

WPLYW NAWADNIANIA KROPOWEGO NA DYNAMIKĘ WZROSTU JABŁEK

The effect of drip irrigation on apple growth dynamics

Waldemar Treder

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa, Skierniewice

ABSTRACT

The aim of the experiment was to evaluate the dynamics of apple growth in irrigated and non-irrigated (control) orchards. Trees of 'Sampion' planted at 3.5 m x 0.3 m were included in the experiment. Drip irrigation was used. Measurements of the diameter of apples were taken every week. Regardless of the irrigating method used in the experiment, the final size of fruits was strictly correlated with the size of fruitlets measured eleven weeks before harvest. The fruit growth dynamics was correlated with the availability of water in the soil. Temporary disruptions in water supply lowered the soil moisture level and significantly limited fruit growth. In the case of the poor crop from the control trees an increase in soil moisture resulted in a rapid (far stronger than in the irrigated trees) increase in the diameter of apples.

Key words: irrigation, dynamics of the increase in apple diameter

WSTĘP

Wysokie wymagania konsumentów produktów ogrodniczych zmuszają producentów do stałego doskonalenia technologii uprawy i zwrócenia szczególnej uwagi na jakość owoców. Podstawową cechą jakościową, na którą ma wpływ nawadnianie jest wielkość jabłek. Większość badań wykazuje wzrost średniej masy owoców w sadach nawadnianych (Assaf i in. 1984; Kongsrud 1992; Treder i Mika 2001). Analiza rozkładu wielkości poszczególnych klas jabłek wykazuje w sadzie nawadnianym zazwyczaj wyższy udział procentowy owoców dużych (Treder i Mika 1996; Treder i Czynczyk 1997). Według Assafa i innych (1974), którzy prowadzili badania w warunkach północnego Izraela susza, która przedłużała się przez 30 dni obniżała względną objętość jabłek aż o 20%. Stwierdzenie to jest pewnym

uproszczeniem, ponieważ autorzy nie brali pod uwagę całego zespołu innych czynników na przykład wysokości plonowania. W badaniach prowadzonych przez Tredera i Czynczyka (1997) udowodniono, że wzrost średniej masy owoców w sadzie nawadnianym w stosunku do kontroli ściśle zależał od poziomu zwyżki plonu. Zwiększenie dzięki nawadnianiu średniej masy jabłek jest odwrotnie proporcjonalne do wzrostu plonu. W skrajnych przypadkach, przy zbyt obfitym plonowaniu, drzewa nawadniane osiągały nawet niższą średnią masę owoców niż drzewa kontrolne. Niezależnie od stosowanego nawadniania występuje ujemna korelacja pomiędzy liczbą owoców na drzewie a ich wielkością (Treder i Mika 2001).

Celem przeprowadzonego doświadczenia była ocena dynamiki wzrostu jabłek w sadzie nawadnianym i kontrolnym.

MATERIAŁ I METODY

Badania prowadzono w latach 1994-1996 w Sadzie Pomologicznym ISK. Obiektem doświadczalnym były drzewa odmiany 'Szampion', posadzone jesienią 1992 roku w rozstawie 3,5 m x 0,3 m. W doświadczeniu zastosowano nawadnianie kropłowe drzew oraz pozostawiono drzewa nienawadniane. Drzewa nawadniano za pomocą linii kroplujących o rozstawie emiterów 0,6 m i wydatku wody 1,75 l/h. Nawadnianie prowadzono, gdy potencjał wodny gleby mierzony na głębokości 30 cm obniżał się poniżej poziomu 20 hPa. W każdym roku badań za pomocą suwmiarki wyposażonej w odpowiednią głowicę mierzono średnicę owoców. Pomiarzy średnicy owoców prowadzone były co tydzień, zawsze na tych samych 30 owocach (po 3 jabłka na 10 drzewach).

Okres, w którym prowadzono badania charakteryzował się dużą zmiennością pogody. W latach 1994 i 1995 występowała stosunkowo niska ilość opadów w przeciwieństwie do roku 1996, który był wręcz przekropany (tab. 1). Pomimo stosunkowo wysokiej ilości opadów w roku 1996 także konieczne było prowadzenie nawadniania.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Niezależnie od zastosowanego nawadniania wielkość zbieranych owoców była ściśle skorelowana ze średnicą zawiązków mierzonych już jedenaście tygodni przed zbiorem (tab. 2). Oznacza to, że już w bardzo krótkim okresie po kwitnieniu zdeterminowana była potencjalna wielkość owoców.

Tabela 1

Średnie temperatury oraz sumy opadów od V do IX w latach 1994 -1996 – Average temperatures and total precipitation from May to September in the years 1994-1996

Parametr Parameter	Okres V-IX Period from May to September		
	1994	1995	1996
Średnie temperatury w °C Average temperatures in °C	14,22	15,87	15,14
Suma opadów w mm Total of precipitation in mm	312,4	300,9	444,2

Tabela 2

Współczynnik korelacji pomiędzy końcową wielkością owoców a ich średnicą w poszczególnych tygodniach przed zbiorem (n = 30) – Coefficient of correlation between the final size of fruits and their diameter in consecutive weeks before harvest (n = 30)

Licz. tyg. do zbioru Number of weeks to harvest	1994		1995		1996	
	Nawadn. Irrigation	Kontrola Control	Nawadn. Irrigation	Kontrola Control	Nawadn. Irrigation	Kontrola Control
12	0,24	0,54	0,69	0,78	0,79	0,70
11	0,60	0,72	0,82	0,81	0,76	0,67
10	0,62	0,71	0,86	0,88	0,86	0,76
9	0,69	0,71	0,84	0,82	0,88	0,74
8	0,72	0,78	0,87	0,92	0,90	0,75
7	0,82	0,82	0,89	0,93	0,94	0,73
6	0,90	0,84	0,91	0,93	0,94	0,76
5	0,91	0,91	0,92	0,97	0,95	0,89
4	0,92	0,91	0,92	0,97	0,96	0,94
3	0,94	0,92	0,95	0,98	0,97	0,96
2	0,94	0,92	0,98	0,98	0,99	0,97
1	0,96	0,92	0,99	0,99	0,99	0,99

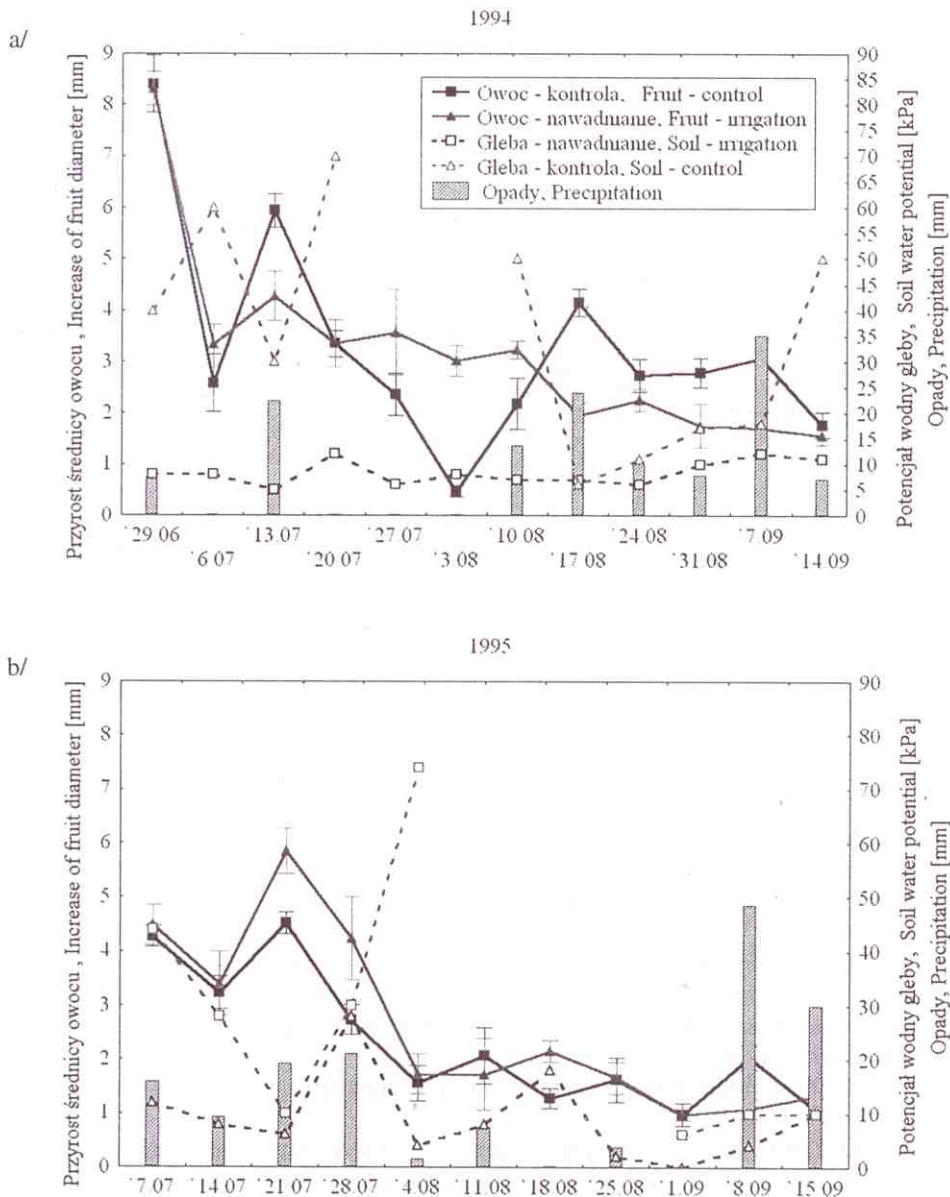
Zależność ta wynika z faktu, że o wielkości owoców w największym stopniu decyduje liczba komórek (Bergh 1985), która determinowana jest przede wszystkim przez okres około 2 tygodni po pełni kwitnienia. W okresie późniejszym tempo podziałów komórkowych znacznie słabnie (Bergh

1990 a, b). Tak wysoka korelacja końcowego rozmiaru jabłek ze średnicą zawiązków mierzona ponad 70 dni przed zbiorem stwarza możliwości prognozowania wielkości jabłek. Zjawisko to wykorzystał w praktyce Forshey (1971) do przewidywania końcowej wielkości jabłek odmiany 'McIntosh'. Opracował on wykres pozwalający na stosunkowo precyzyjne przewidywania końcowej wielkości jabłek na podstawie pomiaru ich zawiązków w różnych terminach przed zbiorem.

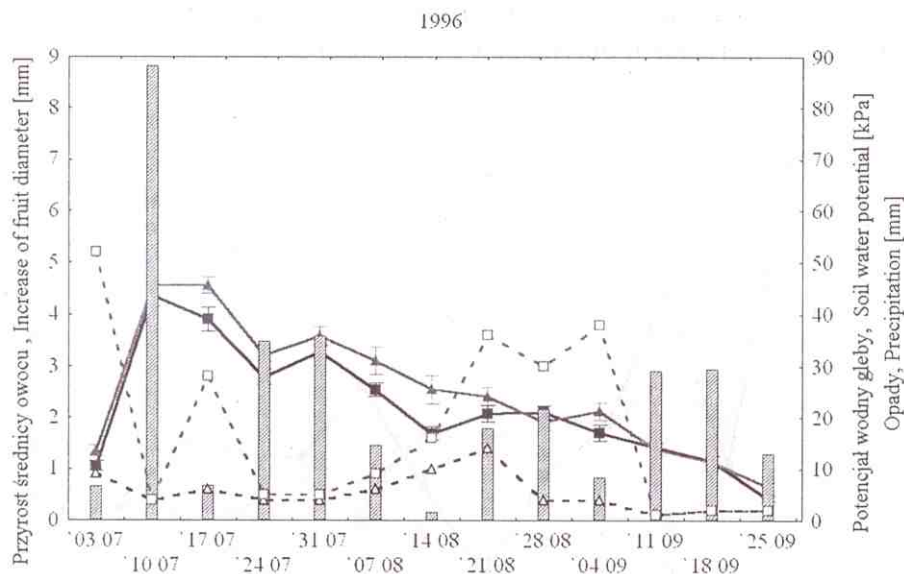
Na rysunku 1 przedstawiono dynamikę wzrostu owoców, przebieg opadów oraz wilgotności gleby w poszczególnych latach badań. We wszystkich trzech latach prowadzenia doświadczenia tygodniowa dynamika przyrostu owoców była ściśle skorelowana z dostępnością wody w glebie. Na drzewach nawadnianych obserwowano, począwszy od lipca, stosunkowo równomierne (tygodniowe) przyrosty średnicy owoców, z wyraźną tendencją do obniżania się w kolejnych tygodniach przed zbiorem. Tygodniowe przyrosty średnicy owoców na drzewach kontrolnych były bardzo nieregularne i różniły się znacznie pomiędzy kolejnymi pomiarami. Okresowy brak opadów powodował obniżenie wilgotności gleby i wyraźne ograniczenie wzrostu owoców (rys. 1a, b, c). W okresach występowania opadów w stosunkowo suchym roku 1994 tygodniowe przyrosty owoców na drzewach kontrolnych były nawet istotnie wyższe niż na drzewach nawadnianych. Fakt ten można wytłumaczyć bardzo dużą różnicą w roku 1994 pomiędzy wysokością plonowania drzew nawadnianych (3,13 kg/drzewo) i kontrolnych (0,5 kg/drzewo). W przypadku małej liczby zawiązków owocowych na drzewie wystąpienie wysokich opadów po długim okresie suszy powodowało dynamiczny wzrost owoców na drzewach kontrolnych. Zjawisko ścisłej korelacji pomiędzy wilgotnością gleby a dynamiką wzrostu owoców można wykorzystać w praktyce do sterowania wielkością jabłek (Assaf i in. 1982). Green (1996) opisuje technologię sterowania nawadnianiem jabłoni w Izraelu na podstawie pomiarów średnicy zawiązków. W zależności od tego czy rozmiar owocu mieści się w wielkościach standardowych dla danego okresu uprawy zwiększa się lub zmniejsza dawkę nawadniania.

Uzyskane wyniki wskazują, że po okresie suszy wzrost wilgotności gleby do poziomu wody łatwo dostępnej, może powodować silny przyrost średnicy jabłek. Ma to dla nas istotne znaczenie praktyczne i świadczy, że w okresie występowania suszy nawet jednorazowe okresowe podlanie drzew może mieć znaczący wpływ na końcową wielkość owoców. Efekt ten można uzyskać jednak tylko przy odpowiednim przerzedzaniu zawiązków. Na

drzewach, które mogą być potencjalnie narażone na stres suszy powinniśmy pozostawiać znacznie mniej zawiązków owocowych niż na drzewach rosnących w warunkach optymalnej wilgotności gleby.



c/



Rys. 1. Tygodniowa dynamika przyrostu średnicy jabłek odmiany 'Szampion' / M.9 w zależności od zastosowanego nawadniania (a – 1994, b – 1995, c – 1996) – Weekly dynamics of the increase of apples diameter cv. 'Szampion' / M. 9 in dependence on irrigation (a – 1994, b – 1995, c – 1996)

LITERATURA

- Assaf R., Bravdo B., Levin I. 1974. Effect of irrigation according to water deficit in two different soil layers, on the yield and growth of apple trees. *J. Hort. Sci.* **49** (4): 53-64.
- Assaf R., Levin I., Bravdo B. 1982. Apple fruit growth as a measure of irrigation control. *HortScience* **17** (1): 59-61.
- Assaf R., Levin I., Bravdo B. 1984. Effect of drip irrigation on the yield and quality of Golden Delicious and Jonatan apples. *J. Hort. Sci.* **59**: 493-499.
- Bergh O. 1985. Effect of the previous crop on cortical cell number of *Malus domestica* cv. Starking Delicious apple flower primordia, flowers and fruit. *South African J. Plant and Soil* **2** (4): 191-196.
- Bergh O. 1990a. Effect of time of hand-thinning on apple fruit size. *South African J. Plant and Soil* **7**: 1-10.
- Bergh O. 1990b. Effect of temperature during the first 42 days following full bloom on apple fruit growth and size at harvest. *South African J. Plant and Soil* **7**: 11-18.
- Forshey C.G. 1971. Predicting harvest size of McIntosh apples. *Plant Sciences* **9**: 1-8.
- Green E. 1996. Fruit measurement as a tool for irrigation scheduling. *Proceedings of 7th International conference on water and irrigation*. Tel Aviv: 268-272.

- K o n g s r u d K.L. 1992. Irrigation and fruit thinning of the apple cultivar 'Lobo'. Norwegian Agricultural Research. **6**: 183-193.
- T r e d e r W., M i k a A. 1996. The effect of irrigation apple trees cv. 'Lobo' planted in two systems. J. Fruit Ornam. Plant Res. **4**(3): 109-116.
- T r e d e r W., C z y n c z y k A. 1997. Effect of drip irrigation on growth, flowering and yield of 'Lobo' apple. J. Fruit Ornam. Plant Res. **5**(2): 61-67.
- T r e d e r W., M i k a A. 2001. Relationships between yield, crop density coefficient and average fruit weight in 'Lobo' apple trees under various planting systems and irrigation treatments. Hort. Technol. **11**: 248-254.