

**Józefa Harasim**

*Instytut Uprawy Nawożenia i Gleboznawstwa - Państwowy Instytut Badawczy  
w Puławach*

**NIEKTÓRE ELEMENTY AGROTECHNIKI PASTWISKOWYCH  
MIESZANEK TRAW Z KONICZYNĄ BIAŁĄ NA GRUNTACH ORNYCH\***

**Wstęp**

W gospodarstwach rolniczych produkujących mleko lub mięso wołowe niezbędne są użytki zielone, które dostarczają paszy objętościowej wykorzystywanej zarówno w letnim, jak i zimowym żywieniu zwierząt. W warunkach niedostatku lub znacznego oddalenia trwałych użytków zielonych od siedziby gospodarstwa rolnicy obsiewają część gruntów ornych znajdujących się w pobliżu budynków inwentarskich mieszankami pastwiskowymi. W niektórych rejonach kraju, np. na Lubelszczyźnie i w gospodarstwach górskich, rozwój chowu bydła mlecznego wiąże się nierozdzielnie z zakładaniem takich pastwisk (5). Są to na ogół użytki przemienne obsiane mieszankami motylkowato-trawiastymi, które stanowią doskonale źródło paszy w niskonakładowej produkcji mleka i mięsa wołowego, pozwalające na ograniczenie zużycia pasz treściwych i kosztów nawożenia azotem. Mieszanki motylkowato-trawiaste są niezbędnym ogniwem w zmianowaniu roślin (27). Ich uprawa poprzez wzbogacenie gleby w substancję organiczną i poprawę jej struktury oraz właściwości fizykochemiczne nabiera dużego znaczenia we współczesnym systemie rolnictwa zrównoważonego i ekologicznego. Marks i in. (28) wyrażają pogląd, że na dużej powierzchni (ok. 2 mln ha) gruntów odłogowanych w Polsce, tam gdzie pozwalają warunki wodne, należy dążyć do zamiany mniej urodzajnych gruntów ornych na użytki zielone, chroniąc w ten sposób część najsłabszych gleb przed całkowitym wyłączeniem z produkcji rolnej. Takie użytki można wykorzystywać w warunkach ekstensywnego chowu przeżuwaczy (bydła, owiec, kóz i jeleniowatych). Potencjał produkcyjny runi mieszanek motylkowato-trawiastych zależy od możliwości plonotwórczych komponentów wchodzących w ich skład oraz warunków siedliskowych i dostosowanych do nich zabiegów agrotechnicznych.

---

\* Opracowanie wykonano w ramach zadania 2.5 w programie wieloletnim IUNG - PIB

## Metody i cele badań

Przedstawione w pracy wyniki badań pochodzą ze ścisłych doświadczeń polowych, mikropletkowych i wazonowych nad wykorzystaniem mieszanek traw z motylkowatymi do obsiewu pastwisk przeprowadzonych przez Zakład Uprawy Roślin Pastewnych IUNG w ostatnim 15-leciu, a także z prac innych ośrodków badawczych zajmujących się tą problematyką. W badaniach własnych oceniano produktywność runi mieszanek w zależności od takich czynników, jak: warunki glebowe, przedplon, dobór i udział komponentów, nawożenie azotem, ilość wysiewu nasion oraz sposób użytkowania runi.

Oddziaływanie czynnika glebowego badano w trzech cyklach doświadczeń mikropletkowych przeprowadzonych w latach 1991–2006. Porównywano w nich wielkość i jakość plonu runi różnych mieszanek dwugatunkowych w zróżnicowanych warunkach glebowych: na glebie brunatnej, madzie, glebie płowej i rędzinie. Dokładną metodykę tych badań przedstawiono we wcześniejszych pracach (10, 11). Dobór i udział komponentów w mieszance oraz zagęszczenie siewu nasion badano w ścisłych doświadczeniach polowych i wazonowych, w których porównywano zróżnicowane proporcje udziału traw i koniczyny (25, 50 i 75%) oraz różne ilości wysiewu nasion (10, 15, 20 i 30 mln szt. · ha<sup>-1</sup>) mieszanek prostych (dwugatunkowych) i bardziej złożonych (3-5 gatunkowych); (15). Wpływ przedplonu i udziału nasion koniczyny w mieszance na wielkość i jakość plonu badano w ścisłych doświadczeniach polowych, przeprowadzonych w latach 2004–2007; mieszankę z 20 i 40% udziałem nasion koniczyny białej uprawiano:

- w płodozmianie polowym po ziemniaku na oborniku,
- na użytku przemiennym po jęczmieniu jarym,
- na łące zagospodarowanej metodą pełnej uprawy.

Metodykę tych badań przedstawiono we wcześniejszej pracy (21). Ponadto w innych badaniach prowadzonych na przestrzeni tego okresu porównywano różne poziomy nawożenia azotem mieszanek i sposoby użytkowania runi (19).

## OMÓWIENIE WYNIKÓW BADAŃ I DYSKUSJA

### Oddziaływanie warunków glebowych

Warunki glebowe są czynnikiem silnie oddziałującym na wzrost, rozwój i plonowanie roślin rolniczych (24, 30). W badaniach własnych porównywano mieszanki wysiane na różnych typach gleb, użytkowane przez tzw. symulowany wypas (koszenie z częstotliwością wypasu). Doświadczenie przeprowadzono w trzech cyklach: w I i II cyklu porównywano mieszanki dwugatunkowe, a w III czterogatunkową wysianą w różnych gęstościach. Najwyższe plony suchej masy w każdym cyklu uzyskano (niezależnie od składu mieszanek) na glebie brunatnej i madzie, a najniższe na rędzinie (tab. 1). Na glebie płowej runi mieszanek charakteryzowała się dużą zmiennością plonowania w poszczególnych sezonach wegetacyjnych. Obserwowano, że rośliny ro-

Tabela 1

Plony suchej masy mieszanek w zależności od typu gleby (kg · m<sup>-2</sup>)

Cykl	Lata	Typ gleby				Średnio	NIR (α = 0,05)
		brunatna	mada	płowa	rędzina		
I	1991–1993	2,53	2,30	1,68	1,37	1,97	0,50
II	1995–1997	2,68	2,34	1,76	1,46	2,05	0,54
III	2004–2006	2,37	2,27	1,79	1,47	1,97	0,16
Średnio		2,53	2,30	1,74	1,43	2,00	0,32

Źródło: Harasim J., 1995 i 1997 (11, 12).

snące na tej glebie najbardziej ulegały niekorzystnym wpływom suszy i wysokich temperatur. W doświadczeniach krajowych koniczyna biała lepiej utrzymywała się na glebach bielcowych niż na madach lub czarnych ziemiach zdegradowanych (6). Stwierdzono również, że koniczyna uprawiana na glebie mineralnej średniej plonowała lepiej niż na glebie lekkiej i ciężkiej (30).

W I cyklu badań ruń mieszanek była zdominowana przez koniczynę białą, a w III przez trawy. Wyższy udział koniczyny białej w plonie stwierdzono na madzie, a najniższy na glebie brunatnej (tab. 2).

Tabela 2

Udział koniczyny białej w plonie suchej masy runi na różnych typach gleby (% średni wazony)

Cykl	Typ gleby				Średnio
	brunatna	mada	płowa	rędzina	
I	60,9	77,8	78,6	74,3	68,7
II	42,2	48,9	42,1	42,5	45,1
III	0,5	0,3	1,1	0,4	0,6
Średnio	34,5	42,3	40,6	39,1	38,1

Źródło: Harasim J., 1995 i 1997 (11, 12).

Najzasobniejsza w fosfor była mada, a w potas mada i rędzina. Wzajemne oddziaływanie różnych związków występujących w glebie może powodować zwiększenie ich przyswajalności dla roślin lub wiązanie składników w formy nieprzyswajalne (34). Jednakże w badaniach tych różna zasobność porównywanych typów gleb w podstawowe składniki pokarmowe tylko w niewielkim stopniu wpłynęła na zawartość tych składników w plonie mieszanek. Na rędzinie rośliny nagromadziły najwięcej wapnia, a najmniej potasu i fosforu, natomiast na glebie brunatnej zawartość K i P w roślinności była najwyższa (tab. 3). Badania własne wskazują, że w żyznym siedlisku ruń mieszanek plonowała wyżej niż na glebach uboższych i suchszych (tab. 4).

Tabela 3

Zawartość składników pokarmowych w plonie runi mieszanek (średnie z trzech cykli)

Typ gleby	Zawartość (g · kg <sup>-1</sup> s.m.)					
	białko ogólne	włókno surowe	P	K	Ca	Mg
Brunatna	170,0	209,1	3,8	35,6	10,4	2,1
Mada	172,0	195,5	3,5	33,9	10,8	2,3
Płowa	161,6	205,7	3,6	32,3	10,5	1,9
Rędzina	170,9	193,0	3,2	30,1	14,4	1,8

Źródło: Badania własne.

Tabela 4

Wpływ warunków siedliskowych na wielkość i jakość plonów suchej masy runi mieszanek (średnie z lat 1999–2000)

Siedlisko	Plon		Zawartość (g · kg <sup>-1</sup> s.m.)			
	s.m. (t · ha <sup>-1</sup> )	białko ogólne (kg · ha <sup>-1</sup> )	P	K	Ca	Mg
Żyzne	10,5	2410	4,8	37,7	13,7	2,7
Uboższe i suchsze	8,0	1517	4,5	23,8	10,9	2,5

Źródło: Harasim J., 2001 i 2004 (15, 19).

### Stanowisko w płodozmianie

Przedplon jest ważnym czynnikiem dla produktywności mieszanek motylkowato-trawiastych uprawianych na gruntach ornym, a przeznaczonych do użytkowania pastwiskowego (18, 21). Mieszanki w stanowisku po ziemniaku na oborniku (uprawiane w różnych siedliskach) plonowały istotnie lepiej niż po zbożach (tab. 5 i 6). W stanowisku tym uzyskano również bardziej stabilne plony w okresie wegetacji, co ma duże znaczenie w zapewnianiu równomiernej podaży paszy dla przeżuwaczy w okresie letnim.

### Dobór komponentów i ich udział w mieszance

Najczęściej polecaną i stosowaną mieszanką nasion do obsiewu intensywnie użytkowanego pastwiska jest zestaw życicy trwałej z koniczyną białą (2, 31, 36, 37). Ten gatunek trawy, podobnie jak koniczyna biała, dobrze znosi przygryzanie i udeptywanie przez zwierzęta. Ponadto, koniczyna wywiera dodatni wpływ na wzrost i rozwój życicy trwałej, co wykazały ściśle doświadczenia wazonowe (17). Natomiast życica trwała uzyskiwała w tych badaniach korzystniejsze parametry rozwojowe wtedy, gdy jej udział w mieszance nie przekraczał 50% (tab. 7). Świadczy to o dużej konkurencyjności wewnątrzgatunkowej tej trawy.

Tabela 5

Plon suchej masy dwugatunkowych mieszanek w zależności od przedplonu  
(średnie z lat 1998–2000); (t · ha<sup>-1</sup>)

Kompleks glebowy	Przedplon	Koniczyna biała + kostrzewa łąkowa	Koniczyna biała + kostrzewa czerwona	Średnio	NIR (α = 0,05)
Żytni bardzo dobry	ziemniak <sup>++</sup>	12,1	11,1	11,6	1,28
Pszenny dobry	mieszanka zbożowa	9,8	9,2	9,5	

++ obornik w dawce 40 t · ha<sup>-1</sup>  
Źródło: Harasim J., 2003 (18).

Tabela 6

Plony suchej masy mieszanki czterogatunkowej\* w zależności od stanowiska  
(średnie z lat 2004–2006)

Stanowisko – przedplon	Plon (t · ha <sup>-1</sup> )	NIR (α = 0,05)
Pole uprawne po ziemniaku na oborniku	9,3	0,72
Użytek przemienny po jęczmieniu jarym	6,0	
Łąka zagospodarowana pełną uprawą	5,9	

\* skład mieszanki: koniczyna biała 40% + życica trwała 25% + kostrzewa łąkowa 20% + tymotka łąkowa 15%  
Źródło: Harasim J. i Staniak M., 2007 (21).

Tabela 7

Wpływ koniczyny białej na wzrost i rozwój roślin życicy trwałej

Udział w mieszance (%)		Liczba pędów na roślinie	Wysokość roślin (cm)	Liczba liści na roślinie	Sucha masa jednej rośliny (mg)	Plon s.m. z wazonu (g)
życica trwała	koniczyna biała					
100	0	3,6	15,1	12,6	84	2,12
75	25	4,5	15,6	14,7	102	2,35
50	50	4,6	17,4	16,3	118	2,83
25	75	6,7	15,6	21,6	169	3,16
NIR; (α = 0,05)		1,93	2,35	6,67	54,0	0,81

Źródło: Harasim J., 2002 (17).

W warunkach naszego kraju uprawa dwugatunkowej mieszanki koniczyny białej z życicą trwałą może być zawodna ze względu na wrażliwość tej trawy zarówno na niskie temperatury, jak i długotrwałą suszę (1, 14). Z porównania produktywności kilku dwugatunkowych mieszanek koniczyny białej z trawami uprawianych na glebie lekkiej wynika, że najslabiej plonowała ruń mieszanki życicowo-koniczynowej, a najlepiej ruń mieszanki koniczyny z kupkówką. Jednakże kupkówka okazała się gatunkiem

agresywnym w stosunku do koniczyny, która już w drugim roku wegetacji została wyeliminowana z runi. Koniczyna biała dobrze utrzymywała się w mieszankach z kostrzewą łąkową i tymotką łąkową (tab. 8). W niektórych pracach podkreśla się, że oprócz doboru gatunków do mieszanek na pastwiska ważny jest również dobór odmian komponentów (23, 36) oraz łączenie kilku odmian jednego gatunku, co zapewnia bardziej równomierne plonowanie mieszanki. Wydajność runi mieszanek zależna jest również od liczby współtworzących ją komponentów. W badaniach własnych stwierdzono, że lepiej plonowała mieszanka 5- niż 3-gatunkowa. Wyższą wydajnością cechowała się runi mieszanek koniczyny białej z niewielkim udziałem kupkówki pospolitej (tab. 9).

Jednakże kupkówka nie jest najlepszym komponentem do dwugatunkowych mieszanek z tą rośliną motylkową, z uwagi na dużą konkurencyjność względem koniczyny białej oraz z powodu słabego wyjadania runi przez zwierzęta. Natomiast niewielki (do 10%) dodatek tej trawy do kilkuskładnikowych mieszanek pastwiskowych z udziałem koniczyny białej okazał się bardzo celowy. Zapobiegał on obniżce plonu mieszanki w okresach posusznych i nadmiernemu rozprzestrzenianiu się koniczyny w runi (15).

Tabela 8

Wpływ doboru gatunku trawy na plonowanie dwugatunkowych mieszanek z koniczyną białą

Gatunek trawy w mieszance*	Plon suchej masy (t · ha <sup>-1</sup> )				Udział koniczyny w plonie (% średni ważony)		
	lata pełnego użytkowania						
	I	II	III	Σ	I	II	III
Kostrzewa łąkowa	8,9	6,7	9,8	25,4	38	23	22
Życica trwała	8,7	5,2	7,5	21,4	33	9	13
Tymotka łąkowa	9,0	7,5	9,4	25,9	38	21	12
Kupkówka pospolita	11,1	7,8	10,2	29,1	11	2	1
NIR ( $\alpha = 0,05$ )	1,4	1,4	1,9	3,7	-	-	-

\* mieszanka: 50% koniczyny białej + 50% trawy  
Źródło: Harasim J., 1997 (13).

Tabela 9

Plony suchej masy mieszanek pastwiskowych w zależności od ich składu gatunkowego (t · ha<sup>-1</sup>)

Skład mieszanki	Lata użytkowania			Średnio
	I	II	III	
Koniczyna biała 40% + tymotka łąkowa 40% + życica trwała 20%	9,0	10,5	12,3	10,6
Koniczyna biała 40% + życica trwała 50% + kupkówka pospolita 10%	9,0	11,7	13,8	11,5
Koniczyna biała 40% + kostrzewa łąkowa 20% + tymotka łąkowa 20% + życica trwała 10% + kupkówka pospolita 10%	11,0	12,1	13,7	12,3
NIR ( $\alpha = 0,05$ )	0,9	1,1	1,2	1,1

Źródło: Harasim J., 2001 (15).

Jednym z elementów branych pod uwagę w uprawie mieszanek przeznaczonych na pastwiska jest taki udział nasion koniczyny w mieszance, aby gatunek ten w latach pełnego użytkowania stanowił do 25% plonu runi. Jednak uzyskanie dobrze plonującej mieszanki z zamierzonym udziałem koniczyny białej nie jest łatwe, gdyż wzajemne oddziaływanie komponentów rozpoczyna się już w fazie kiełkowania i trwa przez cały okres wzrostu i rozwoju roślin (22). Wykazano, że na gruntach ornych (na żyznej glebie) udział koniczyny (odmiana Armena) w plonie nie zależał od tego czy stanowiła ona 25, 50 czy 75% wysiewanej mieszanki nasion (14). W późniejszych badaniach stwierdzono natomiast, że zwiększony udział koniczyny w mieszance do siewu przyczynił się do większego udziału tego gatunku w plonie runi (21).

Koniczyna biała wpływa korzystnie na jakość plonu (16). Wraz ze wzrostem jej udziału w mieszance zwiększa się wartość energetyczna i białkowa oraz strawność uzyskanej paszy (tab. 10).

Tabela 10

Cechy jakościowe suchej masy runi mieszanek pastwiskowych z różnym udziałem koniczyny białej

Mieszanka	Wartość 1 kg s.m. paszy				Strawność s.m. paszy (%)
	energetyczna JPM	białkowa (g)			
		BTJP	BTJE	BTJN	
Trawy 100%	0,84	28	83	86	71
Trawy 80% + koniczyna biała 20%	0,91	36	93	106	75
Trawy 60% + koniczyna biała 40%	0,95	49	102	126	80

JPM – jednostka paszowa produkcji mleka;

BTJP – białko właściwe paszy, rzeczywiście trawione w jelicie cienkim;

BTJE – białko trawione w jelicie cienkim pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego odpowiadające ilości masy organicznej paszy fermentującej w żwacu;

BTJN – białko trawione w jelicie cienkim pochodzące z paszy plus białko trawione w jelicie cienkim pochodzenia mikrobiologicznego odpowiadające ilości białka paszy ulegającego rozkładowi w żwacu.

Źródło: Harasim J., 2001 (16).

### Nawożenie azotem

Nawożenie azotem odgrywa na pastwiskach szczególną rolę, gdyż jest jednym z najważniejszych czynników warunkujących podaż zielonki podczas sezonu pastwiskowego (32). Ruń mieszana z udziałem koniczyny białej powinna być jednak umiarkowanie nawożona azotem, gdyż duże dawki tego składnika mogą ujemnie wpływać zarówno na wielkość plonu, jak i udział w nim koniczyny (7). W badaniach własnych (14, 15) dawka 30 kg N pod każdy odrost okazywała się korzystna dla składu runi pastwiskowej. W sprzyjających warunkach siedliska koniczyna biała może dominować w runi, co ujemnie wpływa na jej produktywność, a z powodu nadmiaru białka również na jakość paszy. Temu zjawisku można zapobiegać poprzez odpowiedni rozkład nawożenia azotem. Podczas sezonu wegetacyjnego roczną ilość azotu zaleca się

tak rozdzielić pod kolejne odrosty, aby dawki w okresie wegetacji kształtowały się następująco: 1 : 2 : 2 : 2 : 1 (8). Wyniki badań Terlikowskiej (33) wskazują, że wpływ nawożenia azotem na plonowanie mieszanki trawiasto-koniczynowej zależał od poziomu wody gruntowej w glebie. Zwiększona dawka azotu w warunkach większego uwilgotnienia gleby powodowała spadek plonu suchej masy runi, natomiast przy niższym poziomie wody gruntowej zwiększenie dawki N przyczyniało się do wzrostu plonu tylko w pierwszym roku użytkowania mieszanki (tab. 11).

Tabela 11

Plon suchej masy mieszanki w zależności od poziomu wody gruntowej i nawożenia azotem ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Lata użytkowania	Poziom wody gruntowej (cm)			
	40		80	
	dawka azotu ( $kg N \cdot rok^{-1}$ )			
	60	180	60	180
1995	18,9	18,1	17,3	19,9
1996	14,3	12,8	13,3	13,4
1997	14,8	12,7	13,2	13,6
Średnio	16,0	14,5	14,3	15,6

Źródło: Terlikowska K., 1998 (33).

### Wpływ ilości wysiewu nasion na plon i zagęszczenie runi

W uprawie mieszanek na ogół proponuje się zawyżone ilości wysiewu nasion, które są podawane w masie wagowej. Najczęściej odnoszą się one do siedlisk trwałych użytków zielonych (3, 10, 35). Możliwość obniżenia ilości wysiewu nasion wpływa na zmniejszenie kosztów uprawy mieszanki i może dodatnio oddziaływać na jej ruń w latach pełnego użytkowania (25, 26). Ustalanie wagowych ilości wysiewu poszczególnych komponentów mieszanki powinno odnosić się do pożądanej obsady roślin ( $mln\ szt. \cdot ha^{-1}$ ), z uwzględnieniem zarówno wartości siewnej, jak i masy tysiąca nasion (MTN) każdego z nich. MTN jest cechą, której wartość różni się znacznie w obrębie gatunków i odmian (9, 29). Wyniki badań nad ilością wysiewu nasion mieszanki dowiodły, że na grunty orne, przy zachowaniu poprawnej agrotechniki, wystarczający może być wysiew  $10\ mln\ szt. \cdot ha^{-1}$  (15). Masa wysiewanych nasion jest wówczas kilkakrotnie mniejsza niż zalecana na trwałe użytki zielone. Porównując wysiewy w ilościach 10, 15 i 20  $mln\ szt.$  nasion kielkujących na 1 ha nie stwierdzono różnic w wydajności runi (tab. 12).



Tabela 12

Plony suchej masy runi mieszanek w zależności od ilości wysiewu nasion ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Wysiew nasion (mln szt. $\cdot ha^{-1}$ )	Rok siewu (1996)	Lata pełnego użytkowania			
		I (1997)	II (1998)	III (1999)	średnio
10	2,5	10,3	11,5	13,1	11,6
15	2,5	10,4	11,3	13,2	11,6
20	2,5	10,5	11,5	13,1	11,7
NIR, $\alpha = 0,05$	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.	r.n.

Źródło: Harasim J., 2001 (15).

Ilości wysiewu nasion każdego z komponentów mieszanki ustalono według następującego wzoru (15):

$$I_w = \frac{a \cdot b \cdot u \cdot 100}{c \cdot d}$$

gdzie:

$I_w$  – ilość wysiewu nasion komponenta mieszanki ( $kg \cdot ha^{-1}$ )

$a$  – planowana liczba roślin (mln szt.  $\cdot ha^{-1}$ ), np. 10, 15 lub 20

$b$  – masa 1 000 nasion (g)

$c$  – zdolność kiełkowania (%)

$d$  – czystość nasion (%)

$u$  – udział nasion komponenta w mieszance (%)

Stosując podany wzór zapobiega się wysiewaniu zawyżonej lub zaniżonej masy nasion o różnej wielkości (masie 1000 nasion).

Brak reakcji mieszanek na ilość wysiewu nasion w omówionych badaniach związany był prawdopodobnie z bardzo dobrymi warunkami meteorologicznymi, a szczególnie wilgotnościowymi, które wystąpiły w latach 1997–1999. W późniejszych badaniach, którym towarzyszyły częste upały i brak opadów stwierdzono istotny wpływ zwiększonej ilości wysiewu nasion mieszanki na jej wydajność (tab. 13). Uprawiana w różnych warunkach siedliskowych mieszanka pastwiskowa wysiana w ilości 10 mln nasion  $\cdot ha^{-1}$  wydała mniejsze plony niż wysiana w ilości 20 mln nasion. Dalsze zwiększenie ilości wysiewu do 30 mln nasion nie powodowało już wzrostu plonu. Stwierdzono, że ilość wysiewu nie miała wpływu na udział poszczególnych gatunków w zagęszczeniu runi mieszanek (15), co było zgodne z wynikami badań T w a r d e g o (35).

### Sposób użytkowania runi

Wyniki badań własnych wskazują, że jednostronne użytkowanie runi tylko przez wypas obniżało plony mieszanek w stosunku do uzyskanych w warunkach użytkowania kośnego (tab. 14). Wprowadzanie zmiennego (kośno-pastwiskowego) użytkowa-

Tabela 13

Plony suchej masy runi mieszanki w zależności od ilości wysiewu nasion  
(suma plonów z lat 2004–2006); ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Ilość wysiewu nasion (mln szt. $\cdot ha^{-1}$ )	Siedlisko			Średnio
	pole uprawne	użytek przemienny	łąka	
10	26,15	17,49	16,66	20,10
20	27,91	17,81	17,47	21,06
30	27,19	17,30	17,21	20,56
Średnio	27,08	17,84	17,63	
NIR ( $\alpha = 0,05$ )	2,17			0,48

Źródło: Harasim J., 2006 (20).

Tabela 14

Plony suchej masy runi mieszanek w warunkach dwóch sposobów użytkowania ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Lata użytkowania	Sposób użytkowania runi		Relacja W : K (%)	NIR ( $\alpha = 0,05$ )
	koszenie (K)	wypas (W)		
1993	10,8	8,9	82	0,7
1994	10,1	8,6	85	0,5
1995	9,5	7,1	75	0,2
Średnio	10,1	8,2	81	1,3

Źródło: Harasim J., 1999 (14).

nia pozwoliło przedłużyć trwałość runi i przyczyniło się do jej lepszej wydajności (19, 38).

Początkowo zmienny sposób użytkowania runi wpłynął ujemnie na plon mieszanek (tab. 15). Natomiast już w drugim roku po jego wprowadzeniu uzyskano znaczną zwyżkę plonów runi użytkowanej zmiennie w porównaniu z wypasaną. Zmienne użytkowanie runi spowodowało jednak zmniejszenie udziału koniczyny białej w plonie suchej masy.

Innymi zabiegami agrotechnicznymi, których nie uwzględniono w badaniach własnych, a które przyczyniają się do wyższej produktywności i lepszej trwałości mieszanek pastwiskowych są wałowanie i deszczowanie. Wałowanie jest korzystne, zwłaszcza przy uprawie mieszanek na glebach organicznych i organiczno-mineralnych. Powoduje ono lepsze podsiąkanie kapilarne i większą dostępność wody dla roślin. Natomiast efekty produkcyjne i ekonomiczne deszczowania wzrastają w miarę pogarszania się warunków glebowych i obniżania rocznych sum opadów (4). Przedwczesnej degradacji runi zapobiega się ponadto przez dostosowanie wypasu zwierząt do możliwości plonotwórczych pastwiska. Zbyt duża obsada zwierząt i intensywność wypasu obniża wydajność mieszanek i może być przyczyną przenikania składników nawozowych z odchodów w głąb gleby, poza strefę korzeniową roślin (39).

Tabela 15

Plony suchej masy runi mieszanek w użytkowaniu pastwiskowym i kośno-pastwiskowym ( $t \cdot ha^{-1}$ )

Rodzaj mieszanki pastwiskowej	Lata użytkowania					
	1999	2000	2001		2002	
	p*	p	p	z*	p	z
Mieszanka traw + koniczyna biała	8,99	7,43	8,52	8,85	7,63	9,52
Mieszanka samych traw	8,48	7,10	7,54	7,98	8,59	10,63
Średnio	8,73	7,26	8,08	8,41	8,11	10,07
NIR dla: – mieszanek	r.n.	r.n.	0,71	0,85	0,78	1,08
– sposobu użytkowania				r.n.	1,78	

\* p – użytkowanie pastwiskowe

z – użytkowanie zmienne (kośno-pastwiskowe)

Źródło: Harasim J., 2004 (19).

### Podsumowanie i wnioski

Mieszanki pastwiskowe z udziałem koniczyny białej są źródłem taniej i wartościowej paszy dla zwierząt przeżuwających. Ich produktywność i trwałość zależy od wielu czynników siedliskowych i agrotechnicznych. Zasadniczy wpływ na wielkość i jakość plonów runi wywierają warunki glebowe i pogodowe, które są podstawą do podejmowania decyzji o doborze komponentów i właściwych zabiegów agrotechnicznych. Jednak dokładna ocena wszystkich czynników, od których zależy powodzenie uprawy mieszanek jest trudna ze względu na dość złożone ich współdziałanie. Znajomość oddziaływania siedliska i poprawna agrotechnika mogą w dużym stopniu łagodzić zmienność plonowania runi mieszanek i przyczynić się do osiągnięcia zadowalających efektów produkcyjnych.

Na podstawie przeprowadzonych badań można sformułować następujące wnioski:

1. Lepszy rozwój komponentów i większe plony runi mieszanek uzyskano na glebie brunatnej i madzie niż na glebie płowej i rędzinie.
2. W stanowisku po okopowych na oborniku ruń w mieszankach była bardziej wydajna i łatwiej znosiła upały i suszę niż na użytku przemiennym w stanowisku po jęczmieniu jarym.
3. Na plonowanie runi mieszanek wpływał dobór gatunkowy i ilościowy komponentów. Wyższe plony uzyskano z runi kilkogatunkowej, z niewielkim udziałem kupkówki pospolitej niż z runi dwugatunkowej.
4. Umiarkowane nawożenie azotem (ok.  $30 \text{ kg N} \cdot \text{ha}^{-1}$  pod każdy odrost) na ogół korzystnie wpływało na skład runi mieszanki, a zwłaszcza na udział w niej koniczyny białej.
5. Za optymalną ilość wysiewu mieszanki można uznać około 20 mln nasion kielkujących na 1 ha, co w zależności od jej składu gatunkowego stanowi 14-35 kg nasion na 1 ha.
6. Zmienne (kośno-pastwiskowe) użytkowanie runi mieszanek wpływało zazwyczaj dodatnio na ich plonowanie.

## Literatura

1. B a r y ł a R., K u l i k M.: Udział *Lolium perenne* w mieszankach nasion a jej występowanie w runi pastwisk w różnych warunkach siedliskowych. Łąkarstwo w Polsce 2002, **5**: 6-16.
2. D e m b e k R.: Ocena wartości rolniczej mieszanek *Lolium perenne* i *Trifolium repens* L. W: Kierunki rozwoju łąkarstwa na tle aktualnego poziomu wiedzy w najważniejszych jego działach. Mat. Ogólnopol. Konf. Łąk., SGGW Warszawa, 1995, 125-131.
3. D o m a Ń s k i P.: Poradnik dla użytkowników łąk i pastwisk. Wyd. PRODRUK, Poznań 1999.
4. D u d e k S., Ż a r s k i J.: Wpływ deszczowania i startowej dawki azotu na plonowanie mieszanki koniczyny białej z życią trwałą. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk., 2000, **368(73)**: 41-47.
5. G a j d a J., S a w i c k i B., K r a w c z y k S.: Udział pastwisk w powierzchni paszowej na przykładzie farm mlecznych z terenu województwa lubelskiego. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk., 2000, **368(73)**: 55-61.
6. G a j d a J., W a r d a M.: Skład gatunkowy runi pastwiskowej w różnych warunkach siedliskowych po 10 latach wypasania owiec. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1989, **366**: 218-223.
7. G a w e c k i J.: Wpływ nawożenia azotem na udział koniczyny białej w plonach mieszanki koniczynowo-trawiastej. Ann. UMCS, 1995, E, **50**: 215-218.
8. G o l i Ń s k i P.: Koniczyna biała to doskonała roślina pastewna. Top Agrar Polska, 2005, **4**: 150-154.
9. G r i f f i t h s D. J., L e w i s J., B e a n E. W.: Problems of breeding for seed production in grasses. Seed production. London-Boston, 1980, 37-49.
10. G r z y b S.: Mieszanki na łąki i pastwiska trwałe. Mat. Instr., IMUZ Falenty, 1988, **53**: ss. 36.
11. H a r a s i m J.: Wstępne badania nad reakcją mieszanki koniczyny białej z kostrzewą łąkową na zróżnicowane warunki glebowe. Pam. Puł., 1995, **106**: 91-102.
12. H a r a s i m J.: Plonowanie dwugatunkowych mieszanek koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) z trawami na różnych typach gleby bez nawożenia azotem. Biul. Oceny Odm., 1997, **29**: 71-75.
13. H a r a s i m J.: Porównanie plonowania mieszanek koniczyny białej z trawami na glebie lekkiej. W: Niektóre zagadnienia agrotechniki koniczyny białej. IUNG Puławy, 1997, **R(342)**: 21-31.
14. H a r a s i m J.: Wstępne badania nad przydatnością prostych mieszanek koniczyny białej z trawami do użytkowania pastwiskowego na gruntach ornych. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk., 1999, **62**: 107-112.
15. H a r a s i m J.: Wpływ ilości wysiewu i doboru gatunków traw na produktywność mieszanek pastwiskowych z koniczyną białą na gruntach ornych. Pam. Puł., 2001, **126**: 53-70.
16. H a r a s i m J.: Wielkość i jakość plonu mieszanek pastwiskowych na użytku przemienym. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2001, **479**: 111-125.
17. H a r a s i m J.: Wpływ udziału *Lolium perenne* w mieszankach z *Trifolium repens* na początkowy wzrost i rozwój obu komponentów. Łąkarstwo w Polsce, 2002, **5**: 93-100.
18. H a r a s i m J.: Plonowanie jednogatunkowych zasiewów kostrzewy łąkowej i kostrzewy czerwonej oraz ich mieszanek z koniczyną białą. Fragm. Agron., 2003, **1(77)**: 40-51.
19. H a r a s i m J.: Wpływ zmiany sposobu użytkowania runi na plonowanie mieszanek pastwiskowych na gruntach ornych. Pam. Puł., 2004, **137**: 47-58.
20. H a r a s i m J.: Wpływ ilości wysiewu nasion mieszanki pastwiskowej na wschody roślin i plonowanie runi w różnych siedliskach. Łąkarstwo w Polsce, 2006, **9**: 51-58.
21. H a r a s i m J., S t a n i a k M.: Reakcja mieszanek pastwiskowych z różnym udziałem koniczyny białej na warunki siedliskowe. Fragm. Agron., 2007, **3(95)**: 174-180.
22. H a r k o t W.: Studia nad konkurencyjnością traw pastewnych na przykładzie *Dactylis glomerata* L., *Phleum pratense* L. i *Lolium perenne* L. Rozpr. hab., AR Lublin, 1994, ss. 86.
23. J a g ł a S.: Plonowanie i trwałość wybranych odmian kupkówki pospolitej i tymotki łąkowej uprawianych z koniczyną białą w warunkach Małych Pienin. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1996, **442**: 151-157.

24. Kuś J., Nawrocki S.: Produkcyjność różnych gleb w doświadczeniach mikroplotkowych. I. Plonowanie roślin. Pam. Puł., 1993, **79**: 7-25.
25. Kozłowska T.: Zadarnienie łąk przy obniżonych ilościach wysiewu nasion w pierwszych latach po zagospodarowaniu. Wiad. IMUZ, 1992, **17(2)**: 219-233.
26. Kozłowska T.: Wpływ obniżonych ilości wysiewu i rodzaju mieszanek na plony i skład botaniczny runi nowo założonych łąk. Wiad. IMUZ, 1995, **18(3)**: 31-51.
27. Kryszak J., Szczepaniak W., Grzebisz W.: Ocena potencjalnej wartości resztek roślinnych mieszanek trawiasto-motylikowatych. Biul. Nauk., 1998, **1**: 243-250.
28. Marks M., Młynarczyk K., Marks E.: Użytki zielone w różnych systemach rolniczych. Pam. Puł., 2001, **125**: 49-56.
29. Martyniak J., Żyłka D.: Zależność obsady i instalacji roślin życicy trwałej od ilości wysiewu w uprawie nasiona. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2001, **474**: 283-292.
30. Rogalski M., Kryszak J., Biniaś J., Kardyńska S., Wieczorek A., Kłós J.: Plonowanie i struktura masy nadziemnej koniczyny białej w zależności od rodzaju gleby i intensywności użytkowania. Biul. Nauk., 1998, **1**: 309-318.
31. Stypiński P.: Reakcja koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) na wapnowanie w siewach czystych i mieszankach z trawami w doświadczeniach pastwiskowych i wazonowych. Rozpr. Nauk. i Monogr., SGGW Warszawa, 1993, ss. 88.
32. Stypiński P.: Optymalizacja pastwisk na łąkach. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 1996, **442**: 405-416.
33. Terlikowska K.: Koniczyna biała: jej trwałość i plonowanie w mieszance z trawami w zróżnicowanych warunkach wodnych i nawożenia azotem. Biul. Nauk., 1998, **1**: 381-386.
34. Trąba C z., Wolański P.: Współzależność pomiędzy składem chemicznym gleby a zawartością składników w runi zespołu *Arrhenatheretum elatioris*. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 2001, **479**: 261-266.
35. Twardy S.: Wydajność i zadarnienie użytków zielonych w zależności od wielkości wysiewu nasion. Wiad. IMUZ, 1978, **13(4)**: 215-233.
36. Warda M.: Ocena rozwoju, trwałości i plonowania wybranych odmian koniczyny białej (*Trifolium repens* L.) w mieszankach z trawami użytkowanych pastwiskowo. Rozpr. Nauk., AR Lublin, 1996, **191**: ss 60.
37. Warda M., Krzywiec D.: Utrzymywanie się *Lolium perenne* i *Poa pratensis* w runi pastwiskowej na glebie torfowo-murszowej. Łąkarstwo w Polsce, 2002, **5**: 173-180.
38. Wasilewski Z.: Organizacja i użytkowanie pastwisk niżowych w systemie rolnictwa integrowanego. Mat. Sem. IMUZ Falenty, 1999, **44**: 112-125.
39. Wasilewski Z., Sutkowski E.: Ocena wpływu użytkowania pastwiskowego i kośnego na plony oraz przenikanie związków azotu i potasu do wód gruntowych. Zesz. Nauk. AR Kraków, Sesja Nauk., 2000, **368(73)**: 303-310.

Adres do korespondencji:

dr Józefa Harasim  
Zakład Uprawy Roślin Pastewnych  
IUNG – PIB  
ul. Czartoryskich 8  
24-100 Puławy  
tel. (081) 886-34-21 w. 354  
e-mail: tjharasim@iung.pulawy.pl

