

## WPLYW ZRÓŻNICOWANEGO NAWOŻENIA POTASEM NA WZROST I OWOCOWANIE PIĘCIU ODMIAN GRUSZY

### Influence of different potassium fertilization on growth and cropping of five pear cultivars

Katarzyna Zygmontowska, Ewa Jadczyk-Tobjasz  
Szkoła Główna Gospodarstwa Wiejskiego w Warszawie  
ul. Nowoursynowska 166, 02-787 Warszawa  
e-mail: zigi34@wp.pl

#### ABSTRACT

The experiment was established in the spring of 2004 at the Wilanow Experimental Station of the Warsaw University of Life Sciences, on a fertile silty loam alluvial soil, low in potassium. Trees of five pear cultivars: 'Conference', 'Carola', 'Concorde', 'Dicolor' and 'Radana' on quince S<sub>1</sub> rootstock, were planted in a double-row system at (4 x 1) x 1.3 m spacing. Five combinations of potassium fertilization were applied in the experiment. Tree growth and yielding, and fruit quality were investigated. The potassium fertilization did not have any effect on the size of the pear trees; however, it positively affected their yielding. The best yielding were the trees fertilized annually at a rate of 200 K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>. In 2006, the highest yield per tree was obtained from 'Conference' trees, and in 2007 the highest yields were produced by 'Conference' and 'Dicolor' trees. The cropping efficiency coefficient (CEC) calculated as a ratio of the yield in 2007 to the TCSA in the autumn of 2006 was the highest for the trees fertilized annually at 200 K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup>. The highest CEC values were recorded for the cultivars 'Conference' and 'Dicolor'. The highest firmness was characteristic of the fruits of the cultivar 'Concorde', with 'Concorde' pears also having the highest soluble solids content.

**Key words:** pear cultivars, potassium fertilization, tree growth, fruit yield, fruit quality, quince S<sub>1</sub>

#### WSTĘP

Grusza (*Pyrus communis* L.) jak dotąd nie odgrywa większej roli w polskim sadownictwie. Powierzchnia uprawy tego gatunku zajmuje

w Polsce niewiele ponad 10 tys. ha, co stanowi jedynie 3% powierzchni upraw sadowniczych ogółem.

W towarowych sadach gruszowych od wielu lat królują trzy odmiany: Konferencja, Lukaszówka i Faworytka (Bielicki i Czynczyk 2006). Pozostałe odmiany gruszy uprawiane są w Polsce w niewielkich ilościach, co znacznie ogranicza rynek owoców deserowych. Wprowadzenie do sadów towarowych nowych odmian europejskich połączone ze znajomością problematyki ich uprawy daje możliwości rozwoju sadów gruszowych w Polsce.

Grusza jest rośliną sadowniczą trudną w uprawie ze względu na duże wymagania klimatyczne. Jej drzewa są mniej wytrzymałe na mróz niż jabłoni, a także kwiaty są częściej uszkodzane przez przymrozki, ze względu na wcześniejsze kwitnienie. Gatunek ten ma również duże wymagania glebowe oraz pokarmowe (Sosna 2000). Grusza jest wrażliwa na suszę oraz niedobory składników mineralnych. Na jej rozwój negatywnie wpływa zwłaszcza niedostatek potasu, odpowiadający za jakość pąków kwiatowych, wielkość owoców, ich wybarwienie i smak (van Arkel 2007).

Potas pełni ważną rolę w odżywianiu mineralnym roślin sadowniczych, gdyż wpływa bezpośrednio na gospodarkę wodną w roślinie, aktywację enzymów oraz na odporność rośliny na stresy (Jadczyk-Tobjasz i Zygmunowska 2008). Dlatego racjonalne nawożenie tym składnikiem jest niezmiernie ważne (Jadczyk 2004).

## MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie założono wiosną 2004 roku na Polu Doświadczalnym Katedry Sadownictwa SGGW, gdzie od 1980 roku stosuje się zrównoważone nawożenie potasem. Badania prowadzono w latach 2006-2007 na 4-5-letnich drzewach, które miały na celu ocenę reakcji różnych odmian gruszy na nawożenie potasem. Doświadczenie założono na glebie typu mada, wytworzonej z pyłu ilastego o niskiej zawartości potasu przyswajalnego. Zastosowano 5 kombinacji nawożenia potasem w postaci

soli potasowej KCl: (1)  $K_0$  – kontrolna (bez nawożenia potasem); (2)  $K_{200}$  – 200 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  corocznie na całą powierzchnię; (3)  $K_{800}$  – 800 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  co 4 lata na całą powierzchnię; (4)  $K_{400}$  – 400 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  co 4 lata na całą powierzchnię; (5)  $K_{200 herb}$  – 200 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  stosowane wyłącznie na pasy herbicydowe. Materiał doświadczalny stanowiły dwuletnie drzewka gruszy uszlachetnione na podkładce pigwa  $S_1$ . Drzewa odmian Konferencja, Carola, Dicolor, Concorde i Radana posadzono wiosną 2004 roku w systemie pasowym 2-rzędowym  $(4 \times 1) \times 1,3$  m. W pasie drzew utrzymywano ugór herbicydowy, natomiast w międzyrzędziach murawę. Korony drzew prowadzono w formie wrzeciona. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w trzech powtórzeniach. Podczas sezonu prowadzono zabiegi ochronne zgodnie z zaleceniami Programu Ochrony Roślin dla sadów towarowych.

## WYNIKI I DYSKUSJA

W pierwszych latach badań (2004-2007) nie obserwowano wpływu nawożenia potasem na siłę wzrostu drzew mierzoną przyrostem pola poprzecznego przekroju pnia (tab. 1). Jadczuk (1994) w swoich ośmiolletnich badaniach również nie wykazała wpływu nawożenia potasem na wzrost drzew wiśni.

Plon handlowy w prowadzonym doświadczeniu zmierzono po raz pierwszy w czwartym roku po posadzeniu (2007). Nawożenie potasem istotnie wpłynęło na plonowanie gruszy (tab. 1). Zastosowanie potasu w ilości 200 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  corocznie na całą powierzchnię dodatkowo wpłynęło na wielkość plonu (kg drzewo<sup>-1</sup>), który był o 80% większy od plonu uzyskanego z drzew nienawożonych. Na drzewach nawożonych dawką 200 kg  $K_2O \cdot ha^{-1}$  (corocznie) odnotowano również najwyższy wskaźnik intensywności owocowania (WIO). Podobnie dodatni wpływ nawożenia potasem na wielkość plonu odnotował w swych badaniach Greenham (1965), który stwierdził, że wyższe dawki nawożenia tym składnikiem wpłynęły na wzrost plonu jabłoni o 80% w porównaniu z drzewami nienawożonymi.

Tabela 1

Wzrost drzew, plonowanie i jakość owoców gruszy w zależności od nawożenia potasem – The growth, yielding and fruit quality of pear trees depending on potassium fertilization

Nawożenie potasem Potassium fertilization	PPPP TCSA 2004 [cm <sup>2</sup> ]	PPPP TCSA 2007 [cm <sup>2</sup> ]	4Δ PPPP Increment of TCSA 2004-2007 [cm <sup>2</sup> ]	Plon Yield 2007		WIO CEC 2007		Średnia masa owocu Mean fruit weight 2007 [g]	Jędrność Firmness 2007 [kG]		Zawartość ekstraktu Soluble solids content 2007 [°Brix]	
				kg-drz <sup>-1</sup> kg-tree <sup>-1</sup>	%	kg·cm <sup>2</sup>	%		podczas zbioru at harvest	po przech. after storage	podczas zbioru at harvest	po przech. after storage
K <sub>0</sub>	4,12 a*	18,5 a	14,4 a	2,29 a	100	0,14 a	100	190 a	5,77 a	4,61 a	14,29 b	15,49 a
K <sub>200</sub>	4,47 a	19,6 a	15,1 a	4,12 b	180	0,22 b	157	207 b	5,81 a	4,65 a	13,82 a	15,11 a
K <sub>800</sub>	4,15 a	17,9 a	13,7 a	2,98 ab	130	0,15 a	107	226 b	5,86 a	4,76 a	13,88 a	15,33 a
K <sub>400</sub>	4,04 a	18,0 a	13,9 a	3,09 ab	135	0,17 ab	121	216 b	6,18 b	4,68 a	13,98 ab	15,37 a
K <sub>200 herb</sub>	4,11 a	18,0 a	14,2 a	3,18 ab	139	0,17 ab	121	229 b	6,14 b	4,77 a	13,93 ab	15,22 a

\*Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie przy  $\alpha = 0,05$  – Means followed by the same letter within a column do not differ significantly at  $\alpha = 0.05$

Tabela 2

Wzrost drzew, plonowanie i jakość owoców gruszy w zależności od odmiany – The growth, yielding and fruit quality of pear trees depending on the cultivar

Odmiana Cultivar	PPPP TCSA 2004 [cm <sup>2</sup> ]	PPPP TCSA 2007 [cm <sup>2</sup> ]	4Δ PPPP Increment of TCSA 2004-2007		Plon Yield 2006		Plon Yield 2007		WIO CEC 2007		Średnia masa owocu Mean fruit weight 2007 [g]	Jędrność Firmness 2007 [kG]		Zawartość ekstraktu Soluble solids content 2007 [°Brix]	
			[cm <sup>2</sup> ]	%	kg·drz <sup>-1</sup> kg·tree <sup>-1</sup>	%	kg·drz <sup>-1</sup> kg·tree <sup>-1</sup>	%	kg·cm <sup>2</sup>	%		podczas zbioru at harvest	po przech. after storage	podczas zbioru at harvest	po przech. after storage
Konferencja	4,58 b*	19,7 b	15,2 bc	100	2,35 c	100	4,52 b	100	0,24 b	100	194 b	6,19 c	5,17 c	12,94 a	13,82 a
Carola	4,30 b	17,4 a	13,1 a	86,1	0,94 b	40	2,07 a	45,8	0,11 a	45,8	310 d	4,93 a	4,26 a	15,89 b	16,70 b
Concorde	3,27 a	18,8 ab	15,5 c	102	0,50 a	25	2,28 a	50,4	0,12 a	50	249 c	7,92 d	5,00 b	16,37 c	16,56 b
Dicolor	3,99 b	17,7 ab	13,7 ab	90,0	0,92 b	39	3,98 b	88,0	0,24 b	100	162 a	5,37 b	4,35 a	13,23 b	14,13 a
Radana	4,73 b	18,4 ab	14,0 abc	96,6	1,21 b	51,5	2,81 a	62,2	0,13 a	54,2	154 a	5,35 b	-	11,84 a	-

\*Objaśnienia patrz tabela 1 – For explanation see Table 1

Nawożenie potasem niezależnie od dawki i sposobu stosowania przyczyniło się do wzrostu masy owoców gruszy. Lipecki (2000) także zaobserwował dodatni wpływ potasu na wielkość owoców jabłoni. Nawożenie natomiast miało niewielki wpływ na pozostałe wyróżniki ich jakości.

Istotnym czynnikiem determinującym zarówno wzrost drzew, jak i ich plonowanie była również odmiana (tab. 2). Najsilniejszym wzrostem określonym na podstawie przyrostu (2004-2007) pola przekroju poprzecznego pnia [cm<sup>2</sup>] charakteryzowały się drzewa odmiany Concorde, natomiast naj słabszym drzewa odmiany Carola. Drzewa wszystkich odmian weszły w okres owocowania w drugim roku po posadzeniu (2006). W pierwszym i drugim roku owocowania najobficiej plonowała odmiana Konferencja, której plon w 2006 roku był o 60%, a w 2007 o ponad 40% wyższy niż plon pozostałych odmian. Potwierdza to badania Bielickiego i Czynczyka (2006), według których 'Konferencja' jest odmianą bardzo dobrze plonującą w naszych warunkach klimatycznych. W drugim roku owocowania (2007) również obficie plonowała odmiana Dicolor, której plon był o 40% większy od odmian słabiej plonujących, jednak o ponad 10% mniejszy od plonu zebranego z drzew odmiany Konferencja. U drzew odmiany Konferencja i Dicolor zanotowano również najwyższy wskaźnik intensywności owocowania. Zdecydowanie największą masą charakteryzowały się owoce odmiany Carola (ponad 300 g), najmniejszą zaś owoce 'Dicolor' i 'Radana', których masa była prawie o 50% mniejsza od odmiany Carola. Bezpośrednio po zbiorze najwyższą jędrnością wyróżniały się gruszki odmiany Concorde, po przechowywaniu zaś w warunkach chłodni zwykłej owoce odmiany Konferencja. Zawartość ekstraktu po zbiorze była najwyższa w gruszkach odmiany Concorde. Po przechowywaniu natomiast wyższy ekstrakt zanotowano u dwóch odmian Concorde oraz Carola.

## WNIOSKI

1. Nawożenie potasem nie wpłynęło na wielkość drzew, jednak poprawiło ich plonowanie. Dawka 200 K<sub>2</sub>O·ha<sup>-1</sup> stosowana corocznie okazała się najbardziej efektywna.

2. Z drzew nawożonych potasem uzyskano większe owoce.
3. Odmiana Concorde przy bardzo silnym wzroście charakteryzowała się stosunkowo słabym plonowaniem.
4. Najbardziej plenną odmianą spośród badanych okazała się 'Konferencja', jak również czeska odmiana Dicolor.

#### LITERATURA

- Bielicki P., Czynczyk A. 2006. Przydatność różnych podkładek dla nowych odmian gruszy. Ogólnopol. Konf. „Nowe odmiany drzew owocowych” Skierniewice 5 kwietnia 2006, 33-40.
- Greenham D.W. 1965. A long-term manurial trials on dessert apple trees. *J. Hort. Sci.* 40: 213-235.
- Jadczyk E. 1994. Wpływ podkładki, odmiany i nawożenia potasem na odżywienie, wzrost i owocowanie wiśni. Wydawnictwo SGGW Warszawa. Rozprawy Naukowe Monografie 193.
- Jadczyk E. 2004. Racjonalne nawożenie sadów potasem na podstawie badań SGGW w Warszawie. IX Ogólnopolskie Spotkanie Sadowników w Grójcu: 110-117.
- Jadczyk-Tobjasz E., Zygmunowska K. 2008. Reakcja gruszy na zróżnicowane nawożenie potasem w zależności od odmiany, podkładki i nawadniania. W „Czynniki wpływające na plonowanie i jakość owoców roślin sadowniczych”: 147-168.
- Lipecki M. 2000. Reakcja jabłoni odmiany Katja na zróżnicowane nawożenie potasem w zależności od rodzaju podkładki i nawadniania. Praca doktorska, SGGW Warszawa.
- Sosna I. 2000. Wpływ dwóch klonów pigwy oraz dwóch sposobów prowadzenia drzew na wzrost i owocowanie kilku odmian gruszy. *Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac.* 8: 209-216.
- Van Arkel P. 2007. Nawożenie jabłoni i gruszy w Holandii. XXVII Seminarium Sadownicze, Limanowa: 61-64.