

ROMAN ŁYSZCZARZ¹**WŁODZIMIERZ MAJTKOWSKI**²**ROMUALD DEMBEK**¹**GRZEGORZ ŻUREK**²¹ Zakład Łąkarstwa Akademii Techniczno-Rolniczej, Bydgoszcz² Instytut Hodowli i Aklimatyzacji Roślin, Ogród Botaniczny, Bydgoszcz

Wzrost i rozwój wybranych traw i motylkowatych wysianych w mieszankach na wale przeciwpowodziowym

Growth and development of selected grass and papilionaceous species sown in mixtures on river dike

W roku 1999 na przyrzecznej południowo-zachodniej skarpie wału przeciwpowodziowego nad Odrą w Raciborzu wysiano trzy mieszanki składające się z dostępnych w handlu nasion traw i motylkowatych. Podstawowym kryterium doboru komponentów do mieszanek była obserwacja gatunków występujących w podobnych warunkach siedliskowych. W badaniach wykazano wyraźny wpływ składu mieszanki na rozwój gatunków w kolejnych latach i na zadarnianie powierzchni. W pierwszym roku po zasiewie najlepiej rozwijała się życica trwała. Była ona w tym roku faktycznym dominantem w runi powstałej z wysiewu każdej mieszanki. Od drugiego roku wykazano wyraźne zmniejszenie jej udziału do zaledwie kilkuprocentowego poziomu w 2002 roku. Wykazano, że większy udział tego gatunku negatywnie wpływał na zadarnianie skarpy w drugim roku po zasiewie. Miejsce ustępującej życicy trwałej zajmowała przede wszystkim kostrzewa czerwona, która w trzecim roku badań na obiektach obsianych mieszankami z dominacją traw niskich stanowiła połowę udziału w składzie botanicznym. Spośród innych komponentów bardzo dobrze, szczególnie w dwóch pierwszych latach badań, rozwijały się: rajgras wyniosły, koniczyna biała i lucerna nerkowata, a w trzecim roku kostrzewa czerwona i umiarkowanie dobrze kostrzewa trzcinowa oraz nie siana, poza mieszanką nr 1, stokłosa bezostna. O rozwoju gatunków decydowała również odległość od podstawy wału. W dolnej części skarpy zdecydowanie lepiej rozwijały się trawy wysokie, nawet jeżeli nie były wysiewane w mieszance i życica trwała. W miarę wzrostu wysokości wału ustępowały one miejsca kostrzewie czerwonej i koniczynie białej.

Słowa kluczowe: wały przeciwpowodziowe, mieszanki siewne, rozwój gatunków, zadarnianie

In 1999 on dike of Odra river near Racibórz three mixtures composed from seed of grasses and papilionaceous varieties available on seed market were sown. The main criterion for mixture composition was observation of species grown on similar sites. The significant effect of mixture composition on its development and ground cover in following years was observed. *Lolium perenne* was the species that developed faster and better during the first year after sowing. From the second year

of experiment its share in sward decreased to 9–2% depending on mixture type. Places initially occupied by *Lolium perenne* were covered mostly by *Festuca rubra*. At the third year of experiment its share in ground cover reached almost half on the plots sown with mixtures dominated with of short grasses. Among the other components, very good development of *Arrhenatherum elatius*, *Trifolium repens* and *Medicago lupulina* was observed during two initial years of experiment. At the third year *Festuca rubra* and *Festuca arundinacea* as well as *Bromus inermis* developed quite well. The development of the particular species was affected with the distance from the dike base. At the lower part of dike *Lolium perenne* together with tall grass species dominated. Up to the top of dam those species were replaced by *Festuca rubra* and *Trifolium repens*.

Key words: development of species, ground cover, river dike, sowing mixtures

WSTĘP

Dobór komponentów do mieszanek siewnych jest jednym z podstawowych elementów kształtujących zbiorowiska trawiaste. Specyficznym układem roślinności z dominacją lub też dużym udziałem gatunków z rodziny *Poaceae* są zadarnione powierzchnie wałów przeciwpowodziowych (Pawłat i in., 1996; Pilecki i in., 1999; Piotrowski i in., 1999; Wolski i in., 1999). Trwałe zadarnianie jest podstawowym warunkiem ich stabilności i trwałości, a przede wszystkim odporności na niszczycielską siłę wód powodziowych poruszających się z ogromnym impetem w międzywałach rzek, a także na długo trwające podtopienia. To warstwa darniowa wytworzona przez splót korzeni, węzły krzewienia, rozłogi i kłącza wraz z biomasą nadziemną niwelować może, przy dobrym zadarnianiu, niszczycielską siłę tych wód chroniąc jednocześnie konstrukcję wału przed rozmyciem i uszkodzeniem.

Celem badań była ocena przydatności kilku gatunków traw i motylkowatych drobnonasiennych wysianych w mieszankach do zadarniania wału przeciwpowodziowego (od strony koryta rzeki Odry) odbudowanego po jego zniszczeniu powodzią w 1998 roku.

MATERIAŁ I METODY

Jednym z podstawowych kryteriów doboru gatunków do mieszanek były własne obserwacje roślinności występującej na wałach przeciwpowodziowych, a także prace innych autorów o występowaniu i rozwoju gatunków w trudnych warunkach siedliskowych, do których niewątpliwie takie tereny należą (Harkot i Czarnecki, 1999; Kitczak, 1999; Mikołajczak i Bartmański, 1999; Pilecki i in., 1999; Wolski i in., 1999). Uwzględniając powyższe uwarunkowania zastosowano mieszanki różniące się ilością i proporcjami poszczególnych komponentów:

- wielogatunkową, z udziałem traw wysokich (rajgras wyniosły Wiwena, stokłosa bezostna Brudzyńska, kostrzewa trzcinowa Skarpa — po 10%), średnio wysokich (mietlica biaława Szelejewska — 5%), niskich (kostrzewa czerwona Nakielska — 30%, wiechlina łąkowa Gol — 15%, życica trwała Nadmorski — 10%) oraz niewielkiej ilości koniczyny białej Rema i lucerny nerkowatej Renata (po 5%),
- wielogatunkową, z dominacją traw niskich (kostrzewa czerwona Nakielska — 35%, wiechlina łąkowa Gol — 25%, życica trwała Nadmorski — 15%, mietlica pospolita Highland — 10%) i z koniczyną białą Rema — 7% i lucerną nerkowatą Renata — 8%,

— uproszczoną — tzw. życicową, dostępną w handlu jako trawnikową, z dominacją życicy trwałej Więclawicki — 41% i Stadion — 22,5%, uzupełnioną kostrzewą czerwoną Leo — 23,9%, kostrzewą różnolistną Sawa — 6,7% i wiechliną łąkową Gol — 5,9%.

Niewielki udział motylkowatych drobnonasiennych w mieszankach 1 i 2 spełniać miał podwójną rolę: zaopatrywać podłoże w azot symbiotyczny, a także poprzez ich głęboki system korzeniowy, wiązać głębsze warstwy z warstwą darniową.

W metodyce nie przewidziano jakiegokolwiek nawożenia przedsiewnego, jak również w kolejnych latach badań.

We wrześniu 1999 roku na odbudowanym i nowo uformowanym wale przeciwpowodziowym na południowo-zachodniej jego skarpie od strony koryta rzeki Odry w Raciborzu wytyczono pasy o szerokości 3,5 m i długości 7,0 m obejmujące całą powierzchnię zbocza wału (od jego podstawy aż do korony), na których wysiano rzutowo w przeliczeniu na 1 ha 185 kg mieszanki pierwszej, 142 kg drugiej oraz 163 kg trzeciej. Ilość wysiewu gatunków w mieszance jak i proporcje są wartościami pośrednimi pomiędzy normami dla użytkowania paszowego w warunkach trudnych (Domański, 1999) i gazonowego. Doświadczenie założono w trzech powtórzeniach. Skład botaniczny i zadarnianie określono w każdym powtórzeniu i na każdym obiekcie metodą szacunkową trzykrotnie: 20–21 września 2000 i 24–25 maja 2001 i 12 lipca 2002 roku. Dla obliczenia wartości NIR zastosowano test Duncana, a o istotności różnic wnioskowano z prawdopodobieństwem 95%.

Z dwóch warstw: powierzchniowej (od 0 do 10 cm głębokości) i głębszej (od 10 do 25 cm) odbudowanej części wału pobrano, średnie z całej powierzchni doświadczenia, próby glebowe do scharakteryzowania ich właściwości fizykochemicznych. Badania właściwości fizycznych określono zgodnie z obowiązującą metodyką w Katedrze Gleboznawstwa i Ochrony Gleb ATR, a parametry chemiczne w Stacji Chemiczno-Rolniczej w Bydgoszczy.

Badania i obserwacje składu botanicznego prowadzono jesienią 2000 oraz wiosną 2001 i 2002 oceniając procentowo: zadarnienie poletek (0% — brak roślin, 100% — powierzchnia całkowicie pokryta), udział traw, roślin motylkowatych jak również udział poszczególnych komponentów mieszanek w runi. W roku 2002 przeprowadzono również obserwacje sukcesji spontanicznej chwastów jedno- i dwuliściennych, oceniając stopień pokrycia powierzchni poletek poszczególnymi gatunkami wg metodyki obserwacji fitosocjologicznych (Fukarek, 1967).

WYNIKI

Wierzchnią 10 cm warstwę wału stanowił piasek słabo gliniasty o 2% zawartości frakcji ilastej (<0,002 mm) o odczynie lekko kwaśnym (pH w KCl 6,8). Znajdowały się w niej niewielkie ilości substancji organicznej, prawdopodobnie murszu. Mała ilość frakcji ilastej oraz substancji organicznej wskazują na niewielką pojemność wymienną kationów oraz retencję wodną. Jest to utwór łatwo przepuszczalny o dużej areacji. Wykazywał on średnią zawartość fosforu (10,4 mg P₂O₅ na 100 g gleby) oraz bardzo niską potasu (4,2 mg K₂O na 100 g gleby).

Druga, podpowierzchniowa warstwa wału miała również odczyn lekko kwaśny (pH 6,4) oraz charakteryzowała się niską zawartością fosforu (5,6 mg na 100 g gleby) i potasu (9,3 mg). Warstwa ta była gliną lekką, z 13% ilością frakcji ilastej, o średniej pojemności wymiennej oraz od średniej do małej retencji wodnej. Warstwa ta może mieć niewielkie predyspozycje do zaskorupiania, przez co infiltracja wody może być utrudniona.

Obsiane tereny równomiernie zazieleniły się jeszcze przed zimą 1999/2000. Najbardziej widoczna w poroście była życica trwała, u której zaczynały tworzyć się wyraźne węzły krzewienia. Dobrymi wschodami charakteryzowała się również koniczyna biała. Inne z wysianych gatunków występowały znacznie rzadziej lub były mniej widoczne w runi.

We wrześniu 2000 roku w runi dominowały trawy, przy czym największy ich udział był na pasach obsianych dostępną w handlu mieszanką z dużym udziałem życicy trwałej Więclawicki i Stadion (mieszanka nr 3; tab. 1). Łącznie gatunki z rodziny traw stanowiły 96,2% składu runi wymienionej mieszanki. Udział traw na pasach obsianych mieszankami wielogatunkowymi (nr 1 i 2) był o ponad 30 jednostek procentowych mniejszy i wynosił około 63% na powierzchniach obsianych mieszanką z trawami wysokimi i 59% mieszanką z trawami niskimi. Obok traw w mieszankach nr 1 i nr 2 dobrze rozwijały się rośliny motylkowate, które w 2000 roku stanowiły około 40% runi.

Tabela 1

Udział traw, motylkowatych i innych roślin w runi oraz zadarnienie powierzchni (%)
Share of grasses, papilionaceous and other species in sward and ground cover (%)

Mieszanka z Mixture with	Rok Years	Zadarnianie Ground cover	Udział w runi Share in sward		
			trawy grasses	motylkowate papilionaceous	inne other
Trawami wysokimi Tall grasses	2000	82,5	63,3	36,7	+
	2001	78,2	59,7	37,7	2,7
	2002	74,6	86,4	2,5	11,1
Średnio Mean		78,4	69,8	25,6	4,6
Trawami niskimi Short grasses	2000	83,1	59,1	40,6	0,3
	2001	83,1	51,1	45,3	3,6
	2002	84,2	79,7	3,3	17,0
Średnio Mean		83,5	64,0	29,2	6,9
Dominacją życicy Domination of perennial ryegrass	2000	82,5	96,2	2,3	1,5
	2001	54,2	75,8	20,7	3,5
	2002	75,4	70,8	15,8	13,4
Średnio Mean		70,7	80,9	12,9	6,1
Średnia dla lat i mieszanek Mean from years and mixtures	2000	82,7	72,9	26,5	0,6
	2001	71,8	62,2	34,5	3,3
	2002	78,1	79,0	7,2	13,8
NIR dla lat — LSD for years		b.r.	10,5	10,7	2,0
NIR dla mieszanek — LSD for mixtures		5,6	10,3	11,2	b.r.

Tabela 2

Udział sianych gatunków w runi w latach 2000–2002 (w %)
Share of sown species in sward in 2000–2002 (in %)

Mieszanka z: Mixture with:	Rok Years	<i>A. e.</i>	<i>F. a.</i>	<i>B. i.</i>	<i>A. g.</i>	<i>A. t.</i>	<i>L. p.</i>	<i>P. p.</i>	<i>F. r.</i>	<i>F. h.</i>	<i>T. r.</i>	<i>M. l.</i>	I.T.	I.M.
Trawami wysokimi Tall grasses	Siew	10,0	10,0	10,0	5,0	—	10,0	15,0	30,0	—	5,0	5,0	—	—
	2000	5,2	7,3	6,8	+	—	32,3	1,0	10,7	—	29,7	6,0	+	1,0
	2001	32,1	6,7	3,0	+	—	5,0	2,6	4,3	—	30,3	7,8	4,7	3,5
	2002	21,9	33,2	4,9	+	—	2,0	4,6	23,8	—	1,0	—	3,3	5,5
Trawami niskimi Short grasses	Siew	—	—	—	—	10,0	15,0	25,0	35,0	—	7,0	8,0	—	—
	2000	—	—	—	—	+	42,6	1,6	15,1	—	35,1	5,1	+	0,5
	2001	—	—	—	—	+	25,2	4,1	11,6	—	38,5	8,8	9,9	1,9
	2002	10,5	1,0	4,0	1,5	—	7,5	2,5	56,3	—	1,0	—	8,1	2,6
Dominacją życicy Domination of perennial ryegrass	Siew	—	—	—	—	—	63,5	5,9	23,9	6,7	—	—	—	—
	2000	—	—	—	—	—	76,3	3,0	16,5	+	2,0	2,0	0,2	+
	2001	+	—	—	—	—	48,8	5,3	16,8	+	9,3	10,0	3,8	6,0
	2002	2,3	2,5	7,0	8,9	—	8,9	3,4	48,7	+	2,9	5,0	9,3	5,4
NIR dla lat LSD for years		15,6	16,5	—	—	—	12,0	1,3	7,3	—	13,2	—	—	2,6
NIR dla mieszanek i lat LSD for mixtures and years		31,0	31,8	—	—	—	15,1	—	10,8	—	26,9	—	—	3,9

Objaśnienie symboli:

Explanation of symbols:

A. e. — *Arrhenatherum elatius*, *F. a.* — *Festuca arundinacea*, *B. i.* — *Bromus inermis*, *A. g.* — *Agrostis gigantea*, *A. t.* — *Agrostis tenuis*, *L. p.* — *Lolium perenne*, *P. p.* — *Poa pratensis*, *F. r.* — *Festuca rubra*, *F. h.* — *Festuca heterophylla*, *T. r.* — *Trifolium repens*, *M. l.* — *Medicago lupulina*,
 I.T — inne trawy (other grasses), I.M. — inne motylkowate (other papilionaceous)

Spośród traw najlepiej rozwijała się życica trwała. W mieszance z jej dominacją (nr 3) stanowiła ona w 2000 roku 76,3% runi, a w zbiorowisku powstałym z wysiewu mieszanki wielogatunkowej składającej się tylko z traw niskich i motylkowatych (nr 2) — 42,6% (tab. 2). Najślabszy rozwój życicy, chociaż znacznie przekraczający planowany udział w mieszance, wykazano w obecności traw wysokich (32,3%). Drugim gatunkiem z rodziny *Poaceae*, który dosyć dobrze rozwijał się w 2000 roku była kostrzewa czerwona. W zależności od mieszanki stanowiła ona od 10,7 do 16,5%. Stwierdzono ponadto w miarę dobry rozwój rajgrasu wyniosłego, kostrzewy trzcinowej i stokłosy bezostnej. Pozostałe trawy rozwijały się w pierwszym roku po zasiewie słabo. Stwierdzono tylko nieznaczny udział wiechliny łąkowej oraz znikomy mietlicy białawej, mietlicy pospolitej oraz kostrzewy różnolistnej (tab. 2). Wykazano natomiast bardzo bujny rozwój koniczyny białej, która stanowiła od 29,7 do 35,1% runi (tab. 2). Również bardzo dobrze rozwijała się lucerna nerkowata. Gatunki te występowały również na pasach, na których nie wchodziły w skład mieszanki siewnej (nr 3). Lucerna nerkowata i koniczyna biała na pasach obsianych mieszanką życicową stanowiły odpowiednio 10,0 i 9,3%. Poza tym na wszystkich pasach występowały koniczyna łąkowa i wyka płotowa. Zadarnianie powierzchni w pierwszym roku było bardzo dobre i wszędzie przekraczało 80% (tab. 1).

W maju 2001 roku stwierdzono szereg wyraźnych zmian w zadarnianiu i składzie botanicznym. Wykazano przede wszystkim, że na obsiewach z dominacją odmian życicy trwałej nastąpiło wyraźne rozluźnienie darni, a ilość miejsc niezadarnionych wynosiła blisko połowę powierzchni (tab. 1). Na pozostałych pasach nie stwierdzono w tym zakresie wyraźniejszych różnic w porównaniu z 2000 roku. Drugą zauważalną zmianą był wzrost udziału roślin motylkowatych w runi kosztem traw (tab. 1 i 2). Największe zmiany w tym zakresie dotyczyły pasów obsianych mieszanką z dominacją odmian życicy trwałej (nr 3), a w najmniejszym stopniu z udziałem traw wysokich (nr 1). Ze szczegółowej analizy składu botanicznego wynika, że w 2001 roku faktycznym dominantem w zbiorowisku kształtowanym przez run z trawami wysokimi stał się rajgras wyniosły stanowiący 32,1%. Ilościowy przyrost tego gatunku nastąpił przede wszystkim kosztem życicy trwałej. W obrębie innych gatunków traw wykazano dosyć wyraźny ubytek stokłosy bezostnej i kostrzewy czerwonej. Udział pozostałych gatunków był na zbliżonym poziomie do ich ilości w 2000 roku. Odnotowano dodatkowo wyraźniejszy rozwój kłosówki wełnistej, która dominowała w grupie traw nie sianych.

W zbiorowiskach powstałych z wysiewu dwóch pozostałych mieszanek obserwowano również zmiany. Wykazano przede wszystkim wyraźny spadek udziału życicy trwałej, dosyć dobry rozwój kostrzewy czerwonej oraz stopniowe zwiększenie udziału wiechliny łąkowej i motylkowatych. Z innych traw stwierdzono głównie kłosówkę wełnistą i perz właściwy. Z chwastów dwuliściennych najczęściej występowały mniszek pospolity, ostrożeń polny i błotny oraz żywokost lekarski. Największy udział chwastów dwuliściennych stwierdzono na pasach obsianych mieszanką nr 3.

Najbardziej stabilnym i istotnie najlepszym zadarnianiem w 2002 r. charakteryzowały się pasy obsiane mieszanką wielogatunkową (nr 2) z dominacją traw niskich. Badania zadarniania wykazały ponadto, że na obiektach z mieszanką zawierającą trawy wysokie nastąpiło kilkuprocentowe, chociaż nie udowodnione statystycznie, rozluźnienie darni (tab.

1). Natomiast na pasach obsianych mieszanką z dominacją życicy trwałej (nr 3) odnotowano wyraźną, (o ponad 20%) poprawę zwartości darni. Z analizy składu botanicznego wynika, że w 3 roku badań na pasach z mieszankami 1 i 2 wyraźnie zwiększył się udział traw, a zmniejszył motylkowatych, przy czym najwięcej było ich w runi powstałej z wysiewu mieszanki, w której dominowała życica trwała. Opracowanie statystyczne wykazało udowodnione różnice w ilości traw i motylkowatych w zależności od typu mieszanki, jak i pomiędzy latami (tab. 1). Szczególnie ciekawe spostrzeżenie w tym zakresie dotyczy najlepszego rozwoju koniczyny białej i lucerny nerkowatej w 2002 r. na pasach, gdzie gatunki te nie były siane, tj. o największym udziale życicy trwałej (mieszanka nr 3). Na wszystkich obiektach w trzecim roku zaznaczyło się również udowodnione statystycznie zwiększenie zachwaszczenia w porównaniu z 2001 roku. Nie wykazano jednak istotnych różnic w zachwaszczeniu pomiędzy badanymi mieszankami. Warto jednak zauważyć, że było ono największe na pasach obsianych mieszanką wielogatunkową z trawami niskimi (nr 2), a najmniejsze z trawami wysokimi (tab. 1).

Tabela 3

Udział gatunków w runi w części dolnej i górnej skarpy wału; średnio z trzech lat badań
Share of species in sward from base and upper part of the dam; mean from three years

Mieszanka z : Mixture with:	Pozycja Position	Częstotliwość występowania gatunków (%) Frequency of species (%)									
		A. e.	F. a.	B. i.	L. p.	P. p.	F. r.	T. r.	M. l.	I. T.	I.M.
Trawami wysokimi Tall grasses	górna upper	10,6	10,1	2,9	12,3	2,3	18,1	28,0	9,8	2,3	1,6
	dolna lower	27,3	19,2	5,6	15,3	2,3	8,9	10,0	3,9	5,2	1,5
Trawami niskimi Short grasses	górna upper	6,0	—	—	12,6	1,8	29,4	31,1	12,0	4,3	1,5
	dolna lower	10,8	2,0	4,0	30,8	3,4	20,3	12,8	4,8	9,1	1,3
Z dominacją życicy Domination of perennial ryegrass	górna upper	—	+	—	30,4	2,4	35,6	5,4	6,6	3,7	3,6
	dolna lower	2,0	2,3	7,0	50,6	3,9	20,8	0,4	+	10,7	2,3
NIR dla pozycji LSD for position		—	—	2,5	11,3	—	7,8	3,4	10,0	—	—
NIR dla mieszanek i pozycji LSD for mixtures and positions		—	—	—	17,3	—	12,9	13,6	—	6,1	—
Objaśnienia jak pod tabelą 2 Explantation see table 2											

W szczegółowej analizie składu botanicznego w trzecim roku wykazano wyraźne zmniejszenie się ilości rajgrasu wyniosłego na tych obiektach, gdzie go wysiano oraz samorzutne jego pojawienie się w runi, w której początkowo nie występował (szczególnie w mieszance nr 2). Z sianych traw wysokich bardzo dobrze rozwijała się kostrzewa trzcinowa. Na wszystkich pozostałych pasach pojawiały się, pomimo ich braku w mieszankach, jeszcze stokłosa bezostna i mietlica biaława, przy czym najlepiej rozwijały się one w runi powstałej z wysiewu mieszanki nr 3. Największe zmiany w składzie botanicznym dotyczyły jednak dwóch gatunków: życicy trwałej i kostrzewy czerwonej.

Życica w trzecim roku stanowiła na wszystkich pasach już tylko od 2,0 do 8,9%, natomiast kostrzewa czerwona zwiększyła swój udział około 3–5-krotnie w porównaniu z 2001 roku. W tym samym okresie z runi wszystkich obiektów ustąpiła niemalże całkowicie koniczyna biała, a lucerna nerkowata dobrze się utrzymywała jedynie na pasach obsianych mieszanką nr 3.

W badaniach wykazano ponadto wyraźne różnice w rozmieszczeniu poszczególnych grup roślin i gatunków w zależności od odległości od korony (szczytu) wału. U podstawy wału zdecydowanie lepiej rozwijały się trawy. W dolnej części wału na pasach obsianych mieszanką wielogatunkową z trawami wysokimi najwięcej było rajgrasu wyniosłego (27,3%), kostrzewy trzcinowej (19,2%) i życicy trwałej (15,3%; tab. 3). W miarę wzrostu wysokości ubywało tych gatunków na korzyść kostrzewy czerwonej, koniczyny białej, lucerny nerkowatej (tab. 3). Podobne zmiany obserwowano na pasach obsianych pozostałymi mieszankami z tym, że w dolnej części pasów obsianych mieszanką nr 3 stwierdzono tylko nieznaczne ilości roślin motylkowatych. Rozwijały się one natomiast dosyć dobrze, nie będąc w mieszance siewnej, w przykoronowej części wału.

WNIOSKI

1. W pierwszym roku po wysiewie na wałach przeciwpowodziowych najbardziej dynamicznie rozwijającym się komponentem mieszanek siewnych była życica trwała. Jednakże już od drugiego roku obserwowano szybkie jej ustępowanie. W trzecim roku jej ilość, pomimo znacznych różnic w ilości jej wysiewu była na wszystkich obiektach niewielka i nie przekraczała 10%.
2. Udział życicy trwałej w mieszance siewnej wpływał istotnie na zadarnianie powierzchni wału. Najlepsze było ono we wszystkich latach przy 15% udziale tego gatunku wysiewanym jednak bez udziału traw wysokich.
3. Ważnym komponentem zbiorowisk kształtujących się na wałach przeciwpowodziowych okazał się rajgras wyniosły. Najskuteczniej ograniczał on rozwój życicy trwałej oraz koniczyny białej.
4. Pozostałe gatunki takie jak: kostrzewa trzcinowa, stokłosa bezostna, kostrzewa czerwona i wiechlina łąkowa w dwóch pierwszych latach występowały w ilościach na ogół mniejszych, od planowanych w mieszankach. W trzecim roku kostrzewa czerwona oraz kostrzewa trzcinowa stały się faktycznymi dominantami omawianych zbiorowisk roślinnych.
5. Niewielki, bo kilkuprocentowy udział koniczyny białej i lucerny nerkowatej w mieszance siewnej spowodował intensywny rozwój tych gatunków w pierwszych dwóch latach po wysiewie. Gatunki te pojawiały się również, chociaż w znacznie mniejszym stopniu w runi samorzutnie, a więc tam gdzie nie były wysiewane.
6. Skład botaniczny zbiorowiska uzależniony był od odległości od podstawy wału. U jego podnóża zdecydowanie lepiej rozwijały się agresywne trawy wysokie i życica, natomiast przy koronie rośliny motylkowate i kostrzewa czerwona.
7. Biorąc pod uwagę badane parametry najlepszą okazała się mieszanka nr 2 z dominacją traw niskich i niewielkim udziałem koniczyny białej i lucerny nerkowatej.

LITERATURA

- Domański P. 1999. Poradnik dla użytkowników łąk i pastwisk. Agencja reklamowa PRODRUK, Poznań: 180 ss.
- Fukarek F. 1967. Fitosocjologia. PWRiL, Warszawa: 217 ss.
- Harkot W., Czarnecki Z. 1999. Przydatność polskich odmian traw gazonowych do zadarniania powierzchni w trudnych warunkach glebowych. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 117 — 120.
- Kitczak T. 1999. Rośliny motylkowate w runi poboczy dróg. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 173 — 178.
- Mikołajczak Z., Bartmański A. 1999. Przydatność kostrzewy trzcinowej do zagospodarowania terenów trudnych nierolniczych na tle innych gatunków traw. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 223 — 228.
- Pawłat H., Nazaruk M., Gobiecki P. 1996. Charakterystyka umocnień roślinnych wałów przeciwpowodziowych w świetle badań w dolinie Wisły. *Wiad. Inst. Melior. Użyt. Ziel.* 17 (1): 373 — 383.
- Pilecki K., Szyszkowska P., Wolski K., Reda P. 1999. Zmienność prątceoz oraz charakterystyka geotechniczna obwałowań rzeki Odry w rejonie Głuchowa. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 247 — 250.
- Piotrowski M., Wolski K., Reda P., Pyrcz G. 1999. Analiza struktury gruntowej wałów przeciwpowodziowych rzeki Odry w oparciu o występującą roślinność. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 251 — 255.
- Wolski K., Reda P., Piotrowski M., Pyrcz G. 1999: Identyfikacja wybranych zagrożeń wałów przeciwpowodziowych rzeki Odry w rejonie Zielonej Góry. Zesz. Nauk. AR w Szczecinie. *Agricultura* 75: 355 — 358.