similar in all habitats (Table 1). The highest percentage of white clover and the highest output of the mixture were obtained on the arable field after potatoes fertilized with FYM and the lowest yield with a very small percentage of clover was obtained in the meadow habitat. On the pasture ley, the yield and the percentage of clover in the crop were intermediate (Tables 2 and 4). Increased level of the factors under study beneficially affected the percentage of clover in the sward under all habitats (Table 3). Instead, the yield of the mixture was significantly dependent on both factors only under pasture ley conditions. The study showed that, regardless of the habitat, the seed rate of 20,000,000 seeds ha⁻¹ was sufficient (Fig. 1). White clover performed best in the arable field which indicates that the percentage of white clover seeds in the mixture seeded in a beneficial environment can be lowered by as much as 20% as opposed to the meadow habitat in which 40% of clover seeds was more advantageous.

Recenzent – Reviewer: *Piotr Stypiński*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr Józefa Harasim

Zakład Uprawy Roślin Pastewnych, Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa – Państwowy Instytut Badawczy

ul. Czartoryskich 8, 24-100 Puławy

e-mail: tjharasim@iung.pulawy.pl