

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Wydział Ogrodnictwa i Architektury Krajobrazu  
Uniwersytet Przyrodniczy w Lublinie, ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-068 Lublin  
e-mail: [dariusz.wach@up.lublin.pl](mailto:dariusz.wach@up.lublin.pl)

DARIUSZ WACH

**Wpływ intensywności cięcia na wzrost i plonowanie  
borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.)  
odmiany 'Bluecrop'**

---

Effect of pruning intensity on the growth and yield of highbush blueberry  
(*Vaccinium corymbosum* L.) 'Bluecrop'

**Streszczenie.** W latach 2004–2006 przeprowadzono badania nad wpływem cięcia na wzrost i plonowanie borówki wysokiej odmiany 'Bluecrop'. Doświadczenie przeprowadzono na plantacji towarowej, na 11-letnich krzewach, które rosły w rozstawie 2 × 1 m. Cięcie miało istotny wpływ na liczbę jednorocznych przyrostów. Największą liczbę jednorocznych przyrostów wytworzyły rośliny, które były cięte w stopniu średnim. Silne i średnie cięcie miało istotny wpływ na sumę długości jednorocznych przyrostów w porównaniu z kontrolą. Stwierdzono, że silnie cięte krzewy wytwarzały pędy o istotnie większej sumie długości jednorocznych przyrostów niż krzewy lekko cięte. Nie stwierdzono istotnego wpływu cięcia borówki na średnią długość jednorocznego przyrostu. Istotny wpływ na plon jagód borówki wysokiej miało jedynie silne cięcie, choć średnie również zwiększało plon. Nie wykazano istotnej różnicy między średnim i silnym cięciem roślin. Silne cięcie istotnie wpływało na masę 100 owoców w porównaniu z kontrolą i pozostałymi wariantami cięcia.

**Słowa kluczowe:** *Vaccinium corymbosum*, borówka wysoka, cięcie, wzrost wegetatywny, plonowanie, masa 100 owoców

WSTĘP

Borówka wysoka (*Vaccinium corymbosum* L.) jest rośliną długowieczną, a dobrze pielęgnowane plantacje mogą być produktywnie przez 30 i więcej lat [Smolarz 2009]. Na młodych plantacjach wykonuje się jedynie cięcie formujące i sanitarne, które pozwala wejść roślinom wcześniej w pełnię owocowania. Według Strik i in. [2003] wskazane jest usuwanie pąków kwiatowych na młodych, dopiero co posadzonych roślinach przez dwa lata, dzięki czemu uzyskuje się silniejszy wzrost wegetatywny, a pierwszy plon jest większy. W pełni owocowania borówka wysoka wytwarza coraz mniej nowych pędów, ale zawiązuje bardzo dużo pąków kwiatowych i obficie plonuje. To pogarsza jakość jagód

(wielkość), które dłużej dojrzewają, co prowadzi w konsekwencji do przemienności owocowania [Siefker i Hancock 1986, Smolarz 2003a]. Aby przeciwdziałać temu zjawisku, wykonuje się cięcie w celu pobudzenia roślin do silniejszego wzrostu. Najskuteczniejszym środkiem zaradczym jest cięcie odnawiające, które pozbawia całkowicie plonu w roku cięcia, a czasem nawet i w drugim roku po jego wykonaniu [Smolarz 2005]. Podobny efekt, jaki powoduje cięcie, można osiągnąć, stosując intensywniejsze nawożenie azotowe [Smolarz 2005], nawadnianie [Gruca i in. 1993], a zwłaszcza fertygację [Glonek i Komosa 2006]. Plantacje borówki charakteryzują się przeważnie wysokim poziomem agrotechniki, więc w takim przypadku najskuteczniejszym sposobem poprawy jakości i wielkości plonowania pozostaje cięcie [Jansen 1997, Dierend i Bier-Kamotzke 2005]. Ponadto usuwanie chorych pędów ogranicza występowanie chorób porażających pędy, liście i owoce borówki [Hanson i in. 2000].

Celem przeprowadzonych badań było określenie wpływu intensywności cięcia na wzrost, plonowanie i masę owoców borówki wysokiej odmiany 'Bluecrop'.

#### MATERIAŁ I METODY

Badania nad cięciem borówki wysokiej przeprowadzono w latach 2004–2006 na plantacji w Niemcach k. Lublina (51°20'N 22°37'E) na 11-letnich krzewach odmiany 'Bluecrop', które rosły w rozstawie 2 × 1 m. Według mapy glebowo-rolniczej krzewy uprawiano na glebie bielicoziemnej o składzie granulometrycznym piasku słabogliniastego przechodzącego na głębokości 50–100 cm w piasek luźny (ps : pl). Gleba zaliczała się do klasy bonitacyjnej IVa i kompleksu żyniego dobrego. Powierzchnia gleby w rzędach była wyłożona ściółką z trocin drzew iglastych o szerokości 60 i grubości 10 cm, natomiast międzyrzędzia były zadarnione. Gleba zawierała 1,1% próchnicy, charakteryzowała się bardzo kwaśnym odczynem ( $\text{pH}_{\text{KCl}} < 4,5$ ) i wysoką zawartością fosforu oraz średnią potasu i niską magnezu. Corocznie stosowano nawożenie mineralne ( $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$ ): 60 kg N (siarczan amonowy), 50 kg  $\text{K}_2\text{O}$  (siarczan potasowy), 10 kg MgO (siedmiowodny siarczan magnezu). Na plantacji stosowano nawadnianie kropłowe.

W roku 2004 wykonano 4 warianty cięcia:

- 0 – kontrola (tylko cięcie sanitarne usuwające pędy chore i połamane),
- 1 – lekkie cięcie (usuwano tylko pędy starsze niż 4-letnie oraz chore i połamane),
- 2 – średnie cięcie (usuwano pędy starsze niż 4-letnie, nadmiar pędów jednorocznych oraz chore i połamane)
- 3 – silne cięcie (usuwano pędy starsze niż 4-letnie, skracano silne pędy jednoroczne, przeredzano też silnie rozgałęzione pędy z nadmierną ilością pąków kwiatowych oraz usuwano pędy chore, połamane i krzyżujące się, pozostawiano po 4 pędy w tym samym wieku).

W kolejnych latach badań we wszystkich wariantach doświadczenia stosowano jedynie cięcie sanitarne i wycinano pędy starsze niż 4-letnie.

Doświadczenie przeprowadzono w 4 powtórzeniach, jedno powtórzenie stanowiło 10 roślin. Krzewy cięto w marcu przed rozpoczęciem wegetacji, a pomiary roślin wykonywano w roku następnym.

W czasie badań określono:

- wysokość roślin – policzono pędy o długości > 40 cm i zmierzono ich długości,
- plon jagód z krzewu oraz masę 100 owoców, dla każdego zbioru, w każdym powtórzeniu.

Wyniki opracowano statystycznie metodą analizy wariancji, a istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukeya na poziomie istotności  $\alpha = 0,05$ .

#### WYNIKI I DYSKUSJA

Przebieg warunków atmosferycznych podczas prowadzenia doświadczenia przedstawia tabela 1. Średnie miesięczne temperatury powietrza w czasie wegetacji sprzyjały wzrostowi borówki wysokiej. Jedyne w maju i czerwcu 2004 roku oraz w czerwcu i sierpniu 2005 zanotowano niższe od średniej wieloletniej temperatury powietrza. Najniższą średnią miesięczną temperaturę w czasie prowadzenia badań odnotowano w styczniu 2006 roku ( $-6,9^{\circ}\text{C}$ ), to obniżenie temperatury spowodowało sporadyczne uszkodzenia mrozowe pędów i pąków kwiatowych. Pierwszy rok badań (2004) charakteryzował się najmniejszą sumą opadów atmosferycznych, a krzewy nawadniano od maja do końca sierpnia, dostarczając w tym okresie  $400\text{ m}^3$  wody na 1 ha. W dwóch kolejnych latach badań roczne sumy opadów były większe od średniej sumy wieloletniej. Większe niż średnia wieloletnia miesięczne sumy opadów odnotowano w maju, lipcu i sierpniu 2005 roku oraz w marcu i zwłaszcza w sierpniu 2006 roku. Nawadnianie stosowano w czerwcu 2005 roku oraz w czerwcu i lipcu 2006 roku, zużywając odpowiednio na ha: 100 i  $200\text{ m}^3$  wody.

Wiele odmian borówki wysokiej, w tym 'Bluecrop', tworzy wysokie krzewy wyróżniające się silnym wzrostem [Smolarz 2000]. Wysokość krzewów podczas prowadzenia doświadczenia przedstawiono w tabeli 2. Najniższe były krzewy w drugim roku badań, w kombinacji z cięciem lekkim: 1,44 m, a najwyższe krzewy silnie przycięte: 1,68 m. Skracanie silnych przyrostów i wycinanie najstarszych skutkowało utrzymaniem wysokości roślin na podobnym poziomie niezależnie od intensywności cięcia.

Duża ilość długich pędów jednorocznych wyrastających po cięciu powoduje utrzymanie wysokiej produktywności krzewów i dobrej wielkości owoców. W czasie doświadczenia liczba jednorocznych pędów borówki wysokiej o długości > 40 cm wynosiła średnio  $5,11\text{ szt.} \cdot \text{krzew}^{-1}$  (tab. 2). W porównaniu z kontrolą cięcie krzewów miało istotny wpływ na liczbę pędów jednorocznych, co znajduje potwierdzenie w badaniach Siefkera i Hancocka [1987] oraz Smolarza [2003b]. Nie stwierdzono natomiast istotnych różnic pomiędzy wariantami cięcia. Analiza statystyczna wyników wykazała, że największą liczbą pędów jednorocznych charakteryzowały się krzewy po cięciu o średniej intensywności ( $6,89\text{ szt.} \cdot \text{krzew}^{-1}$ ), a najmniejszą krzewy kontrolne ( $2,96\text{ szt.} \cdot \text{krzew}^{-1}$ ). Liczba silnych pędów jednorocznych była istotnie mniejsza w ostatnim roku badań (w trzecim roku po cięciu) niż w pierwszym i drugim, co jest zgodne z badaniami Smolarza [2005]. Chociaż rodzaj wykonywanego cięcia nie miał istotnego wpływu na długość jednorocznego przyrostu, to i tak jego długość była większa niż uzyskana w badaniach przeprowadzonych przez Smolarza [2003a]. W wykonanym doświadczeniu jednoroczne przyrosty pędów miały średnią długość 0,99 m (tab. 2).





Suma długości przyrostów jednorocznych pędów wynosiła średnio  $5,26 \text{ m} \cdot \text{krzew}^{-1}$  (tab. 2). Istotnie największą sumą długości charakteryzowały się krzewy, na których wykonywano średnie cięcie, a najmniejszą rośliny kontrolne (odpowiednio:  $7,28$  i  $3,08 \text{ m} \cdot \text{krzew}^{-1}$ ). Nie było natomiast istotnych różnic pomiędzy cięciem kontrolnym i lekkim, między lekkim i silnym oraz średnim i silnym. W kolejnych latach po wykonaniu cięcia suma długości przyrostów pędów jednorocznych zmniejszała się z  $7,21 \text{ m} \cdot \text{krzew}^{-1}$  w pierwszym roku cięcia do  $3,22 \text{ m} \cdot \text{krzew}^{-1}$  w ostatnim roku badań.

W opinii wielu autorów [Cormack i Waister 1977, Siefker i Hancock 1987, Smolarz 2003a, Dierend i Bier-Kamotzke 2005] cięcie krzewów, zwłaszcza silne, najbardziej pogarsza plonowanie borówki wysokiej w roku jego wykonywania, co także zaobserwowano w przeprowadzonych badaniach. Wpływ cięcia na plonowanie borówki wysokiej odmiany 'Bluecrop' przedstawiono w tabeli 3. Analiza statystyczna wyników plonowania wykazała istotny wpływ silnego cięcia jedynie na wielkość plonu jagód z krzewu w porównaniu z kontrolą i cięciem lekkim (odpowiednio:  $2,99$  wobec  $2,33$  i  $2,23 \text{ kg} \cdot \text{krzew}^{-1}$ ). W wyniku przeprowadzonych badań stwierdzono istotnie korzystny efekt zabiegu cięcia na plonowanie borówki w kolejnych latach uprawy. W czasie doświadczenia odnotowano, że pod wpływem silnego cięcia suma plonu jagód zwiększyła się o  $1,96 \text{ kg} \cdot \text{krzew}^{-1}$  w porównaniu z kontrolą oraz o  $2,26 \text{ kg} \cdot \text{krzew}^{-1}$  w porównaniu ze średnim cięciem.

Tabela 3. Wpływ cięcia na plon i masę 100 owoców borówki wysokiej odmiany 'Bluecrop'  
Table 3. Effect of pruning on yield and weight of 100 fruits of highbush blueberry 'Bluecrop'

Cięcie Pruning	Plon jagód ( $\text{kg} \cdot \text{krzew}^{-1}$ ) Yield ( $\text{kg} \cdot \text{bush}^{-1}$ )					Masa 100 owoców Weight of 100 fruits (g)			
	2004	2005	2006	średnia mean	suma plonu total yield	2004	2005	2006	średnia mean
Kontrola No prune	2,63	2,09	2,28	2,33	7,00	187,0	212,3	166,3	188,5
Lekkie Light	1,91	1,96	2,83	2,23	6,70	207,5	210,0	159,0	192,1
Średnie Medium	1,47	3,20	3,07	2,57	7,74	200,8	220,0	180,8	200,5
Mocne Strong	1,47	3,65	3,84	2,99	8,96	230,0	231,8	224,0	228,6
Średnia Mean	1,87	2,72	3,01	2,53	7,60	206,3	218,5	182,5	202,4
NIR <sub>0,05</sub> / LSD <sub>0,05</sub> :									
Lata/ Years (A)				0,5		10,9			
Cięcie/ Pruning (B)				0,6		13,9			
A × B				1,4		31,1			

Wycinanie starych pędów z dużą ilością pąków, które w efekcie eliminuje drobne owoce, poprawia ich jakość (wielkość), co udowodniono w licznych badaniach [Cormack i Waister 1977, Siefker i Hancock 1987, Smolarz 2003a, Dierend i Bier-Kamotzke 2005]. Masa 100 owoców borówki wysokiej w czasie prowadzenia badań wynosiła średnio  $202,4 \text{ g}$  (tab. 3). Przeprowadzona analiza statystyczna wykazała istotny wpływ na masę 100 owoców tylko w przypadku silnego cięcia, choć każdy rodzaj cięcia poprawiał

wielkość owoców określaną przez badany parametr. Istotnie największą masę miały owoce w drugim roku po przeprowadzonym cięciu (218,5 g), a najmniejszą w ostatnim roku badań. Cięcie poprawiło tę cechę już w pierwszym roku doświadczenia, ale istotnie tylko w przypadku roślin najsilniej przyciętych. Mocne cięcie wywierało też najlepszy i najdłużej trwający efekt poprawy wielkości owoców (masa 100 owoców). Owoce zebrane z krzewów, na których wykonywano cięcie, charakteryzowały się większą masą 100 owoców, jak w badaniach Smolarza [2003a,2003b, 2005], co wynikało ze słabszego plonowania, ponieważ masa jagód jest ujemnie skorelowana z wielkością plonu, co wykazali Siefker i Hancock [1986].

Według uzyskanych wyników wszystkie badane warianty cięcia pobudzały rośliny do silniejszego wzrostu przejawiającego się w liczbie i długości jednorocznych przyrostów umożliwiającej utrzymywanie produktywności i dobrej jakości owoców kilkunastoletnich krzewów borówki wysokiej, bez całkowitej utraty plonu, w przeciwieństwie do rezultatów cięcia odmładzającego polegającego na całkowitym wycięciu korony krzewu.

#### WNIOSKI

1. Wszystkie warianty zastosowanego cięcia istotnie zwiększały liczbę jednorocznych przyrostów borówki wysokiej odmiany 'Bluecrop'. Największą ich liczbę w stosunku do roślin kontrolnych wytworzyły rośliny, które były cięte w stopniu średnim.

2. Silne i średnie cięcie istotnie zwiększało sumę długości jednorocznych przyrostów w porównaniu z kontrolą. Stwierdzono, że silnie cięte krzewy wytwarzały pędy o istotnie większej sumie długości jednorocznych przyrostów niż krzewy lekko cięte.

3. Nie stwierdzono istotnego wpływu cięcia borówki na średnią długość jednorocznego przyrostu.

4. Istotne różnice zanotowano między plonem roślin silnie ciętych, a kontrolnych i lekko ciętych.

5. Silne cięcie istotnie zwiększało masę 100 owoców borówki wysokiej w porównaniu z kontrolą i pozostałymi wariantami cięcia.

#### PIŚMIENNICTWO

- Cormack M.R., Waister P.D., 1977. Some effects of variety, pruning and pH adjustments on the early development of highbush blueberry plants in Scotland. *Acta Hort.* 61, 69–84.
- Dierend W., Bier-Kamotzke A., 2005. Einfluss der Schnittintensität auf Ertrag, Fruchtgröße und Pflegeleistung bei Kulturheidelberren. *Erwerbs-Obstbau* 48, 1–8.
- Głonek J., Komosa A., 2006. The effect of fertigation on the nutrient status and field of highbush blueberry cv. Bluecrop. *Acta Hort.* 715, 371–374.
- Gruca Z., Pacholak E., Stojek B., 1993. Wpływ nawożenia i nawadniania na wzrost oraz plonowanie borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). *Pr. Kom. Nauk Rol. Leś.* 75, 71–78.
- Hanson E., Hancock J., Ramsdell D.C., Schilder A., VanEe G., Ledebuhr R., 2000. Sprayer type and pruning affect the incidence of blueberry fruit roots. *HortScience* 35 (2), 235–238.
- Jansen W.A.G.M., 1997. Pruning of highbush blueberries. *Acta Hort.* 446, 333–335.
- Siefker J.A., Hancock J., 1986. Yield component interactions in cultivars of the highbush blueberry. *J. Am. Soc. Hortic. Sci.* 111 (4), 606–608.

- Siefker J.A., Hancock J., 1987. Pruning effects on productivity and vegetative growth in the highbush blueberry. *HortScience* 22 (2), 210–211.
- Smolarz K., 2000. Borówka wysoka. ISK, Skierniewice, seria: „Zeszyty Pomologiczne”.
- Smolarz K., 2003a. Plonowanie borówki wysokiej odmiany ‘Bluecrop’ w zależności od intensywności cięcia roślin. Ogólnopolska Konferencja: Warsztaty szkoleniowe dla małych i średnich przedsiębiorstw w 6 Programie Ramowym UE „Uprawne rośliny wrzosowate”. ISK, Skierniewice 22–24 maja 2003 r., 77–82.
- Smolarz K., 2003b. Wstępne wyniki badań nad wpływem cięcia odmładzającego i nawożenia azotowego na plonowanie borówki wysokiej odmiany ‘Bluecrop’. Ogólnopolska Konferencja: Warsztaty szkoleniowe dla małych i średnich przedsiębiorstw w 6 Programie Ramowym UE „Uprawne rośliny wrzosowate”. ISK, Skierniewice 22–24 maja 2003 r., 83–87.
- Smolarz K., 2005. Wpływ cięcia odmładzającego i nawożenia azotowego na plonowanie roślin borówki wysokiej odmiany ‘Bluecrop’. *Zesz. Nauk. ISK* 13, 83–91.
- Smolarz K., 2009. Borówka i żurawina – zasady racjonalnej produkcji. Hortpress, Warszawa.
- Strik B., Buller G., Hellman E., 2003. Pruning severity affects yield, berry weight, and hand harvest efficiency of highbush blueberry. *HortScience* 38 (2), 196–199.

**Summary.** In the years 2004–2006 a study was conducted on the effects of pruning on the growth and yield of highbush blueberry ‘Bluecrop’. The experiment was conducted on a commercial plantation of 11-year-old bushes that grew in a span of  $2 \times 1$  m. Pruning had a significant effect on the number of annual shoots while there was no difference between the types of pruning. The greatest number of annual shoots were produced by plants that were pruned to an average degree. Strong and medium-pruning had a significant impact on the sum of one-year shoots compared to the control. It was found that strongly pruned shrubs produced shoots with a significantly greater total length of annual shoots than shrubs slightly pruned. No significant effect of pruning blueberries at the average length of annual shoots was marked. A significant impact on the yield of highbush blueberry was only exerted by strong pruning, although pruning performed in the middle also increased the yield. No significant difference between the medium and high pruned plants was noticed. Pruning had a significant effect on the weight of 100 fruits as compared to control and other pruning treatments.

**Key words:** *Vaccinium corymbosum*, highbush blueberry, pruning, vegetative growth, yield, weight of 100 fruits