

MOŻLIWOŚCI POPRAWIENIA JAKOŚCI TRUSKAWEK PRZEZ HODOWLĘ NOWYCH ODMIAN

Agnieszka Masny¹, Jarosław Markowski², Edward Żurawicz¹

¹ Zakład Hodowli Roślin Sadowniczych,
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach

² Zakład Przechowalnictwa i Przetwórstwa Owoców,
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach

Wstęp

Hodowla twórcza truskawki w Polsce ukierunkowana jest na uzyskanie odmian deserowych oraz odmian o wysokich walorach przetwórczych. Owoce odmian deserowych powinny odznaczać się atrakcyjnym wyglądem, tzn. właściwą wielkością, barwą i kształtem, silnym połyskiem oraz wysoką jędrnością [SMOLARZ i in. 1995; ŻURAWICZ 1997]. Od odmian przetwórczych wymagane są: duża łatwość oddzielania owocu od kielicha, a także wysoki poziom substancji rozpuszczalnych (ekstraktu) i kwasowości miareczkowej oraz wysoka zawartość antocyjanów w owocach [MASNY i in. 1997, 1999]. Niezależnie od przeznaczenia owoców, wszystkie odmiany truskawki powinny charakteryzować się dużą plennością, wysoką zawartością kwasu askorbinowego (wit. C) i dobrym smakiem owoców [MASNY i in. 2000], małą podatnością owoców na gnicie, a roślin na choroby liści i systemu korzeniowego oraz wysoką wytrzymałością roślin na przemarzanie.

Celem przeprowadzonych badań była wstępna ocena wartości gospodarczej najnowszych klonów truskawki hodowli Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa (ISK) w Skierniewicach.

Materiał i metody

Badania przeprowadzono w latach 2000–2001 w Sadzie Pomologicznym Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach, na glebie płowej, IV klasy bonitacyjnej. Przedmiotem badań były rośliny 7 klonów truskawki hodowli ISK. Odmianami standardowymi były 'Kama', 'Senga Sengana' i 'T'santa'. Doświadczenie założono w układzie bloków losowych w czterech powtórzeniach, każde po 15 roślin. Rośliny posadzono w rozstawie 0,25 × 1,0 m. Zabiegi ochronne ograniczono do zwalczania chwastów (Venzar 80 WP, Betanal Progress AM 180 EC i Targa Super 5 EC), kwieciaka malinowca (Decis 2,5 EC) oraz szarej pleśni (Euparen 50 WP i Sumilex 500 SC). Nie wykonywano żadnych dodatkowych zabiegów przeciwko chorobom liści.

Oceniano: plon handlowy w kg na poletko, masę pojedynczego owocu, cechy morfologiczne (kształt owocu, barwę skórki i miąższu oraz łatwość oddzielenia kielicha od owocu, czyli tzw. odszypułkowanie), jędrność (na jędrnościomierzu Instron 5542) oraz podatność owoców na szarą pleśń (% udział owoców porażonych w ogólnej liczbie zebranych) i roślin na podstawowe choroby liści (wg skali bonitacyjnej 0–5). Owoce po zbiorze przechowywano w temp. -25°C do czasu analiz, a następnie rozdrabniano w stanie zamrożenia i pobierano średnią próbkę laboratoryjną. Wykonywano następujące analizy chemiczne owoców: zawartość kwasu askorbinowego (metodą wysoko sprawnej chromatografii cieczowej), antocyjanów (metodą różnicowego pH jako całkowitą ilość monomerów antocyjanów) [WROLSTAD 1976], substancji rozpuszczalnych, suchą substancję owoców (metodą suszenia przy obniżonym ciśnieniu) oraz masę owoców odciekniętych [POLSKA NORMA 1990].

Wyniki, będące średnimi z dwóch lat (z wyjątkiem plonu handlowego będącego sumą z dwóch lat), opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji R. A. Fischera i testu t-Duncana przy poziomie istotności 5%.

Wyniki i dyskusja

Wszystkie badane klony odznaczały się wysoką plennością; dorównywały pod tym względem odmianom standardowym 'Kama' i 'Senga Sengana' i znacznie przewyższały odmianę 'Elsanta' (tab. 1). Klony te charakteryzowały się również dość niskim stopniem porażenia przez ważniejsze gospodarczo choroby liści, mimo że warunki atmosferyczne panujące w latach 2000–2001 sprzyjały występowaniu tych chorób, w szczególności białej i czerwonej plamistości liści [MASNY i in. 2002]. Objawy czerwonej plamistości liści (*Diplocarpon earliana* ELL. et EV. WOLF) na roślinach większości klonów (z wyjątkiem klonów K-1513 i K-1621) oraz odmian 'Senga Sengana' i 'Elsanta' występowały mniej licznie niż na roślinach odmiany 'Kama'. Niską podatność na mączniaka prawdziwego truskawki (*Sphaerotheca macularis* WALL. ex FR. LIND.), poza odmianami 'Kama' i 'Senga Sengana', wykazywały także rośliny klonów K-1513, K-1526 i K-1605; rośliny pozostałych klonów były porażone w podobnym stopniu, jak odmiana standardowa 'Elsanta'. Odmiana 'Elsanta' odznaczała się natomiast wysoką odpornością na białą plamistość liści (*Mycosphaerella fragariae* TUL. LIND.), co potwierdzają wcześniejsze doniesienia literaturowe [ŻURAWICZ 1997]. Rośliny pozostałych odmian standardowych oraz wszystkich klonów były porażone przez ten patogen w niewielkim stopniu.

Prawie wszystkie klony (z wyjątkiem klonu K-1201 A) wytwarzały owoce większe od odmian 'Kama' i 'Senga Sengana' (tab. 2), a niektóre z nich (K-1580, K-1595, K-1605 i K-1621) nawet posiadały owoce większe niż odmiana 'Elsanta', znana z owoców bardzo dobrej jakości [ŻURAWICZ 1997]. Klony K-1201 A, K-1526, i K-1621, podobnie jak odmiana 'Elsanta', charakteryzowały się niską podatnością na gnicie owoców. Najwyższą podatnością na gnicie owoców charakteryzowała się odmiana 'Senga Sengana' oraz klon K-1513, zaś niewiele niższą – odmiana 'Kama' i klony K-1580, K-1595 i K-1605. O wysokiej podatności odmian 'Senga Sengana' i 'Kama' na gnicie owoców oraz niskiej podatności odmiany 'Elsanta' na tę chorobę donosili wcześniej ŻURAWICZ i DOMINIKOWSKI [1995]. Owoce większości klonów (z wyjątkiem klonu K-1621) były bardziej jędrne niż owoce odmian 'Kama' i 'Senga Sengana'. Klon K-1595 posiadał owoce jędrniejsze nawet

Tabela 1; Table 1

 Plonowanie wybranych klonów hodowlanych truskawki (Skierniewice, 2000–2001)
 Yielding of selected strawberry clones (Skierniewice, 2000–2001)

Klon/odmiana Clone/cultivar	Rodowód Parentage	Termin dojrzewania Time of ripening	Plon handlowy Marketable yield (kg·4 m ⁻²)	Podatność roślin na choroby liści* Susceptibility to leaf diseases*		
				biała plamistość liści; leaf spot	czzerwona plamistość liści; leaf scorch	mączniak prawdziwy truskawki powdery mildew
Kama	Standard	b. wczesna very early	12,24 b	1,13 c-c	2,31 c	0,00 a
S. Sengana	Standard	śr. późna middle late	13,68 b	0,94 b-d	0,75 a	0,06 a
Elsanta	Standard	wczesna; early	4,19 a	0,13 a	1,31 ab	2,00 cd
K-1201 A	Gorella × Dukat	śr. wczesna middle early	10,59 b	0,63 b	1,19 ab	1,56 c
K-1513	Pandora × Real	późna; late	10,58 b	1,44 c	1,69 bc	0,50 ab
K-1526	Ferrara × Syriusz	śr. późna middle late	10,77 b	0,88 b-d	1,06 ab	0,25 ab
K-1580	Real × Vicoda	b. późna; very late	14,37 b	1,19 dc	1,25 ab	0,88 b
K-1595	Vicoda × Elsanta	b. późna; very late	12,52 b	0,81 b-d	1,00 ab	2,19 cd
K-1605	Ferrara × Syriusz	śr. późna middle late	11,81 b	0,75 bc	1,50 ab	0,44 ab
K-1621	Real × Elsanta	śr. późna middle late	12,65 b	0,75 bc	1,63 bc	2,63 d

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5%) wg testu t-Duncana; Means followed by the same letter do not differ significantly at 5%, Duncan's t-test

* – ocena wg skali bonitacyjnej 0–5, gdzie 0 – oznacza brak objawów choroby, 5 – zamieranie roślin w wyniku porażenia przez patogen; ranking scale 0–5, where 0 – means no symptoms, 5 – dying of plants because of disease infection

Tabela 2; Table 2

 Jakość owoców wybranych klonów hodowlanych truskawki (Skierniewice, 2000–2001)
 Fruit quality of selected strawberry clones (Skierniewice, 2000–2001)

Klon/odmiana Clone/cultivar	Masa 1 owocu Weight of 1 fruit (g)	Podatność na gnici Susceptibility to grey mould (%)	Jędrność Firmness (N)	Barwa skórki*; Skin colour*	Barwa miąższu* Flesh colour*	Odszypułkowanie** Capping ability**
Kama	6,50 a	11,95 de	1,00 a	6,70 b	6,67 c	1,80 ab
S. Sengana	7,25 ab	18,48 f	1,00 a	6,90 b-d	6,27 bc	1,63 a
Elsanta	9,27 d	3,34 a	1,43 d	5,23 a	4,43 a	1,77 ab
K-1201 A	7,93 bc	4,54 ab	1,38 d	5,63 a	5,40 ab	2,10 bc
K-1513	8,87 cd	15,14 ef	1,13 b	7,50 b-d	7,30 c	1,90 ab
K-1526	9,72 d	7,16 a-c	1,25 c	6,83 bc	6,73 c	2,30 cd
K-1580	11,67 c	14,38 c	1,14 b	7,57 b-d	7,33 c	2,10 bc
K-1595	12,35 e	9,59 cd	1,56 c	7,10 b-d	5,43 ab	1,67 a
K-1605	12,64 ef	8,15 b-d	1,27 c	7,90 cd	7,00 c	2,07 bc
K-1621	13,60 f	6,68 a-c	0,97 a	8,03 d	6,90 c	2,50 d

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5%) wg testu t-Duncana; Means followed by the same letter do not differ significantly at 5%, Duncan's t-test

* – ocena wg skali 1–10, gdzie 1 – barwa jasnoczerwona, 10 – barwa ciemnoczerwona; evaluation according to ranking scale 1–10, where 1 – light red colour, 10 – dark red colour

** – ocena wg skali 1–10, gdzie 1 – odszypułkowanie bardzo łatwe, 10 – bardzo trudne; evaluation according to ranking scale 1–10, where 1 – very weak adherence of calyx, 10 – very strong adherence of calyx

od odmiany 'Elsanta', uważanej za odmianę o wyjątkowo jędrnych i trwałych owocach [ŻURAWICZ 1994]. Owoce większości klonów charakteryzowały się barwą intensywnie lub ciemnoczerwoną, zbliżoną do barwy owoców odmian 'Kama' i 'Senga Sengana'. Jedynie klon K-1201 A posiadał owoce jasnoczerwone, a więc o barwie typowej dla owoców deserowych. Barwa miąższu jest cechą ważną z punktu widzenia przetwórstwa. Ciemnoczerwoną, szczególnie cenną dla przetwórstwa, barwą miąższu odznaczały się owoce klonów K-1513, K-1526, K-1580, K-1605 i K-1621. Jasny miąższ posiadały owoce klonów K-1201 A i K-1595. Inną cechą, ważną zwłaszcza dla odmian „przemysłowych”, jest łatwość odchodzenia kielicha od owocu. Najłatwiejsze do odszypułkowania, oprócz owoców odmian standardowych 'Senga Sengana' i 'Kama', były owoce klonów K-1595, K-1513, K-1605, K-1201 A i K-1580.

Tabela 3; Table 3

Wartość przetwórcza owoców wybranych klonów hodowlanych truskawki
(Skierniewice, 2000–2001)

Processing value of fruits of selected strawberry clones bred in ISK
(Skierniewice, 2000–2001)

Klon/odmiana Clone/cultivar	Substancje rozpuszczalne Soluble solids (%)	Sucha substancja owoców Dry matter (%)	Masa owoców odciekniętych Drained weight (%)	Zawartość kwasu askorbinowego Ascorbic acid content (mg·100 g ⁻¹)	Zawartość antocyjanów; Anthocyanin content (mg·100 g ⁻¹)
Kama	8,40 a	10,13 a	81,10 a-c	37,17 bc	46,23 cf
S. Sengana	8,43 ab	10,07 a	82,57 a-c	38,00 bc	29,90 bc
Elsanta	9,47 b	11,19 a	82,53 a-c	73,53 f	20,37 a
K-1201 A	8,40 a	10,20 a	79,43 a	51,27 e	28,50 bc
K-1513	8,93 ab	10,56 a	86,00 bc	41,00 cd	42,27 ef
K-1526	8,77 ab	10,49 a	86,93 c	34,80 bc	33,67 cd
K-1580	8,53 ab	10,17 a	81,37 a-c	25,97 a	41,80 ef
K-1595	8,67 ab	10,51 a	84,90 a-c	34,03 b	24,63 ab
K-1605	8,57 ab	10,00 a	85,87 bc	45,93 de	48,47 f
K-1621	9,13 ab	10,69 a	80,10 ab	45,63 de	39,37 dc

Średnie oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie (5%) wg testu t-Duncana; Means followed by the same letter do not differ significantly at 5%, Duncan's t-test

Owoce wszystkich klonów charakteryzowały się zbliżoną do owoców wszystkich odmian standardowych zawartością substancji rozpuszczalnych, suchej substancji owoców oraz masy owoców odciekniętych (tab. 3). Cenne z punktu widzenia dietyki są owoce zawierające duże ilości kwasu askorbinowego (wit. C). Najwyższą zawartością kwasu askorbinowego w owocach odznaczała się odmiana 'Elsanta', a niewiele jej ustępowały klony K-1201 A, K-1605 i K-1621. Najmniej kwasu askorbinowego stwierdzono w owocach klonu K-1580. Truskawki są również dość bogate w antocyjany, których głównymi związkami są glikozydy pelargonidyny [MAZZA, MINIATI 1993]. Najwięcej antocyjanów zawierały owoce odmiany 'Kama' i klonów K-1513, K-1580 i K-1605. Mniejszą od odmiany 'Senga Sengana' zawartością antocyjanów w owocach charakteryzowały się tylko: odmiana 'Elsanta' i klon K-1595.

Wnioski

1. Spośród ocenianych klonów najcenniejszym okazał się klon K-1595. Wytworzył on największe i zarazem najbardziej jędrne owoce o niskiej podatności na szarą pleśń. Ponadto klon ten nie ustępował odmianie 'Senga Sengana' pod względem plenności, barwy skórki i miąższu owoców oraz łatwości odchodzenia od kielicha, a także niektórych cech przetwórczych, jak ekstrakt refraktometryczny, sucha substancja owoców, masa owoców odcikniętych oraz zawartość kwasu askorbinowego i antocyjanów. Klon K-1595, z uwagi na wysoką przydatność owoców zarówno do spożycia w stanie świeżym, jak i dla przemysłu, został zgłoszony w styczniu 2002 roku do Badań Rejestrowych COBORU.
2. Owoce klonu K-1605, oprócz wysokiej jędrności, charakteryzowały się najwyższą zawartością kwasu askorbinowego i antocyjanów, mogą być zatem przydatne dla przetwórstwa.

Literatura

- MASNY A., MARKOWSKI J., ŻURAWICZ E. 1997. *Charakterystyka cech jakościowych owoców nowych klonów truskawki hodowli Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa*. II Ogólnop. Sem. Prac. Kat. Sad. i ISK, Lublin 25–26 IX 1997: 204–209.
- MASNY A., MARKOWSKI J., ŻURAWICZ E. 1999. *Możliwości intensyfikacji produkcji truskawek w Polsce przez hodowlę nowych odmian*. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 351: 319–324.
- MASNY A., MARKOWSKI J., ŻURAWICZ E. 2000. *Wstępna ocena wartości gospodarczej najnowszych klonów truskawki hodowli ISK w Skierniewicach*. Zesz. Nauk. ISK. 8: 255–261.
- MASNY S., MASNY A., BIELENIN A. 2002. *Badania nad podatnością wybranych genotypów truskawki na ważne gospodarczo choroby grzybowe liści*. Doniesienie na Konferencji Jubileuszowej „Nowoczesne metody i techniki w hodowli roślin”, AR w Krakowie, 21–22 V 2002.
- MAZZA G., MINIATI E. 1993. *Anthocyanins in fruits, vegetables and grains*. CRC Press: 106–113.
- POLSKA NORMA 1990. *Przetwory owocowe i warzywne. Przygotowanie próbek i metody badań fizykochemicznych*. PN-90/A-75101.
- SMOLARZ K., MASNY A., LASZLOVSZKY-ZMARLICKA A. 1995. *Plonowanie nowych odmian truskawki w warunkach środkowej części kraju*. Mat. ogólnop. konf. nauk. „Nauka praktyce ogrodniczej”. Lublin, 14–15 IX 1995: 211–214.
- WROLSTAD R. E. 1976. *Color and pigment analyses in fruit product*. Station Bulletin 624, Oregon State University, Corvallis: 1–17.
- ŻURAWICZ E. 1994. *Zeszyty Pomologiczne – Truskawka i poziomka*. Wyd. ISK, Skierniewice: 16–17.
- ŻURAWICZ E. 1997. *Truskawka i poziomka*. PWRiL, Warszawa: 195 ss.
- ŻURAWICZ E., DOMINIKOWSKI J. 1995. *Wstępna ocena wartości produkcyjnej kilku nowych klonów i odmian truskawki (Fragaria × ananassa DUCH.) w Polsce Środkowej*. Zesz. Nauk. ISK, 2: 5–11.

Słowa kluczowe: truskawka, *Fragaria* × *ananassa*, plonowanie, jakość owoców, wartość przetwórcza

Streszczenie

Celem pracy była ocena wartości produkcyjnej najnowszej serii klonów truskawki hodowli Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa w Skierniewicach (ISK).

Badania przeprowadzono w latach 2000–2001 w Sadzie Pomologicznym ISK w Skierniewicach. Przedmiotem badań było 7 klonów hodowli ISK; odmianami standardowymi były: 'Kama', 'Senga Sengana' i 'Elsanta'. Doświadczenie założono w układzie losowanych bloków, w czterech powtórzeniach liczących po 15 roślin. Zabiegi pielęgnacyjne wykonywano z zaleceniami dla plantacji towarowych, ale nie prowadzono ochrony przed chorobami liści. Badania obejmowały ocenę następujących cech użytkowych: plenność roślin, jakość owoców (masa, jędrność, barwa skórki i miąższu, odszypułkowanie i podatność na gnicie) i ich podstawowe właściwości przetwórcze (substancje rozpuszczalne, sucha substancja owoców, masa owoców odciekniętych, zawartość kwasu askorbinowego i antocyjanów), a także podatność roślin na groźniejsze choroby liści (biała i czerwona plamistość liści oraz mączniak prawdziwy truskawki).

Wszystkie klony plonowały na poziomie odmian standardowych 'Kama' i 'Senga Sengana', ale wyróżniały się większymi od nich owocami. Największe owoce wytworzyły rośliny klonów K-1580 i K-1595. Owoce klonu K-1595 były zarazem najbardziej jędrne. Klony K-1580 i K-1595 nie ustępowały odmianie 'Senga Sengana' także pod względem barwy skórki i miąższu oraz niektórych cech przetwórczych, jak ekstrakt refraktometryczny, sucha substancja owoców i masa owoców odciekniętych. Owoce klonu K-1595, w porównaniu z owocami odmiany 'Senga Sengana' równie łatwo odchodziły od kielicha, a także zawierały podobne ilości kwasu askorbinowego i antocyjanów. Ponadto były one mniej podatne na szarą pleśń. Owoce klonu K-1605, oprócz wysokiej jędrności, charakteryzowały się najwyższą zawartością kwasu askorbinowego i antocyjanów, mogą być zatem przydatne dla przetwórstwa.

POSSIBILITIES OF IMPROVING STRAWBERRY FRUIT QUALITY BY BREEDING OF NEW CULTIVARS

Agnieszka Masny¹, Jarosław Markowski², Edward Żurawicz¹

¹Fruit Breeding Department,
Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice

²Department of Processing and Storage,
Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewice

Key words: strawberry, *Fragaria* × *ananassa*, yield, fruit quality, processing value

Summary

The study aimed at evaluating the productivity of 7 strawberry clones released recently at the Research Institute of Pomology and Floriculture, Skierniewi-

ce, Poland. 'Kama', 'Senga Sengana' and 'Elsanta' cvs. were used as standards. Studies were carried out in 2000–2001 at the Experimental Orchard in Skierniewice. The experiment was set up in the random block design with four replications and 15 plants on the plot. Cultural treatments were applied according to recommendation for the commercial plantations, no protection against leaf diseases was applied. Ripening time, marketable yield, fruit quality (weight, firmness, skin and flesh colour, capping ability and grey mould susceptibility) and plant susceptibility to main leaf diseases were evaluated. Moreover the chemical components of fruits and their processing value (soluble solids, dry matter, drained weight ascorbic acid and anthocyanin contents) were analyzed.

The results showed that all clones yielded comparably to those of standard cultivars – 'Kama' and 'Senga Sengana'. However, the clones had larger fruits, than these standards. The largest fruits gave the plants of clones K-1580 and K-1595, fruits of clone K-1595 were also the firmest. Clones K-1580 and K-1595 were similar to 'Senga Sengana' cultivar as regards the skin and flesh colour and some processing traits (e.g. soluble solids, dry matter and drained weight). Fruits of clone K-1595 contained the levels of ascorbic acid and anthocyanins, similar to those of cultivar 'Senga Sengana'. Fruits of K-1595 were characterized by similar capping easiness and higher resistance to grey mould. Fruits of clone K-1605, apart from very good firmness contained the highest amounts of ascorbic acid and anthocyanins, thus they would be most suitable for processing.

Mgr Agnieszka **Masny**
Zakład Hodowli Roślin Sadowniczych
Instytut Sadownictwa i Kwiaciarnictwa
ul. Pomologiczna 18
96–100 SKIERNIEWICE
e-mail: amasny@insad.pl