

Katedra Sadownictwa Akademii Rolniczej w Lublinie

IWONA SZOT

Ilość i jakość kwiatów jabłoni odmiany 'Jonagold' w zależności od terminu przerzedzania ręcznego

Effect of Hand-Thinning Time on Quantity and Quality of Apple Flowers cv.
'Jonagold'

Konieczność wyprodukowania owoców jak najwyższej jakości zmusza obecnie sadowników do wykonywania szeregu zabiegów poprawiających wygląd „zewnętrzny” owoców, a także ich jakość „wewnętrzną”. Jednym z tych zabiegów jest usuwanie nadmiernej liczby kwiatów i zawiązków. Wykonanie zabiegu przerzedzania wpływa na jakość plonu uwidaczniającą się w odpowiedniej wielkości owoców, jak również zapewnia zakładanie dużej liczby pąków kwiatowych na rok przyszły. Istotnym czynnikiem decydującym o efektach przerzedzania jest termin jego wykonania. Sadownikom, oprócz uzyskania plonu jak najwyższej jakości, zależy też na corocznym owocowaniu drzew. Wykonanie zabiegu przerzedzania, zwłaszcza jak najwcześniej w okresie wegetacyjnym, zapewnia powstawanie dużej liczby pąków kwiatowych na rok przyszły. W ostatnim okresie zwraca się szczególną uwagę nie tylko na liczbę pąków kwiatowych, ale też ich jakość. Od jakości pąków zależy odporność kwiatów i tworzących się z nich zawiązków na niesprzyjające warunki zewnętrzne, np. przymrozki, jak również zawiązanie owoców a także wielkość owoców w czasie zbioru.

Celem przeprowadzonego doświadczenia było określenie wpływu terminu przerzedzania ręcznego drzew jabłoni odmiany 'Jonagold' na liczbę i jakość kwiatów.

MATERIAŁ I METODA

Badania prowadzono w Katedrze Sadownictwa w Lublinie, w sadzie prywatnym. Drzewa odmiany 'Jonagold' na M26 posadzono w roku 1992 w pasach dwurzędowych w rozstawie

4+2x1 m. Drzewa prowadzono w formie wrzeciona swobodnego, do wysokości około 3,5 m. Sad był założony na glebie płowej, niecałkowitej, o składzie mechanicznym pyłu gliniastego i ilastego wytworzonego z lessu, o miąższości około 80 cm, na podłożu marglowym. W rzędach drzew utrzymywano ugór herbicydowy, natomiast pomiędzy pasami murawę. Nawożenie, zabiegi ochronne i pielęgnacyjne prowadzono zgodnie z aktualnymi zaleceniami dla sadów towarowych. Doświadczenie nad przerzedzaniem ręcznym drzew odmiany 'Jonagold' prowadzono w latach 1997-1999, zawsze na tych samych drzewach. Założono je w 5 kombinacjach o zróżnicowanych terminach wykonania zabiegu przerzedzania. Do kombinacji wybrano po 5 drzew, z których każde traktowano jako powtórzenie. Kontrolę stanowiły drzewa, na których w ogóle nie zmniejszano liczby kwiatów lub zawiązków. Badania intensywności kwitnienia prowadzono od 1997 do 2000 roku. Na każdym drzewie tuż przed pełnią kwitnienia określono liczbę wszystkich kwiatostanów. Badania morfologii kwiatów wykonano w latach 1998 i 1999. W tym celu pobrano z każdego drzewa po pięć kwiatów królewskich – po 25 z każdej kombinacji (na podstawie metody Robbie i Atkinsona, 1994). Kwiaty z drzew pobierano na wysokości „wzroku”, zawsze z krótkopędów dwuletnich, od strony zewnętrznej rzędu i przewożono do pomieszczeń laboratoryjnych w termoizolacyjnych pojemnikach, zapobiegających ich wyschnięciu. W warunkach laboratoryjnych kwiaty preparowano w celu dokonania pomiarów: długości szypułki kwiatowej (cm), średnicy dna kwiatowego (mm), wysokości dna kwiatowego (mm), średniej długości przeciętkowia (mm), całkowitej długości słupka (mm). Pomiar długości szypułki kwiatowej wykonano przy użyciu linijki, natomiast wielkości pozostałych części kwiatów określano za pomocą suwmiarki elektronicznej. Obliczenia statystyczne wykonano w programie Stargraphics Plus for Windows v. 2.0. Otrzymane wyniki poddano analizie statystycznej z zastosowaniem analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy kombinacjami oceniano na podstawie przedziałów ufności Tukeya przy poziomie istotności 5%.

WYNIKI

Wyniki przedstawione w tabeli 1 wykazują, iż drzewa jabłoni odmiany 'Jonagold' charakteryzowały się w latach 1997-2000 wyraźną okresowością kwitnienia. W miarę starzenia się drzew liczba kwiatostanów malała, przy czym w lata nieparzyste 1997 i 1999 kwitnienie było stosunkowo obfite: 379,9 i 333,2 szt/drzewo w porównaniu do lat parzystych (1998; 2000): 50,4 i 37,9 szt/drzewo. W roku 1998, porównując wpływ różnych terminów przerzedzania wykonanych w roku poprzednim, na liczbę kwiatostanów zauważono, że pomimo tych zabiegów drzewa kwitły znacznie słabiej. W porównaniu z drzewami przerzedzanymi liczba kwiatostanów na drzewach kontrolnych była istotnie niższa. Tylko zabieg wykonany dwa tygodnie po pełni kwitnienia nie zwiększył istotnie wartości opisywanej cechy w stosunku do kontroli. Najwięcej kwiatostanów wytworzyły jabłonie przerzedzane w tradycyjnym terminie, tj. po opadzie świętojańskim (107,0 szt/drzewo). W roku 1999 drzewa kontrolne miały istotnie mniejszą liczbę kwiatostanów w stosunku do drzew przerzedzanych w fazie różowego pąka i w końcu kwitnienia. Wśród drzew przerzedzanych, najobficiej kwitły jabłonie, na których zabieg wykonano w fazie różowego pąka –

415, 4 szt/drzewo, a najslabiej przerzedzane po opadzie świętojańskim – 245,8 szt/drzewo. W ostatnim roku pomiarów (2000) drzewa kwitły znacznie słabiej w porównaniu z poprzednim. Drzewa kontrolne wykształciły istotnie mniej kwiatostanów niż drzewa przerzedzane. Tylko wykonanie zabiegu w roku poprzednim dwa tygodnie po pełni kwitnienia, nie spowodowało istotnego zwiększenia liczby kwiatostanów w porównaniu z kontrolą. Wśród drzew przerzedzanych najsilniej kwitły jabłonie, na których zabieg wykonano po opadzie świętojańskim (98,0 szt/drzewo), a najslabiej przerzedzane dwa tygodnie po pełni kwitnienia (24,5 szt/drzewo).

Analizując wpływ terminu przerzedzania na średnią początkową liczbę kwiatostanów z trzech lat następujących po 1997 roku (1998; 1999 i 2000) stwierdzono, że przeciętna liczba kwiatostanów na drzewach kontrolnych była istotnie niższa tylko od liczby drzew przerzedzanych w fazie różowego pąka. Wraz z opóźnianiem terminu zabiegu do dwóch tygodni po pełni kwitnienia

Tab. 1. Wpływ terminu przerzedzania ręcznego na liczbę kwiatostanów jabłoni odmiany 'Jonagold' (szt./drzewo) w latach 1997-2000

Effect of the time of hand-thinning on the number of flower clusters of apple trees cv. 'Jonagold' (no./tree) in the years 1997-2000

Termin przerzedzania Time of hand thinning	1997*	1998	1999	2000	Średnia z lat Mean for years 1998-2000
A Faza różowego pąka Pink bud stage	425,8 c**	82,3 c	415,4 c	50,4 c	182,7 b
B Koniec kwitnienia End of flowering	390,3 b	35,3 b	365,1 b	32,0 b	144,1 ab
C 2 tygodnie po pełni kwitnienia 2 weeks after full bloom	315,0 a	28,3 ab	252,4 a	24,5 ab	101,7 a
D Po opadzie świętojańskim After June drop	349,0 a	107,0 d	245,8 a	98,0 d	150,3 ab
K Kontrola Control	445,0 c	15,0 a	287,0 a	4,8 a	102,3 ab
Średnia dla roku Mean for the year	379,9	50,4	333,2	37,9	

*Liczba kwiatostanów w pierwszym roku badań, the number of flower clusters in the first year of the study

**Według analizy wariancji średnie oznaczone tymi samymi literami nie różnią się istotnie między sobą na poziomie prawdopodobieństwa $\alpha = 0,05$. Mean values followed by the same letters are not significantly different ($P=0,05$) according to variance analysis.

liczba kwiatostanów malała. Najmniejszą liczbą kwiatostanów wśród drzew przerzedzanych charakteryzowały się jabłonie, na których zabieg wykonano dwa tygodnie po pełni kwitnienia – 101,7 szt/drzewo. Natomiast przerzedzanie drzew po świętojańskim opadzie zawiązków spowodowało, że średnia liczba kwiatostanów osiągnęła pośrednie wartości – 150,3 szt/drzewo.

Na podstawie przedstawionych wyników badań dotyczących jakości kwiatów (tab. 2) nie stwierdzono istotnych różnic w długości szypułek pomiędzy kwiatami przerzedzanych w różnym terminie, chociaż najkrótsze szypułki miały kwiaty z drzew przerzedzanych w fazie różowego pąka. Szypułki kwiatów drzew kontrolnych były istotnie krótsze niż przerzedzanych w trzech kolejnych od końca kwitnienia terminach. Stosunkowo długie szypułki miały kwiaty z drzew przerzedzanych po świętojańskim opadzie zawiązków – 2,83 cm. Największą średnicą dna kwiatowego charakteryzowały się kwiaty z drzew przerzedzanych po świętojańskim opadzie zawiązków (3,60 mm), natomiast kwiaty z drzew przerzedzanych w najwcześniejszym terminie miały najmniejszą średnicę dna kwiatowego – 3,40 mm.

Tab. 2. Wpływ terminu przerzedzania ręcznego na jakość kwiatów drzew odmiany 'Jonagold' (średnia z dwóch lat)

Effect of the time of hand-thinning on the quality of flowers of apple trees cv. 'Jonagold' (mean for two years)

Termin przerzedzania Time of hand thinning	Długość szypułki Length of pedicle (cm)	Średnica dna kwiatowego Diameter of receptacle (mm)	Wysokość dna kwiatowego Height of receptacle (mm)	Średnia wysokość pręcikowia Mean height of stamens (mm)	Całkowita długość słupka Total length of pistil (mm)
A Faza różowego pąka Pink bud stage	2,58 ab*	3,40 a	4,72 a	9,72 a	11,55 a
B Koniec kwitnienia End of flowering	2,71 b	3,55 b	4,98 b	9,35 a	11,77 ab
C 2 tygodnie po pełni kwitnienia 2 weeks after full bloom	2,72 b	3,57 b	4,94 b	9,63 a	11,75 ab
D Po opadzie świętojańskim After June drop	2,83 b	3,60 b	4,92 ab	10,11 a	12,27 b
K Kontrola Control	2,48 a	3,50 ab	5,05 b	9,42 a	11,52 a

*Objaśnienia jak w tab. 1; explanations like in tab. 1

W zależności od terminu przeredzania największą wysokość dna kwiatowego stwierdzono w kwiatach z drzew kontrolnych (5,05 mm). Najniższą wysokością dna kwiatowego charakteryzowały się kwiaty z drzew po przeredzaniu w fazie różowego pąka (4,72 mm). Natomiast kwiaty z drzew przeredzanych w trzech następnych terminach miały dno kwiatowe nieco wyższe: 4,92-4,98 mm. Nie wykazano istotnych różnic statystycznych przy porównaniu długości pręcikowia z kwiatów drzew kontrolnych oraz przeredzanych w różnym terminie. Najdłuższym pręcikowiem charakteryzowały się kwiaty z drzew przeredzanych po opadzie świętojańskim, a najkrótszym – w końcu kwitnienia. Analiza statystyczna wartości długości słupka w zależności od terminu przeredzania wykazała, że kwiaty z drzew przeredzanych po opadzie świętojańskim miały najdłuższe słupki – 12,27 mm. Natomiast kwiaty z drzew kontrolnych oraz przeredzanych w najwcześniejszym terminie miały najniższe słupki: 11,52 i 11,55 mm.

DYSKUSJA

Podstawowym celem wykonywania zabiegu przeredzania przez sadowników jest poprawa jakości owoców, jednakże zabieg ten wykonywany jest również po to, aby poprawić regularność plonowania drzew. Jednym z pierwszych badaczy, którzy wskazali na możliwość kontrolowania regularności owocowania drzew przez przeredzanie kwiatów był McCormick (1933). Natomiast Crow (1920) uważał, że przeredzanie pobudzało zakładanie pąków kwiatowych u odmian 'Wealthy' i 'Duchess of Oldenburg' tylko wówczas, gdy wykonano je przed pełnią kwitnienia. W przedstawionym doświadczeniu przeredzanie nie zapobiegło wyraźnemu przemiennemu owocowaniu drzew odmiany 'Jonagold' niezależnie od terminu zabiegu. Jednak, z wyjątkiem przeredzania w terminie dwa tygodnie po pełni kwitnienia, istotnie poprawiło kwitnienie drzew w latach ich słabego owocowania. Wówczas najlepiej kwitły drzewa przeredzane po opadzie świętojańskim i nieco słabiej, przeredzane w fazie różowego pąka. Reakcja drzewa na zabieg przeredzania w dużym stopniu zależy od odmiany. Wielu badaczy stwierdziło, że zabieg przeredzania ręcznego nie zlikwidował przemiennego owocowania jabłoni. W badaniach Auchtera (1917) drzewa odmian: 'Rome Beauty', 'York Imperial', 'Baldwin', 'Grimes Golden', 'Ben Davis', 'Northern Spy' i 'Delicious' również nie zareagowały corocznym wyrównanym plonem na przeredzanie.

O owocowaniu drzew, a także o jakości owoców, w dużym stopniu decyduje jakość kwiatów. Od budowy morfologicznej kwiatów zależy zdolność przekształcenia się w owoc po procesie zapylenia i zapłodnienia. Budowa kwiatów

wpływa na długość okresu efektywnego zapylenia, oznaczającego „gotowość” znamienia do przyjęcia ziaren pyłku (Jackson i inni, 1981). W literaturze są dowody na to, że jakość kwiatów wpływa także na intensywność podziałów komórkowych w młodych owocach, decydując o ich wielkości podczas zbioru (Bergh, 1985). Wielu badaczy wskazywało na związek pomiędzy wysokością plonu i jakością kwiatów rozwijających się w roku przyszłym (Bergh, 1985; Lee i inni, 1994; Buszard i Schwebe, 1995). Badacze ci stwierdzili, że im większy był plon owoców w roku przerzedzania, tym mniejsze były kwiaty w roku następnym. W badaniach Buszard i Schwebe (1995) stwierdzono różnice w budowie słupka, a zwłaszcza znamienia, zależnie od wysokości plonu. Kwiaty drzew słabo owocujących w poprzednim roku miały większy słupek niż kwiaty drzew owocujących obficie. W niniejszym doświadczeniu najmniejsze dno kwiatowe, krótki słupek i stosunkowo krótkie pręcikowie, a także krótką szypułkę miały kwiaty najobficiej kwitnących drzew, przerzedzanych w fazie różowego pąka. Natomiast kwiaty z drzew przerzedzanych po świętojańskim opadzie zawiązków, charakteryzujących się najmniejszymi wahaniem w liczbie kwiatostanów na początku każdego sezonu badań, były największe. Miały najdłuższą szypułkę, najgrubsze dno kwiatowe, najdłuższe pręciki i słupkowie. Można przypuszczać, że to słaba jakość kwiatów była przyczyną nieregularności owocowania drzew odmiany ‘Jonagold’, pomimo przerzedzania.

WNIOSKI

1. Najlepszy następczy wpływ na kwitnienie jabłoni odmiany ‘Jonagold’ miało przerzedzanie po opadzie świętojańskim. Wyraźną poprawę intensywności kwitnienia powodowało także bardzo wczesne przerzedzanie na początku kwitnienia. Jednakże żaden ze sposobów przerzedzania nie zmusił typowo przemienne owocujących drzew do regularnego kwitnienia, chociaż po przerzedzaniu różnice w początkowej liczbie kwiatów w kolejnych latach były mniejsze.
2. Zabieg przerzedzania wykonany dwa tygodnie po pełni kwitnienia, w latach intensywniejszego kwitnienia, miał najslabszy wpływ na następce kwitnienie drzew.
3. Wczesne przerzedzanie, zwłaszcza w roku obfitego kwitnienia, pobudziło zakładanie większej liczby pąków kwiatowych, ale kwiaty były mniejsze i słabsze.
4. Największe kwiaty o „krępych” i szerokim dnie kwiatowym, wysokim pręcikowiu i słupku, na stosunkowo długiej szypułce wytworzyły drzewa przerzedzane po opadzie świętojańskim. Wysoka jakość kwiatów wpłynęła na naj-

większe wyrównanie kwitnienia drzew przerzedzanych w tym terminie w kolejnych latach badań.

PIŚMIENNICTWO

- Auchter E.C. 1917. Five years investigation in apple thinning. Bul. W. Virginia Agr. Expt. Sn., 162.
- Bergh O. 1985. Effect of previous crop on cortical cell number of *Malus domestica* cv. Starking Delicious apple flower primordia, flower and fruit. S. Afr. J. of Plant Soil, 2: 191-196.
- Buszard D., Schwebe W.W. 1995. Effect of previous crop load on stigmatic morphology of apple flowers. J. Amer. Soc. Hort. Sci., 120,4: 566-570.
- Crow J. W. 1920. Biennial fruit bearing in the apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 17: 52-54.
- Jackson J.E., Hamer P.J.C., Senfraz M.M., Fuller D.S., Skene D.S., Wicken-den M.F., Ball C., Brookfield M., Newman P., 1981. Controlling of flower development, fruit set, fruit size and fruit quality. Rep. E. Malling Res. Stn for 1980, 26-29.
- Lee R.R., Fallahi E., Fellman J.K. 1994. Flower bud position affects bloom and fruit quality. Good Fruit Grower, 45,7: 40-43.
- McCormick A.C. 1933. Control of biennial bearing in apples. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci., 30: 326-329.
- Robbie F.A., Atkinson C.J. 1994. Wood and tree age as factors influencing the ability of apple flowers to set fruit. J. Hort. Sci., 69,4: 609-623.

SUMMARY

The effect of time of hand-thinning of flowers or fruitlets on the intensity of flowering was studied on 5-year – old apple trees of cv. 'Jonagold'/M26 in 1997 to 2000. At the beginning of the seasons the number of flower clusters per tree was estimated. The trees were thinned in: pink bud stage, the end of flowering, 2 weeks after full bloom and after June drop. The unthinned trees were a control. In the 1998 and 1999 the study of flowers morphology from thinned and unthinned trees was made. It was shown that the best residual effect on flowering of trees was found for thinning after June drop. Neither of the treatments forced typical biennial fruiting trees to regular cropping, however, the thinned trees were less different in the intensity of flowering in the subsequent years than the control. The biggest flowers with thick receptacles, high stamens and pistils and on long pedicels were observed on trees thinned after June drop.