

**OCENA PRZYDATNOŚCI DO JEDNOKROTNEGO ZBIORU
OWOCÓW NOWYCH LINII HODOWLANYCH
POMIDORA GRUNTOWEGO**

**EVALUATION OF NEW BREEDING GROUND TOMATO
FRUITS LINES USEFULNESS FOR SINGLE HARVEST**

Marta Zalewska-Korona, Ewa Jabłońska-Ryś

Katedra Technologii Owoców, Warzyw i Grzybów
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie

WSTĘP

Postęp hodowlany w tworzeniu nowych odmian jest duży, gdyż w okresie ostatnich 10 lat liczba zarejestrowanych odmian pomidora uległa ponad 2,5-krotnemu zwiększeniu. Rozszerzenie doboru w znacznej mierze jest zasługą polskich hodowców. Odmiany krajowej hodowli są na ogół lepiej dostosowane do specyficznych warunków naszego zmiennego klimatu oraz późniejszego ich przeznaczenia (Lista Odmian 2008).

Odmiany pomidorów gruntowych, przeznaczone głównie do przetwórstwa powinny charakteryzować się wysoką plennością, wiernością plonowania, dużym udziałem plonu handlowego w plonie całkowitym, a także dobrą odpornością na najważniejsze choroby. W naszym kraju najbardziej doceniane są odmiany wczesne, które dojrzewają przed pojawieniem się zarazy ziemniaka oraz umożliwiają wcześniejsze rozpoczęcie przetwórstwa. W Polsce dominuje ręczny zbiór owoców, przeprowadzany kilkakrotnie, który stanowi największą pozycję w kosztach produkcji pomidorów. Odmiana przeznaczona do takiego zbioru powinna charakteryzować się łatwym odrywaniem owoców od szypułek, mieć stosunkowo duże, twarde i trwałe owoce, mogące przez długi czas leżeć na polu w stanie dojrzałości bez obawy mięknięcia. Zbiór mechaniczny jest mniej popularny chociaż wciąż wzrasta zainteresowanie nim ze względu na niedobory i ciągle rosnące ceny siły roboczej. Jest on możliwy tylko w przypadku odmian pomidorów równocześnie dojrzewających tak by zbioru można było dokonać jednorazowo (Jarczyk i Berdowski 1999). Zbiór powinien nastąpić, gdy owoce będą wybarwione w jak największym procencie (ok. 90%)(Arazuri i in. 2007). W naszych warunkach klimatycznych plantacja do zbioru mechanicznego powinna być opryskiwana środkami przyspieszającymi dojrzewanie. Ważne jest by owoce mocno trzymały

się na łądogach, ponieważ kombajn podbiera całe rośliny i dopiero później oddziela owoce (Borczyński 2007). W Polsce preferowane są odmiany przemysłowe o owocach większych, tak by zbiór ręczny wymagał jak najmniejszych nakładów pracy. Przy zbiorze mechanicznym wymiar owoców ma mniejsze znaczenie (Rożek 1999).

MATERIAŁY I METODY

Celem przeprowadzonych badań była analiza i ocena krajowych materiałów hodowlanych, linii samokończących pomidora gruntowego pod względem przydatności do jednokrotnego zbioru owoców. W ramach prowadzonego doświadczenia oceniano 16 nowych linii hodowlanych pomidora pochodzących z hodowli twórczej firmy PlantiCo Zielonki pod kątem ich skoncentrowanego dojrzewania oraz oceny wielkości i jakości uzyskanego plonu. Linie hodowlane oznaczono symbolami: PZ-1, PZ-2, PZ-3, PZ-4, PZ-5, PZ-6, PZ-7, PZ-8, L 143, L 146, L 173, L 201, L 370, L 374, L 388 i L 704. Kontrolę w doświadczeniu stanowiły owoce trzech zagranicznych odmian heterozyjnych, przeznaczonych do jednokrotnego mechanicznego zbioru: Falcorosso F₁, Alican F₁ i H9478. Doświadczenie polowe założone było w prywatnym gospodarstwie rolnym w Milejowie w latach 2007 i 2008, metodą losowanych bloków w dwóch powtórzeniach, po 40 roślin na każdym poletku. Poletka doświadczalne miały powierzchnię 19.2 m². W okresie wegetacji prowadzono zabiegi pielęgnacyjne i ochronne oraz obserwacje dotyczące początku i pełni kwitnienia, zawiązywania owoców a także owocowania. Dla każdego obiektu zbiór przeprowadzono jednokrotnie. Owoce pomidorów zbierane były poprzez strząsanie z roślin a następnie segregowane na frakcje: plon handlowy, owoce niedojrzałe, spękane, z objawami chorobowymi oraz nierównomiernie wybarwione z tzw. „piętką”. Sumę wszystkich owoców stanowił plon ogólny. Średnią masę owocu handlowego obliczono na podstawie plonu handlowego uzyskanego z 4 losowo wybranych roślin z obiektu doświadczalnego. Kształt owocu handlowego określano indeksem kształtu, wyrażonym jako stosunek wysokości do średnicy owocu. Wielkość tę mierzono na losowo wybranych owocach plonu handlowego z każdego obiektu w szesnastu powtórzeniach (Borowiak 2007).

Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej za pomocą testu Tukey’a.

WYNIKI I DYSKUSJA

Z punktu widzenia plantatora najistotniejszym parametrem ze względu na opłacalność produkcji jest plonowanie. Przy zbiorze jednokrotnym wysokość plonu może odbiegać od przyjętych standardów. Ana-

liza statystyczna nie wykazała istotnego zróżnicowania pomiędzy obiektami pod względem wysokości plonu ogólnego. Wyjątkiem były linia PZ-5 i odmiana Falcorosso F₁ o plonie ogólnym istotnie najwyższym (odpowiednio 138,6 t·ha⁻¹ i 132,7 t·ha⁻¹) oraz linia L 201, o plonie ogólnym istotnie najniższym (95,7 t·ha⁻¹). Średni plon ogólny w doświadczeniu wyniósł 115 t·ha⁻¹. Uzyskane wyniki plonu ogólnego owoców są znacznie wyższe od wyników uzyskanych przez Korzeniewską i Niemirowicz-Szczytt (2001), które przebadaly 21 odmian samokończących pomidora otrzymując wartości w granicach od 65,1 do 97,1 t·ha⁻¹. Oke i in. (2005) badając plonowanie odmian pomidora uprawianego w gruncie przy różnym sposobie nawożenia uzyskali w poszczególnych latach odmienne wyniki. I tak w 2000 roku wartości plonu ogólnego owoców wahały się od 91-112 t·ha⁻¹, w 2001 r. od 64-101 t·ha⁻¹, natomiast w 2002 r. od 179 do 212 t·ha⁻¹. Danailov (2000) uzyskał wartości plonu ogólnego w granicach od 98,7 do 109,5 t·ha⁻¹ dla 4 odmian uprawianych w Bułgarii, natomiast Karolewski (2008) od 55 do 105 t·ha⁻¹ dla sześciu odmian uprawianych w Wielkopolsce na cele przemysłowe w gruncie. Według Babik (1997) odmiany pomidora przeznaczone do przemysłu powinny uzyskiwać plon ogólny wynoszący co najmniej 60 t·ha⁻¹ tak by uprawa była opłacalna. W przeprowadzonym doświadczeniu wszystkie linie hodowlane spełniają ten warunek.

Średnia wysokość plonu handlowego w prowadzonym doświadczeniu wyniosła 68,28 t·ha⁻¹. Najwyższy plon handlowy uzyskano dla linii PZ-5 (95,51 t·ha⁻¹), natomiast najniższy dla linii L 143 (44,08 t·ha⁻¹). Analiza statystyczna wysokości plonu handlowego owoców wykazała istotne różnice między badanymi obiektami. W badaniach przeprowadzonych przez Korzeniewską i Niemirowicz-Szczytt (2001) plon handlowy z 21 przebadanych odmian wynosił od 23,9 do 61,2 t·ha⁻¹, natomiast Machado (2003) uzyskał plon handlowy w granicach od 87,6 do 128,1 t·ha⁻¹ dla dwóch odmian przy różnych sposobach nawadniania.

W procentowej strukturze plonu ważną pozycję zajmowała frakcja „owoce niedojrzałe”. Szczególnie w drugim roku prowadzonego doświadczenia niekorzystne warunki atmosferyczne to jest ciągłe opady deszczu i niska temperatura, zmusiły do przeprowadzenia wcześniejszych zbiorów. Zgodnie z założeniem doświadczenia, poletka doświadczenia nie były poddawane zabiegom mającym przyspieszyć proces dojrzewania w celu obserwacji naturalnej skłonności poszczególnych linii hodowlanych do skoncentrowanego dojrzewania. Najwięcej owoców niedojrzałych stwierdzono w plonie linii L 704 (60,48 t·ha⁻¹) co stanowiło 47,49% plonu ogólnego, natomiast najmniej dla linii L 370 oraz L 201. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice między badanymi obiektami.

tami. Według badań Macua i in. (2001) podczas zbioru z użyciem kombajnu, zależnie od odmiany i terminu zbioru udział owoców zielonych wynosił 2,7-13,2%, w porównaniu z wynikami własnymi był to udział znacznie niższy.

Tabela 1. Wielkość i struktura plonu linii hodowlanych pomidora gruntowego w latach 2007-2008 (t·ha⁻¹).

Table 1. Size and structure of yield for ground tomato breeding lines in 2007-2008 (t·ha⁻¹).

Linia hodowlana/ odmiana Breeding lines/ variety	Plon ogólny Total yield	Plon handlowy Commercial yield	Owoce niedojrzałe Immature fruits	Owoce z objawami chorobowymi Infectious fruits	Owoce spękane Cracked fruits	Owoce nierównomiernie wybarwione "piętka" Non-uniformly colored fruits „heel”
PZ-1	119,08 a,b	78,52 a-d	26,11 e,f	8,07 a	5,73 a-d	0,65 a
PZ-2	109,05 a,b	67,52 a-f	29,82 c-f	5,73 a	5,21 a-e	0,78 a
PZ-3	112,76 a,b	67,26 a-f	30,15 c,f	5,93 a	9,38 a	0,07 a
PZ-4	113,54 a,b	70,38 a-f	27,86 d-f	9,05 a	6,12 a-d	0,13 a
PZ-5	138,61 a	95,51 a	37,50 a-f	2,41 a	3,13 a-e	0,07 a
PZ-6	112,24 a,b	69,01 a-f	36,27 a-f	4,69 a	2,28 d-f	0,00 a
PZ-7	112,11 a,b	77,41 a-e	28,97 d-f	3,19 a	2,02 d-f	0,52 a
PZ-8	125,52 a,b	87,57 a,b	27,86 d-f	7,36 a	2,02 d-f	0,72 a
L 143	111,86 a,b	44,08 f	54,82 a,b	9,96 a	7,81 a	0,20 a
L 146	109,31 a,b	47,53 f	52,28 a-d	8,20 a	1,30 e,f	0,00 a
L 173	111,33 a,b	60,22 b-f	42,39 a-f	1,89 a	5,28 a-e	1,56 a
L 201	95,64 b	62,83 b-f	19,08 f	9,96 a	2,28 d-f	1,50 a
L 370	101,50 a,b	77,54 a-e	20,51 f	3,39 a	0,00 f	0,07 a
L 374	115,82 a,b	62,57 b-f	46,03 a-e	6,90 a	0,33 f	0,00 a
L 388	110,61 a,b	49,35 e,f	54,17 a-c	6,06 a	0,65 f	0,39 a
L 704	127,34 a,b	58,20 c-f	60,48 a	3,58 a	2,54 c-f	2,54 a
Falcorosso F ₁	132,68 a	86,59 a-c	32,29 b-f	2,80 a	6,58 a-c	4,49 a
Alican F ₁	105,93 a,b	56,97 d-f	38,41 a-f	5,02 a	7,23 a,b	0,65 a
H9438	114,39 a,b	78,19 a-e	31,12 b-f	4,23 a	0,00 f	0,85 a
Średnia, mean	114,96	68,28	36,64	5,70	3,68	0,80

* Wartości oznaczone tą samą literą w kolumnach nie różnią się istotnie przy p=0.05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p=0.05

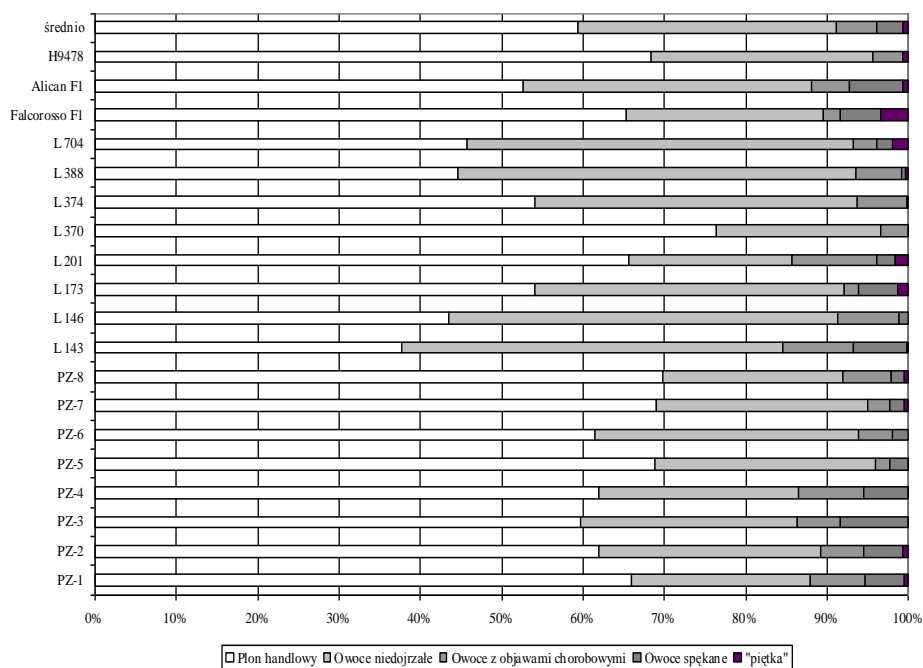
Tabela 2. Wielkość i struktura plonu linii hodowlanych pomidora gruntowego (t·ha⁻¹) – średnio w latach

Table 2. Size and structure of yield for ground tomato breeding lines in (t·ha⁻¹) - mean for years

Lata Years	Plon ogólny Total yield	Plon handlowy Commer- cial yield	Owoce nieodjrzałe Immature fruits	Owoce z objawami chorobo- wymi Infectious fruits	Owoce spękane Cracked fruits	Owoce nierówno- miernie wybarwione "piętka" Non- uniformly colored fruits „heel”
2007	76,21 b	54,75 b	9,11 b	6,39 a	4,37 a	1,60 a
2008	153,71 a	81,80 a	64,16 a	5,03 a	2,98 b	0,00 b

* Wartości oznaczone tą samą literą w kolumnach nie różnią się istotnie przy p=0.05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p=0.05



Rys.1. Procentowa struktura plonu owoców linii hodowlanych pomidora gruntowego

Fig.1. Structure of yield for ground tomato breeding lines (%)

Badane obiekty nie różniły się istotnie pod względem ilości w plonie ogólnym owoców chorych i nierównomiernie wybarwionych, za to były istotnie zróżnicowane pod względem podatności na spęknięcie. Plon linii PZ-3 zawierał najwięcej owoców spękanych, co może sugerować podatność na pęknięcie podczas długotrwałych deszczy.

Masa owocu jest cechą odmianową, ale podlega dużym wahaniom w zależności od warunków uprawy, takich jak przebieg pogody w okresie wegetacji, żyzność gleby, położenie grona na roślinie (Borowiak 2007). Owoce plonu handlowego wykazywały duże zróżnicowanie pod względem wielkości. Największą średnią masę owoców stwierdzono w obiekcie L 143 (99,91 g), a ponad dwukrotnie mniejszą w obiekcie L 370 (45,79 g). Masa owocu handlowego u wszystkich odmian kontrolnych była niższa od średniej. Wielkość owoców jest ważna przy zbiorze ręcznym, przy zbiorze mechanicznym cecha ta nie jest istotna. W doświadczeniu prowadzonym na 21 odmianach samokończących Korzeniewska i Niemirowicz-Szczytt (2001) uzyskały większą średnią masę owocu od 52,2 do 118,7 g. Danailov uzyskał wartości średniej masy owocu w granicach od 98 do 176 g, natomiast Mariones i in. (1998) w granicach od 57 do 128 g dla pomidorów uprawianych w Hiszpanii. Ortiz i in. (2007) uzyskali wartości średniej masy owocu w granicach od 84,3 do 188,3g dla 15 odmian pomidorów uprawianych w różnych warunkach środowiskowych.

Indeks kształtu owoców badanych linii hodowlanych mieścił się w przedziale od 1,09 (PZ-5) do 1,39 g (L 146). Kształt jest cechą istotną jeśli pomidory przerabiane są na konserwy takie jak pomidory całe w zalewie natomiast jeśli wykorzystywane są do produkcji koncentratu cecha ta nie jest tak ważna.

Analiza statystyczna wykazała istotne różnice w latach, praktycznie dotyczące każdego badanego parametru (tab. 2 i 4). Dowodzi to o wpływie czynników pozaodmianowych. Na badane w doświadczeniu cechy z pewnością największy wpływ wywarły czynniki pogodowe, odmienne w latach 2007 oraz 2008.

Tabela 3. Średnia masa owocu handlowego pomidora gruntowego nowych linii hodowlanych (g) oraz indeks kształtu

Table 3. Mean commercial fruit weight for ground tomato breeding lines (g) and shape index

Linia hodowlana/ Odmiana Breeding lines/variety	Średnia masa owocu Mean fruit weight (g)	Indeks kształtu Shape index
PZ-1	79,40 b-d	1,11 e
PZ-2	75,31 c-f	1,17 d,e
PZ-3	77,67 b-e	1,23 b-e
PZ-4	70,64 c-h	1,27 a-d
PZ-5	89,14 a-c	1,09 e
PZ-6	74,79 c-g	1,25 a-d
PZ-7	55,67 g-i	1,23 b-e
PZ-8	65,09 d-i	1,20 c-e
L 143	99,91 a	1,15 d,e
L 146	79,47 b-d	1,39 a
L 173	79,49 b-d	1,35 a,b
L 201	95,12 a,b	1,25 a-d
L 370	45,79 i	1,37 a
L 374	65,12 d-i	1,33 a-c
L 388	73,33 c-g	1,34 a-c
L 704	60,42 d-i	1,23 b-e
Falcorosso F ₁	58,52 e-i	1,21 c-e
Alican F ₁	52,74 h,i	1,16 d,e
H 9478	57,59 f-i	1,28 a-d
Średnio	71,33	1,24

* Wartości oznaczone tą samą literą w kolumnach nie różnią się istotnie przy p=0.05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p=0.05

Tabela 4. Średnia masa owocu handlowego (g) oraz indeks kształtu – średnio w latach

Table 4. Mean commercial fruit weight for ground tomato breeding lines (g) and shape index - mean for years

Lata years	Średnia masa owocu Mean fruit weight (g)	Indeks kształtu Shape index
2007	61,83 b	1,28 a
2008	80,82 a	1,20 b

* Wartości oznaczone tą samą literą w kolumnach nie różnią się istotnie przy p=0.05

* Values designated with the same letters within columns do not significantly differ at p=0.05

WNIOSKI

1. Analiza statystyczna nie wykazała istotnego zróżnicowania pomiędzy obiektami pod względem wysokości plonu ogólnego. Oceniając badane linie hodowlane pod względem plonowania na szczególną uwagę zasługuje linia PZ-5, o największym plonie ogólnym ($138,6 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) i handlowym ($95,5 \text{ t}\cdot\text{ha}^{-1}$) oraz charakteryzująca się korzystną strukturą plonu.
2. Uzyskane wyniki badań wskazują, że niektóre oceniane linie hodowlane są zbyt późne, w związku z tym jednokrotny zbiór mechaniczny byłby możliwy po zastosowaniu środków przyspieszających dojrzewanie owoców.
3. Badane linie hodowlane nie różniły się istotnie pod względem ilości w plonie ogólnym owoców chorych i nierównomiernie wybarwionych, za to były istotnie zróżnicowane pod względem podatności na spękanie.
4. Pod względem wielkości owocu, do przemysłu zaleca się odmiany średnioowocowe o masie od 60 do 100 g. To kryterium spełniło 14 nowych linii hodowlanych. Wszystkie odmiany kontrolne miały owoce o masie poniżej 60 g.
5. Analiza statystyczna wykazała istotne różnice w latach, dotyczące każdego badanego parametru. Dowodzi to o wpływie czynników pozaodmianowych na wysokość i strukturę plonowania oraz cechy fizyczne owoców.

Literatura

- Arazuri S., Jaren C., Arana J.I., Perez de Ciriza J.J. 2007. Influence of mechanical harvest on the physical properties of processing tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.). J. Food Eng. 80: 190-198.
- Babik I. 1997. Pomidory gruntowe. PWRiL, Warszawa.
- Borczyński P. 2007. Pomidory do zbioru mechanicznego. Owoce Warzywa Kwiaty 4.
- Borowiak J. 2007. Pomidor w polu. Hortpress, Warszawa.
- Danailov Z.P. 2000. New results of exploitation the heterosis In tomato In Bulgaria. Acta Phys. Plant. vol. 22, 3: 229-231.
- Jarczyk A., Berdowski J.B. 1999. Przetwórstwo owoców i warzyw. WSiP S.A., Warszawa.
- Karolewski Z., Grzegorzewski A., Werner M. 2008. Choroby bakteryjne i grzybowe występujące na różnych odmianach pomidora uprawianych w gruncie. Progr. Plant Protect. 48, 1: 190-193.

- Korzeniewska A., Niemirowicz-Szczytt K. 2001. Porównanie odmian pomidorów polowych z różnych ośrodków w kraju i za granicą. *Folia Hort.* 13/1A: 297-302.
- Lista Odmian Roślin Warzywnych wpisanych do krajowego rejestru w Polsce. 2008. COBORU, Słupia Wielka.
- Machado R.M.A., Rosario M., Oliveira G., Portas C.A.M. 2003. Tomato root distribution, yield and fruit quality under subsurface drip irrigation. *Plant Soil* 255: 333-341.
- Macua J.I., Garnica J., Lahoz I. 2001. Whole-peel processing tomato varieties suitable for mechanical harvesting. *Acta Hort.* 542: 249-252.
- Moriones E., Aramburu J., Riudavets J., Arno J., Laviña A. 1998. Effect of plant age at time of infection by tomato spotted wilt tospovirus on the yield of field-grown tomato. *Eur. J. Plant Pathol.* 104: 295-300.
- Oke M, Ahn T., Schofield A., Paliyath G. 2005. Effects of Phosphorus Fertilizer Supplementation on Processing Quality and Functional Food Ingredients in Tomato. *J. Agr. Food Chem.* 53: 1531-1538.
- Ortiz R., Crossa J., Vargas M. 2007. Studying the effect of environmental variables on the genotype x environment interaction of tomato. *Euphytica* 153: 119-134.
- Rożek E. 1999. Ocena jakości kilku nowych odmian pomidora dla przemysłu. Materiały VIII Ogólnopolskiego Zjazdu Naukowego „Hodowla Roślin Ogrodniczych u progu XXI wieku”, Lublin.

Marta Zalewska-Korona, Ewa Jabłońska-Ryś

EVALUATION OF NEW BREEDING GROUND TOMATO FRUITS LINES USEFULNESS FOR SINGLE HARVEST

Summary

The study aimed at evaluating the analysis and evaluating the domestic breeding materials, self-ending lines of ground tomato in a view of their usefulness to single mechanical fruit harvest. In total, 16 new breeding tomato lines originating from PlantiCo (Zielonki) were tested for their concentrated ripening as well as evaluating their yields size and quality. The control was made up of three foreign heterosis varieties fruits: Falcorosso F₁, Alican F₁, and H9478. The paper present mean values from two-year study (2007-2008).

Statistical analysis did not reveal significant differentiation between objects in a view of the total yield size. When evaluating studied breeding lines in a view of their yielding, line PZ-5 with the highest total (138.6 t·ha⁻¹) and commercial yields (95.5 t·ha⁻¹), as well as characterized by positive yield structure, was distinguished. Achieved results indicate that some examined breeding lines are too late, therefore their single mechanical harvest would be possible after applying the means that accelerate fruit ripening. Studied breeding lines did not

significantly differ with infectious and non-uniformly colored fruits shares, instead they were significantly differentiated in a view of their susceptibility to cracking. Referring to the size, medium fruits of 60-100 g weight are recommended for industrial processing. That criterion was met by 14 new breeding lines. All control varieties had fruits of below 60 g weight. Statistical analysis revealed significant differences for years referring to every studied parameter, which proved the out-of-variety factors influences on fruit physical features.