

Dr inż. Czesław Rzekanowski
Katedra Melioracji i Użytków Zielonych
Akademia Techniczno-Rolnicza w Bydgoszczy

WPLYW NAWADNIANIA KROPOWEGO
NA PLONOWANIE TRZECH ODMIAN JABŁONI

1. Wstęp

Nawadnianie kropłowe jest systemem, który spośród aktualnie możliwych do zastosowania w sadach, posiada najwięcej zalet. Doświadczenia przeprowadzone w wielu krajach dowodzą, iż z powodzeniem można je stosować do nawadniania drzew, dopiero co posadzonych, jak też będących w pełni owocowania. W porównaniu do innych metod obserwowano wcześniejsze wchodzenie jabłoni w okres owocowania /o dwa lata/, bardziej intensywne kształtowanie się korony i wyrastanie większej ilości pędów /7, 10, 13, 16/.

Najwyżej cenioną zaletą nawadniania kropłowego poza dużą oszczędnością wody, jest dość znaczny przyrost plonów i poprawa jakości owoców. W warunkach klimatu gorącego notuje się przyrosty zbiorów w garnicach 40-60%, a nawet i przekraczające 100%. Natomiast w strefie umiarkowanej, a zatem w warunkach bliższych klimatowi Polski, wzrost plonu owoców najczęściej nie przekracza 20-30%, rzadziej przewyższa 40% /1, 2, 3, 5, 9, 15, 18, 20/. Z doświadczeń przeprowadzonych w naszym kraju wynika, iż w drodze zastosowania tego zabiegu, średnie plony jabłek wzrosły od 12,1 do 23,09%, jednak w latach suchych zależnie od odmiany przekraczały nawet 60% /8, 11, 12/.

Poza znacznymi przyrostami plonów, nawadnianie kropłowe ma duży wpływ na poprawę ich jakości, zwiększa się udział owoców o dużych rozmiarach, poprawia się żywotność drzew, obserwuje się istotne

przyrosty długości i grubości pędów oraz istnieje możliwość zagęszczenia nasadzeń drzew /4, 11, 14, 19/.

2. Materiał i metodyka badań

Badania przeprowadzono w latach 1981-1985 w sadzie produkcyjnym należącym do PGR Lubostroń w woj. bydgoskim. Założono je metodą losowanych bloków w 4 replikacjach, badanym czynnikiem było nawadnianie kropłowe, a wyniki z tych obiektów porównywano z nienawadnianymi /kontrola/. Drzewami doświadczalnymi były trzy odmiany jabłoni: Melba, McIntosh i Spartan, szczepione na podkładkach cv. Antonówki ze wstawką skarłającą M26. Posadzono je w 1976 r. w rozstawach 4 x 2,5m, na glebie płowej zaliczanej do IVa klasy bonitacyjnej. Drzewa prowadzono w formie szpalerowej, stosując podwiązanie gałęzi do drutów rozciągniętych na stalowych słupkach.

Nawadnianie założono w 1981 r. na łącznej powierzchni około 2 ha. Wodę pobierano ze studni głębinowej i doprowadzano ją do sadu istniejącą siecią wodociagową. Wzdłuż rzędów drzew liczących od 340 do 380 m poprowadzono przewody polietylenowe średnicy 21 mm, na których zamontowano po 2 emitory na każde drzewo. Stosowano urządzenia SK-1 wg Słowika /17/ oraz przewód z mikroszczelinami pomysłu Grabarczyka /6/. Dawki nawodnieniowe i ich ilość w poszczególnych okresach i latach dostosowywano do przebiegu warunków pogodowych, kierując się wskazaniem tensjometrów.

Warunki meteorologiczne w trakcie trwania doświadczenia były silnie zróżnicowane /tab. 1/. Dwa lata /1981 i 1984/ pod względem sumy opadów atmosferycznych zaliczyć można do przeciętnych, dwa następujące po sobie do bardzo suchych /1982 i 1983/ i ostatni 1985 r. do wilgotnych. Pod względem temperatur powietrza za bardzo niekorzystny dla rozwoju roślin należy uznać 1984 r., charakteryzującą się stosunkowo zimnym latem. Poza tym w okresie kwitnienia

drzew /od 7 do 14 maja/ nadeszła fala przurozków, która 9 i 10 maja przyniosła obniżenie temperatury powietrza do $-3,4$ i $-3,3$ °C. Przyczyniła się ona do silnego przemarznięcia kwiatów, a nawet na niektórych drzewach do całkowitego ich zniszczenia /w lokalnych obniżeniach terenowych/.

3. Wyniki badań

Sredni przyrost plonów owoców z trzech badanych odmian, jaki zanotowano w wyniku zastosowania nawadniania kropkowego wyniósł $4,38$ t/ha i był o 22,0% wyższy niż z poletek kontrolnych /tab. 2/. Najwyższe zróżnicowanie wystąpiło w przypadku odmian McIntosh i Spartan /odmiany jesienne/, słabsze u cv. Melba. Najkorzystniejsze pod względem wysokości plonów okazały się lata 1982-1983. Pomimo wyraźnie suchych okresów wegetacyjnych, zbiory owoców kształtowały się na bardzo wysokim poziomie. Przykładowo w 1983 r. plon cv. Melba z poletek nawadnianych wyniósł $33,76$ t/ha, cv. McIntosh - $43,77$ t/ha i cv. Spartan - $43,41$ t/ha. Jednocześnie w tym samym roku wysokie były też plony z obiektów nie poddanych temu zabiegowi. Wyniosły one bowiem odpowiednio $28,36$, $37,60$ i $35,92$ t/ha.

Istotnemu zróżnicowaniu uległa masa pojedynczego owocu. Najdo-rodnicjsze owoce zbierano w dwu pierwszych latach, potem wystąpiło ich silne zdrobnienie. Najwyraźniej to zjawisko występowało w przypadku odmiany Melba, gdzie przeciętna masa na poletkach kontrolnych obniżyła się z $180,8$ g w 1981 r. do $71,6$ g w 1983 r., na nawadnianych zaś odpowiednio z $184,8$ do $85,0$ g. Pozostałe dwie odmiany zareagowały dużo mniejszym spadkiem.

Liczebność kształtowała się w stosunku odwrotnie proporcjonalnym do średniej masy pojedynczego owocu. Charakterystyczne było to, iż w przypadku wszystkich trzech odmian stosunkowo najmniejsze różnice zanotowano w suchym 1983 r., największe zaś w 1981 r.

Przeprowadzona analiza chemiczna owoców na zawartość niektórych

składników wykazała, że nawadnianie kroplowe przyczyniło się do wyraźnych zmian w poziomie sacharozy i witaminy C. Silniej to zjawisko wystąpiło w przypadku sacharozy w owocach dwu odmian jesien-nych, witaminy C natomiast w cv. Melby. Poziom suchej masy nieznacznie wyższy był na obiektach nie nawadnianych.

Stosunkowo najwyższe przyrosty pędów pod wpływem nawadniania kroplowego obserwowano u odmiany McIntosh. Przy średnim przyroście długości wszystkich odmian o 7,1 cm tutaj notowano 11,68 cm, zaś grubości odpowiednio 0,77 i 1,24 mm. Najbardziej korzystnymi pod tym względem okazały się lata 1981, 1983 i 1985, gdzie długość pędów była większa odpowiednio o 15,68, 16,2 i 16,83 cm, grubość natomiast o 1,88, 1,45 i 1,24 mm. Zgoża odwrotnie kształtowały się te wielkości w 1984 r., kiedy przyrosty były najmniejsze i najmniej-
sze też było zróżnicowanie na poletkach nawadnianych i kontrolnych.

4. Wnioski .

Na podstawie przeprowadzonych badań można wysnuć następujące wnioski:

1. Nawadnianie kroplowe zwiększyło średni plon owoców trzech odmian jabłoni z 19,93 do 24,31 t/ha /o 22,0%/, przy czym najsilniej zareago-
wała odmiana cv. Spartan /o 24,7%/, najsłabiej zaś cv. Melba /o 19,1%/.
2. Pod wpływem nawadniania kroplowego zanotowano wzrost średniej masy pojedynczego owocu o 7,9%, liczebności zaś o 9,2%.
3. Analiza chemiczna owoców wykazała, iż nawadnianie kroplowe naj-
silniej obniża zawartość sacharozy /o 15,9%/, mniej witaminy C /o 8,8%/, natomiast nieznacznie zmienia się poziom cukrów prostych i suchej masy.
4. Zastosowany w doświadczeniu zabieg przyczynił się do istotnego wzrostu długości pędów jednorocznych o 7,1 cm /12,4%/, grubości zaś o 0,77 mm /15,2%/.

Literatura

1. Bałcatu I.H., /1979/: Issliedowanie zakonomiernosti priedwiezie-
nia wody w poczwie pri kapielnom oroszieni sadow w usłowiach
Mołdawii. Praca doktor., Moskwa, MGMI, s. 1-162.
2. Bringezu A., /1976/: Tropfenbewässerung in der VR Bulgarien.
Gartenbau, v. 23, N 4, s. 120-121.
3. Delver P., /1982/: Drip irrigation and root development in humid
climate and problem of irregular dripping. Instituut voor bo-
demrruchtbaarheid Haven - Gr., s. 89-101.
4. Delver P., /1983/: Druppelbevoeijing in de fruitteelt. Fruitteelt,
v. 73, N 17, s. 1221-1223.
5. Gócziew D., /1985/: Kapkowoto napojawane w supierintienziwni
owoszczni nasażdenia. Mechanizacja na sielskoto stopanstwo,
v. 35, N 2, s. 17-18.
6. Grabarczyk S., /1977/: Nowy przewód i dozator do nawadniania
kropłowego. Zesz. Nauk. ATR 49, Rolnictwo 4, s. 13-19.
7. Middleton J.E., Proebsting E.L., Roberts S., /1979/: Apple or-
chard irrigation by trickle irrigation and sprinkler. Trans.
ASAE, St. Joseph. Mich., v. 22, N 3, p. 582-584.
8. Jeznach J., Pierzgalski E., /1984/: Eksploatacja systemu nawod-
nień kropłowych na obiekcie Przyborowice. Kraj. Konf. Nauk.-
Tech., Warszawa, PAN i SGGW-AR, s. 139-152.
9. Óliejnik A.M., Iwanowa N.A., Bukin E.W., /1981/: Rieżim oroszie-
nia mołodogo palmiettnogo jabłoniewogo sada kapielnym sposobom
na priedkawkazkich cziernoziemach. W książce „Wysokointensiw-
noje ispolzowanje orosziennych ziemiel”, Nowoczierkassk, s. 20-26.
10. Oriel I.P., Siemasz D.N., /1981/: Sistiema kapielnogo orosziena-
ia intiensiwnych sadow i winogradnikow w Ukrainskoj SSR. W ks.
„Oroszienie w gornych usłowiach”, Moskwa, s. 94-99.
11. Pacholak E., /1984/: Eksploatacja systemów nawodnień kropło-

- wych i deszczownianych a efekty produkcyjne w sadzie jabłoniowym. Kraj. Konf. Nauk.-Tech., PAN i SGGW-AR, Warszawa, s. 171-180.
12. Pacholak E., /1986/: Efekty produkcyjne nawodnień krolowych i deszczownianych w sadownictwie. Stan i perspekt. rozw. nawodn. w sadown., mater. konf., Warszawa, s. 35-43.
 13. Proebsting L., Peretz J., /1982/: Plant response to methods of irrigation. The Irrigation Assoc.: Annual Techn. Conf., Portland, Oregon, p. 155-161.
 14. Rüger H., /1981/: Vorteile durch Tropfenbewässerung im Obstbau. Rhein. Mschr. Gemüse Obst Schnittblumen, v. 69, N 5, s. 210-212.
 15. Rüger H., /1982/: Neue Erkenntnisse der Bewässerung im Obstbau. Rhein. Mschr. Gemüse Obst Zierpflanzen, v. 70, N 5, s. 228-230.
 16. Sammis T.W., /1980/: Comparison of sprinkler, trickle, subsurface and furrow irrigation methods for row crops. Agron. Jour., N 5, p. 701-704.
 17. Słowik K., /1980/: Polish experience with application of drip irrigation system. Proceed. of the Symp., Skierniewice, p. 15-24.
 18. Sniegowej W., /1983/: Problemy kapielnego oroszenia w Mołdawskiej SSR. Rieźimy oroszenia pri progressiwnych sposobach poliwa i razrobotka ASU tiechnologiczieskim prociessom w mielioracji, Kiszyniew, s. 6-8.
 19. Wasser nur noch Tropfenweise, /1983/: Traktor Aktuell., N 2, s. 11-12.
 20. Wodianickij W.I., Bykow M.D., Kazanciewa L.N., /1980/: Wlijanie sposobu poliwa na uroźajnost i ekonomiczieskoju effiektiwnost jabłoniowego sada. Sadow., winogradstwo i winodielie Mołdawii, N 6, s. 22-25.

Tabela

Wykaz opadów i temperatur powietrza w latach 1981-1985
według stacji meteorologicznej IMUZ w Bydgoszczy

Miesiące	1981	1982	1983	1984	1985	1949-1984
Suma opadów w mm						
IV	16,2	21,6	31,5	22,0	19,7	34,0
V	29,0	68,2	20,6	46,2	87,2	49,0
VI	46,0	44,3	36,5	90,6	106,6	50,0
VII	137,0	27,9	18,8	94,4	83,0	91,0
VIII	59,0	13,2	52,5	17,5	210,1	58,0
IX	14,0	4,0	37,5	75,8	33,2	42,0
Okres we- getacyjny	301,2	179,2	197,4	342,6	539,8	324,0
Temperatury powietrza w °C						
IV	6,1	6,6	9,5	9,1	8,5	7,5
V	14,1	14,0	15,5	14,2	15,5	12,7
VI	16,2	16,6	17,7	15,2	15,2	17,4
VII	17,4	20,2	20,6	16,8	18,5	18,3
VIII	16,2	20,0	19,4	19,1	17,6	17,4
IX	13,8	15,7	14,6	13,2	12,6	13,5
Okres we- getacyjny	14,0	15,5	16,2	14,6	14,6	14,5

Tabela

Plonowanie trzech odmian jabłoni w latach 1981-1985

Badane cechy	cv. Melba		cv. McIntosh		cv. Spartan		Srednio		Różnica	
	O	W	O	W	O	W	O	W	W	W %
Plon owoców w t/ha	19,68	23,44	21,26	26,01	18,86	23,49	19,93	24,31	22,0	
Masa pojedynczego owocu w g	118,5	127,1	129,6	139,1	124,6	136,2	124,2	134,1	7,9	
Liczebność owoców w sztukach z drzewa	190	200	171	193	157	173	173	189	9,2	
Cukry proste w %	4,967	4,800	4,558	4,971	4,650	4,733	4,725	4,835	2,3	
Sacharoza w %	2,042	2,058	2,617	1,979	2,392	2,042	2,350	2,026	15,9	
Witamina C w mg%	11,858	10,042	11,575	10,717	11,150	10,933	11,528	10,564	8,8	
Sucha masa w %	13,783	13,225	13,892	12,946	14,288	14,033	13,988	13,401	4,4	
Przyrosty długości pędów w cm	58,60	62,70	57,58	69,26	55,75	61,28	57,31	64,41	12,4	
Przyrosty grubości pędów w mm	5,11	5,66	5,32	6,56	4,82	5,32	5,08	5,85	15,2	

O - poletka kontrolne nie nawadniane , W - poletka nawadniane kroploowo