

PLONOWANIE KOSTRZEWY TRZCINOWEJ PRZY RÓŻNEJ LICZBIE POKOSÓW  
I WZRASTAJĄCYM NAWOŻENIEM AZOTOWYM W WARUNKACH ZRÓŻNICOWANEGO  
UWILGOTNIENIA GLEBY

Wanda Ziąja

Instytut Melioracji i Użytków Zielonych w Falentach

Wstęp

W Zakładzie Melioracji i Eksploatacji IMUZ w Falentach podjęto próby zastosowania techniki radiometrycznej do określania ewapotranspiracji potencjalnej za pomocą urządzenia opartego na wzorach francuskich [5], zwanego miernikiem nawodnień, zastępującego ewapotranspirometr. Aby ustalić, w jakim stopniu liczba pokosów, poziom nawożenia i uwilgotnienia wpływa na plonowanie, a zarazem na uzyskanie wyrównanej i gęstej runi kostrzewy trzcinowej, będącej w niektórych krajach rośliną testową, założono specjalne doświadczenie, które było uzupełnieniem badań nad zastosowaniem miernika nawodnień.

Warunki doświadczenia

Doświadczenie usytuowano na terenie zdrenowanym sączkami glinianymi o rozstawie 8 m (wyznaczającymi granice poletek), na głębokości 60 cm z gliny piaszczystej, lekkiej, pylastej, od 60 do 100 cm z piasku gliniastego, lekkiego pylastego i niżej do 140 cm - z piasku luźnego, silnie szkieletowatego. Poziom próchniczny miał miąższość około 30 cm, a zawartość substancji organicznej wynosiła 3,5-4,5%. Porowatość tych warstw osiągała odpowiednio 43, 38 i 39% objętości gleby, a zapasy wody odpowiadające połowej pojemności wodnej, określone metodą polową [3] przy głębokości wody gruntowej 140 cm - 88 mm, 160 mm i 233 mm. Krytyczna wilgotność gleby ( $W_0$ ) [3], określona po długotrwałym okresie bezopadowym na podstawie

pomiaru w 10 odwiertach, wyniosła dla tych samych warstw średnio 35, 74 i 150 mm słupa wody.

Teren doświadczenia obsiano jesienią 1978 r. kostrzewą trzcinową odmiany Brudzińska, w ilości 20 kg nasion w przeliczeniu na 1 ha. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych z uwzględnieniem: uwilgotnienia gleby (w) i liczby pokosów związanej ze wzrastającym nawożeniem azotowym (Z) w czterech powtórzeniach, i prowadzono przez 3 lata od 1980 do 1982 roku według schematu:

- $W_0$  - obiekt bez nawodnień z naturalnym uwilgotnieniem gleby,
- $W_1$  - obiekt z uwilgotnieniem utrzymywanym w granicach 55-100% ppw,
- $W_2$  - obiekt z uwilgotnieniem w granicach 75-100% ppw,
- $Z_1$  - obiekt dwukośny, o poziomie nawożenia azotowego  $2 \times 60$  kg/ha czystego składnika ( w saetrze amonowej),
- $Z_2$  - trzykośny  $3 \times 90$  kg N/ha,
- $Z_3$  - obiekt czterekośny  $4 \times 120$  kg N/ha.

Nawożenie fosforowo-potasowe wynosiło 120 kg  $P_2O_5$  w przeliczeniu na 1 ha, stosowanego wiosną w jednej dawce w formie superfosfatu, a nawożenie potasowe 200 kg  $K_2O$  na 1 ha w formie soli potasowej, stosowanej w równomiernych dawkach, odpowiadających liczbie pokosów.

Powierzchnia poszczególnych poletek nawożonych i zraszanych wynosiła  $80 \text{ m}^2$ , a do zbioru  $24 \text{ m}^2$ . Plony doświadczenia określano w absolutnie suchej masie siana (a.s.m.).

W roku 1980/1981 kontrolowano stan uwilgotnienia gleby w warstwie 0-0,6 m, to znaczy w strefie zasięgu korzeni [1], przynajmniej raz w tygodniu za pomocą neutronowego miernika wilgotności. Nawadnianie rozpoczynano, gdy dochodziło do wyczerpania się wilgoci z warstwy 0-30 cm głębokości, do granicy odpowiadającej całkowitemu wyczerpaniu się wody łatwo dostępnej w wariancie  $W_1$ , a wyczerpania się jej w 2/3 wilgoci w wariancie  $W_2$ , co stanowiło 95 i 75% ppw [2].

W 1982 roku pomiary radiometryczne - na skutek awarii aparatury - zastąpiono częściowo pomiarami tensjometrycznymi, tzw. biebzańskimi. Do nawodnień stosowano przenośne urządzenia zraszające przystosowane do wymiarów poletek projektu Drupki. Suma nawodnień wynosiła od 0 mm (na obiekcie  $W_1Z_1$ ) do 85 mm w 1980 r.: 40 do 80 mm w 1981 r. i 80 do 120 mm w 1982 r. Poziom wody gruntowej układał się najczęściej na głębokości 1,40-1,50 m.

Poszczególne lata doświadczenia różniły się od siebie pod względem przebiegu czynników meteorologicznych. Okres wegetacyjny w roku 1980 był bliski średniej z wielolecia pod względem opadów, ale chłodny. Rok 1981 był mokry i dość ciepły, a rok 1982 bardzo ciepły i suchy. Średnia z tych trzech lat, dotycząca sezonu wegetacyjnego, była bardzo bliska średniej z wielolecia.

T a b e l a 1

Średnie plony kostrzewy trzcinowej z lat 1980-1982 w tonach a.s.m. siana z 1 ha w zależności od liczby pokosów związanej ze wzrastającym nawożeniem azotowym (A) i uwilgotnienia (B)

Uwilgot- nienie gleby	Liczba pokosów i dawki N				Dane z analizy wariancji			NIR	
	2 (2 x 60 kg N)	3 (3 x 90 kg N)	4 (4 x 120 kg N)	B	czynnik	istotność	Solif.	P = 0,05	P = 0,01
W <sub>0</sub>	14,425	14,706	13,545	14,225	A	-	0,436	0,901	1,221
W <sub>1</sub>	14,320	15,849	15,936	15,369	B	*	0,436	0,901	1,221
W <sub>2</sub>	14,799	15,796	15,653	15,417	AB	-	0,756	1,560	2,114
A	15,514	15,450	15,045	15,003					

\*różnice udowodnione, - różnice nie udowodnione, NIR - najmniejsza istotna różnica.

T a b e l a 2

Plony kostrzewy trzcinowej przy różnej liczbie pokosów i związanym z nią wzrastającym nawożeniem azotowym w t a.s.m. siana z 1 ha w zależności od roku badań (A) i uwilgotnienia gleby (B)

Liczba pokosów i dawki N	Uwilgotnienie gleby (B)	Rok badań (A)				Dane z analizy wariancji			NIR	
		1980	1981	1982	B	czynnik	istotność	Solif.	P = 0,05	P = 0,01
2	W <sub>0</sub>	10,238	16,528	16,508	14,425	A	**	0,281	0,689	1,044
	W <sub>1</sub>	10,016	16,272	16,672	14,320	B	-	0,729	1,785	2,704
	W <sub>2</sub>	10,892	16,936	17,568	17,799	A(B)	-	0,567	1,274	1,825
	2 × 60 kg N	A	10,048	16,578	16,916	14,514	B(A)	-	0,880	2,080
3	W <sub>0</sub>	11,868	17,346	14,904	14,706	A	**	0,436	1,066	1,615
	W <sub>1</sub>	11,892	18,375	17,280	15,849	B	-	0,972	2,390	3,621
	W <sub>2</sub>	11,992	19,659	15,809	15,796	A(B)	-	1,237	2,903	4,283
	3 × 90 kg N	A	11,895	18,462	15,996	15,450	B(A)	-	0,876	1,966
4	W <sub>0</sub>	11,484	15,716	13,436	13,545	A	**	0,354	0,867	1,313
	W <sub>1</sub>	13,492	16,592	17,724	15,939	B	**	0,532	1,301	1,971
	W <sub>2</sub>	13,320	16,292	17,348	15,653	A(B)	-	0,471	1,097	1,612
	4 × 120 kg N	A	12,764	16,200	16,169	15,045	B(A)	**	0,615	1,464

\*\*różnice wysoko udowodnione.

## Wyniki badań

Uzyskane wyniki zestawiono w tabelach 1-3. Wszystkie obliczenia statystyczne wykonano w Pracowni Zastosowania Metod Obliczeniowych ETO IMUZ.

Przy wzrastającym poziomie nawożenia azotowego nie stwierdzono istotnych różnic w plonowaniu w miarę zwiększania liczby pokosów. Istotny wzrost plonów, średnio o około 1 tonę, miał miejsce w wariantach nawadnianych  $W_1$  i  $W_2$ . Między tymi wariantami istotnych różnic w plonach nie stwierdzono (tab. 1). Istotny wpływ na poziom plonowania miały poszczególne lata badań. Najniższe plony uzyskano w chłodnym roku 1980 (trzecim roku użytkowania kostrzewy). Reakcja plonów na zróżnicowane uwilgotnienie gleby była widoczna tylko w odniesieniu do wariantu czteropokosowego. Różnice między plonami z wariantów nie nawadnianego i nawadnianych dochodziły do 2,4 ton a.s.m. siana z 1/ha (tab. 2).

Zniżkę plonów o 1,9 t a.s.m. skutkiem braku nawodnień stwierdzono w 1980 roku, przeciętnym pod względem opadów, a o 4,1 t. a.s.m. w roku 1982 - suchym. W tym też roku stwierdzono istotne współdziałanie między plonowaniem poszczególnych pokosów a wariantami uwilgotnienia (tab. 3). Na obiektach trzypokosowych istotną wyżkę plonów stwierdzono w 1981 roku na obiekcie  $W_2$ . Nie odbiło się to jednak w sposób istotny na średnich plonach całego okresu badawczego. Na obiektach dwupokosowych wpływu zwiększającego się uwilgotnienia na plonowanie nie zanotowano w ogóle. Między obiektami nawadnianymi  $W_1$  i  $W_2$  nie było w żadnym roku istotnych różnic w plonach całkowitych. Były natomiast różnice w plonach poszczególnych pokosów, i to dosyć znaczne.

Jednocześnie doświadczenie to wykazało, że użytkowanie dwukośne sprzyjało tworzeniu się kępowej formy kostrzewy trzcinowej i powstawaniu pustych placów. Użytkowanie czterokośne dawało ruń równomiernie zagęszczoną.

## Wnioski

1. Kostrzewa trzcinowa odmiany Brudzyńskiej w latach z temperaturami i opadami okresu wegetacyjnego zbliżonymi do przeciętnych z wielolecia może dawać w stanowiskach polowych plony [4] rzędu 14 ton a.s.m. siana z 1/ha bez stosowania nawodnień, jeżeli nie jest koszona więcej niż 3 razy w roku, a jest odpowiednio nawożona.

2. Przy użytkowaniu czterokośnym, dla uzyskania maksymalnych plonów konieczne jest zapewnienie uwilgotnienia powierzchniowej warstwy gleby w granicach wody łatwo dostępnej. W doświadczeniu brak nawodnień powodował obniżkę plonów tym większą, im suchszy był rok (1,5-4,0 t a.s.m. siana z 1/ha).

Tabela 3

Plony siana poszczególnych pokosów (A) kostrzewy trzcinowej w t/ha a.s.m. w warunkach zróżnicowanego uwilgotnienia gleby (B) (NIR przy P = 0,05 i 0,01)

Rok	Uwilgotnienie gleby	Liczba pokosów (A)											
		2/120 kg N/ha			3/270 kg N/ha				4/480 kg N/ha				
		A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	B	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	B	A <sub>1</sub>	A <sub>2</sub>	A <sub>3</sub>	A <sub>4</sub>	B
1980	W <sub>0</sub>	4,545	5,693	5,119	3,494	4,272	4,103	3,956	1,239	5,983	2,269	1,995	2,871
	W <sub>1</sub>	4,488	5,529	5,008	3,064	4,147	4,682	3,964	1,711	6,931	2,238	2,610	3,373
	W <sub>2</sub>	5,396	4,496	4,946	2,899	4,422	4,601	3,974	1,777	6,305	2,552	2,688	3,330
	A	4,809	5,239	5,024	3,152	4,280	4,462	3,965	1,576	6,407	2,353	2,431	3,191
	Sdif B		- 0,381			-0,195				**	0,157		
	NIR B	0,812		1,123		0,403		0,546		0,310			0,428
	Sdif AB	*	0,539			-0,338					-0,313		
NJR AB	1,148		1,588		0,698		0,946		0,638			0,857	
1981	W <sub>0</sub>	8,319	8,209	8,264	7,745	5,195	4,407	5,782	1,979	4,992	5,970	2,776	3,929
	W <sub>1</sub>	8,923	7,350	8,136	8,513	5,131	4,731	6,125	2,122	5,497	5,908	3,066	4,148
	W <sub>2</sub>	9,884	7,051	8,468	*10,282	4,707	4,671	6,553	1,795	5,669	5,976	2,851	4,073
	A <sup>2</sup>	9,042	7,537	8,289	8,847	5,011	4,603	6,154	1,965	5,386	5,951	2,898	4,050
	Sdif B		- 0,350			* 0,250					-0,163		
	NIR B	0,746		1,032	0,525			0,711		0,332			0,447
	Sdif AB	**	0,495			** 0,441					-0,327		
NIR AB	1,055		1,459	0,909			1,232		0,665			0,893	
1982	W <sub>0</sub>	11,099	5,409	8,254	7,639	4,114	3,152	4,968	2,061	3,899	4,363	3,114	3,359
	W <sub>1</sub>	10,065	6,608	8,336	6,450	6,392	4,440	5,760	2,083	4,711	7,708	3,221	4,431
	W <sub>2</sub>	11,319	6,250	8,784	5,418	6,560	3,828	5,269	2,384	4,068	7,292	3,605	4,337
	A <sup>2</sup>	10,827	6,089	8,458	6,502	5,689	3,807	5,332	2,176	4,226	6,454	3,315	4,042
	Sdif B		-0,615			-0,318					** 0,176		
	NIR B	1,311		1,813	0,656			0,889		0,357			0,480
	Sdif AB		-0,870			** 0,551					** 0,351		
NIR AB	1,854		2,564	1,137			1,540		0,714			0,960	

- różnice nie udowodnione; \* różnice udowodnione; \*\* różnice wysoko udowodnione.

3. Utrzymywanie uwilgotnienia gleby w stanie powyżej 75% ppw nie wpływa na zwiększenie plonów, a nawet może przyczynić się do osłabienia tempa przyrostu masy zielonej.

#### Literatura

1. Barszczewski J.: Praca dyplomowa SGGW-AR (maszynopis). Warszawa 1982.
2. Drukka S.: Techniczna i rolnicza eksploatacja deszczowni. PWRiL, Warszawa 1976.
3. Ostromecki J.: Wstęp do melioracji rolnych. Warszawa 1964.
4. Praca zbiorowa: Materiały Seminaryjne, 15, IMUZ Falenty 1981.
5. Ziąja W.: Gosp. Wod. 10, 377-381, 1974.

#### B. Ziąja

### УРОЖАЙНОСТЬ ОВСЯНИЦЫ ТРОСТИКОВОЙ ПРИ РАЗНОМ КОЛИЧЕСТВЕ УКОСОВ И ВОЗРАСТАЮЩИМ УРОВНЕ АЗОТНОГО УДОБРЕНИЯ В УСЛОВИЯХ РАЗЛИЧНОГО УВЛАЖНЕНИЯ ПОЧВЫ

#### Р е з ю м е

Опыт продолжался 3 года и касался урожайности овсяницы тростниковой в условиях различного увлажнения почвы естественные условия, в пределах 55-100% и 75-100% полевой влагоёмкости и возрастающего количества укосов и азотного удобрения (2 укосы и 2 x 60 кгN на 1 га; 3 укосы и 3 x 90 кгN на 1 га; 4 укосы и 4 x 120 кгN на 1 га). Из опыта видно что: - в условиях 2 и 3 кратных укосов нет статистически доказанной реакции урожая на орошение и увеличение увлажнения почвы. При 4 кратных укосах отсутствие орошения влияет на высоко доказанное снижение урожая, в зависимости от количества осадков, снижение урожая достигает в течение года 1,9-4,1 т АСВ сена из 1 га. Поддержка увлажнения свыше 55-100% полевой влагоёмкости не влияет на повышение урожая.

W. Ziąja

### THE TALL FESCUE YIELDS IN DIFFERENT MOISTURES OF SOILS AND NUMBERS CUTS CONDITIONS

#### S u m m a r y

Experiment was established in the field area basing on the randomized block method. It was lasting for 3 years. The question was: what the yields of tall fescue are in the different moistures of soil ( $W_0$  - natural moisture,  $W_1$  - 55-100% and  $W_2$  - 75-100% of field capacity). As the number of cuts increased then the quantity of nitrate fertilizer increased ( $z_1$  - 2 cuts and  $20 \times 60$  kg N ha<sup>-1</sup>;  $z_2$  - 3 cuts and  $3 \times 90$  kg N ha<sup>-1</sup>;  $z_3$  - 4 cuts and  $4 \times 120$  kg N ha<sup>-1</sup>). In the case of two or three cuts per season there is no significant reaction in yields on different soil moistures. In the case of four cuts per seasons the lack of irrigation implies significant decreasing in yields. The decreasing is about 1,9-4,1 tons of absolutely dry matter per ha. The moisture higher than 55-100% of field capacity doesn't increase the higher yields.