

Cezary Podsiadło*, Anna Jaroszewska*, Barbara Herman**, Robert Biczak**,
Ewa Rumasz-Rudnicka*

*Zakład Produkcji Roślinnej i Nawadniania

Akademia Rolnicza w Szczecinie

**Katedra Biochemii

Wyższa Szkoła Pedagogiczna w Częstochowie

Wpływ nawadniania podkoronowego i nawożenia mineralnego na wielkość i jakość plonów owoców brzoskwini

Streszczenie

W pracy zawarto trzyletnie wyniki badań dotyczących wpływu nawadniania podkoronowego i nawożenia mineralnego na wielkość i jakość plonu owoców brzoskwini. Stwierdzono m.in., że nawadnianie, jak i nawożenie mineralne spowodowały istotny wzrost plonu owoców. Ponadto wzrost uwilgotnienia gleby różnicował skład chemiczny liści i owoców brzoskwini.

Słowa kluczowe: nawadnianie, nawożenie, brzoskwinia, jakość plonowania

Wstęp

Obecnie w Polsce przeważa amatorska produkcja brzoskwiń, zaś nieliczne towarowe plantacje zlokalizowane są głównie w południowej i południowo-zachodniej części kraju. Szacuje się, że pozyskuje się z nich około 8-10 tysięcy ton owoców, co stanowi tylko 1% produkcji wszystkich owoców w kraju. W ostatnich latach import tych owoców wzrósł sześciokrotnie, powodując większe zainteresowanie uprawą tej rośliny wśród sadowników. Brzoskwinię zajmują szóstą pozycję wśród importowanych do Polski owoców, które sprowadzamy głównie z Grecji (44%), Włoch (42%) i Hiszpani (13%) [Kubiak 2000].

W województwie zachodniopomorskim istnieje możliwość uprawy brzoskwini. Pomimo jej dużych wymagań cieplnych, w tym regionie kraju bardzo dobre warunki do rozwoju mają odmiany wczesne [Jakubowski 1995].

Warunkiem uzyskania dużych plonów o dobrej jakości jest dostarczenie odpowiedniej ilości wody w okresie wegetacji. Zasadniczym źródłem wody dla roślin są opady. Wszelkie jednak niedobory opa-

dów należy uzupełniać przez nawadnianie, zwłaszcza nowoczesnymi energo- i wodooszczędnymi systemami nawadniania [Rzekanowski 2000].

Celem przeprowadzonych doświadczeń było określenie wpływu nawadniania podkoronowego oraz nawożenia mineralnego na wielkość plonu owoców oraz zawartość w nim niektórych makro- i mikroelementów.

Materiał i metody

Doświadczenie przeprowadzono w latach 2002-2004, na pięcio-sześć i siedmioletnich drzewach brzoskwini odmiany 'Redhaven', w Rolniczej Stacji Doświadczalnej AR Szczecin w Lipniku, położonej w odległości 5 km na północny-zachód od Stargardu Szczecińskiego. Gleba na której je założono zaliczana jest do brunatnej – kwaśnej, wytworzonej z piasku lekkiego pochodzenia zwałowego. Zawiera mało próchnicy (1,3-1,5%), części spławialnych (11-13%), ma odczyn słabokwaśny oraz małą zawartość przyswajalnych form fosforu ($12 - 16 \text{ mg}/100\text{g}^{-1}$) i potasu ($11-16,5 \text{ mg}/100\text{g}^{-1}$). Poziom wody gruntowej znajduje się poniżej 3 m. Pod względem uprawy gleba ta jest zaliczana do gleb o małej retencji wody użytecznej.

Schemat doświadczenia uwzględniał czynnik wodny (obiekty nie nawadniane i nawadniane) oraz nawozowy - trzy poziomy nawożenia mineralnego: 0NPK (kontrola), 1NPK – $130\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}(40+30+60)$ i 2NPK – $260\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}(80+60+120)$. Oba czynniki doświadczenia rozlosowano w układzie split-plot, w czterech powtórzeniach. Nawadnianie podkoronowe stosowano według metody tensjometrycznej na podstawie potencjału wodnego gleby, rozpoczynając je w momencie gdy wartość potencjału wodnego gleby wynosiła 0,03 MPa. Do nawadniania używano mikrozaszaczy typu Hadar o promieniu zasięgu 2 m.

W okresie wegetacji pobrano materiał roślinny, w którym określono zawartość suchej masy, azotanów i azotu ogólnego oraz P, K, Ca, Mg, Fe i Zn. Podobne analizy wykonano w zebranych w czasie dojrzewania owocach brzoskwini, których zbiór przeprowadzono w dwóch terminach. Obliczono plon owoców z drzewa oraz masę 100 owoców, a następnie zebrane wyniki poddano analizie statystycznej, istotność różnic między średnimi obiektowymi wyliczono wielokrotnym testem rozstępu Tukey'a.

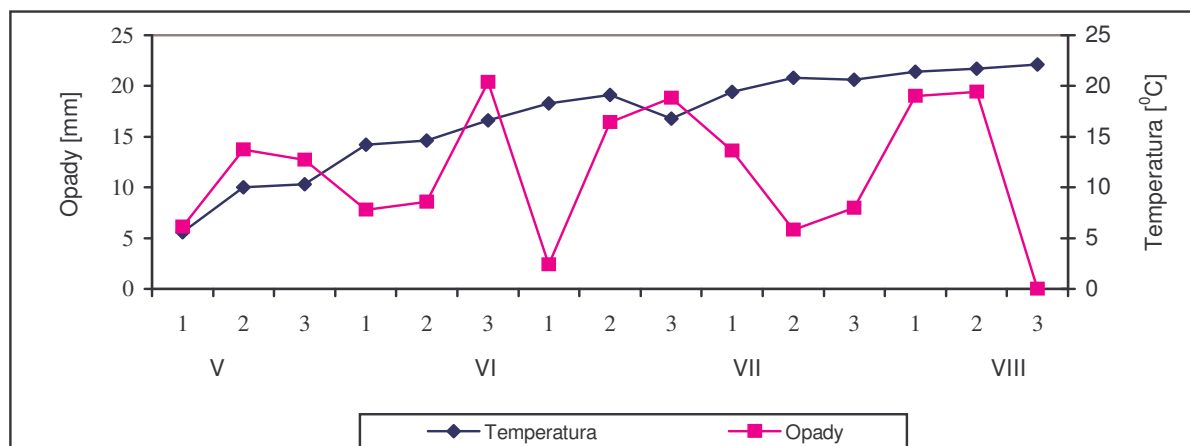
Warunki klimatyczne oraz terminy i dawki nawadniania w poszczególnych latach badań przedstawiono w tabeli 1 i na rycinie 1.

Tabela.1. Terminy i dawki wody zastosowanej do nawadniania w latach 2002–2004 [l/drzewo]

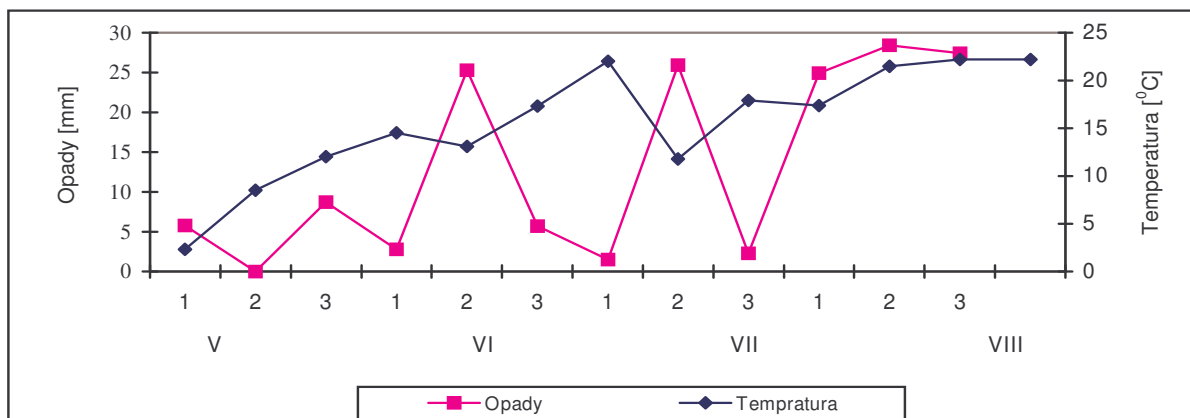
Table 1. Terms and doses of applied water for irrigation in the years 2002-2004 [l/tree]

Miesiąc	Dekada	Lata		
		2002	2003	2004
V	1	-	40	40
	2	70	60	40
	3	30	60	20
VI	1	160	120	60
	2	120	60	20
	3	40	60	-
VII	1	120	-	-
	2	160	20	-
	3	210	20	20
VIII	1	-	-	60
	2	-	-	60
	3	-	-	20
Średnio		910	440	340

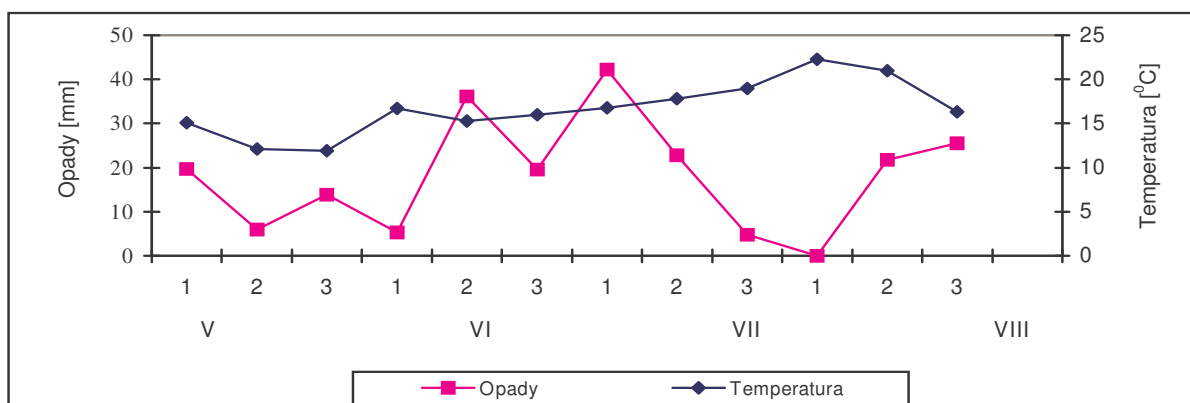
2002 r.



2003 r.



2004 r.



Rys 1. Warunki meteorologiczne występujące w Stacji Doświadczalnej w Lipniku w poszczególnych latach badań

Fig. 1. Meteorological conditions observed in the Experimental Station in Lipnik in individual research years

Wyniki i dyskusja

W przeprowadzonym doświadczeniu wyraźny wpływ na plon owoców i masę 100 owoców z jednego drzewa miały zastosowane zabiegi agrotechniczne zarówno nawadnianie, jak i nawożenie mineralne. Pod wpływem nawadniania plon owoców wzrósł od 24,4 do 39,2 % w zależności od roku badań, podobnie pod wpływem nawożenia mineralnego wzrósł plon owoców od 17 do 40% (tab. 2).

Tabela 2. Plon owoców brzoskwini-odm. 'Redhaven' w latach 2002–2004 [kg/drzewo]

Table 2. Yield of peach fruits cv. Redhaven in the years 2002–2004 [kg/tree]

Obiekty		2002	2003	2004	Suma plonów
wodne	nawozowe				
Nie nawadniane	kontrola	5.70	20.6	17.2	43.5
	1NPK	6.90	22.2	31.7	60.8
	2NPK	5.60	24.8	26.8	57.2
Średnio		6.07	22.5	25.2	53.8
Nawadniane	kontrola	7.30	25.2	18.3	50.8
	1NPK	10.40	31.0	32.4	73.8
	2NPK	12.20	30.3	34.6	77.1
Średnio		9.97	28.8	28.4	67.2
Średnio dla nawożenia	kontrola	6.50	22.9	17.7	47.1
	1NPK	8.65	26.6	32.0	67.3
	2NPK	8.90	27.5	30.7	61.1
NiR _{0,05} –dla:					
	nawadniania	2.71	4.9	2.8	10.3
	nawożenia	1.07	2.1	1.6	5.2
	współdziałania	3.34	5.7	3.8	15.4

Tabela 3. Masa 100 owoców brzoskwini – odm. 'Redhaven' [kg]

Table 3. Weight of 100 peach fruits, cv.Redhaven [kg]

Obiekty		Lata			Średnio
wodne	nawozowe	2002	2003	2004	
Nie nawadniane	kontrola	14.8	7.27	7.44	9.84
	1NPK	16.7	7.30	8.98	10.99
	2NPK	14.3	7.00	9.28	10.19
Średnio		15.3	7.19	8.57	10.34
Nawadniane	kontrola	12.9	8.50	7.62	9.67
	1NPK	15.1	7.47	9.44	10.67
	2NPK	17.2	7.35	8.82	11.12
Średnio		15.1	7.77	8.63	10.49
Średnio dla nawożenia	kontrola	13.8	7.88	7.53	9.75
	1NPK	15.9	7.38	9.21	10.83
	2NPK	15.7	7.17	9.05	10.65
NiR _{0,05} – dla:					
	nawadniania	r.n.*	0.50	r.n.	r.n.
	nawożenia	0.7	0.42	0.57	0.44
	współdziałania	0.9	0.87	0.78	0.72

*-różnica nieistotna

Obserwacje te potwierdzają wyniki badań innych autorów zawarte w literaturze krajowej i zagranicznej. Dostarczenie wody, przy względnie prawidłowo realizowanych zabiegach, zwiększyło plony w doświadczeniach prowadzonych przez Sajkiewicza (1992), Cholewińskiego (2002) oraz Gruce (2003). Wyniki uzyskane przez Pacholaka (1992) wskazują, że w latach suchych wzrost plonu w stosunku do kombinacji nie nawadnianych wahał się od 15 do 58%.

Interesującym jest fakt uzyskania w badaniach własnych wysokich przyrostów plonów owoców brzoskwini pod wpływem nawożenia, co nie w pełni potwierdza opinię innych autorów, iż nawożenie roślin sadowniczych nie zalicza się do podstawowych czynników plonotwórczych (Jarociński 1994 i Wrona 1994).

Zastosowane w doświadczeniach zabiegi agrotechniczne wpływały również na skład chemiczny zarówno liści, jak i owoców. W liściach nawadnianie zwiększyło zawartość P, Ca, Mg, Fe i Zn, odpowiednio o 16%, 6%, 10%, 3% i 4%. Zmniejszyła się natomiast zawartość N ogólnego o 3%, N-NO₃ o 6,7% i K o 2% w porównaniu do obiektu kontrolnego. Pod wpływem nawożenia dawką 260 kg NPK·ha⁻¹ zwiększyła się koncentracja prawie wszystkich makro- i mikroelementów, jedynie ilość Zn nie uległa zmianie, a zawartość Mg zmalała w stosunku do kontroli (tab. 4).

Tabela 4. Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na zawartość niektórych makro- i mikroelementów w liściach [g·kg⁻¹s.m.]

Table 4. Effect of irrigation and mineral fertilization on the content of some macro and microelements in the leaves of peach [g·kg⁻¹s.m.]

Obiekty		N	N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn
Nawadnianie	O	24,5	4,85	2,67	23,7	28,6	3,34	1,50	0,25
	W	23,9	4,80	2,76	22,6	29,5	3,64	1,32	0,25
Nawożenie mineralne	kontrola	23,0	4,13	2,57	22,7	28,0	3,48	1,35	0,25
	1NPK	23,8	4,99	2,71	23,3	29,1	3,44	1,37	0,24
	2NPK	25,3	5,40	2,84	23,5	29,9	3,54	1,50	0,24

Podobnie skład chemiczny owoców był ściśle uzależniony od nawadniania i nawożenia mineralnego. Pod wpływem nawadniania zwiększyła się w porównaniu do kontroli koncentracja P, K, Fe i Zn, a zmniejszyła się zawartość azotu ogólnego i azotanów oraz suchej masy. Niewielkim zmianom podlegała zawartość Mg i Ca.

Nawożenie mineralne dawką 260 kg NPK/ka spowodowało wzrost zawartości N o 14%, N-NO₃ o 7%, K o 3 % oraz Zn o 7% w porównaniu do obiektu kontrolnego (bez nawożenia). Zmalała natomiast pod wpływem tego czynnika zawartość Fe i suchej masy (tab 5).

Podobnie w badaniach Koszańskiego i wsp. (2001) stwierdzono w owocach truskawki zmniejszenie N pod wpływem nawadniania, natomiast zwiększenie pod wpływem nawożenia mineralnego.

Tabela 5. Wpływ nawadniania i nawożenia mineralnego na zawartość niektórych makro- i mikroelementów w owocach brzoskwini [$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\text{s.m.}$]

Table 5. Effect of irrigation and mineral fertilization on the content of some macro- and microelements in the peach fruits [$\text{g}\cdot\text{kg}^{-1}\text{s.m.}$]

Obiekty		N	N-NO ₃	P	K	Ca	Mg	Fe	Zn
Nawadnianie	O	9,35	0,70	2,05	15,0	1,30	0,67	1,05	0,13
	W	8,79	0,33	2,15	16,1	1,32	0,74	0,98	0,12
Nawożenie mineralne	kontrola	8,70	0,47	2,03	15,2	1,36	0,68	1,00	0,13
	1NPK	9,09	0,49	2,09	15,6	1,29	0,71	1,05	0,12
	2NPK	9,41	0,55	2,13	15,6	1,26	0,71	1,00	0,12

Wnioski

1 Zastosowane nawadnianie, szczególnie w warunkach zróżnicowanego nawożenia mineralnego spowodowało zwiększenie plonów owoców brzoskwini oraz masę 100 owoców.

2. Pod wpływem nawadniania plon owoców wzrósł od 16 do 40%, przy czym największy jego przyrost uzyskano przy poziomie nawożenia 260 kg NPK/ha. W efekcie kompleksowego współdziałania nawadniania z nawożeniem przyrost plonu owoców był wyraźnie wyższy.

3. Koncentrację makro- i mikroelementów w owocach i liściach różnicowało nawadnianie i nawożenie mineralne. Pod wpływem nawadniania wzrosła zawartość P, K, i Zn w owocach, natomiast zmalała ilość N, N-NO₃ i suchej masy. Zawartość Mg i Ca utrzymywała się na stałym poziomie. Nawożenie w dawce 260 kg NPK/ha spowodowało wzrost koncentracji N, N-NO₃, K i Zn, zmniejszyło natomiast ilość Fe. Podobnie zastosowane zabiegi modyfikowały zawartość poszczególnych składników w liściach.

Bibliografia

- Jakubowski T., 1995. Brzoskwinia i morela. Zeszyty Pomologiczne, ISiK Skierniewice, s. 15-17,
- Jarociński B., 1994. Racjonalne nawożenie sadów. Sad Nowoczesny nr 10, s. 7,
- Koszański Z., Rumasz-Rudnicka E., Herman B., 2001. Wpływ nawadniania kropłowego i nawożenia mineralnego na plonowanie dwóch odmian truskawek. Inżynieria Rolnicza nr 13, s. 213-217,
- Kubiak , 2000. Rynek brzoskwiń w Europie i Polsce. PWN Warszawa,
- Pacholak E., 1992. Czy nawadnianie jest konieczne ?, Hasło Ogrodnicze AR Poznań, nr 4, „woda” (2),
- Rzekanowski Cz., 2000. Perspektywy nawodnień roślin wobec nadchodzących przemian w polskim rolnictwie. Ekologia i Technika nr 3, s. 83-91,
- Sajkiewicz J., 1992. Woda w produkcji ogrodniczej. Hasło Ogrodnicze AR Poznań, nr 4, dodatek „woda”(1),
- Wrona D., 1994. Problemy nawożenia sadów azotem. Sad Nowoczesny nr 7, s. 4-5.

Influence of under-crown irrigation and mineral fertilization on peach yield and fruit quality

Summary

Results of 3-year experiments with peaches grown on sandy soil. The applied irrigation and fertilizer significantly increased yield and macro-and microelement content in peach leaves and fruit.

Key words: irrigation, fertilization, peach, yield and quality