

WPLYW NAWODNIEŃ PODSIĄKOWYCH NA PŁONOWANIE ŁĄK W MAŁEJ DOLINIE RZECZNEJ

Sergiusz Jurczuk

Zakład Studiów Regionalnych Rozwoju Obszarów Wiejskich,
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

Wstęp

Zrównoważony rozwój obszarów rolniczych wymaga działań melioracyjnych ukierunkowanych nie tylko na stworzenie odpowiednich warunków powietrzno-wodnych dla roślin uprawnych, ale i zmierzających do ochrony walorów przyrodniczych środowiska. Uważa się, że nawodnienia podsiąkowe obszarów dolinowych realizowane w celu zwiększenia produktywności użytków zielonych zwiększają rezerwę, a tym samym ograniczają degradację gleb i zwiększają różnorodność biologiczną. Utrzymanie urządzeń melioracji szczegółowych należy do rolników. Jednakże koszty utrzymania przekraczają ich możliwości finansowe, upadają spółki wodne, coraz mniejsza powierzchnia jest nawadniana. Pomoc Państwa w formie dotacji do działalności spółek wodnych jest mniej niż skromna. W Planie Rozwoju Obszarów Wiejskich i Sektorowym Programie Operacyjnym w zakresie gospodarowania wodą w rolnictwie ujęte są tylko inwestycje, natomiast pominięte jest utrzymanie urządzeń melioracyjnych.

W pracy przedstawia się 3-letnie wyniki badań nad wpływem podniesienia poziomu wody gruntowej w małej dolinie rzecznej, za pomocą podsiąku stałego i regulowania odpływu, na plonowanie łąk. Uzyskane wyniki wskazują na znaczną efektywność wpływu nawodnień podsiąkowych na plonowanie łąk, a tym samym na celowość stosowania tego rodzaju nawodnień w innych dolinach rzecznych.

Material i metody badań

Badania prowadzono metodą eksperymentalną na obiekcie Wir (fragment doliny Wiązownicy) w gminie Potworów, w województwie mazowieckim [JURCZUK i in. 2004]. Na obiekcie występowały płytkie gleby torfowo-murszowe, mułowo-murszowe i gleby murszowate, zalegające na piaskach.

Regulowanie odpływu wody prowadzono przez cały rok, zwiększając wiosną stopniowo piętrzenie wody na zastawkach. W celu podtrzymania poziomu wody w okresie wegetacyjnym w dopuszczalnym przedziale dostarczano wodę z rzeki Wiązownicy (o zlewni 113 km² przy ujęciu wody) do realizacji podsiąku stałego.

Część obiektu była nienawadniana. W wybranych reprezentatywnych punktach badawczych określano plony I i II odrostu runi łąkowej z poletek próbnych o powierzchni 10 m², w 4 powtórzeniach, z łąk nawadnianych i nienawadnianych, w tym na działkach nawożonych dawkami średnio: N – 70, P – 20 i K – 60, razem 150 kg·ha⁻¹ i na działkach nienawożonych.

Wyniki i dyskusja

Okres I i II odrostu (1.04.–31.08.) w roku 2002 charakteryzował się wysokimi temperaturami powietrza i małymi opadami atmosferycznymi, w roku 2003 – wysokimi temperaturami i średnimi opadami, a w roku 2004 – średnimi temperaturami i średnimi opadami (tab. 1). Na podstawie analizy danych wieloletnich określono, że pod względem klimatycznego niedoboru opadu rok 2002 był bardzo suchy – występujący raz na 10 lat, rok 2003 – średnio suchy – występujący raz na 4 lata i rok 2004 – suchszy niż średni wieloletni – występujący raz na 3 lata.

Tabela 1; Table 1

Wartości podstawowych czynników meteorologicznych
w okresie I i II odrostu runi łąkowej (1.04.–31.08.) lat 2002–2004
Values of basic meteorological factors during I and II grass
(1.04.–31.08.) years in 2002–2004

Rok Year	T (°C)	P (mm)	ET ₀ (mm)	N _k = ET ₀ - P (mm)
2002	16,8	242,6	498,3	255,7
2003	16,0	300,0	498,3	198,3
2004	14,5	286,3	471,1	184,8
1971–2004	14,8	295,1	428,1	133,0

Objaśnienia; Explanations:

- T temperatura powietrza; air temperature
P suma opadu atmosferycznego; sum of precipitation
ET₀ cwapotranspiracja wskaźnikowa; reference evapotranspiration
N_k klimatyczny niedobór opadu; climatic rainfall deficit

Głębokość położenia zwierciadła wody gruntowej na obszarze nienawadnianym zwiększała się od 30–70 cm na początku wiosny do 80–120 cm w okresie letnim. Na obszarze nawadnianym wynosiła od 5 do około 70 cm. Średni trzyletni poziom wody układał się na głębokości 77 cm na obszarze nienawadnianym i na 51 cm na obszarze nawadnianym. Na obszarze nienawadnianym w 2004 r. głębokość zwierciadła wody była mniejsza niż w dwóch poprzednich latach (tab. 2).

W okresie 3 lat badań średni plon siana na łąkach nienawadnianych i nienawożonych wynosił 2,3, a na nienawadnianych i nawożonych 3,9 t·ha⁻¹. Na łąkach nawadnianych plony siana wyniosły odpowiednio 3,4 i 6,5 t·ha⁻¹. Największymi plonami charakteryzowały się łąki na nawadnianych glebach mułowo-murszowych, a najmniejszymi na glebach murszowatych, zwłaszcza nienawadnianych (tab. 3).

Tabela 2; Table 2

Średnia głębokość położenia zwierciadła wody gruntowej
w okresie I i II odrostu na tle dopuszczalnego przedziału h (cm)

Mean depth of groundwater table during
I and II regrowth against the background of allowable interval h (cm)

Rok Year	Stanowiska nienawadniane Non-irrigated sites				Stanowiska nawadniane Irrigated sites			
	15	10	12	średnia mean	14	7	5	średnia mean
2002	81,7	71,7	89,0	80,8	49,3	45,0	59,5	51,3
2003	80,4	70,8	86,6	79,3	48,0	43,4	58,5	50,0
2004	65,6	64,8	81,5	70,6	50,7	47,3	61,0	53,0
Średnia; Mean	75,9	69,1	85,7	76,9	49,3	45,2	59,7	51,4
h	32-70	40-72	35-65		27-70	40-70	32-60	

Stanowiska; Sites:

15 i 14 gleba torfowo-murszowa; 15 and 14 – peat-moorsh soil

10 i 7 gleba mułowo-murszowa; 10 and 7 – mud-moorsh soil,

12 i 5 gleba murszowata; 12 and 5 – moorshy soil

Tabela 3; Table 3

Plony siana (t·ha⁻¹)
Hay yields (t·ha⁻¹)

Gleba Soil	Rok Year	Plon ze stanowisk; Yields from sites			
		nienawadnianych; non-irrigated		nawadnianych; irrigated	
		nienawożonych non fertilized	nawożonych fertilized	nienawożonych non fertilized	nawożonych fertilized
Torfowo-murszowa Peat-moorsh	2002	2,6	4,2	4,5	8,7
	2003	2,4	3,7	3,7	5,7
	2004	3,3	6,0	3,8	6,1
	średnia mean	2,8	4,6	4,0	7,8
Mułowo-murszowa Mud-moorsh	2002	2,0	3,2	4,4	8,6
	2003	1,7	3,1	4,0	7,5
	2004	3,4	5,8	4,5	8,9
	średnia mean	2,4	4,0	4,3	8,3
Murszowata Moorshy	2002	1,6	3,0	1,8	4,8
	2003	1,3	2,4	1,5	3,6
	2004	2,3	4,1	2,6	4,9
	średnia mean	1,7	3,2	2,0	4,4
Średnia Mean	2002	2,1	3,4	3,5	7,4
	2003	1,8	3,1	3,0	5,6
	2004	3,0	5,3	3,6	6,6
	średnia mean	2,3	3,9	3,4	6,5

W roku 2002 nawodnienia na łąkach nienawożonych wpłynęły na zwiększenie plonów o 67% w stosunku do łąk nienawadnianych. Na łąkach nawożonych pod wpływem nawodnienia nastąpiło zwiększenie plonów o 117%. Porównanie plonów łąk nawożonych i nienawożonych wskazuje również na dużą efektywność zabiegu nawożenia, pod wpływem którego nastąpiło zwiększenie plonów średnio o 62% na obszarach nienawadnianych i również o 111% na obszarach nawadnianych.

W 2003 r. na łąkach nienawożonych nawodnienia spowodowały przyrost rocznego plonu siana średnio o 67%, a na łąkach nawożonych – o 81% w stosunku do obszarów nienawadnianych. Na łąkach nienawadnianych plon zwiększył się pod wpływem nawożenia o 72%, a na łąkach nawadnianych – o 87% w stosunku do łąk nienawożonych.

W 2004 r. pod wpływem nawodnienia plon zwiększył się o 20% na łąkach nienawożonych i o 24% na łąkach nawożonych, natomiast pod wpływem nawożenia plon wzrósł o 76% na łąkach nienawadnianych i o 83% na łąkach nawadnianych.

Analiza wariancji metodą split-plot, przyjmując gleby jako powtórzenia, wykazała (tab. 4) wpływ nawodnienia na plon tylko w bardzo suchym 2002 r., natomiast coroczny istotny dodatni wpływ nawożenia. W roku 2003 wystąpiło współdziałanie nawodnienia i nawożenia i na tej podstawie można przyjąć, że różnice w wielkości plonu w tym roku na łąkach nienawadnianych i nawadnianych były istotne. W roku 2004, zbliżonym pod względem warunków atmosferycznych do roku średniego, niewielki przyrost plonu pod wpływem nawodnień nie został statystycznie potwierdzony.

Tabela 4; Table 4

Istotność wpływu nawodnienia i nawożenia na wielkość plonu siana
Significance of irrigation and fertilization effect on hay yield

Zmienność; Variation	2002	2003	2004
Nawodnienie; Irrigation	*	–	–
Nawożenie; Fertilization	**	**	**
Współdziałanie nawodnienia i nawożenia; Interconnection of the irrigation and fertilization	**	*	–

* istotne przy $\alpha = 0,1$; significant at $\alpha = 0.1$

** istotne przy $\alpha = 0,05$; significant at $\alpha = 0.05$

– brak istotności; lack of significance

Zbiorowiska łąkowe miały charakter zbiorowisk antropogenicznych, wytworzonych w wyniku zagospodarowania pomelioracyjnego metodą pełnej uprawy w latach 1996–1997. Gatunki traw wysianych, na skutek przystosowywania się do zróżnicowanych warunków siedliskowych, ulegały w okresie kilkuletniego użytkowania dynamicznym zmianom ilościowo-jakościowym. Nie stanowią jeszcze ustabilizowanych zespołów roślinnych w sensie fitosocjologicznym. Duży wpływ na zmienność zbiorowisk i ich potencjał produkcyjny miały czynniki pratotechniczne, głównie nawożenie mineralne, użytkowanie i warunki wodne. W rezultacie wieloletniego oddziaływania tych czynników wytworzyły się zróżnicowane zbiorowiska roślinne – od bardzo wartościowych z przewagą traw wysokich, do silnie zuboża-

łych i zdegradowanych.

Na obiekcie wyróżniono kilka charakterystycznych zbiorowisk [KOWALCZYK 2003]:

- wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis* L.),
- wiechliny łąkowej (*Poa pratensis* L.),
- kostrzewowo-wiechlinowe (*Festuca rubra-Poa pratensis*),
- kostrzewowo-śmiałkowe (*Festuca rubra-Deschampsia ceaspitosa*),
- trawiasto-ziółowe.

W nawadnianej części obiektu, na glebach torfowo-murszowych i mułowo-murszowych, przeważały zbiorowiska wartościowych traw szlachetnych, głównie wiechlinowe (*Poa pratensis* L. – 42% powierzchni), wyczyńcowe (*Alopecurus pratensis* L. – około 25% powierzchni) i kostrzewowo-wiechlinowe (*Festuca rubra-Poa pratensis* L. – około 20% powierzchni). Zbiorowisko wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis* L.) na łąkach intensywnie nawożonych charakteryzowało się małą bioróżnorodnością. Zbiorowiska wiechlinowe (*Poa pratensis*) i kostrzewowo-wiechlinowe (*Festuca rubra-Poa pratensis*) z umiarkowaną ilością ziół i chwastów (do 20%) w pokryciu były bardzo cenne z uwagi na bioróżnorodność gatunków. W lokalnych obniżeniach w zbiorowiskach tych występowała nadmierna ilość jaskra rozłogowego (*Ranunculus repens* L.) i jaskra ostrego (*Ranunculus acer* L.S.S.). W mniejszej ilości (około 8% powierzchni) na łąkach nawadnianych występowało zbiorowisko trawiasto-ziółowe.

Na obszarach nienawadnianych występowały zbiorowiska kostrzewowo-wiechlinowe (*Festuca rubra-Poa pratensis* – około 40% powierzchni) oraz zbiorowiska trawiasto-ziółowe (około 30% powierzchni) z przewagą jaskra rozłogowego (*Ranunculus repens* L.), szczawiu zwyczajnego (*Rumex acetosa* L.), mniszka pospolitego (*Taraxacum officinale* F.H. WIGG.), krwawnika pospolitego (*Achillea millefolium* L.), gęsiówki piaskowej (*Arabis arenosa* (L.) SCOP.) i innych ziół niskorozetkowych.

Zbiorowisko kostrzewowo-śmiałkowe (*Festuca rubra-Deschampsia ceaspitosa*), z dominującym udziałem śmiałka darniowego (*Deschampsia ceaspitosa* (L.) P.BEAUV.), zajmowało niewielką powierzchnię i występowało zarówno na obszarze nawadnianym, jak i nienawadnianym. Było ono charakterystyczne dla łąk użytkowanych bardzo ekstensywnie i zaniedbanych po zagospodarowaniu pomelioracyjnym.

Badania wykazały, że w małych dolinach rzecznych, aby zapewnić nawodnienia łąk, regulowanie odpływu należy prowadzić w każdym roku, ewentualnie przycrywając je w przypadku wystąpienia mokrego lata. Wymaga to znacznych nakładów pracy rolników. Tymczasem na znaczące efekty produkcyjne mogą oni liczyć tylko w latach średnio i bardzo suchych, a więc co czwarty rok. W sytuacji niezbyt dużych zwyczaj plonów pod wpływem nawodnień, utrudnień w mechanizacji prac i wypasie bydła, a także biorąc pod uwagę możliwość zwiększenia plonu przez systematyczne nawożenie mineralne, rolnicy są mało zainteresowani ponoszeniem kosztów nawodnień. W związku z tym nawodnienia, jako czynnik zwiększający zasoby wody w małych dolinach rzecznych, powinny być traktowane jako czynnik proekologiczny i na ten cel powinny być przeznaczone odpowiednie subwencje dla rolnictwa, a w szczególności dla spółek wodnych utrzymujących urządzenia melioracji szczegółowych.

Wnioski

1. Nawodnienia wywołują znaczący wzrost plonu tylko w latach bardzo suchych i średnio suchych, natomiast pod wpływem średniego nawożenia mineralnego przyrost plonów użytków zielonych można uzyskać zarówno w roku bardzo suchym, średnio suchym, jak i średnim.
2. Nawodnienie sprzyja utrzymywaniu się zbiorowisk trawiastych na łąkach nawożonych, a także zbiorowisk o znacznej różnorodności biologicznej na łąkach ekstensywnie użytkowanych. Brak nawodnień przyspiesza tworzenie się małowartościowych zbiorowisk trawiasto-ziołowych z udziałem gatunków kserofilnych.
3. Nawodnienia podsiąkowe ekstensywnie użytkowanych małych dolin rzecznych powinny być szerzej uwzględnione w programach rolno-środowiskowych i programach małej retencji jako czynnik proekologiczny.

Literatura

JURCZUK S., LIPIŃSKI J., BEM-BAJENA B., ŁEMPICKA A., PAWLIK-DOBROWOLSKI J. 2004. *Nawodnienia podsiąkowe jako podstawa zwiększenia retencji wodnej małych dolin rzecznych*. Falenty: Wyd. IMUZ: 64 ss.

KOWALCZYK J. 2003. *Charakterystyka zbiorowisk roślinnych, ich wartość użytkowa oraz ocena plonowania łąk na obiekcie Wir w 2003 r.* Falenty IMUZ maszyn: 10 ss.

Słowa kluczowe: nawodnienie podsiąkowe, plonowanie użytków zielonych, zbiorowiska roślinne

Streszczenie

Regulowanie odpływu wody w ciągu całego roku i wykonywanie nawodnień podsiąkiem stałym w okresie wegetacyjnym w małej dolinie rzecznej istotnie zwiększa plonowanie roślinności łąkowej w roku bardzo suchym i w średnio suchym. Nawodnienie sprzyja utrzymywaniu się wysokowartościowych zbiorowisk trawiastych, a brak nawodnienia wywołuje tworzenie się małowartościowych zbiorowisk trawiasto-ziołowych.

EFFECT OF SUBSOIL INFILTRATION IRRIGATION ON GRASSLAND YIELDING IN A SMALL RIVER VALLEY

Sergiusz Jurczuk

Department of Regional Studies for Development of Rural Areas,
Institute for Land Reclamation and Grassland Farming, Falenty

Key words: subsoil infiltration irrigation, yielding of grasslands, plant associations

Summary

Regulation of water outflow during the whole year and permanent subsoil irrigation by infiltration along the vegetative season in a small river valley substantially increases the yields of meadow vegetation in very dry and medium dry years. Irrigation furthers to keep of highly valuable grassy associations, while the lack of irrigation results in formation of little value grassy-herb associations.

Doc. dr hab. Sergiusz **Jurczuk**
Zakład Studiów Regionalnych Rozwoju Obszarów Wiejskich
Instytut Melioracji i Użytków Zielonych
05-090 FALENTY
e-mail: s.jurczuk@imuz.edu.pl