

## JAKOŚĆ KWIATÓW I OWOCÓW W ZALEŻNOŚCI OD ICH LOKALIZACJI W KORONIE DRZEW JABŁONI ODMIANY 'RUBIN'

*Iwona Szot*

Katedra Sadownictwa, Uniwersytet Przyrodniczy  
ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin  
e-mail: szoti@autograf.pl

**Streszczenie.** W warunkach Kotliny Sandomierskiej badano zależność jakości kwiatów i owoców czteroletnich jabłoni odmiany 'Rubin'/M.9 od lokalizacji w kwiatostanie i owocostanie oraz koronie drzew. Jakość kwiatów określono na podstawie ich masy, średnicy i wysokości dna kwiatowego oraz długości szypułki. Dla owoców wyznaczono masę, średnicę i wysokość, wybarwienie, a także liczbę nasion, jędrność miąższu, zawartość suchej masy i ekstraktu. Kwiaty centralne charakteryzowały się krótszymi szypułkami i wyższym dnem kwiatowym, niż boczne. Owoce z tych kwiatów były znacznie większe od owoców z kwiatów bocznych i zawierały więcej suchej masy. Jednakże jędrność ich miąższu była znacznie niższa w stosunku do miąższu owoców z kwiatów bocznych. Kwiaty z górnej partii koron miały największą masę i wysokość dna kwiatowego. Największe owoce uzyskano ze środkowych partii koron. Jabłka te charakteryzowały się też największą zawartością suchej masy i liczbą nasion.

**Słowa kluczowe:** kwiaty, owoce, korona drzew, jabłoń

### WSTĘP

Zwiększenie popytu jabłek można uzyskać poprzez produkcję owoców najwyższej jakości (Racskó i in. 2009a). Równie istotne są ich cechy zewnętrzne jak wielkość, kształt, wybarwienie, jak i wewnętrzne: jędrność miąższu, zawartość ekstraktu, kwasów, suchej masy (Harker i in. 2008, Racskó i in. 2009b). Szereg zabiegów wykonywanych w sadzie jabłoniowym (Iglesias i in. 2002, De Salvador i in. 2006, Whale i in. 2008), jak również sposobów traktowania jabłek po zbiorze, wpływa na ich końcową jakość (Rybczyński i Dobrzański 1999, 2004). Niezależnie od wybranych przez sadownika sposobów pielęgnacji drzew należy pamiętać, że jakość owoców warunkuje też miejsce formowania się kwiatów, chociażby za względu na różny wiek pędów na których wytwarzają się pąki kwiatowe.

we, kwiaty, a następnie owoce (Volz i in. 1996, Ferree i in. 2001, Saudreau i in. 2009). Wielu badaczy (Ovsiannikov 1976, Jackson 1980, Moran i Rom 1991, Warrington i in. 1996) podkreśla, że położenie w koronie drzew ma istotny wpływ na wielkość i wybarwienie się owoców. Często także wpływa na skład chemiczny jabłek, np. na zawartość ekstraktu, suchej masy itd.

Celem niniejszej pracy było określenie różnic w budowie kwiatów centralnych i bocznych w górnej, środkowej i dolnej części korony wrzecionowej czteroletnich drzew jabłoni odmiany 'Rubin' oraz wpływu tych różnic na jakość wytworzonych jabłek.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w 2008 roku w sadzie prywatnym w miejscowości Obrazów (Wyżyna Sandomierska). Do badań wybrano czteroletnie drzewa odmiany 'Rubin'/M.9, posadzone w rozstawie 3,30 m x 1,3m, na stanowisku po wykarczowanym sadzie jabłoniowym. W sadzie utrzymywano ugór herbicydowy w rzędach drzew, natomiast w międzyrzędziach murawę, którą koszono w miarę odrastania i pozostawiono na miejscu. Kierunek rzędów posadzonych drzew: północ-południe. Korony jabłoni prowadzono w formie wrzecionowej. Zabiegi ochronne przeciw patogenom i chorobom wykonano zgodnie z aktualnym programem ochrony jabłoni. Do badań wybrano po sześć intensywnie kwitnących drzew. Koronę drzew podzielono na trzy części, z których jako „dół” wyznaczono partię korony – od powierzchni gruntu do 1,0 m, „środek” – od 1,0 do 1,75 m, a „góra” znajdowała się na wysokości od 1,75 do 2,5m.

##### **Ocena jakości kwiatów**

Z każdego drzewa i każdej części korony, wybrano po jednej reprezentatywnej gałęzi, z której pobierano kwiaty i owoce do badań ich jakości. Wybrane kwiaty centralne oznaczono znacznikami o kolorze czerwonym, a boczne kolorem żółtym. Z każdego drzewa (7.V.), pobrano po 40 kwiatów królewskich i 40 kwiatów bocznych z trzech partii korony. Następnie kwiaty przewieziono do laboratorium, gdzie wyznaczono długość szypułek, określono średnicę i wysokość dna kwiatowego oraz masę pojedynczego kwiatu.

##### **Ocena jakości owoców po zbiorze**

Z poszczególnej partii korony drzew (28 września) pobrano po 60 owoców powstałych z kwiatów centralnych i bocznych, a następnie określono jakość „zewnątrzną” i „wewnętrzna”. Wyznaczono masę pojedynczego owocu, wysokość

i jego średnicę. Wybarwienie skórki owoców określono opierając się na pięciostopniowej skali:

- (1) – skórka jabłek zupełnie pozbawiona rumieńca,
- (2) – jabłka pokryte rumieńcem na powierzchni 0-25%,
- (3) – jabłka pokryte rumieńcem na powierzchni 25-50%,
- (4) – jabłka pokryte rumieńcem na powierzchni 50-75%,
- (5) – jabłka pokryte rumieńcem na powierzchni 75-100%.

Dla każdego owocu określano liczbę nasion (szt./owoc). Zawartość ekstraktu badano za pomocą refraktometru Abbego w 10-ciu powtórzeniach. Zawartość suchej masy (%) w jabłkach wyznaczono metodą suszarkową, w trzech powtórzeniach dla każdej kombinacji. Jędrność miąższu (MPa) określono jędrnościerzem Magnessa Taylora dla każdej kombinacji w 60 powtórzeniach.

Analizę statystyczną przeprowadzono w programie STATISTICA for Windows Wersja 5.5A, wykorzystując analizę wariancji. Istotność różnic pomiędzy kombinacjami oceniono na podstawie przedziałów ufności, obliczonych testem Tukey'a, przy poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ . W tabelach umieszczono średnie arytmetyczne, przy czym wartości, które zostały oznaczone tą samą literą, nie wykazywały statystycznie istotnych różnic.

## WYNIKI I DYSKUSJA

Wielu badaczy podkreśla, że w przypadku jabłoni kwiat centralny charakteryzuje się większą jakością, niż boczne (Stockert i Stösser 1996, 1997, Handschack 1998, Szot 2000, 2002). Wynika to z faktu, że wyróżnicowuje się on najszybciej w pąku kwiatostanowym. Stockert i Stösser (1996) stwierdzili, że im lepiej rozwinięte są primordia wewnątrz pąka kwiatowego jesienią, tym kwiaty z nich powstające są lepiej odżywione wiosną. Wszystkie elementy kwiatu, oprócz ziaren pyłku i zalążków, wytwarzają się przed okresem spoczynku. Dno kwiatowe jest już więc jesienią w pełni wykształcone. Określenie jego rozmiarów może być przydatne do przewidywania jakości owoców.

Badane kwiaty centralne miały wyższe dno kwiatowe w stosunku do bocznych (tab. 1). Owoce powstałe z tych kwiatów charakteryzowały się znacznie większymi rozmiarami pod względem masy, średnicy i wysokości w stosunku do owoców powstałych z kwiatów bocznych (tab. 2). Jednakże dominacja kwiatu centralnego, a potem owocu z niego powstającego, może być różna w przypadku poszczególnych odmian. Na podstawie badań, Ferree i in. (2000) stwierdzili dużo wyraźniejszy wpływ położenia w owocostanie na jakość owoców w przypadku 'Royal Gala', niż dla 'Jonagolda'.

Jakość kwiatów można też określać na podstawie innych części kwiatu, np. szipułki. Z badań Ferree i in. (2001) oraz Ferree i Schmida (2004) przeprowa-

dzonych na kilku odmianach jabłoni w Nowej Zelandii wynika, że długość szypułki kwiatowej jest ściśle skorelowana z zawiązywaniem owoców oraz masą owoców w czasie zbioru. Zielone części kwiatu, w tym szypułka, w pierwszych stadiach kwitnienia, decydują o fotosyntezie, a przez to o odżywieniu rozwijającego się kwiatu. Jednakże badania Vemmosa i Goldwina (1994) dowodzą, że to raczej działki kielicha i dno kwiatowe charakteryzuje się zdolnością fotosyntezy porównywalną z liśćmi, a nie cienka szypułka.

**Tabela 1.** Wybrane cechy jakościowe kwiatów w zależności od położenia w kwiatostanie  
**Table 1.** Selected quality features of flowers in dependence on their position in the inflorescence

Rodzaj kwiatu Kind of flower	Masa kwiatu Mass of flower (g)	Długość szypułki Length of pedicel (mm)	Średnica dna kwiatowego Diameter of receptacle (mm)	Wysokość dna kwiatowego Height of receptacle (mm)
Centralny – Central	0,1842 a	16,53 a	3,45 a	4,91 b
Boczny – Lateral	0,1858 a	19,26 b	3,23 a	4,42 a

Średnie w kolumnach, oznaczone tą samą literą, nie różnią się istotnie przy  $P = 0,05$  według testu Tukeya – Means within columns marked with the same letter do not differ significantly at  $P = 0.05$  according to the Tukey test.

**Tabela 2.** Wybrane „zewnętrzne” cechy jakościowe owoców w zależności od położenia w owocostanie

**Table 2.** Selected “external” features of fruits in dependence on their position in a fruit cluster

Rodzaj owocu Kind of fruit	Masa pojedynczego owocu Mass of individual fruit (g)	Wysokość owocu Height of fruit (mm)	Średnica owocu Diameter of fruit (mm)	Wybarwienie skórki owoców (skala 1-5) Degree of blush (scale 1-5)
Z kwiatu centralnego From central flower	245,2 b	72,70 b	84,19 b	4,8 a
Z kwiatu bocznego From lateral flower	192,50 a	66,54 a	78,06 a	4,6 a

Objaśnienia jak w tabeli 1 – For explanations see Table 1.

Kwiaty centralne w niniejszym eksperymencie miały znacznie krótsze szypułki, niż boczne (tab. 1). Zaś fakt lepszego wyrośnięcia na nich owoców można tłumaczyć krótszą drogą asymilatów do wzrastających zawiązków (tab. 2).

Marguery i Sangwan (1993) badając różnice w jakości jabłek ‘Golden Delicious’ w zależności od położenia w owocostanie stwierdzili, że owoce pochodzące z kwiatu centralnego oraz z kwiatów bocznych nie różniły się zawartością suchej masy. Natomiast jabłka z kwiatów bocznych miały znacznie więcej cukrów (sacharozy, fruktozy, glukozy i sorbitolu), niż te z kwiatów centralnych. Badane jabłka powstałe z kwiatów centralnych miały znacznie większą zawartość suchej masy i nieznacznie więcej ekstraktu oraz charakteryzowały się mniejszą jędrnością, niż jabłka z kwiatów bocznych.

**Tabela 3.** Wybrane „wewnętrzne” cechy jakościowe owoców w zależności od położenia w owocostanie  
**Table 3.** Selected “internal” quality features of fruits in dependence on their position in a fruit cluster

Rodzaj owocu Kind of fruit	Całkowita liczba nasion w owocach (szt./owoc) Total number of seeds in fruit (pieces/fruit)	Jędrność miąższu owoców (MPa) Flesh firmness (MPa)	Zawartość ekstraktu w owocach (%) Soluble solids content (%)	Sucha masa Dry matter content (%)
Z kwiatu centralnego From central flower	4,6 a	0,63 a	13,8 a	15,68 b
Z kwiatu bocznego From lateral flower	4,8 a	0,66 b	13,5 a	15,25 a

Objaśnienia jak w tabeli 1 – For explanations see Table 1.

Położenie w koronie wywiera niewątpliwy wpływ na jakość poszczególnych jej elementów: pędów, liści, kwiatów i owoców. Z badań przeprowadzonych przez Ovsyannika (1976) na kilku odmianach jabłoni, posadzonych w rzędach skierowanych wschód – zachód, badano wydajność fotosyntetyczną liści. Największą wydajność fotosyntetyczną zanotowano w górnych partiach korony od strony południowej, a najniższą w jej wnętrzu. Rom i Barrit (1990) badając rozwój krótkopędów jabłoni odmiany ‘Delicious’ w zależności od położenia w koronie stwierdzili, że nie było różnic w liczbie kwiatów, natomiast zawiązanie owoców było słabsze w górnej i dolnej części drzewa, niż w środkowej. Największe owoce zebrali z części szczytowych każdej partii korony, natomiast najmniejsze – z jej podstawy. Warrington i in. (1996) określając jakość owoców w zależności od ilości światła docierającego do poszczególnych miejsc w koronie zauważyli, że największą masą pojedynczego owocu i największą zawartością ekstraktu charakteryzowały się jabłka z tych miejsc, gdzie światła było najwięcej. Podobnie Moran i Rom (1991) oceniając wpływ położenia w koronie na jakość jabłek od-

miany ‘Delicious’ podali, że owoce z miejsc lepiej nasłonecznionych były około 15% większe, w stosunku do tych rosnących w cieniu. Jabłka ze szczytu koron miały największą zawartość ekstraktu i najwyższą jędrność miąższu.

W niniejszym doświadczeniu największą masą i wysokością dna charakteryzowały się kwiaty pochodzące z górnej partii drzew, natomiast najdłuższe szypułki miały kwiaty ze środkowych części koron (tab. 4). Średnica dna kwiatowego nie różniła się istotnie w zależności od położenia w koronie i zawierała się w przedziale od 3,35 do 3,44 mm. Owoce o największej masie, średnicy i wysokości pochodziły ze środkowych części drzew, natomiast zawartość ekstraktu w owocach nie zależała od położenia w koronie (tab. 5 i 6). Jednakże jabłka z dolnych partii miały nieznacznie więcej ekstraktu, niż ze środka i górnej części drzew. Jabłka o największej jędrności miąższu zebrano z dolnych partii koron.

**Tabela 4.** Wybrane cechy jakościowe kwiatów w zależności od położenia w koronie drzew  
**Table 4.** Selected quality features of flowers in dependence on their position in the crown

Położenie Position	Masa kwiatu Mass of flower (g)	Długość szypułki Length of pedicel (mm)	Średnica dna kwiatowego Diameter of receptacle (mm)	Wysokość dna kwiatowego Height of receptacle (mm)
Góra – Top	0,1899 b	17,88 ab	3,35 a	4,74 b
Środek – Middle	0,1845 ab	18,83 b	3,24 a	4,57 a
Dół – Basal	0,1806 a	16,99 a	3,44 a	4,68 ab

\* Objaśnienia jak w tabeli – \* For explanations see Table 1.

**Tabela 5.** Wybrane „zewnętrzne” cechy jakościowe owoców w zależności od położenia w koronie drzew

**Table 5.** Selected “external” quality features of fruits in dependence on their position in the crown

Położenie Position	Masa pojedynczego owocu Mass of individual fruit (g)	Wysokość owocu Height of fruit (mm)	Średnica owocu Diameter of fruit (mm)	Wybarwienie skórki owoców (skala 1-5) Degree of blush (scale 1-5)
Góra – Top	216,19 a	69,10 a	80,93 a	4,7 a
Środek – Middle	231,43 b	70,85 b	82,42 b	4,7 a
Dół – Basal	208,96 a	68,91 a	80,02 a	4,6 a

\* Objaśnienia jak w tabeli 1 – \* For explanations see Table 1.

**Tabela 6.** Wybrane „wewnętrzne” cechy jakościowe owoców w zależności od położenia w koronie drzew

**Table 6.** Selected “external” quality features of fruits in dependence on their position in the crown

Położenie Position	Całkowita liczba nasion w owocach (szt./owoc) Total number of seeds in fruit (pieces/fruit)	Jędrność miąższu owoców Flesh firmness (MPa)	Zawartość ekstraktu w owocach Soluble solids content (%)	Sucha masa Dry matter content (%)
Góra – Top	4,8 ab	0,64 ab	13,5 a	15,31 a
Środek – Middle	5,1 b	0,63 a	13,7 a	15,63 b
Dół – Basal	4,1 a	0,65 b	13,8 a	15,46 ab

\* objaśnienia jak w tabeli 1 – \* For explanations see Table 1.

Lokalizacja w koronie drzew wywiera wpływ na jakość owoców, także przez różne ich wybarwienie (tab. 5). Stopień wykolorowania owoców jest czynnikiem decydującym o wartości jabłek w obrocie. Poszczególne odmiany różnią się rodzajem rumieńca, a przez to i pigmentem (Lister i in. 1994). Wielokrotnie dowiedziono, że w przypadku jabłek są to antocyjany z grupy flawonoidów (Duncan i Dustman 1936, Sun i Francis 1967, Faragher i Brohier 1984, Lancaster 1992, Ubi i in. 2005). Warrington i in. (1996) prowadząc badania nad wpływem dostępu światła na barwę skórki jabłek odmiany ‘Granny Smith’, stwierdzili, że najzieleńsze i najbardziej jędrne jabłka pochodziły z wnętrza koron. Niepożądany brudnoczerwony rumieniec pojawiał się, gdy dostęp światła przekraczał 40% wartości mierzonej nad koronami drzew. Jednakże w przypadku jabłek większości odmian, oczekuje się owoców ładnie wykolorowanych, prawie w całości pokrytych rumieńcem. Wytwarzanie w komórkach skórki antocyjanów jest kontrolowane przez wysoko energetyczną fotoreakcję, której maksimum występuje przy fali świetlnej o długości 650 nm (Downs i in. 1965). Stężenie antocyjanów w komórkach skórki zwiększa się, jeżeli dostęp światła wynosi około 50% pełnego nasłonecznienia (Jakson 1980, Barritt i in. 1997). Miller i in. (1998) prowadząc badania na jabłkach odmiany ‘Delicious’ zauważyli, że akumulacja antocyjanów przebiegała intensywniej przy lepszym dostępie światła. W niniejszym badaniu nie zaobserwowano wyraźnego wpływu położenia w koronie na wybarwienie jabłek odmiany ‘Rubin’. Jabłka z górnej części i środka koron były tylko nieznacznie lepiej wybarwione w stosunku do tych z dolnych partii. Być może wrzecionowa forma korony pozwala na dobre nasłonecznienie dolnych partii korony, co należy uznać za bardzo pozytywną cechę w przypadku jabłek odmian wybarwiających się na czerwono.

## WNIOSKI

1. Kwiaty centralne charakteryzowały się krótszymi szypułkami i wyższym dnem kwiatowym, niż boczne.

2. Owoce z kwiatów centralnych były znacznie większe w stosunku do owoców z kwiatów bocznych. Zawierały też więcej suchej masy. Jednakże jędrność ich miąższu była znacznie niższa w porównaniu do owoców z kwiatów bocznych.

3. Kwiaty z górnej partii koron miały największą masę i wysokość dna kwiatowego. Jednakże największe owoce zebrano ze środkowych partii koron. Jabłka te charakteryzowały się też największą zawartością suchej masy i liczbą nasion.

## PIŚMIENNICTWO

- Barritt B.H., Drake S.R., Konishi B.S., Rom C.R., 1997. Influence of sunlight level and rootstock fruit: characterization of variation. *Scientia Horticulturae*, 83, 249-263.
- De Salvador F. R., Fischella M., Fontanari M., 2006. Correlations between fruit size and fruit quality in apple trees with high and standard crop load levels. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research*, 14, 113-122.
- Downs R.J., Siegelman H.W., Butler W.L., Hendricks S.B., 1965. Photoreceptive pigments for anthocyanin synthesis in apple skin. *Nature*, 205, 909-910.
- Duncan J. V., Dustman R.B., 1936. The anthocyanin pigment of the Winesap apple. *Journal of the American Chemical Society* 58, 1511-1514.
- Faragher J.D., Bronhier R.L., 1984. Anthocyanin accumulation in apple skin during ripening: regulation by ethylene and phenylalanine ammonia-lyase. *Scientia Horticulturae*, 22, 89-96.
- Ferree D.C., Bishop B.L., Schupp J.R., Tustin D.S., Cashmore W.M., 2001. Influence of flower type, position in the cluster and spur characteristics on fruit set and growth of apple cultivars. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 76, 1, 1-8.
- Ferree D.C., Schmid J.C., 2004. Spur leaf and flower characteristics of apple cultivars in the 1995 NE-183 trial. *Journal of the American Pomological Society*, 58, 2, 90-97.
- Ferree D.C., Schupp J.R., Tustin D.S., Cashmore W., 2000. Does 'King Dominane' differ among apple cultivars and sites? *Acta Horticulturae*, 527, 27-34.
- Handsack M., 1998. Zusammenhang zwischen Gewebestruktur in Blütenboden und im erntereifen Apfel. *Erwebsobstbau*,
- Harker F.R., Kupferman E.M., Marin A.B., Gunson F.A., Triggs Ch.M., 2008. Eating quality standards for apples based on consumer preferences. *Postharvest Biology and Technology*, 50, 70-78.
- Iglesias I., Salvia J., Torguet L., Cabús C., 2002. Orchard cooling with overtree microsprinkler irrigation to improve fruit colour and quality of 'Topred Delicious' apples. *Scientia Horticulturae*, 93, 1, 39-51.
- Jackson J.E., 1980. Light interception and utilization by orchard system. *Horticultural Reviews*, 2, 208-267.
- Lancaster J.E., 1992. Regulation of skin color in apples. *Critical Reviews in Plant Sciences*, 10, 487-582.
- Lister C.E., Lancaster J.E., Sutton K.H., Walker J.R.L., 1994. Developmental changes in the concentration and composition of flavonoids in skin of red and green apple cultivar. *Journal of the Science of Food and Agriculture*, 64, 155-161.



- Marguery P., Sangwin B.S., 1993. Sources of variation between apple fruits within a season and between seasons. *Journal of Horticultural Science and Biotechnology*, 68, 2, 309-315.
- Miller T.W., Fellman J.K., Mattheis J.P., Mattison D.S., Bielski R., Laing W., Calrk C. 1998. Factors that influence volatile ester biosynthesis in 'Delicious' apples. *Acta Horticulturae*, 464, 195-200.
- Moran R., Rom C., 1991. Canopy side and height affect apple spur and fruit quality. *Compact Fruit Tree*, 24, 80-82
- Ovsyannikov A. S., 1976. Apple tree photosynthesis in relation to leaf position in the crown, tree age and mode of bearing. *Sbornik Nauchnykh Rabot, Vsesoyuznyi Nauchno-Issledovatel'skii Institut Sadovodstva imeni I.V. Michurina*, 23, 70-74
- Racskó J., Miller D.D., Duarte E.E., Szabó Z., Soltész M., Nyéki J., Szukics J., Dussi M.C., 2009a. Consumer preference for apple cultivars grown in various countries: A case study with Hungarian consumers. *Acta Horticulturae*, 831, 219-228.
- Racskó J., Miller D.D., Duarte E.E., Szabó Z., Soltész M., Nyéki J., Szukics J., 2009b. Is consumer preference for apple driven only by fruit quality? *Acta Horticulturae*, 831, 331-338.
- Rom C.R., Barrit B., 1990. Spur development of 'Delicious' apple as influenced by position, wood age, strain and pruning. *HortScience*, 25, 12, 1578-1581,
- Rybczyński R., Dobrzański jr. B., 2004. Ocena barwy skórki jabłek różnych odmian po przechowywaniu. *Acta Agrophysica*, 4, 2, 501-507.
- Rybczyński R., Dobrzański jr. B., 1999. The mechanical properties of apple after storage. *Acta Horticulturae*, 485, 319-324.
- Saudreau M., Marquier A., Adam B., Monney P., Sinoquet J., 2009. Experimental study of fruit temperature dynamics within apple tree crowns. *Agricultural and Forest Meteorology*, 149, 2, 362-372.
- Stockert T., Stösser R., 1997. Bildanalytische Untersuchungen zur Blütenqualität beim Apfel (*Malus domestica* L.) *Gartenbauwiss*, 62, 1, 38-44.
- Stockert T., Stösser R.: Flower quality and yield of apple. *Erwerbsobstbau*, 38, 6, 170-173, 1996.
- Sun B.H., Francis F.J., 1967. Apple anthocyanins: identification of cyanidin-7-arabinoside. *Journal of Food Science*, 32, 647-649.
- Szot I., 2002. Ilość i jakość kwiatów jabłoni odmiany 'Jonagold' w zależności od terminu przerezdzania ręcznego. *Annales UMCS*, 10, 213-219.
- Szot I., 2000. Wpływ terminu i intensywności ręcznego przerezdzania kwiatów lub zawiązków na liczbę i jakość kwiatów w roku następnym. *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa*, 8, 149-158.
- Ubi B.E., Honda Ch., Bessho H., Kondo S., Wada M., Kobayashi S., Moriguchi T., 2005. Expression analysis of anthocyanin biosynthetic genes in apple skin: Effect of UV-B and temperature. *Plant Science*, 170, 571-578.
- Vemmos S. N., Goldwin G.K., 1994. The photosynthetic activity of Cox's Orange Pippin apple flowers in relation to fruit setting. *Annals of Botany*, 73, 4, 385-391.
- Volz R.K., Tustin D.S., Ferguson I.B., 1996. Mineral accumulation in apple fruit as affected by spur leaves. *Scientia Horticulturae*, 65, 2-3, 151-161.
- Warrington I.J., Stanley C.J., Tustin D.S., Hirst P.M., Cashmore W.M., 1996. Light transmission, yield distribution, and fruit quality in six tree canopy forms of 'Granny Smith' apple. *Journal of Tree Fruit Production*, 1, 1, 27-54.
- Whale S.K., Singh Z., Behboudian M.H., Jones J., Dhaliwal S.S., 2008. Fruit quality in 'Crisp's Pink' apple, especially colour, as affected by preharvest sprays of aminoethoxyvinylglycine and ethephon. *Scientia Horticulturae*, 115, 4, 342-351.

THE QUALITY OF FLOWER AND FRUIT IN DEPENDENCE ON THEIR  
POSITION IN THE CROWN OF APPLE TREE CV. 'RUBIN'

*Iwona Szot*

Pomology Department, Faculty of Horticulture, University of Life Science

ul. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin

e-mail: szoti@autograf.pl

**Abstract.** Under the climatic conditions of Kotlina Sandomierska the relationship between quality of flowers and fruits and their position in inflorescences or fruit cluster, as well as the position in the tree crowns of 4-year-old 'Rubin' trees (on M.9) was studied. Quality of flowers was determined on the basis of their mass, diameter and height of receptacle and length of pedicel. Estimating fruit quality, the mass of individual fruit, diameter and height of fruit, blush, number of seeds, firmness of flesh, soluble solids and dry matter content were evaluated. Central flowers had shorter pedicel and higher receptacle than lateral ones. Fruits from those flowers were significantly bigger: greater mass, diameter and height of fruit, and had greater dry matter content as compared to fruits from lateral flowers. Whereas, flesh firmness of those fruit was significantly lower than that of lateral fruit. Flowers from upper part of crown had the greatest mass and height of receptacle. However the biggest fruits (mass of individual fruit, diameter and height of fruit) came from the middle part of the crown. Those fruits had the best dry matter content and the highest number of seeds.

**Key words:** flowers, fruit, apple tree crown