

Potrzeby nawadniania jabłoni w warunkach Wielkopolski na podstawie 15-letnich wyników badań

Potrzeby wodne roślin uzależnione są nie tylko od warunków glebowych i przebiegu warunków klimatycznych (temperatura, opady, wilgotność powietrza, prędkość wiatru i nasłonecznienie), lecz także od gatunku roślin, fazy ich rozwoju, systemu uprawy gleby, liczby drzew na hektarze, typu podkładki i sposobu prowadzenia koron. Wykazały to przeprowadzone w latach 1980–1984 badania nad ustaleniem dobowego zużycia wody i określeniem potrzeb wodnych w poszczególnych miesiącach okresu wegetacji w sadzie jabłoniowym zlokalizowanym w Rolniczym Zakładzie Doświadczalnym Przybroda Akademii Rolniczej w Poznaniu.

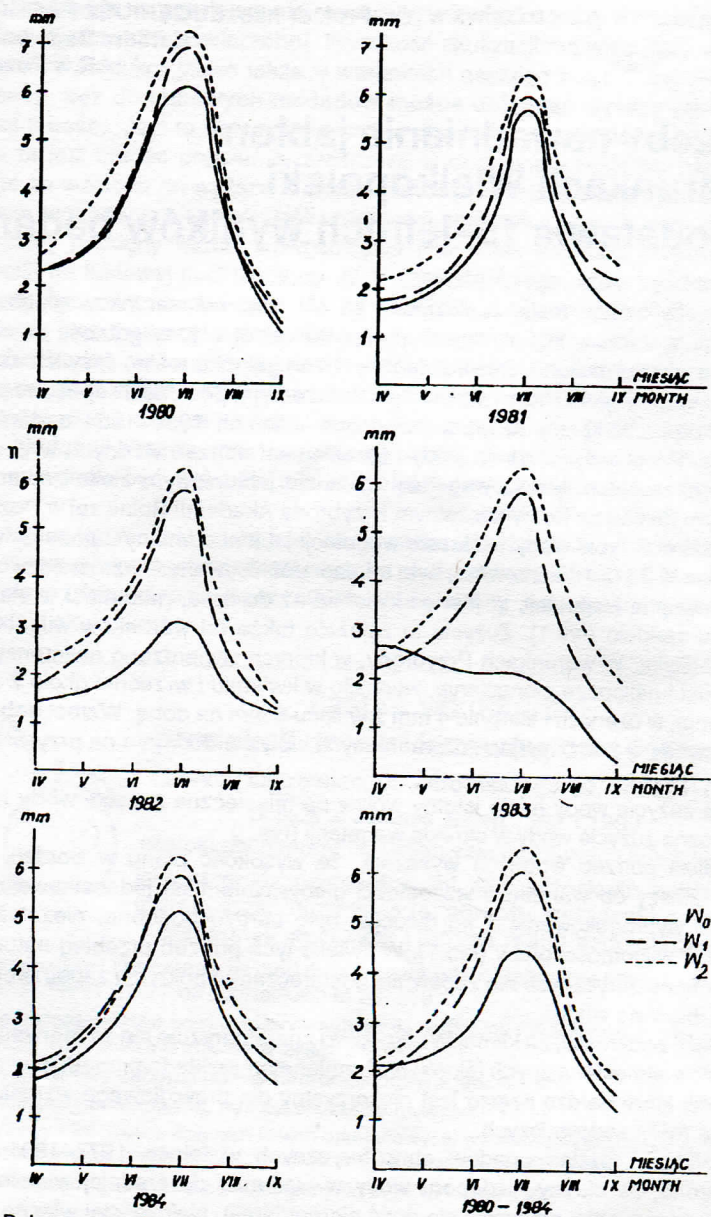
Dobowe zużycie wody w okresie wegetacji jabłoni odmiany James Grieve na podkładce M 26 (2 125 drzew/ha) było bardzo zróżnicowane – wzrastało w okresie od rozpoczęcia wegetacji, to jest od kwietnia aż do lipca, natomiast w sierpniu i wrześniu spadało (rys.1). Zużycie to zależało także od warunków wilgotnościowych siedliska. W warunkach Przybrody, w których stwierdzono najintensywniejszy wzrost i najlepsze plonowanie, wynosiło w kwietniu i wrześniu około 2 mm, w maju 3 mm, w czerwcu i sierpniu 4 mm a w lipcu 6 mm na dobę. Wzrost dobowego zużycia wody w kombinacjach nawadnianych wpływał dodatnio na przyrost plonu owoców (tab.4).

Dobowe zużycie wody miało istotny wpływ na miesięczne zużycie wody (rys.2) i sumaryczne zużycie wody w okresie wegetacji (rys.3).

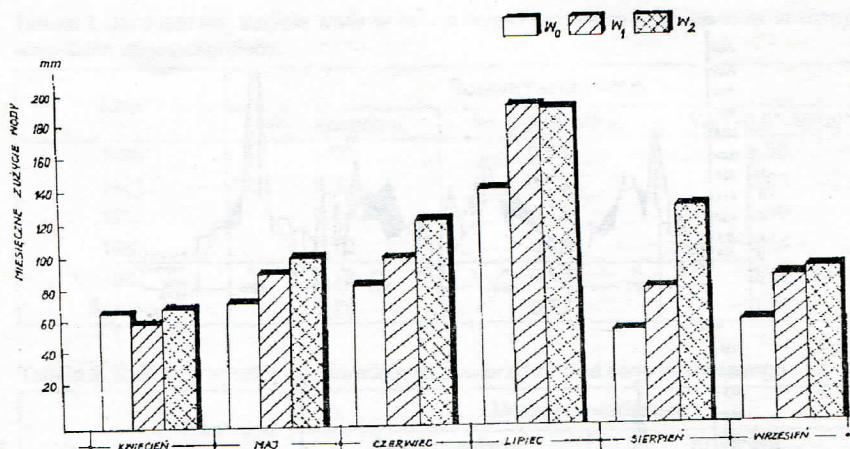
Analiza potrzeb wodnych wykazała, że wysokość plonu w bardzo dużym stopniu zależy od warunków wilgotności gleby. Natomiast jednostkowe zużycie wody na wyprodukowanie 1 kg owoców było bardzo podobne, niezależnie od warunków wilgotności gleby (tab.1). W świetle tych potrzeb przebieg naturalnych opadów atmosferycznych nie zapewniał dostatecznego pokrycia zapotrzebowania drzew jabłoni na wodę.

Należy podkreślić, że klimat Wielkopolski charakteryzuje się zmiennymi sumami opadów atmosferycznych jak również zmiennym rozkładem opadów w okresie wegetacji, który bardzo często jest niekorzystny dla prawidłowego wzrostu i plonowania roślin sadowniczych.

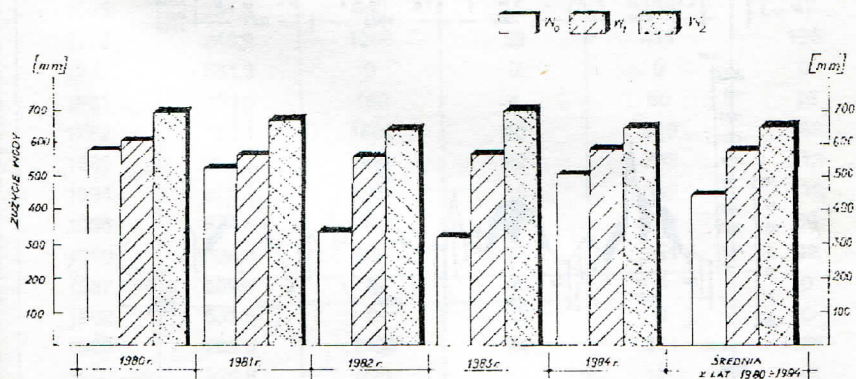
Analizując rozkład opadów atmosferycznych w latach 1977–1991 (rys.4) stwierdzono, że okresy niedoboru wody w stosunku do średniej wieloletniej w regionie poznańskim pojawiają się dość nieregularnie. Najczęściej wiosną i jesienią, lecz nie są rzadkością również w pełni okresu wegetacji. W ostatnich piętna-



Rys. 1. Dobowe zużycie wody w sadzie jabłoniowym przy różnych poziomach utrzymania wilgotności gleby



Rys. 2. Miesięczne zużycie wody w okresie wegetacji w sadzie jabłoniowym w zależności od poziomu utrzymania wilgotności gleby



Rys. 3. Zużycie wody w sadzie jabłoniowym w okresie wegetacji zależnie od poziomu utrzymania wilgotności gleby

stu latach wystąpiły cztery lata bardzo suche (1979, 1982, 1983, 1989), sześć lat umiarkowanie wilgotnych (1978, 1984, 1985, 1986, 1990, 1991) i pięć lat wilgotnych (1977, 1980, 1981, 1987 i 1988) (rys.4).

Dane dotyczące warunków klimatycznych a szczególnie ilości i rozkładu opadów atmosferycznych informują nas o potrzebie stosowania nawadniania. Na podstawie tej analizy można stwierdzić, czy w danym regionie albo też w danym gospodarstwie nawadnianie jest celowe i czy można oczekiwać wzrostu plonu lub

Tabela 1. Jednostkowe zużycie wody w m³ na wyprodukowanie 1 kg owoców w różnych warunkach wilgotności gleby

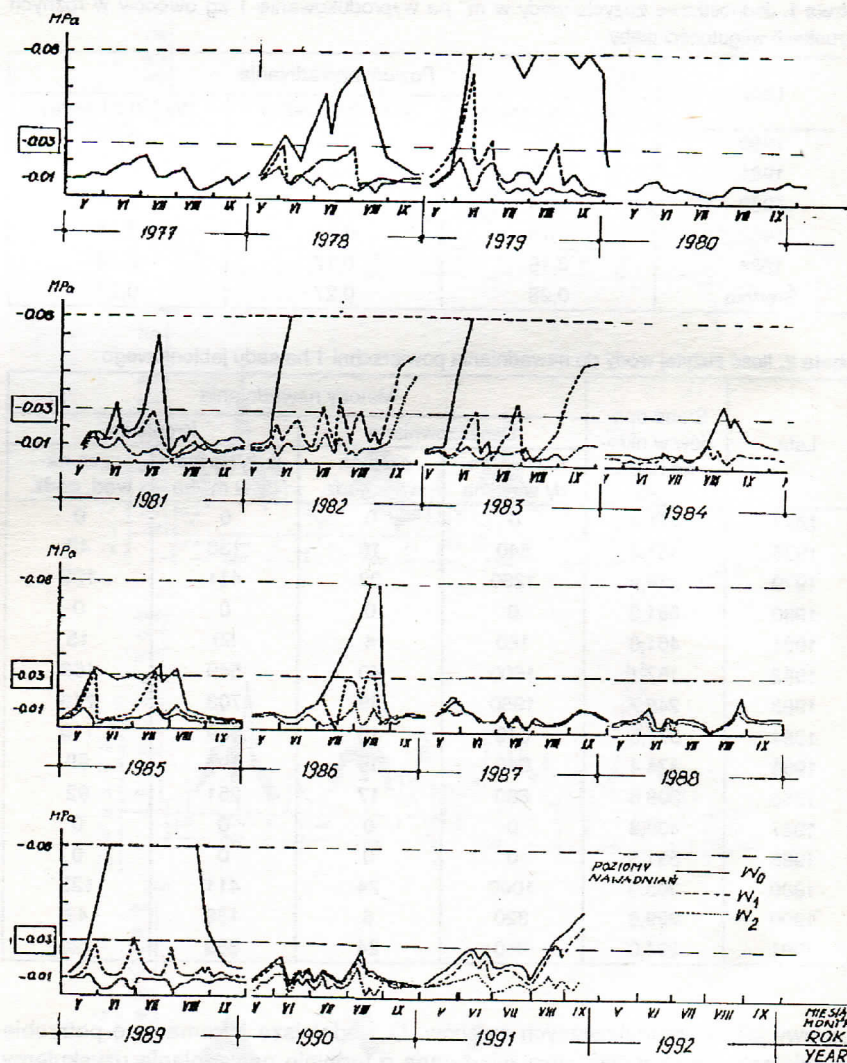
Lata	Poziom nawadniania		
	W ₀ – kontrolna	W ₁ (-0,03 MPa)	W ₂ (-0,01 MPa)
1980	0,60	0,53	0,52
1981	0,36	0,33	0,33
1982	0,14	0,18	0,19
1983	0,10	0,12	0,14
1984	0,18	0,17	0,16
Średnia	0,28	0,27	0,27

Tabela 2. Ilość zużytej wody do nawadniania powierzchni 1 ha sadu jabłoniowego

Lata	Suma opadów w okresie IV–IX	Metody nawadniania			
		Deszczowniana		Kroplowa	
		zużycie wody w m ³ /ha	czas nawad. godz.	zużycie wody w m ³ /ha	czas nawad. godz.
1977	461,4	0	0	0	0
1978	351,3	640	16	138	42
1979	248,9	1260	32	411	125
1980	561,3	0	0	0	0
1981	401,0	160	4	50	15
1982	167,1	1600	40	549	168
1983	248,7	1960	49	703	213
1984	371,3	640	16	389	119
1985	374,4	640	16	195	59
1986	308,8	680	17	251	92
1987	409,3	0	0	0	0
1988	531,5	0	0	0	0
1989	205,5	1000	24	411	125
1990	329,6	320	8	138	42
1991	291,0	960	24	389	120

poprawy jakości produkowanych owoców. Dokładniejsze informacje o potrzebie nawadniania jak i bardziej precyzyjne dane o terminie nawadniania uzyskujemy poprzez pomiar potencjału wodnego gleby.

Zdecydowana większość badaczy wyraża pogląd, że każda roślina, w tym drzewa owocowe rozwijają się najlepiej, gdy wilgotność gleby jest bliska połowej pojemności wodnej. Dlatego nawadnianie roślin sadowniczych należy rozpocząć wówczas, gdy potencjał wodny gleby wynosi -0,03 do -0,05 MPa. Pomiar potencjału wodnego gleby dokonany na głębokości około 30 cm (w strefie głównej masy



Rys. 5. Potencjał wodny gleby w MPa w latach 1977–1991 przy różnych wariantach wilgotności gleby

systemu korzeniowego) wykazał, że w regionie poznańskim w dłuższym lub krótszym okresie istnieje potrzeba nawadniania, gdy potencjał wodny jest poniżej $-0,03$ MPa (rys.5).

Biorąc pod uwagę zapotrzebowanie na wodę jabłoni (rys.1), sumę opadów i ich rozkład (rys.4) oraz potencjał wodny gleby (rys.5), stwierdzono wyraźną potrzebę nawadniania.

Przeprowadzone badania wykazały, że ilość wody (tab.2) niezbędna do zapewnienia przyjętych optymalnych warunków wilgotności gleby była ściśle skorelowana z przebiegiem warunków atmosferycznych w poszczególnych latach, jak również uzależniona od zastosowanego systemu nawadniania.

W Polsce sadow i plantacji roślin jagodowych nawadnia się niewiele. Spośród systemów najbardziej rozpowszechnione jest deszczowanie, które charakteryzuje się zużywaniem dużej ilości wody, najbardziej oszczędne jest nawadnianie kropłowe, które w sytuacji stałego zmniejszania się zasobów czystej wody wydaje się najbardziej racjonalne.

Tabela 3. Wpływ sposobów nawadniania na plonowanie jabłoni (sad założono 1975 r. w rozstawie 5 x 3 – 667 drzew/ha)

Lata	Kombinacje nawadniania	Plon		Zwyżka plonu	
		kg/drz.	t/ha	t/ha	%
1978–79 umiarkowane wilgotne	W _o	19,2	12,8	0	0
	W _K	22,8	15,2	2,4	19,59
	W _D	23,3	15,6	2,8	21,71
1980–81 wilgotne	W _o	49,7	33,1	0	0
	W _K	52,9	35,3	2,2	6,86
	W _D	52,2	34,8	1,7	5,45
1982–83 suche	W _o	47,4	31,6	0	0
	W _K	67,5	45,0	13,4	43,08
	W _D	66,3	44,2	12,6	41,17
1984–85 umiarkowane wilgotne	W _o	46,9	31,3	0	0
	W _K	54,6	36,4	5,1	16,23
	W _D	55,3	36,9	5,6	17,89
1986 rok umiarkowane wilgotny	W _o	39,2	26,1	0	0
	W _K	46,6	31,1	5,0	19,16
	W _D	49,4	32,9	6,8	26,05
1987 rok wilgotny	W _o	37,7	25,1	0	0
	W _K	46,5	31,0	5,9	23,50
	W _D	48,0	32,0	6,9	27,49

W_o – bez nawadniania

W_K – nawadnianie kropłowe

W_D – nawadnianie deszczowniane

W latach 1977–1991 w RZD Przybroda przeprowadzono badania nad sprawdzeniem przydatności tych dwóch systemów nawadniania w sadzie jabłoniowym. Deszczowanie przeprowadzono za pomocą deszczowni mechanicznej typu Agro-2 o natężeniu deszczu zraszcza 4 mm/godz. Terminy nawadniania ustalano za pomocą tensjometrów. Jednorazowa dawka polewowa wynosiła 32 mm. Stosowano ją 2 razy po 4 godziny z przerwą na przesuszenie koron drzew.

Nawadnianie kropłowe wykonano za pomocą instalacji założonej systemem gospodarczym z materiałów i urządzeń produkcji krajowej. Wodę w ilości 3,5 l/godz dozowano kroploownikami produkcji polskiej SK-1. Potrzebę nawadniania

Tabela 4. Nawożenia i nawadnianie a plonowanie jabłoni odmiany James Grieve (suma plonów w t/ha z 10 lat 1978–1987)

Poziomy nawadniania Kombinacje nawożenia	Bez nawadniania		W ₁ -0,03 MPa		W ₂ -0,01 MPa	
	t/ha	%	t/ha	%	t/ha	%
Kontrolna	203,6 a	100,00	246,1 bc	120,87	232,6 b	114,24
N-65; P ₂ O ₅ -40; K ₂ O-95	207,6 a	101,96	261,3 c	128,34	300,0 d	147,35
N-130; P ₂ O ₅ -80; K ₂ O-190	185,0 a	90,86	252,9 c	124,21	291,2 d	143,02
N-195; P ₂ O ₅ -120; K ₂ O-285	184,4 a	90,57	252,7 c	124,12	288,6 d	141,75

Tabela 5. Wpływ nawadniania kropłowego na wzrost plonowania jabłoni odmiany Lobo, McIntosh i Idared w latach 1978–1989

Lata	System sadzenia					
	4 x 3 m 833 drzew/ha MM 106		5 x 3 m 677 drzew/ha M 7		3,5 + 1,5 x 4 m, 1000 drzew/ha A 2 i M 26	
	Zwyżka plonu					
	w t/ha	w %	w t/ha	w %	w t/ha	w %
1978	0,1	3,12	0,4	13,79	0,0	0,0
1979	2,1	15,00	5,1	18,06	1,9	5,76
1980	0,4	2,32	2,2	7,36	0,5	1,27
1981	3,3	10,78	2,2	6,04	5,6	11,86
1982	7,0	31,53	7,5	32,33	13,9	58,16
1983	16,3	50,31	19,4	48,50	21,3	49,42
1984	5,3	18,15	5,8	23,97	6,5	52,20
1985	5,6	15,51	4,5	11,72	7,2	19,78
1986	6,3	22,58	5,0	19,16	4,9	19,70
1987	5,2	19,12	2,6	10,36	3,7	13,31
1988	1,4	5,39	2,6	8,32	3,0	11,27
1989	2,5	5,73	3,9	8,88	7,1	23,05
Średnia	4,6	16,63	5,1	17,38	6,3	22,15

ustalano podobnie, jak przy deszczowaniu metodą tensjometryczną. Nawadnianie kropłowe było oszczędniejsze w zużyciu wody w porównaniu z deszczowaniem o około 2,5 raza przy jednoczesnym około 5-krotnie wydłużonym czasie jego stosowania (tab.2). Okazało się, że przy tak znacznym zróżnicowaniu ilości zużytej wody brak było istotnych różnic w uzyskanejwyżce plonów między zastosowanymi sposobami nawadniania. Średnio w okresie dziesięciu lat przy zastosowaniu nawadniania deszczownianego stwierdzono wzrost plonu o 6,1 t/ha a przy nawadnianiu kropłowym o 5,7 t z ha (tab.3).

Nawadnianie we wszystkich latach, niezależnie od zastosowanego sposobu, wpłynęło na wzrost plonu. Był on jednak ściśle skorelowany z przebiegiem warunków pogodowych jak i z warunkami samego doświadczenia (tab.3, 4, 5).

Na uwagę zasługuje fakt, że również we wszystkich doświadczeniach nawadnianie wpływało na wzrost plonu. Wzrost ten występował również w latach, w których nie było potrzeby nawadniania. Potwierdza to opinię, że w przypadku roślin sadowniczych nawadnianie zastosowane w jednym roku oddziałuje korzystnie na plonowanie w latach następnych.

Należy podkreślić, że nawadnianie nie ogranicza się wyłącznie do wyżki plonu, lecz wpływa również na jakość owoców. Uwidocznione to było w latach suchych, gdzie bez nawadniania uzyskano również wysoki plon (31,3 t z ha), w którym było mniej niż 5% owoców wyboru ekstra, podczas gdy w kombinacji z nawadnianiem (plon 46,5 t/ha) udział owoców wyboru ekstra wahał się zależnie od odmiany od 35 do 60%. Łączny procentowy udział owoców w plonie wyboru ekstra i I z reguły przekraczał 90%, a w niektórych przypadkach osiągał 100%. Natomiast w kombinacji bez nawadniania przy klasyfikacji owoców stwierdzono zależność odwrotną, zwykle udział owoców II wyboru wynosił 50–60%.

D. JAN KRYŻYŃSKI