

Wpływ różnych zabiegów na zadarnienie modernizowanego wału przeciwpowodziowego

P. KACORZYK¹, M. KASPERCZYK², W. SZEWCZYK¹

¹Zakład Łąkarstwa, Instytut Produkcji Roślinnej, Uniwersytet Rolniczy w Krakowie

²Państwowa Wyższa Szkoła Zawodowa im. Jana Grodka w Sanoku

Impact of various treatments on the sodding of the modernized flood embankment

Abstract. The aim of the research was to evaluate the effect of fertilization, hydrogel and protective nonwoven fabric on the initial development of a grass-legumes mixture sown in order to provide the sod on the surface of the embankment. The research was carried out in the years 2014–2016 on the surface of the modernized embankment on the Przemsza River, a significant inflow of the Vistula River. The part of the modernized embankment includes the following 4 objects: control, $P_{10}K_{35}N_{25}$, $P_{10}K_{35}N_{25}$ + hydrogel, $P_{10}K_{35}N_{25}$ + nonwoven. The applied pre-sowing fertilization and covering the soil with a protective nonwoven fabric positively influenced the emergence of plants and the degree of covering the surface of the embankment with vegetation. The hydrogel used had no effect on plant development.

Keywords: flood embankment, plants, hydrogel, nonwoven fabric, fertilization.

1. Wstęp

W Polsce całkowita długość wałów przeciwpowodziowych wynosi 8500 km i chronią one powierzchnię ponad 1 mln ha. Około 40% ich długości wymaga rekonstrukcji (BORYS, 2007). O zdolności ochronnej wałów przed powodzią decydują głównie: rodzaj gleby, z jakiej są utworzone oraz stopień zadarnienia okrywą roślinną. Z kolei o stanie zadarnienia decydują skład gatunkowy i sposób pielęgnacji runi. Z badań wielu autorów (DEMBEK i WSP., 2005; KACORZYK i KASPERCZYK, 2016; PATRZALEK, 2003) wynika, że gatunkami dobrze zadarniającymi są: *Poa pratensis*, *Festuca rubra*, *Lolium perenne* i *Trifolium repens*. Drugą zaletą wyżej wymienionych gatunków jest mały plon masy nadziemnej, co zdaniem niektórych badaczy znacząco obniża koszty ich pielęgnacji, między innymi koszenia i mulczowania (KACORZYK i KASPERCZYK, 2016; KODA i WSP., 2010). Istotny problem występuje przy rekonstrukcji wałów o wystawie południowej, bądź południowo-zachodniej uformowanych z gleb lekkich. W takich warunkach wysiane nasiona są narażone na zmiecie oraz mają utrudnione

wschody, a często dochodzi do zasuszenia siewek. Z niektórych badań wynika, że buforem wilgotności w glebie jest hydrożel, który ogranicza stres wodny u roślin (SADY i DOMAGAŁA, 1994; LENTZ i WSP., 2002).

Celem badań była ocena różnych zabiegów wspomagających kiełkowanie nasion i zadarnienie gleby przy modernizacji wału przeciwpowodziowego.

2. Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 2014–2016 na powierzchni modernizowanego wału nad rzeką Przemszą – dopływie Wisły. Wewnętrzna część wału była uformowana z odpadu kopalni węgla kamiennego, a zewnętrzna z gleby średnio związłej o następujących właściwościach chemicznych: pH w KCl = 5,80, N ogólny = 12 mg, przyswajalne: P = 6,02 mg i K = 71,4 mg kg⁻¹ gleby. Na modernizowanej części wału założono doświadczenie obejmujące 4 obiekty:

- kontrola,
- P₁₀K₃₅N₂₅,
- P₁₀K₃₅N₂₅ + hydrożel (0,5 kg m⁻²),
- P₁₀K₃₅N₂₅ + włóknina częściowo biodegradowalna.

Powierzchnia każdego obiektu wynosiła 22,5 m² (7,5 m × 3 m). Do obsiewu powierzchni doświadczalnej wykorzystano następujący skład mieszanki trawiasto-bobowatej: *Lolium perenne* L. – 20%, *Poa pratensis* L. – 30%, *Festuca rubra* L. – 25%, *Festuca arundinacea* Schreb. – 10%, *Trifolium repens* L. – 10%, *Lotus corniculatus* L. – 5%. Przed wysiewem mieszanki wiosną 2014 roku na obiektach nawożonych zastosowano jednorazowo nawożenie w dawkach: N – 25 kg, P – 10 kg i K – 35 kg ha⁻¹. Na obiekcie z hydrożelem składnik ten zastosowano w ilości 0,5 kg m⁻² mieszając wierzchnią warstwę gleby. Czwarty obiekt po wysiewie nasion przykryto włókniną. Pierwszą ocenę obejmującą skład florystyczny i stopień pokrycia gleby przez wschodzące rośliny przeprowadzono po 6 tygodniach, a następną po 3 miesiącach. W roku wysiewu nasion wykonano 2-krotne koszenie, po 3 miesiącach od wysiewu nasion i po 5 miesiącach. W latach następnych 2015–2016 roślinność koszone 1-krotnie w końcu czerwca. Przed koszeniem w 2016 roku oceniono skład florystyczny runi metodą szacunkową Klappa i stan zadarnienia metodą kwadratów Webera.

3. Wyniki

Po 6 tygodniach od wysiewu mieszanki najniższym stopniem pokrycia powierzchni gleby przez rośliny cechował się obiekt kontrolny (tab. 1). Pokrycie

Tabela 1. Udział gatunków wysianych na powierzchni wału przeciwpowodziowego po 6 tygodniach i 3 miesiącach od ich wysiewu oraz stopień zadarnienia (%)

Table 1. The share of sown species and the rate of sodding on the surface of flood embankment after 6 weeks and 3 months from their sowing (%)

Gatunek Species	Obiekt Object			
	Kontrola Control	P ₁₀ K ₃₅ N ₂₅	P ₁₀ K ₃₅ N ₂₅ + hydrożel hydrogel	P ₁₀ K ₃₅ N ₂₅ + włóknina nonwoven fabric
<i>Lolium perenne</i> L.	10 / 10	15 / 16	15 / 16	23 / 23
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	5 / 10	5 / 10	5 / 10	12 / 15
<i>Festuca rubra</i> L.	5 / 8	5 / 10	4 / 8	11 / 11
<i>Poa pratensis</i> L.	4 / 4	4 / 5	4 / 5	3 / 5
<i>Trifolium repens</i> L.	10 / 14	10 / 15	10 / 15	16 / 17
<i>Lotus corniculatus</i> L.	8 / 10	10 / 8	10 / 10	9 / 11
Zadarnienie (%) Sodding (%)	40 / 50	50 / 75	50 / 75	68 / 80

Liczby pogrubione obrazują udział roślin po 3 miesiącach

Bold numbers show the share of plants after 3 months

gleby w tym przypadku wynosiło około 40%. W największym stopniu gleba była pokryta roślinnością na obiekcie okrytym włókniną – 60%. Na pozostałych dwóch obiektach stopień zadarnienia gleby wynosił około 50%. Największy udział w pokryciu powierzchni wału miały: *Lolium perenne*, *Trifolium repens* i *Festuca arundinacea*, a najmniejszy *Poa pratensis*. Na obiekcie z włókniną w pokryciu powierzchni udział *Lolium perenne* wynosił 23%, *Trifolium repens* 16%, a *Festuca arundinacea* 12%. Z kolei na obiekcie kontrolnym gatunki te występowały w najmniejszych ilościach, wysianych gatunków traw było 2-krotnie mniej, a *Trifolium repens* o 1/3 mniej, w odniesieniu do ilości na obiekcie z włókniną.

Po okresie 3 miesięcy od wysiewu na badanych obiektach, za wyjątkiem tych z włókniną, gatunki wysiane znacząco zwiększyły swój udział w runi w odniesieniu do pierwszej oceny (tab. 1). Jednak ich udział był nieznacznie niższy niż na obiekcie z włókniną. Zadarnienie powierzchni na obiekcie kontrolnym wynosiło około 50%, a na pozostałych 75–80%. Gatunkami, których udział w runi nie zmienił się w odniesieniu do pierwszej oceny były *Lolium perenne* i *Poa pratensis*.

W trzecim roku od wysiewu nasion w czasie oceny składu florystycznego spośród czterech założonych obiektów wyróżniono dwa rodzaje runi (tab. 2). Jeden rodzaj na obiekcie kontrolnym i drugi na pozostałych trzech obiektach nawożonych. Na obiekcie kontrolnym gatunki wysiane stanowiły 73%, a na obiekcie

nawożonym 90%, natomiast trawy rodzime odpowiednio 20% i 8%. Gatunkiem dominującym była *Festuca arundinacea*, stanowiąc 40–50% plonu runi. Pozostałe trawy występowały w ilościach od 10 do 16% każda, natomiast bobowate stanowiły udział w runi od 1 do 2%.

Tabela 2. Skład florystyczny zbiorowisk roślinnych na powierzchni wału po 3 latach od zagospodarowania oraz stopień zadarnienia (%)

Table 2. Floristic composition of plant communities and the rate of sodding on the surface of the embankment after 3 years of development (%)

Gatunek Species	Obiekt Object	
	Kontrola Control	P ₁₀ K ₃₅ N ₂₅
Wysiane Sown		
<i>Festuca arundinacea</i> Schreb.	40	50
<i>Festuca rubra</i> L.	10	16
<i>Lolium perenne</i> L.	10	12
<i>Poa pratensis</i> L.	10	10
<i>Trifolium repens</i> L.	2	1
<i>Lotus corniculatus</i> L.	1	1
Pozostale Other		
<i>Elymus repens</i> L.	6	4
<i>Arrhenatherum elatius</i> L.	6	3
<i>Dactylis glomerata</i> L.	3	+
<i>Holcus lanatus</i> L.	5	+
<i>Geranium pratense</i> L.	1	+
<i>Cirsium arvense</i> (L.) Scop.	1	+
<i>Rumex obtusifolius</i> L.	1	+
<i>Tanacetum vulgare</i> L.	1	+
<i>Ranunculus repens</i> L.	+	+
<i>Taraxacum officinale</i> F.H.Wigg.	+	+
<i>Veronica chamaedrys</i> L.	+	+
<i>Convolvulus arvensis</i> L.	+	+
<i>Equisetum arvense</i> L.	+	+
Zadarnienie (%) Sodding (%)	85	85

4. Dyskusja

Stwierdzony korzystny wpływ nawożenia mineralnego na skład okrywy gleby na wale rzeczny przez okres 3 lat świadczy, że czynnik nawozowy powinien być brany pod uwagę przy budowie, bądź modernizacji wałów rzecznych. Nawożenie należy uwzględnić zwłaszcza przy wykorzystywaniu do powyższych celów gleb ubogich w składniki pokarmowe. Nawożenie powinno być zastosowane przed wysiewem mieszanki, ponieważ w następnych latach składniki nawozowe będą pochodzić z rozkładu zmulczowanej masy roślinnej. Korzystne było po wysiewie mieszanki przykrycie gleby włókniną ochronną. Zastosowana włóknina przyspieszyła wschody roślin oraz zwiększyła ilość skiełkowanych nasion. Efektem tego było szybsze i lepsze zadarnienie powierzchni, które zabezpiecza glebę przed erozją wodną i zmywaniem wschodzących roślin.

Natomiast zastosowanie hydrożelu nie miało wpływu na rozwój roślin. Przypuszczalnie brak oddziaływania tej substancji na rozwój wysianych roślin był wynikiem optymalnych warunków wilgotnościowych. Wyniki badań niektórych autorów świadczą o pozytywnej roli hydrożelu na rozwój roślin, zwłaszcza w warunkach niedoboru wody (LENTZ i WSP., 2002; SADY i DOMAGAŁA, 1994).

Przyczyną dominacji kostrzewy trzcinowej w runi było przypuszczalnie jednokrotne koszenie w okresie wegetacyjnym w drugim i trzecim roku od zagospodarowania. Trawa ta przy takim sposobie użytkowania była wyższa od pozostałych gatunków i ograniczała ich rozwój. Gatunek ten tworzy mocną darni i niektórzy badacze zalecają go do obsiewu wałów (DEMBEK i WSP., 2005). Jednak gatunek ten wytwarza duży plon masy nadziemnej, powodując wzrost nakładów w trakcie mulczowania (KODA i WSP., 2010). Ponadto pozostawiona duża ilość mulczowanej masy organicznej ogranicza rozwój innych roślin, co prowadzi do rozrzedzenia darni.

5. Wnioski

- Spośród zabiegów stosowanych w niniejszych badaniach najlepsze efekty na zadarnienie miało połączenie nawożenia mineralnego z przykryciem gleby włókniną po wysiewie nasion. Powyższe zabiegi zwiększyły ilość skiełkowanych nasion i stopień zadarnienia.
- Stosując do obsiewu powierzchni wałów mieszankę zawierającą w składzie kostrzewę trzcinową, należy spodziewać się jej dominacji w runi i wyparcia innych cennych gatunków takich jak: życica trwała, kostrzewa czerwona, wiechlina łąkowa i koniczyna biała.

Badania zrealizowano w ramach projektu BIOMASA (POIG 01.01.02-10-123/09), częściowo finansowanego przez Unię Europejską z Europejskiego Funduszu Rozwoju Regionalnego.

Literatura

- BORYS M., 2007. Przepisy i wymogi oraz aktualny stan obwałowań przeciwpowodziowych w Polsce. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 7, 2a, 25-44.
- DEMBEK R., ŁYSZCZARZ R., ŻUREK G., MAJTKOWSKI W., 2005. Ocena przydatności gatunków traw i motylkowatych do mieszanek nasiennych na wały przeciwpowodziowe. *Łąkarstwo w Polsce*, 8, 45-54.
- KACORZYK P., KASPERCZYK M., 2016. Struktura plonu biomasy wybranych traw na wałach przeciwpowodziowych. *Łąkarstwo w Polsce*, 19, 141-148.
- KODA E., OSIŃSKI P., GŁAŻEWSKI M., 2010. Agrotechniczne umacnianie skarp budowli ziemnych. *Przegląd Naukowy – Inżynieria i Kształtowanie Środowiska*, 4, 50, 36-47.
- LENTZ R.D., SOJKA R.E., MACKAY B.E., 2002. Fate and efficacy of polyacrylamide applied in furrow irrigation: full-advance and continuous treatments. *Journal of Environmental Quality*, 31, 661-670.
- PATRZALEK A., 2003. Znaczenie gatunków i odmian traw w rozwoju procesu darniowego na terenach rekultywowanych. *Biuletyn IHAR*, 225, 359-364.
- SADY W., DOMAGAŁA I., 1994. Ekogel MI może być przydatny do zakładania trawników. *Ogrodnictwo*, 1, 6-29.

Impact of various treatments on the sodding of the modernized flood embankment

P. KACORZYK¹, M. KASPERCZYK², W. SZEWCZYK¹

¹*Department of Grassland Management, University of Agriculture in Kraków*

²*The Jan Grodek State Vocational Academy in Sanok*

Summary

The aim of the research was to evaluate the effect of fertilization, hydrogel and protective nonwoven on the initial development of a grass-legumes mixture sown in order to provide the sodded surface of the embankment. The research was carried out in 2014-2016 on the surface of the modernized embankment on the Przemsza River, a significant inflow of the Vistula. The part of the modernized embankment includes the following 4 objects: control, P₁₀K₃₅N₂₅, P₁₀K₃₅N₂₅ + hydrogel, P₁₀K₃₅N₂₅ + nonwoven. The first assessment covering the floristic composition and the degree of soil coverage by emerging plants was carried out after 6 weeks, and the next after 3 months. Before harvesting in 2016, the floristic composition of the vegetation of the embankment

was evaluated using the Klapp's technique estimation method and the rate of sodding. The beneficial effect of mineral fertilization on the floristic composition of the vegetation constituting the soil covering on the river bank for 3 years was found. This proves that the fertilizer factor should be taken into account when constructing or modernizing river banks. It was highly reasonable, after sowing the mixture, to cover the soil with a protective nonwoven fabric. The used non-woven fabric accelerated the emergence of plants and increased significantly the percentage of germinated seeds. The effect of this was faster and better coverage of the surface, which protects the soil against water erosion and destruction of later emerging plants.

Adres do korespondencji – Address for correspondence:

Dr hab. inż. Piotr Kacorzyk

Zakład Łąkarstwa, Uniwersytet Rolniczy im. Hugona Kołłątaja w Krakowie

al. Mickiewicza 21

31-120 Kraków

tel. 12 662 43 60

e-mail: piotr.kacorzyk@urk.edu.pl