

## POLOWE ZUŻYCIE WODNE ROŚLIN UPRAWNYCH NA GLEBACH LEKKICH<sup>1</sup>

Ведопотребление сельскохозяйственных растений на легких почвах

Field consumption of water by plants cultivated on light soils

STANISŁAW MARCILONEK

Katedra Melioracji Rolnych i Leśnych WSR Wrocław

Podniesienie żyzności i produktywności gleb lekkich wiąże się ściśle z poprawą gospodarki wodnej. Gleby lekkie zajmują w Polsce ponad 60% powierzchni kraju (3) i odznaczają się na ogół niską pojemnością wodną, słabo wyrażoną zdolnością zatrzymywania wody oraz znaczną przepuszczalnością. Są to najczęściej gleby bezstrukturalne, zbyt przewiewne, o tzw. żywiłowej gospodarce wodnej.

Uwilgotnienie tych gleb, zwłaszcza górnych poziomów, zależy głównie od rozkładu i wysokości opadów atmosferycznych, a już krótkie okresy bezopadowe w czasie wegetacji powodują ich przesuszenie. Z drugiej strony opady, wysokość których przekracza możliwości zatrzymania przez glebę, przesiakają w głąb przemieszczając jednocześnie w dolne poziomy część składników pokarmowych. Gleby lekkie posiadają również pewne cechy dodatnie, jak: szybkie ogrzewanie się w okresie wiosennym, brak przewilgocenia po długotrwałych opadach, lekkie są w uprawie mechanicznej i najodpowiedniejsze dla rolniczego wykorzystania żyznych wód ściekowych.

Poprawienie gospodarki wodnej gleb lekkich możliwe jest przy pomocy całego kompleksu zabiegów: agrotechnicznych, agromelioracyjnych (9, 10) oraz nawadniających.

W opracowaniu tym pragniemy przedstawić wyniki 5-letnich badań polowego zużycia wodnego roślin uprawnych w okresie lat 1957—1961. Praca ta stanowi kontynuację badań wprowadzonych przez prof. dr S. Baca na polach ustalonych (1, 2). Należy przypuszczać, że po zakończeniu badań uzyskane wyniki dadzą podstawę do opracowania potrzeb

---

<sup>1</sup> Pracę wykonano z subsydiów Wydziału V — Nauk Rolniczych i Leśnych PAN.

nawodnień uzupełniających, oraz będą pomocne w projektowaniu płodozmianów na glebach lekkich.

### OBIEKT I METODA BADAŃ

Z inicjatywy prof. dr B. Świętochowskiego, w Zakładzie Doświadczalnym Instytutu Uprawy, Nawożenia i Gleboznawstwa w Laskowicach Oławskich, w 1957 r. wprowadzono 2 płodozmiany: A — siedmiopolowy i B — sześciopolowy.

Płodozmian A, prowadzony na glebach brunatnych wytworzonych z piasku gliniastego mocnego pylastego, posiada następujące zmianowanie: 1) buraki pastewne, 2) jęczmień jary z wsiewką lucerny, 3) lucerna, 4) lucerna, 5) ziemniaki, 6) pszenica ozima, 7) żyto ozime z poplonem ścierniskowym.

Płodozmian B, prowadzony również na glebie brunatnej lecz wytworzonej z utworów pyłowych zwykłych na piasku gliniastym lekkim, posiada następujące zmianowanie: 1) ziemniaki, 2) owies z wsiewką koniczyny, 3) koniczyna czerwona, 4) pszenica jara, 5) seradela, 6) żyto ozime z poplonem ścierniskowym.

W obu płodozmianach powierzchnia poszczególnych pól, które są położone bezpośrednio obok stacji meteorologicznej, wynosi 10 a.

Skład mechaniczny gleb i niektóre właściwości fizyczne przytaczamy w tabeli 1 i 3.

Tabela 1

Skład mechaniczny gleby\*  
Mechanical composition of soils

Głębokość w cm	Średnica cząstek w mm									
	> 7,0	< 1,0	1,0—0,5	0,5— 0,25—	0,25— 0,1	0,1— 0,05	0,05— 0,02	0,02— 0,006	0,006— 0,002	< 0,002
Płodozmian A										
10—20	0,2	99,8	3,7	13,2	32,0	21,1	10,0	8,0	4,0	8,0
40—50	0,2	99,8	1,5	8,8	24,5	24,2	10,0	9,0	10,0	12,0
60—70	0,8	99,2	2,0	12,0	13,5	43,5	8,0	10,0	1,0	1,0
80—100	0,6	99,4	2,3	8,0	21,5	46,2	6,0	12,0	2,0	2,0
Płodozmian B										
10—20	0,6	99,4	3,0	10,0	23,2	31,8	20,0	6,0	4,0	2,0
40—50	0,8	99,2	1,2	4,2	10,5	52,1	24,0	6,0	1,0	1,0
60—70	0,4	99,6	1,5	3,0	8,0	45,5	32,0	8,0	1,0	1,0
80—100	0,1	99,9	0,3	0,7	54,2	28,8	4,0	2,0	1,0	11,0

\* Oznaczenia wykonano metodą areometryczną Casagrande'a w modyfikacji Prószyńskiego.

Tabela 2

Niektóre właściwości fizyczne gleb  
Some physical properties of soils

Głębokość w cm	Ciężar właściwy g/cm <sup>3</sup>	Ciężar objęt. g/cm <sup>3</sup>	Porowatość ogólna w %	Maks. kapil. pojemn. w %
Płodozmian A				
10—20	2,56	1,50	41,5	38,8
40—50	2,58	1,68	35,0	31,1
60—70	2,62	1,72	34,5	30,3
90—100	2,70	1,79	33,7	30,0
Płodozmian B				
10—20	2,54	1,35	47,0	45,0
40—50	2,60	1,60	38,5	36,3
60—70	2,63	1,47	44,0	40,3
90—100	2,61	1,55	40,5	40,3

Rozpatrując przytoczone w tabelach wyniki należy podkreślić, że gleba, na której był płodozmian A, wykazuje niższą porowatość ogólną i maksymalną kapilarną pojemność wodną w porównaniu do gleby, na której był płodozmian B. Wymienione cechy związane są ze składem mechanicznym i ciężarem objętościowym tych gleb. Ponadto utwory pyłowe zwykłe (płodozmian B) posiadają wykształcony poziom próchniczny do 35 cm, podczas gdy piasek gliniasty mocny (płodozmian A) do 25 cm.

W omawianym obiekcie poziom wody gruntowej waha się około 4,5 m pod powierzchnią terenu. Ponieważ woda zalega w warstwie piaszczystej, przypuszczalnie nie posiada ona istotnego wpływu na uwilgotnienie (czynnej warstwy gleby) górnych poziomów profilu glebowego.

Pomiary połowego zużycia wodnego roślin uprawnych dokonano w oparciu o bilans wodny gleby do głębokości 1,0 m. W tym celu w odstępach tygodniowych określano zasoby wodne pól zajętych przez poszczególne rośliny. Zawartość wody ustalano w 5 poziomach profilu glebowego w trzech powtórzeniach. Próbkę pobierano przy pomocy świdra glebowego. Zasób wilgoci w mm słupa wody ( $Wz$ ) obliczono wg następującej formuły:

$$Wz = 0,1 (W_1 \cdot S_1 \cdot h_1 + W_2 \cdot S_2 \cdot h_2 + \dots + W_n \cdot S_n \cdot h_n)$$

gdzie:

- $W_1, W_2, W_n$  — średnia wilgotność gleby (% wag.) dla danej warstwy  $h$ ,  
 $S_1, S_2, S_n$  — średni ciężar objętościowy gleby (g/cm<sup>3</sup>),  
 $h_1, h_2, h_n$  — grubość warstwy gleby (cm).

## OPADY ATMOSFERYCZNE

W latach 1957—1961 była różna wysokość i odmienny rozkład opadów. Dla porównania w tabeli 3 przytaczamy również miesięczny rozkład opadów z okresu wieloletniego (1891—1930).

Ponieważ połowe zużycie wodne roślin będzie rozpatrywane od kwietnia do września włącznie, omówimy pokrótce rozkład opadów w tym okresie.

W 1957 roku sumy miesięcznych opadów były niższe w kwietniu, maju, czerwcu i wrześniu w porównaniu do okresu wieloletniego (1891—1930).

W 1958 roku wysokość opadów w okresie wegetacji znacznie przekroczyła wartości dla wielolecia z wyjątkiem miesiąca kwietnia. Jednak były one rozłożone nierównomiernie w czasie, gdyż w szeregu dekadach czerwca, lipca, sierpnia i września zanotowano bardzo niskie opady.

W 1959 roku sumy miesięcznych opadów okazały się niższe od wielolecia, z wyjątkiem lipca i kwietnia. Był to okres najsuchszy w okresie minionego 5-lecia, ponieważ wystąpiły dekady o bardzo niskich opadach, a również dłuższe okresy bezopadowe jesienią.

W 1960 roku miesięczne opady w kwietniu, maju i wrześniu były niższe od wielolecia. Wprawdzie suma opadów w okresie wegetacji (320 mm) jest wyższa od 1959 roku tylko o 25 mm, jednak wskutek równomiernego rozkładu opadów i najwyższej liczby dni z opadami w okresie 5-lecia, rok ten można było zaliczyć do dostatecznie wilgotnych.

W 1961 roku niższe miesięczne opady wystąpiły tylko we wrześniu w porównaniu do wielolecia, jednak w szeregu dekadach zanotowano niskie opady atmosferyczne.

Rozkład i wysokość opadów w okresie wegetacji wpływa na przebieg wyczerpywania wilgoci glebowej. Przeprowadzona analiza zmian uwilgotnienia gleby (5) wykazała, że dłuższe okresy bezopadowe, bądź o opadach nie przekraczających 15 mm w ciągu dekady, powodują intensywny spadek zasobów wilgoci gleby wskutek jej rozchodu na procesy ewapotranspiracji.

## SPOSÓB OBLICZANIA POLOWEGO ZUŻYCIA WODNEGO

Po obliczeniu zasobów wilgoci gleby do głębokości 100 cm oraz zestawieniu sum opadów atmosferycznych obliczaliśmy bilans wodny z następującego wzoru:

$$S = P + \Delta R$$

Tabela 3

Dekadowe, miesięczne i okresowe sumy opadów atmosferycznych w Laskowicach Oławskich  
 Ten days, monthly and seasonal totals of precipitations at Laskowice Oławskie

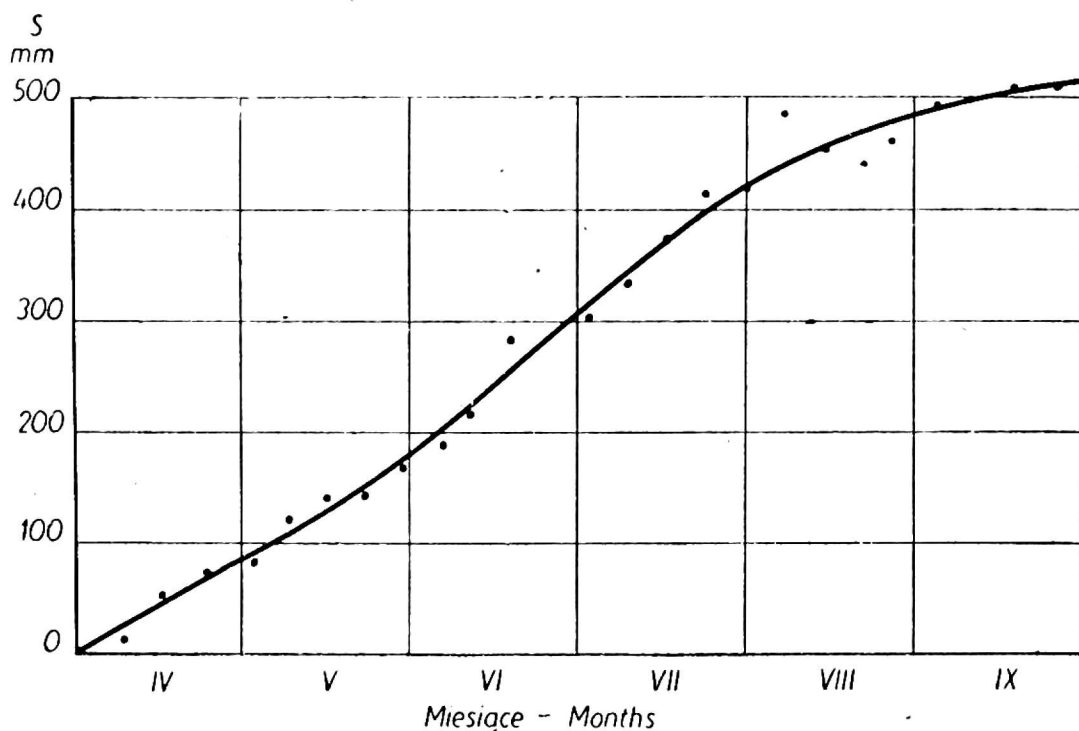
Miesiąc	Dekada	Lata									
		1957	1958	1959	1960	1961	1891—1930				
I—III	—	122,1	101,6	44,0	100,5	74,7	96,0				
IV	1	11,3	11,7	26,7	4,9	33,6	33,6				
	2	5,4	2,2	7,7	3,3	17,8	17,8				
	3	12,3	18,6	6,9	18,0	20,2	20,2				
V	1	22,4	16,9	14,5	0,5	22,7	22,7				
	2	11,0	17,5	6,9	11,6	13,6	13,6				
	3	21,8	54,1	4,9	9,3	29,1	29,1				
VI	1	17,1	5,7	14,9	45,7	42,9	42,9				
	2	7,0	18,4	11,5	22,5	9,0	9,0				
	3	22,6	77,2	18,5	5,8	12,4	12,4				
VII	1	20,7	75,0	13,0	20,2	7,5	7,5				
	2	60,1	0,0	39,3	17,4	32,1	32,1				
	3	69,9	11,9	80,0	34,9	42,7	42,7				
VIII	1	13,1	61,5	14,6	22,1	34,9	34,9				
	2	18,0	31,1	34,1	56,9	69,0	69,0				
	3	15,0	2,7	0,0	23,1	1,1	1,1				
IX	1	11,8	19,1	0,0	16,1	3,2	3,2				
	2	28,6	22,9	0,0	0,5	5,1	5,1				
	3	31,6	6,9	2,1	7,2	4,9	4,9				
IV—IX	—	399,7	457,0	295,0	320,0	401,8	358,0				
X—XII	—	44,2	110,2	64,8	99,3	115,5	117,0				
I—XII	—	566,0	668,8	403,8	519,8	592,0	571,0				

gdzie:

- $S$  — polowe zużycie wodne w mm,  
 $P$  — suma opadów w okresie bilansowania w mm,  
 $\Delta R$  — zmiana zasobów wilgoci, w porównaniu do wartości początkowej, w okresie obserwacji w mm.

Pojęcie „polowe zużycie wodne roślin”, wprowadzone przez prof. dr S. B a c a (2), obejmuje więc sumę strat wody zarówno na procesy ewapotranspiracji, a także na ewentualny odpływ powierzchniowy bądź wgłębny z danej powierzchni i warstwy bilansowania. Ponieważ spływ wody powierzchniowej i przesiąki wgłębne w okresie wegetacji mogą wystąpić sporadycznie po opadach wysokich bądź o dużym nastęzeniu, obliczone polowe zużycie wodne będzie nieznacznie wyższe od ewapotranspiracji (parowania terenowego) z danej warstwy gleby.

Mając na uwadze konieczność wyeliminowania błędów określenia zasobów wilgoci gleby, a głównie pomiarowych i wynikających ze zmienności glebowej, polowe zużycie wodne obliczaliśmy w postaci sum od początku okresu wegetacji. Jako przykład na rysunku 1 przytaczamy przebieg krzywej sumowej polowego zużycia wodnego, wyznaczonej wykreślnie drogą przybliżeń w oparciu o rozkład punktów w okresie od kwietnia do września włącznie. Średnia dyspersja wartości sumowych polowego zużycia wodnego wynosiła od 15 do 37 mm. Średni błąd wyznaczonych wartości wynosił od 3 do 8 mm, średnio ok. 5 mm, co stanowi w przybliżeniu od 5 do 10% miesięcznych wartości polowego zużycia wodnego. Większy



Rys. 1. Krzywa sumowa polowego zużycia (S). Płodozmian A — jęczmień jary, 1958 r.

Fig. 1. Field consumption of water curve (S). Rotation A — spring barley, 1958

błąd określenia strat zachodzi przy niskich wartościach polowego zużycia (IV, IX) oraz niższy błąd w pozostałych miesiącach okresu wegetacyjnego.

### POLOWE ZUŻYCIE WODNE ROŚLIN UPRAWNYCH

Badania nad polowym zużyciem wodnym roślin uprawnych w Laskowicach Oławskich nie zostały jeszcze zakończone. Opracowanie niniejsze posiada zatem charakter sprawozdania z uzyskanych wyników bez szczegółowej analizy korelacyjnej pomiędzy zużyciem wodnym, elementami meteorologicznymi i plonowaniem roślin. Średnie wartości polowego zużycia wodnego pól zajętych przez poszczególne rośliny z okresu 1957—1961 zamieszczamy w tabeli 4. Ponadto zawiera ona sumy opadów oraz przeciętne wyczerpanie wilgoci glebowej osobno w obu płodozmianach.

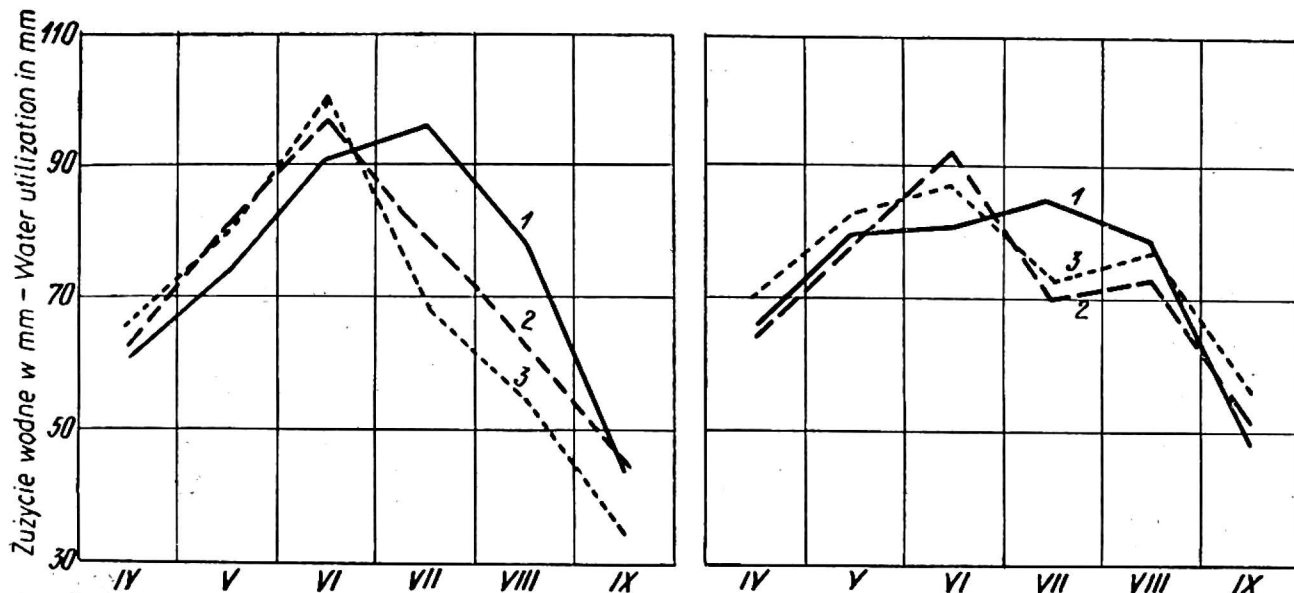
Tabela 4

Średnie miesięczne polowe zużycie wodne w okresie 1957—1961

A monthly average field consumption of water during the period 1957—1961

Lp	Roślina	Wp	Polowe zużycie wodne w mm						
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX
Płodozmian A									
1.	Buraki pastewne	229	61	74	91	96	78	44	444
2.	Jęczmień jary z ws. luc.	228	63	82	97	79	63	45	428
3.	Lucerna	224	66	80	81	85	79	49	439
4.	Lucerna	223	64	79	92	70	73	52	431
5.	Ziemniaki (1958—1961)	222	61	63	84	100	72	41	421
6.	Pszenica ozima	210	66	80	99	69	55	35	404
7.	Żyto ozime + poplon	234	71	83	87	73	77	57	449
	Średnie zużycie (S)	224	65	77	90	82	71	46	431
	Średni opad (P)	—	40	51	66	105	79	32	373
	Miesięczne (P — S)	—	—25	—26	—24	+23	+8	—14	—58
	Suma (P — S)	—	—25	—51	—75	—52	—44	—58	—
Płodozmian B									
1.	Ziemniaki	224	62	66	82	97	86	50	443
2.	Ziemniaki (1958—1960)	—	65	66	84	98	78	44	435
3.	Owies z ws. koniczyny	249	66	92	101	79	70	49	457
4.	Koniczyna czerwona	255	71	90	107	79	78	64	489
5.	Pszenica jara	262	73	91	110	78	64	40	455
6.	Seradela	268	62	73	98	100	73	39	444
7.	Żyto ozime + poplon	263	78	84	79	73	78	50	442
	Średnie zużycie (S)	257	69	83	96	84	75	49	456
	Średni opad (P)	—	40	51	66	105	79	32	373
	Miesięczny (P — S)	—	—29	—32	—30	+21	+4	—17	—83
	Suma (P — S)	—	—29	—61	—91	—70	—66	—83	—

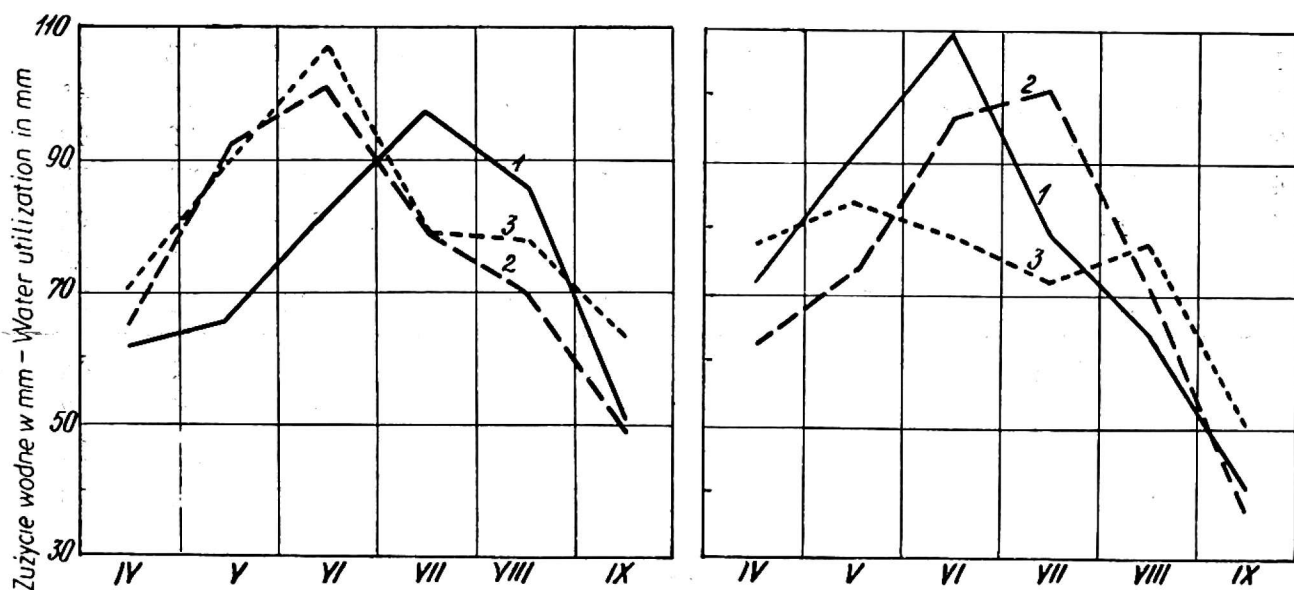
W celu uwypuklenia specyfiki polowego zużycia, średnie wartości wykreśliliśmy na rysunku 2.



Płodozmian „A” - Rotation „A”

1. Buraki pastewne - Fodder beets
2. Jęczmień jary z ws. lucerny - Spring barley with lucerne
3. Pszenica ozima - Winter wheat

1. Lucerna 1 roku - Lucerne of the 1 year
2. Lucerna 2 roku - Lucerne of the 2 year
3. Żyto ozime + poplon ściern. - Winter rye + stubble after crop



Płodozmian „B” - Rotation „B”

1. Ziemniaki - Potatoes
2. Owies z ws. koniczyny - Oats with clover
3. Koniczyna czerwona - Red clover

1. Pszenica jara - Spring wheat
2. Seradela - Seradella
3. Żyto ozime + poplon ściern. - Winter rye + stubble after crop

Rys. 2. Przebieg polowego zużycia wodnego dla poszczególnych roślin uprawnych  
Fig. 2. Curve of field consumption of water for particular crops

Przedstawione wyniki pozwalają stwierdzić co następuje:

1. Przeciętny zasób wilgoci początkowej w płodozmianie A (224 mm) jest niższy od płodozmiannu B (257 mm) o 33 mm. Z tych głównie wzglę-



dów przeciętna suma zużycia wodnego roślin w płodozmianie B okazała się wyższa o 25 mm (płodozmian A — 431 mm, płodozmian B — 456 mm). W pewnym stopniu różnica ta wynika również z odmiennej struktury zasiewów roślin w obu płodozmianach.

2. Przebieg zużycia wodnego na danym polu uzależniony jest przede wszystkim od rodzaju roślin uprawnych. Maksymalne zużycie wodne zachodzi pod żytem ozimym w maju, pszenicą ozimą i zbożem jarym w czerwcu, okopowymi w lipcu, pod koniczyną czerwoną i lucerną wysokie zużycie wodne zachodzi w czerwcu, lipcu i sierpniu.

3. Najwyższe zużycie wodne w płodozmianie A wystąpiło na polu z burakami pastewnymi oraz żytem z poplonem ścierniskowym, w płodozmianie B pod koniczyną czerwoną.

4. Wsiewki lucerny i koniczyny czerwonej po zbożach jarych oraz poplony ścierniskowe po sprzęcie żyta ozimego, w sierpniu i wrześniu wpłynęły wyraźnie na zwiększenie polowego zużycia wodnego na danym polu, średnio o około 20—25 mm.

5. W okresie 5-lecia przeciętne zasoby wilgoci glebowej w obu płodozmianach zmniejszały się aż do czerwca włącznie. W lipcu i sierpniu

Tabela 5

Wilgoć początkowa ( $W_p$ ), opad ( $P$ ), połowe zużycie wodne ( $S$ ) i plon korzeni buraków pastewnych

Initial moisture ( $W_p$ ), precipitation ( $P$ ), field consumption of water ( $S$ ) and yield of sugar beet roots

Rok	$W_p$ w mm	Ozna- czenia	Opad i zużycie wodne w mm							Plon q/ha
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX	
1957	225	P	29,0	55,2	46,7	150,7	46,1	72,0	399,7	515
		S	57	75	85	63	87	49	416	
1958	257	P	32,5	88,5	101,3	87,8	95,3	48,9	457,0	380
		S	80	91	110	139	89	37	546	
1959	212	P	41,0	26,3	44,9	132,3	48,7	2,1	295,0	297
		S	60	60	78	92	66	44	400	
1960	230	P	26,2	21,4	74,0	72,5	102,1	23,8	320,0	565
		S	50	56	74	86	83	51	400	
1961	220	P	71,6	65,4	64,3	82,3	105,0	13,2	401,8	764
		S	56	89	110	99	65	41	460	
Srednie		S	61	74	91	96	78	44	444	—
Procentowe odchylenia		S	+31 —18	+23 —24	+21 —19	+45 —34	+14 —17	+16 —16	+23 —14	— —

Nawożenie: obornik 300 q/ha, N — 35 kg/ha,  $P_2O_5$  — 40 kg/ha i  $K_2O$  — 60 kg/ha.

zasoby wilgoci glebowej były nieznacznie uzupełniane, po czym spadały ponownie we wrześniu.

6. W rozpatrywanym półroczu letnim o średnich opadach 373 mm, przeciętny ubytek wilgoci glebowej w płodozmianie A wynosił 58 mm, zaś w płodozmianie B — 83 mm.

Przy rozpatrywaniu średnich wartości zużycia wodnego roślin należy uwzględnić, jaka zachodzi zmienność tych elementów w poszczególnych latach, na tle przebiegu niektórych elementów meteorologicznych.

W tym celu w tabeli 5, 6 i 7 przytaczamy zasób wilgoci początkowej sumy miesięcznego opadu i polowego zużycia wodnego z poszczególnych lat z uprawą buraka pastewnego, jęczmienia jarego i żyta ozimego. Oprócz tego zamieszczono również uzyskane plony tych roślin.

Tabela 6

Wilgoć początkowa (Wp), opad (P), polowe zużycie wodne (S) i plon jęczmienia jarego

Initial moisture (Wp), precipitation (P), field consumption of water (S) and yield of spring barley

Rok	Wp w mm	Ozna- czenia	Opad i polowe zużycie wodne w mm							Plon q/ha
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX	
1957	225	P	29,0	55,2	46,7	150,7	46,1	72,0	399,7	32,1
		S	68	87	77	60	71	57	420	
1958	249	P	32,5	88,5	101,3	87,8	95,3	48,9	457,0	24,8
		S	80	101	124	117	63	31	516	
1959	202	P	41,0	26,3	44,9	132,3	48,7	2,1	295,0	23,9
		S	50	65	99	67	64	48	391	
1960	223	P	26,2	21,4	74,0	72,5	102,1	23,8	320,0	24,9
		S	49	66	85	70	55	40	365	
1961	240	P	71,6	65,4	64,3	82,3	105,0	13,2	401,8	24,1
		S	67	93	101	79	60	50	450	
Srednie		S	63	82	97	79	63	45	428	—
Procentowe odchylenia		S	+27 —22	+23 —21	+31 —21	+48 —24	+13 —13	+27 —31	+21 —15	— —

Nawożenie: N — 30 kg/ha, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> — 36 kg/ha, K<sub>2</sub>O — 60 kg/ha.

Przytoczone dane pozwalają poczynić następujące stwierdzenia:

1. Sumy opadów miesięcznych w kwietniu, maju i czerwcu na ogół okazały się niższe od polowego zużycia wodnego, co powodowało znaczne wyczerpanie wilgoci glebowej. W lipcu i sierpniu zasoby wilgoci były uzupełniane przez wyższe opady od strat wodnych, natomiast we wrześniu znowu wyczerpywane (1959, 1960, 1961 r.).

Tabela 7

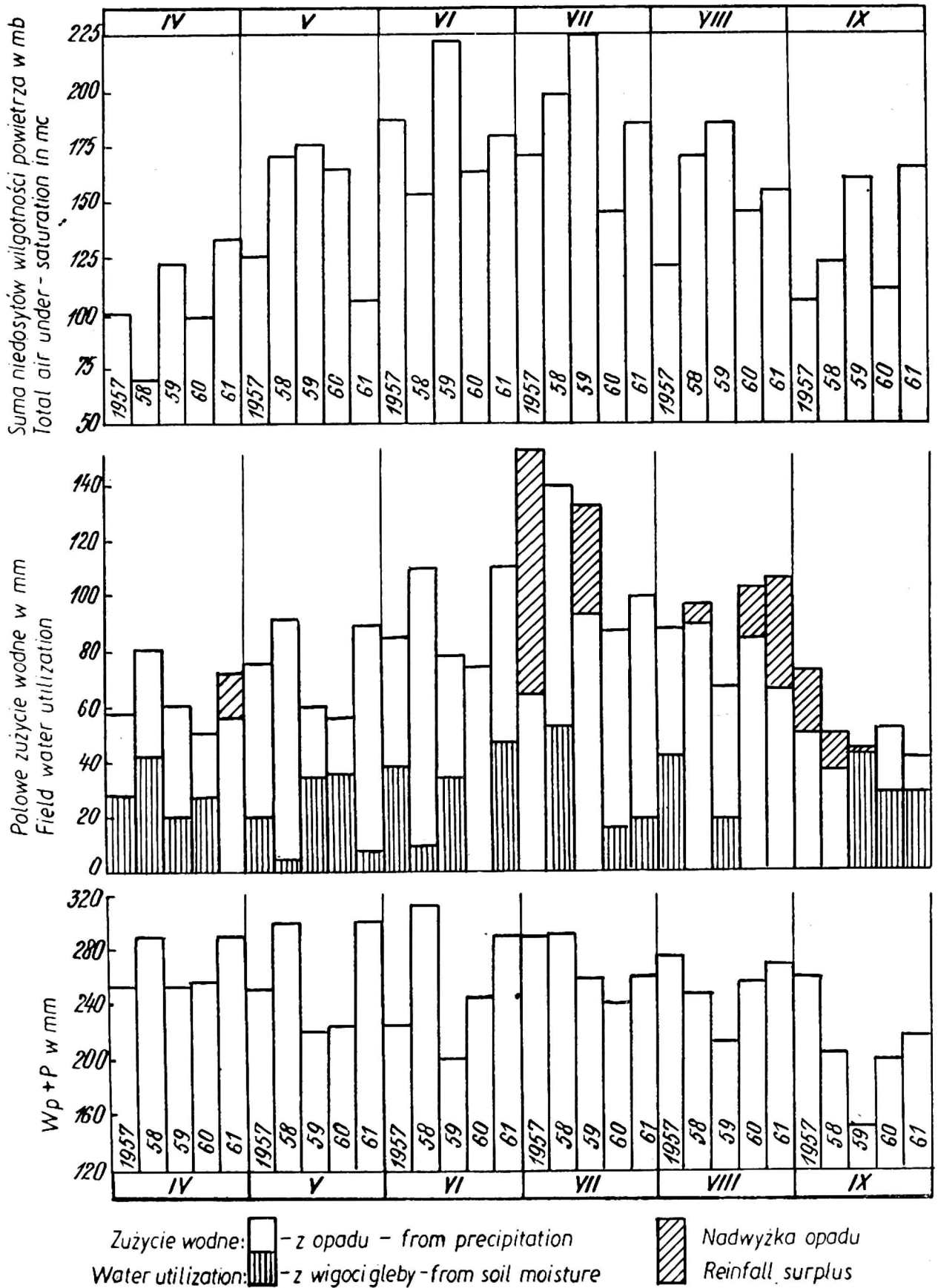
Wilgoć początkowa ( $W_p$ ), opad ( $P$ ), połowe zużycie wodne ( $S$ ) i plon żyta ozimego  
Initial moisture ( $W_p$ ), precipitation ( $P$ ), field consumption of water ( $S$ ) and yield  
of winter rye

Rok	$W_p$ w mm	Ozna- czenia	Opad i zużycie wodne w mm							Plon q/ha
			IV	V	VI	VII	VIII	IX	IV—IX	
1957	235	P	29,0	55,2	46,7	150,7	46,1	72,0	399,7	24,8
		S	76	115	70	39	78	67	445	
1958	251	P	32,5	88,5	101,3	87,8	95,3	48,9	457,0	21,0
		S	74	92	120	99	93	52	530	
1959	231	P	41,0	26,3	44,9	132,3	48,7	2,1	295,0	27,5
		S	75	75	94	56	75	61	436	
1960	230	P	26,2	21,4	74,0	72,5	102,1	23,8	320,0	30,1
		S	68	72	90	63	50	32	375	
1961	226	P	71,6	65,4	64,3	82,3	105,0	13,2	401,8	27,1
		S	60	63	62	109	91	75	460	
Średnie		S	71	83	87	73	77	57	449	—
Procentowe odchylenia		S	+7 -15	+26 -24	+38 -29	+49 -47	+21 -35	+32 -44	+18 -16	—

Nawożenie: N — 20 kg/ha,  $P_2O_5$  — 27 kg/ha,  $K_2O$  — 60 kg/ha.

2. Miesięczne sumy połowego zużycia wodnego roślin w poszczególnych latach cechuje znaczna zmienność. Największe odchylenia procentowe tych wartości od średniej miesięcznej występują w lipcu, a najniższe we wrześniu. Również dość znaczne odchylenia zachodzą w czerwcu i wrześniu pod zbożowymi z siewką lucerny lub z poplonem ścierniskowym. Taki układ zmienności połowego zużycia wodnego uzależniony jest głównie od zasobów wilgoci gleby, rozkładu i wysokości opadów oraz czynników warunkujących przebiegiem ewapotranspiracji. Największe odchylenia lipcowe wynikają przypuszczalnie stąd, że na przełomie czerwca i lipca gleba wykazuje na ogół najniższy zasób wilgoci, a w przypadku nawet znacznego nasilenia opadów w drugiej połowie miesiąca (np. 1957 r.) połowe zużycie wodne zachodzi niskie. Przy równomiernym rozkładzie opadów w lipcu zużycie wodne zanotowano znacznie wyższe.

3. Plony buraków pastewnych w rozpatrywanym okresie (tab. 5) wykazują największe wahania, od 297 do 764 q/ha. Najniższy plon uzyskano w 1959 r. nie tylko wskutek posuchy lecz także w wyniku występowania mszyc. Wysokie plony buraków uzyskano w latach o stosunkowo niskich opadach w pierwszej połowie wegetacji i znacznym nasileniu opadów w lipcu i sierpniu.



Rys. 3. Przebieg miesięcznych sum niedosytów wilgotności powietrza, polowego zużycia wodnego buraków pastewnych oraz zasobów wodnych gleby w latach 1957—1961

Fig. 2. Course of air moisture, deficiency, field consumption of water of sugar beets and soil moisture resources

Plony jęczmienia jarego i żyta ozimego (tab. 6 i 7) okazały się przeważnie najwyższe w latach o stosunkowo niskich opadach w kwietniu i maju oraz dość wysokich w czerwcu.

Wysokość plonów w omawianym 5-leciu nie wykazuje wyraźnej zależności w wysokości polowego zużycia wodnego. Chcieliśmy więc uwytklić, jakie główne czynniki warunkują wysokość strat wodnych w poszczególnych miesiącach. Na rysunku 3 wykreśliliśmy miesięczne sumy niedosytów wilgotności powietrza, miesięczne zużycie wodne oraz zasoby wodne w tym okresie, jako zasób wilgoci początkowej + opad ( $W_p + P$ ).

Jak wynika z rys. 3, w skład zużycia wodnego wchodzi opad oraz woda pobrana z gleby. W przypadku, kiedy opad był wyższy od zużycia wodnego, zaznaczono nadwyżkę opadu.

Ogólnie biorąc, w poszczególnych latach półrocza letniego przebieg zużycia wodnego buraków pastewnych jest dość zgodny z rozkładem niedosytów wilgotności powietrza. Jednak analizując wykreślone wartości miesięczne z różnych lat dochodzimy do wniosku, że polowe zużycie wodne na glebie lekkiej wykazuje wyższą zależność z zasobami wody dyspozycyjnej w glebie ( $W_p + P$ ) niż z sumą niedosytów wilgotności powietrza. W przypadku niskich zasobów wody dyspozycyjnej w glebie, pomimo wysokiej zdolności ewaporacyjnej powietrza, stwierdzono również niskie miesięczne polowe zużycie. Zatem w warunkach naturalnych ilość wody zawartej w górnym poziomie oraz rozkład i wysokość opadów posiada zasadnicze znaczenie w kształtowaniu się wysokości polowego zużycia wodnego.

## DYSKUSJA I WNIOSKI

Uzyskane wyniki polowego zużycia wodnego na polach ustalonych w Laskowicach Oławskich potwierdzają wnioski prof. dr S. B a c a (2) i innych autorów (4, 5), dotyczące rozkładu zużycia wodnego poszczególnych roślin, uzyskane z badań w Czechnicy.

W naszym przypadku wysokość polowego zużycia wodnego okazała się nieco wyższa niż w Czechnicy, zwłaszcza w pierwszym okresie wegetacji. Należy przypuszczać, że jest to uzasadnione odmiennymi stosunkami glebowo-wodnymi. W Czechnicy jest niższa polowa pojemność wodna gleby, płytszy poziom wody gruntowej oraz notowano niższe opady w okresie wegetacji 1950—1955.

Przytoczone w pracy wyniki zużycia wodnego roślin na ogół są niższe od wartości parowania terenowego z badań prof. J. Ostromęckiego (6, 7) dokonanych w warunkach lizymetrycznych.

Lizymetryczne badania parowania terenowego roślin uprawnych na Wałdajskiej Hydrologicznej Stacji Badawczej (10) potwierdzają raczej

przebieg zużycia wodnego w Laskowicach Oławskich. Wartości polowego zużycia wodnego uzyskaliśmy wyższe, przypuszczalnie uzasadnione wyższą temperaturą powietrza w naszych warunkach (2—3°C).

Wyniki dotychczasowych badań wykazują, że na glebach lekkich w warunkach klimatycznych niżu Dolnego Śląska najmniejsze zasoby wodne w glebie występują w czerwcu, a często również we wrześniu. Na glebach lekkich o wyższej pojemności wodnej, przy stosowaniu odpowiedniej agrotechniki, można stosować dość intensywne płodozmiany, a nawet uprawę poplonów. Wsiewki po sprzęcie rośliny głównej bądź poplonu ścierniskowe przyczyniają się do nieznacznie większego ubytku wilgoci gleby.

Wysokość polowego zużycia wodnego zależy nie tylko od zdolności ewaporacyjnej powietrza, rośliny uprawnej, lecz głównie od zasobów wody dyspozycyjnej w okresie wegetacji. Celowe sztuczne nawodnienia w okresach posusznych mogą przyczynić się do znacznego wzrostu ewapotranspiracji i przekształcenia gospodarki wodnej gleb lekkich.

\*            \*  
\*            \*

Wielką wdzięczność i serdeczne podziękowanie wyrażam prof. dr Stanisławowi Bacowi i prof. dr Bolesławowi Świętochowskiemu za kierownictwo w pracy.

#### LITERATURA

1. B a c S. — Przyrodnicze podstawy melioracji rolnych. Zeszyty Problematyczne Nauki Polskiej, z. 3 (1955).
2. B a c S. — Polowe zużycie wodne roślin uprawnych. RNR T. 74-A-4 (1957).
3. B i r e c k i M. — Podniesienie żyzności gleb lekkich. Zeszyty Problematyczne Postępów Nauk Rolniczych, z. 21 (1959).
4. K u t e r a J. — Wpływ niektórych czynników klimatycznych na plonowanie roślin uprawnych. RNR. T. 71-F-2 (1956).
5. M a r c i l o n e k S. — Zmiany zasobów wodnych gleb lekkich w latach 1958—1961 (w druku) Zeszyty Naukowe WSR — Wrocław, Melioracja z. 7 (1962).
6. M i t o s e k J., J a k u b c z a k Z. — Wstępne badania nad dynamiką wilgotności lessu namytego i mady nadwiślańskiej pod burakami cukrowymi i ziemniakami. RNR T. 73-F-3 (1959).
7. O s t r o m ę c k i J. — Parowanie terenowe buraków cukrowych na madach. RNR T. 73 F-3 (1959).
8. O s t r o m ę c k i J. — Parowanie terenowe pszenicy na madach. Gospodarka Wodna. z. 6 (1955).
9. Ś w i ę t o c h o w s k i B. — Wpływ agrotechniki na gospodarkę wodną w siedlisku rośliny. Zeszyty Problematyczne Nauki Polskiej z. 3 (1955).
10. U r y w a j e w B. A. — Eksperymentalnyje gidrologiczeskije issledowanije na Wałdaje (str. 156). Gidrometeoizdat, Leningrad (1953).

С. Марцилёнк

## ВОДОПОТРЕБЛЕНИЕ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ РАСТЕНИЙ НА ЛЕГКИХ ПОЧВАХ

### Резюме

Автор в 1957—1961 г. г. провёл исследования водопотребления сельскохозяйственных растений на легких почвах. Водопотребление определялось с апреля до сентября включительно при помощи водного баланса почвы на глубине до 100 см. На основании измерений запасов почвенной влаги, проведенных с недельными перерывами, и суммы атмосферических осадков автор определил месячные величины водопотребления растений (таб. 3).

Обнаружено, что самый низкий запас влаги почвы выступает в июне и в случае сухой осени в сентябре. Распределение месячного водопотребления зависит от вида сельскохозяйственных растений. На легких почвах величина водопотребления зависит главным образом от водных запасов почвы.

S. Marcilonek

Department of Agricultural and Silvan Improvement, College of Agriculture  
Wrocław, Poland

## FIELD CONSUMPTION OF WATER BY PLANTS CULTIVATED ON LIGHT SOILS

### Summary

Investigations on field consumption of water by plants cultivated on light soils were carried out during the period of 1957—1961. The field consumption of water was determined from April to September inclusively by means of the method of water balance of soil up to 100 cm depth. On the base of measurements of moisture resources in soil measured with weekly intervals, and the sum of atmospheric precipitations, there were determined monthly values of water consumption by plants (Tab. 3).

It has been found that the lowest water resources in soil occur in June, and in case of dry autumn in September. The distribution of monthly water consumption depends upon the kind of cultivated plant. On light soils the height of field water consumption mainly depends upon the water resources in soil.