



## WPLYW ODMIANY I PODKLADKI NA WZROST I PLONOWANIE CZEREŚNI

*Magdalena Kaplan*<sup>1</sup>, *Iwona Szot*<sup>1</sup>, *Bohdan Dobrzański*<sup>1</sup>, *Piotr Baryła*<sup>1</sup>,  
*Tomasz Lipa*<sup>1</sup>, *Kamila Klimek*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Katedra Sadownictwa i Szkółkarstwa, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

<sup>2</sup>Katedra Zastosowań Matematyki i Informatyki  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. Głębocka 28, 20-612 Lublin  
e-mail: magdalena.kaplan@up.lublin.pl

**Streszczenie.** Celem przeprowadzonych badań była ocena wzrostu i plonowania drzew czterech odmian czereśni okulizowanych na dwóch podkładkach. Badania przeprowadzono w latach 2011-2013 w sadzie produkcyjnym zlokalizowanym na terenie Wyżyny Sandomierskiej. Materiał doświadczalny obejmował czereśnie odmian: 'Kordia', 'Regina', 'Summit' i 'Vanda' w wieku od 3 do 5 lat, okulizowane na podkładkach: GiSelA 5 i Colt. Wzrost drzew czterech odmian czereśni określony powierzchnią przekroju poprzecznego pni, objętością korony, współczynnikiem intensywności owocowania i produktywności korony istotnie zależał od odmiany i typu zastosowanej podkładki. Drzewa odmiany 'Summit' średnio za cały cykl badań plonowały istotnie najlepiej, zaś 'Kordia' i 'Vanda' istotnie najźle. Drzewa uszlachetniane na podkładce GiSelA 5 charakteryzowały się istotnie mniejszą powierzchnią przekroju poprzecznego pni i objętością korony oraz istotnie większym współczynnikiem intensywności owocowania, produktywności korony oraz średnim plonem za cały cykl badań niż drzewa na podkładce Colt. Istotnie największą masą owocu czereśni i pestek charakteryzowała się odmiana 'Regina'. Owoce odmian 'Kordia' i 'Regina' zawierały istotnie więcej ekstraktu niż owoce pozostałych odmian. Nie wykazano istotnego wpływu typu podkładki na masę owocu i pestki, procentowy udział pestki w owocu oraz poziom ekstraktu.

**Słowa kluczowe:** podkładka, odmiana, czereśnia, Colt, GiSelA 5, ekstrakt

### WSTĘP

Czereśnia jest doskonałym owocem deserowym, cieszącym się dużym zainteresowaniem wśród konsumentów. Jest to gatunek, którego popularność uprawy rośnie w coraz większym stopniu zarówno w Polsce, jak i w całej Europie (Makosz i Szafrńska 2006). Trudności związane z jego uprawą zostały potwierdzone w wielu badaniach naukowych (Kemp i Wertheim 1996, Callsen 1998, Battistini i Battistini

2005, Stehr 2005) i dotyczą głównie bardzo silnego wzrostu drzew, braku i przemienności owocowania oraz znacznej wrażliwości na mróz. W uprawie czereśni bardzo duże znaczenie ma wybór właściwej odmiany i podkładki. W skali globalnej dobór nowych odmian i podkładek dla czereśni jest bardzo duży. W ostatnich latach w licznych krajach wyhodowano wiele nowych odmian i podkładek, jednak w dalszym ciągu brakuje informacji jednoznacznie określających ich przydatność w praktyce (Perry i in. 1996, Webster 1998, Wertheim i in. 1998). Błędy popełniane przy wyborze odmian i podkładek mogą mieć negatywne skutki w przyszłości. W przypadku czereśni to przede wszystkim opóźnienie wejścia w okres kwitnienia i owocowania oraz słabe plonowanie i niezadawalająca jakość owoców (Grzyb i in. 1998, Grzyb 1999, Grzyb i in. 2000, 2005, Rozpara 2000). Niekiedy lepsze efekty produkcyjne uzyskuje się na podkładkach silniej rosnących niż karłowatych (Kaplan 2016).

Celem niniejszych badań była ocena wzrostu i plonowania drzew czterech odmian czereśni okulizowanych na dwóch podkładkach, uprawianych na Wyżynie Sandomierskiej.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2011-2013 w sadzie produkcyjnym zlokalizowanym na terenie Wyżyny Sandomierskiej. Materiał doświadczalny obejmował czereśnie odmian: 'Kordia', 'Regina', 'Summit' i 'Vanda' okulizowane na podkładkach: GiSela 5 i Colt. Drzewka czereśni jako jednoroczne okulanty zostały posadzone wiosną 2008 roku w rozstawie 4,4×2,5 m, na żyznych glebach lessowych II klasy bonitacyjnej o bardzo dobrych stosunkach wodno-powietrznych. Korony drzew prowadzono w formie osiowej, jako podpory zastosowano paliki drewniane o długości 3,5 m, które zaimpregnowano w oleju krezolowym w systemie podciśnieniowym.

Doświadczenie zostało założone w układzie bloków losowych, obejmowało 8 kombinacji z 5 powtórzeniami. Powtórzeniami były poletka z 5 roślinami.

Pomiary i obserwacje u badanych drzew wykonywano corocznie w trakcie zbioru owoców i dotyczyły one: wielkości plonu, masy owoców i pestek oraz zawartości ekstraktu cukrowego w owocach (°Brix) oraz jesienią i dotyczyły: siły wzrostu drzew, średnicy pni drzew, wysokości koron, średnicy podstawy korony. Podczas zbioru owoce ważono oddzielnie, z każdego drzewa objętego doświadczeniem. Na wadze laboratoryjnej ważono 100 owoców i pestek pobranych losowo, z każdego powtórzenia. Zawartość ekstraktu cukrowego w owocach została określona za pomocą refraktometru Abbego w 20 owocach z powtórzenia. Średnicę pni drzew mierzono na wysokości 30 cm powyżej miejsca okulizacji. Na podstawie tych pomiarów obliczono powierzchnię przekroju poprzecznego pnia, objętość korony, plon z 1 ha sadu, masę jednego owocu, wskaźnik intensywności owocowania i produktywności koron. Wskaźnik intensywności owocowania (WIO) wyrażono

stosunkiem plonu z drzewa do powierzchni przekroju poprzecznego pnia PPPP mierzonej w tym samym roku, zaś wskaźnik produktywności koron wyrażono stosunkiem plonu z drzewa do objętości korony mierzonej w tym samym roku.

Wyniki uzyskane w doświadczeniu analizowano statystycznie przy użyciu metody jednoczynnikowej analizy wariancji. Dodatkowo wyniki przedstawiono graficznie za pomocą dendrogramu oraz analizy PCA. Wnioskowanie oparto na istotności  $p < 0,05$ . Wszystkie analizy statystyczne wykonano w programie SAS Enterprise Guide 5.1.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

W tabeli 1 przedstawiono średnie miesięczne temperatury powietrza oraz sumy opadów w latach 2011-2013. Zaobserwowano, że warunki pogodowe w poszczególnych latach badań sprzyjały produkcji sadowniczej. Średnia roczna temperatura powietrza w omawianym okresie była nieco większa od średniej wieloletniej. Roczna suma opadów w 2011 r. była o ponad 100 mm większa od średniej wieloletniej, podobnie w 2013 roku, ale różnica ta wynosiła niespełna 40 mm. W 2012 roku zanotowano mniejszą sumę opadów niż średnia wieloletnia. Analiza rozkładu opadów w poszczególnych sezonach wegetacyjnych wykazała, że w lipcu 2011 r. było 382,9 mm opadów,

**Tabela 1.** Średnie temperatury powietrza i sumy opadów według Stacji Meteorologicznej w Sandomierzu w latach 2011-2013

**Table 1.** Mean air temperatures and total precipitation according to Weather Station in Sandomierz, Poland (2011-2013)

Miesiąc Month	Średnia temperatura powietrza (°C) Mean air temperature (°C)				Suma opadów (mm) Amount of precipitation (mm)			
	2011	2012	2013	Średnia dla lat 1988-2008	2011	2012	2013	Średnia dla lat 1988-2008
				Mean for 1988-2008				Mean for 1988-2008
I	-1,0	-1,8	-3,4	-1,6	25,6	34,2	48,1	22,4
II	-3,6	-7,2	-0,8	-0,4	14,2	11,3	25,2	21,8
III	3,4	4,9	-1,5	3,0	10,1	23,0	56,6	28,8
IV	10,8	9,9	9,0	8,8	49,9	29,2	31,8	45,7
V	14,3	15,2	15,1	14,2	30,7	41,2	88,6	57,0
VI	18,5	17,9	18,3	16,9	55,5	76,5	111,2	68,7
VII	18,1	21,2	19,5	19,1	382,9	53,6	33,4	82,4
VIII	19,0	19,1	19,5	18,4	17,8	38,8	14,9	58,7
IX	15,5	14,9	12,2	13,4	5,9	39,6	73,6	57,0
X	8,0	8,2	10,3	8,6	23,8	124,0	5,4	37,9
XI	2,4	5,4	5,3	2,8	0,0	21,7	73,7	30,5
XII	1,8	-3,3	1,4	-1,2	21,3	24,0	11,0	24,0
Średnia / Mean	8,9	8,7	8,7	8,5	-	-	-	-
Suma opadów / Amount of precipitation (mm)					637,7	517,1	573,5	534,9

tj. ponad 300 mm więcej niż średnia wieloletnia, zaś w sierpniu, wrześniu, październiku i listopadzie suma opadów była zdecydowanie mniejsza od średniej wieloletniej. W 2012 r. duże sumy opadów notowano w październiku, zaś w 2013 r. w czerwcu.

Powierzchnia przekroju poprzecznego pni drzew badanych odmian czereśni wahała się od 53,55 do 112,51 mm i różniła się istotnie w zależności od odmiany, typu zastosowanej podkładki i roku badań (tab. 2). Drzewa odmiany 'Vanda' corocznie miały istotnie cieńsze pnie niż drzewa pozostałych odmian, co jest zgodne z obserwacjami Stachowiaka in. (2014). Najsilniej rosły drzewa odmian 'Kordia' i 'Summit', których pnie były istotnie grubsze niż pozostałych. Powierzchnia przekroju poprzecznego pnia zależała także od typu podkładki. Każdego roku drzewa okulizowane na podkładce Colt miały istotnie grubsze pnie niż na podkładce GiSelA 5. Podobny wpływ podkładki Colt w porównaniu do *Prunus avium* L. i *Prunus mahaleb* L. wykazali Perry i in. (1996). W badaniach Wocióra (2008a), w których oceniano wpływ podkładek czereśni ptasiej i Colt na wzrost i plonowanie odmiany 'Kordia', nie wykazano istotnego wpływu podkładki na średnicę pni drzew. Podobne zależności obserwował Stehr (2005). Przeprowadzona analiza wykazała, że drzewa w ostatnim roku badań niezależnie od odmiany i typu zastosowanej podkładki posiadały istotnie grubsze pnie niż w 2011 roku.

**Tabela 2.** Wzrost i plonowanie drzew czterech odmian czereśni w warunkach Wyżyny Sandomierskiej w latach 2011-2013

**Table 2.** Growth and yielding of four cultivars of sweet cherry trees in Sandomierska Upland over 2011-2013

Kombinacja Combination	Powierzchnia przekroju poprzecznego pnia Trunk cross section area				Objętość korony Volume of crown				Plon z drzewa Yield from tree				
	(cm <sup>2</sup> )				(m <sup>3</sup> )				(kg)				
	2011	2012	2013	p-value	2011	2012	2013	p-value	2011	2012	2013	p-value	
Odmiana Cultivar (A)	'Kordia'	76,85 <sup>ab</sup>	95,81 <sup>aA</sup>	112,32 <sup>aA</sup>	0,0001	7,95 <sup>bc</sup>	11,21 <sup>ab</sup>	15,85 <sup>aA</sup>	0,0001	9,35 <sup>cc</sup>	14,21 <sup>cb</sup>	20,01 <sup>aA</sup>	0,0001
	'Regina'	67,65 <sup>bb</sup>	77,75 <sup>baB</sup>	94,62 <sup>ba</sup>	0,0001	6,85 <sup>bc</sup>	9,25 <sup>bb</sup>	11,95 <sup>ba</sup>	0,0001	10,35 <sup>bc</sup>	15,65 <sup>bb</sup>	20,35 <sup>aA</sup>	0,0001
	'Summit'	76,41 <sup>ab</sup>	91,01 <sup>aAB</sup>	112,51 <sup>aA</sup>	0,0001	6,51 <sup>bc</sup>	8,35 <sup>bb</sup>	10,91 <sup>ba</sup>	0,0001	12,75 <sup>ac</sup>	17,32 <sup>ab</sup>	20,65 <sup>aA</sup>	0,0001
	'Vanda'	53,55 <sup>cb</sup>	65,35 <sup>cA</sup>	75,31 <sup>cA</sup>	0,0001	5,92 <sup>cc</sup>	7,41 <sup>cb</sup>	8,92 <sup>cA</sup>	0,0001	9,35 <sup>cc</sup>	13,41 <sup>cb</sup>	19,31 <sup>ba</sup>	0,0001
	p-value	0,0001	0,0005	0,0007		0,0001	0,0005	0,0006		0,0001	0,0001	0,0004	
Podkładka Rootstocks (B)	GiSelA 5	62,82 <sup>bb</sup>	74,77 <sup>bb</sup>	90,55 <sup>ba</sup>	0,0001	6,22 <sup>bb</sup>	8,07 <sup>bb</sup>	10,75 <sup>ba</sup>	0,0001	12,41 <sup>ac</sup>	17,11 <sup>ab</sup>	23,52 <sup>aA</sup>	0,0001
	Colt	74,41 <sup>ac</sup>	90,17 <sup>ab</sup>	106,81 <sup>aA</sup>	0,0001	7,37 <sup>ac</sup>	10,02 <sup>ab</sup>	13,02 <sup>aA</sup>	0,0001	8,51 <sup>bc</sup>	13,75 <sup>bb</sup>	16,67 <sup>ba</sup>	0,0001
	p-value	0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001		0,0001	0,0001	0,0001	
AxB	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001		

Różne litery a, b, c ... w tej samej kolumnie oraz A, B, C ... w wierszach wskazują statystycznie istotne różnice ( $p < 0,05$ ) / Different letters a, b, c... in the same column and A, B, C... in the same line indicate statistically significant differences ( $p < 0.05$ )

Objętość koron wahała się od 5,92 do 15,85 m<sup>3</sup> i różniła się istotnie pomiędzy ocenianymi kombinacjami. Wykazano, że każdego roku badań drzewa odmiany 'Kordia' tworzyły istotnie większe korony niż drzewa pozostałych odmian, zaś istotnie najmniejsze były korony odmiany 'Vanda'. Nie wykazano istotnych różnic w objętości korony pomiędzy drzewami odmian 'Regina' i 'Summit'. W badaniach Stachowiaka i in. (2014) stwierdzono, że drzewa odmiany 'Vanda' tworzyły istotnie mniejsze korony niż 'Summit', zaś ich objętość nie różniła się istotnie od odmiany 'Regina'. W przeprowadzonym doświadczeniu stwierdzono istotny wpływ podkładki na oceniany parametr wzrostu – drzewa okulizowane na GiSelA 5 tworzyły istotnie mniejsze korony niż na podkładce Colt. Wcześniej istotny wpływ podkładki na objętość korony drzewa czereśni obserwował Wociór (2008a i b). W niniejszym doświadczeniu wykazano, że objętość korony rosła istotnie wraz z wiekiem drzew. Wyjątkowo objętość korony drzew okulizowanych na podkładce GiSelA 5 nie różniła się istotnie pomiędzy pierwszym i drugim rokiem badań.

Plon czereśni wahał się od 8,51 do 20,65 kg z jednego drzewa w zależności od kombinacji (tab. 2). Czereśnie odmian 'Vanda' i 'Kordia' plonowały istotnie słabiej od pozostałych odmian w pierwszym i drugim roku, a ponadto 'Vanda' plonowała najslabiej w trzecim roku badań. Istotnie najwyższe plony uzyskano z czereśni odmiany 'Summit', przy czym w 2013 były one nieistotnie większe od plonu odmian 'Kordia' i 'Regina'. W badaniach Stachowiaka i in. (2014) wykazano, że niezależnie od biotypu antypki (*Prunus mahaleb* L.) istotnie najwyższe plony uzyskiwano z drzew odmiany 'Vanda', a istotnie mniejsze z 'Summit' i 'Regina'. W przeprowadzonym doświadczeniu wykazano istotny wpływ podkładki na oceniany parametr – corocznie drzewa okulizowane na podkładce GiSelA 5 plonowały istotnie lepiej niż na podkładce Colt. Niniejsze badania nie potwierdzają obserwacji Wocióra (2008 a i b) i są zaprzeczeniem obserwacji Bielickiego i Rozpary (2010). Wykazano także, że wraz z wiekiem plon ocenianych odmian czereśni istotnie wzrastał, niezależnie od odmiany i typu podkładki.

Wskaźnik intensywności owocowania badanych drzew wahał się od 0,11 do 0,27 kg·cm<sup>-2</sup> (tab. 3). Corocznie drzewa odmiany 'Vanda' charakteryzowały się największym współczynnikiem intensywności owocowania. W obserwacjach Stachowiaka i in. (2014) wykazano, że drzewa odmiany 'Vanda' charakteryzowały się istotnie lepszą produktywnością niż 'Summit' i 'Regina'. W niniejszym badaniu istotnie najmniejszy wskaźnik corocznie notowano u drzew odmiany 'Kordia' i w 2013 roku u 'Summit'. Drzewa uszlachetniane na podkładce GiSelA 5 corocznie charakteryzowały się istotnie większą produktywnością niż na podkładce Colt, co jest potwierdzeniem obserwacji Bielickiego i Rozpary (2010). Stwierdzono, że wraz z wiekiem wskaźnik intensywności owocowania ocenianych drzew czereśni istotnie wzrastał, niezależnie od odmiany i typu podkładki, wyjątkiem były drzewa odmian 'Regina' i 'Summit', pomiędzy którymi w latach 2012 i 2013 nie wykazano istotnych różnic.

**Tabela 3.** Produktywność drzew czterech odmian czereśni w warunkach Wyżyny Sandomierskiej w latach 2011-2013**Table 3.** Productivity of four cultivars of sweet cherry trees in Sandomierska Upland over 2011-2013

Kombinacja Combination	Wskaźnik intensywności owocowania – WIO Cropping Efficiency Coefficient – CEC				Produktywność koron Productivity of the crown				
	(kg·cm <sup>-2</sup> )				(kg·m <sup>-3</sup> )				
	2011	2012	2013	p-value	2011	2012	2013	p-value	
Odmiana/ Cultivar (A)	‘Kordia’	0,12 <sup>c</sup>	0,15 <sup>cb</sup>	0,18 <sup>ca</sup>	0,0001	1,19 <sup>cb</sup>	1,29 <sup>ca</sup>	1,31 <sup>da</sup>	0,0001
	‘Regina’	0,15 <sup>bb</sup>	0,21 <sup>ba</sup>	0,22 <sup>ba</sup>	0,0001	1,54 <sup>bb</sup>	1,72 <sup>ba</sup>	1,74 <sup>ca</sup>	0,0001
	‘Summit’	0,16 <sup>abb</sup>	0,19 <sup>ba</sup>	0,19 <sup>ca</sup>	0,0001	2,02 <sup>ab</sup>	2,13 <sup>aa</sup>	1,98 <sup>bb</sup>	0,0001
	‘Vanda’	0,18 <sup>ac</sup>	0,22 <sup>ab</sup>	0,27 <sup>aa</sup>	0,0001	1,67 <sup>bb</sup>	1,84 <sup>bb</sup>	2,22 <sup>aa</sup>	0,0001
	p-value	0,0012	0,0005	0,0007	0,0001	0,0005	0,0006		
Podkładka Rootstocks (B)	GiSelA 5	0,21 <sup>ac</sup>	0,23 <sup>ab</sup>	0,27 <sup>aa</sup>	0,0001	2,05 <sup>ab</sup>	2,15 <sup>ab</sup>	2,31 <sup>aa</sup>	0,0001
	Colt	0,11 <sup>bc</sup>	0,14 <sup>bb</sup>	0,16 <sup>ba</sup>	0,0001	1,16 <sup>bb</sup>	1,34 <sup>ba</sup>	1,32 <sup>ba</sup>	0,0001
	p-value	0,0001	0,0001	0,1652		0,0001	0,0001	0,0001	
AxB	<0,0001	<0,0001	<0,0001		<0,0001	<0,0001	<0,0001		

Różne litery a, b, c ... w tej samej kolumnie oraz A, B, C ... w wierszach wskazują statystycznie istotne różnice ( $p < 0,05$ ) / Different letters a, b, c ... in the same column and A, B, C ... in the same line indicate statistically significant differences ( $p < 0,05$ )

Produktywność koron, wyrażona w  $\text{kg}\cdot\text{m}^{-3}$ , drzew odmiany ‘Kordia’ była corocznie istotnie mniejsza w porównaniu do pozostałych badanych odmian. Drzewa na podkładce GiSelA 5 corocznie charakteryzowały się istotnie większą produktywnością koron niż na podkładce Colt, co nie potwierdziło wcześniejszych obserwacji Bielickiego i Rozpary (2010).

Średni dla badanych odmian plon owoców z jednego drzewa czereśni wahał się od 12,77 do 17,67 kg, tj. od 11,50 do 15,93  $\text{t}\cdot\text{ha}^{-1}$  (tab. 4). Wykazano, że oceniany parametr istotnie zależał od odmiany i typu podkładki. Drzewa odmiany ‘Summit’ średnio za cały cykl badań plonowały istotnie najlepiej, zaś odmiany ‘Kordia’ i ‘Vanda’ istotnie najslabiej. Drzewa na podkładce GiSelA 5 plonowały istotnie lepiej niż na Colt.

Stwierdzono, że średnio istotnie największe czereśnie posiadały drzewa odmiany ‘Regina’, w porównaniu do odmian ‘Vanda’ i ‘Kordia’, co jest zgodne z obserwacjami Stachowiaka i in. (2014). W badaniach Bieleckiego i Rozpary (2010) oraz Wocióra (2008) nie wykazano istotnego wpływu podkładki na masę owoców czereśni, co znalazło potwierdzenie w niniejszej pracy. Negatywny wpływ podkładek skarłających na masę owoców wykazali Grzyb i in. (1998) oraz Sitarek i in. (2005).

Owoce odmiany ‘Regina’ tworzyły istotnie cięższe pestki w porównaniu do pozostałych odmian. Ponad pięcioprocentowy istotny udział pestki w masie owocu zanotowano u odmian ‘Kordia’ i ‘Regina’, u pozostałych był on istotnie mniejszy i wyniósł poniżej 5%.

**Tabela 4.** Ocena wielkości i jakości plonu drzew czterech odmian czereśni w warunkach Wyżyny Sandomierskiej w latach 2011-2013**Table 4.** Assessment of yield quantity and quality of four cultivars of sweet cherry trees in Sandomierska Upland over 2011-2013

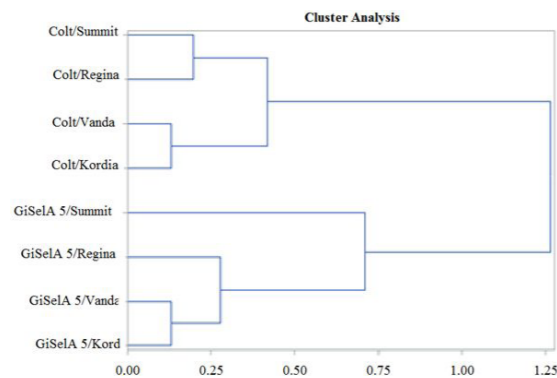
Kombinacja Combination	Średni plon z drzewa Mean yield from tree	Średni plon z 1 ha Mean yield from 1 ha	Masa 1 owoca Mean fruit weight	Masa pestki Fruit stone weight	Procentowy udział pestki w owocu Percentage of stone in sweet cherry fruit	Ekstrakt Extract	
	(kg)	(t)	(g)	(g)	(%)	(°Brix)	
Odmiana/ Cultivar (A)	‘Kordia’	14,55 <sup>c</sup>	13,09 <sup>c</sup>	8,35 <sup>c</sup>	0,47 <sup>b</sup>	5,65 <sup>a</sup>	17,7 <sup>a</sup>
	‘Regina’	15,45 <sup>b</sup>	13,89 <sup>b</sup>	10,05 <sup>a</sup>	0,52 <sup>a</sup>	5,15 <sup>b</sup>	17,1 <sup>a</sup>
	‘Summit’	16,92 <sup>a</sup>	15,30 <sup>a</sup>	9,71 <sup>ab</sup>	0,48 <sup>b</sup>	4,95 <sup>c</sup>	15,85 <sup>b</sup>
	‘Vanda’	14,01 <sup>c</sup>	12,63 <sup>c</sup>	9,21 <sup>b</sup>	0,46 <sup>b</sup>	4,97 <sup>c</sup>	15,72 <sup>b</sup>
	p-value	0,0039	0,0006	0,0012	0,0005	0,0007	0,0001
Podkładka Rootstocks (B)	GiSelA 5	17,67 <sup>a</sup>	15,93 <sup>a</sup>	9,42 <sup>a</sup>	0,49 <sup>a</sup>	5,21 <sup>a</sup>	16,61 <sup>a</sup>
	Colt	12,77 <sup>b</sup>	11,50 <sup>b</sup>	9,22 <sup>a</sup>	0,47 <sup>a</sup>	5,15 <sup>a</sup>	16,57 <sup>a</sup>
	p-value	0,0001	0,0003	0,4561	0,5687	0,1652	0,3275
AxB	0,0011	0,0019	0,9834	0,2687	0,5879	0,3657	

Różne litery a, b, c ... w tej samej kolumnie oraz A, B, C ... w wierszach wskazują statystycznie istotne różnice ( $p < 0,05$ ) / Different letters a, b, c ... in the same column and A, B, C ... in the same line indicate statistically significant differences ( $p < 0,05$ )

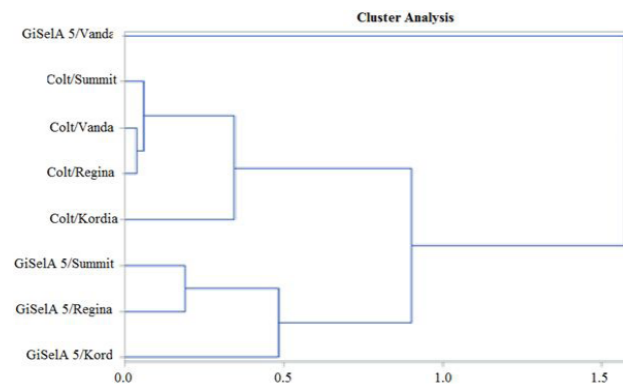
Poziom ekstraktu u czereśni odmian ‘Kordia’ i ‘Regina’ był istotnie większy niż u pozostałych. Przeprowadzona analiza statystyczna nie wykazała istotnego wpływu typu podkładki na masę owocu i pestki, procentowy udział pestki w owocu oraz poziom ekstraktu.

Prezentowany dendrogram (rys. 1) pozwolił na jednoznaczne określenie podobieństwa wpływu podkładki i odmiany na wielkość plonu ocenianych czereśni. Na podstawie uzyskanych wyników określono dwa wyraźne skupienia wykazujące pewne podobieństwa. Drzewa uszlachetniane na tej samej podkładce plonowały na podobnym poziomie. Zaobserwowano, że niezależnie od typu podkładki drzewa odmian ‘Vanda’ i ‘Kordia’ plonowały podobnie. Zbliżone zależności uzyskano u odmian ‘Summit’ i ‘Regina’ uszlachetnianych na podkładce Colt.

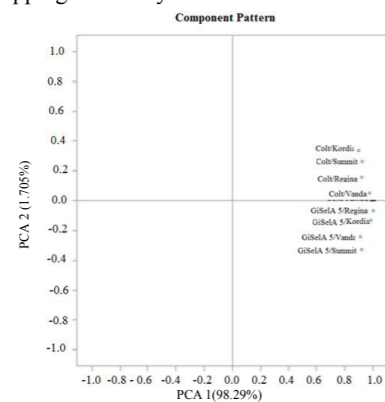
Oceniając wskaźnik intensywności owocowania za pomocą dendrogramu (rys. 2), określono trzy wyraźne skupienia wykazujące pewne podobieństwa. Stwierdzono, że drzewa uszlachetniane na podkładce Colt, niezależnie od odmiany, charakteryzowały się bardzo podobnym poziomem wskaźnika intensywności owocowania. Duże podobieństwo w grupie wykazano pomiędzy odmianami ‘Summit’, ‘Regina’ i ‘Kordia’, okulizowanymi na podkładce GiSelA 5. Obiektem wyraźnie odbiegającym były drzewa odmiany ‘Vanda’ na podkładce GiSelA 5.



**Rys. 1.** Dendrogram określający wielkość plonu drzew czterech odmian czereśni  
**Fig. 1.** Dendrogram for yield of four cultivars of sweet cherry trees



**Rys. 2.** Dendrogram określający wskaźnik intensywności owocowania drzew czterech odmian czereśni  
**Fig. 2.** Dendrogram for cropping efficiency coefficient of four cultivars of sweet cherry trees



**Rys. 3.** Mapa PCA ukazująca związek między wielkością plonu w zależności układów odmianowo-podkładowych  
**Fig. 3.** PCA map visualising the relationship between the yield size depending on the cultivar – rootstock combinations

Suma PC (PC1 i PC2) całkowitej zmiennej cech dla układów odmianowo – podkładowych wynosiła 99,9%, w tym dla PC1 98,29%, zaś dla PC2 1,70% (rys. 3). PC 1 był odpowiedzialny za wielkość plonu odmian uszlachetnianych na podkładce GiSeLA 5, zaś PC2 odmian na podkładce Colt.

## WNIOSKI

1. Wzrost drzew czterech odmian czereśni określony powierzchnią przekroju poprzecznego pni, objętością korony, współczynnikiem intensywności owocowania i produktywności korony istotnie zależał od odmiany i typu zastosowanej podkładki.
2. Istotnie najmniejszą powierzchnią przekroju poprzecznego pni i objętością koron charakteryzowały się drzewa odmiany ‘Vanda’.
3. Czereśnie odmiany ‘Kordia’ odznaczały się istotnie najmniejszym wskaźnikiem intensywności owocowania oraz produktywnością koron od drzew pozostałych odmian.
4. Drzewa odmiany ‘Summit’ średnio za cały cykl badań plonowały istotnie najlepiej, zaś ‘Kordia’ i ‘Vanda’ istotnie najgorzej.
5. Drzewa uszlachetniane na podkładce GiSeLA 5 charakteryzowały się istotnie mniejszą powierzchnią przekroju poprzecznego pni i objętością korony oraz istotnie większym współczynnikiem intensywności owocowania, produktywności korony oraz średnim plonem za cały cykl badań niż drzewa na podkładce Colt.
6. Istotnie największą masą owocu i pestek charakteryzowała się odmiana ‘Regina’.
7. Owoce odmian ‘Kordia’ i ‘Regina’ zawierały istotnie więcej ekstraktu niż owoce pozostałych odmian.
8. Nie wykazano istotnego wpływu typu podkładki na masę owocu i pestki, procentowy udział pestki w owocu oraz poziom ekstraktu.

## PIŚMIENNICTWO

- Battistini A., Battistini G., 2005. Victor: a semi-dwarfing cherry rootstock for dry condition. *Acta Hort.*, 667, 189-190, doi:10.17660/ActaHortic.2005.667.27
- Bielicki P., Rozpara E., 2010. Growth and yielding of ‘Kordia’ sweet cherry trees with various rootstock and interstem combinations. *J. Fruit Ornam. Plant Res.*, 18(1), 45-50.
- Callsen O., 1998. Recent developments in cherry rootstock research. *Acta Hort.*, 468, 219-227, doi:10.17660/ActaHortic.1998.468.27
- Grzyb Z.S., 1999. Rola podkładki i wstawki w regulowaniu wzrostu i owocowania drzew czereśni. *Zesz. Nauk. AR Kraków*, 351, 66, 11-21.
- Grzyb Z.S., Sitarek M., Guzowska-Batko B., 2005. Results of sweet cherry rootstock trial in Northern Poland. *Acta Hort.*, 667, 207-210, doi:10.17660/ActaHortic.2005.667.30

- Grzyb Z.S., Sitarek M., Lis J., 2000. Wzrost i owocowanie czereśni szczepionych na różnych podkładkach wegetatywnych. Roczn. AR Poznań CCCXXIII, Ogrodn., 31, 51-56.
- Grzyb Z.S., Sitarek M., Omiecińska B., 1998. Growth and fruiting of five sweet cherry cultivars on dwarfing and vigorous rootstocks. Acta Hort., 468, 333-338, doi:10.17660/ActaHortic.1998.468.40
- Kaplan M., 2016. Podkładki dla czereśni – trudny wybór. Czereśnia, 2, 16-19.
- Kemp H., Wertheim S.J., 1996. First results of two international cherry rootstock trials. Acta Hort., 410, 167-176, doi:10.17660/ActaHortic.1996.410.25
- Makosz E., Szafrńska B., 2006. Przyszłościowy rozwój sadownictwa i szkółkarstwa sadowniczego w naszym kraju. "Przyszłość polskiego sadownictwa", Wyd. AR Lublin, 17-34.
- Perry R.L., Runkel J.L., Longstroth M.A., 1996. The effects of rootstock on the performance of 'Hedelfingen' and 'Montmorency' cherry in Michigan. Acta Hort., 410, 257-263, doi:10.17660/ActaHortic.1996.410.37
- Rozpara E., 2000. Czereśnia. Zeszyty Pomologiczne. ISiK, Skierniewice.
- Sitarek M., Grzyb Z.S., Omiecińska B., 2005. Performance of sweet cherry trees on Gisela 5 rootstock. Acta Hort., 667, 389-391, doi:10.17660/ActaHortic.2005.667.55
- Stachowiak A., Świerczyński S., Kolasiński M., 2014. Growth and yielding of sweet cherry trees grafted on new biotypes of *Prunus mahaleb* (L.). Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 13(5), 131-143.
- Stehr R., 2005. Experiences with dwarfing sweet cherry rootstocks in Northern Germany. Acta Hort., 667, 173-177, doi:10.17660/ActaHortic.2005.667.25
- Webster A.D., 1998. Strategies for controlling the size of sweet cherry trees. Acta Hort., 468, 229-240, doi:10.17660/ActaHortic.1998.468.28
- Wertheim S.J., Balkhoven J.M.T., Callsen O., Vercammen J., Ystaas J., Vestheim S., 1998. Results of two international cherry rootstock trials. Acta Hort., 468, 249-264, doi:10.17660/ActaHortic.1998.468.30
- Wociór S., 2008a. The effect of rootstock on the growth and yielding of cultivar 'Kordia' sweet cherry trees. Acta Sci. Pol. Hortorum Cultus, 1(1), 21-26.
- Wociór S., 2008b. The effect of rootstock on the growth and yielding of "Regina" cherry trees. Folia Hort., 20(1), 15-22, doi:10.2478/fhort-2013-0102

#### EFFECT OF VARIETY AND ROOTSTOCK ON GROWTH AND YIELDING OF SWEET CHERRY TREE

Magdalena Kaplan<sup>1</sup>, Iwona Szot<sup>1</sup>, Bohdan Dobrzański<sup>1</sup>, Piotr Baryła<sup>1</sup>,  
Tomasz Lipa<sup>1</sup>, Kamila Klimek<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Department of Pomology and Nursery, Faculty of Horticulture and Landscape Architecture  
Lublin University of Life Sciences, ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin, Poland

<sup>2</sup>Department of Mathematics and IT Applications  
Lublin University of Life Sciences, ul. Głęboka 28, 20-612 Lublin, Poland  
e-mail: magdalena.kaplan@up.lublin.pl

**A b s t r a c t.** The research objective was assessment of growth and yielding of four cultivars of sweet cherry trees grafted on two rootstocks. The study was carried out over the years 2011-2013 in an orchard located in the Sandomierska Upland area. The research material included four 3 to 5 years old sweet cherry trees of cultivars 'Kordia', 'Regina', 'Summit', 'Vanda' budded onto GiSeLA 5 and

Colt rootstocks. The growth of the four sweet cherry cultivars, estimated by the trunk cross-sectional area, volume of the crown, cropping efficiency coefficient and productivity of the crown, significantly depended on the cultivar and rootstock type. On average, trees of the cultivar 'Summit' produced significantly the highest yields throughout the study period, whereas those of cv. 'Kordia' and 'Vanda' significantly the lowest. The trees grafted on the GiSeLA 5 rootstock had significantly decreased trunk cross-sectional area and the crown volume together with significantly higher cropping efficiency coefficient, productivity of the crown and average yielding over the research period, as compared to the trees developed on the Colt rootstock. Significantly the highest fruit and stone weight was determined for the 'Regina' cultivar. The sweet cherry fruit of 'Kordia' and 'Regina' cultivars showed a significantly higher extract content relative to the other cultivars. The rootstock type did not affect significantly sweet cherry fruit and stone weight, stone percentage in fruit, or extract content.

**Key words:** rootstock, cultivar, sweet cherry, Colt, GiSeLA 5, extract