

Instytut Sadownictwa i Kwiaciarstwa w Skierniewicach

DANUTA KRZEWIŃSKA, ALINA BASAK, AUGUSTYN MIKA

Następcze kwitnienie kilku odmian jabłoni jako efekt regulowania zawiązywania owoców

Effect of Fruit Set Regulation on Return Bloom in Some Apple Cultivars

Skłonność do przemennego owocowania jabłoni uwarunkowana jest genetycznie. Na przemienne owocowanie wpływa inicjacja nadmiaru kwiatów i duże początkowe zawiązanie owoców. Oba procesy zależą od aktywności hormonalnej oraz od potencjalnego wzrostu drzewa i krótkopędów.

Obecność zawiązków owocowych hamuje różnicowanie się pąków kwiatowych, a czynnikiem sprawczym są fitohormony w nasionach (Chan i Cain, 1967). Wczesne przerzedzanie, zanim rozwijające się nasiona wpłyną na formowanie pąków kwiatowych, wpływa najskuteczniej na następce kwitnienie. Wzrost wegetatywny drzewa i inicjacja kwiatów są także mniej lub bardziej współzależne. Silny wzrost wegetatywny hamuje różnicowanie pąków kwiatowych (Buban, 1982).

Mechanizm samoregulujący obciążenie plonem w poszczególnych latach jest niewystarczający dla większości aktualnie uprawianych odmian jabłoni. Dlatego konieczne jest usuwanie nadmiaru kwiatów/zawiązków w roku obfitego kwitnienia. Celem przedstawionych badań było określenie wpływu regulowania plonu, poprzez przerzedzanie kwiatów i zawiązków, na następce kwitnienie czterech odmian jabłoni, dość powszechnie uprawianych w Polsce.

MATERIAL I METODA

Badania prowadzono w latach 1997-2001 i objęto nimi jabłonie odmiany 'Jonica' i 'Elstar', na podkładce M 26, posadzone wiosną 1992 roku oraz jabłonie odmian 'Szampion' na podkładce

Tab. 1. Liczba kwiatostanów/drzewo przed przerzedzaniem odmian 'Elstar' i 'Jonica', w latach 1997-2001
Number of cluster flowers per tree before thinning of 'Elstar' and 'Jonica' cv. in 1997-2001

Kombinacja Treatment	Termin przerzedzania Time of thinning	1997	1998	1999	1997	1998	1999	2000	2001
		Elstar			Jonica				
1 kwiat/1 kwiatostan 1 flower/1 cluster	kwitnienie at blossom	167 a	15,8 a	134 bc	258 a	50,1 a	161 cde	409 bcd	127 b
1 kwiat/ 2 kwiatostany 1 flower/2 clusters		157 a	63,8 b	35 a	242 a	243 c	34,8 a	466 d	97 ab
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	po kwitnieniu after blossom	168 a	1,0 a	183 c	262 a	58,5 a	157 cde	288 abc	98 ab
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		161 a	13,2 a	139 bc	262 a	123 b	114 bc	447 cd	101 ab
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	przed opadem czerwcowym before June drop	150 a	0,6 a	80 ab	253 a	38,8 a	113 bc	287 abc	64 a
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		158 a	1,6 a	139 bc	231 a	127 b	80 b	281 abc	85 ab
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	po opadzie czerwcowym after June drop	170 a	5,0 a	148 bc	244 a	3,4 a	201 de	211 a	105 ab
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		158 a	7,5 a	143 bc	232 a	40,3 a	139 b-e	246 a	91 ab
ok. 100 zawiązków/drzewo about 100 fruitlets/tree	po opadzie after June drop	166 a	7,4 a	170 c	270 a	50,4 a	209 e	317 a-d	132 b
Pomoni R 10 (40 ml·dm ⁻³)	po kwitnieniu after blossom	170 a	5,4 a	164 c	267 a	26,8 a	191 de	253 ab	81 ab
Kontrola Control		150 a	2,5 a	145 bc	246 a	26,2 a	129 bcd	308 a-d	101 ab

*Średnie oznaczone tą samą literą (w kolumnie) nie różnią się istotnie na poziomie P=0,05; test t-Duncana

Means followed by the same letter (within a column) are not significantly different at P=0.05, t-Duncan's test

Tab. 2. Liczba kwiatostanów/drzewo przed przerzedzaniem odmian 'Szampion' i 'Gala', w latach 1997-2001
Number of cluster flowers per tree before thinning of 'Szampion' and 'Gala' cv. in 1997-2001

Kombinacja Treatment	Termin przerzedzania Time of thinning	1997	1998	1999	2000	2001	1997	1998	1999	2000	2001
Szampion						Gala					
1 kwiat/1 kwiatostan 1 flower/1 cluster	kwitnienie at blossom	219 a	545 b	207 abc	348 cd	496 c	187 a	380 b	125 abc	207 bc	249 ef
1 kwiat/ 2 kwiatostany 1 flower/2 clusters		234 a	612 b	274 c	434 d	421 c	195 a	491 b	188 d	259 c	318 f
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	po kwitnieniu after blossom	219 a	494 b	265 c	190 a	471 c	188 a	419 b	81 a	203 bc	70 abc
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		215 a	512 b	230 bc	253 abc	369 bc	201 ab	408 b	127 bc	206 bc	61 ab
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	przed opadem czerwcowym before June drop	234 a	447 b	215 bc	233 ab	237 ab	178 a	412 b	96 abc	133 a	174 de
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		217 a	542 b	216 bc	181 a	178 a	174 a	418 b	135 c	139 ab	123 bcd
1 zawiązek/1 kwiatostan 1 fruitlet/1 cluster	po opadzie czerwcowym after June drop	237 a	480 b	132 a	179 a	241 ab	207 ab	446 b	92 abc	171 ab	69 abc
1 zawiązek/2 kwiatostany 1 fruitlet/2 clusters		242 a	604 b	167 ab	251 abc	395 c	229 b	445 b	136 c	157 ab	119 bcd
ok. 100 zawiązków/drzewo about 100 fruitlets/tree	po opadzie after June drop	240 a	596 b	216 bc	284 bc	469 c	205 ab	376 b	112 abc	157 ab	133 cd
Pomomit R 10 (40 ml·dm ⁻³)	po kwitnieniu after blossom	219 a	584 b	161 ab	219 ab	364 bc	189 a	447 b	87 ab	173 ab	121 bcd
Kontrola Control		217 a	306 a	147 ab	204 ab	181 a	194 a	2748 a	94 abc	130 a	58 a

* Średnie oznaczone tą samą literą (w kolumnie) nie różnią się istotnie na poziomie P=0,05; test t-Duncana
Means followed by the same letter (within a column) are not significantly different at P=0.05, t-Duncan's test

M 9 i jabłonie odmiany 'Gala' na podkładce P 2, posadzone wiosną 1993 roku. Drzewa odmiany 'Jonica' rosły w rozstawie 3,0 x 1,5 m; odmiany 'Elstar' – 3,0 x 1,0 m; odmian 'Gala' i 'Szampion' – 3,5 x 1,0 m.

Wykonano przerzedzanie ręczne w 4 terminach:

- podczas pełni kwitnienia,
- około 2 tygodnie po pełni kwitnienia,
- 4 -5 tygodni po pełni kwitnienia (przed opadem czerwcowym),
- 8 tygodni po pełni kwitnienia (po opadzie czerwcowym).

W każdym terminie przerzedzania stosowano:

- przerzedzanie słabsze (pozostawienie 1 kwiatu lub zawiązka w kwiatostanie)
- silniejsze (pozostawienie 1 kwiatu lub zawiązka na dwa kwiatostany)

Wprowadzono także kombinacje uzupełniające:

- przerzedzanie z pozostawieniem określonej liczby zawiązków na drzewie (około 100), wykonane po opadzie naturalnym,
- przerzedzanie chemiczne preparatem Pomonit R 10 (10% soli potasowej NAA), w dawce 40 ml·dm⁻³ wody. Oprysk Pomonitem wykonano przy użyciu lancy, tuż po kwitnieniu na zawiązki o średnicy około 8 mm.

Kombinację kontrolną stanowiły drzewa nie przerzedzane.

Kwiatostany liczono na całych drzewach. Drzewa odmian 'Szampion' i 'Gala', charakteryzujące się dużą liczbą kwiatostanów, przerzedzano w każdym roku. Drzewa odmian 'Jonica' i 'Elstar' nie były przerzedzane w 1998 roku z powodu słabego kwitnienia. Badania na jabłoniach 'Elstar' zakończono po trzech latach, w 1999 roku, z powodu silnego uszkodzenia drzew przez herbicydy.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji. Istotność różnic pomiędzy średnimi oceniano testem Duncana, poziom istotności $P = 0.05$.

WYNIKI

Typowo przemienne owocujące jabłonie odmiany 'Elstar' kwitły co drugi rok. Drzewa przerzedzane w czasie kwitnienia w 1997 zakładały najwięcej pąków kwiatowych, jednakże efekt był statystycznie istotny tylko po silnym przerzedzaniu. W roku 1999 liczba kwiatostanów była podobna jak w roku 1997. Jabłonie przerzedzane silniej w czasie kwitnienia w 1997 roku i kwitnące dość dobrze w 1998 zawiązały najmniej kwiatostanów w 1999 roku (tab. 1).

Jabłonie odmiany 'Jonica' wykazały skłonność do przemiennego kwitnienia, jednakże różnice nie były tak duże jak na drzewach odmiany 'Elstar'. Liczba pąków kwiatowych w 1998 roku zależała zarówno od stopnia, jak i terminu przerzedzania w 1997 roku. Istotnie lepiej kwitły drzewa przerzedzane silniej w 3 pierwszych terminach. W kolejnych latach drzewa kwitły typowo przemienne, tj. obfite kwitnienie w jednym roku powodowało słabe kwitnienie w następnym. Jednakże, utrzymywała się skłonność do obfitszego kwitnienia jabłoni przerzedzanych w czasie kwitnienia oraz silniej po kwitnieniu. Na uwagę zasługuje fakt, że na jabłoniach przerzedzanych po opadzie czerwcowym, bardzo silnie, do

określonej liczby zawiązków, liczba pąków kwiatowych była podobna w kolejnych latach badań. Natomiast wpływ preparatu Pomonit R 10 na następce kwitnienie był niewielki (tab. 1).

Jabłonie odmian 'Szampion' i 'Gala' wykazały także skłonność do obfitszego kwitnienia co drugi rok (tab. 2). Jednakże, w latach słabszego kwitnienia liczba kwiatostanów była wystarczająca do uzyskania zadowalającego plonu. Termin i intensywność przerzedzania w niewielkim stopniu wpływały na zakładanie pąków kwiatowych po przerzedzaniu w 1997 roku. Drzewa przerzedzane, niezależnie od terminu i intensywności zabiegu, kwitły istotnie lepiej niż drzewa kontrolne. W kolejnych latach przerzedzanie w czasie kwitnienia wpływało na lepsze zakładanie pąków kwiatowych na jabłoniach obu odmian. Ponadto przerzedzanie po kwitnieniu powodowało lepsze zakładanie pąków kwiatowych na jabłoniach odmiany 'Szampion'.

DYSKUSJA

Jonkers (1979) uważa, że na przemienne owocowanie jabłoni mają wpływ przede wszystkim: odmiana, silnie rosnące podkładki, przymrozki w czasie kwitnienia. W naszych badaniach najbardziej przemienne owocującą odmianą był 'Elstar'. Czynniki hamujące inicjację kwiatów – nasiona – został wcześniej ograniczony (usunięte kwiaty), a mimo to kwitnienie było słabe, jakkolwiek istotnie silniejsze niż kwitnienie drzew w pozostałych kombinacjach. Jest to zgodne z literaturą na temat hamującego wpływu nasion na inicjację kwitnienia (Chan i Cain, 1967).

Bergh (1990) w swoich badaniach udowodnił, że wczesne i intensywne przerzedzanie jest konieczne do uzyskania owoców o odpowiedniej wielkości, dobrze wybarwionych oraz indukcji kwitnienia na rok następny. Nasze badania potwierdziły tę zależność, choć intensywne przerzedzanie i wczesny termin zabiegu wpływały na nadmierne wyrastanie jabłek ('Jonica' i 'Szampion'), a kwitnienie w roku następnym po zabiegu nie zawsze było zadowalające (szczególnie odmiany 'Elstar', i w mniejszym stopniu, odmiany 'Jonica'). Regulowanie plonowania wpływało na inicjację kwiatów, szczególnie wówczas, gdy zabieg wykonywano wcześniej w sezonie. Natomiast intensywniejsze usuwanie zawiązków nie zawsze powodowało obfitsze następce kwitnienie jabłoni 'Gala' i 'Szampion'. Przerzedzanie ręczne po opadzie czerwcowym może także poprawić kwitnienie w roku następnym (Basak, 2001), co potwierdziły nasze badania w przypadku odmiany 'Jonica'.

Zakładanie pąków kwiatowych uzależnione było także od czynników środowiska (światło, nawożenie, fotosynteza, temperatura). Jabłonie były nawożone

umiarkowanie i niezbyt zagęszczone na początku badań, co ułatwiało penetrację światła i fotosyntezę. Według Zhu i in. (1997) optymalna temperatura w okresie indukcji przez 6-7 tygodni po kwitnieniu to 13-20°C. W naszych badaniach czerwiec był najchłodniejszy w roku 1997, przeciętna temperatura w okresie 6-7 tygodni po kwitnieniu wynosiła 15,4°C, co prawdopodobnie wpłynęło na obfite kwitnienie jabłoni 'Szampion' i 'Gala' w 1998 roku. Jednakże niesprzyjające warunki (deszcz i ochłodzenie) w czasie kwitnienia spowodowały wówczas słabe zawiązanie owoców. Z tego powodu drzewa dość dobrze kwitły w roku następnym (1999), a wydłużony okres kwitnienia sprzyjał dobremu zawiązaniu owoców. Natomiast w roku 2000 przymrozki uszkodziły kwiaty i pomimo obfitego kwitnienia plon był niski i owoce bardzo złej jakości. Jednakże przemarznięcie kwiatów pozwoliło na zakładanie pąków kwiatowych i kwitnienie drzew w roku 2001. Drzewa odmiany 'Jonica' zrzucały najwięcej zawiązków samoistnie. Wydaje się, że najsilniej reagowały na niesprzyjające warunki środowiska.

WNIOSKI

1. Następce kwitnienie po przerzedzaniu kwiatów lub zawiązków jest różne, zależnie od odmiany.
2. Silniejsze przerzedzania kwiatów lub zawiązków oraz wczesny termin wykonania zabiegu poprawiają zakładanie pąków kwiatowych na rok następny.
3. Typowo przemienne owocujące jabłonie 'Elstar' słabo zakładają pąki kwiatowe w roku owocowania, pomimo usunięciu nadmiaru kwiatów lub zawiązków.
4. Warunki klimatyczne wpływają na oba czynniki decydujące o przemienym owocowaniu (na inicjację pąków kwiatowych i zawiązanie owoców).

PIŚMIENNICTWO

- B a s a k A. 2000. Wpływ różnych sposobów przerzedzania zawiązków na intensywność kwitnienia jabłoni w roku następnym. Zesz. Nauk. AR w Krakowie, 363:47 – 60,
- B e r g h O. 1990. Effect of time of hand-thinning on apple fruit size. South African J. Plant and Soil, 7:1-10
- B u b a n T., F a u s t M. 1982. Flower bud induction in apple trees: internal control and differentiation. Hortic. Rev. 4:174-203
- C h a n B. G., C a i n J. C. 1967. The effect of seed formation on subsequent flowering in apple. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 91:63-68
- J o n k e r s H. 1979. Biennial bearing in apple and pear: A literature survey. Scientia Hortic. 11:303-317.
- Z h u L. H., B o r s b o o m O., T r o m p J. 1997. The effect of temperature on flower bud formation in apple including some morphological aspects. Scientia Hort. 70, 1: 1-8.

SUMMARY

Studies were carried out in 1997-2000 on 'Jonica', 'Elstar', 'Šampion' and 'Gala' apple trees. Two degrees of flower or fruitlets thinning by hand were applied at four times (at blossom, 2 week after blossom, before and after June drop). Chemical thinning with Pomonit R 10 (K salt NAA, 40 ml · dm⁻³) was also applied. Unthinned trees were used as control.

It was found out that return bloom after thinning depends on apple cultivar; early time and intensity of thinning improve flower bud initiation; return bloom of biennial bearing cultivar 'Elstar' is poor and almost independent of time and intensity of thinning; climatic conditions affected both factors of biennial bearing fruit setting and flower bud initiation.