

Roman Rolbiecki, Stanisław Rolbiecki

**WPLYW NAWADNIANIA KROPOWEGO
NA PLONOWANIE DYNI OLBRZYMIEJ
ODMIANY ‘ROUGE VIF D’ETAMPES’
UPRAWIANEJ NA GLEBIE BARDZO LEKKIEJ**

***INFLUENCE OF DRIP IRRIGATION ON YIELDS
OF WINTER SQUASH CV. ‘ROUGE VIF D’ETAMPES’
CULTIVATED ON THE VERY LIGHT SOIL***

Streszczenie

Celem podjętych badań było poznanie wpływu nawadniania kropłowego na plonowanie dyni olbrzymiej odmiany ‘Rouge vif d’Etampes’ na glebie bardzo lekkiej, w rejonie o obniżonych opadach atmosferycznych w okresie wegetacji. Ścisłe doświadczenie polowe przeprowadzono w latach 2007 - 2008 w Kruszynie Krajeńskim k. Bydgoszczy na glebie zaliczanej do V-VI klasy bonitacyjnej (kompleks żytyni słaby i żytyniego bardzo słaby). Połowa pojemność wodna gleby (PPW) w warstwie 0-50 cm wynosiła zaledwie 57,5 mm, zaś efektywna retencja użyteczna (ERU) 29,3 mm. Doświadczenie polowe założono i przeprowadzono – w czterech powtórzeniach – jako jednoczynnikowe w układzie losowanych bloków. Pojedyncze poletko miało powierzchnię 11,2 m². Nawadnianie zastosowano w dwóch wariantach: W₀ - bez nawadniania (kontrola), W₁ – nawadnianie kropłowe. Terminy nawodnień ustalano w oparciu o wskazania tensjometrów. Nawadnianie rozpoczęto przy potencjale wody w glebie wynoszącym – 0,04 MPa. Nawadnianie kropłowe w sposób statystycznie udowodniony zwiększyło plony dyni olbrzymiej odmiany ‘Rouge vif d’Etampes’ z 34,2 t·ha⁻¹ do 75 t·ha⁻¹ (wzrost o 40,8 t·ha⁻¹, czyli o 119 %). Otrzymana zwyżka plonu wynikała przede wszystkim z istotnego zwiększenia masy owocu oraz jego rozmiarów (średnicy poziomej i pionowej) a także liczebności owoców.

Słowa kluczowe: dynia olbrzymia, nawadnianie kropłowe, odmiana uprawna, gleba bardzo lekka

Summary

The aim of the study was to determine the influence of drip irrigation on yields of winter squash cv. 'Rouge vif d'Etampes' grown on the very light soil in the region of decreased rainfall amounts in the vegetation period. The field experiment was conducted in 2007-2008 at Kruszyn Krajeński near Bydgoszcz on the soil of quality class V-VI (very weak and weak-rye-soil-complexes). Field water capacity in the soil layer 0-50 cm was 57,5 mm, while the effective useful retention amounted 29,3 mm. The experiment was designed and carried out as one-factorial trial in four replications. The single plot area was 11,2 m². Irrigation was used in the two variants: W_0 - without irrigation (control) and W_1 - drip irrigation. Drip irrigation was conducted according to soil tensiometer indications (-0,04 MPa). Drip irrigation significantly increased marketable yields of winter squash 'Rouge vif d'Etampes' from 34,2 t.ha⁻¹ to 75 t.ha⁻¹ (increase by 40,8 t ha⁻¹, i.e. 119 %). This yield increase was obtained thanks to significant increases the weight of a fruit and its size (horizontal and vertical diameter) as well as the number of fruits.

Key words: drip irrigation, winter squash, cultivar, very light soil

WSTĘP I CEL BADAŃ

Ważnym elementem warunkującym uzyskanie wysokiego plonu warzyw dyniowatych o dobrej jakości jest zapewnienie optymalnej wilgotności gleby w trakcie wzrostu tych roślin. Potrzeby wodne roślin dyniowatych – w warunkach naszego kraju – szacowane są na około 400 mm w sezonie wegetacyjnym. Ich produkcja w uprawie polowej uzależniona jest w znacznej mierze od przebiegu warunków termiczno-opadowych w okresie wegetacyjnym. Wysokie potrzeby wodne wynikają przede wszystkim z dużej plenności oraz wytwarzania olbrzymiej masy nadziemnej o wysokim współczynniku transpiracji [Kaniszewski 2005]. Wydaje się zatem, że uprawa roślin dyniowatych w polu powinna odbywać się na gruntach wyposażonych w instalacje nawadniające [Rolbiecki 2004]. Wśród dostępnych metod nawadniania bardzo duże zainteresowanie wzbudza system nawadniania kropłowego, głównie z uwagi na mniejsze wydatki wody w porównaniu do nawadniania deszczownianego. Bardzo duże znaczenie ma również fakt, iż woda jest dostarczana bezpośrednio do systemu korzeniowego, dzięki czemu część nadziemna roślin nie jest nawilżana, i pozostaje sucha [Rolbiecki 2007].

Celem podjętych badań było poznanie wpływu nawadniania kropłowego na plonowanie dyni olbrzymiej odmiany 'Rouge vif d'Etampes' na glebie bardzo lekkiej, w rejonie o obniżonych opadach atmosferycznych w okresie wegetacji.

OPIS DOŚWIADCZENIA I METODY BADAŃ

Badania przeprowadzono w warunkach wschodniego krańca Pojezierza Krajeńskiego w Kruszynie Krajeńskim k/Bydgoszczy). Obiekt doświadczalny położony jest około 12 km od centrum Bydgoszczy w pobliżu Kanału Górno-noteckiego. Doświadczenia polowe przeprowadzono w latach 2007-2008 na glebie zaliczanej do V-VI klasy bonitacyjnej (czarna ziemia zdegradowana zaliczana do kompleksu żytniego słabego i żytniego bardzo słabego). Polowa pojemność wodna gleby (PPW) w warstwie 0-50 cm wynosiła zaledwie 57,5 mm, zaś efektywna retencja użyteczna (ERU) 29,3 mm. Doświadczenie polowe założono i przeprowadzono – w czterech powtórzeniach – jako jednoczynnikowe w układzie losowanych bloków. Nawadnianie zastosowano w dwóch wariantach: W_0 - bez nawadniania (kontrola), W_1 – nawadnianie kropłowe. Doświadczenie obejmowało łącznie 8 poletek (2 x 4), każde o powierzchni 11,2 m². Wielkość poletka do zbioru wyniosła 9,1 m² (12 roślin x 0,8 m x 1 m). Terminy nawodnień ustalano w oparciu o wskazania tensjometrów. Nawadnianie rozpoczynano przy potencjale wody w glebie wynoszącym – 0,04 MPa. Nawadniano przy użyciu linii kroplującej ‘T-Tape’, z odległością 20 cm między emiterami i wydatkiem około 5 l · mb⁻¹. Zastosowane sezonowe dawki nawodnieniowe były zbliżone w obu latach badań. Wyniosły one – odpowiednio w roku 2007 i 2008 – 64 mm i 66 mm.

Materiał badawczy stanowiła dynia olbrzymia odmiany ‘Rouge vif d’Etampes’. Siewu dyni dokonano odpowiednio: 5. 06. 2007 r. i 7. 06. 2008 r. Jesienią w roku poprzedzającym uprawę zastosowano – pod orkę zimową – nawożenie organiczne w postaci obornika bydłowego w dawce 35 t·ha⁻¹. Nawożenie mineralne – w wysokości 400 kg NPK·ha⁻¹ – zastosowano w stosunku 3:2:3. Nawożenie P i K wykonano przedsięwzięcie stosując suprfosfat potrójny granulowany oraz sól potasową, a azot podano pogłównie - w trzech kolejnych dawkach po 50 kg N·ha⁻¹ każda podając saletrę amonową.

Doświadczenia polowe przeprowadzono z zachowaniem zaleceń agrotechnicznych [Lisiecka 1993]. Mechaniczne zabiegi pielęgnacyjne przeprowadzono stosownie do potrzeb. Owoce dyni zbierano w fazie dojrzałości technologicznej, na przełomie września/października. Określano masę pojedynczego owocu, liczbę owoców oraz plon handlowy z rośliny i z jednostki powierzchni a także średnicę – poziomą i pionową – owoców. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie. Obliczenia wykonano komputerowo, bazując na pakiecie ANALWAR-5.FR, wykorzystując test Fishera-Snedecora dla stwierdzenia istotności działania czynników doświadczenia oraz test Tukey’a dla porównania otrzymanych różnic.

Średnia temperatura powietrza w okresie wegetacji dyni zwyczajnej (V-IX) w latach 2007-2008 w Kruszynie Krajeńskim wyniosła 16,0°C (tab. 1). Spośród pięciu analizowanych miesięcy, wyższymi temperaturami charakteryzował się maj i czerwiec w pierwszym roku badań, zaś najwyższą temperaturą cechował się lipiec (19,2 °C) w drugim roku prowadzenia doświadczeń.

Tabela 1. Temperatura powietrza i opady w okresie wegetacji dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’
Table 1. Air temperature and rainfall during the vegetation period of winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’

Wyszczególnienie Specification	Miesiące - Months					
	V	VI	VII	VIII	IX	V-IX
Temperatura powietrza (°C) Air temperature (°C)						
2007	13,8	18,2	18,0	17,8	12,4	16,0
2008	13,2	17,6	19,2	17,8	12,4	16,0
Średnio dla - Mean for 2007-2008	13,5	17,9	18,6	17,8	12,4	16,0
Średnia wieloletnia - Long-period average	13,1	16,2	18,2	17,8	13,0	15,7
Opady (mm) Rainfall (mm)						
2007	49,1	103,4	111,3	59,2	35,6	358,6
2008	3,2	32,3	46,6	81,5	26,0	189,6
Średnio dla - Mean for 2007-2008	26,1	67,8	78,9	70,3	30,8	273,9
Średnia wieloletnia - Long-period average	40,7	54,8	65,4	51,4	44,3	256,6

Suma opadów atmosferycznych w okresie od 1. V do 30. IX, średnio w latach 2007-2008, wyniosła 273,9. Z dwóch sezonów wegetacyjnych, pierwszy charakteryzował się wyższymi opadami (358,6 mm) niż drugi (189,6 mm). Szczególnie duże ilości opadów (odpowiednio 103,4 mm i 111,3 mm) zanotowano w czerwcu i lipcu 2007 r. Najniższymi opadami cechował się natomiast maj 2008 r. – zaledwie 3,2 mm, co stanowiło niecałe 8 % normy wieloletniej dla tego miesiąca. Opady niższe od normy wystąpiły w tym roku również w czerwcu, lipcu i wrześniu.

WYNIKI I DYSKUSJA

Plon owoców handlowych dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ – średnio w latach 2007-2008 – wyniósł na polstkach kontrolnych 34,2 t·ha⁻¹ (tab. 2). Nawadnianie kropkowe istotnie zwiększyło plon do poziomu 75 t·ha⁻¹ (wzrost o 40,8 t·ha⁻¹ tj. o 119 %).

Masa pojedynczego owocu istotnie zwiększyła się skutkiem nawadniania o 1,68 kg tj. o 74 % (tab. 3). Większą masą charakteryzowały się owoce dyni w pierwszym roku badań z wyższą sumą opadów w okresie wegetacji.

Plon owoców zebrany z pojedynczej rośliny wzrósł – średnio w latach badań – z 2,8 kg do 6,1 kg, czyli o 118 % (tab. 4).

Nawadnianie kropkowe spowodowało również istotny wzrost liczby owoców zbieranych z jednej rośliny (tab. 5). W wartościach względnych zwyżka ta wyniosła 41 %.

Tabela 2. Plon handlowy owoców dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007-2008 (t·ha⁻¹)

Table 2. Marketable yield of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007 - 2008 (t ha⁻¹)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	27,77 a	40,61 a	34,19 a
W ₁	73,81 b	76,13 b	74,97 b
Średnio – Mean	50,79	58,37	54,58

W₀ – kontrola (bez nawadniania), W₁ – nawadnianie kropłowe; W₀ – control (without irrigation), W₁ – drip irrigation, Średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie (półprzedział ufności Tukey’ a) dla P = 95 % ($\alpha = 0,05$); Means followed with the same letter are not different significantly (Tukey’s confidence half-interval) for P = 95 % ($\alpha = 0,05$).

Tabela 3. Masa 1 owocu dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007 - 2008 (kg)

Table 3. The weight of a fruit of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007 - 2008 (kg)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	2,42 a	2,03 a	2,26 a
W ₁	4,66 b	3,21 b	3,94 b
Średnio – Mean	3,54	2,62	3,08

Objaśnienia: jak pod tabelą 2 - Explanations: see under Table 2

Tabela 4. Plon owoców z jednej rośliny dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007 - 2008 (kg)

Table 4. The fruit yield from the single plant of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007 - 2008 (kg)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	2,34 a	3,24 a	2,79 a
W ₁	6,10 b	6,09 b	6,09 b
Średnio – Mean	4,22	4,66	4,44

Objaśnienia: jak pod tabelą 2 - Explanations: see under Table 2

Tabela 5. Liczba owoców z jednej rośliny dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007 - 2008 (szt.)

Table 5. The number of fruits from the single plant of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007 - 2008 (pcs)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	1,60 a	1,60 a	1,60 a
W ₁	2,62 b	1,88 b	2,25 b
Średnio - Mean	2,11	1,74	1,92

Objaśnienia: jak pod tabelą 2 - Explanations: see under Table 2

Owoce zbierane na poletkach nawadnianych charakteryzowały się większymi rozmiarami – miały większą średnicę pionową (wysokość owocu) oraz poziomą (szerokość owocu) (tab. 6 i tab. 7). Nawadnianie kropkowe zwiększyło te dwa parametry odpowiednio o 4,14 cm (34 %) i 8,4 cm (48 %).

Tabela 6. Średnica pionowa owocu dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007-2008 (cm)

Table 6. Vertical fruit diameter of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007-2008 (cm)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	11,25 a	12,75 a	12,00 a
W ₁	15,87 b	16,42 b	16,14 b
Średnio - Mean	13,56	14,58	14,07

Objaśnienia: jak pod tabelą 2 - Explanations: see under Table 2

Tabela 7. Średnica pozioma owocu dyni olbrzymiej ‘Rouge vif d’Etampes’ w latach 2007 - 2008 (cm)

Table 7. Horizontal fruit diameter of the winter squash ‘Rouge vif d’Etampes’ in the years 2007 -2008 (cm)

Wyszczególnienie Specification	2007	2008	Średnio - Mean
W ₀	16,40 a	18,31 a	17,35 a
W ₁	30,68 b	20,75 b	25,71 b
Średnio - Mean	23,54	19,53	21,53

Objaśnienia: jak pod tabelą 2 - Explanations: see under Table 2

Wyniki uzyskane w doświadczeniu z nawadnianiem kropkowym dyni olbrzymiej odmiany ‘Rouge vif d’Etampes’ są zbieżne z rezultatami wcześniejszych badań przeprowadzonych na glebie piaszczystej w rejonie Bydgoszczy z innymi gatunkami i odmianami uprawnymi warzyw dyniowatych [Rolbiecki 2004, 2007; Rolbiecki i Rolbiecki 2003, 2005; Rolbiecki i in. 2006, 2009, 2011a,b,c].

W cytowanych badaniach system kropkowy wpływał na zwiększenie rozmiarów owoców, ich masy i liczebności – powodując w rezultacie istotny wzrost plonu handlowego w odniesieniu do wariantu kontrolnego (bez nawadniania).

WNIOSKI

Na podstawie ścisłych doświadczeń polowych przeprowadzonych na glebie bardzo lekkiej w latach 2007-2008, w Kruszynie Krajeńskim koło Bydgoszczy można wyciągnąć następujące wnioski:

1. Nawadnianie kropłowe w sposób statystycznie udowodniony zwiększyło plony dyni olbrzymiej odmiany 'Rouge vif d'Etampes' z $34,2 \text{ t ha}^{-1}$ do 75 t ha^{-1} (wzrost o $40,8 \text{ t ha}^{-1}$, czyli o 119 %). Otrzymana wyżka plonu wynikała przede wszystkim z istotnego zwiększenia masy owocu oraz jego rozmiarów (średnicy poziomej i pionowej) a także liczebności owoców.

2. W świetle uzyskanych wyników widać, że nawadnianie kropłowe może stanowić czynnik umożliwiający uprawę – cechującej się wysokimi potrzebami wodnymi – dyni olbrzymiej na glebie bardzo lekkiej zapewniając wysokie i stabilne w latach plony owoców.

BIBLIOGRAFIA

- Lisiecka J. *Warzywa dyniowate*. W: Warzywa mało znane i zapomniane (pr. zbior. pod red. M. Gapińskiego), PWRiL Poznań, 1993, s. 99-111.
- Kaniszewski St. *Nawadnianie warzyw polowych*. Wyd. Plantpress, Kraków, 2005, s. 1-85.
- Rolbiecki R. *Efekty mikronawodnień wybranych odmian dyni olbrzymiej (Cucurbita maxima Duch. F.) uprawianych na glebie bardzo lekkiej*. Acta Sci. Pol., Hortorum Cultus 3(1), 2004, s. 37-45.
- Rolbiecki R. *The effect of micro-irrigation on yields of zucchini (Cucurbita pepo L.) cultivated on sandy soil in Central Poland*. Acta Hort. 729, 2007, s. 325-329.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St. *The effectiveness of microirrigation of summer squash 'Miranda' in sandy soil conditions*. Folia Hort. Ann. 15(2), 2003, s. 97-102.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St. *Możliwości uprawy patisona (Cucurbita pepo var. patissonia Greb.) w warunkach nawadniania kropłowego na glebie bardzo lekkiej*. Zesz. Nauk. AR Wrocław 515, Rolnictwo LXXXVI, 2005, s. 447-453.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Piszczek P. *Wpływ nawadniania kropłowego i sposobu produkcji rozsady na plonowanie kawona (Citrullus vulgaris) uprawianego na glebie bardzo lekkiej*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 3/2009: 2009, s. 79-90.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Piszczek P. *Plonowanie kawona odmiany 'Bingo' na glebie bardzo lekkiej zależnie od fertygacji azotem systemem nawodnień kropłowych i sposobu produkcji rozsady*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, 2011a, s. 147-154.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Podsiadło C. *Porównanie reakcji dyni zwyczajnej odmiany 'Danka' na nawadnianie kropłowe w warunkach opadowo-termicznych Bydgoszczy i Stargardu Szczecińskiego*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 6, 2011b, s. 127-135.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Senyigit U. *Comparison of watermelon yields under conditions of drip irrigation connected with nitrogen fertigation in vicinities of Bydgoszcz (Poland) and Cukurova (Turkey)*. Infrastruktura i Ekologia Terenów Wiejskich 12, 2011c, s. 127-134.
- Rolbiecki R., Rolbiecki St., Wojdyła T., Wichrowska D., Weltrowska-Medzińska B. *Wpływ nawadniania kropłowego na plon i jakość owoców dyni bezłupinowej 'Junona' uprawianej na glebie bardzo lekkiej*. Folia Hort. Supl. 2, 2006, s. 87-91.

Dr inż. Roman Rolbiecki

Dr hab. inż. Stanisław Rolbiecki, prof. UTP

Katedra Melioracji i Agrometeorologii UTP w Bydgoszczy
ul. Bernardyńska 6, 85-029 Bydgoszcz