

Wpływ nawadniania kropłowego i nawożenia azotem na plonowanie malin uprawianych na glebie lekkiej

Streszczenie

Badania polowe przeprowadzono w latach 2002-2004 na glebie lekkiej, zaliczanej do kompleksu żytniego dobrego. Oceniano możliwości plonotwórcze trzy- i czteroletnich krzewów odmiany 'Norna' i 'Veten' uprawianych w zróżnicowanych warunkach wodnych (kontrola O, nawadniane W) oraz nawozowych (0, 60, 120 kg N·ha⁻¹). Oceniane odmiany charakteryzowały się podobnymi możliwościami plonotwórczymi. Największe plony uzyskano uprawiając krzewy w optymalnych warunkach wilgotnościowych (W) i nawożąc je najwyższą dawką azotu (180 kg N·ha⁻¹).

Słowa kluczowe: malina, nawożenie azotem, odmiany, nawadnianie

Wstęp

Malina, podobnie jak większość krzewów owocowych należy do grupy roślin sadowniczych o dużych wymaganiach wodnych i uprawiana jest zwykle na glebach żyznych. Uzasadnia to potrzebę stosowania nawodnień uzupełniających niedobory opadów naturalnych, zwłaszcza jak podaje Dzieżyc [1988] oraz Ostrowski i Zdieszzyńska [1991], kiedy uprawia się ten gatunek na glebach lekkich.

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu nawadniania kropłowego oraz nawożenia azotem na plonowanie maliny uprawianej na glebie lekkiej.

Materiał i metody badań

Doświadczenie polowe założono w 1999 roku na glebie brunatnej kwaśnej - kompleksu żytniego dobrego, zaliczanej do klasy bonitacyjnej IVb. W roku 2002 i 2003 kontynuowano badania oceniając możliwości plonotwórcze trzy- i czteroletnich krzewów malin. Uprawiano dwie odmiany ('Norna' i 'Veten') w zróżnicowanych warunkach wodnych (O-objekty kontrolne, W- objekty z uzupełniającym nawadnianiem) i nawozowych (ON, 1N-60 kg/ha, 2N-120kg/ha). Nawożenie azotem zastosowano wiosną, natomiast fosforem (60 kg/ha) i potasem (150 kg/ha) jesienią. Do nawadniania plantacji malin zastosowano linię kroplującą o rozstawie kroplowników co 30 cm i wydajności 2,4 l/ha. Sterowanie nawadnianiem prowadzono według metody tensometrycznej - rośliny nawadniano przy obniżeniu wody zgromadzonej w 25 cm warstwie gleby poniżej 70% ppw. W czasie wegetacji roślin w 2002 roku maliny nawadniano łączną dawką 150 mm, a w 2003 – 318 mm. Owoce z poletek doświadczalnych zebrano w fazie dojrzałości technologicznej, a następnie plon przeliczono na t ha⁻¹.

Wyniki i dyskusja

Trójczynnikowa analiza wariancji wykazała, że plony owoców różniły się istotnie w zależności od zastosowanego czynnika wodnego oraz nawożenia i nie zależały od odmiany. Analizując wielkość plonów stwierdzono, że największy wzrost uzyskano dzięki nawadnianiu, które spowodowało zwiększenie plonu owoców odmiany 'Norna' o 49% w 2002 roku, a w 2003 roku aż o 166% oraz odmiany 'Veten' odpowiednio o 34% i 204%, w porównaniu do obiektów kontrolnych. W literaturze dotyczącej pozytywnego wpływu nawadniania na plonowanie roślin sadowniczych większość wyników dotyczy jagodowych np. borówki czy truskawki [Gruca 1997, Kaniszewski i wsp. 1987, Treder 1999], mało jest natomiast doniesień dotyczących tematyki

malin. Wyniki uzyskane w przeprowadzonych badaniach znajdują potwierdzenie w nielicznych, przeprowadzonych wcześniej doświadczeniach np. trzyletnim dotyczącym efektywności nawadniania malin, w którym Treder (1994) we wszystkich latach prowadzenia pomiarów uzyskał wysoce istotne wyższe plonowanie malin nawadnianych w porównaniu do nie nawadnianej kontroli. Zarówno w naturalnych warunkach uwilgotnienia jak i na poletkach nawadnianych, w obu ocenianych latach nieco lepiej plonowała odmiana 'Norna' aniżeli 'Veten'. Ciekawe tendencje zaobserwowano porównując wysokość plonów odmian w poszczególnych latach. Okazało się, że w 2002 roku obie testowane odmiany wydawały na poletkach kontrolnych średnio trzykrotnie wyższe plony owoców niż w 2003 roku, natomiast w warunkach nawadniania plon owoców odmiany 'Norna' był w 2002 roku o 61%, a 'Veten' o 34% wyższy niż zbiory uzyskane rok później.

Na fakt pozytywnego wpływu nawożenia azotowego na wzrost i plonowanie malin zwraca uwagę w swoich badaniach Smolarz [1996]. W przeprowadzonych badaniach czynnik ten działał podobnie na testowane odmiany. Zarówno z roślin odmiany 'Norna' jak i 'Veten' uzyskiwano tym wyższe plony, im zastosowano wyższe dawki nawożenia azotem. Jednocześnie większe plony notowano, kiedy wraz ze wzrostem poziomu nawożenia azotem roślinom zapewniano optymalny poziom uwilgotnienia. O tym, że roślina ta bardzo silnie reaguje na dodatkowe nawożenie i nawadnianie, świadczą również wyniki doświadczeń z nawadnianiem malin, które przytacza Dzieżyc (1988). W przeprowadzonym badaniu największe (średnio z dwóch lat) plony owoców malin odmiany 'Norna' ($18,35 \text{ t ha}^{-1}$) i 'Veten' ($17,8 \text{ t ha}^{-1}$) otrzymano z roślin komfortowo nawadnianych i nawożonych najwyższą dawką N. Wskaźniki te zwiększały się u obu odmian odpowiednio o 166% i 183%, w porównaniu do plonów uzyskiwanych w warunkach kontrolnych. Najniższe plony w omawianym okresie, zebrano zgodnie z oczekiwaniami z poletek kontrolnych i wynosiły one dla testowanych odmian od $6,29$ do $6,89 \text{ t ha}^{-1}$.

Produkcyjność 1 mm zastosowanej wody zależała od przebiegu pogody, nawożenia azotem i uprawianej odmiany. Porównując średnią z dwóch lat efektywność 1 mm wody wyliczoną dla obu odmian okazuje się, że nieco lepszymi parametrami charakteryzowała się odmiana 'Norna' ($49,0 \text{ kg}\cdot\text{mm}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$) aniżeli 'Veten' ($39,8 \text{ kg}\cdot\text{mm}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$). Ponadto zaobserwowano, że w roku 2002 uzyskiwano wyższe wskaźniki dla obu odmian niż w roku następnym. Najwyższą efektywność 1 mm wody w ocenianym, dwuletnim okresie badań ($71,9 \text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}\cdot\text{mm}^{-1}$) uzyskano przy nawożeniu roślin odmiany 'Norna' najwyższą dawką nawozów azotowych (2N), zaś najniższą produktywność ($27,0 \text{ kg}\cdot\text{mm}^{-1}\cdot\text{ha}^{-1}$) na obiektach nie nawożonych. Jednostkowa efektywność wody użytej do nawadniania testowanych odmian, wykazywała zgodnie z oczekiwaniami tendencję wzrostową wraz ze wzrostem dawek nawozów azotowych, co potwierdza wyniki uzyskane m.in. w badaniach Dzieżyca [1988].

Analizując masę 100 owoców malin (tabela 3) można stwierdzić, że badane odmiany nie różniły się masą pojedynczych owoców, natomiast zastosowane zabiegi miały wyraźny wpływ na omawianą cechę, co koresponduje z wynikami cytowanego wcześniej Rebandela i wsp. [1992]. Największy korzystny wpływ na masę 100 owoców obu odmian miało nawadnianie, które spowodowało wzrost masy owoców od 72% do 79% (w 2003 roku) u obu odmian. Ponadto zaobserwowano, że w miarę zwiększania dawek azotu zarówno na poletkach nawadnianych jak i nienawadnianych zwiększała się masa owoców. W konsekwencji najdorodniejsze owoce odmiany 'Norna' i 'Veten' (odpowiednio 248g i 263g), otrzymano z obiektów nawadnianych i nawożonych najwyższą w doświadczeniu dawką nawozów azotowych.

Tabela 1. Plony malin (t·ha⁻¹)
Table 1. Raspberry yield (t·ha⁻¹)

Czynnik		‘Norna’		‘Veten’		Średnio dla odmian	
		O	W	O	W	O	W
Lata	2002	12,35	18,44	12,26	16,43	12,31	17,44
	2003	4,32	11,47	4,04	12,26	4,18	11,87
N (kg·ha ⁻¹)	0	6,89	11,10	6,29	11,56	6,59	11,33
	60	9,06	15,42	8,07	13,68	8,57	14,55
	120	9,06	18,35	10,09	17,8	9,58	18,08
Średnio		8,34	14,95	8,15	14,35	8,25	14,16

NIR_{0,05} dla: nawadniania 0,51; odmiany r.n.; nawożenia 1,25

Tabela 2. Produkcyjność netto 1 mm wody (kg·mm⁻¹ ha)
Table 2. Water productivity (kg·mm⁻¹ ha)

Czynnik		‘Norna’	‘Veten’
Lata	2002	71,6	49,1
	2003	26,5	30,5
N (kg·ha ⁻¹)	0	27,0	34,2
	60	48,3	36,0
	120	71,9	49,2
Średnio		49,0	39,8

Tabela 3. Masa 100 owoców maliny (g)
Table 3. Weight of 100 raspberry fruit (g)

Czynnik		‘Norna’		‘Veten’		Średnio dla odmian	
		O	W	O	W	O	W
Lata	2002	213	231	201	244	207	238
	2003	137	236	134	240	136	238
N(kg·ha ⁻¹)	0	165	213	163	210	163	212
	60	178	240	168	254	168	247
	120	181	248	173	263	173	256
Średnio		175	234	168	242	168	238

NIR_{0,05} dla: nawadniania 10,2; odmiany 12,1.; nawożenia 13,0

Wnioski

1. Porównywane odmiany malin (‘Norna’ i ‘Veten’) charakteryzowały się podobnymi możliwościami produkcyjnymi.

2. Plonotwórczo uzasadnione okazało się nawożenie obu testowanych odmian dawką 120 kg N · ha⁻¹.
3. Nawadnianie i nawożenie azotem malin powodowało istotny przyrost plonów oraz masy 100 owoców.

Bibliografia

- Dzięży J. 1988. Rolnictwo w warunkach nawadniania, PWN Warszawa
- Gruca Z., 1997. Wpływ nawadniania na wzrost i plonowanie borówki wysokiej. I Ogólnopolska Konferencja borówkowa. Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa Skierniewice: str. 53-55.
- Kaniszewski S., Knaflowski M., Pacholak E., 1987. Efektywność nawadniania roślin sadowniczych. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol., 326, str.17-22
- Ostrowski W., Zdzeszyńska R. 1991. Zakładanie i prowadzenie towarowej plantacji malin, Instrukcja upowszechniona 4/91, AR Szczecin
- Rebanel Z., Przypiecka M., Cofta H. 1992. Wpływ nawadniania na plonowanie i wzrost maliny odmiany Norna, Pr. Inst. Sad. Kwiat. S. C., 3-4, str.69-70
- Smolarz K., 1996. The influence of differentiated N fertilization on growth and yield of raspberry. Zesz. Nauk. Inst. Sad. i Kwiat. w Skierniewicach, 3: str. 69-75, 18 ref
- Treder W., 1999. Nawadnianie truskawek. Ogólnopolska konferencja truskawkowa. Skierniewice, 29-36.
- Treder W. 1994. Czy warto nawadniać maliny. Hasło ogrodnicze 6, str. 11

Influence of drip irrigation and nitrogen fertilizer on the yield of raspberry cultivated on sandy soil

Summary

Field experiments were done in 2002-2003 on sandy soil. Crop productivity of raspberry (cv. 'Norna' i 'Veten') was tested in the 3rd and 4th year of cultivation at different water regime (O-control, W-drip irrigation) and various nitrogen doses (0, 60, 120 N·ha⁻¹). The cultivars had similar production capabilities. The highest yield of raspberry was obtained from irrigated plants, which had been fertilised with 120 kg N·ha⁻¹.

Key words: raspberry, N fertiliser, cultivar, irrigation

