

## ***Produkcyjne wykorzystanie wody przez uprawy rolnicze w rejonie Małych Pienin***

Productivity of water utilized by agricultural crops in the Małe Pieniny region

ANDRZEJ MISZTAŁ

*Instytut Melioracji i Użytków Zielonych Oddział w Krakowie, ul. Ułanów 21b, 31–450 Kraków*

**Abstract.** The work shows the results of the lysimetric studies conducted in the Małe Pieniny region on the elevation of 600 m a.s.l. The coefficients of water utilization (water used in liters for production of 1 kg of dry mass) were presented for grasslands, cereal clover and potatoes.

### WSTĘP

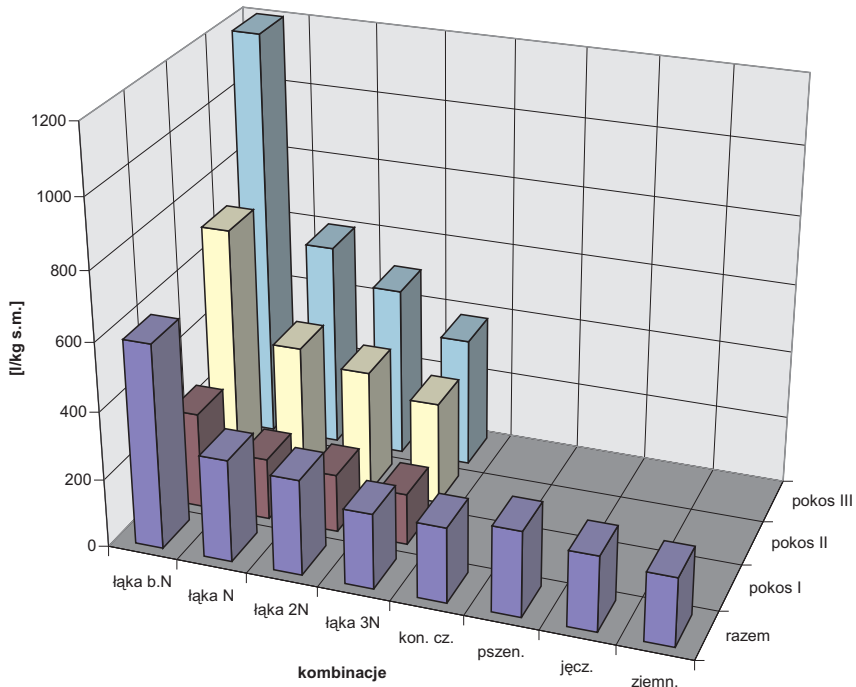
Prowadzone od 1973 roku w Jaworkach k/Szczywnicy badania lizymetryczne mają na celu określenie między innymi wpływu sposobu użytkowania rolniczego terenu na przebieg ewapotranspiracji rzeczywistej roślin uprawianych w terenach górskich (rozumianej jako suma transpiracji, parowania nie porośniętej gleby i parowania wody z powierzchni roślin), wielkości infiltracji oraz sposobu wykorzystania przez rośliny wody w procesie produkcji biomasy Miształ (1988), Miształ i in. (1992).

Rejon Jaworek, gdzie prowadzone były badania, cechuje klimat właściwy dla Pienin z tym, że dolina Grajcarka należy do najcieplejszych i najłagodniejszych w Beskidach (Hess 1965). Średnia roczna temperatura powietrza wynosi tutaj 6.0°C, natomiast w okresie wegetacji 12.1°C. Średnia roczna suma opadów atmosferycznych wynosi 891.7 mm, z czego na okres wegetacji przypada 606.6 mm (Kopeć i in. 1992). Gleby obiektów doświadczalnych należą do typu gleb brunatnych właściwych o składzie mechanicznym glin średnich i zawartości części spławialnych od 25 do 45%.

### WYNIKI

Prezentowane w opracowaniu wyniki pochodzą ze zlokalizowanej na wysokości około 600 m n.p.m. stacji lizymetrycznej, składającej się z lizymetrów o powierzchni 1 m<sup>2</sup> i głębokości 1 m. Uzyskane w trakcie badań wyniki potwierdzają fakt, że podstawowym czynnikiem decydującym o wysokości plonowania łąk w omawianych warunkach klimatyczno-glebowych jest nawożenie mineralne. Z użytków zielonych uzyskano wysokie plony suchej masy, wahające się od 6.23 t/ha w kombinacji kontrolnej do 16.16 t/ha przy nawożeniu 360 kg/ha azotu. Koniczyna czerwona plonowała w granicach 16.0 t/ha, plony zbóż (łącznie ziarno i słoma) oscyływały wokół 13.0 t/ha, z czego na ziarno przypadało 5.5 a na słomę 7.5 t/ha. Średni plon bulw ziemniaczanych wyniósł 10.5 t/ha a łątów 4.6 t/ha co w sumie dało 15.1 t/ha.

Najprostszym wskaźnikiem obrazującym zależność pomiędzy wartościami ewapotranspiracji rzeczywistej różnych upraw a wielkością uzyskiwanych plonów są współczynniki wykorzystania wody, mówiące ile litrów wody badana roślina zużywa na wyprodukowanie jednego kilograma su-



**Ryc. 1.** Wartości sezonowych współczynników wykorzystania wody przez omawiane rośliny.  
Seasonal values of water use coefficients of described crops.

Kombinacje – Treatment, Łąka – Meadow, Koniczyna czerwona – Red clover, Pszenica ozima – Winter wheat, Jęczmień jary – Spring barley, Ziemniaki – Potatoes, Pokos – Cutting.

chej masy. Na rysunku 1 przedstawiono rozkład średnich wartości omawianych współczynników.

W przypadku użytków zielonych współczynniki wykorzystania wody przybierały za okres wegetacji wartości od 666.8 l/kg s.m. (suchej masy) na łące bez nawożenia do 300.3 l/kg s.m. w kombinacji nawożonej potrójną dawką azotu. Ilości wody zużywane na produkcję jednostki masy roślinnej znacznie malały wraz ze wzrostem plonowania, spowodowanym zwiększonym nawożeniem mineralnym. W omawianym przypadku różnice pomiędzy kombinacjami o skrajnych plonach wynosiły 366.5 l/kg s.m. Taki rozkład wartości współczynników wykorzystania wody świadczy o zmniejszającym się wraz ze wzrostem plonowania łąki udziale ewapotranspiracji nieefektywnej w ogólnej ilości wody zużywanej w procesie produkcji biomasy. Intensyfikacja użytkowania łąk powoduje więc nie tylko zwiększenie plonowania, ale – co ma bardzo duże znaczenie dla go-

spodarki wodnej – efektywniejsze wykorzystanie wody. Woda zużytkowana w mniejszych ilościach w procesie produkcji masy roślinnej (przy zapewnieniu odpowiednio wysokiego plonowania), zwiększa retencję gleby lub może infiltrować do warstw głębszych. Z uzyskanych danych liczbowych wynika, że spowodowany nawożeniem przyrost plonów o 1 t/ha powoduje zmniejszenie średnio o około 47 litry wody zużywanej na wyprodukowanie 1 kg s.m. Zaznaczyć tutaj należy iż w przypadku wzrostu plonów w przedziale od 6.2 do 9.5 t/ha (przy porównywaniu kombinacji bez nawożenia i nawożonej dawką 120 kg N/ha) zmniejszenie zużycia wody na produkcję 1 kg s.m. przekroczyło 50 litrów. W ciągu roku we wszystkich kombinacjach łąkowych najefektywniej wykorzystywana jest woda w czasie odrostu pierwszego pokosu, tj. od ruszenia wegetacji do pierwszej dekady czerwca. W tym okresie na wyprodukowanie 1 kg s.m. trawy zużywają od 164.2

do 300.3 l wody. Od drugiej dekady czerwca do końca lipca (czas odrostu drugiego pokosu) na produkcję 1 kg s.m. potrzebna jest od 365.5 do 753.9 l wody. Największe zużycie wody na produkcję jednostki masy roślinnej notujemy w okresie sierpień-wrzesień. W czasie odrostu trzeciego pokosu w kombinacji kontrolnej, charakteryzującej się najniższym plonowaniem, wyprodukowanie 1 kg s.m. wymaga zużycia ponad 1000 l wody. Rozkład omawianych współczynników dla konicyzny czerwonej zbliżony jest do łąki nawożonej dawką 240 kg N i przyjmuje odpowiednio wartości: dla okresu wegetacji 328 l/kg s.m., dla pokosu pierwszego 210.1 l/kg s.m., dla pokosu drugiego 372 l/kg s.m i dla trzeciego 726.6 l/kg s.m. Na wyprodukowanie 1 kg plonu łącznego (ziarno + słoma) pszenica zużywa 361.5 l wody, a na wyprodukowanie 1 kg ziarna – 922 litry. Odpowiednie wartości dla jęczmienia wyniosły 316.2 l/kg s.m (dla plonu łącznego) i 710.5 l/kg s.m. dla ziarna. Zużycie wody na produkcję 1 kg s.m. przez ziemniaki (plon łączny łątów i bulw) było najniższe ze wszystkich badanych upraw i wyniosło 269.6 l co w przeliczeniu tylko na plon bulw daje 387.7 l/kg s.m.

## WNIOSKI

1. Użytki zielone w omawianym rejonie na wyprodukowanie 1 kg s.m. zużywają w okresie wegetacji od 300 do 670 l wody. Generalnie wartości współczynników wykorzystania wody są odwrotnie proporcjonalne do wysokości uzyskiwanych plonów. Najefektywniej woda jest wykorzystywana przez trawy w okresie od ruszenia wegetacji do pierwszej dekady czerwca.

2. Rozkład współczynników wykorzystania wody przez konicyznę czerwoną zbliżony jest do łąki nawożonej dawką 240 kg N i wynosi w okresie wegetacji 328 l/kg s.m. Omawiane współczyn-

niki dla pszenicy wynoszą około 361, dla jęczmienia 316 i dla ziemniaków około 270 l/kg s.m.

## LITERATURA

- Hess M. 1965. Piętra klimatyczne w Polskich Karpatach Zachodnich. — *Zesz. Nauk. UJ, Prace Geograficzne* **258**.
- Kopeć S., Misztal A., Nowak K. 1992. Kształtowanie się podstawowych czynników klimatycznych w rejonie Jaworek w latach 1981–1990. — *Mat. Inform. IMUZ* **19**: 28.
- Misztal A. 1988. Wyniki badań lizymetrycznych obiegu wody w strefie aeracji gleby łąkowej w warunkach górskich. — *Wiad. IMUZ* **15**(4): 263–275.
- Misztal A., Kopeć S., Nowak K., Smoroń S. 1992. Potrzeby wodne wybranych grup roślin uprawianych w górach ze szczególnym uwzględnieniem traw. — *Zesz. Nauk. AR Kraków* **32**: 243–256.

## SUMMARY

This paper describes the results of lysimetric studies conducted in the Małe Pieniny region on consumptive use of water by agricultural crops such as wheat, barley, potatoes, red clover and mixed grasses. Prevailing climatic conditions during the growing season, particularly precipitation and applied fertilizers, enhanced high yields of cultivated crops. The yields of grasslands varied from 6.23 t/ha. The total yields of cereals amounted about 13.0 t/ha; in this, grain 5.5 t/ha and straw 7.5 t/ha.

The yields of potato tubers were 10.5 t/ha and haulms 4.6 t/ha which gave, in all, 15.1 t/ha. The total water used for actual evapotranspiration differs by particular crops and among different stages of growing season. As is evident from Fig. 1, which is included, consumptive use of water per unit of yield had different courses by particular crops. Grasslands used from 300 to 670 liters of water per kg of dry matter, cereals from 316 to 361 liters per kg of d.m. and potatoes about 270 liters per kg of d.m.