

Wacław ORZEŁ

Intercepcja opadów atmosferycznych w łąkach roślin uprawnych

Перехват атмосферных осадков культурными растениями

The Interception of Atmospherical Precipitation on the Cultivated Fields

WSTĘP

W związku z przewidywanym stopniowym pogarszaniem się stosunków wodnych na terenie naszego kraju, prowadzącym nieuchronnie do pojawiania się okresowych niedoborów wody, jednym z podstawowych warunków racjonalnego kierowania całokształtem gospodarki wodnej jest konieczność dokładnej ilościowej oceny strat wody w procesie intercepcji. Intercepcją bywa zwykle nazywane zatrzymywanie opadów atmosferycznych na powierzchni roślinności. Proces ten jako jeden ze zjawisk ciągu hydrologicznego znajdował się dotychczas na marginesie badań hydrologiczno-meteorologicznych, szczególnie w odniesieniu do roślin uprawnych.

Zarówno roślinność stale rosnąca, jak i okresowo uprawiana w bardzo dużym stopniu wpływa na proces zatrzymywania wody opadowej, która w zdecydowanej większości zostaje bezpośrednio zwrócona do atmosfery drogą wyparowania. W rozważaniach bilansu wodnego nie można więc pomijać olbrzymich połaci lasów zajmujących obecnie w Polsce 8664 tys. ha, jak również powierzchni zasiewów rolniczych rokrocznie prowadzonych na 14 642 tys. ha ziemi. Określenie ilości wody opadowej zatrzymywanej przez roślinność jest niezwykle trudnym zagadnieniem, a stopień tej trudności wzrasta odwrotnie proporcjonalnie do wysokości roślin. Stąd tak niewiele uwagi poświęcono zagadnieniu intercepcji w roślinności uprawnej.

Zmienność pozioma opadu na dnie zbiorowiska leśnego w dużym stopniu jest funkcją zwarcia drzewostanu. Powszechnie znane i przytaczane są badania Hoppego (Dospiechów 1967) nad intercepcją opadów w lesie, prowadzone jeszcze w ubiegłym stuleciu. Problem ten doczekał się

szerszych opracowań (Tomaneck 1965, Malicki 1967, Orzeł 1976, Czarnowski, Olszewski 1968, 1970, Kreczmer 1967, Kirtiedge 1951). Najbardziej wszechstronnie ze znanych mi opracowań przedstawili zagadnienie Bucknell, Hill i Nevson (1977).

Jedne z pierwszych prac dotyczących badań intercepcji opadowej w roślinności uprawnej pojawiły się po II wojnie światowej głównie w USA i ZSRR (Burgy i Pomeroy 1958, Crouse, Corbett i Seegrift 1968, Kontorszczikow i Jeriemina 1963, Bulawko 1968, Kalesnik i Tkaczenko 1966). Metody badawcze stosowane przez wymienionych autorów mają różny stopień skomplikowania, od bardzo prostych stosowanych bezpośrednio w polu do dość zaawansowanych prac laboratoryjnych. Dlatego też wyniki tych badań są bardzo zróżnicowane i w niewielkim stopniu porównywalne ze sobą.

WARUNKI MIKROKLIMATYCZNE

Charakterystykę agroklimatyczną obszaru pól objętych badaniami intercepcji opadowej w łąkach roślin uprawnych oparto na notowaniach Stacji Agrometeorologicznej w Felinie k. Lublina. Stacja położona jest w terenie otwartym o małych deniwelacjach nie przekraczających 50 cm. Obszar upraw doświadczalnych zajmuje powierzchnię około 2 ha gleb pyłowych utworzonych z utworów lessopodobnych. Dla określenia warunków mikroklimatycznych w okresie wegetacyjnym przeanalizowano średnie wartości dekadowe i miesięczne temperatury powietrza, opadu, niedosytu wilgotności, prędkości wiatru i parowania w miesiącach IV—VIII z okresu dwudziestolecia 1960—1979 (tab. 1).

Różnice średnich miesięcznych temperatur powietrza okresu badanego i średniej wieloletniej dla tych miesięcy szczególnie wyraźnie występują w lipcu. Średnia temperatura najcieplejszych miesięcy (czerwca i lipca) w okresie 1976—1979 wynosiła $16,1^{\circ}\text{C}$ i jest około 2°C niższa od średniej normalnej. Około $1-2^{\circ}\text{C}$ są niższe od normalnej średnie miesięczne pozostałych miesięcy okresu wegetacyjnego.

Najbardziej zróżnicowanym elementem (w stosunku do średnich wieloletnich) są dekadowe sumy opadów, które nawet w poszczególnych miesiącach wahają się od zera do kilkudziesięciu milimetrów. Najniższe opady w okresie wegetacyjnym przypadają na kwiecień, zaś najwyższe w miesiącu sierpniu. W latach 1976—1979 zarówno dekadowe, jak i miesięczne sumy opadu przekraczały dwu-, a nawet trzykrotnie wartości średnie wieloletnie odpowiednich okresów.

Analiza 20-letnich notowań opadów w Felinie wykazała, że częstość występowania opadów w miesiącach od kwietnia do sierpnia jest mało zróżnicowana. Tak więc w kwietniu notowano średnio 13,4 dni z opadem,

Tab. 1. Średnie dekadowe i miesięczne wartości wybranych elementów meteorologicznych na Stacji Agrometeorologicznej w Felinie

The average ten days and monthly values of chosen meteorological elements in the Agrometeorological Station in Felin

Rok	m-c dek.	Kwiecień						Maj						Czerwiec						Lipiec						Sierpień																								
		t	Δ	R	E	V	t	Δ	R	E	V	t	Δ	R	E	V	t	Δ	R	E	V	t	Δ	R	E	V	t	Δ	R	E	V																			
1976	I	7,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5	
	II	8,6	3,1	8,8	13,8	2,7	12,4	5,9	17,9	25,3	3,4	13,5	4,4	44,5	21,6	4,4	18,9	8,2	15,6	27,0	2,4	15,1	5,3	13,4	19,1	1,7	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	III	5,7	2,9	19,3	14,3	4,5	13,5	4,5	29,0	19,7	3,6	19,2	10,7	-	35,5	2,5	21,4	9,5	7,2	34,8	2,5	11,3	9,0	2,3	20,7	2,6	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
m-c		7,3	3,2	27,2	50,3	3,7	11,9	5,4	48,4	59,1	3,2	14,6	7,2	44,7	93,1	3,5	17,9	9,3	46,5	95,5	2,5	15,0	6,0	57,2	53,5	2,2	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1977	I	4,8	2,3	35,1	10,5	4,9	15,4	7,5	34,6	27,3	3,7	13,2	5,6	7,3	18,6	2,2	14,9	3,5	52,6	19,1	3,3	17,6	5,0	34,5	15,5	2,1	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	II	3,6	2,6	1,6	14,4	3,3	13,3	4,2	30,3	16,1	3,1	19,9	5,8	47,2	17,4	1,8	15,8	10,9	6,3	22,6	3,9	15,3	3,0	64,1	9,3	2,9	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	III	10,2	4,2	19,8	21,7	4,5	11,2	4,3	16,8	17,6	3,5	16,1	7,4	3,6	20,5	2,9	18,9	7,4	26,1	23,4	3,1	16,1	5,1	42,7	21,4	3,5	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
m-c		6,2	3,1	53,5	46,6	4,2	12,9	5,2	50,7	53,0	3,3	16,4	6,3	58,1	64,5	2,3	16,0	5,4	85,0	65,1	3,3	15,6	4,2	101,3	46,2	2,8	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1978	I	4,4	2,5	2,5	13,4	4,5	9,8	3,1	39,6	15,5	4,2	17,4	4,9	11,1	26,7	2,6	15,9	4,9	25,9	17,7	3,3	10,4	7,0	40,6	29,7	3,7	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	II	8,1	1,7	22,9	10,1	4,7	8,6	4,3	4,5	19,0	2,2	12,0	5,5	7,8	20,5	4,2	14,2	5,0	11,1	48,1	3,1	14,5	4,6	69,0	15,6	3,5	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	III	8,2	3,5	13,5	16,9	4,0	16,2	6,8	15,5	28,1	4,8	14,7	4,8	36,8	14,4	3,5	13,4	8,5	5,2	26,5	3,0	14,8	5,4	18,5	20,3	4,2	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
m-c		5,9	2,6	39,0	40,5	4,4	11,2	4,6	59,6	53,6	3,6	14,7	6,5	55,7	61,7	3,5	15,7	6,0	42,2	62,3	3,0	15,4	5,7	129,1	64,6	3,7	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1979	I	3,5	1,8	10,0	13,9	5,0	7,2	2,1	27,4	10,2	3,5	19,6	11,1	-	29,6	2,2	13,7	4,4	29,8	12,7	3,2	16,4	6,8	80,7	19,3	5,0	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	II	4,6	3,4	1,0	12,9	3,2	15,5	9,1	-	22,9	3,1	17,7	6,4	54,6	19,9	2,2	15,4	5,7	21,2	17,9	2,2	16,0	4,5	42,4	13,4	3,3	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
	III	9,6	4,0	29,6	22,4	4,8	21,2	9,7	53,0	29,8	4,0	19,1	3,0	36,7	19,5	2,5	16,1	5,5	25,1	17,5	2,3	16,9	5,4	10,2	14,3	3,4	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
m-c		6,0	3,1	41,4	49,2	4,3	14,2	6,8	80,4	61,9	3,7	18,8	8,5	91,3	68,0	2,3	14,9	5,0	79,1	49,0	2,5	16,5	5,4	133,3	47,5	3,2	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1976-1979		6,4	3,0	40,3	46,6	4,2	12,6	5,5	59,8	61,9	3,4	16,1	7,1	52,4	59,3	2,9	15,1	6,2	62,2	67,6	2,0	15,7	5,3	120,0	55,4	3,0	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1960-1979		7,5	3,4	40,9	46,2	4,0	12,8	4,9	63,6	57,6	3,4	15,7	6,4	71,3	65,4	3,0	13,1	0,6	84,4	70,6	2,9	17,4	6,1	69,4	62,1	2,9	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5
1991-1993		7,4	-	3,5	-	-	13,6	-	60,0	-	-	16,5	-	62,0	-	-	18,4	-	77,0	-	-	17,0	-	59,0	-	-	11,0	3,0	0,1	22,2	3,9	11,0	6,5	24,1	3,0	12,2	6,4	0,1	26,0	3,5	15,2	9,2	23,7	33,7	2,9	14,2	4,4	41,5	16,7	2,5

t — temp. powietrza (°C), Δ — niedosyt wilgotności (hPa), R — suma opadu atmosferycznego (mm), E — parowanie potencjalne (mm), V — prędkość wiatru (m/s)
 t — air temperature (°C), Δ — humidity deficit (hPa), R — sum of atmospheric precipitation (mm), E — water potential evaporation (mm), V — wind velocity (m/sec.)

w maju 14,5, w czerwcu 12,8, lipcu 12,9 i w sierpniu 11,5. Jednak ogromne zróżnicowanie występuje w częstości pojawiania się opadów różnych wielkości (tab. 2).

Tab. 2. Liczba dni z opadem deszczu w czasie od kwietnia do sierpnia w latach 1960—1979 w Felinie koło Lublina

Number of days with rain fall in the period from April till August in the years 1960—1979 in Felin near Lublin

Miesiąc	Przedziały wielkości opadów w mm														Liczba dni z opadem 1960-1979			
	0,1		0,2-0,5		0,6-1,0		1,1-5,0		5,1-10,0		10,1-20,0		20,1-30,0		> 30,0		Σ	x̄
	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄	Σ	x̄		
Kwiecień	49	2,4	45	2,2	27	1,4	82	4,1	39	2,0	22	1,1	3	0,2	-	-	276	13,4
Maj	26	1,3	46	2,3	23	1,2	119	6,0	39	2,0	24	1,2	10	0,5	2	0,1	299	14,6
Czerwiec	28	1,4	24	1,2	36	1,8	81	4,1	41	2,1	31	1,6	10	0,5	4	0,2	256	12,9
Lipiec	14	0,7	27	1,4	20	1,0	102	5,1	41	2,1	30	1,5	14	0,7	10	0,5	258	13,0
Sierpień	19	1,0	37	1,9	21	1,1	71	3,6	35	1,8	25	1,2	9	0,4	13	0,5	230	11,5
IV-VIII	136	6,8	179	9,0	127	6,4	455	22,8	195	9,8	132	6,6	46	2,3	29	1,4	1299	65,1

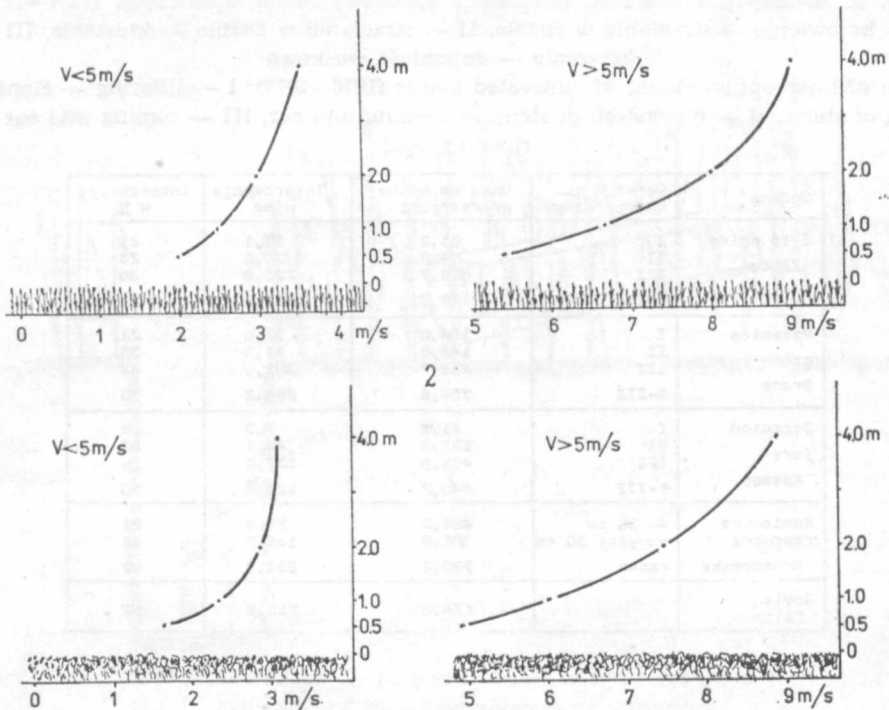
W obserwacji parowania potencjalnego przyrządem Wilda najniższe wartości z miesięcy wegetacyjnych notowane są w kwietniu i wynoszą około 40 mm. W pozostałych miesiącach (V—VII) parowanie jest znacznie wyższe i przekracza często 100 mm miesięcznie. Straty wody na skutek parowania są przy tym z reguły wyższe od ilości wody otrzymanej z opadów w omawianych miesiącach. W odwrotnie proporcjonalnym stosunku do parowania jest niedosyt wilgotności, który w dużym stopniu jest uzależniony od parowania.

Wiatr w omawianych badaniach mierzony był na czterech poziomach 0,5; 1; 2 i 4 m nad powierzchnią łąnu. Prędkość wiatru w kilkumetrowej warstwie nad powierzchnią upraw rośnie logarytmicznie w funkcji wysokości (ryc. 1).

METODYKA BADAŃ

Badania nad intercepcją opadów atmosferycznych w łąnie roślin uprawnych prowadzono na polach doświadczalnych Akademii Rolniczej w Felinie. Doświadczenia prowadzono na życie ozimym, pszenicy ozimej, jęczmieniu jarym, koniczynie czerwonej i bobiku. Wymienione rośliny wraz z ziemniakami uprawiane są w sześciopolowym płodozmianie.

Pomiary intercepcji opadowej prowadzono przez cztery sezony wegetacyjne (1976—1979). Podstawowym przyrządem był deszczomierz ry-nienkowy własnej konstrukcji o wymiarach 5×40 cm i wysokości ścianek 5 cm. Wśród każdego gatunku uprawianej roślinności 10 takich przy-



Ryc. 1. Średnia prędkość wiatru na różnych poziomach nad roślinnością uprawną:
 1 — nad pszenicą, 2 — nad koniczyną
 Mean wind velocity on different levels above cultivated plants: 1 — above the
 wheat, 2 — above the clover

rządów instalowano bezpośrednio na powierzchni gruntu. Drugim przyrządem uwzględniającym opad bezpośrednio docierający do gruntu i spływający po łodygach roślin jest deszczomierz cylindryczny o powierzchni zbiorczej 200 cm² (ryc. 2). Na każdym poletku dodatkowo zamiast naczynia zbiorczego instalowane były urządzenia rejestrujące opad celem określenia natężenia i czasu trwania opadu pod roślinnością. Wszystkie pomiary opadu na wolnej przestrzeni i pod roślinnością wykonano na poziomie gruntu. Dla zbadania zakłócającego wpływu wiatru na pomiar opadu podczas trwania każdego opadu dokonywano pomiaru prędkości wiatru na wysokościach 0,5; 1,0; 2,0; 4,0 m nad powierzchnią łąnu. Przed rozpoczęciem badań wszystkie przyrządy testowano.

Dla wymienionych roślin dokonano pomiaru ich całkowitej powierzchni w ciągu całego okresu wegetacyjnego oraz stałego pomiaru wielkości roślin, przy czym oddzielnie określono powierzchnię łodyg i liści. Stosunek powierzchni roślin do zajmowanego przez nie pola nazywamy indeksem roślin.

Tab. 3. Sumaryczna wielkość intercepcji opadowej roślin uprawnych (1976—1979)
I — krzewienie — strzelanie w źdźbło, II — strzelanie w źdźbło — kłoszenie, III —
kłoszenie — dojrzałość woskowa

Sum of interception values of cultivated plants (1976—1979): I — tillering — elongation of stems, II — elongation of stems — coming into ear, III — coming into ear — ripening seeds

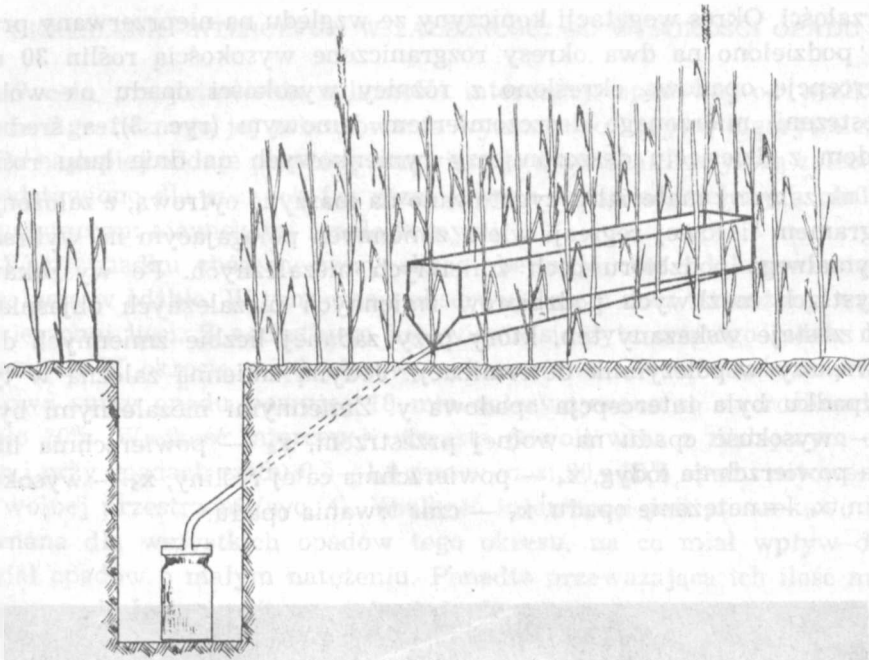
Uprawa	Okres międzyfazowy	Opad na wolnej przestrzeni mm	Intercepcja w mm	Intercepcja w %
Zyto ozime, Złote dańkowskie	I	81,2	17,1	21
	II	68,3	20,3	23
	III	618,7	225,9	36
	I-III	788,7	263,8	33
Pszonica ozima Grana	I	154,0	32,9	21
	II	142,8	51,3	36
	III	485,7	202,0	44
	I-III	755,5	286,2	38
Jęczmień jary Kosmos	I	41,3	7,3	18
	II	137,3	44,1	32
	III	461,6	177,8	38
	I-III	640,2	229,2	36
Koniczyna czerwona Hruezowska	do 30 cm	420,2	88,9	21
	powyżej 30 cm	301,9	145,0	48
	razem	730,2	233,9	32
Bobik Majur		574,8	211,9	37

Tab. 4. Wielkość intercepcji opadowej w łanie zbóż ozimych i jarych określona przy
użyciu deszczomierzy cylindrycznych

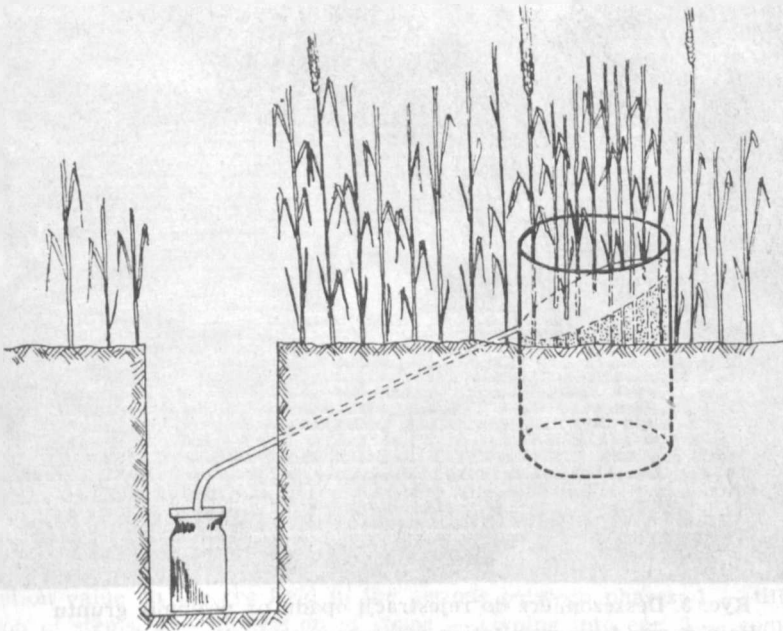
Interception value for the spring and winter grain measured using rain gauges

Międzyfazy	Zyto ozime Złote dańkowskie						Pszonica ozima Grana						Jęczmień jary Kosmos					
	1977		1978		1979		1977		1978		1979		1977		1978		1979	
	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%	mm	%
Krzewienie- strzelanie w źdźbło	-	-	5,9	33	0,1	1	-	-	11,6	24	0,7	10	4,1	21	-	-	-	-
Strzelanie w źdźbło - kłoszenie	5,6	15	8,5	28	-	-	20,2	30	13,0	34	9,3	17	3,1	24	11,8	43	9,7	15
Kłoszenie- dojrzałość woskowa	65,7	32	36,6	28	55,0	28	46,2	31	37,6	43	57,9	32	37,6	27	28,1	37	74,7	33
Krzewienie- dojrzałość woskowa	61,3	29	50,9	29	55,1	24	65,4	31	62,1	36	67,9	28	44,8	26	40,0	38	84,4	29

Zależności występujące między roślinnością i możliwością zatrzymania przez nie opadu są ściśle podporządkowane fazie rozwojowej roślin. Ważną czynnością przy opracowaniu wyników badań jest rozgraniczenie poszczególnych okresów wzrostu roślin charakteryzujących się podobnymi cechami morfologicznymi. W uprawach zbożowych wydzielono trzy takie okresy międzyfazowe: pierwszy od krzewienia do strzelania w źdźbło, drugi od strzelania w źdźbło do kłoszenia i trzeci od kłoszenia do pełnej

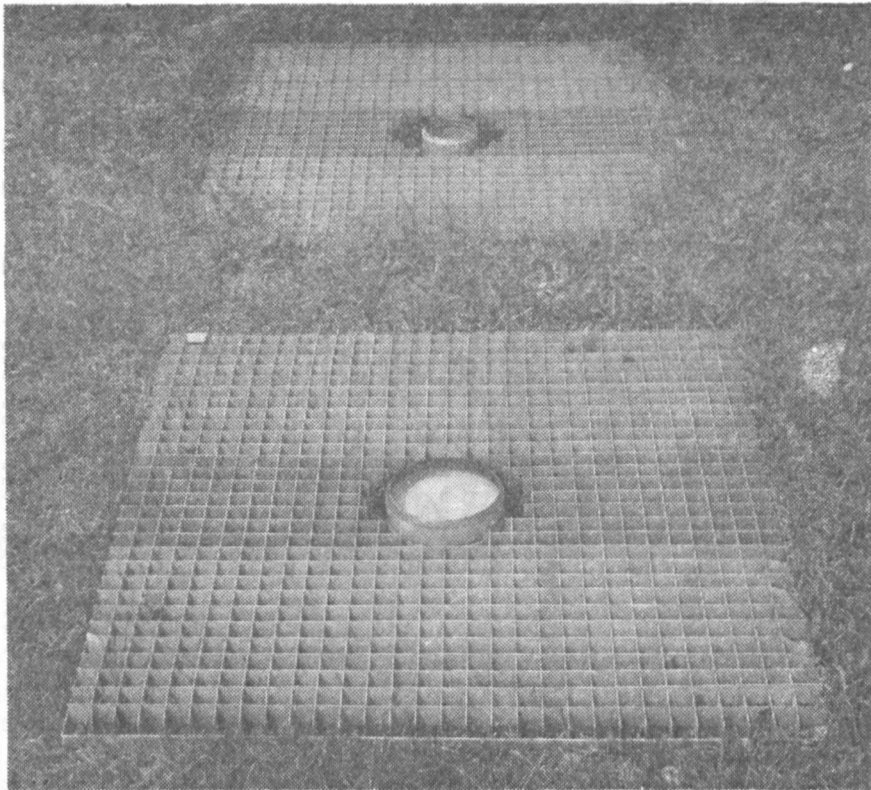


Ryc. 2. Deszczomierze służące do pomiaru opadu w łanie roślin; a — deszczomierz rynienkowy, b — deszczomierz cylindryczny
 Rain gauges for precipitation measurement on the cultivated field: a — rain gauge gutter type, b — cylindrical rain gauge



dojrzałości. Okres wegetacji koniczyny ze względu na nieprzerwany przyrost podzielono na dwa okresy rozgraniczone wysokością roślin 30 cm. Intercepcję opadową określono z różnicy wysokości opadu na wolnej przestrzeni, mierzonego deszczomierzem jamowym (ryc. 3), a średnim opadem z dziesięciu deszczomierzy rynienkowych na dnie łąny roślin.

Tak zebrany materiał przygotowano na maszynę cyfrową, z założonym programem liniowej regresji wielu zmiennych polegającym na wybraniu optymalnego podzbioru cech zmiennych niezależnych. Po wyszukaniu wszystkich możliwych podzbiorów zmiennych niezależnych objaśniających zostaje wskazany ten, który przy zadanej liczbie zmiennych daje największy współczynnik determinacji. Jediną zmienną zależną w tym przypadku była intercepcja opadowa y . Zmiennymi niezależnymi były: x_1 — wysokość opadu na wolnej przestrzeni, x_2 — powierzchnia liści, x_3 — powierzchnia łodyg, x_4 — powierzchnia całej rośliny, x_5 — wysokość roślin, x_6 — natężenie opadu, x_7 — czas trwania opadu.



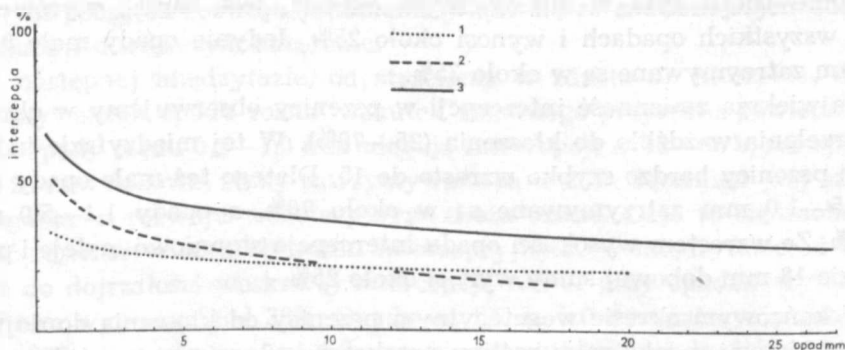
Ryc. 3. Deszczomierz do rejestracji opadu na poziomie gruntu
Rain gauge for precipitation measurement on the ground level

OKREŚLENIE INTERCEPCJI W ZALEŻNOŚCI OD WYSOKOŚCI OPADU

W celu przedstawienia zależności intercepcji opadowej od wielkości opadu i graficznego jej zobrazowania wyznaczono krzywą logarytmiczną, która najlepiej oddaje przebieg omawianego zjawiska. Powyższą zależność przedstawiono dla różnych faz rozwojowych roślin oddzielonych charakterystycznymi zjawiskami fenologicznymi.

W przypadku zbóż pierwszy okres obejmuje czas od krzewienia do strzelania w źdźbło. W tym czasie obserwuje się u zbóż wzmoczony wzrost powierzchni liści. Z początkiem krzewienia się żyta ozimego indeks liści wynosi 1. W okresie międzyfazowym krzewienie — strzelanie w źdźbło dobowe sumy opadu powyżej 10 mm zatrzymywane są na roślinach w około 20%. Wielkość intercepcji wzrasta powoli wraz z malejącym opadem i przy opadach rzędu 0,5—1,0 mm wynosi 30—35% opadu notowanego na wolnej przestrzeni (ryc. 4). Wielkość intercepcji jest stosunkowo wyrównana dla wszystkich opadów tego okresu, na co miał wpływ duży udział opadów o małym natężeniu. Ponadto przeważająca ich ilość miała miejsce w końcowym okresie tej międzyfazy.

W drugim okresie międzyfazowym żyta od strzelania w źdźbło do kłoszenia następuje bardzo szybki wzrost powierzchni roślin, a powierzchnia liści osiąga swoje maksimum. Indeks liści w tym okresie wynosi 2, zaś indeks całej rośliny dochodzi do 10. Maksymalnej w tym okresie intercepcji (około 50%) ulegają małe opady o sumie dobowej nie przekraczającej 1 mm. W miarę wzrostu opadu wielkość intercepcji maleje osiąga-



Ryc. 4. Wielkość intercepcji w łanie żyta w okresach międzyfazowych: 1 — krzewienie — strzelanie w źdźbło, 2 — strzelanie w źdźbło — kłoszenie, 3 — kłoszenie — dojrzałość woskowa

Interception value on the rye field in the periods between phases: 1 — tillering — elongation of stems, 2 — elongation of stems — coming into ear, 3 — coming into ear — ripening seeds

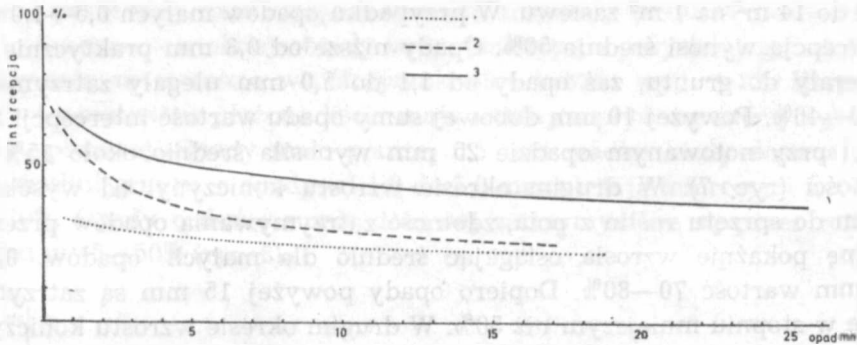
jąc przy maksymalnym dobowym opadzie tego okresu (17 mm) około 15%. Okres ten cechowały opady o znacznie większym natężeniu niż w okresie późniejszym, co w głównej mierze wpłynęło na zmniejszoną intercepcję mimo dużego wzrostu powierzchni roślin.

W ostatnim okresie, od kłoszenia do dojrzałości woskowej, następuje szybki wzrost źdźbła oraz przyrost kłosów, maleje natomiast powierzchnia liści. Duża powierzchnia ogólna roślin, której indeks wynosi około 15, powoduje, że w tym okresie występuje najwyższa intercepcja opadów atmosferycznych. Praktycznie biorąc opady niższe od 0,5 mm nie docierają do gruntu. Opady 0,5—1,0 mm zostają zatrzymane w 60%, zaś opady 1,1—5,0 mm ulegają intercepcji w 40—55%. Wartość intercepcji przy wzrastającym opadzie powyżej 5,0 mm dobowej sumy maleje stopniowo, a wykres obrazujący spadek intercepcji jako funkcję rosnącego opadu przyjmuje kształt krzywej asymptotycznie zbieżnej z osią odciętych. Przy opadzie powyżej 30 mm intercepcja w końcowym okresie wzrostu żyta wynosi około 25%.

Znacznie większą intercepcją opadową w całym okresie wegetacyjnym charakteryzowała się pszenica ozima. Wpłynął na ten fakt głównie znacznie większy niż u żyta indeks roślin, a przede wszystkim indeks liści, który dla pszenicy przy maksymalnym wzroście wynosi 4. Pszenica w intensywnej uprawie rośnie w znacznie większej obsadzie niż żyto. Ilość roślin na jednym metrze kwadratowym wynosi średnio 480, podczas gdy obsada żyta średnio w naszych doświadczeniach wynosiła 345 roślin na 1 m². W początkowym okresie rozwoju pszenicy, tuż po pełni krzewienia, powierzchnia roślin prawie trzykrotnie przekracza powierzchnię zasiewu. Intercepcja w okresie od krzewienia do strzelania w źdźbło, podobnie jak u żyta w analogicznym okresie, jest bardzo wyrównana przy wszystkich opadach i wynosi około 25%. Jedynie opady małe 0,5—1,0 mm zatrzymywane są w około 35%.

Największą zmienność intercepcji w pszenicy obserwujemy w okresie od strzelania w źdźbło do kłoszenia (25—70%). W tej międzyfazie indeks roślin pszenicy bardzo szybko wzrasta do 15. Dlatego też małe opady rzędu 0,5—1,0 mm zatrzymywane są w około 70%, a opady 1,1—5,0 mm w 40%. Ze wzrostem wysokości opadu intercepcja stopniowo maleje i przy opadzie 18 mm dobowej sumy wynosi około 25%.

W końcowym okresie wegetacyjnym pszenicy od kłoszenia do dojrzałości woskowej indeks całej rośliny przekracza 18, mimo wyraźnie malejącego indeksu liści. Dużą rolę intercepcyjną w tym okresie spełnia powierzchnia źdźbła i kłosów. Małe opady, podobnie jak w poprzednim okresie wzrostu pszenicy, zatrzymywane są w 70%. W dużym też stopniu ulegają intercepcji nawet opady o wysokiej sumie dobowej. Opady powyżej 20 mm zatrzymywane są średnio w 35% (ryc. 5).



Ryc. 5. Wielkość intercepcji w łanie pszenicy w okresach międzyfazowych: 1 — krzewienie — strzelanie w źdźbło, 2 — strzelanie w źdźbło — kłoszenie, 3 — kłoszenie — dojrzałość woskowa

Interception value on the wheat field in the periods between phases: 1 — elongation of stems, 2 — elongation of stems — coming into ear, 3 — coming into ear — ripening seeds

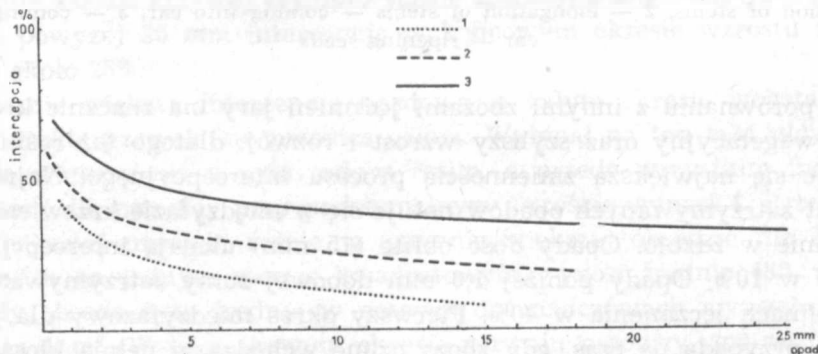
W porównaniu z innymi zbożami jęczmień jary ma znacznie krótszy okres wegetacyjny oraz szybszy wzrost i rozwój, dlatego też roślina ta cechuje się największą zmiennością procesu intercepcyjnego. Najniższy procent zatrzymywanych opadów notuje się w międzyfazie krzewienie — strzelanie w źdźbło. Opady dość obfite (15 mm) ulegają intercepcji zaledwie w 10%. Opady poniżej 1,0 mm dobowej sumy zatrzymywane są na roślinach jęczmienia w 40%. Pierwszy okres międzyfazowy dla jęczmienia przypada na czas, gdy zboża ozime wchodzą w pełnię kłoszenia. Nie trudno więc domyślić się, że przysłonięcie gleby roślinnością jęczmienia jest znacznie mniejsze, a indeks całych roślin nie przekracza wtedy 4. Przy tym początek rozwoju jęczmienia wiąże się ze znacznie większym udziałem opadów o większym natężeniu.

W następnej międzyfazie, od strzelania w źdźbło do kłoszenia, ilość zatrzymywanego opadu rośnie wskutek znacznego przyrostu powierzchni roślin. Opady rzędu 0,2—1,0 mm ulegają intercepcji w 50—60%, zaś opady około 20 mm dobowej sumy zatrzymywane są w 20%. Jęczmień jary szybko dogania w rozwoju wegetacyjnym zboża ozime. Daje to się zaobserwować również w oddziaływaniu intercepcyjnym. W międzyfazie od kłoszenia do dojrzałości woskowej intercepcja nawet przy opadzie wyższym od 20 mm wynosi ponad 30%. Opady od 1,0 do 5,0 mm zatrzymywane są w 45—60%, a opady poniżej 1,0 mm ulegają intercepcji do 70% (ryc. 6).

Wyjaśnienie przewagi zdolności intercepcyjnej roślin motylkowych nad zbożowymi odnajdziemy w wykresach przedstawiających powierzchnie roślin. Dla bobiku i koniczyny indeks roślin jest dwukrotnie wyższy niż u zbóż. Powierzchnia roślin koniczyny w pierwszym okresie wzrostu od ruszenia wegetacji do osiągnięcia przez rośliny wzrostu 30 cm wynosi

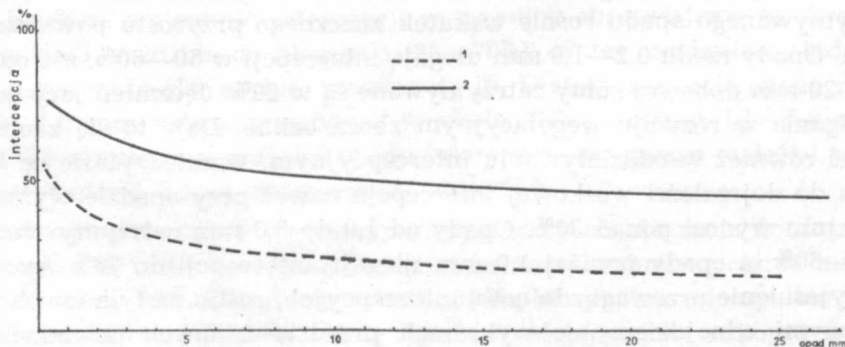
od 3 do 14 m² na 1 m² zasiewu. W przypadku opadów małych 0,5—1,0 mm intercepcja wynosi średnio 50%. Opady niższe od 0,3 mm praktycznie nie docierały do gruntu, zaś opady od 1,1 do 5,0 mm ulegały zatrzymaniu w 30—40%. Powyżej 10 mm dobowej sumy opadu wartość intercepcji malała i przy notowanym opadzie 25 mm wynosiła średnio około 15% tej wartości (ryc. 7). W drugim okresie wzrostu koniczyny, od wysokości 30 cm do sprzętu roślin z pola, zdolność zatrzymywania opadów przez tę roślinę pokaźnie wzrosła osiągając średnio dla małych opadów 0,5—1,0 mm wartość 70—80%. Dopiero opady powyżej 15 mm są zatrzymywane w stopniu mniejszym niż 50%. W drugim okresie wzrostu koniczyny indeks roślin jest bardzo duży i w końcowej fazie wzrostu tuż przed sprzętem wynosi 28.

Pomiary intercepcji opadowej w bobiku prowadzono przez dwa sezony wegetacyjne w 1978 i 1979 r. Roślina ta, podobnie jak koniczyna,



Ryc. 6. Wielkość intercepcji w łanie jęczmienia w okresach międzyfazowych: 1 — krzewienie — strzelanie w źdźbło, 2 — strzelanie w źdźbło — kłoszenie, 3 — kłoszenie — dojrzałość woskowa

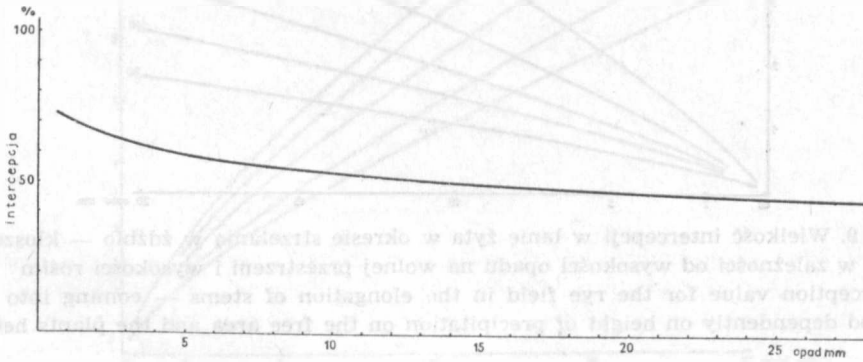
Interception value on the oat field in the periods between phases: 1 — tillering — elongation of stems, 2 — elongation of stems — coming into ear, 3 — coming into ear — ripening seeds



Ryc. 7. Wielkość intercepcji w łanie koniczyny czerwonej w okresach wzrostu roślin: 1 — do 30 cm, 2 — powyżej 30 cm

Interception value on red clover field in the periods of plant growing: 1 — to 30 cm, 2 — above 30 cm

niemał przez cały czas swojego wzrostu ma stały przyrost powierzchni roślin i mimo niewielkiej obsady w dużym stopniu przysłania grunt. Przy maksymalnym wzroście współczynnik liści bobiku wynosi 22. Horyzontalnie i warstwowo ułożone liście mają istotny wpływ na zatrzymywanie wody opadowej. Opady małe poniżej 0,5 mm rzadko kiedy docierają do powierzchni gruntu, a opady od 1,0 do 5,0 mm ulegają intercepcji w około 55—70%. Opady o dużej sumie dobowej zatrzymywane są przez rośliny bobiku w 45—50% (ryc. 8).

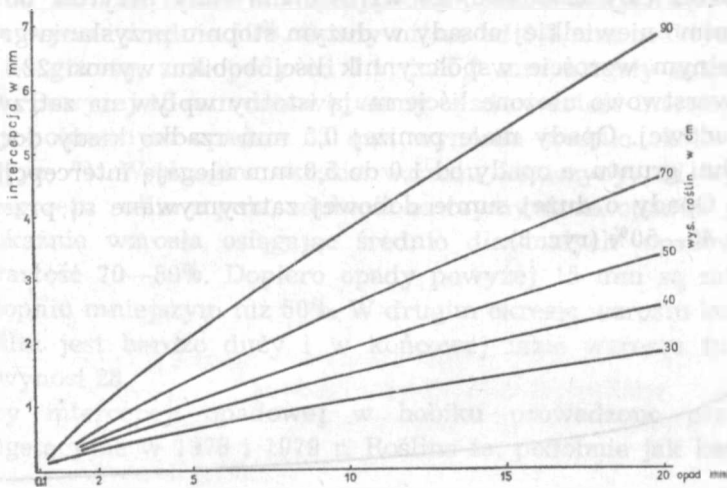


Ryc. 8. Wielkość intercepcji w łanie bobiku
Interception value on the horse bean field

OKREŚLENIE INTERCEPCJI W ZALEŻNOŚCI OD WYBRANYCH ELEMENTÓW METEOROLOGICZNYCH I CECH MORFOLOGICZNYCH ROŚLIN

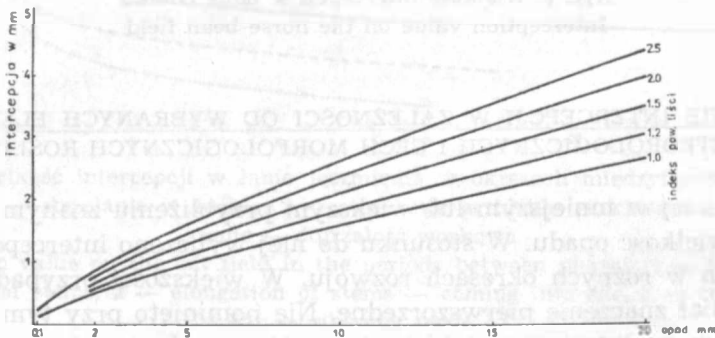
Najczęściej w mniejszym lub większym przybliżeniu znanym elementem jest wielkość opadu. W stosunku do niej wyliczono intercepcję w łanach roślin w różnych okresach rozwoju. W większości przypadków ten element miał znaczenie pierwszorzędne. Nie pominięto przy tym określenia wpływu na intercepcję takich elementów opadu i cech morfologicznych roślin, które niekiedy w znacznie większym stopniu decydują o wielkości intercepcji. W zbiorze cech zasadniczo oddziałujących na zatrzymywanie opadu w łanach roślin uprawnych znalazły się: wysokość roślin, powierzchnia roślin oraz czas i natężenie opadu.

W łanie żyta ozimego w okresie od krzewienia do strzelania w zdźbło intercepcja w niewielkim tylko stopniu zależy od wysokości roślin. W drugim okresie międzyfazowym żyta wielkość intercepcji znacznie rośnie, a zależność jej od wysokości roślin jest bardzo wyraźna (ryc. 9). Dla trzeciej międzyfazy żyta przedstawiono wielkość intercepcji w zależności od powierzchni liści przy zmieniającej się powierzchni zdźbła (ryc. 10—11). Małą zmianę intercepcji zauważa się w tym okresie w zależności od powierzchni liści, ponieważ zmienia się ona w niewielkim zakresie. Wyraż-



Ryc. 9. Wielkość intercepcji w łanie żyta w okresie strzelania w źdźbło — kłoszenie w zależności od wysokości opadu na wolnej przestrzeni i wysokości roślin

Interception value for the rye field in the elongation of stems — coming into ear period dependently on height of precipitation on the free area and the plants height

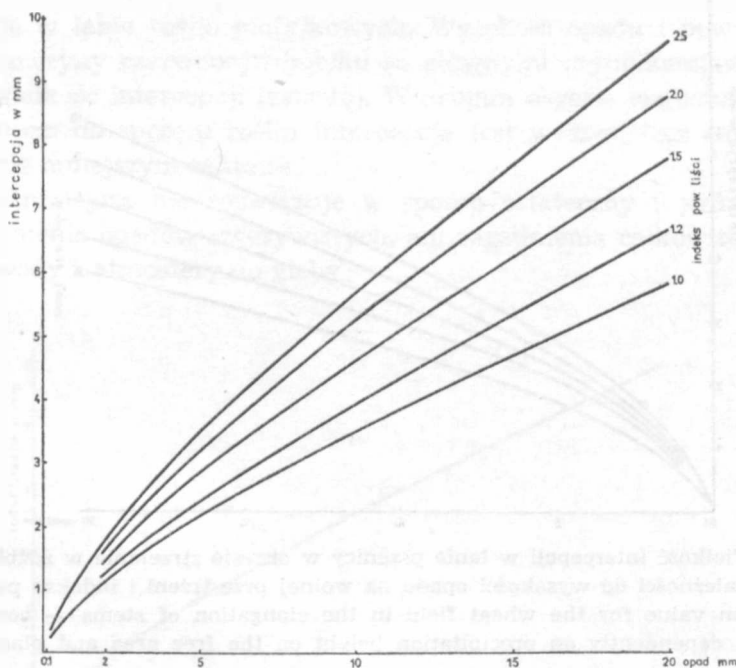


Ryc. 10. Wielkość intercepcji w łanie żyta w okresie kłoszenie — dojrzałość woskowa w zależności od wysokości opadu na wolnej przestrzeni i indeksu pow. liści przy indeksie pow. źdźbła 6

Interception value for the rye field in the coming into ear — ripening seeds period dependently on precipitation height on the free area and leaves surface index at stem surface index 6

ny jest natomiast wpływ rosnącej szybko powierzchni źdźbła, która potrzebuje dużej ilości wody na zwilżanie ze względu na rosnącą chłonność wysychających części roślin.

W pszenicy ozimej od krzewienia do strzelania w źdźbło oraz od strzelania w źdźbło do kłoszenia najjaskrawiej w procesie intercepcji zaznacza się wpływ powierzchni roślin. W tym czasie powierzchnia roślin zmienia



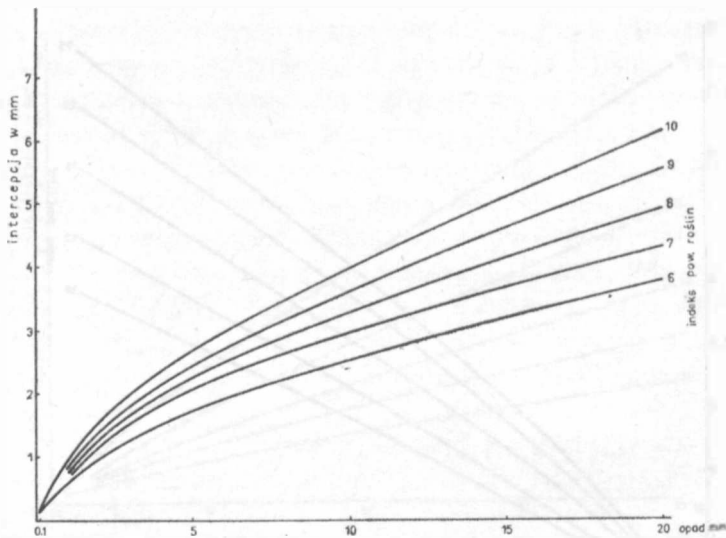
Ryc. 11. Wielkość intercepcji w łanie żyta w okresie kłoszenie — dojrzałość woskowa w zależności od wysokości opadu na wolnej przestrzeni i indeksu pow. liści przy indeksie pow. źdźbła 14

Interception value for the rye field in the coming into ear — ripening seeds period dependently on precipitation height on the free area and leaves surface index at stem surface index 14

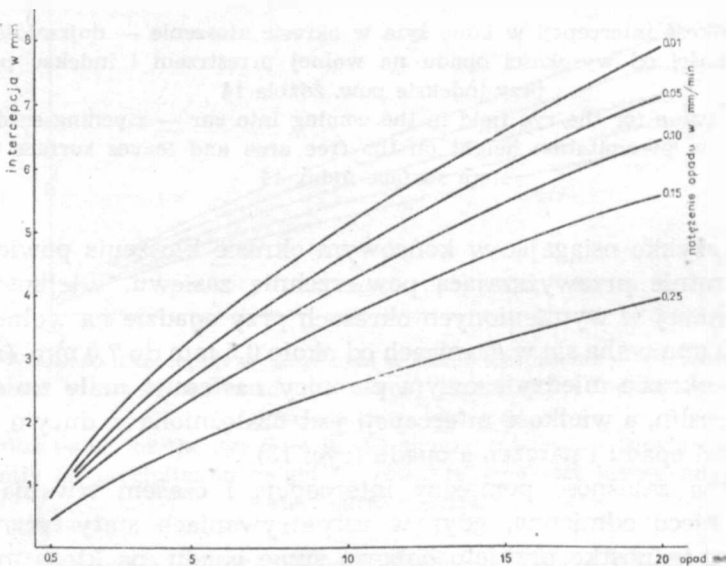
się bardzo szybko osiągając w końcowym okresie kłoszenia powierzchnię dziesięciokrotnie przewyższającą powierzchnię zasiewu. Wielkość intercepcji opadowej w wymienionych okresach przy opadzie na wolnej przestrzeni 20,0 mm waha się w granicach od około 0,5 mm do 7,0 mm (ryc. 12). W trzecim okresie międzyfazowym pszenicy następują małe zmiany powierzchni roślin, a wielkość intercepcji jest uzależniona w dużym stopniu od wysokości opadu i natężenia opadu (ryc. 13).

Faktyczna zależność pomiędzy intercepcją i czasem trwania opadu może być nieco odmienna, gdyż w rozpatrywaniach statystycznych za podstawową jednostkę przyjęto dobową sumę opadu, na którą mogą się składać pojedyncze opady powodujące wyparowanie wody intercepcyjnie zatrzymanej. Wiemy natomiast z innych doniesień (Olszewski 1976), że nie stwierdzono takiej zależności w wielopiętrowym lesie grądowym i pod poszczególnymi gatunkami drzew.

Najwyraźniejsza zależność intercepcji opadowej od powierzchni liści



Ryc. 12. Wielkość intercepcji w łanie pszenicy w okresie strzelanie w źdźbło — kłoszenie w zależności od wysokości opadu na wolnej przestrzeni i indeksu pow. roślin
 Interception value for the wheat field in the elongation of stems — coming into ear period dependently on precipitation height on the free area and plants height

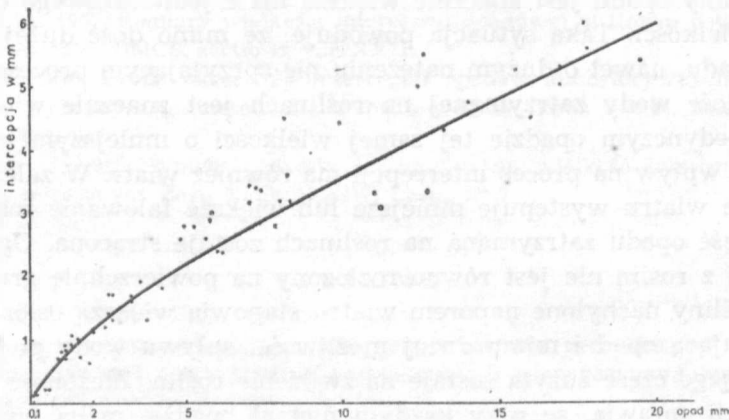


Ryc. 13. Wielkość intercepcji w łanie pszenicy w okresie kłoszenie — dojrzałość woskowa w zależności od wysokości i natężenia opadu na wolnej przestrzeni przy czasie jego trwania 100 min

Interception values for the wheat field in the coming into ear — ripening seeds period dependently on precipitation height and intensity on the free area during 100 min lasting time

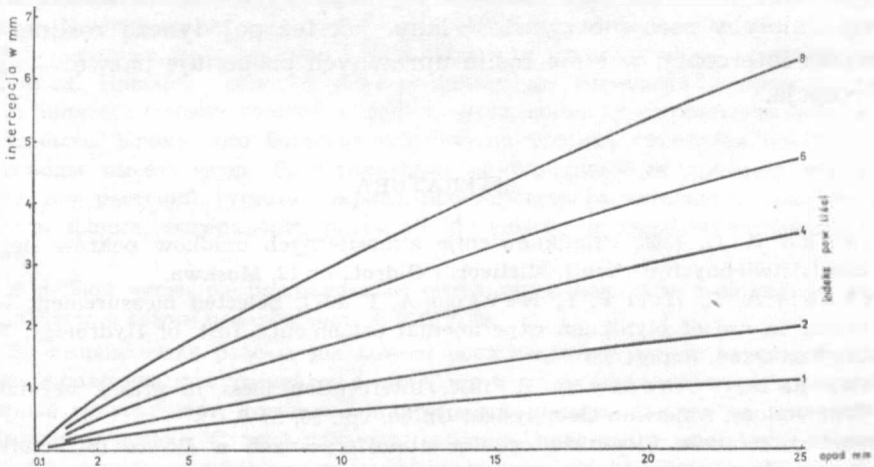
występuje w łanie roślin motylkowych. Wysokość opadu i powierzchnia roślin koniczyny czerwonej i bobiku są głównymi czynnikami warunkującymi wielkość intercepcji (ryc. 15). W drugim okresie wzrostu koniczyny od 30 cm do sprzętu roślin intercepcja jest wyższa, lecz zmienia się w znacznie mniejszym zakresie.

Praca niniejsza nie rozwiązuje w sposób ostateczny i jednoznaczny ani zagadnienia opadów rzeczywistych, ani zagadnienia całkowitego przenikania wody z atmosfery do gleby.



Ryc. 14. Wielkość intercepcji w łanie jęczmienia w okresie kłoszenie — dojrzałość woskowa

Interception value for the oat field in the coming into ear — ripening seeds period



Ryc. 15. Wielkość intercepcji w łanie koniczyny w okresie wzrostu do 30 cm w zależności od wysokości opadu na wolnej przestrzeni i indeksu pow. liści.

Interception value for the clover field in the period of growing to 30 cm, dependently on precipitation height on the free area and leaves surface index

Obliczenia wykazały, iż wybrane czynniki i ich kompleksy nie oddziałują w sposób ustalony i niezmienny na intercepcję. Działanie wybranych czynników jest zmienne dla różnych gatunków roślin i różnych faz rozwojowych. Ze względu na dużą liczbę omawianych kombinacji czynników oddziaływania intercepcyjnego ograniczono się do omówienia tych, które w najistotniejszym stopniu wpływają na intercepcję opadową.

Przy kilkukrotnym opadzie przelotnym w ciągu jednej doby z przerwami dostatecznie długimi, gdy woda zatrzymana na roślinach z poprzedzającego przerwę opadu zdążyła wyparować, wielkość intercepcji z dobowej sumy opadu jest znacznie większa niż z jednorazowego opadu tej samej wielkości. Taka sytuacja powoduje, że mimo dość dużej dobowej sumy opadu, nawet o dużym natężeniu nie sprzyjającym procesom intercepcji, ilość wody zatrzymanej na roślinach jest znacznie większa niż przy pojedynczym opadzie tej samej wielkości o mniejszym natężeniu.

Duży wpływ na proces intercepcji ma również wiatr. W zależności od prędkości wiatru występuje mniejsze lub większe falowanie roślin, przy czym część opadu zatrzymana na roślinach zostaje strącona. Opad wody strąconej z roślin nie jest równo rozłożony na powierzchnię gruntu. Ponadto rośliny nachylone naporem wiatru stanowią większą osłonę gruntu zatrzymującą opad i mimo dużej możliwości spływu wody po łodygach znaczna jego część zużyta zostaje na zwilżenie roślin. Złożoność zjawiska intercepcji sprawia, że przy każdym niemal opadzie mogą występować odmienne warunki modyfikujące proces zatrzymywania opadu przez roślinność upraw polowych.

Dokładne poznanie tego zjawiska wymaga jeszcze wielu badań, które uwzględniałyby zarówno zwartość łąnu, jak też pojedynczą roślinę. Dla zjawiska intercepcji w łąnie roślin uprawnych proponuję nazwę — agrointercepcja.

LITERATURA

- Bulawko A. G. 1968, Proniknowienije atmosfierznych osadkow pokrow sielskochozajstwiennych rastienij. *Mieteor. i Gidrol.*, nr 12, Moskwa.
- Bucknell A. J., Hill P. I., Nevson A. I. 1977, Selected measurement techniques in use of plynlimon experimental catchments. *Inst. of Hydrology, Wallingford Oxon. Report No 43.*
- Burgy R. H., Pomeroy C. R. 1958, Interception loess in grassy vegetation. *Transactions, American Geophysical Union*, vol. 36, nr 6.
- Chomicz K. 1971, Struktura opadów atmosferycznych w Polsce (Structure of precipitation in Poland). *Prace PIHM*, z. 101, s. 25—66, Warszawa.
- Czarnowski M. S., Olszewski J. L. 1968, Rainfall interception by a forest canopy. *OIKOS 19*. Copenhagen.
- Czarnowski M. S., Olszewski J. L. 1970, Number forest stand. *OIKOS 21*. Copenhagen.

- Crouse R. P., Corbet E. S., Seegrift D. W. 1966, Methods of measuring and analysing rainfall interception by grass. Bull. Int. Ass. Sci. Hydrol. nr 2, B5.
- Dospiechów B. A. 1967, Osnovy metodiki polewogo opyta. M. Proswieszczenie.
- Kalesnik P. I., Tkaczenko K. D. 1966, K woprosu ucziota osadkow dostigajuszczich powierchnosti poczwy pod rastitielnom pokrowom. Wodnoje choziajstwo wyp. 5, Izd. Urożaj, Kijew.
- Kitriedge I. 1951, Wlijanije liossa na klimat poczwy i wodnyj rieżym. Izdat. Innostr. Litierat. Moskwa.
- Kontorszczikow A. S., Jeriemina K. A. 1963, Zadierżenije osadkow rastienijami jarowoj pszenicy za pieriod wiegietacyi. Trudy C.I.P. wyp. 131.
- Kreczmer W. 1967, Intiercepce borowych porosti w nisinne poloze. Meteor. Zpr. ZO.5.
- Malicki A. 1967, Pomiary wielkości intercepcji opadowej w Równi pow. Ustrzyki Dolne. Annales UMCS, sectio B, vol. XXII.
- Orzeł W. 1976, Próba określenia intercepcji opadów atmosferycznych na przykładzie wybranych gatunków drzew buka i sosny. Folia Societ. Scient. Lublinensis, vol. 18.
- Tomaneck J. 1965, Wpływ podrostu i podszytu na wielkość intercepcji opadu w lesie mieszanym. Zesz. Nauk. SGGW, Leśn., nr 7.

РЕЗЮМЕ

В работе представлены результаты четырехлетних исследований перехвата атмосферных осадков культурными растениями. В исследованиях применялись инструменты собственной конструкции (рис. 2).

Каждое растение или слой растительности имеет определенную емкость перехвата, вытекающую из ее размеров и характерных черт поверхности, а также из ее формы.

Измерения осадка под растительностью показали, что существуют определенные зависимости между метеорологическими элементами и растительными коэффициентами, приводившие к безвозвратным затратам воды задержанной на растениях. Наиболее важным метеорологическим элементом в процессе перехвата является осадок: величина осадка, число, время (продолжительность) и интенсивность. Кроме того большое влияние на процесс перехвата осадка и затрат воды имеет ветер. Растительными коэффициентами процесса перехвата будут: вид растений, густота покрова, просторность растительного покрова, размеры и форма, поверхность растений, фазы и продолжительность вегетации.

В первой части рассматриваемых результатов показано зависимость между перехватом, а самим осадком (рис. 4, 5, 6, 7, 8).

Во втором этапе работы мы хотели показать зависимости перехвата осадка от метеорологических элементов и морфологических черт растений, а также избранные группы черт, которые в наибольшей степени влияют на процессы задерживания осадка. С этой целью выработано программу для счетно-вычислительных машин линейной регрессии многих изменяемых. В опытной шкале это представлено в виде чертежей (рис. 9—15). В множестве черт наиболее влияющих на задержку осадка растительными полями нашли свое место: высота растений, поверхность растений, время продолжения и интенсивность осадка. Это не обозначает, что другие черты не играют роли в процессе перехвата.

Практическое исследование представленных на чертежах вычислений зависит от наличия данных о самом осадке и о биологических чертах растений.

Средние величины перехвата осадков вычисленные на основании исследований водосточными трубками составляют: озимая рожь — 33%, озимая пшеница — 38%, ярый ячмень — 36%, красный клевер — 32% и вика — 37%. Эти величины будут на 7% ниже, если учесть осадок стекающий по стеблям растений. Этот осадок учитывался в исследованиях проводившихся цилиндрическим дождемером (рис. 2).

Результаты проведенных исследований могут использоваться при определении водного баланса культурных растений. Они составляют необходимую информацию об одном из звеньев гидрологической цепи. Для явления перехвата культурными растениями предлагается название агроинтерцепция.

SUMMARY

In this paper the results of four year studies on the interception on the cultivated fields are presented. The instruments for these studies were constructed by the author (Fig. 2).

Each plant or flora layer has a definite deceptive capacity resulted from the size and characteristic features of its surface and shape.

The measurement of the precipitation under the plants indicates that there are definite dependencies between meteorological elements and plant factors causing irreversible loss of the water retained on the plants. The most important meteorological element in the interception process is precipitation: its altitude, number, lasting time and intensity. Moreover, a great effect on the process of precipitation retaining and interceptive loss in plants has a wind. The plant factors of the interceptive process are: kind of plants, the density of planting, extension of flora surface, size and shape of plant surface, phenophases and time of vegetation.

In the first part of the results the dependencies between the interception and the precipitation are shown (Fig. 4, 5, 6, 7, 8).

The next step of this elaboration was demonstration of the dependence of the interception on meteorological elements and morphological features of plants and also the choice of the features which affect the retention of the precipitation predominantly. For this purpose the computer program for the line regression of many variables was employed. In the experimental scale the diagrams were presented (Fig. 9—15). The predominant features affecting the retention of precipitation are: height of plants, their surface, time and intensity of precipitation. That does not mean that the other features are not important in the interception process.

The practical utilization of the presented calculations will depend on the data for the precipitation and biological features of plants.

The average values of the interception, calculated on the basis of studies using rain gauge gutter type, are: in winter rye 33%, in winter wheat 38%, in spring oat 36%, in red clover 32% and in horse bean 37%. This value will be 7% lower concerning the precipitation flowing down along the stalks of plants. It was concerned in the studies performed with rain gauge for measurement of precipitation reaching the ground plus flowing down along the stalks.

The results of performed studies can be employed for the elaboration of the water balance of the cultivated plants. They already give a necessary information about one of the links of the hydrological chain. For the interception process on the cultivated area the name agointerception is proposed.