

*\*Ireneusz OCHMIAN, Agnieszka DOBROWOLSKA, Roman STRZELECKI,  
Karolina KOZOS*

## **PORÓWNANIE JAKOŚCI OWOCÓW TRZECH ODMIAN PORZECZKI CZARNEJ (*RIBES NIGRUM* L.) W ZALEŻNOŚCI OD ICH WIELKOŚCI**

## **COMPARISON OF FRUIT QUALITY OF THREE BLACKCURRANT CULTIVARS (*RIBES NIGRUM* L.) DEPENDING ON THEIR SIZE**

Katedra Ogrodnictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie

**Abstract.** The research was conducted in the years 2010–2012 at the Fruit Farming Laboratory of the West Pomeranian University of Technology, Szczecin. The study involved blackcurrant cultivars of 'Ben Alder', 'Sofijewskaja' and 'Tisel' and consisted in the comparison of their respective fruit size and firmness, chemical composition, colours according to the size of fruit. After harvest yield was immediately divided into small (<13 mm) and large fruits (>13 mm). From among of researched cultivars 'Tisel' characterised the major fruits; the large fruits in total yield was 79%, and the average weight of 100 of these fruits was 205 g. It was found that the small fruits of all tested cultivars were firmer (212 G mm) and less susceptible to damage (101 G mm) than large fruits (71 G mm). Among the tested varieties the most firm fruits were of 'Ben Alder' (234 G mm). Small fruits were also characterised by a higher acidity (3.24 g), lower pH of juice (3.24) while a higher content of vitamin C (182 mg). Small fruits were also darker and had darker pulp – parameter L\*.

**Słowa kluczowe:** jędrność, kolor owoców i miąższu, skład chemiczny, wielkość owoców.

**Keywords:** chemical composition, color of fruit and pulp, firmness, fruit size.

### **WSTĘP**

Porzeczka czarna jest rośliną znaną od bardzo dawna, a pierwsze wzmianki o niej pochodzą już z XI wieku (Sweet 1999). Uprawa towarowa tego gatunku została zapoczątkowana pod koniec XIX wieku w Austrii, w Polsce zaś dopiero w latach siedemdziesiątych ubiegłego stulecia (Makosz 2007). Owoce porzeczki czarnej wykorzystywane są przede wszystkim przez przemysł przetwórczy, głównie na soki i mrożonki, a także dżemy (Makosz 2006, Kazimierczak i in. 2008). Cenione są przede wszystkim za wysoką zawartość związków bioaktywnych, jednak nie tylko wartości odżywcze, lecz także przydatność do spożycia w stanie świeżym decydują o atrakcyjności danej odmiany (Markowski i Piłta 2002).

---

\* Adres do korespondencji – Corresponding author: dr inż. Ireneusz Ochmian, Pracownia Sadownictwa, Zachodniopomorski Uniwersytet Technologiczny w Szczecinie, ul. Juliusza Słowackiego 17, 71-434 Szczecin, e-mail: ireneusz.ochmian@zut.edu.pl.

Dzięki coraz większemu zainteresowaniu uprawą tych roślin pojawiają się nowe odmiany, spełniające wymagania rynku. Prace hodowlane prowadzone są w kilkunastu ośrodkach rosyjskich, ukraińskich, szwedzkich, amerykańskich i polskich (Pluta 1996, Brennan 2008). Hodowla nastawiona jest na uzyskanie odmian obficie i regularnie plonujących, o wysokiej jakości owoców, odpornych na choroby i szkodniki (Bielenin 2001, Markowski i Pluta 2002, Pluta i in. 2002). W Polsce pojawiło się kilka nowych odmian porzeczeki, a jedną z nich jest 'Tisel' (Pluta i Żurawicz 2003), którą charakteryzuje duża plenność i wysoka odporność na choroby (Krzewiński 2006).

Owoce porzeczeki czarnej są doskonałym źródłem niezbędnych dla prawidłowego funkcjonowania organizmu witamin, w tym głównie witaminy C (Borowska 2003, Kazimierczak i in. 2008), a także polifenoli, kwasów organicznych oraz pektyn. Związki antocyjanowe są zawarte przede wszystkim w skórce, natomiast w mięszu występuje duża zawartość kwasu jabłkowego, cytrynowego i winowego (Rumpunen i in. 2012). Produkty bogate w substancje bioaktywne są przedmiotem coraz większego zainteresowania; wpływają na poprawę stanu zdrowia, przeciwdziałają chorobom cywilizacyjnym, wzmacniają organizm, łagodzą dolegliwości żołądkowe i niestrawności (Halliwell 2001, Manach i in. 2004). Związki zawarte w owocach o ciemnym zabarwieniu zwiększają przepływ krwi (Khoo i in. 2012), a flawonoidy obniżają ryzyko zachorowalności na choroby nowotworowe (Kazimierczak i in. 2009). Dlatego ważne jest, aby owoce charakteryzowały się wysoką jakością, a także bogatym składem chemicznym.

W pracy oceniano wpływ wielkości owoców trzech odmian porzeczeki czarnej na ich skład chemiczny oraz parametry fizyczne.

## MATERIAŁ I METODY

Badania przeprowadzono w latach 2010–2012 w Stacji Badawczej Pracowni Sadownictwa Katedry Ogrodnictwa ZUT w Szczecinie. Krzewy badanych odmian posadzono w rozstawie 3,5 x 1,5 m w glebie bielcowej VI klasy bonitacyjnej. Gleba była średnio zasobna w potas oraz fosfor i zasobna w magnez (tab. 1). Corocznie wiosną stosowano nawożenie azotowe w dawce 60 kg wraz z nawadnianiem za pomocą linii kroplującej Drip-line.

Tabela 1. Odczyn oraz zawartość składników w glebie przed posadzeniem krzewów  
Table 1. The pH and the content of the components in the soil before planting shrubs

Poziom gleby Level of soil	pH KCl	Potrzeba wapnowania Need for liming	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	Mg
			mg 100 g gleby – soil		
0–30	6,4	zbędna – unnecessary	14,8	8,6	8,1
30–60	6,0	zbędna – unnecessary	9,3	11,7	4,6

Badano owoce zebrane z krzewów trzech odmian porzeczeki czarnej:

**Ben Alder** – plenna szkocka odmiana, o późnej porze kwitnienia, dlatego występuje małe ryzyko uszkodzenia kwiatów przez przymrozki wiosenne. Owoce średniej wielkości, które dojrzewają pod koniec lipca, polecane na soki i przetwory (Gwozdecki 2007).

**Sofijewskaja** – plenna, wczesna ukraińska odmiana o bardzo dużych owocach, polecana do bezpośredniego spożycia, na soki, wina, czy mrożonki (link 1).

**Tisel** – odmiana polska, o dużych wczesnie dojrzewających owocach polecanych do przetwórstwa. Krzewy plenne, o małej wrażliwości na mróz (Gwozdecki 2007).

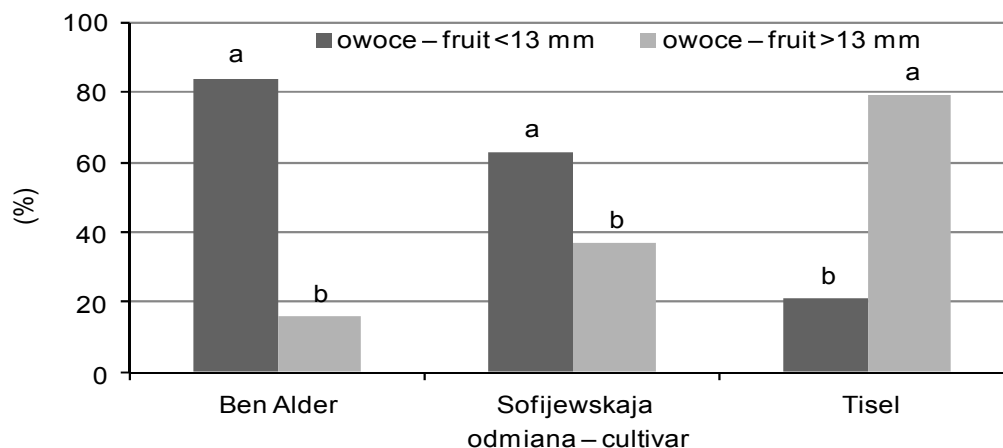
Bezpośrednio po zbiorze określono jędrność owoców oraz ich wielkość za pomocą niedestrukcyjnego urządzenia połączonego z komputerem FirmTech2. Następnie określono za pomocą tego urządzenia, przy zastosowaniu trzpienia o średnicy 2 mm, odporność owoców na uszkodzenia mechaniczne (przebiecie). Pomiarów wykonano w trzech powtórzeniach po 50 owoców. W trakcie wykonywania tych pomiarów owoce podzielono na dwie grupy; owoce o średnicy <13 mm (małe) i o średnicy >13 mm (duże). Pozostałe owoce zebrane z krzewów i przeznaczone do dalszych pomiarów posortowano za pomocą sita o średnicy oczek 13 mm. Podzielone owoce zważono (RADWAG WPX 4500), w celu określenia udziału procentowego owoców poszczególnych frakcji w plonie ogólnym, określono masę jednostkową owoców. Oznaczono kwasowość owoców ogólną metodą miareczkową w przeliczeniu na kwas cytrynowy (PN-90/A-75101/04), kwasowość oznaczano miareczkując wodny roztwór wyciągu z owoców 1N NaOH do punktu końcowego przy pH = 8,1 (Pehametr Elmetron Polska). Zawartość witaminy C oznaczono requantometrem RQflex 10 (Merck), a zawartość ekstraktu ogólnego za pomocą refraktometru elektronicznego PAL-1 (Atago Japonia). Barwę powierzchni owoców mierzono w świetle przechodzącym, używając spektrofotometru CM-700d (KonicaMinolta Japonia). Pomiarów prowadzono w systemie CIE Lab, gdzie: L\* określa barwę białą (100) i czarną (0), a\* określa barwę zieloną (-100) i czerwoną (+100), b\* określa barwę niebieską (-100) i żółtą (+100). Stosowano typ obserwatora 10° oraz iluminant D65, a średnica otworu pomiarowego wynosiła 3 mm.

Doświadczenie założono metodą bloków losowych jako jednoczynnikowe w trzech powtórzeniach; po trzy krzewy w powtórzeniu. W celu stwierdzenia istotności różnic wykonano analizę wariancji (synteza z lat), a istotność różnic oceniono przy pomocy testu Tukeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ , przy użyciu programu Statistica 10. Dane procentowe przed analizą wariancji poddano transformacji według wzoru Bliss:  $y = \arcsin \sqrt{x}$ , gdzie x = procent owoców.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Wielkość owoców jest jednym z czynników świadczącym o ich jakości i sposobie zagospodarowania. Do konsumpcji bezpośredniej przeznaczają się owoce większe, a mniejsze zazwyczaj wykorzystywane przez przemysł przetwórczy. W przypadku owoców porzeczki czarnej wielkość owoców nie jest najistotniejszym parametrem, ponieważ owoce przeznaczone są głównie do przetwórstwa. Spośród trzech badanych odmian zdecydowanie największymi owocami charakteryzowała się odmiana Tisel. Owoce duże, o średnicy powyżej 13 mm, stanowiły aż 79% plonu ogólnego (rys. 1), a średnia masa 100 dużych owoców wynosiła 205 g (rys. 2). Owoce te były znacznie większe od owoców zbieranych przez Plutę i Żurawicza (2008 a i b). Również masa 100 małych owoców (<13 mm) odmiany Tisel była duża w porównaniu do owoców innych badanych odmian i wynosiła 162 g, podczas gdy małe owoce odmiany Sofijewskaja ważyły 135 g, a Ben Alder zaledwie 67 g. Najmniejsze owoce odmiany Tisel miały średnicę 12,2 mm (rys. 3), podczas gdy średnica najmniejszych owoców odmiany Ben Alder wynosiła 8,6 mm. Wysoka wartość średniej masy 100 owoców odmiany Tisel spowodowana była niewielką liczbą małych owoców w plonie ogólnym tej

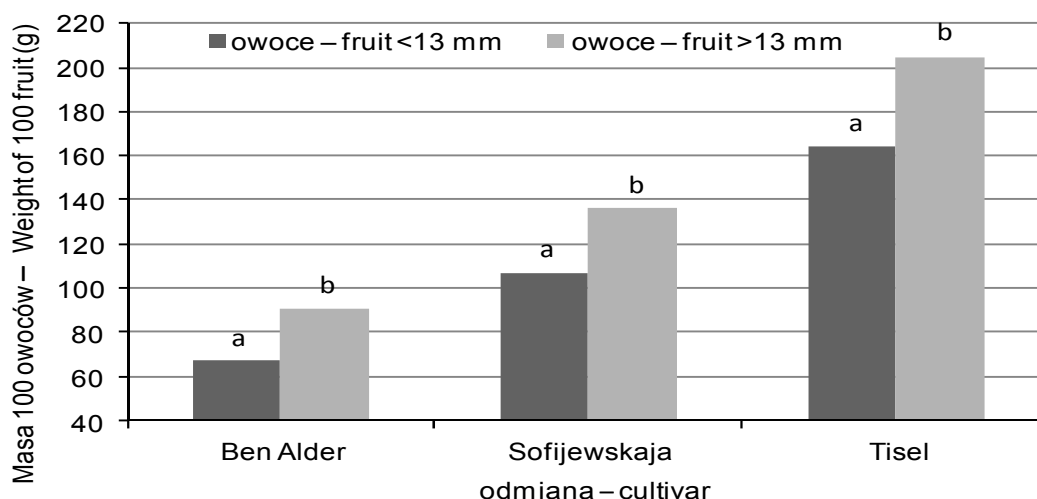
odmiany (21%) , a zwłaszcza brakiem owoców bardzo małych. W plonie ogólnym odmiany Ben Alder owoce <13 mm stanowiły aż 84%, a 100 owoców w tej grupie wielkości ważyło 67 g, podczas gdy masa 100 owoców dużych (>13 mm) wynosiła zaledwie 91 g. Jak donoszą inni autorzy owoce tej odmiany charakteryzują się zasadniczo małymi owocami (Moyer i in. 2002, Pluta i in. 2005).



Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie według testu Tuckeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Małymi literami oznaczono istotne różnice pomiędzy wielkością owoców w obrębie odmiany. Means marked with the same letter do not differ significantly at  $\alpha = 0.05$  according to Tuckey test. Small letters marked significant differences between the sizes of fruit within the cultivars.

Rys. 1. Udział procentowy owoców małych (<13 mm) i dużych (>13 mm) w plonie ogólnym badanych odmian porzeczkii czarnej

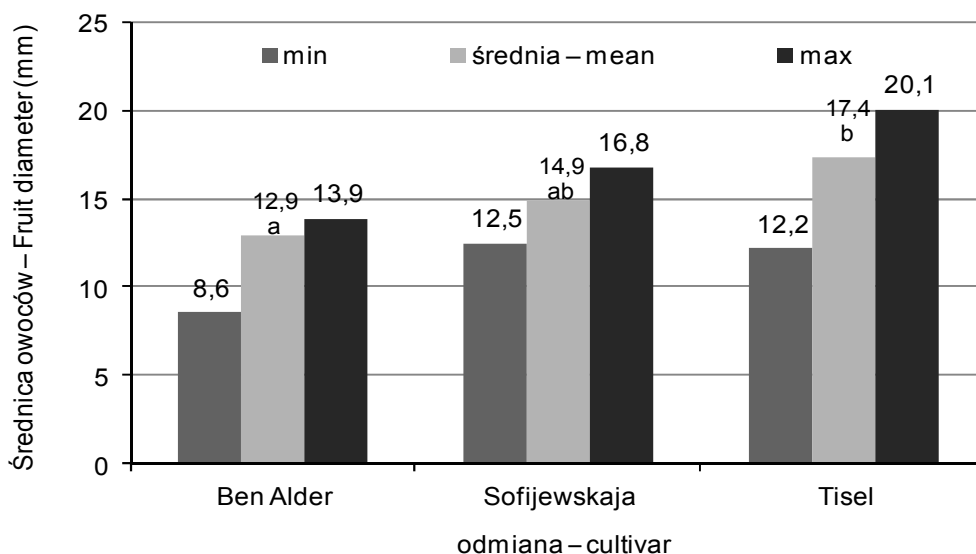
Fig. 1. Percentage of small (<13 mm) and large fruits (>13 mm) in total yield of tested cultivars of blackcurrant



Wyjaśnienie patrz Fig. 1 – Explanation see Fig. 1.

Rys. 2. Masa 100 owoców (g) badanych odmian porzeczkii czarnej po kalibracji

Fig. 2. Weight of 100 fruits (g) of tested blackcurrant cultivars after calibration



Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie według testu Tuckeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . Małymi literami oznaczono istotne różnice pomiędzy odmianami.  
Means marked with the same letter do not differ significantly at  $\alpha = 0.05$  according to Tuckey test. Small letters marked significant differences between the cultivars.

Rys. 3. Średnica owoców (mm) badanych odmian porzeczek czarnej  
Fig. 3. Diameter of fruits (mm) of tested blackcurrant cultivars

Jędrność owoców pozwala ocenić przydatność odmiany do zbioru mechanicznego i transportu. Owoce bardziej jędrne są zazwyczaj mniej podatne na uszkodzenia mechaniczne. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono istotne różnice w jędrności owoców badanych odmian oraz ich odporności na przebicie. Stwierdzono również istotny wpływ wielkości owoców na badane cechy. Największą jędrnością owoców oraz siłą potrzebną do przebicie skórki owocu charakteryzowała się odmiana Ben Alder (tab. 2).

Owoce odmiany Sofijewskaja były najmniej jędrne i najbardziej podatne na uszkodzenia, pomimo tego, że były mniejsze od odmiany Tisel. Badania przeprowadzone przez Ochmiana i in. (2009 b i 2010), wykazują, że wielkość owoców jagodowych może być ujemnie skorelowana z ich jędrnością. Duże owoce (>13 mm) odmiany Sofijewskaja charakteryzowały się najmniejszą jędrnością (113 G mm), ponad dwukrotnie mniejszą niż owoce odmiany Ben Alder. Generalnie małe owoce wszystkich badanych odmian były bardziej jędrne oraz mniej podatne na uszkodzenia niż owoce duże. Natomiast owoce porzeczek czarnej charakteryzują się wyższą jędrnością niż owoce jagody kamczackiej (Ochmian i Grajkowski 2007, Skupień i in. 2009), ale znacznie mniejszą niż owoce aronii wielkoowocowej – 498 G mm (Ochmian i in. 2009a).

Zawartość ekstraktu oraz kwasów organicznych, a zwłaszcza ich proporcje, decydują o smaku owoców. Na podstawie przeprowadzonych badań stwierdzono różnice w składzie chemicznym poszczególnych odmian, zaobserwowano również wpływ wielkości owoców na omawiane cechy. Owoce duże (>13 mm) charakteryzowały się mniejszą kwasowością ogólną, zwłaszcza odmiany Sofijewskaja (2,82 g). Owoce tej odmiany zawierały natomiast najwięcej ekstraktu (17,5%), dlatego ich smak był łagodny i preferowany przez konsumentów.

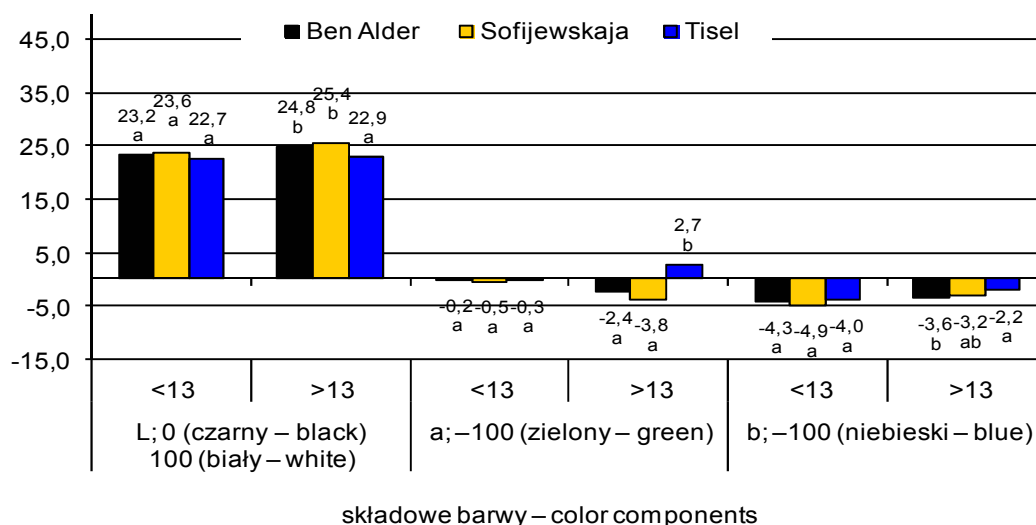
Największą zawartość kwasów organicznych (3,54 g), a zarazem najniższy odczyn soku stwierdzono w owocach odmiany Ben Alder (zwłaszcza małych). Duże owoce wszystkich badanych odmian, pomimo lepszych walorów smakowych, zawierały w swoim składzie mniej witaminy C – średnio 158 mg. Spośród badanych odmian najwyższą zawartością witaminy C charakteryzowały się owoce odmiany Tisel – średnio 220 mg, podczas gdy w owocach odmiany Sofijewskaja było jej 117 mg w 100 gramach (tab. 2).

Tabela 2. Jakość owoców badanych odmian porzeczek czarnej  
Table 2. Quality of fruits of tested blackcurrant cultivars

Badana cecha Treatments	Wielkość owoców Fruit size	Odmiana – Cultivar			Średnia Mean
		Ben Alder	Sofijewskaja	Tisel	
Jędrność owoców Fruit firmness (G · mm <sup>-1</sup> )	<13 mm	257 d	179 b	201 c	212 b
	>13 mm	211 c	113 a	156 b	160 a
	średnia mean	234 b	146 a	178 a	
Siła przebicia Puncture the fruit (G · mm <sup>-1</sup> )	<13 mm	123 d	84 bc	97 c	101 b
	>13 mm	83 bc	54 a	75 b	71 a
	średnia mean	103 b	69 a	86 ab	
Ekstrakt Soluble solids (%)	<13 mm	16,3 ab	16,9 c	16,8 c	16,7 a
	>13 mm	15,9 a	17,5 d	16,4 b	16,6 a
	średnia mean	16,1 a	17,2 b	16,6 ab	
Kwasowość Titratable acidity (g · 100 mL <sup>-1</sup> )	<13 mm	3,54 d	2,94 ab	3,25 c	3,24 b
	>13 mm	3,11 bc	2,82 a	2,93 ab	2,95 a
	średnia mean	3,32 b	2,88 a	3,09 a	
Odczyn soku Juice pH	<13 mm	3,17 a	3,32 b	3,29 ab	3,26 a
	>13 mm	3,29 ab	3,56 c	3,41 b	3,42 a
	średnia mean	3,23 a	3,44 b	3,35 ab	
Witamina C Vitamin C (mg · 100 mL <sup>-1</sup> )	<13 mm	186 bc	124 a	237 d	182 b
	>13 mm	162 b	109 a	203 c	158 a
	średnia mean	174 b	117 a	220 c	

Skład chemiczny owoców jest zależny od wielu czynników, m.in. sposobu cięcia (Grajkowski i in. 2004), dojrzałości owoców (Skupień i in. 2009) oraz odmiany. Kwasowość owoców porzeczek czarnej może wynosić od 2,12% u odmiany Titania do 3,8% u odmiany Ben Tirran, a ekstrakt od 14,9 do 18,4% (Grajkowski i in. 2004, Rubinskiene i in. 2006). Poziom witaminy C bywa również bardzo zróżnicowany w zależności od odmiany, od 64 mg (Banaszczyk i Pluta 1997) nawet do 355 mg w 100 gramach owoców (Pecho i in. 1993).

Porzeczka czarna charakteryzuje się ciemną powierzchnią owoców, potwierdza to parametr L\* (rys. 4).

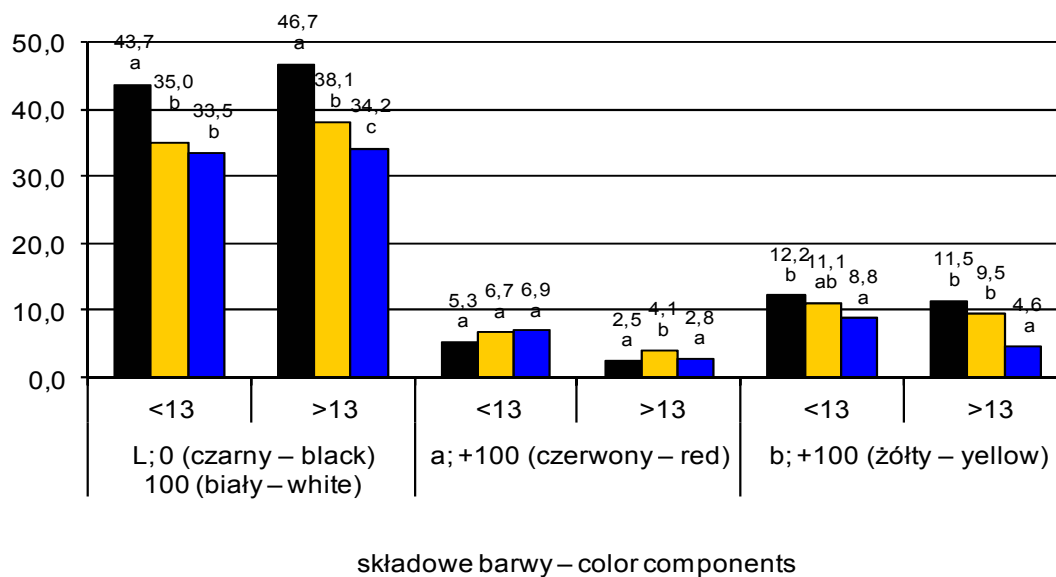


L\* - barwa biała (100) i czarna (0); a\* - barwa zielona (-100) i czerwona (+100); b\* - barwa niebieska (-100) i żółta (+100)  
 L\* - color white (100) and black (0); a\* - color green (-100) and red (+100); b\* - color blue (-100) and yellow (+100)

Wyjaśnienie patrz Fig. 3 – Explanation see Fig. 3.

Rys. 4. Barwa powierzchni owoców badanych odmian porzeczki czarnej  
 Fig. 4. The color of the surface of fruit tested blackcurrant cultivars

Owoce małe wszystkich badanych odmian były ciemniejsze od owoców dużych, a wśród nich zdecydowanie najciemniejsze były owoce zebrane z krzewów odmiany Tisel. Zdecydowanie większe różnice zaobserwowano w barwie miąższu. Generalnie był on dużo jaśniejszy niż powierzchnia owoców, najjaśniejszy był w owocach odmiany Ben Alder ( $L^* = 43,7$  i  $46,7$ ) a najciemniejszy w małych owocach odmiany Tisel ( $L^* = 33,5$ ). Badania barwy powierzchni owoców wykazały również obecność związków nadających im barwę zieloną (parametr  $a^*$ ) i niebieską (parametr  $b^*$ ). Parametr  $a^*$  w owocach małych był na niższym poziomie niż w owocach dużych, co świadczy o większej ilości barwników zielonych, jednak w owocach odmiany Tisel przyjął on wartość dodatnią, która odpowiada za barwę czerwoną, podobnie jak w miąższu, zwłaszcza owoców małych (rys. 5). Odmienne przedstawiała się wartość parametru  $b^*$ , owoce małe wszystkich badanych odmian charakteryzowały się wyższą wartością tego parametru. Stwierdzono również, że w miąższu przyjął on wartości dodatnie co świadczy o czerwonym jego zabarwieniu. Parametr  $L^*$  ( $19,1 - 31,8$ ) i  $a^*$  ( $-0,9 - 1,8$ ) powierzchni owoców jagody kamczackiej był na zbliżonym poziomie, natomiast  $b^*$  ( $-12,8 - -26,9$ ) znacznie odbiegał od wartości uzyskanych w doświadczeniu Ochmiana i in. (2012a). Podobnymi wartościami omawianych parametrów, zwłaszcza  $L^*$  i  $a^*$  charakteryzują się również owoce winorośli (Ochmiana i in. 2012b).



L\* - barwa biała (100) i czarna (0); a\* - barwa zielona (-100) i czerwona (+100); b\* - barwa niebieska (-100) i żółta (+100)  
 L\* - color white (100) and black (0); a\* - color green (-100) and red (+100); b\* - color blue (-100) and yellow (+100)

Wyjaśnienie patrz Fig. 3 – Explanation see Fig. 3.

Rys. 5. Barwa miąższu badanych odmian porzeczki czarnej  
 Fig. 5. The color of the pulp of fruit tested blackcurrant cultivars

## WNIOSKI

1. Największą średnicą oraz masą jednostkową owoców charakteryzowała się odmiana Tisel, natomiast odmiana Ben Alder miała najmniejsze owoce o dużej jędrności oraz odporności na przebicia.

2. Mniejsze owoce wszystkich badanych odmian charakteryzowały się większą jędrnością oraz odpornością na przebicia.

3. W dużych owocach badanych odmian porzeczki czarnej stwierdzono większą kwasowość, niższy odczyn soku oraz mniejszą zawartość witaminy C.

4. Owoce odmiany Ben Alder charakteryzowały się największą zawartością kwasów organicznych oraz najniższym odczynem soku, natomiast owoce odmiany Tisel największą koncentracją witaminy C.

5. Małe owoce i ich miąższ u wszystkich badanych odmian był nieznacznie ciemniejszy od owoców dużych, a spośród nich zdecydowanie najciemniejsze okazały się owoce odmiany Tisel.

6. Owoce małe charakteryzowały się niższym parametrem a\* (odpowiadającym za barwę zieloną) natomiast wyższym parametrem b\* (odpowiadającym za barwę niebieską). Miąższ badanych odmian przyjął barwę czerwono-żółtą, bardziej intensywną w owocach małych.



## PIŚMIENICTWO

- Banaszczyk J., Pluta S.** 1997. Quality characteristics of fruits of new black currant selections bred in Skierniewice. *J. Fruit Ornament. Plant. Res.* 5, 10–19.
- Bielenin A.** 2001. Ochrona plantacji porzeczek i agrestu przed chorobami z uwzględnieniem IPO. [w: Intensyfikacja produkcji porzeczek i agrestu]. Materiały ogólnopolskiej konferencji, Skierniewice 6 czerwca 2001, 117–122.
- Borowska J.** 2003. Owoce i warzywa jako źródło naturalnych przeciwutleniaczy. *Przem. Ferm. Owoc. Warz.* 5, 11–12.
- Brennan R.M.** 2008. Currants and gooseberries. [w: Temperate fruit crop breeding germplasm to genomics]. Red. J.F. Hancock. Springer, Berlin, 177–196.
- Grajkowski J., Ochmian I., Skupień K., Chelpiński P., Mikiciuk G.** 2004. Wpływ dwóch wysokości cięcia odnawiającego porzeczek czarnej odmiany 'Titania' na wzrost, jakość plonu oraz skład chemiczny owoców. *Folia Univ. Agric. Stetin. Agric.* 242 (98), 57–62.
- Gwozdecki J.** 2007. Porzeczek i agrest. Wydawnictwo Działkowiec sp. z o.o. Warszawa 2007.
- Halliwell B.** 2001. Vitamin C and genome stability. *Mutat. Res. Fundam. Mol. Mech. Mutagen.* 475, 1–2, 29–35.
- Kazmierczak R., Hallmann E., Brodzka A., Rembiałkowska E.** 2009. Porównanie zawartości związków polifenolowych i witaminy C w dżemach z owoców wybranych odmian porzeczek czarnej *Ribes nigrum* L. z uprawy ekologicznej i konwencjonalnej. *J. Res. Applic. Agric. Engin.* 54 (3), 123–130.
- Kazmierczak R., Hallmann E., Rembiałkowska E.** 2008. Zawartość antyoksydantów w wybranych odmianach czarnych porzeczek pochodzących z różnych upraw w kontekście profilaktyki prozdrowotnej. *Postępy Tech. Przetw. Spoż.* 02, 26–32.
- Khoo G.M., Clausen M.R., Pedersen H.L., Larsen E.** 2012. Bioactivity and chemical composition of blackcurrant (*Ribes nigrum*) cultivars with and without pesticide treatment. *Food Chem.* 132, 1214–1220.
- Krzewiński Z.** 2006. Przyszłość uprawy malin i czarnych porzeczek. *Hasło Ogród.* 03, 92–94.
- Link 1.** Ukraińskie odmiany porzeczek. <http://www.piagro.pl/artykuly-rolnicze/produkcja-roslinna/owoce/ukrainskie-odmiany-porzeczek.html>, dostęp z dnia 11 styczeń 2013.
- Makosz E.** 2006. Czarne porzeczek w Unii Europejskiej. *Hasło Ogród.* 07, 41–43.
- Makosz E.** 2007. Szanse rozwoju polskiego sadownictwa. Plantpress, Lublin.
- Manach C., Scalbert A., Morand Ch., Remesy Ch., Jimenez L.** 2004. Polyphenols: food sources and bioavailability. *Am. J. Clin. Nutr.* 79, 727–747.
- Markowski J., Pluta S.** 2002. Wartość gospodarcza i przydatność przetwórcza wybranych genotypów porzeczek czarnej w latach 2000–2001. *Zesz. Probl. Postępow. Nauk. Rol.* 488 (1), 469–475.
- Moyer R., Hummer K., Finn Ch., Frei B., Wrolstad R.** 2002. Anthocyanins, Phenolics and Antioxidant Capacity in Diverse Small Fruits: Vaccinium, Rubus, and Ribes. *J. Agric. Food Chem.* 519–525.
- Ochmian I., Grajkowski J.** 2007. Wzrost i plonowanie trzech odmian jagody kamczackiej (*Lonicera caerulea*) na Pomorzu zachodnim w pierwszych latach po posadzeniu. *Rocz. Akad. Rol. Pozn. CCCLXXXIII Ogród.* 41, 351–355.
- Ochmian I., Oszmiański J., Skupień K.** 2009a. Chemical composition, phenolics, and firmness of small black fruits. *J. Appl. Bot. Food. Qual.* 83, 64–69.
- Ochmian I., Grajkowski J., Skupień K.** 2009b. Influence Of Substrate On Yield And Chemical Composition Of Highbush Blueberry Fruit Cv. 'Sierra'. *J. Fruit Ornament. Plant. Res.* 17 (1), 89–100.
- Ochmian I., Grajkowski J., Skupien K.** 2010. Effect of substrate type on the field performance and chemical composition of highbush blueberry cv. Patriot. *Agri. Food Sci.* 19, 69–80.
- Ochmian I., Rozwarski R., Smolik M., Kozos K., Ostrowska K.** 2012 a. Comparison of the fruit quality of several cultivars of blue honeysuckle. [w: International reviewed proceedings of scientific papers. Horticulture Nitra 2012]. 4-th International Scientific Horticulture Conference. Ed. Magdaléna Valšíková Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra. 182–187.

- Ochmian I., Chelpiński P., Rozwarski R., Dobrowolska A., Angelov L., Stale B.** 2012 b. The fruit quality of three vine cultivars and change in pulp color during the process of maceration. [w: International reviewed proceedings of scientific papers Horticulture Nitra 2012]. 4-th International Scientific Horticulture Conference Ed. Magdaléna Valšíková Nitra: Slovak University of Agriculture in Nitra. 232–239.
- Pecho L., Takac J., Cvopa J.** 1993. Nutrient matter contents in fresh and processed currant fruits. *Acta Hort.* 352, 205–208.
- Pluta S.** 1996. Kolekcja odmian porzeczki czarnej w Corvallis, Oregon w USA jako źródło genów do hodowli odpornościowej w Polsce. Ogólnopolska Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych. ISiK, Skierniewice, 72–74.
- Pluta S., Broniarek-Niemiec A., Gajek D.** 2002. Przydatność nowych odmian i klonów hodowlanych porzeczki czarnej do produkcji integrowanej. Ogólnopolska Naukowa Konferencja Ochrony Roślin Sadowniczych, Skierniewice 20–21 lutego 2002.
- Pluta S., Żurawicz E.** 2003. Osiągnięcia w hodowli twórczej odmian porzeczki czarnej i agrestu. Ogólnopolska Konferencja Porzeczkowa i Agrestowa, ISK Skierniewice, 24 kwietnia 2003.
- Pluta S., Żurawicz E.** 2008 a. Suitability of the new polish blackcurrant cultivars for mechanical fruit harvesting. [w: Sustainable Fruit Growing: From Plant To Product] Proceedings of international scientific conference May 28–31 2008 Jūrmala-Dobele, Latvia, 213–221.
- Pluta S., Żurawicz E.** 2008 b. Deserowe odmiany – nowy cel programu hodowli porzeczki czarnej w Instytucie Sadownictwa i Kwaciarnictwa w Skierniewicach. XLV Ogólnopolska Naukowa Konferencja Sadownicza. ISiK, Skierniewice, 12–15.
- Pluta S., Żurawicz E., Broniarek-Niemiec A.** 2005. Porównanie wartości produkcyjnej nowych polskich klonów porzeczki czarnej i wybranych odmian zagranicznych. *Zesz. Nauk. Inst. Sad. Kwiac. Skiern.* 13, 64–68.
- Rubinskiene M., Viskelis P., Jasutiene I., Duchovskis P., Bobinas C.** 2006. Changes in biologically active constituents during ripening in black currants. *J. Fruit Orn. Plant Res.* 14, Suppl. 2, 237–246.
- Rumpunen K., Paschke M., Flick G., Vagiri M.R., Ekholm A.** 2012. Blackcurrant wine and vinegar - effects of processing methods on content of beneficial polyphenols. Conference Neubrandenburg and Szczecin 28–30 November 2012. Abstracts, 11.
- Skupień K., Ochmian I., Grajkowski J.** 2009. Influence of ripening on fruit chemical composition of two blue honeysuckle cultivars. *J. Fruit Orn. Plant Res.* 17, 101–111.
- Sweet V.** 1999. Hildegard of Bingen and the greening of medieval medicine. *Bull. Hist. Med.* 73, 381–403.