

WPŁYW DESZCZOWANIA NA WZROST PLONÓW I ZUŻYCIE WODNE ŁĄKI

DER EINFLUSS DER BERECHNUNGSBEWÄSSERUNG
AUF DIE ERHÖHUNG DER ERTRÄGE
UND DEN WASSERVERBRAUCH AUF DER WIESE

ВЛИЯНИЕ ОРОШЕНИЯ НА ПОВЫШЕНИЕ УРОЖАЯ
И ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ ЛУГА

STANISŁAW MARCILONEK

Katedra Melioracji Rolnych i Leśnych WSR Wrocław

Kierownik Katedry:

doc. Maria Trzebińska

Stopień zaopatrzenia roślinności w wodę w dużej mierze decyduje o wysokości plonów, gdyż bez ograniczeń odbywająca się transpiracja stwarza korzystne warunki do wzmożonej fotosyntezy. Z tych względów wystarczające zapasy wody łatwo dostępnej w glebie i odpowiednie uwilgotnienie atmosfery przyziemnej posiadają bezpośredni wpływ na produkcję suchej masy roślinnej. Na sprawność wykorzystania wody w dużym stopniu wpływa również dostatek składników pokarmowych w glebie.

Przedmiotem badań wpływu deszczowania na wzrost plonów i zużycie wody była łąka typu kupkówki położona na madzie lekkiej w dolinie rzeki Bystrzycy. W latach 1961—1964, na niektórych wariantach nawożenia (PK — P₂O₅ 40, K₂O 60 kg/ha i N₃PK — N 90, P₂O₅ 40, K₂O 60 kg/ha) wykonywano pomiary zapasów wody w jednometrowej warstwie gleby na poletkach nie deszczowanych i deszczowanych. Ponadto prowadzono także obserwacje poziomu wody gruntowej.

Konieczność nawodnienia uzupełniającego wystąpiła przeważnie po pierwszym pokosie (wyjątek 1964 r.). Jednorazowe dawki nawodnienia stosowano w wysokości około 25 mm. Okresowe dawki nawodnienia w poszczególnych latach wynosiły od 79 do 136 mm.

Stosunkowo niskie poziomy wody gruntowej w okresie przyrostu drugiego pokosu sprzyjały określeniu wysokości zużycia wody, które obli-

czano z różnicy pomiędzy opadem i przyrostami zapasów wody w jednometrowej warstwie gleby ($S = P - \Delta R$). Woda gruntowa zalegająca w podłożu piaszczysto-żwirowym obniżała się od 100 do 160 cm od powierzchni terenu. Szersze omówienie warunków przeprowadzonych doświadczeń i kształtowanie gospodarki wodnej łąki przedstawiliśmy w osobnej publikacji (1).

W referacie tym omówimy kształtowanie się plonów siana z drugiego pokosu oraz wartości zużycia wody pod wpływem nawożenia i nawodnienia. Przytoczymy również okresowe współczynniki higrometryczne i termiczne zużycia wody.

W tabeli 1 zestawiliśmy plony siana w q/ha oraz zużycie wody na obiekcie kontrolnym (nie nawadnianym) i nawadnianym. Jak widzimy, wskutek niedoboru opadów i spadku uwilgotnienia gleby, plony siana na obiekcie kontrolnym zebrano niskie. Na parcelach tylko z nawożeniem fosforowo-potasowym, przeciętne plony z okresu badań wynosiły 6,2 q/ha, natomiast pod wpływem dodatkowego nawożenia azotowego (N_3PK) plony uzyskano ponad 2,5 krotnie wyższe (15,6 q/ha). O skuteczności nawodnienia świadczą plony z tych samych poziomów nawożenia.

Tabela 1

Plony siana z II pokosu i zużycie wodne łąki w mm
Heuerträge im II Schnitt und der Wiesenwasserverbrauch in mm
Урожай сена со второго покоса и водопотребление луга в мм

Okres Datum Период	Bez deszczowania Ohne Beregnung Без орошения				dawka wody Wasser- grabe норма ороше- ния	Z deszczowaniem mit Beregnung С орошением			
	q/ha—dz/ha		mm			q/ha—dz/ha		mm	
	PK	N_3PK	PK	N_3PK		PK	N_3PK	PK	N_3PK
29.V—24.VIII.1961	5,7	12,4	328,5	349,1	80,0	14,7	35,8	388,2	381,2
13.VI—24.VIII.1962	4,0	12,5	176,6	177,5	135,7	15,9	31,8	267,3	285,0
8.VI—24.VIII.1963	4,3	7,6	190,8	188,6	135,3	19,6	35,3	246,2	269,1
11.VI—6.VIII.1964	10,8	29,9	165,2	183,4	78,7	22,0	32,4	225,7	221,4
1961—1964	6,2	15,6	215,3	224,6	107,4	18,1	33,8	281,8	289,2
1962—1964	6,4	16,7	177,5	183,2	116,6	19,2	33,2	246,4	258,5
m^3/kg * 1962—1964	—	—	2,78	1,10	—	—	—	1,28	0,780

* Zużycie wody w m^3/kg siana — Wasserverbrauch m^3/kg Heu —
— Водопотребление в m^3/kg сена

Na obiekcie PK plony siana wzrosły 3-krotnie (18,1 q/ha), natomiast na N₃PK ponad 2-krotnie (33,8 q/ha).

Okresowe wartości zużycia wody zostały uwarunkowane stanem szaty roślinnej w wyniku zróżnicowania nawożenia i uwilgotnienia gleby. Okazuje się, że w podobnych warunkach uwilgotnienia, wyraźnie wyższe plony siana spowodowały tylko nieznaczną tendencję wzrostu okresowego zużycia wody, w granicach 8—9 mm. Z tych szacunkowych przeciętnych wartości wynika, że około dwukrotny wzrost plonów siana, uzyskany w wyniku poprawy nawożenia, pociągnął za sobą zwiększenie się zużycia wody o 3—4%. Wyraźny wzrost zużycia wody stwierdzono na obiekcie nawadnianym. Nie cała jednak ilość wody doprowadzonej została tu rozchodowana na ewapotranspirację. Z danych przytoczonych w tabeli 1 wynika, że z przeciętnej okresowej dawki nawodnienia w wysokości 107 mm, tylko 65 mm wzięło udział w ewapotranspiracji, zaś pozostała część (42 mm) brała udział w utrzymaniu na wyższym poziomie uwilgotnienia gleby w okresie wegetacji. Wyższe w okresie jesiennym zapasy wody w glebie nawadnianej, mogą spowodować pewne zmniejszenie zdolności magazynowania wody z opadów w półroczu zimowym, a tym samym wzrost infiltracji i odpływu wody.

W sposób interesujący przedstawia się współczynnik jednostkowego zużycia wody, wyrażony w m³ na kg wyprodukowanego siana. Jak wynika z tabeli 1, ważnym czynnikiem podnoszącym efektywność wykorzystania wody w produkcji biologicznej jest właściwe nawożenie. I tak na przykład na obiekcie kontrolnym współczynnik zużycia wynosi PK — 2,73 i N₃PK — 1,10 m³/kg. Świadczy to o ogromnych możliwościach zamiany parowania fizycznego i innych strat wody w siedlisku na produkcję biologiczną. Znamienne, że na obiekcie nawadnianym sprawność wykorzystania wody uległa dalszej poprawie, przy czym najwyższą efektywność stwierdzono na obiekcie z pełnym nawożeniem mineralnym (0,780 m³/kg). Wyniki te wskazują, że sprawność wykorzystania wody zależy zarówno od zasobności gleby w przyswajalne składniki pokarmowe, jak i od zapasów łatwo dostępnych wody w glebie. Nie tylko więc nawożenie, lecz również nawodnienie może przyczynić się do podniesienia sprawności wykorzystania naturalnych zasobów wody w produkcji roślinnej.

Dla porównania naszych wyników zużycia wody z badaniami lizymetrycznymi, w tabeli 2 zestawiliśmy obliczone współczynniki termiczne i higrometryczne. Zgodnie z przewidywaniem, współczynniki te okazały się niższe na obiekcie kontrolnym i odpowiednio wyższe na nawadnianym. Biorąc pod uwagę współczynniki higrometryczne przeciętne z lat 1962—1964 wynika, że są one zbliżone do wartości uzyskanych z badań lizymetrycznych przez J. Oströmęckiego (2), a różnice w naszym

Tabela 2

Suma temperatur (t), niedosytów wilgotności powietrza (d) oraz współczynniki termiczne (S/t) i higrometryczne (S/d) zużycia wody (S)

Die Summe der Lufttemperatur (t), Luftsättigungsdefizit (d) und der Temperaturkoeffizient (S/t), der Higrometriescherkoeffizient (S/d) des Wasserverbrauch (S)

Сумма температур (t), дефицита воздуха (d) и термические (S/t), гигрометрические (S/d) коэффициенты водопотребления (S)

Rok Jahr Год	Okres Datum Период	t°C	d mb	Bez deszczowania Ohne Beregnung Без орошения				Z deszczowaniem Mit Beregnung С орошением			
				PK		N ₃ PK		PK		N ₃ PK	
				S/t	S/d	S/t	S/d	S/t	S/d	S/t	S/d
				1961	29.V — 24.VIII	1449,3	468,2	0,227	0,700	0,241	0,746
1962	13.VI — 24.VIII	1251,8	457,9	0,141	0,380	0,142	0,390	0,213	0,584	0,227	0,622
1963	8.VI — 24.VIII	1456,7	528,9	0,131	0,361	0,130	0,356	0,170	0,465	0,185	0,510
1964	11.VI — 6.VIII	1027,0	382,6	0,161	0,431	0,180	0,480	0,219	0,589	0,215	0,578
	1962—1964	—	—	0,144	0,391	0,151	0,407	0,21	0,546	0,209	0,570

przypadku wynikają głównie z odmiennych warunków glebowych i zastosowania nawodnienia deszczownianego. Na parcelach nawadnianych utrzymywał się wyższy zapas wody w wierzchnich warstwach gleby bez wyraźnego oddziaływania zbyt głęboko zalegającego poziomu wody gruntowej. Stąd też nasze współczynniki higrometryczne z obiektu nawadnianego odpowiadają w przybliżeniu wartościom z badań lizymetrycznych aktualnym dla optymalnego poziomu wody gruntowej.

Omówione w referacie wstępne wyniki badań zużycia wodnego łąki w naturalnych warunkach wskazują na nieznaczną tendencję wzrostu zużycia wody w miarę podwojenia plonów siana, a także na możliwości poprawy wykorzystania naturalnych zasobów wodnych w wyniku wzrostu nawożenia i zastosowania nawodnienia uzupełniającego.

LITERATURA

1. Janus E., Marcilonek S. — Zesz. Nauk. WSR we Wrocławiu, Melioracja XI, nr 64 (1966)
2. Ostromecki J. — Wstęp do melioracji rolnych. Warszawa 1964.

ZUSAMMENFASSUNG

In den Jahren 1961—1964 wurden auf einem leichten Boden im Flusstal der Bystrzyca Untersuchungen über den Einfluss der Düngung und Beregnungsbewässerung auf den Ertrag und Wasserverbrauch durchgeführt. Es wurde festgestellt, dass die 100% Erhöhung des Heuertrages im zweiten Schnitt, in ähnlichen Wasserbedingungen des Bodens, eine unmerkliche Tendenz zur Vergrößerung des Wasserverbrauches (8—9 mm) verursachte. Es wurde auch bestimmt, dass der Effekt der Ausnutzung des Wasservorrates bei der Heuerzeugung, nach einer entsprechenden Düngung und Beregnungsbewässerung deutlich steigert.

РЕЗЮМЕ

Исследования влияния удобрения и орошения на урожайность и водопотребление луга проводились в 1961—1964 гг. на алювиальной легкой почве в пойме реки Быстрицы.

Констатировано, что повышение на 100% урожаев сена второго покоса, полученных в одинаковых условиях влажности почвы, привело к незначительному повышению суммарного водопотребления (8—9 мм). Эффективность использования водных резервов в продукции сена отчетливо возрастает после применения правильного удобрения и орошения.

STRESZCZENIE

Badania wpływu nawożenia i deszczowania na plonowanie łąki oraz zużycie wody w latach 1961—1964 przeprowadzono na madzie lekkiej w dolinie rzeki Bystrzycy. Stwierdzono, że wzrost o 100% plonów siana z drugiego pokosu, uzyskany w podobnych warunkach wodnych gleby, spowodował nieznaczną tendencję wzrostu zużycia wody (8—9 mm). Ustalono również, że efektywność wykorzystania zasobów wodnych w produkcji siana wyraźnie wzrasta po zastosowaniu odpowiedniego nawożenia i nawodnienia.