

## WPLYW MECHANICZNEGO PRZERZEDZANIA KWIATÓW URZĄDZENIEM BAUM NA PLONOWANIE I JAKOŚĆ OWOCÓW CZEREŚNI ODMIANY ‘SUMMIT’

EFFECT OF MECHANICAL THINNING OF FLOWERS  
BY BAUM DEVICE ON YIELDING AND FRUIT QUALITY  
OF SWEET CHERRY ‘SUMMIT’

**Jacek Filipczak**

Instytut Ogrodnictwa – PIB  
Zakład Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych  
ul. Konstytucji 3 Maja 1/3, 96-100 Skierniewice  
e-mail: Jacek.Filipczak@inhort.pl

### Abstract

Thinning of flowers or fruitlets is currently one of the most important agrotechnical treatments in the cultivation of some fruit trees. This paper presents the results of the research on the effect of mechanical thinning of flowers on the yield and fruit quality of ‘Summit’ sweet cherries. The experiment was carried out in 2018 at the Pomological Orchard of the National Institute of Horticultural Research in Skierniewice. Mechanical thinning of flowers was carried out with a BAUM machine at two rotor speeds: 300 rpm and 420 rpm. Compared with the control, the obtained results showed that mechanical flower thinning at the rotor speed of 420 rpm resulted in the greatest reduction in the fruit yield (21,5%) and the greatest increase in the weight of a single fruit (26,9%).

Key words: sweet cherry, mechanical flower thinning, BAUM

### WSTĘP

Przemienne owocowanie drzew występujące u niektórych gatunków roślin, takich jak jabłoń (*Malus domestica* Borkh.), grusza (*Pyrus communis* L.), śliwa (*Prunus domestica* L.) czy czereśnia (*Prunus avium* L.). Jest to zjawisko niekorzystne, ponieważ przy konieczności corocznego ponoszenia nakładów finansowych na prowadzenie sadu, przychód ze sprzedaży owoców uzyskuje się tylko raz na dwa lata. Co więcej w roku owocowania drzewa produkują drobne owoce o niskiej wartości handlowej. Z tych powodów jednym z podstawowych kierunków hodowli odmian drzew owocowych jest uzyskanie odmian o regularnym owocowaniu. Mimo wielu sukcesów w hodowli roślin, proces przemiennego owocowania drzew owocowych musi być wspomagany przez zabiegi agrotechniczne, wpływające na procesy wegetatywne i generatywne (Basak 2005; Treder 2008).

Jednym z zabiegów determinującym regularne owocowanie drzew jest przeredzanie kwiatów. Zabieg ten ma na celu także produkcję owoców o określonej wielkości, wymaganej przez konsumentów. Udowodniono, że owoce z drzew przeredzanych mogą nie tylko być większe, ale także mieć wyższą zawartość rozpuszczalnych cukrów w swoim soku, co w konsekwencji polepsza ich słodkość i soczystość (Williams 1994; Basak 1999; Link 2000). Obecnie przeredzanie kwiatów lub zawiązków jest nieodzowne w uprawie jabłoni i gruszy. Według wielu autorów (Costa i Vizzotto 2000; Gonkiewicz 2012; Mrowicki i Morgaś 2015) przeredzanie kwiatów lub zawiązków powinno być także rekomendowane przy produkcji owoców deseryowych w uprawie brzoskwini (*Prunus persica* L.), moreli (*Prunus armeniaca* L.) oraz czereśni (*Prunus avium* L.).

Do tej pory w sadach czereśniowych możliwe było stosowanie dwóch metod przeredzania kwiatów lub zawiązków: ręczne i chemiczne. Ręczne przeredzanie zawiązków polega najczęściej na usuwaniu co drugiego kwiatostanu około 3 tygodnie po kwitnieniu, w czasie początku twardnienia pestki (Olmstead i in. 2007). Według Basak (1993) oraz Szot (2011) ręczne przeredzanie zawiązków jest prostą i skuteczną metodą polepszania wielkości owoców, lecz wymaga dużych nakładów czasowych. Od kilku lat w Polsce metoda chemicznego przeredzania kwiatów lub zawiązków nie jest praktykowana w uprawie czereśni, ze względu na brak zarejestrowanych preparatów. Z powyższych względów poszukuje się innych metod przeredzania kwiatów lub zawiązków, które można by łatwo implementować do praktyki.

Jedną z nowych metod przeredzania kwiatów, testowaną w kilku krajach, w tym w Polsce, jest mechaniczne usuwanie kwiatów z użyciem urządzeń mechanicznych (Schupp i in. 2008; Basak i in. 2010). Metoda ta okazała się skuteczna w polepszaniu wielkości jabłek, gruszek i brzoskwiń. W przypadku urządzenia BAUM (opracowanego przez zespół naukowców z Uniwersytetu w Bonn, pod kierunkiem A. Widmera i M. Blankego) używanego do przeredzania kwiatów wykazano, że polepsza wielkość jabłek, a jego skuteczność nie zależała od warunków pogodowych panujących podczas zabiegu. Obecnie mechaniczne przeredzanie kwiatów z użyciem różnych urządzeń, w tym urządzenia BAUM, stosuje się w Polsce coraz częściej w sadach jabłoniowych i gruszowych, prowadzonych zgonie z zasadami produkcji integrowanej lub ekologicznej (Veal i in. 2011).

Mimo skuteczności mechanicznego przerzedzania kwiatów w sadach jabłoniowych, gruszkowych i brzoskwiniowych w polepszaniu wielkości owoców, metoda ta nie była do tej pory badana w uprawie czereśni. Owoce tego gatunku zalicza się głównie do owoców deserowych, sprzedawanych w stanie świeżym. Przez konsumentów preferowane są owoce czereśni o dużych rozmiarach. Wychodząc naprzeciw tym oczekiwaniom, celowe jest produkowanie dużych owoców czereśni. Aby zrealizować powyższe założenie, w prezentowanym badaniu przeprowadzono mechaniczne przerzedzanie kwiatów czereśni odmiany ‘Summit’ z użyciem urządzenia BAUM, stosując dwie prędkości obrotowe rotorów, które są elementami tnącymi kwiaty.

#### MATERIAŁ I METODY

Doświadczenie przeprowadzono w 2018 roku w Sadzie Pomologicznym Instytutu Ogrodnictwa – PIB w Skierniewicach. Obiektem badań były 6-letnie drzewa czereśni odmiany ‘Summit’ szczepione na podkładce Colt i posadzone na glebie płowej (o składzie mechanicznym piasku gliniastego lekkiego w warstwie 0–20 cm) w rozstawie  $4,0 \times 2,5$  m (1000 drzew na hektar). Do badań wybrano odmianę ‘Summit’, ponieważ plonuje bardzo obficie, co może wpływać na drobnienie owoców. Drzewa prowadzone były w formie korony wrzecionowej do wysokości 3 metrów. Miąższość koron w połowie wysokości wynosiła około 1,5 m. Cięcie i formowanie koron wykonywano corocznie. Drzewa nawadniane były systemem kropłowym sterowanym automatycznie. Częstotliwość nawadniania oraz ilość dostarczanej wody zależały od rozkładu i wielkości opadów atmosferycznych. Nawadnianie prowadzone było w oparciu o pomiary potencjału wody w glebie, który utrzymywano na poziomie  $(-0,03)$  MPa. Pomiary potencjału wody prowadzono z zastosowaniem tensjometrów (Jet Fill, Soilmoisture Equipment Corp, USA). Ponadto monitorowano zawartość wody w glebie za pomocą sond pojemnościowych (EC-5, Decagon Devices, USA). Na kwaterze doświadczalnej wykonano pełną ochronę przed chorobami i szkodnikami, a wszystkie zabiegi pielęgnacyjne prowadzono według zaleceń dla sadów produkcyjnych. W rzędach drzew utrzymywano pasy ugoru herbicydowego, a w międzyrzędziach pasy murawy.

Mechaniczne przerzedzanie kwiatów przeprowadzono w fazie pełni kwitnienia drzew (BBCH 65) urządzeniem BAUM. Urządzenie to posiada pionowe ramię mocowane do ciągnika, od którego odchodzą trzy poziomo ustawione rotory (głowice robocze). Rotory obracają się wokół własnej osi,

na której promieniście rozmieszczone są elastyczne palce robocze o średnicy około 3 mm. Głowice zabezpieczone są sprężynowym bezpiecznikiem, aby w razie napotkania zbyt dużego oporu nie uległy uszkodzeniu i wróciły do położenia wyjściowego. Głowice robocze można ustawiać w dowolnym położeniu, zmieniając ich wysokość oraz kąt nachylenia. Każda z głowic napędzana jest silnikiem hydraulicznym. W przeprowadzonym doświadczeniu urządzenie BAUM dostosowano do typu korony i wysokości drzew. Zabieg wykonano przy prędkości ciągnika  $5 \text{ km} \cdot \text{h}^{-1}$ , stosując dwie prędkości rotorów (300 rpm i 420 rpm). Takie same parametry robocze stosowano podczas przeredzania kwiatów innych gatunków drzew owocowych. Drzewa, na których nie przeredzano mechanicznie kwiatów, stanowiły kontrolę.

W doświadczeniu zmierzono i oznaczono następujące parametry oraz cechy: plon owoców z drzewa, średnią masę owocu, zawartość ekstraktu refraktometrycznego w owocach oraz średnią długość przyrostu jednorocznego (jako wskaźnik siły wzrostu drzew). Owoce zbierano z każdego drzewa na poletku. Masę 1 owocu oraz zawartość ekstraktu w owocach oznaczono na próbie 100 losowo wybranych owoców z każdego powtórzenia. Zawartość ekstraktu oznaczono za pomocą refraktometru Rudolph J 157 (Rudolph Research Analytical, Hackettstown, USA). Długość jednorocznych przyrostów zmierzono po zakończeniu wzrostu drzew na wybranych 3 konarach na trzech drzewach z każdego powtórzenia.

Doświadczenie założono w trzech powtórzeniach dla każdej kombinacji z 10 drzewami na poletku (powtórzeniu). Wyniki opracowano statystycznie używając jednoczynnikowej analizy wariancji (ANOVA). Do oceny istotności różnic między średnimi z kombinacji użyto testu t-Duncana, przyjmując poziom istotności 5%.

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Drzewa kontrolne plonowały na poziomie  $107 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$ . W roku badań statystyczny plon czereśni w Polsce wynosił  $61,1 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$ , a w województwie łódzkim  $74,9 \text{ dt} \cdot \text{ha}^{-1}$  (dane GUS). W stosunku do plonów czereśni uzyskiwanych w kraju zebrany plon z drzew kontrolnych był bardzo wysoki. Mechaniczne przeredzanie kwiatów urządzeniem BAUM przy obu prędkościach rotorów powodowało redukcję plonu owoców (tabela 1).

W porównaniu do drzew kontrolnych obniżenie plonów wyniosło 10,3% dla kombinacji, w której przerzedzano kwiaty przy prędkości rotorów 300 rpm oraz 21,5% przy prędkości rotorów 420 rpm. W obu kombinacjach różnice w plonowaniu drzew nie były istotne statystycznie.

Przerzedzanie kwiatów przy obu testowanych prędkościach rotorów spowodowało zwiększenie masy owocu (tabela 1). Największe owoce zanotowano z drzew, których kwiaty przerzedzano przy prędkości rotorów 420 rpm – przyrost w stosunku do kontroli wyniósł 26,9%. Wzrost masy owoców czereśni ma istotne znaczenie pod względem handlowym, ponieważ są to owoce głównie deserowe, sprzedawane w stanie świeżym. Podobnie Basak i in. (2010) wykazali zwiększenie średniej masy jabłka i gruszki w wyniku przerzedzania kwiatów z użyciem urządzenia BAUM. Najprawdopodobniej wzrost masy owocu wynikał z ograniczenia plonowania drzew w wyniku mechanicznego przerzedzania kwiatów.

Owoce z przerzedzanych drzew zawierały więcej rozpuszczalnych cukrów w soku niż owoce z drzew kontrolnych (tabela 2). W porównaniu do owoców z drzew kontrolnych różnice w zawartości ekstraktu nie były istotne statystycznie. Zanotowano jedynie pozytywną tendencję wzrostu zawartości ekstraktu w owocach w wyniku mechanicznego przerzedzania kwiatów. Wielkość plonu i jego rozmieszczenie w koronie drzewa wpływa na cechy jakościowe owoców. Wyniki badań Szot (2011) także wskazują, że owoce z drzew przerzedzanych są dobrze zaopatrzone w węglowodany i mają większą wartość handlową, dzięki większej masie pojedynczego owocu.

Średnia długość jednorocznych przyrostów na drzewach była raczej niewielka. Może to wynikać ze zbyt obfitego plonowania drzew w roku badań. Mechaniczne przerzedzanie kwiatów przy obu testowanych prędkościach rotorów zwiększało średnią długość jednorocznych przyrostów (tabela 2). Ograniczenie plonowania mogło wpływać stymulująco na wzrost pędów. Należy mieć na uwadze, że silne ograniczenie plonowania drzew przez przerzedzanie kwiatów może stymulować drzewa do silniejszego wzrostu. W tym doświadczeniu przyrosty pędów były niewielkie, zatem można stwierdzić, że zabieg przerzedzania kwiatów został wykonany przy odpowiednich parametrach roboczych ciągnika i urządzenia BAUM. Dennis (2000) stwierdza, że odpowiednie przerzedzanie kwiatów pozwala na zachowanie równowagi pomiędzy plonowaniem a wzrostem wegetatywnym drzew.

Tabela 1. Wpływ mechanicznego przerzedzania kwiatów czereśni odmiany ‘Summit’ z użyciem urządzenia BAUM na plon owoców oraz średnią masę owocu  
 Table 1. Effect of mechanical thinning of flowers sweet cherry ‘Summit’ cultivar with the use of BAUM device on the fruit yield and average fruit weight

Kombinacja; Combination	Plon; Yield (kg na drzewo; kg per tree)	Procentowa obniżka plonu; Percentage reduction in fruit yield	Średnia masa owocu; Mean fruit weight (g)	Procentowy przyrost masy owocu; Percentage increase in fruit weight
Kontrola; Control	10,7 a*	–	6,7 a	–
Przerzedzanie przy prędkości obrotowej rotorów 300 rpm; Thinning at 300 rpm rotors	9,6 a	10,3	7,1 b	6,0
Przerzedzanie przy prędkości obrotowej rotorów 420 rpm; Thinning at 420 rpm rotors	8,4 a	21,5	8,5 c	26,9

\*Średnie w kolumnach oznaczone tą samą literą nie różnią się istotnie według testu Duncana ( $p = 0,05$ );  
 Means in columns followed by the same letter are not significantly different according to Duncan test  
 ( $p = 0.05$ )

Tabela 2. Wpływ mechanicznego przerzedzania kwiatów czereśni odmiany ‘Summit’ z użyciem urządzenia BAUM na zawartość ekstraktu w owocach oraz średnią długość jednorocznych pędów

Table 2. Influence of mechanical thinning of flowers sweet cherry ‘Summit’ cultivar with the use of BAUM device on the content of soluble solids in fruits and the average length of one-year old shoot

Kombinacja; Combination	Ekstrakt; Soluble solids content (%)	Średnia długość jednorocznego pędu; Average length of one-year-old shoot (cm)
Kontrola; Control	15,09 a*	18,6 a
Przerzedzanie przy prędkości obrotowej rotorów 300 rpm; Thinning at 300 rpm rotors	15,70 a	22,0 b
Przerzedzanie przy prędkości obrotowej rotorów 420 rpm; Thinning at 420 rpm rotors	15,73 a	28,6 c

\*Patrz: Tabela 1; See: Table 1

## WNIOSKI

1. Mechaniczne przeredzanie kwiatów urządzeniem BAUM wykonane w fazie pełni kwitnienia czereśni odmiany ‘Summit’ obniżało plon owoców. Najmniejszy plon owoców zanotowano przy prędkości rotorów wynoszącej 420 rpm. Różnice w plonowaniu drzew w porównaniu do drzew kontrolnych nie były istotne statystycznie.
2. Zabieg mechanicznego przeredzania kwiatów zwiększał masę jednego owocu, zawartość ekstraktu w owocach, a także stymulował wzrost jedno- i dwuletnich pędów. Powyższe efekty były najbardziej widoczne, gdy przeredzanie kwiatów wykonano przy prędkości rotorów 420 rpm.
3. Celowym byłoby przeprowadzenie badań na innych odmianach, różniących się charakterem zawiązywania pąków kwiatowych oraz o odmiennych typach korony drzew.

## Literatura

- Basak A. 1993. Search for safer technologies of apple fruitlets thinning. *Acta Horticulture* 329: 240–242. DOI: 10.17660/actahortic.1993.329.52.
- Basak A. 1999. The storage quality of apples after fruitlet thinning. *Acta Horticulture* 485: 47–53. DOI: 10.17660/actahortic.1999.485.5.
- Basak A. 2005. The effect of fruitlet thinning on fruit quality parameters in the apple cultivar ‘Gala’. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 14(Suppl. 2): 143–150.
- Basak A., Juraś I., Wawrzyńczyk P. 2010. Pro-ecological thinning in apple and pear by use of “BAUM” machine, alone and sequentially with chemical agents at reduced dose. 28th International Horticultural Congress on Science and Horticulture for People, August 22–27, Lisbon, Portugal.
- Costa G., Vizzotto G. 2000. Fruit thinning of peach trees. *Plant Growth Regulation* 31(1–2): 113–119. DOI: 10.1023/a:1006387605042.
- Dennis F.G. Jr. 2000. The history of fruit thinning. *Plant Growth Regulation* 31(1–2): 1–16. DOI: 10.1023/a:1006330009160.
- Gonkiewicz A. 2012. Wpływ 6-benzyloadeniny na plonowanie czereśni. *Zeszyty Naukowe Instytutu Sadownictwa i Kwiaciarnictwa im. Szczepana Pieniązka* 20: 5–11.
- Link H. 2000. Significance of flower and fruit thinning on fruit quality. *Plant Growth Regulation* 31(1–2): 17–26. DOI: 10.1023/a:1006334110068.
- Mrowicki T., Morgaś H. 2015. Przerzedzanie mechaniczne kwiatów brzoskwini i nektaryny prowadzonych w formie stożkowej w warunkach Polski. *Zeszyty Naukowe Instytutu Ogrodnictwa* 23: 77–85.
- Olmstead J.W., Iezzoni A.F., Whiting M.D. 2007. Genotypic differences in sweet cherry fruit size are primarily a function on cell number. *Journal of the American Society for Horticultural Science* 132(5): 697–703. DOI: 10.21273/jashs.132.5.697.

- Schupp J.R., Auxt Baugher T., Miller S.S., Harsh R.M., Lesser K.M. 2008. Mechanical thinning of peach and apple trees reduces labor input and increases fruit size. *HortTechnology* 18(4): 660–670. DOI: 10.21273/horttech.18.4.660.
- Szot I. 2011. Przerzedzanie ręczne zawiązków a plon i jakość owoców jabłoni odmiany ‘Jonagold’/M.26. *Acta Agrophysica* 17(1): 191–205.
- Treder W. 2008. Relationship between yield, crop density coefficient and average fruit weight of ‘Gala’ apple. *Journal of Fruit and Ornamental Plant Research* 16: 53–63.
- Veal D., Damerow L., Blanke M.M. 2011. Selective mechanical thinning to regulate fruit set, improve quality and overcome alternate bearing in fruit crops. *Acta Horticulture* 903: 775–781. DOI: 10.17660/actahortic.2011.903.107.
- Williams M.W. 1994. Factors influencing chemical thinning und update on new chemical thinning agents. *Compact Fruit Tree* 27: 115–122.

Badania wykonano w ramach zadania 3.3 „Regulowanie wzrostu i owocowania roślin ogrodniczych” Programu Wieloletniego na lata 2015–2020 „Działania na rzecz poprawy konkurencyjności i innowacyjności sektora ogrodniczego z uwzględnieniem jakości i bezpieczeństwa żywności oraz ochrony środowiska naturalnego”.