

HENRYK CZYŻ, TEODOR KITCZAK *

**PRZYDATNOŚĆ MIESZANEK TRAWIASTYCH
DO REKULTYWACJI GRUNTÓW BEZGLEBOWYCH
Z WYKORZYSTANIEM MATERII ORGANICZNEJ I POPIOŁU**

Słowa kluczowe: piasek, popiół, podłoża, masa organiczna, mieszanki traw, wygląd ogólny trawnika

Streszczenie

*W badaniach przeprowadzonych w latach 2003-2005 oceniono przydatność mieszanek trawiastych typu: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne*, *Festuca arundinacea* oraz surowców odpadowych (torf niski, kora drzew iglastych, kompost, osad ściekowy, słoma, odpady zielonej miejskiej), do rekultywacji biologicznej gruntów bezglebowych. Badania przeprowadzono na trawnikach zlokalizowanych na gruncie piaszczystym. Na podłożach z mniejszym udziałem masy organicznej odpowiednie zadarnienie i wygląd zapewniła mieszanka typu kostrzewy czerwonej, a w warunkach bogatszych w składniki pokarmowe – mieszanka typu *Lolium perenne*. Pod względem wyglądu trawnika wyróżniło się podłoże zbudowane z torfu niskiego i popiołu, w proporcji 1:3, a pod względem produkcji – podłoża z udziałem osadów ściekowych.*

Wstęp

Rekultywacja gruntów bezglebowych powinna prowadzić do nadania im właściwości gleby [Stępień i in. 2000]. Zdaniem tych autorów celem glebotwórczej rekultywacji jest ukształtowanie szaty roślinnej, chroniącej powierzchnię gruntu przed niszczącym działaniem wody, wiatru i słońca. Zdaniem Muszyńskiego i in. [1994], Siuty i in. [1997], Krzywego i Wołoszka [1996], Krzywego i in. [1998] osady ściekowe oraz komposty z udziałem różnych odpadów organicznych mogą być wykorzystywane do rekultywacji biologicznej gruntów bezglebowych i użyźniania gleb lekkich.

Celem podjętych badań była ocena przydatności materiałów organicznych i popiołu do rekultywacji biologicznej gruntów bezglebowych.

* Akademia Rolnicza w Szczecinie; Katedra Łąkarstwa

Metodyka

W 2003 roku założono doświadczenie na obiekcie modelowym, który usytuowany jest na terenie Zespołu Elektrowni Dolna Odra S.A. w Nowym Czarnowie. Jesienią tego roku na gruncie piaszczystym zostały uformowane podłoża, o miąższości ok. 40 cm z wykorzystaniem różnych rodzajów surowców organicznych. Doświadczenie założono metodą split – plot. Wysiewu nasion, użytych w doświadczeniu gatunków traw, dokonano we wrześniu 2003 roku.

W doświadczeniu uwzględniono następujące czynniki:

czynnik I – rodzaje podłoży:

- 0 - sam piasek (obiekt kontrolny),
- mieszanina torfu niskiego i popiołu, w proporcji 1:3,
- mieszanina kory drzew iglastych, piasku luźnego, kompostu produkowanego metodą GWDA, popiołu, w proporcji 1:1:2:4,
- mieszanina piasku luźnego, kompostu produkowanego metodą GWDA, przefermentowanego komunalnego osadu ściekowego (o składzie w przeliczeniu na suchą masę: 70% osadu, 15% słomy i 15% odpadów zieleni miejskiej), w proporcji 1:1:2,
- mieszanina piasku luźnego, popiołu, kompostu produkowanego metodą GWDA, przefermentowanego komunalnego osadu ściekowego (o składzie w przeliczeniu na suchą masę: 70% osadu, 30% odpadów zieleni miejskiej), w proporcji 0,5:0,5:1:2,
- mieszanina kory drzew iglastych, piasku luźnego, kompostu produkowanego metodą GWDA, przefermentowanego komunalnego osadu ściekowego (o składzie w przeliczeniu na suchą masę: 70% osadu, 30% słomy), w proporcji 1:1:2:4

czynnik II – mieszanki traw, typu:

- *Poa pratensis* (*Poa pratensis* – 60%, *Festuca rubra* (*L.ssp.gemuina*) – 20%, *Lolium perenne* – 20%) – M1,
- *Festuca rubra* (*Festuca rubra* (*L.ssp.gemuina*) – 60%, *Poa pratensis* – 20%, *Lolium perenne* – 20%) – M2,
- *Lolium perenne* (*Lolium perenne* – 60%, *Festuca rubra* (*L.ssp.gemuina*) – 20%, *Poa pratensis* – 20%) – M3,
- *Festuca arundinacea* (*Festuca arundinacea* – 60%, *Festuca rubra* (*L.ssp.gemuina*) – 15%, *Poa pratensis* – 15%, *Lolium perenne* – 10%) – M4.

W latach pełnego użytkowania (2004 i 2005) na całe doświadczenie stosowano nawozy mineralne, w dawkach: 60 kg N (30 kg wczesną wiosną + 30 kg latem), 40 kg P₂O₅ i 60 kg·ha⁻¹ K₂O – wczesną wiosną. Badania szczegółowe obejmowały: w roku założenia doświadczenia - obsadę roślin oraz ilość pędów na roślinie (po 30 dniach od wschodów), a w latach pełnego użytkowania (2004

i 2005 r.) – zadarnienie, aspekt ogólny trawnika, skład botaniczny szaty roślinnej oraz plony zielonej masy. Pomiary wykonywano w trzech terminach, jednakże ze względu na podobny układ wyników, w opracowaniu umieszczono tylko średnie z pomiarów: wiosennego, letniego i jesiennego. Oceny trawników dokonywano według metody opracowanej przez Prończuka [1993], gdzie „1” oznacza najmniejszą wartość, a „9” – największą. Skład botaniczny szaty roślinnej określono metodą botaniczno-wagową.

Omówienie wyników i dyskusja

Analizując wyniki, obrazujące obsadę roślin na jednostce powierzchni wiadać, że wyróżniło się podłoże zbudowane z torfu niskiego i popiołu, w proporcji 1:3. Na pozostałych podłożach obsada była zbliżona do kontroli, a nawet na podłożach III, IV i V – nieco mniejsza (tab. 1). Stwierdzono zróżnicowaną reakcję mieszanek trawnikowych na zastosowane podłoża. Na samym piasku najlepszymi wschodami wyróżniała się mieszanka typu życicy trwałej, a na podłożu z małym udziałem masy organicznej (popiół z torfem niskim, w proporcji 3:1) – mieszanka typu kostrzewy trzcinowej.

Tab. 1. Obsada roślin (szt./m² i liczba pędów na jednej roślinie)

Table 1. Plant stock on m² and number of sprout on the one plant

Mieszanki Mixtures	Podłoża Substrates					Średnio Mean	
	0	I	II	III	IV		V
Obsada roślin (szt.·m ⁻²) Plant stock on m ²							
M 1	78	172	142	108	120	106	121
M 2	94	116	150	132	118	118	122
M 3	88	118	146	140	116	128	122
M 4	60	108	106	124	106	106	102
Średnio Mean	80	128	136	126	115	114	117
Ilość pędów na jednej roślinie (szt.) Number of sprout on the one plant							
M 1	1,2	1,0	1,4	1,4	1,4	2,0	1,4
M 2	1,0	1,0	1,4	2,2	1,8	2,0	1,6
M 3	1,0	1,0	1,2	2,4	1,6	2,4	1,6
M 4	1,0	1,0	1,2	2,0	1,4	1,8	1,4
Średnio Mean	1,1	1,0	1,3	2,0	1,5	2,1	1,5

Na podłożach bogatych w masę organiczną (III, IV, V) najlepsze zagęszczenie roślin stwierdzono na obiektach obsianych mieszanką typu wiechliny łąko-

wej (tab. 1). Dokonane pomiary, określające ilość pędów na jednej roślinie (tab. 1), wskazują, że wprowadzona masa organiczna, jako komponent w budowie podłoża, wpływała korzystnie na początkowy wzrost i rozwój roślin. Wyróżniły się nakłady „III” i „V” (tab. 1). Wszystkie mieszanki wykazywały podobną reakcję na zastosowane podłoża, chociaż na podkładzie „III” ustępowała mieszanka typu wiechliny łąkowej. Także Niedźwiecki i in. [1998] w badaniach nad wykorzystaniem osadów ściekowych, przy zakładaniu trawników na glebie piaszczystej stwierdzili, że zastosowanie 120 t/ha suchej masy osadu ściekowego i wymieszanie z 5 cm warstwą piasku, stworzyło korzystne warunki dla kiełkowania nasion, a także późniejszego rozwoju roślin.

Wyniki obrazujące zadarnienie (tab. 2) w pierwszym roku pełnego użytkowania wskazują, że zastosowane podłoża, z wyjątkiem obiektu kontrolnego – sam piasek, zapewniały dobre zadarnienie. Rodzaj mieszanki nie miał wyraźnego wpływu na stan nawierzchni darniowej. W drugim roku pełnego użytkowania stwierdzono większe różnice między obiektami. Zwiększyło się, w porównaniu do roku poprzedniego, zadarnienie na obiekcie kontrolnym, zasilanym samymi nawozami mineralnymi (60 kg N, 40 kg P₂O₅ i 60 kg K₂O na ha) oraz na podłożu „I”, gdzie źródłem składników pokarmowych, obok azotu mineralnego, była masa organiczna, wprowadzana do podłoża w postaci torfu niskiego. Na tym podłożu (torf niski z popiołem w proporcji 1:3) spośród badanych, trawniki uzyskały najlepszą ocenę. Na pozostałych podłożach stwierdzono tendencję spadkową, a najgorszą notę otrzymał obiekt, którego podłoże stanowiła mieszanina piasku luźnego, kompostu produkowanego metodą GWDA, prefermentowanego komunalnego osadu ściekowego (o składzie w przeliczeniu na suchą masę: 70% osadu, 15% słomy i 15% odpadów zieleni miejskiej), w proporcji 1:1:2.

W ocenie trawników ważny jest ogólny aspekt, pokrój i barwa liści [Prończuk i Prończuk 2003]. Według Shildricka [1992], Smitha i in. [1993] oraz Domańskiego [2002] podstawowymi elementami przy ocenie trawników są takie cechy, jak doskonałość liści i kolor. Ocena aspektu ogólnego trawników, dokonana w badaniach własnych wskazała na dużą zależność od warunków siedliskowych. Układ wyników (tab. 2) wskazuje, że w pierwszym roku pełnego użytkowania najniższe noty uzyskały: obiekt zbudowany z samego piasku – od 2,3 do 2,7, w skali od „1”- trawnik zły, do „9” – trawnik bardzo ładny oraz obiekt zbudowany z torfu niskiego i z popiołu, w proporcji 1:3, gdzie wartości oceny mieściły się w przedziale od 5,3 do 5,7. U pozostałych trawników wartości te mieściły się w przedziale od 7,0 do 7,8. W drugim roku użytkowania pogorszył się wygląd trawników ukształtowanych na podłożach z dużym udziałem masy organicznej, a najniższe noty uzyskał trawnik na podłożu stanowiącym mieszaninę piasku luźnego, kompostu produkowanego metodą GWDA, prefermentowanego komunalnego osadu ściekowego („III”). Oczywiście, ze

wszystkich obiektów najslabiej wyglądał trawnik na powierzchni kontrolnej. Najkorzystniejsze wrażenie robił trawnik na obiekcie „I”, którego podłożem była mieszanina torfu niskiego i popiołu. Nie stwierdzono wyraźnych różnic między zastosowanymi mieszankami trawiastymi (tab. 2). Także Grabowski i in. [1999] twierdzą, że dla dobrego wykształcenia liści na roślinach oraz ich wybarwienia, a więc wyglądu i trwałości, duże znaczenie ma odpowiednie zaopatrzenie roślin w składniki pokarmowe.

Tab. 2. Zadarnienie powierzchni i aspekt ogólny trawników (w skali 1-9)

Table 2. Sodding and general aspect of the lawns (scale 1-9)

Lata Years	Mieszanka Mixtu- re	Podłoże Substrates					Średnia Mean	
		0	I	II	III	IV		V
Zadarnienie Sodding								
2004	M 1	4,7	5,3	6,3	7,5	8,0	8,0	6,6
	M 2	4,7	5,3	6,3	7,2	7,7	7,3	6,4
	M 3	4,3	5,7	5,7	7,2	7,7	7,3	6,3
	M 4	5,0	6,0	5,7	7,8	7,5	7,5	6,6
	Średnia Mean	4,7	5,6	6,0	7,4	7,7	7,5	6,5
2005	M 1	7,8	7,0	6,3	6,0	7,0	6,7	6,8
	M 2	7,8	7,0	6,7	6,7	7,3	7,0	7,1
	M 3	7,3	7,0	6,3	6,3	7,3	6,7	6,8
	M 4	8,0	8,3	6,7	6,7	7,0	7,3	7,3
	Średnia Mean	7,8	7,3	6,5	6,4	7,2	6,9	7,0
Aspekt ogólny General aspect								
2004	M 1	4,0	4,0	7,3	8,3	7,7	7,7	6,5
	M 2	4,0	3,2	6,7	8,0	7,0	8,0	6,1
	M 3	4,0	3,5	7,2	8,3	7,6	7,8	6,4
	M 4	3,6	4,9	7,1	7,9	7,7	7,9	6,5
	Średnia Mean	3,9	3,9	7,1	8,1	7,5	7,8	6,4
2005	M 1	6,0	6,5	6,3	5,7	6,7	6,7	6,3
	M 2	5,7	6,3	6,0	6,3	7,0	7,0	6,4
	M 3	5,8	6,0	5,7	6,3	7,3	7,0	6,4
	M 4	5,7	7,0	6,3	6,3	6,8	7,3	6,6
	Średnia Mean	5,8	6,5	6,1	6,2	7,0	7,0	6,4

Analizując skład florystyczny trawników w pierwszym roku pełnego użytkowania stwierdzono, że udział dominantów wynosił od 40 do 60%. Na obiekcie kontrolnym, stanowiącym odniesienie dla podłoża, zasilanym tylko azotem mineralnym, utrzymywał się skład florystyczny zbliżony do obiektów zlokalizowanych na podłożach wzbogaconych masą organiczną (tab. 3). W drugim roku skład mieszanek był bardziej zróżnicowany (tab. 3), a udział dominantów wahał się od 24 do 61%. Na podłożach najmniej zasobnych w składniki pokarmowe („0” i „I”), gdzie rośliny charakteryzowały się największymi blaszkami liściowymi, najmniej intensywną barwą, najbardziej zbliżonym udziałem do przyjętego w mieszanke, charakteryzowała się *Festuca rubra*, a najbardziej oddalonym – *Lolium perenne*. Na podłożach bogatych w masę organiczną, a

więc i w składniki pokarmowe, stwierdzono relacje odwrotne – zmniejszony udział *Festuca rubra*, natomiast zbliżony, do przyjętego w metodyce, udział *Lolium perenne*. Jeżeli chodzi o *Poa pratensis* i *Festuca arundinacea*, to należy stwierdzić, że zachowały one dużą stabilność. Udział *Poa pratensis* na trawniku obsianym mieszką typu *Poa pratensis* wynosił ok. 30%, a na pozostałych trawnikach – ok. 20%. *Festuca arundinacea* stanowiła także 30% na obiektach obsiewanych mieszką typu *Festuca arundinacea* (M4), bo tylko w takiej mieszance występowała.

Tab. 3. Skład botaniczny runi badanych mieszanek (%)

Table 3. Botanical composition of greens growth of the tested mixtures (%)

Lata Years	Mieszanka Mixture	Gatunek Species	Podłoże Substrates					Średnia Mean	
			0	I	II	III	IV		V
2004	M 1	<i>Poa pratensis</i>	51,0	56,0	52,0	53,0	52,0	51,0	52,5
		<i>Festuca rubra</i>	22,0	23,0	21,0	19,0	19,0	21,0	20,8
		<i>Lolium perenne</i>	27,0	21,0	26,0	28,0	29,0	28,0	26,5
	M 2	<i>Poa pratensis</i>	20,0	21,0	21,0	20,0	22,0	21,0	20,8
		<i>Festuca rubra</i>	50,0	53,0	49,0	50,0	51,0	48,0	50,2
		<i>Lolium perenne</i>	30,0	26,0	30,0	30,0	27,0	31,0	29,0
	M 3	<i>Poa pratensis</i>	21,0	21,0	20,0	21,0	21,0	20,0	20,7
		<i>Festuca rubra</i>	22,0	19,0	18,0	19,0	19,0	18,0	19,2
		<i>Lolium perenne</i>	57,0	60,0	62,0	60,0	60,0	62,0	60,2
	M 4	<i>Poa pratensis</i>	21,0	22,0	21,0	20,0	21,0	21,0	21,0
		<i>Festuca rubra</i>	18,0	17,0	19,0	18,0	20,0	21,0	18,8
		<i>Lolium perenne</i>	20,0	20,0	21,0	19,0	14,0	16,0	18,3
<i>Festuca arundinacea</i>		41,0	41,0	39,0	43,0	40,0	42,0	41,0	
2005	M 1	<i>Poa pratensis</i>	32,1	42,6	34,6	30,8	33,8	32,0	34,3
		<i>Festuca rubra</i>	44,2	33,6	22,0	20,4	21,9	21,4	27,3
		<i>Lolium perenne</i>	21,4	20,9	39,6	46,1	40,3	43,7	35,3
		Inne / other *	2,3	2,9	3,8	2,7	4,0	2,9	3,1
	M 2	<i>Poa pratensis</i>	19,3	23,6	21,2	22,0	20,1	19,8	21,0
		<i>Festuca rubra</i>	62,8	57,4	35,4	34,6	38,7	39,2	44,7
		<i>Lolium perenne</i>	16,7	17,6	39,6	42,3	38,6	39,8	32,4
		Inne / other *	1,2	1,4	3,8	1,1	2,6	1,2	1,9
	M 3	<i>Poa pratensis</i>	21,4	23,7	24,2	22,8	21,8	22,8	22,8
		<i>Festuca rubra</i>	46,4	28,1	23,7	23,7	21,4	22,9	27,7
		<i>Lolium perenne</i>	30,8	44,3	47,9	49,7	53,7	50,9	46,2
		Inne / other *	1,4	3,9	4,2	3,8	3,1	3,4	3,3
M 4	<i>Poa pratensis</i>	20,8	20,8	20,6	18,2	20,1	20,5	20,2	
	<i>Festuca rubra</i>	28,6	30,2	19,4	17,0	20,4	20,1	22,6	
	Lolium perenne	16,2	10,6	29,8	31,2	28,9	30,1	24,5	
	<i>Lolium perenne</i>	32,0	37,5	28,8	28,1	27,9	27,5	30,3	
		Inne / other *	2,4	0,9	1,4	5,5	2,7	1,8	2,5

* - Inne / other: *Elymus repens*, *Henopodium alub*, *Amaranthus retroflexus*, *Stellaria media*, *Taraxacum officinale*, *Polygonum persicaria*, *Matricaria inodora*

Wnioski

1. W pierwszym roku pełnego użytkowania wszystkie mieszanki podobnie reagowały na zastosowane podłoża, natomiast w drugim roku stwierdzono zróżnicowaną reakcję poszczególnych gatunków traw, będących składnikami mieszanek, a mianowicie – w warunkach o większej zasobności w składniki pokarmowe zagęszczenie trawnika stabilizowała *Lolium perenne*, a w warunkach o mniejszej zasobności – *Festuca rubra*, natomiast *Festuca arundinacea* i *Poa pratensis* na wszystkich obiektach zachowywały dużą stabilność.
2. Spośród zastosowanych podłoży należy wyróżnić podłoża „I”, stanowiące mieszaninę torfu niskiego i popiołu, w proporcji 1:3, w kontekście walorów trawnikowych, a „III” i „IV” – wielkości produkcji biomasy.
3. Ogólnie wyróżnia się obiekt „IV”, zlokalizowany na podłożu stanowiącym mieszaninę piasku luźnego, popiołu, kompostu produkowanego metodą GWDA, przefermentowanego komunalnego osadu ściekowego (o składzie, w przeliczeniu na suchą masę: 70% osadu, i 30% odpadów zieleni miejskiej), w proporcji 0,5:0,5:1:2, na którym uzyskano znaczną produkcję biomasy, a także darninę o dużych walorach trawnikowych.

Literatura

1. DOMAŃSKI P.: *Gatunki i odmiany traw w mieszankach na trawniki i boiska sportowe*. Przegl. Nauk., XI, 1 (24), 83-105, 2002
2. GRABOWSKI K., GRZEGORCZYK S., BENEDYCKI S., KWIETNIEWSKI H.: *Ocena wartości użytkowej wybranych gatunków i odmian traw gazonowych do obsiewu nawierzchni trawiastych*. Folia Univ. Agric. Stenine-sis, 197, Agricultura (75), s. 81-88, 1999
3. KRZYWY E., WOŁOSZYK CZ., GŁOWACKA A.: *Studia nad nawozowym wykorzystaniem niektórych odpadów przemysłowych i komunalnych*. Pr. Nauk. Polit. Szczec, 547: 39-42, 1998
4. KRZYWY E., WOŁOSZYK CZ.: *Charakterystyka chemiczna i możliwości wykorzystania do produkcji kompostów osadów ściekowych z miejskich oczyszczalni*. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie, Rol. nr 62, s. 265-271, Szczecin 1996
5. NIEDŹWIECKI E., PROTASOWICKI M., CZYŻ H., CIERESZKO W., ŚLIWIŃSKI P., NOWAK Z.: *Wykorzystanie osadów ściekowych przy zakładaniu trawników na glebie piaszczystej*. Prace Nauk. Pol. Szczec. ITN, 547, 256-259, Szczecin 1998

6. PROŃCZUK S., PROŃCZUK M.: *Zmienność cech u odmian Poa pratensis w umiarkowanie intensywnym użytkowaniu trawnikowym*. Biul. IHAR, nr 225, s. 265-276, 2003
7. PROŃCZUK S.: *System oceny traw gazonowych*. Biul. IHAR nr 186, s. 127-132, 1993
8. SHILDRICK J.: *Turfgrass manual, the sport*. Research Institute Bingley, England: s. 60, 1992
9. SIUTA J., WASIAK G., PARAFINIUK D.: *Studium możliwości przyrodniczego użytkowania osadu z oczyszczalni ścieków „Czajka”*. [W:] *Przyrodnicze użytkowanie osadów ściekowych*. II Konf. Nauk.-Techn. Puławy – Lublin – Jeziórko, s. 57-71, Puławy 1997
10. SMITH D.A., BARA R., DICKSON W.K., CLARKE B.C., FUNK C.R.: *Leaf spot on Kentucky bluegrass cultivars evaluation trial at Rutgers University*. *Rutgers Turfgrass*. Proc. of the New Jersey Turfgrass Expo, december 7-9 Atlantic City, s. 116-137, 1993

SUITABILITY OF SOME GRASS MIXTURES SOWN ON VARIOUS SUBSTRATES CONTAINING ASH AND ORGANIC MATTER FOR LAWNS

Key words: sand, ash, substratum, organic matter, grass mixtures, total aspect of lawn

S u m m a r y

In 2004-2005 the suitability of grass mixtures of the Poa pratensis, Festuca rubra, Lolium perenne, Festuca arundinacea and some waste materials, low peat, bark of coniferous trees, compost, municipal waste water sediment straw, municipal grassland cuttings) for biological recultivation of ground without soil. Grass mixtures had been tested for their application as material for building lawns on sand. On poor media Festuca rubra produced good turf and good looking lawn, on media rich in nutrients the Lolium perenne type proved best, and as far as the productivity was concerned best were media containing municipal waste sediments.