

OCENA PLONOWANIA I JAKOŚĆ SENSORYCZNA OWOCÓW MIESZAŃCÓW F₁ POMIDORA SZKLARNIOWEGO

ASSESSMENT OF YIELDING AND SENSORY QUALITY OF FRUITS OF TOMATO GREENHOUSE HYBRIDS

Anna Wrzodak, Marzena Nowakowska, Elżbieta U. Kozik

Instytut Ogrodnictwa

96-100 Skierniewice, Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100

Anna.wrzodak@inhort.pl

Abstract

The objective of this study was to assess fruit quality of five tomato experimental F₁ hybrids (E 1035, E 1255, E 1343, E 1355, E 1398), obtained as the result of a breeding program carried out at the Research Institute of Horticulture (RIH), Poland, in recent years. These F₁ hybrids were compared with 'Raissa F₁' (S&G) and 'Cykada F₁' earlier released by RIH. Experiments were conducted in the years 2011-2012, in a greenhouse, where plants were grown on rockwool. Most of the experimental F₁ hybrids showed good earliness, and their yielding was comparable with that of control cultivars. Two hybrids: E 1035 and E 1355, showed the highest earliness and marketable yield among all the tested hybrids. At the first part of the QDA (Quantitative Description Analysis) procedure, experts generated a set of 12 descriptors for odor, appearance, texture, and flavor/taste of fruits of the tomato hybrids and their overall quality. The assessment of sensory quality of the fruits of tomato hybrids was at a higher level than the assessment of the standard cultivars' fruits. The significant influence on quality of fruits of the tomato hybrids evaluated in 2011, was observed for flavor intensity, acid odor, and taste, size of the core, and overall quality impression. Tomato hybrids E 1343, E 1355, and E 1398 were characterized by the high intensity of the tomato smell, tomato and acid taste, and received the highest overall score. In addition, the fruits of the hybrid E 1398 showed the highest hardness and excellent fleshiness of the fruit.

Key words: hybrids F₁, tomato fruit, yield, sensory analysis

WSTĘP

Pomidor (*Solanum lycopersicum* L.) jest jednym z najważniejszych gatunków warzyw uprawianych pod osłonami w Polsce i zajmuje ok. 50% ogólnej powierzchni upraw warzyw pod osłonami. Coraz więcej pomidorów uprawia się w kulturach bezglebowych, z wykorzystaniem podłoży

inertnych. Podłoża te zapewniają roślinom optymalne warunki wzrostu oraz uzyskanie wysokich i dobrych jakościowo plonów (Jensen 1999). Wykorzystanie podłoży inertnych i nowoczesnych technik nawadniania oraz nawożenia stwarza zapotrzebowanie na dobór odpowiednich odmian do nowych technologii uprawy. Program hodowli pomidora realizowany w Instytucie Ogrodnictwa uwzględnia najnowsze kierunki w ogólnoswiatowej hodowli. Obok wysokiej wartości produkcyjnej (wczesność, plenność) w tworzeniu nowych odmian pomidora uwzględnia się również hodowlę jakościową korzystnie zmieniającą strukturę plonowania, skład chemiczny, jakość sensoryczną i właściwości technologiczne owoców. Na jakość organoleptyczną pomidorów składają się: wygląd zewnętrzny, tekstura, smak, zapach, skład chemiczny i cechy fizyczne owocu (Baryłko-Pikielna i in. 1996; Arias i in. 2000; Saliba-Colombani i in. 2001). Na smak owoców pomidora wpływają głównie cechy odmianowe, nawożenie roślin (Petersen i in. 1998), dojrzałość fizjologiczna owoców (Kader i Morris 1978), warunki uprawy (Thybo i in. 2006; Kowalczyk i in. 2011) oraz warunki pozbiorczego składowania. Biorąc pod uwagę preferencje konsumenckie, ocenę sensoryczną i wyniki analiz fizyko-chemicznych, można stwierdzić, że słodkość i jędrność owoców pomidora decyduje o wyborze odmiany (Lé i Ledauphin 2006; Lengard i Kermit 2006).

Celem badań była ocena potencjału plonotwórczego oraz jakości sensorycznej owoców eksperymentalnych mieszańców F_1 pomidora szklarniowego, uprawianego w warunkach kultury bezglebowej na wełnie mineralnej.

MATERIALY I METODY

Obiektem badań było pięć eksperymentalnych mieszańców F_1 pomidora (E 1035, E 1255, E 1343, E 1355, E 1398). Odmianami kontrolnymi były 'Raissa F_1 ' (S&G) oraz 'Cykada F_1 ' (mieszaniec hodowli IO wpisany do krajowego Rejestru Odmian w 2009 roku). Badania zostały przeprowadzone w uprawie szklarniowej na wełnie mineralnej w cyklu wiosenno-letnim w latach 2011 i 2012. Doświadczenie założono metodą bloków losowanych, w trzech powtórzeniach. Nasiona wysiano 3 lutego w 2011 roku, i 4 lutego w 2012 roku. Na miejsce stałe w jednym powtórzeniu wysadzano 10 roślin w zagęszczeniu 3,2 roślin $\cdot m^{-2}$. Pomidory uprawiano na jeden pęd prowadząc 8 gron. Pielęgnację roślin pomidora w okresie wegetacji prowadzono zgodnie z przyjętymi zaleceniami dla tego gatunku. Owoce zbierano i sortowano zgodnie z przyjętymi dla pomidora normami (IA – > 6,0 cm, IB – 4,5-6,0, II – < 4,5 małe, niekształtne, spękane

i chore). Na podstawie plonu wczesnego (suma z trzech pierwszych zbiorów), ogólnego i handlowego oceniono wysokość i jakość plonowania mieszańców F_1 . W okresie najbardziej intensywnego plonowania roślin z każdego badanego mieszańca F_1 pobrano reprezentatywne próby owoców pomidorów, które przeznaczono do analiz sensorycznych.

Do oceny sensorycznej owoców eksperymentalnych mieszańców F_1 zastosowano metodę analizy opisowej QDA (Quantitative Description Analysis), zgodnie z procedurą ujętą normą PN-ISO 11035 (Analiza sensoryczna – Identyfikacja i wybór deskryptorów do ustalenia profilu sensorycznego z użyciem metod wielowymiarowych). Grupa oceniających ekspertów wytypowała 12 wyróżników jakościowych dla owoców badanych mieszańców F_1 pomidora (tab. 1). Intensywność każdego wyróżnika oceniano na ciągłej skali graficznej w przedziale od 0 do 10 cm długości, oznaczonej odpowiednimi określeniami brzegowymi. W ciągu dwóch lat wykonano 8 sesji oceniających. Każda sesja była wykonana w dwóch powtórzeniach. Do oceny sensorycznej przeznaczono owoce jednakowej wielkości, wybierając do jednorazowej oceny 10 owoców z każdego obiektu.

Wyniki analizowano jednoczynnikową analizą wariancji w modelu blokowym (traktując 2 sesje jako 2 bloki) w programie Statistica. W odniesieniu do cech sensorycznych analizę wykonano w modelu jednoczynnikowym. Porównania wielokrotne średnich wykonano z zastosowaniem procedury Tukey'a przy poziomie istotności $\alpha = 0,05$. Wyniki plonowania opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, przy pomocy testu Duncana dla poziomu istotności $\alpha = 0,05$.

WYNIKI I DYSKUSJA

Z punktu widzenia plantatora najistotniejszym parametrem jest plonowanie, ze względu na opłacalność produkcji. Na podstawie uzyskanych wyników stwierdzono, że badane mieszańce charakteryzowały się istotnie zróżnicowanym plonowaniem, niezależnie od roku badań. Średni plon ogólny i handlowy w doświadczeniu był nieznacznie wyższy w drugim roku badań (odpowiednio $14,6 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ i $14,5 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w 2011 oraz $15,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ i $14,9 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w 2012) (tab. 2). W 2011 roku najwyższy plon ogólny zanotowano dla dwóch eksperymentalnych mieszańców F_1 : E 1035 i E 1355 ($15,8 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$), przy czym nie różniły się one istotnie pod względem tej cechy od odmiany kontrolnej 'Cykada F_1 ' ($15,2 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$) oraz mieszańca F_1 E 1255 ($15,1 \text{ kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

Tabela 1. Wyróżniki jakości sensorycznej użyte w ocenie owoców pomidora, bezpośrednio po zbiorze oraz ich definicje

Table 1. Sensory quality descriptors used in the evaluation of fresh tomato fruits, immediately after harvest, and their respective definitions

Wyróżnik Quality descriptor	Definicja Definition	Określenia brzegowe Boundary terms
Zapach pomidorowy Tomato odor	Charakterystyczny zapach dla owoców pomidora The characteristic aroma of tomato fruit	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Zapach kwaśny Sour odor	Pozytywne wrażenie przy wężaniu próbki pomidora Positive impression while smelling the sample of tomato fruit	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Zapach słodki Sweet smell	Pozytywne wrażenie przy wężaniu próbki pomidora Positive impression while smelling the sample of tomato fruit	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Zapach obcy Foreign smell	Zapach nietypowy dla owoców pomidora An unusual smell for tomato fruit	Niewyczuwalny – bardzo intensywny Imperceptible – very intensive
Barwa miąższu pomidora Color of the flesh	Wizualna ocena intensywności barwy miąższu Visual assessment of fruit flesh color intensity	Jasnoczerwona – ciemnoczerwona Light red – dark red
Wielkość rdzenia Size of the core	Negatywne określenie zwłókniałych cząstek wrastających w owoc pomidora Negative descriptions of pieces of fibers in tomato fruit	Mały – duży Small – large
Twardość skórki Hardness of the skin	Siła potrzebna do rozgryzienia próbki zębami trzonowymi The force needed to crush the fruit sample with the molar teeth	Miękka – twarda Soft – hard
Mięsistość miąższu Fleshiness	Geometryczna cecha tekstury związana z percepcją kształtu i układu cząsteczek w produkcie The geometric attribute related to the perception of texture and shape of the particles in the product	Mało mięsisty – bardzo mięsisty Not very fleshy – very fleshy
Smak pomidorowy The tomato - taste	Charakterystyczny smak dla owoców pomidora The taste characteristic of raw tomato	Niewyczuwalny – b. intensywny Imperceptible – very intensive
Smak kwaśny Sour taste	Smak podstawowy Basic taste	Niewyczuwalny – b. intensywny Imperceptible – very intensive
Smak słodki Sweet taste	Smak podstawowy Basic taste	Niewyczuwalny – b. intensywny Imperceptible – very intensive
Smak obcy Foreign taste	Smak nietypowy dla pomidora An unusual taste for tomato	Niewyczuwalny – b. intensywny Imperceptible – very intensive
Ocena ogólna jakości Overall quality score	Ogólne wrażenie obejmujące wszystkie oceniane wyróżniki jakości Overall impression covering all the quality descriptors	Jakość zła – jakość bardzo dobra Poor quality – very good quality

Tabela 2. Plonowanie mieszańców F₁ pomidora szklarniowego w cyklu wiosennym
Table 2. Yielding of hybrids tomato fruit in spring season

Mieszańiec F ₁ Hybrids	Wysokość plonu (kg·m ⁻²); height of the yield			Udział plon handlowego w plonie ogólnym (%) Percentage of marketable fruit in total yield
	plon handlowy marketable yield	plon ogólny total yield	plon wczesny early yield	
2011				
E 1035	15,7 a	15,8 a	3,0 b	98,9
E 1255	15,0 b	15,1 a	2,6 b	99,8
E 1343	13,1 c	13,2 cd	2,4 b	99,0
E 1355	15,7 a	15,8 a	4,4 a	99,4
E 1398	13,6 c	13,6 c	3,5 b	100,0
‘Cykada F ₁ ’	15,2 ab	15,2 a	2,7 b	100,0
‘Raissa F ₁ ’	14,4 b	14,4 bc	1,7 c	99,7
Średnia dla mieszańca F ₁ Mean for hybrids F ₁	14,5	14,6	2,9	99,5
2012				
E 1035	15,3 b	15,5 b	5,0 b	98,7
E 1255	15,9 b	16,0 b	4,5 b	99,7
E 1343	12,1 c	12,6 cd	4,5 b	96,4
E 1355	15,6 b	15,8 b	5,4 ab	99,0
E 1398	13,0 c	13,0 c	5,9 a	100,0
‘Cykada F ₁ ’	17,8 a	17,9 a	5,2 ab	99,2
‘Raissa F ₁ ’	14,9 b	15,2 b	3,2 c	97,4
Średnia dla mieszańca F ₁ Mean for hybrids F ₁	14,9	15,1	4,8	98,6
Średnia z lat Mean for years	14,7	14,8	3,9	99,0

Kolumny oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie wg testu Duncana ($\alpha = 0,05$).
Columns designated with the same letters do not significantly differ according to Duncan procedure ($\alpha = 0,05$).

W drugim roku badań, istotnie najwyższym potencjałem plonotwórczym wyróżniła się odmiana ‘Cykada F₁’ (17,9 kg·m⁻²). Pod względem plonowania następnie uplasowały się trzy eksperymentalne mieszańce F₁: E 1255 (16,0 kg·m⁻²), E 1355 (15,8 kg·m⁻²) i E 1035 (15,2 kg·m⁻²), które pomimo wyższego plonu ogólnego oraz handlowego od drugiej odmiany kontrolnej ‘Raissa F₁’ nie różniły się od niej statystycznie. W obu latach badań najmniej plenne były mieszańce F₁: E 1343 (12,6-13,2 kg·m⁻²) i E 1398 (13,0-13,6 kg·m⁻²). Porównując procentową zawartość plonu

handlowego w plonie ogólnym, stwierdzono bardzo wysoki udział owoców handlowych (powyżej 98%) u wszystkich badanych mieszańców w obu latach prowadzonych badań (tab. 2). Wyjątek stanowił mieszaniec F_1 E 1343, u którego w 2012 roku zaobserwowano nieznaczne obniżenie jakości plonu (96,4% plonu handlowego w plonie ogólnym). W badaniach przeprowadzonych przez Piroga i Komosę (2006) plon badanych odmian wynosił od 16,3 do 17,3 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$, natomiast Gajc-Wolska (2004) uzyskiwała plony od 11,7 do 13,00 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ dla czterech odmian uprawianych w warunkach szklarniowych. Różnice w plonowaniu poszczególnych odmian pomidora uzyskiwane przez różnych autorów mogą wynikać nie tylko z zastosowania odmian tego gatunku o różnym podłożu genetycznym, ale również z warunków prowadzenia uprawy (rodzaj podłoża, liczba prowadzonych gron, itp.).

Analiza plonu wczesnego owoców wykazała istotne różnice pomiędzy badanymi mieszańcami F_1 , zarówno w 2011, jak i w 2012 roku (tab. 2). Podobnie, jak w przypadku plonu ogólnego i handlowego, również dla wczesności zanotowano różnice pomiędzy latami badań (odpowiednio 2,9 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w 2011 i 3,9 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$ w 2012). W pierwszym roku badań istotnie najwyższym plonem wczesnym wyróżnił się mieszaniec E 1355 (4,4 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$). W następnym roku najwyższy plon wczesny uzyskał mieszaniec E 1398 (5,9 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$), jednak jego wczesność nie była istotnie wyższa od E 1355 ani odmiany 'Cykada F_1 '. Najniższy plon wczesny we wszystkich latach badań uzyskiwała odmiana wzorcowa 'Raissa F_1 ' (1,7 $\text{kg}\cdot\text{m}^{-2}$).

W literaturze przedmiotowej prace wskazujące na różnice w plonowaniu tych samych odmian pomidora szklarniowego w zależności od roku badań są często spotykane. Kobryń i in. (2007), badając plonowanie kilku odmian pomidora drobnoowocowego uprawianego na węglinie mineralnej, uzyskali w poszczególnych latach istotnie różne wyniki dla badanych odmian i roku uprawy. Również Piróg i Komosa (2006) zanotowali różne wartości plonu dla odmiany 'Emotion F_1 ' i 'Grace F_1 ' w zależności od roku uprawy na trzech typach podłoża. Podobne zależności obserwowali Kołota i in. (2006), którzy badając wpływ chelatów żelazowych na plonowanie dwóch odmian pomidora szklarniowego uprawianego na węglinie mineralnej odnotowali różnice w wysokości plonu ogólnego, handlowego i wczesnego w poszczególnych latach badań.

Badane mieszańce eksperymentalne cechowała bardzo dobra, wyrównana struktura plonu, niezależnie od roku badań (tab. 3). Najlepszą strukturą plonowania, zbliżoną do wielkoowocowego wzorca 'Cykada F_1 ',

odznaczyły się dwa mieszańce E 1035 i E 1398, dla których udział owoców dużych o średnicy powyżej 6 cm (frakcja IA) wynosił powyżej 90,0%. U pozostałych mieszańców owoce tej frakcji stanowiły od 82,4 do 88,7% plonu ogólnego. Na podstawie analiz średniej masy owocu handlowego stwierdzono, że większość ocenianych mieszańców wykształcała owoce duże lub średnio duże o masie w granicach od 160 (E 1343) do 200 g ('Cykada F₁'). Ponadto mieszańce te wykształcały owoce o wysokiej jakości, twarde, o atrakcyjnym intensywnym czerwonym kolorze z połyskiem, i kształcie od kulistego do lekko spłaszczonego. Owoce chore miały niewielki udział procentowy w plonie ogólnym i w zależności od mieszańca F₁ wynosiły od 0,1 do 0,6% (tab. 3). W doświadczeniu prowadzonym przez Piroga i Komosę (2006) uzyskano większy procent owoców chorych badanych odmian, wynoszący od 2,4 do 3,3%.

Tabela 3. Struktura plonu mieszańców F₁ pomidora szklarniowego w cyklu wiosennym

Table 3. The structure of the yield of hybrids tomato fruit in spring season

Mieszańiec F ₁ Hybrids	Udział w plonie ogólnym owoców (%) Percentage of individual yields in total yield						
	IA ($\phi > 6$ cm)	IB ($6 \leq \phi \leq 4.5$)	II ($\phi < 4.5$)	niekształtne distorted	małe ($\phi < 3.0$)	chore diseased	spękane cracked
2011							
E 1035	91,8	6,4	0,7	1,0	0,0	0,1	0,0
E 1255	88,7	8,1	3,0	0,0	0,2	0,0	0,0
E 1343	84,9	12,2	1,9	0,0	0,4	0,6	0,0
E 1355	86,7	12,0	0,7	0,4	0,2	0,0	0,0
E 1398	90,1	8,5	1,3	0,0	0,0	0,0	0,0
'Cykada F ₁ '	95,9	3,9	0,2	0,0	0,0	0,0	0,0
'Raissa F ₁ '	86,7	11,1	1,8	0,0	0,3	0,0	0,0
Średnia dla mieszańca F ₁ Mean for hybrids F ₁	89,2	8,88	1,37	0,2	0,1	0,1	0
2012							
E 1035	90,0	6,1	2,6	1,1	0,1	0,0	0,2
E 1255	84,4	12,3	3,0	0,0	0,0	0,0	0,3
E 1343	82,4	8,4	5,6	0,0	0,6	0,0	3,0
E 1355	85,0	9,7	4,3	0,0	0,4	0,0	0,5
E 1398	92,9	5,6	1,4	0,0	0,0	0,0	0,0
'Cykada F ₁ '	91,2	7,0	1,1	0,0	0,0	0,0	0,8
'Raissa F ₁ '	79,8	14,7	2,9	0,0	0,3	0,0	2,3
Średnia dla mieszańca F ₁ Mean for hybrids F ₁	86,5	9,1	3,0	0,1	0,2	0,0	1,0
Średnia z lat Mean for years	87,8	8,99	2,2	0,1	0,1	0,05	0,5

Wyróżniki jakości sensorycznej zapachu, tekstury i smaku dla owoców eksperymentalnych mieszańców F₁ pomidora ocenione przez panel sensoryczny w tym doświadczeniu były zbliżone do zastosowanych wyróżników w pracach innych autorów (Causse i in. 2002; Gajc-Wolska i in. 2009, 2012; Stommel i in. 2005). Analiza sensoryczna badanych mieszańców F₁ wykazała, że owoce czterech eksperymentalnych mieszańców F₁: E 1255, E 1343, E 1355, E 1398 otrzymały dla takich cech jak: barwa miąższu, zapach i smak pomidorowy oraz oceny ogólnej jakości noty wyższe w porównaniu do obu odmian kontrolnych oraz mieszańca E 1035. W ocenie sensorycznej przeprowadzonej w 2011 roku, owoce mieszańca F₁ E 1398 charakteryzowały się największą intensywnością zapachu pomidorowego, smaku kwaśnego i w ocenie jakości ogólnej uzyskały wysokie noty. Ponadto owoce tego mieszańca charakteryzowały się wysoką twardością skórki oraz bardzo dobrą mięsistością owoców. W pracach hodowlanych nad nowymi odmianami pomidorów w ocenie jakości owoców bardzo istotną cechą jest wielkość rdzenia. Porównując profile jakości sensorycznej owoców mieszańców F₁ w poszczególnych latach badań odnotowano istotne różnice pod względem tej cechy. Najmniejszy rdzeń zanotowano dla mieszańców oznaczonych symbolami E 1255 i E 1355 w 2011 roku, oraz E 1355 i E 1343 w 2012 roku. Największym rdzeniem, niezależnie od roku badań, charakteryzowały się owoce odmiany kontrolnej 'Raissa F₁'. Ponadto owoce tej odmiany uzyskały najwyższe noty intensywności smaku pomidorowego i smaku słodkiego, ale najniższą notę oceny ogólnej jakości oraz charakteryzowały się małą mięsistością miąższu. Najwyższe noty oceny ogólnej jakości uzyskały owoce mieszańca E 1343 (7,58 j.u. w 2011 r. oraz 7,74 j.u. w 2012 roku) (tab. 4).

Analizując wyniki oceny sensorycznej tych samych mieszańców F₁ pomidorów w 2012 roku, stwierdzono że nie wystąpiły statystycznie istotne różnice pomiędzy badanymi próbami. Spośród badanych eksperymentalnych mieszańców F₁ owoce mieszańca oznaczonego symbolem E 1355 charakteryzowały się największą intensywnością smaku pomidorowego i kwaśnego oraz uzyskały najwyższe noty oceny ogólnej jakości. W ocenie sensorycznej świeżych owoców pomidorów nie stwierdzono niepożądanych zapachów i smaków obcych w obu latach badań (tab. 4).

Tabela 4. Wyniki oceny sensorycznej owoców mieszańców F₁ pomidora – wartości średnie z ocen jednostkowych i sesji (skala 0-10)
 Table 4. The results of the sensory analysis of tomato fruits of the F₁ hybrids – the average of the individual and sessions assessments (scale 0-10)

Mieszańce F ₁ hybrids	Wyróżniki sensoryczne – sensory descriptors											ocena ogólna overall quality
	zapach pomido- rowy tomato odour	zapach kwaśny acid odour	zapach słodki sweet odour	barwa miąższu colour of the flesh	wielkość rdzenia size of the core	twardość skórki hardness of the skin	mięsi- stość miąższu fleshiness	smak pomido- rowy tomato taste	smak kwaśny acid taste	smak słodki sweet taste	ocena ogólna overall quality	
2011												
Raissa F ₁	6,87a	2,95a	3,26a	6,53a	2,13b	2,44a	6,19a	6,08a	3,52ab	2,69a	6,18a	
Cykada F ₁	6,73a	3,15ab	3,08a	6,76a	1,44ab	2,06a	6,31a	6,22a	2,75a	2,85a	6,24a	
E 1035	6,70a	2,68a	2,82a	7,24a	1,47ab	2,31a	6,60a	6,65ab	2,71a	3,60a	7,03ab	
E 1255	7,50a	4,47b	3,02a	6,84a	1,03a	1,87a	6,20a	6,68ab	3,50ab	3,20a	6,82ab	
E 1343	7,56a	3,95ab	3,20a	6,09a	1,75ab	1,83a	6,65a	7,51b	4,25b	3,59a	7,58b	
E 1355	7,50a	4,18b	3,06a	7,40a	1,05a	2,44a	6,90a	7,01ab	3,90ab	3,63a	7,15ab	
E 1398	7,60a	4,11b	3,02a	6,20a	1,82ab	2,50a	7,0a	7,21ab	4,30b	3,60a	7,53b	
2012												
Raissa F ₁	5,98a	1,98a	1,06a	6,45a	1,23a	4,08a	7,19a	7,11a	2,08a	1,74a	7,15a	
Cykada F ₁	6,21a	2,05a	1,12a	7,15a	1,16a	3,56a	6,98a	6,89a	2,14a	1,68a	7,34a	
E 1035	6,88a	2,15a	1,09a	6,10a	1,81a	3,32a	6,62a	6,95a	2,10a	1,65a	7,06a	
E 1255	7,37a	2,03a	1,17a	6,37a	1,13a	3,85a	7,11a	7,19a	2,19a	1,91a	7,30a	
E 1343	6,86a	2,20a	1,10a	6,99a	1,05a	4,15a	6,65a	7,31a	2,81a	1,97a	7,74a	
E 1355	7,30a	1,73a	1,20a	7,13a	1,04a	4,02a	7,26a	7,46a	2,84a	1,81a	7,75a	
E 1398	7,18a	2,07a	1,46a	7,71a	1,10a	3,37a	6,80a	7,05a	2,19a	1,84a	7,63a	

Kolumny oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie wg testu Tukey'a ($\alpha = 0,05$).
 Columns designated with the same letters do not significantly differ according to Tukey procedure ($\alpha = 0,05$).

WNIOSKI

1. Stwierdzono wpływ, zarówno odmiany, jak i roku badań na wielkość plonu ogólnego, handlowego i wczesnego owoców badanych mieszańców F₁ pomidora szklarniowego. Odmiana własnej hodowli 'Cykada F₁' oraz trzy eksperymentalne mieszańce F₁: E 1255, E 1355, E 1035 charakteryzowały się najwyższym plonem ogólnym i handlowym w porównaniu do pozostałych obiektów.
2. Ze względu na bardzo dobrą wczesność, nowo wyhodowane mieszańce F₁: E 1035, E 1355 i E 1398 oraz 'Cykada F₁' mogą być szczególnie polecane do wczesnych nasadzeń wiosennych.
3. Badane owoce mieszańców F₁ pomidorów w 2011 roku były istotnie zróżnicowane pod względem następujących wyróżników jakości: zapachu i smaku kwaśnego, smaku pomidorowego, wielkości rdzenia i oceny ogólnej jakości. W 2012 roku nie zanotowano istotnych różnic pomiędzy badanymi mieszańcami i odmianami.
4. Ocena jakości sensorycznej eksperymentalnych mieszańców F₁ była wyższa niż owoców odmian kontrolnych. Najlepszą jakością sensoryczną charakteryzowały się mieszańce F₁ E 1355, E 1343 oraz E 1398.

Literatura

- Arias R., Lee T.C., Specca D., Janes H. 2000. Quality comparison of hydroponic tomatoes (*Lycopersicon esculentum*) ripened on and off vine. *Journal of Food Science* 65(3): 545-548.
- Baryłko-Pikielna N., MacFie H.J.H., Toth-Markus M. 1996. Opracowanie systemu zapewnienia jakości sensorycznej poprzez krytyczne punkty kontroli (SQCCP). *Przemysł Spożywczy* 50(12): 3-5.
- Causse M., Saliba-Colombani V., Lecomte L., Duffe P., Rousselle P., Buret M. 2002. QTL analysis of fruit quality in fresh market tomato: a few chromosome regions control the variation of sensory and instrumental traits. *Journal of Experimental Botany* 53: 2089-2098.
- Gajc-Wolska J. 2004. Jakość owoców szklarniowych odmian pomidora uprawianych w polu. *Rozprawy Naukowe i Monografie. SGGW Warszawa*.
- Gajc-Wolska J., Korzeniowska A., Niemirowicz-Szczyt K., Radzanowska J. 2012. Ocena nowych mieszańców pomidora z genem *rin* pod względem plonowania i jakości sensorycznej owoców. *Annals of Warsaw University of Life Sciences – SGGW, Horticulture and Landscape Architecture* 33: 5-12.
- Gajc-Wolska J., Radzanowska J., Łyszkowska M. 2009. Wpływ szczepienia i biostymulatorów na cechy fizyczne i sensoryczne owoców pomidora (*Lycopersicon esculentum* Mill.) w uprawie polowej. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 8(3): 37-43.

- Jensen M.H. 1999. Hydroponics worldwide. *Acta Horticulturae* 481: 719-730.
- Kader A.A., Morris L.L. 1978. Correlative subjective and objective measurements of maturation and ripeness of tomato. Manuscript.
- Kobryń J., Abukhovich A., Kowalczyk K. 2007. Wysokość i jakość plonu owoców pomidora drobnoowocowego w uprawie na włóknie kokosowym i wełnie mineralnej. *Roczniki Akademii Rolniczej w Poznaniu CCCLXXXIII, Ogrodnictwo* 41: 523-528.
- Kołota E., Komosa A., Chohura P. 2006. Wpływ chelatów żelazowych Librel Fe-DP7, Pionier Fe 13 i Top 12 na plonowanie pomidora szklarniowego uprawianego w wełnie mineralnej. *Acta Agrophysica* 7(3): 599-609.
- Kowalczyk K., Gajc-Wolska J., Radzanowska J., Marcinkowska M. 2011. Ocena jakości owoców pomidora pod względem składu chemicznego i jakości sensorycznej w zależności od odmiany i warunków uprawy. *Acta Scientiarum Polonorum, Hortorum Cultus* 10(4): 133-140.
- Lé S., Ledauphin S. 2006. You like tomato, I like tomato: segmentation of consumers with missing values. *Food Quality and Preference* 17: 228-233.
- Lengard V., Kermit M. 2006. 3-Way and 3-block PLS regressions in consumer preference analysis. *Food Quality and Preference* 17: 234-242.
- Petersen K.K., Willumsen J., Kaack K. 1998. Composition and taste of tomatoes as affected by increased salinity and different salinity sources. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology* 73: 205-215.
- Piróg J., Komosa A. 2006. Wpływ podłoża i odmian na wysokość i jakość plonu pomidora szklarniowego. *Acta Agrophysica* 7(3): 699-707.
- Saliba-Colombani V., Causse M., Langlois D., Philouze J., Buret M. 2001. Genetic analysis of organoleptic quality in fresh market tomato. 1. Mapping QTLs for physical and chemical traits. *Theoretical and Applied Genetics* 102: 259-272.
- Stommel J., Abbott J.A., Saftner R.A., Camp M.J. 2005. Sensory and objective quality attributes of beta-carotene and lycopene-rich tomato fruit. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 130(2): 244-251.
- Thybo A.K., Edelenbos M., Christensen L.P., Sørensen J.N., Thorup-Kristensen K.L. 2006. Effect of organic growing systems on sensory quality and chemical composition of tomatoes. *LWT – Food Science and Technology* 39: 835-843.