

## Ocena produktywności runi łąkowej po podsiewie mieszanką jednoroczną (doniesienie naukowe)

A. DRADRACH<sup>1</sup>, Z. ZDROJEWSKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni,*

<sup>2</sup>*Instytut Inżynierii Rolniczej, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu*

### Assesment of productivity of meadow sward after sowing with annual mixture (research note)

**Abstract.** The Spring 2006 year at Pawłowice Experimental station field experiment was conducted using undersown crop on three treatments A<sub>0</sub> – control, A<sub>1</sub> – with grass mixture Topmix 1 and A<sub>2</sub> – with grass mixture in four fertilizer variant: B<sub>0</sub> – 0, B<sub>1</sub> – PK, B<sub>2</sub> – 90 kg N + PK, B<sub>3</sub> – 180 kg N + PK per hectare. Two-cut use was employed. The aim of the experiment was the assesment of the effect of type of grass annual mixtures and varying mineral fertilization on sward productivity in climatic-soil condition of Lower Silesia region. Results show that profitable changes in botanical composition and increasing yielding of sward was observed under using of Topmix 1 and using of mineral fertilization positively affected botanical composition. The highest number of undersown grass species was noticed on treatments with rate of 90 kg ha<sup>-1</sup>NPK fertilization.

**Key words:** sward, annual grass mixture, fertilization, undersown crop

#### 1. Wstęp

Ruń użytków zielonych o właściwym składzie botanicznym odpowiednio nawożona, spaszana lub koszona, zagospodarowana szybko i we właściwy sposób, stanowi najbardziej naturalną formę żywienia przeżuwaczy (GOLIŃSKI, 1998; WOLSKI, 2003). Poza tym odgrywa ważne funkcje przyrodnicze: fitosanitarne, strukturotwórcze, przeciwerozyjne oraz krajobrazowe. Produkcyjność użytków zielonych odnosi się do wielkości zebranego plonu runi, a każdy jej komponent dysponuje specyficznym, właściwym sobie potencjałem produkcyjnym oraz naturalną produktywnością. Zdolność plonotwórcza gatunku występuje w pełni przy stworzeniu mu optymalnych warunków wzrostu i rozwoju, zgodnych z jego wymaganiami (KOZŁOWSKI, 2003). O produktywności użytków zielonych decyduje szereg czynników, które można zakwalifikować do dwóch podstawowych grup: potencjał plonotwórczy siedliska oraz zabiegi pratotechniczne. Czynniki wchodzące w skład potencjału plonotwórczego siedliska, obejmują różne warunki klimatyczne i glebowe. Spośród czynników pratotechnicznych na szczególną uwagę

zasługuje nawożenie, które podawane w odpowiednich dawkach pod każdy odrost, można regulować podaż paszy w okresie wegetacji (GOLIŃSKI, 2003; STYPIŃSKI i wsp., 2001; WINNICKA i wsp., 1994).

Istotne znaczenie w odnawianiu zdegradowanych użytków zielonych ma właściwy dobór metody renowacji (BARYŁA, 2001; BARYŁA i wsp., 1996; MIKOLAJCZAK, 1998). Wymienia się dwie zasadnicze metody renowacji użytków zielonych – poprawę składu botanicznego runi i wydajności przez zagospodarowanie na nowo oraz metodami mniej radykalnymi jak nawożenie i podsiew przy zastosowaniu specjalistycznych siewników, zwanych również darniowymi. Renowacja użytków zielonych oparta o wysiew nasion w darń zapewnia większą skuteczności odnawiania runi, jest wydajniejsza i tańsza w zastosowaniu niż tradycyjne sposoby odnawiania (WOLSKI, 2001; WOLSKI i wsp., 1998). Do czynników decydujących w dużym stopniu o powodzeniu podsiewu należy technika jego przeprowadzenia oraz właściwy dobór roślin (DOMAŃSKI, 2001; WOLSKI, 2003).

W pracy przedstawiono wpływ zastosowanych mieszanek jednorocznych oraz zróżnicowanego nawożenia mineralnego na produktywność runi łąkowej w warunkach klimatyczno-glebowych Dolnego Śląska.

## 2. Materiał i metody

Doświadczenie założono wiosną 2006 roku na terenie Rolniczego Zakładu Doświadczalnego Pawłowice na madzie lekkiej głęboko oglejonej, wytworzonej z piasku gliniastego lekkiego na piasku gliniastym mocnym, należącej do III klasy bonitacyjnej, kompleksu 2z. Wielkość koszonego poletka wynosiła 9,8 m<sup>2</sup>. Doświadczenie prowadzono wg metody podbloków (split-plot) z dwoma czynnikami zmiennymi:

I czynnik A – podsiane mieszanki pochodzące z P.P.U.H. „Nasiennik” Sp. z o.o.

A<sub>0</sub> – obiekt kontrolny

A<sub>1</sub> – mieszanka Topmix 1

– *Trifolium pratense* – odmiana ‘Violetta’ 20% – 6 kg

– *Lolium multiflorum* – odmiana ‘Major’ 80% – 24 kg

A<sub>2</sub> – mieszanka „Polowa”

– *Trifolium resupinatum* – odmiana ‘Accadia’ 20% – 6 kg

– *Lolium multiflorum westerwoldicum* – odmiana ‘Motycki’ 30% – 9 kg

– *Lolium multiflorum* – odmiana ‘Mitos’ 50% – 15 kg

Norma wysiewu wynosiła 100% pełnego obsiewu, czyli łącznie 30 kg ha<sup>-1</sup>.

II czynnik B – nawożenie mineralne

B<sub>0</sub> – 0

B<sub>1</sub> – nawożenie PK

B<sub>2</sub> – nawożenie 90 kg ha<sup>-1</sup> N + PK

B<sub>3</sub> – nawożenie 180 kg ha<sup>-1</sup> N + PK

Nawożenie potasem i fosforem zostało odpowiednio dostosowane do zasobności gleby. Wiosną 2006 roku zastosowano 56 kg ha<sup>-1</sup> superfosfatu potrójnego granulowa-

nego oraz 80 kg ha<sup>-1</sup> soli potasowej o zawartości 60% K. Azotem, w postaci saletry amonowej o zawartości 34% N, nawożono w trzech dawkach.

Wiosną wykonano siew bezpośredni siewnikiem szczelinowym. Szerokość robocza siewnika wynosi 130 cm, przy rozstawie rzędów 7,5 cm. Nasiona wysiano na głębokość 1–2 cm. Siewnik ten posiada kroje talerzowe, które wycinają rowki w darni. Z tyłu siewnika znajduje się wał ugniatający szczeliny, wypełniony wodą.

W roku 2006 przeprowadzono następujące badania i obserwacje:

- ocena wschodów traw i roślin motylkowatych,
- ocena zadarnienia wykonana metodą Webera,
- określenie plonów zielonej i suchej masy roślin,
- analiza botaniczno-wagowa składu gatunkowego w celu określenia udziału gatunków w zbiorowisku łąkowym z końcowym zestawieniem frakcji: trawy, rośliny motylkowate, zioła i chwasty,
- analiza laboratoryjno-chemiczna materiału roślinnego w celu określenia zawartości podstawowych składników pokarmowych (sucha masa metodą suszarkową, azot ogólny metodą Kieldahla, włókno surowe metodą Henneberga i Stohmanna, tłuszcz surowy metodą Soxhleta, popiół surowy poprzez spalanie w temperaturze 600 °C).

W okresie wegetacyjnym runi koszone dwukrotnie. Pokosy wykonano w terminach: 12 lipca i 22 września. Wyniki badań opracowano statystycznie według analizy wariancji dla układu podbloków. Do porównania grup średnich zastosowano test t oraz przedział ufności NIR. Hipotezę zerową o braku różnic pomiędzy badanymi czynnikami oraz o braku interakcji weryfikowano testem F na poziomie ufności  $\alpha = 0,05$ .

Opady i temperatura powietrza, jako główne czynniki klimatu, miały decydujący wpływ na rozwój i plonowanie roślin. Suma opadów w roku 2006 wynosiła 566,2 mm i była większa od wielolecia 1970–2000 (524,5) o 41,7 mm. Podczas sezonu wegetacyjnego suma opadów w 2006 roku była niższa od sumy z wielolecia 1970–2000. W wieloleciu odnotowano 330,3 mm, a w roku 2006 – 319,9 mm, co stanowiło 0,97% sumy z wielolecia. Najwyższe opady odnotowano w sierpniu i w czerwcu, odpowiednio 166,7 mm i 56,6 mm. W sierpniu były wyższe niż w wieloleciu o 103,2 mm, natomiast w czerwcu opady były niższe niż w wieloleciu o 8,3 mm. Opady w kwietniu wynosiły 51,1 mm i były wyższe od wielolecia o 19,2 mm. W pozostałych miesiącach sezonu wegetacyjnego występowały niższe opady niż w wieloleciu. Najmniejsze opady odnoto-

Tabela 1. Miesięczne sumy opadów (mm) dla RZD Pawłowice  
Table 1. Monthly sum precipitation for RZD Pawłowice

Miesiące Months Lata Years	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma Sum IV–IX	Suma Sum I–XII
2006	23,5	39,3	22,1	<b>51,1</b>	<b>15,9</b>	<b>56,6</b>	<b>12,0</b>	<b>167</b>	<b>17,6</b>	57,9	68,3	35,2	330,3	566,2
Wielolecie Long-term 1970–2000	30,5	24,8	33,2	<b>31,9</b>	<b>49,9</b>	<b>64,9</b>	<b>75,4</b>	<b>63,5</b>	<b>44,7</b>	35,5	33,9	8,6	319,9	524,5

wano w lipcu – 12,0 mm i były niższe od wielolecia o 63,4 mm (tab. 1). W roku 2006 średnia temperatura roczna wynosiła 9,5 °C i była wyższa od wielolecia o 0,8 °C. W okresie wegetacyjnym średnia temperatura w roku 2006 wynosiła 16,6 °C, natomiast w wieloleciu odnotowano 14,7 °C. Najniższą średnią temperaturę zanotowano w kwietniu, wynosiła ona 9,9 °C. Najcieplejszym miesiącem był lipiec, w którym średnia temperatura wynosiła 23,4 °C (tab. 2).

Tabela 2. Średnie temperatury powietrza (°C) dla RZD Pawłowice

Table 2. Average air temperature for RZD Pawłowice

Miesiące Months Lata Years	I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI	XII	Suma Sum IV–IX	Suma Sum I–XII
2006	–6,0	–1,9	0,6	<b>9,9</b>	<b>14,3</b>	<b>18,5</b>	<b>23,4</b>	<b>17,3</b>	<b>16,2</b>	11,0	6,7	4,3	16,6	9,5
Wielolecie Long-term 1970–2000	–1,0	0,1	3,7	<b>8,1</b>	<b>13,9</b>	<b>16,7</b>	<b>18,5</b>	<b>17,7</b>	<b>13,3</b>	8,8	3,6	0,5	14,7	8,7

### 3. Wyniki i dyskusja

Rok 2006 był rokiem zagospodarowania użytku zielonego. Na podstawie zmian w runi łąkowej po zastosowaniu badanych czynników przeprowadzono ocenę wstępną pozwalającą stwierdzić prawidłowość zastosowanej mieszanki jednorocznej w celu osiągnięcia wysokich efektów produkcyjnych w roku zagospodarowania.

Oceniając wschody stwierdzono, że najwięcej siewek traw oraz roślin motylkowych występowało na poletkach podsianych mieszanką Topmix 1. Średnia liczba roślin kształtowała się na poziomie 347 szt. m<sup>-2</sup>. Na obiektach, gdzie zastosowano podsiew mieszanką Polową średnia ilość siewek traw wynosiła 316 szt. m<sup>-2</sup>. Najwięcej siewek roślin motylkowych znajdowało się na obiektach podsianych mieszanką Topmix 1. Średnia liczba roślin z poletek wynosiła 68 szt. m<sup>-2</sup>. Na obiektach podsianych mieszanką Polową średnia liczba siewek roślin motylkowych wynosiła 62 szt. m<sup>-2</sup>. Wraz ze wzrostem nawożenia azotowego ilość traw oraz roślin motylkowych na m<sup>2</sup> obniżała się niezależnie od zastosowanej mieszanki (tab. 3).

Badania wykazały, że największe zadarnienie w okresie wiosennym było na obiektach podsianych mieszanką Polową bez nawożenia mineralnego oraz po zastosowaniu nawożenia NPK. Wartości wynosiły odpowiednio 52,0% oraz 50,0%. Kolejną wysoką wartość odnotowano na obiekcie, gdzie zastosowano podwójną dawkę nawożenia azotowego i mieszankę Topmix 1. Największe średnie zadarnienie wiosną odnotowano na obiektach podsianych mieszanką Polową. Najmniejsze zadarnienie wiosną było na poletku kontrolnym przy nawożeniu PK – 38,4% pokrycia powierzchni gleby. Na tle zróżnicowanego nawożenia mineralnego na obiekcie kontrolnym odnotowano najniższe pokrycie powierzchni gleby roślinnością. Wartości kształtowały się między 38,4% zadarnienia na obiekcie nawożonym PK, a 47,6% pokrycia gleby na obiekcie

Tabela 3. Wschody roślin na badanych obiektach (szt. m<sup>-2</sup>)  
Table 3. Plant emergence on examined treatments (no m<sup>-2</sup>)

Nawożenie mineralne Mineral fertilization kg ha <sup>-1</sup>	Mieszanka – Mixture Topmix 1						Mieszanka „Polowa” – Mixture „Field”					
	powtórzenie – replication						powtórzenie – replication					
	I		II		III		I		II		III	
	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
0	455	52	585	65	260	130	559	182	364	–	455	26
PK	364	52	481	–	455	143	507	39	104	65	156	104
90 N + PK	325	26	182	39	234	91	–	65	364	26	299	13
180 N + PK	247	39	325	26	247	65	247	65	169	26	130	26
Średnia – Mean	348	42	393	43	299	107	438	88	250	39	260	42

A – trawy – grass B – rośliny motylkowate – legume plants

nawożonym NPK (tab. 4). Największe zadarnienie jesienią obserwujemy na obiekcie bez nawożenia przy zastosowaniu mieszanki Topmix 1 – 70,7% zadarnienia powierzchni. Kolejne duże wartości zanotowano w kombinacji podsianej tą samą mieszanką, lecz przy nawożeniu PK. Wartość ta wynosiła 66,6% pokrycia powierzchni roślinami. Zbliżoną wartość zanotowano również na obiekcie kontrolnym, bez nawożenia – 64,4%. Największe średnie zadarnienie jesienią obserwowano na obiektach, gdzie został wykonany podsiew mieszanką Topmix 1. Najmniejsze zadarnienie stwierdzono na obiekcie kontrolnym przy zastosowaniu podwójnej dawki nawozu azotowego – 50,5% pokrycia gleby roślinnością (tab. 4).

Tabela 4. Zadarnienie powierzchni gleby wiosną i jesienią (%)  
Table 4. Spring and autumn sodding of soil (%)

Poziom nawożenia mineralnego Level of mineral fertilization	Obiekt kontrolny Control treatment	Mieszanka Topmix 1	Mieszanka „Polowa” Mixture „Field”	Średnia Mean	Obiekt kontrolny Control treatment	Mieszanka Topmix 1	Mieszanka „Polowa” Mixture „Field”	Średnia Mean
	zadarnienie wiosenne (%) spring sodding (%)				zadarnienie jesienne (%) autumn sodding (%)			
0	40,9	49,1	52,0	47,3	64,4	70,7	53,2	62,7
PK	38,4	45,6	46,9	43,6	55,6	66,6	56,4	59,6
NPK	47,6	48,3	50,0	48,6	63,7	53,7	56,3	57,9
N <sub>2</sub> PK	44,1	49,7	49,1	47,6	50,5	60,3	58,7	56,5
NIR–LSD <sub>α = 0.05</sub>	1,2		1,5		2,1		2,7	
Średnia – Mean	42,8	48,2	49,5	46,8	58,6	62,8	56,1	59,2
NIR–LSD <sub>α = 0.05</sub>	2,6				4,6			

Na podstawie przeprowadzonych szczegółowych analiz botaniczno-wagowych, stwierdzono wzrastający w pokosach udział podsianych traw po zastosowaniu nawoże-

nia azotowego. Najwięcej podsianych gatunków traw występowało na obiektach nawożonych  $N_2PK$ . Na obiektach, gdzie użyto mieszankę Polową zaobserwowano większy udział traw podsianych niż na poletkach, gdzie zastosowano podsiew mieszanką Topmix 1. W I pokosie udział podsianych gatunków traw na obiektach, gdzie zastosowano mieszankę Polową i nawożenie  $N_2PK$  wynosił 73,7%. W przypadku mieszanki Topmix 1 wartość ta kształtowała się na poziomie 29,1% (tab. 5). W II pokosie zaobserwowano wzrost udziału gatunków podsianych zarówno na obiektach, gdzie wykonano podsiew mieszanką Polową jak i mieszanką Topmix 1. Najwięcej gatunków traw podsianych zanotowano w kombinacji z mieszanką Polową przy nawożeniu  $N_2PK$  – 78,5% (tab. 6). Zastosowane w mieszankach gatunki traw: *Lolium multiflorum* oraz *Lolium multiflorum westerwoldicum* zostały wykorzystane do podsiewu w celu osiągnięcia w możliwie krótkim czasie znacznego wzrostu plonowania runi łąkowej. Spośród dwóch podsianych gatunków traw dominowała *Lolium multiflorum*. Najwięcej tego gatunku w składzie botanicznym I pokosu zaobserwowano na obiekcie podsianym mieszanką Polową przy nawożeniu  $N_2PK$  – 39,7%. W II pokosie największą ilością tego gatunku charakteryzował się obiekt o tej samej kombinacji. Oprócz gatunków podsianych w składzie botanicznym I i II pokosu występowały także w największej ilości trawy takie jak: *Poa pratensis* oraz *Dactylis glomerata*. Z badań wynika, że nawożenie azotowe zmniejszyło ilość roślin motylkowatych oraz chwastów na badanych obiektach. Podobne wyniki otrzymali WOLSKI (1998) oraz MIKOŁAJCZAK i wsp. (1996). SOWIŃSKI i wsp. (1997) dowiedli, że dawka  $150 \text{ kg ha}^{-1} \text{ N}$  ograniczała występowanie koniczyny łąkowej o 26%.

Produkcyjność runi łąkowej była modyfikowana przez warunki pogodowe, które niekorzystnie oddziaływały na wysiane mieszanki na łące gładowej. Długotrwała susza panująca w okresie wzrostu i rozwoju roślin po siewie nie sprzyjała wysokiemu plonowaniu łąki gładowej. Toteż plony uzyskane w I pokosie były niższe niż plony z II pokosu. W badaniach własnych plon I pokosu stanowił 44,3% plonu rocznego suchej masy. Średni plon II pokosu był wyższy i wynosił 55,7% plonu rocznego. Z badań własnych wynika, że zastosowane mieszanki nie miały wyraźnego wpływu na plonowanie runi łąkowej przy nawożeniu  $N_2PK$ . Zastosowanie nawożenia azotowego w dawce  $180 \text{ kg ha}^{-1}$  w roku zagospodarowania runi łąkowej jest nieuzasadnione, ponieważ nie przynosi wzrostu plonu. Zarówno mieszanka Topmix 1 jak i mieszanka „Polowa” przy najwyższym poziomie nawożenia azotowego nie zwiększały plonu rocznego. Wpływ badanych mieszanek na plonowanie odnotowano przy nawożeniu NPK, zwłaszcza mieszanki Polowej. Nawożenie NPK istotnie zwiększyło plonowanie runi łąkowej (tab. 7).

Na zmiany w składzie chemicznym runi łąkowej miało wpływ nawożenie mineralne. W zależności od poziomu nawożenia azotowego parametry dla paszy z mieszanek koniczynowo-trawiastych są różne (JODEŁKA, 2007). Analizując skład chemiczny runi zaobserwowano, że na obiektach, gdzie nie zastosowano nawożenia, procentowy udział suchej masy był większy niż w przypadku obiektów nawożonych mineralnie. Najmniejszy udział suchej masy odnotowano na obiektach przy najwyższym poziomie nawożenia azotem. Jak wynika z badań, wraz ze wzrostem poziomu nawożenia azotem wzrasta udział białka ogólnego w suchej masie, co bez wątpienia wpływa korzystnie na poprawę wartości pokarmowej paszy. Najwięcej białka ogólnego wystąpiło w składzie chemicz-







Tabela 7. Plonowanie runi łąkowej (dt ha<sup>-1</sup> s.m.) w pokosach w zależności od zróżnicowanej mieszanki oraz nawożenia mineralnegoTable 7. Yielding of sward (dt ha<sup>-1</sup> DM) in cuts under varying type of mixture and mineral fertilization

	Nawożenie mineralne Mineral fertilization	Kontrola Control treatment	Mieszanka Mixture Topmix 1	Mieszanka „Polowa” Mixture „Field”	Średnia Mean
I pokos I cut	0	7,5	8,2	10,2	8,6
	PK	7,8	11,2	9,5	9,5
	NPK	16,3	20,1	19,4	18,6
	N <sub>2</sub> PK	23,8	24,8	23,5	24,0
	średnia – mean	13,9	16,1	15,6	15,2
II pokos II cut	0	9,9	6,5	12,6	9,6
	PK	13,3	10,2	14,3	12,6
	NPK	23,1	23,1	26,9	24,4
	N <sub>2</sub> PK	31,3	30,3	28,6	30,0
	średnia – mean	19,4	17,5	20,6	19,2
	NIR $\alpha = 0,05$	rn			
Plon roczny Yearly yield	0	17,4	14,7	22,8	18,3
	PK	21,1	21,4	23,8	22,1
	NPK	39,4	43,2	46,3	43,0
	N <sub>2</sub> PK	55,1	55,1	52,1	54,1
	NIR $\alpha = 0.05$	1,9		1,2	
	NIR $\alpha = 0.05$			3,0	

nym zielonki z II pokosu (średnio 13,1%). Najwyższa ilość wystąpiła na obiekcie podsianym mieszanką Polową przy zastosowaniu nawożenia N<sub>2</sub>PK – 14,5% s.m. W składzie chemicznym zielonki z I pokosu zaobserwowano najwyższą średnią zawartość włókna surowego – 22,8% s.m. Największa ilość składnika wystąpiła na obiekcie podsianym mieszanką Topmix 1 przy nawożeniu PK – 23,8% s.m. Najwięcej popiołu surowego wystąpiło w zielonce z II pokosu (średnio 8,3% s.m.). Na obiekcie kontrolnym, nie nawożonym, odnotowano największą wartość tego składnika 9,1%, najmniejsza wystąpiła w I pokosie na obiektach podsianych mieszanką Polową przy zastosowaniu nawożenia NPK i N<sub>2</sub>PK – 6,6% s.m. Największą ilością tłuszczu surowego w s.m. charakteryzowała się zielonka pochodząca z II pokosu (średnio 4,0% s.m.). Rośliny pochodzące z dwóch różnych mieszanek mają zbliżoną zawartość BAW. Na tle zróżnicowanego nawożenia mineralnego również nie odnotowano istotnych zmian zawartości BAW (tab. 8).

Efekty produkcyjne podsiewu są bardzo zmienne i czasami zawodne, przede wszystkim ze względu na konkurencyjność, z jaką spotykają się młode siewki roślin z gatunkami starszymi, już przystosowanymi do istniejących warunków siedliskowych. Do mieszanek koniczynowo-trawiastych najlepsze są nowe odmiany traw, które poprawiają

Tabela 8. Skład chemiczny runi łąkowej w I i II pokosie (% s.m.)  
Table 8. Chemical content of sward in I and II cut (% DM)

Skład chemiczny Chemical content	Nawożenie mineralne Mineral fertilization	I pokos – I cut			Nawożenie mineralne Mineral fertilization	II pokos – II cut		
		Kontrola Control treatment	Mieszanka Mixture Topmix 1	Mieszanka „Polowa” Mixture „Field”		Kontrola Control treatment	Mieszanka Mixture Topmix 1	Mieszanka „Polowa” Mixture „Field”
Sucha masa Dry matter	0	18,7	23,5	22,7	0	22,3	20,1	24,6
	PK	20,3	21,4	22,4	PK	18,3	17,9	19,1
	NPK	17,7	18,7	18,7	NPK	19,6	18,4	19,3
Białko ogólne Total protein	N <sub>2</sub> PK	17,1	17,4	18,5	N <sub>2</sub> PK	16,9	17,9	17,4
	0	11,8	10,6	11,8	0	14,6	11,2	12,2
	PK	12,5	11,3	13,3	PK	14,6	13,4	12,8
Włókno surowe Crude fibre	NPK	13,6	12,3	11,9	NPK	13,1	14,0	12,7
	N <sub>2</sub> PK	14,4	13,7	14,5	N <sub>2</sub> PK	13,9	12,8	12,2
	0	23,3	23,3	23,1	0	18,6	16,8	18,1
Popiół surowy Crude ash	PK	23,3	23,8	22,7	PK	18,2	18,7	19,3
	NPK	22,6	22,7	23,0	NPK	18,3	16,6	18,2
	N <sub>2</sub> PK	21,5	22,3	22,0	N <sub>2</sub> PK	18,8	18,9	18,2
Tuszcz surowy Crude fat	0	6,7	7,1	6,8	0	7,8	9,1	8,4
	PK	6,6	6,8	6,7	PK	8,2	8,0	8,3
	NPK	6,7	6,9	6,6	NPK	8,3	8,6	8,0
BAW	N <sub>2</sub> PK	6,9	6,7	6,6	N <sub>2</sub> PK	8,0	7,4	8,9
	0	3,7	3,5	3,6	0	4,0	4,0	4,1
	PK	3,6	3,5	3,4	PK	3,9	4,1	3,9
	NPK	3,7	3,6	3,3	NPK	3,8	4,0	4,0
	N <sub>2</sub> PK	3,6	3,6	3,8	N <sub>2</sub> PK	3,9	3,9	3,9
	0	54,5	55,5	54,7	0	55,0	58,9	57,2
	PK	53,9	54,6	53,9	PK	55,1	55,8	55,7
	NPK	53,4	54,5	55,2	NPK	56,5	56,8	57,1
	N <sub>2</sub> PK	53,6	53,7	53,1	N <sub>2</sub> PK	55,4	57,0	56,8

potencjał tych mieszanek (SUTER, 2007). Wzrost proporcji koniczyny w mieszankach, może być początkową przyczyną konkurencji ich z trawami (HARASIM, 2006). W tym przypadku należy zastosować nawożenie azotowe, aby zmienić proporcje na korzyść wzrostu traw (HAKATA, 2007). Wysoki poziom nawożenia mineralnego powoduje rozwój roślin darni pierwotnej, co zwiększa ich konkurencyjność względem roślin nowo podsianych.

GRZEGORCZYK i wsp. (1998), a także BENEDYCKI i wsp. (2001) twierdzą, że polepszenie składu gatunkowego runi łąkowej z jednoczesnym korzystnym wpływem na jej plon i jakość można otrzymać stosując zróżnicowane nawożenie. Z badań własnych wynika, że wybór odpowiedniej mieszanki z właściwymi gatunkami i odmianami roślin w połączeniu z odpowiednim nawożeniem mineralnym jest celowy i przynosi oczekiwane efekty już w roku zagospodarowania.

#### 4. Wnioski

- Siew bezpośredni wykonany wiosną spowodował korzystne zmiany w składzie botanicznym oraz zwiększył plonowanie runi łąkowej.
- Zastosowane nawożenie mineralne w ilości  $90 \text{ kg ha}^{-1}$  NPK w największym stopniu zwiększyło udział traw podsianych.
- Plonowanie runi łąkowej zależało istotnie od nawożenia mineralnego oraz zastosowanej mieszanki. Największym plonowaniem charakteryzowały się obiekty podsiane mieszanką Polową przy nawożeniu NPK.
- Zastosowane nawożenie mineralne wpłynęło na zmiany w składzie chemicznym runi łąkowej. Wzrost tego nawożenia zwiększał udział białka ogólnego w suchej masie.

#### Literatura

- BARYŁA R., SAWICKI J., 1996. Regeneracja zdegradowanej runi pastwiskowej poprzez siewy bezpośrednie. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 442, 31–39.
- BARYŁA R., 2001. Podsiew jako metoda renowacji runi trawiastej. *Łąkarstwo w Polsce*, 4, 9–24.
- BENEDYCKI S., BAŁUCH A., 2001. Reakcja mieszanek roślin motylkowych i traw na zróżnicowane nawożenie mineralne. *Pamiętnik Puławski*, 125, 27–35.
- DOMAŃSKI P., 2001. Podsiew użytków zielonych. *Poznań*, 3–14.
- GOLIŃSKI P., 1998. Nowoczesne sposoby podsiewu użytków zielonych. *Łąkarstwo w Polsce*, 1, 17–29.
- GOLIŃSKI P., 2003. Czynniki decydujące o produktywności. *Top Agrar Extra*, 8–10.
- GRZEGORCZYK S., OLSZEWSKA M., 1998. Produkcyjność mieszanek motylkowo-trawiastych w zależności od nawożenia azotowego. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 462, 199–205.
- HAKALA K., JAUHAINEN L., 2007. Yield and nitrogen concentration of above and below – ground biomasses of red clover cultivars in pure stands and in mixtures with three grass species in northern Europe. *Grass and Forage Science*, 62, 312–321.

- HARASIM J., 2006. Yields and forage value of white clover – grass mixtures grown on different type of soil. *Fragmenta Agronomica*, 29 (3), 233–244.
- JODEŁKA J., JANKOWSKA J., CIEPIELA G., 2007. Fodder quality from orchard grass and its mixtures with the legumes in the aspect of different nitrogen fertilization. *Zbornik radova*, Sveška, Novi Sad, 44, 143–146.
- KOZŁOWSKI S., 2003. Ogromne możliwości produkcyjne. *Top Agrar Extra*, 6–7.
- MIKOŁAJCZAK Z., MIKOŁAJCZAK Z., BARTMAŃSKI A., 1996. Skład botaniczny runi po wysiewie mieszanek trawiastych na tle siedlisk i nawożenia. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 442, 309–316.
- MIKOŁAJCZAK Z., 1998. Czynniki warunkujące podsiew użytków zielonych–agrotechnika. *Łąkarstwo w Polsce*, 1, 53–64.
- SOWIŃSKI J., GOSPODARCZYK F., NOWAK W., SZYSZKOWSKA A., KRZYWICKI S., 1997. Plonowanie mieszanek tetraploidalnych odmian koniczyny łąkowej (*Trifolium pratense L.*) z trawami. *Biuletyn Oceny Odmian*, 29, 155–160.
- STYPIŃSKI P., JANICKA M., RATAJ D., 2001. Wpływ zróżnicowanego nawożenia azotowego na plonowanie wybranych gatunków i odmian traw. *Pamiętnik Puławski*, 125, 13–20.
- SUTER D., BRINER H., LUSCHER A., 2007. Effect of *Lolium perenne L.* variety on the botanical composition of grass – clover mixtures. *Grassland Science in Europe*, 12, 417–420.
- WINNICKA J., BOBRECKA-JAMRO D., 1994. Możliwości produkcyjne łąki trwałej i nowo założonej przy zróżnicowanym nawożeniu azotowym w rejonie Iwonicza. *Ogólnopolska Konferencja Łąkarstwa „Kierunki rozwoju łąkarstwa na tle aktualnego poziomu wiedzy w najważniejszych jego działach”*, Warszawa, 403–408.
- WOLSKI K., 2001. Wpływ różnych sposobów renowacji na plonowanie i wartość pokarmową runi łąkowej. *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, 579, 287–295.
- WOLSKI K., 1998. Trwałość koniczyny łąkowej w runi po renowacji metodą siewu bezpośredniego. *Biuletyn Naukowy* 1, 447–452.
- WOLSKI K., 2003. Nowoczesne metody odnawiania użytków zielonych. *Materiały szkoleniowe*, 11–23.
- WOLSKI K., MALKO., 1998. Zmiany w runi łąkowej po renowacji metodą siewu bezpośredniego. *Łąkarstwo w Polsce*, 1, 205–211.

### Assesment of productivity of meadow sward undersown with annual mixture (research note)

A. DRADRACH<sup>1</sup>, Z. ZDROJEWSKI<sup>2</sup>

<sup>1</sup>*Department of Grassland Sciences and Landscape Development*

<sup>2</sup>*Institute of Agricultural Engineering, Wrocław University of Environmental  
and Life Sciences*

### Summary

The experiment was conducted in spring 2006 on light alluvial soil deep gley as a split-plot method. The research included: control treatment, treatment with grass mixture Topmix 1 and treatment with „Field” mixture in four fertilizer variants: B<sub>0</sub> – 0, B<sub>1</sub> – PK, B<sub>2</sub> – 90 kg ha<sup>-1</sup> N + PK, B<sub>3</sub> – 180 kg ha<sup>-1</sup> N + PK. Two-cut use was employed for sward. The assessment of grass and legume

plants emergence and sodding using Weber's method were examined. Sward botanical composition analysis was conducted and chemical-laboratory analysis of plant material for content of basic mineral nutrient was done. The aim of the experiments was assessment of the effect of annual grass mixture and varying mineral fertilization on sward productivity under climatic-soil condition of Lower Silesia. Assessing early growth of grass species and legume plants the highest of seedlings was observed in plots undersown with grass mixture Topmix 1. Along with the increase of nitrogen fertilization the amount of the grass and papilionaceous plants per m<sup>2</sup> decreased regardless of type of mixture. Neither type of mixture nor fertilization nor time of vegetation affect sodding. „Field” mixture was characteristic of better sodding properties in spring however better results were shown in autumn after using of grass mixture Topmix 1.

The results also showed clear influence of mineral fertilization on botanical composition of sward. The highest number of undersown crop species of grass was observed in treatments under N<sub>2</sub>PK fertilization for both mixtures. From among undersown crop legume plants the highest number was noticed in plots without fertilization and after applying PK fertilization. The highest amount of herbs and weeds was observed in control treatments. Research showed that the chemical content of sward was depended on different mineral fertilization. Along with the increase of nitrogen rate percentage of total protein in dry matter increased. It was also observed that dry matter was reduced under the highest rate of N<sub>2</sub>PK in both mixtures. Regardless of type of mixture higher content of crude fibre in first cut and decrease of that component along with increase of nitrogen rate at the same time were observed.

The amount of ash was subject to slightly changes under the whole spectrum of fertilization in all examined treatments, but the lowest amount of ash was noticed in yield of first cut from treatments undersown with „Field” mixture under NPK and N<sub>2</sub>PK. Higher content of crude fat was observed on treatments which were undersown with crop grass mixture Topmix 1 especially in second cut in all different types of mineral fertilization. The change of BAW content under type of mixture and fertilizers wasn't observed. Yielding of sward significantly depended on fertilizers and type of mixture. The highest difference in annual yielding compared in control treatment was noticed in plot with NPK fertilization and undersown with „Field” mixture. The highest yields was observed in second cut on treatment undersown with grass mixture Topmix 1 and on control treatment under N<sub>2</sub>PK fertilization, which shows that old sward is noted for high competition.

Recenzent – Reviewer: *Stanisław Kozłowski*

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr inż. Agnieszka Dradrach

Katedra Łąkarstwa i Kształtowania Terenów Zieleni

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

Pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław

tel. 071 320 16 45

e-mail: [agnieszka.dradrach@up.wroc.pl](mailto:agnieszka.dradrach@up.wroc.pl)

