

**WPLYW SYSTEMU UPRAWY NA WZROST I OWOCOWANIE
TRZECH ODMIAN GRUSZY ROSNĄCYCH NA DWÓCH
KLONACH PIGWY**

**The influence of the training system on the growth and yielding of
three pear cultivars budded on two clones of quince**

I r e n e u s z S o s n a

Katedra Ogrodnictwa, Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu

ABSTRACT

The experiment was conducted at the Fruit Experimental Station in Samotwór near Wrocław (south-western part of Poland) in 1995-2004. The influence of the rootstock clone of quince and the training system on the growth and yielding of 3 pear cultivars was evaluated. The experiment was carried out on 'Lukasówka', 'Konferencja' and 'Komisówka' pear trees budded on quince MA and S1 rootstocks. In the spring of 1995, the trees were planted in a row and 'V' training systems in a randomised split-plot design in 4 replications with 5 trees per plot. The trees were spaced at 1.2 m along the rows and 3.5 m between the rows (2.381 trees per hectare). The results of the experiment were analysed statistically using an analysis of variance. Significant differences at $P = 0.05$ were calculated using Student's t-test.

Up to the tenth year after planting, the trees of the evaluated pear cultivars on quince MA rootstock grew more often significantly stronger than the trees on quince S1. The training systems significantly affected the canopy volume of 'Lukasówka' only, but no effect on the trunk cross-sectional area was observed. An inconsiderable effect of the type of quince on the yield was observed but 'Lukasówka' trees cropped better on quince MA whereas 'Konferencja' and 'Komisówka' yielded better on quince S1. The cropping efficiency index was higher for the trees budded on quince S1. The two training systems influenced neither yielding nor fruit quality nor the cropping efficiency index.

Key words: pear, quince, training system, growth, yield

WSTĘP

Grusza jest gatunkiem trudnym do uprawy. Ma wysokie wymagania co do gleby, klimatu i stanowiska, przez co jej uprawa jest bardziej ryzykowna w porównaniu z jabłonią. Drzewa później wchodzi w okres obfitego owocowania i wydają zazwyczaj niższe plony, nawet na podkład-

kach karłowych, a owoce krócej i znacznie gorzej się przechowują. Nie można ich przechowywać razem z jabłkami, ponieważ w chłodni wymagają niższych temperatur, nawet do -1°C (Wawrzyńczak 2006). Ograniczona jest również liczba odmian, a zwłaszcza podkładek przydatnych do uprawy towarowej (Bielicki i Czynczyk 2006). Do innych zagrożeń w produkcji gruszek można jeszcze zaliczyć zarazę ogniową, fitoplazmę zamierania gruszy oraz miodówki. W ostatnich latach obserwuje się w Polsce dużą nadprodukcję jabłek oraz kłopoty z ich zagospodarowaniem, co zniechęca sadowników i zmusza do poszukiwania gatunków bardziej opłacalnych. Niewątpliwie do takich gatunków można zaliczyć gruszę. Rosnący popyt na gruszki i ich atrakcyjna cena sprawiły, że w Polsce stopniowo wzrasta zainteresowanie produkcją tych owoców. Opłacalność uprawy grusz jest obecnie wyższa nie tylko ze względu na korzystniejsze relacje cenowe w porównaniu z jabłkami. Otóż nowe sady tego gatunku zakłada się i prowadzi na wzór nowoczesnych sadów jabłoniowych, gdyż tylko takie mogą zapewnić odpowiedni dochód. Udowadniają to liczne doświadczenia prowadzone zagranicą. Przy zagęszczeniu przekraczającym 1000 drzew można zebrać z hektara znacznie wyższe plony dobrych jakościowo owoców (Palmer 2000; Plooy i Hyssteen 2000).

Gęste sadzenie silnie rosnących drzew gruszy nie byłoby możliwe bez wprowadzenia do uprawy odpowiedniej podkładki karłowej, a taką w naszym kraju ciągle jest tylko pigwa. Do ważniejszych wad tej podkładki zalicza się niezgodność fizjologiczną z niektórymi odmianami szlachetnymi oraz dużą wrażliwość na mróz (Jacob i Webster 2002). Jednak pigwa tworzy kilka różniących się między sobą klonów, spośród których w Polsce najczęściej grusz sadi się na pigwie S1, która jest najbardziej wytrzymała na mróz i przez to najmniej ryzykowna w polskich warunkach klimatycznych (Sosna 2000; Bielicki 2005). W badaniach w sposób istotny podwyższała odporność na mróz jednorocznych pędów grusz (Iwaniszyniec i Hołubowicz 1998). Ostatnio duże nadzieje wiąże się z nową podkładką wegetatywną 'Pyrodwarf' ('Rhenus 1') selekcji niemieckiej. Można ją rozmnażać z sadzonek zielnych, zdrewniałych oraz *in vitro*. Drzewa na niej uszlachetnione rosną słabiej niż na pigwie MA, a silniej niż na MC (Jacob 2000). Jednak w badaniach krajowych grusze na tej podkładce rosły silniej nie tylko od pigwy MC, lecz także od MA i S1 (Lewko i in. 2005; Bielicki i Czynczyk 2006). Podkładka 'Pyrodwarf' wykazuje dużą zgodność z wszystkimi europejskimi odmianami gruszy oraz jest bardzo odporna na mróz (Jacob i Webster 2002).

Najbardziej odpowiednią koroną do intensywnych sadów gruszowych jest forma wrzecionowa, a nawet superwrzecionowa (sznury). Uzyskuje

się ją poprzez silne przyginanie konarów w pierwszych latach po posadzeniu, a następnie mniej lub bardziej intensywne cięcie po kwitnieniu lub w lecie. Taka korona umożliwia dobre naświetlenie owoców oraz gwarantuje silną konstrukcję drzewa. Jeszcze lepsze warunki świetlne zapewniają korony rozpinane, których najprostszą i najczęściej spotykaną formą jest tzw. system V. System ten polega na gęstym sadzeniu drzew w rzędzie i odchyłaniu ich na przemian pod kątem tak, aby tworzyły kształt litery V. Ten sposób sadzenia zapewnia optymalne wykorzystanie przestrzeni pomiędzy gęsto sadzonymi drzewami, co procentuje zwiększoną ich plennością. Jednak koszty założenia i prowadzenia takich koron, zwłaszcza w pierwszych latach po posadzeniu drzew, są znacznie wyższe w porównaniu z tradycyjnym wrzecionem (Vercammen 2000).

Celem założonego doświadczenia było porównanie dwóch systemów uprawy drzew kilku popularnych w Polsce odmian gruszy uszlachetnionych na dwóch klonach pigwy w klimatycznych warunkach Wrocławia.

MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie założono wiosną 1995 roku w miejscowości Samotwór na terenie Stacji Badawczo-Dydaktycznej należącej do Katedry Ogrodnictwa Uniwersytetu Przyrodniczego we Wrocławiu. Jednoroczne okulanty produkcji własnej odmian 'Lukasówka', 'Konferencja' i 'Komisówka' na pigwie MA i S1 posadzono na przemian w systemie rzędomym i systemie 'V', w rozstawie 3,5 x 1,2 m (2381 drzew/ha). Kwaterę doświadczalną założono metodą losowanych podbloków w czterech powtórzeniach, po 5 drzew na każdym poletku badawczym (łącznie po 20 drzew w każdej kombinacji). Od pierwszego roku po posadzeniu grusze w obu systemach uprawy prowadzono w formie wrzecionowej, z przyginaniem pędów za pomocą betonowych ciężarków przez pierwsze trzy lata i cięciem przesiewającym wykonywanym corocznie po kwitnieniu drzew. Bezpośrednio po posadzeniu, grusze w systemie 'V' odchyłono na przemian pod kątem około 60° w kierunku międzyrzędzi. W rzędach utrzymywano ugor herbicydowy, natomiast w międzyrzędziach murawę. W doświadczeniu nie stosowano nawadniania i przerzedzania zawiązków. Zabiegi agrotechniczne i ochronę chemiczną przeprowadzono zgodnie z zaleceniami dla sadów towarowych.

W latach 1995-2004 dokonano pomiaru plonu w kg/drzewo, a także oceny średniej masy owocu wyliczonej na podstawie losowej próby 20 sztuk z każdego drzewa. Ponadto wykonano obserwacje fenologiczne oraz

pomiary siły wzrostu drzew. Wzrost w kombinacjach doświadczalnych określano na podstawie pomiaru obwodu pni na wysokości 30 cm od powierzchni gleby (obliczono z niego pole przekroju poprzecznego pnia) oraz pomiaru średnicy koron i wysokości drzew. Objętość korony każdego drzewa wyliczono ze wzoru na objętość stożka. Otrzymane wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji (tab. 1-3). Do oceny różnic między średnimi użyto testu t-Studenta, przyjmując poziom istotności 5%.

WYNIKI I ICH OMÓWIENIE

Od początku prowadzenia doświadczenia najsilniej rosły drzewa ‘Komisówki’, a najsłabiej ‘Konferencji’. Na podstawie 10-letnich wyników badań stwierdzono u wszystkich trzech badanych odmian silniejszy wzrost drzew uszlachetnionych na pigwie MA w porównaniu do pigwy S1 (tab. 1). Różnice we wzroście pomiędzy badanymi klonami pigwy udowodniono statystycznie. Brak istotności różnic wykazano między innymi w objętości koron drzew ‘Konferencji’ oraz ‘Komisówki’ w systemie ‘V’. Odmienne wyniki uzyskał w swoim doświadczeniu zespół autorów cytowany przez Bielickiego i Czynczyka (2006). Zespół ten odnotował silniejszy wzrost drzew odmian ‘Konferencja’ i ‘Lukasówka’ na pigwie S1 w porównaniu do pigwy MA. Z kolei Lewko i in. (2005) zaobserwowali nieistotnie słabszy wzrost okulantów gruszy na pigwie S1 w stosunku do pigwy hodowli angielskiej. Iwaniszyniec i Hołubowicz (1998) do czwartego roku po posadzeniu nie stwierdzili jednoznacznego wpływu pigw MA, MC i S1 na siłę wzrostu drzew badanych odmian gruszy, w tym między innymi ‘Lukasówki’. W badaniach własnych zróżnicowane systemy prowadzenia drzew najczęściej nie miały istotnego wpływu na mierzone parametry wzrostu trzech odmian gruszy. Jedynie objętość koron ‘Lukasówki’ na obu badanych podkładkach była istotnie większa w systemie ‘V’. Można to wytłumaczyć tym, że odmiana ta tworzy szerokie korony, które w systemie rozpinanym mogły się bardziej rozrastać na boki. Korony ‘Konferencji’ i ‘Komisówki’ są bardziej zwarte, stąd większe odległości między odginanymi na boki drzewami nie były w pełni wykorzystane.

Tabela 1

Wzrost wegetatywny trzech odmian gruszy w zależności od klonu pigwy i systemu uprawy drzew – Vegetative growth of three pear cultivars depending on the clone of quince and the training system

System uprawy Training system	Pole przekroju pnia [cm ²] TCSA			Przyrost pola [cm ²] TCSA increment			Objętość korony [m ³] Canopy volume			
	jesień'04 autumn'04	MA	S1	d	MA	S1	d	MA	S1	d
'Lukasówka'										
System rzędowy Row system	67,6	60,0	7,6 ^{NI}	35,8	29,4	6,4 [*]	4,32	3,82	0,50 [*]	
System V V system	71,4	57,1	14,3 [*]	36,6	27,8	8,8 [*]	5,07	4,40	0,67 [*]	
Różnica Difference d	3,8 ^{NI}	2,9 ^{NI}		0,8 ^{NI}	1,6 ^{NI}		0,75 [*]	0,58 [*]		
'Konferencja'										
System rzędowy Row system	63,1	48,0	15,1 [*]	38,1	22,7	15,4 [*]	3,73	3,38	0,35 ^{NI}	
System V V system	61,8	50,4	11,4 ^{NI}	34,6	25,5	9,1 [*]	4,33	3,68	0,65 ^{NI}	
Różnica Difference d	1,3 ^{NI}	2,4 ^{NI}		3,5 ^{NI}	2,8 ^{NI}		0,60 ^{NI}	0,30 ^{NI}		
'Komisówka'										
System rzędowy Row system	126,1	74,0	52,1 [*]	82,1	43,9	38,2 [*]	5,06	3,32	1,74 [*]	
System V V system	100,6	80,0	20,6 [*]	67,7	46,0	21,7 [*]	4,40	4,15	0,25 ^{NI}	
Różnica Difference d	25,5 [*]	6,0 ^{NI}		14,4 [*]	2,1 ^{NI}		0,66 ^{NI}	0,83 ^{NI}		

* różnica istotna (5%) wg testu t-Studenta – significant difference (5%) according to Student's t-test

^{NI} różnica nieistotna – difference not significant

Do dziesiątego roku po posadzeniu najwięcej owoców zebrano z drzew odmian 'Lukasówka', a następnie 'Konferencja'. 'Komisówka' nawet na podkładkach karłowych weszła w owocowanie dopiero w piątym roku po posadzeniu drzew i plonowała znacznie słabiej (tab. 2). Oceniane w doświadczeniu dwa klony pigwy oraz systemy uprawy drzew nie miały istotnego wpływu na plonowanie trzech odmian gruszy. Można jedynie odnotować fakt, że wyższe plony zebrano z drzew 'Lukasówki' uszlachetnionych na pigwie MA, natomiast 'Konferencja' i 'Komisówka' owocowały lepiej na pigwie S1.

Tabela 2

Plonowanie i współczynniki plenności trzech odmian gruszy w zależności od klonu pigwy i systemu uprawy drzew (rok sadzenia – wiosna 1995) – Yielding and crop efficiency index (CEC) of three pear cultivars depending on the clone of quince and the training system (year of planting – spring 1995)

System uprawy Training system	Suma plonu [kg drzewo ⁻¹] Cumulative yield [kg tree ⁻¹] 2001-2004			Suma plonu [kg drzewo ⁻¹] Cumulative yield [kg tree ⁻¹] 1996-2004			Współczynnik plenności [kg cm ⁻²] CEC 1996-2004		
	MA	SI	d	MA	SI	d	MA	SI	d
‘Lukasówka’									
System rzędowy Row system	107,1	100,6	6,5 ^{NI}	152,6	142,0	10,6 ^{NI}	2,26	2,37	0,11 ^{NI}
System V V system	101,3	107,9	6,6 ^{NI}	170,0	145,6	24,4 ^{NI}	2,38	2,55	0,17 ^{NI}
Różnica Difference d	5,8 ^{NI}	7,3 ^{NI}		17,4 ^{NI}	3,6 ^{NI}		0,12 ^{NI}	0,18 ^{NI}	
‘Konferencja’									
System rzędowy Row system	101,2	94,8	6,4 ^{NI}	137,0	143,1	6,1 ^{NI}	2,17	2,98	0,81 [*]
System V V system	97,7	104,0	6,3 ^{NI}	139,0	157,3	18,3 ^{NI}	2,25	3,12	0,87 [*]
Różnica Difference d	3,5 ^{NI}	9,2 ^{NI}		2,0 ^{NI}	14,2 ^{NI}		0,08 ^{NI}	0,14 ^{NI}	
‘Komisówka’									
System rzędowy Row system	49,4	57,2	7,8 ^{NI}	75,6	81,8	6,2 ^{NI}	0,60	1,11	0,51 [*]
System V V system	60,9	53,1	7,8 ^{NI}	61,9	91,9	30,0 ^{NI}	0,62	1,15	0,53 [*]
Różnica Difference d	11,5 ^{NI}	4,1 ^{NI}		13,7 ^{NI}	10,1 ^{NI}		0,02 ^{NI}	0,04 ^{NI}	

* różnica istotna (5%) wg testu t-Studenta – significant difference (5%) according to Student t-test

^{NI} różnica nieistotna – difference not significant

Odwrotną zależność wykazali Bielicki i Czynczyk (2006) w doświadczeniu prowadzonym w Dąbrowicach pod Skierniewicami. Uzyskane w badaniach własnych plony przy dużym zagęszczeniu drzew na hektarze (ponad 2 tysiące) można uznać za bardzo wysokie. Wysoką plenność grusz na pigwach, w tym również na pigwie MA, potwierdzają inni badacze (Castro i Rodriguez 2002; Jacobs i Cook 2003). Weber (2001) uważa, że pigwa MA jest bardzo dobrą podkładką do sadów intensywnych, zwłaszcza na słabszych glebach i w warunkach replantacji. Odmienne wyniki podają Loreti i in. (2002), w doświadczeniu których drzewa ‘Konferencji’ uszlachetnione na różnych klonach pigwy, w tym szczególnie na MA i MC, do 6. roku po posadzeniu rosły i owocowały

bardzo słabo. W badaniach własnych grusze prowadzone w systemie V miały szersze korony, dzięki czemu były bardziej produktywne w porównaniu do systemu rzędowego. Jednak istotności różnic między tymi systemami nie potwierdzono. Również Kappel i Brownlee (2001) oraz Iglesias i inni (2004) odnotowali wyższe plony z drzew odmiany ‘Konferencja’ z koronami rozpinanymi. Obliczone współczynniki plenności za lata 1996-2004 były wyższe dla pigwy S1, co u ‘Konferencji’ i ‘Komisówki’ udowodniono statystycznie. Na współczynniki te nie miały wpływu zróżnicowane systemy uprawy drzew. Brak istotnych różnic we współczynniku plenności pomiędzy badanymi klonami pigwy wykazali natomiast Iwaniszyniec i Hołubowicz (1998).

Tabela 3

Średnia masa 1 owocu trzech odmian gruszy w zależności od klonu pigwy i systemu uprawy drzew – Mean fruit weight of three pear cultivars depending on the clone of quince and the training system

System uprawy Training system	Śr. masa 1 owocu [g] Mean fruit weight 2003			Śr. masa 1 owocu [g] Mean fruit weight 2004			Śr. masa 1 owocu [g] Mean fruit weight 1998-2004		
	MA	S1	d	MA	S1	d	MA	S1	d
‘Lukasówka’									
System rzędowy Row system	254	244	10 ^{NI}	150	173	23 [*]	257	264	7 ^{NI}
System V V system	288	251	37 [*]	176	164	12 ^{NI}	268	275	7 ^{NI}
Różnica Difference d	34 [*]	7 ^{NI}		26 [*]	9 ^{NI}		11 ^{NI}	11 ^{NI}	
‘Konferencja’									
System rzędowy Row system	117	127	10 ^{NI}	153	122	31 [*]	174	163	11 [*]
System V V system	120	120	0 ^{NI}	158	131	27 [*]	171	162	9 [*]
Różnica Difference d	3 ^{NI}	7 ^{NI}		5 ^{NI}	9 ^{NI}		3 ^{NI}	1 ^{NI}	
‘Komisówka’									
System rzędowy Row system	404	302	102 [*]	261	222	39 ^{NI}	326	337	11 ^{NI}
System V V system	386	335	51 ^{NI}	300	215	85 [*]	326	336	10 ^{NI}
Różnica Difference d	18 ^{NI}	33 ^{NI}		39 ^{NI}	7 ^{NI}		0 ^{NI}	1 ^{NI}	

* różnica istotna (5%) wg testu t-Studenta – significant difference (5%) according to Student t-test

^{NI} różnica nieistotna – difference not significant

Największymi owocami charakteryzowała się odmiana ‘Komisówka’ (średnio 331 g), natomiast najdrobniejsze gruszki zbierano z drzew ‘Konferencji’ (średnio 168 g) – tab. 3. Istotny wpływ podkładki na średnią masę owoców za lata 1998-2004 zaobserwowano tylko u „Konferencji” – większe owoce pochodziły z drzew uszlachetnionych na pigwie MA (niższy plon). Wyniki te potwierdzają również inni badacze (Plooy i Huyssteen 2000). U ‘Komisówki’ i ‘Lukasówki’ bardziej korzystny wpływ na jakość zbieranych gruszek miała pigwa S1, o czym także donoszą Bielicki i Czynczyk (2006). Do dziesiątego roku po posadzeniu system uprawy drzew miał bardzo niewielki wpływ na średnią masę owoców badanych odmian gruszy.

WNIOSKI

1. Do dziesiątego roku po posadzeniu, drzewa badanych odmian gruszy uszlachetnione na pigwie MA rosły najczęściej istotnie silniej w porównaniu z pigwą S1.

2. Obliczone współczynniki plenności za lata 1996-2004 były wyższe dla drzew na pigwie S1, co u grusz ‘Konferencja’ i ‘Komisówka’ udowodniono statystycznie. Z wyjątkiem ‘Konferencji’, badane kłony pigwy nie miały istotnego wpływu na średnią masę jednego owocu z wielolecia.

3. Badane systemy uprawy nie miały istotnego wpływu na plenność drzew, obliczone współczynniki plenności oraz średnią masę jednego owocu.

4. Na podstawie uzyskanych wyników trudno jednoznacznie wskazać bardziej odpowiedni system uprawy drzew dla badanych odmian gruszy. Trochę wyższa produktywność drzew sadzonych w systemie V może nie rekompensować większych nakładów poniesionych na założenie kwatery w takim systemie. Ze względu na słabszy wzrost bardziej przydatna do zakładania intensywnych sadów gruszowych w warunkach Dolnego Śląska jest pigwa S1.

LITERATURA

- Bielicki P. 2005. Podkładki dla gruszy w badaniach ISK. III Ogólnopol. Konf. Szkół. Skierniewice 6 kwietnia: 43-49.
- Bielicki P., Czynczyk A. 2006. Przydatność różnych podkładek dla nowych odmian gruszy. Ogólnopol. Konf. Skierniewice 5 kwietnia: 33-40.

- Castro H.R., Rodriguez R.O. 2002. The behaviour of quince selections as pear rootstocks for 'Abate Fetel' and 'Conference' pear cultivars in the Rio Negro Valley, Argentina. *Acta Hort.* 596: 363-368.
- Iglesias I., Montserrat R., Vilardell P., Bonany J. 2004. Performance of 'Conference' pear in five intensive planting systems in the north-east of Spain. *Acta Hort.* 636: 675-679.
- Iwaniszyniec P., Hołubowicz T. 1998. Wzrost, plonowanie i mrozodporność drzew w intensywnym sadzie gruszkowym. *Zesz. Nauk. AR Kraków* 333(57): 311-318.
- Jacob H.B. 2000. Pyrodwarf, a new rootstock for high density pears. *Good Fruit Grower* 2: 3-9.
- Jacob H.B., Webster A.D. 2002. New pear rootstocks from Geisenheim, Germany. *Acta Hort.* 596: 337-344.
- Jacobs J.N., Cook N.C. 2003. The effect of rootstock on the yield and fruit quality of 'Packham's Triumph', 'Comice', 'Forelle', 'Flamingo' and 'Rosemarie' pears. *South African J. Plant Soil* 20(1): 25-30.
- Kappel F., Brownlee R. 2001. Early performance of 'Conference' pear on four training systems. *HortScience* 36(1): 69-71.
- Loreti F., Massai R., Fei C., Cinelli F. 2002. Performance of 'Conference' cultivar on several quince and pear rootstocks: preliminary results. *Acta Hort.* 596: 337-344.
- Lewko J., Ścibisz K., Sadowski A. 2005. Performance of pear cultivars on different rootstocks in the nursery. *Sadownictwo* 57: 213-217.
- 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.
- Palmer J.W. 2000. Effect of spacing and rootstock on the production of Comice pear in New Zealand. Conference. ISHS – 8th Intern. Pear Symp., 4-9 September Italy, 191-192.
- Plooy P., Huyssteen P. 2000. Effect of BP1, BP3 and Quince A rootstocks, at three planting densities, on precocity and fruit quality of 'Forelle' pear. *South African J. Plant Soil* 17(2): 57-59.
- Vercammen J. 2000. Influence of the plant and pruning system on the financial result of Conference. ISHS – 8th Intern. Pear Symp., 4-9 September Italy, 193-194.
- Wawrzyńczak A. 2006. Przechowywanie gruszek w normalnej i kontrolowanej atmosferze. XI Ogólnopol. Spotkanie Sadowników Grójec 24-25 stycznia: 74-80.
- Weber H.J. 2001. Pear rootstocks for intensive fruit production. *Erwerbsobstbau* 43: 99-105.