
ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN – POLONIA

VOL. XIV

SECTIO EEE

2004

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych, Akademia Rolnicza w Lublinie

DARIUSZ WACH

**Charakterystyka zawiązywania owoców borówki wysokiej
(*Vaccinium corymbosum* L.) w warunkach Lubelszczyzny
na tle wybranych odmian**

Characterization of Setting of the Fruit of Highbush Blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in the Lublin Region Conditions Against the Background of Selected Cultivars

Synopsis. Badania liczby kwiatów w kwiatostanie, jagód w gronie oraz zawiązania owoców przeprowadzono w latach 1996-1999 na czterech plantacjach borówki wysokiej na Lubelszczyźnie (Niemce, Matcze, Palikije, Rudy). Liczba kwiatów w kwiatostanie borówki wysokiej wynosiła średnio od 6,6 do 7,1 szt. Najliczniejsze były kwiatostany odmiany 'Bluecrop' (plantacja w Matczem i w Niemcach), 'Blueray' i 'Ivanhoe' (w Rudach) i 'Jersey' (w Palikijach). Grona borówki wysokiej liczyły średnio od 5,8 do 6,1 jagód. Największe grona występowały na krzewach odmiany 'Bluecrop' uprawianych w Matczem, Niemcach i w Rudach oraz 'Jersey' w Palikijach. W latach 1996-1999 przebieg pogody w czasie kwitnienia borówki wysokiej zapylaniu kwiatów i zawiązaniu owoców. Ze 100 kwiatów tworzyło się od 83,1 do 87,9 szt. jagód. Na każdej plantacji najlepiej zawiązywała owoce odmiana Bluecrop.

Słowa kluczowe – key words: borówka wysoka – highbush blueberry, odmiany – cultivars, zawiązywanie owoców – setting of the fruit

WSTĘP

Liczba kwiatów i zawiązanych owoców ma decydujący wpływ na plonowanie borówki wysokiej. Z kolei liczba kwiatów zależy od cech odmianowych, wieku roślin, agrotechniki, warunków klimatycznych mających wpływ na tworzenie się pąków kwiatowych. Kwiatostan borówki wysokiej jest gronem długości kilku centymetrów, złożonym z 7-12 kwiatów (Rejman i Pliszka, 1991). Kwiaty borówki wysokiej są owadopylne, odwiedzane przez pszczoły i trzmiele (Macfarlane, 1992; Drumond i Stubbs, 1997). Do dobrego plonowania borówki

wysokiej, mimo że jest ona w zasadzie rośliną samopłodną, konieczne są owady zapylające, których skład gatunkowy i liczebność ma wpływ na efekt zapylenia (Jabłoński i wsp., 1983). Ci sami autorzy stwierdzili lepsze zawiązanie owoców, gdy w czasie kwitnienia panowała niższa temperatura i wyższa wilgotność powietrza. Krzyżowe zapylenie ma dodatni wpływ na zawiązywanie owoców borówki wysokiej, zwłaszcza w niższych temperaturach. Niezbędnym warunkiem uzyskania dobrych plonów borówki wysokiej jest zawiązanie kwiatów, przynajmniej 80%, podczas gdy inne rośliny wymagają zawiązania tylko 20% kwiatów (Shutak i Marucci, 1966; MacKenzie, 1997). Do odmian bardzo dobrze zawiązujących owoce należą: 'June', 'Rubel', 'Rancocas', 'Bluecrop', 'Murphy' i 'Angola' (86-100%); dobrze zawiązujących: 'Cabot', 'Wolcott', 'Croatian', 'Darrow', 'Ivanhoe', 'Burlington', 'Pemberton', 'Dixi', 'Concord', 'Weymouth' i 'Blueray'; średnio zawiązujących: 'Atlantic', 'Berkeley', 'Collins', 'Jersey' i 'Herbert'; zaś słabo zawiązujące to: 'Stanley', 'Coville' i 'Earliblue' (Pliszka, 1996). Zawiązanie jagód powyżej 70% uzyskano stosując NAA i KGA₃ w najwyższych badanych stężeniach (Mainland i Eck, 1968). Zalanie wodą korzeni powoduje redukcję liczby pąków kwiatowych oraz kwiatów w pąkach i obniżenie zawiązania owoców (Abbott i Gough, 1987; Davies i Flore, 1986).

MATERIAŁ I METODA

Badania przeprowadzono w latach 1996-1999 na czterech plantacjach borówki wysokiej na Lubelszczyźnie.

Plantacja w Niemcach k/Lublina została założona wiosną 1993 roku. Krzewy sześciu odmian borówki wysokiej: 'Bluecrop', 'Blueray', 'Darrow', 'Ivanhoe', 'Northland' i 'Spartan' posadzono w rozstawie 2 x 1 m. Pozostałe plantacje borówki wysokiej założono wiosną 1990 roku.

W Matczem k/Hrubieszowa krzewy trzech odmian: 'Bluecrop', 'Earliblue' i 'Jersey' posadzono pasowo w rozstawie 3-2 x 1 m.

Plantację w Palikijach k/Nałęczowa założono z pięciu odmian borówki wysokiej: 'Bluecrop', 'Bluejay', 'Darrow', 'Herbert' i 'Jersey' w rozstawie 3 x 1 m.

Na plantacji w miejscowości Rudy k/Puław posadzono krzewy czterech odmian: 'Bluecrop', 'Blueray', 'Berkeley' i 'Ivanhoe' pasowo w rozstawie 3-2 x 1 m.

Cięcie sanitarne wykonywano corocznie na każdej plantacji, natomiast silnie prześwietlające wiosną 1998 roku w Palikijach i w Rudach. Na każdej plantacji nawadniano krzewy i tylko w miejscowości Rudy nie stosowano ściółki z trocin, utrzymując na całej powierzchni ugór herbicydowy.

W latach 1996-1999 podczas kwitnienia kwiatów borówki wysokiej nie zanotowano przymrozków wpływających na przebieg kwitnienia i efekt zapylenia.

Wykonane pomiary dotyczyły liczby kwiatów w kwiatostanie, jagód w gronie oraz zawiązania owoców w zapyleniu swobodnym.

Materiał doświadczalny na plantacji w Niemcach stanowiło 40 pędów każdej odmiany, a 20 pędów na pozostałych plantacjach, po jednym pędzie na krzewie.

Wyniki pomiarów opracowano statystycznie metodą analizy wariancji a istotność różnic oceniono za pomocą przedziałów ufności Tukeya przy poziomie istotności 0,05.

WYNIKI

Wyniki wykonanych w latach 1996-1999 pomiarów liczby kwiatów w kwiatostanie, liczby jagód w gronie oraz zawiązania owoców przedstawiono w tabeli 1.

Na plantacji w Niemcach liczba kwiatów w kwiatostanie borówki wysokiej wynosiła 6,7 szt. Największą wartością tej cechy charakteryzowały się odmiany 'Bluecrop' i 'Northland' (7,1 szt.), zaś najmniejszą 'Spartan' (6,4 szt.). Liczba

Tab. 1. Liczba kwiatów i jagód w gronie oraz liczbę jagód zawiązanych ze 100 kwiatów borówki wysokiej na plantacjach Lubelszczyzny (średnio 1996-1999)

Number of flowers and berries per cluster and number of fruit per 100 flowers of highbush blueberry on plantations in the Lublin Region (mean 1996-1999)

Odmiana	Liczba kwiatów w kwiatostanie (szt.)	Liczba jagód w gronie (szt.)	Liczba jagód zawiąza- nych ze 100 kwiatów
Cultivar	Number of flowers per inflorescence (pcs.)	Number of berries per cluster (pcs.)	Number of fruits per 100 flowers
Niemce			
Bluecrop	7,1	6,5	91,5
Blueray	6,5	5,5	85,0
Darrow	6,6	5,4	80,8
Ivanhoe	6,6	5,7	84,8
Northland	7,1	6,1	86,3
Spartan	6,4	5,6	86,7
Średnio – Mean	6,7	5,8	85,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,38	0,41	3,36
Maczce			
Bluecrop	7,5	6,8	90,7
Earliblue	6,7	5,8	85,2
Jersey	6,4	5,6	87,8
Średnio – Mean	6,9	6,1	87,9
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,89	0,84	4,13
Palikije			
Bluecrop	6,7	6,0	89,9
Bluejay	6,4	5,6	88,5
Darrow	6,5	5,5	84,2
Herbert	6,3	5,4	84,6
Jersey	7,3	6,4	87,8
Średnio – Mean	6,6	5,8	87,0
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,60	0,69	4,01
Rudy			
Berkeley	6,6	5,2	77,1
Bluecrop	7,2	6,4	90,1
Blueray	7,4	6,3	83,7
Ivanhoe	7,4	5,9	81,5
Średnio – Mean	7,1	5,9	83,1
NIR _{0,05} – LSD _{0,05}	0,55	0,57	0,51

kwiatów borówki wysokiej w kwiatostanie na plantacji w Matczem wynosiła 6,9 szt. Najliczniejsze kwiatostany miała odmiana 'Bluecrop' (7,5 szt. kwiatów), a najmniej 'Jersey' (6,4 szt. kwiatów). Na plantacji w Palikijach stwierdzono średnio 6,6 kwiatów w kwiatostanie. Najliczniejsze, skupiające średnio 7,3 kwiatów były grona odmiany 'Jersey', a najmniej 'Herbert' (6,3 szt.). Średnia liczba kwiatów borówki wysokiej w kwiatostanie na plantacji w Rudach wynosiła 7,1 szt. Największą liczbę kwiatów stwierdzono w kwiatostanie odmiany 'Ivanhoe' (7,4 szt.), a najmniejszą u 'Berkeley' (6,6 szt.).

Grono borówki wysokiej na plantacji w Niemcach skupiało średnio 5,8 jagód. Najwięcej owoców stwierdzono w gronie odmiany 'Bluecrop' (6,5 szt.), a najmniej 'Darrow' (5,4 szt.). Średnia liczba jagód w gronie borówki wysokiej na plantacji w Matczem wynosiła 6,1 szt. Najwięcej było jagód w gronie odmiany 'Bluecrop' (6,8 szt.). W Palikijach liczba jagód w gronie borówki wysokiej wynosiła 5,8 szt. Najliczniejsze okazały się grona odmiany 'Jersey' (6,4 szt.), zaś najmniej 'Herbert' (5,4 szt.). Średnia liczba jagód w gronie borówki wysokiej na plantacji w Rudach wynosiła 5,9 szt. Największymi gronami wyróżniła się odmiana 'Bluecrop' (6,4 jagód), zaś najmniejszymi 'Berkeley' (5,2 jagód).

Na plantacji w Niemcach borówka wysoka zawiązała średnio 85,9% owoców. Najwięcej jagód zawiązała odmiana Bluecrop (91,5%), a najmniej 'Darrow' (80,8%). W latach prowadzenia badań na plantacji w Matczem krzewy borówki wysokiej zawiązywały 87,9% owoców. Podobnie jak na plantacji w Niemcach, najwięcej owoców zawiązywała odmiana 'Bluecrop' (90,7%), a najmniej 'Earliblue' (85,2%). W Palikijach na krzewach borówki wysokiej zawiązywało się średnio 87% owoców. Tu także najwięcej owoców zawiązywała odmiana 'Bluecrop' (89,9%), a najmniej 'Darrow' (84,2%), podobnie jak w Niemcach. Na krzewach borówki wysokiej w Rudach zawiązywało się średnio 83,1% owoców. Odmiana 'Bluecrop' zawiązywała najwięcej owoców (90,1%), zaś 'Berkeley' najmniej (77,1%).

DYSKUSJA

W latach 1996-1999 na Lubelszczyźnie średnia liczba kwiatów w kwiatostanie wynosiła od 6,6 w Palikijach do 7,2 szt. w Rudach, i była mniejsza od wartości podanych przez Jabłońskiego i wsp.(1983), Stanisavljevića i Cerovića (1997), Chlebowską i Smolarza (1997) oraz Ehlenfeldta (1998), którzy stwierdzili w kwiatostanie liczbę kwiatów wynoszącą od: 8,1 do 9,6 szt.

Kwiatostany z największą liczbą kwiatów tworzyły odmiany: 'Bluecrop' w Matczem (7,5 szt.), 'Ivanhoe' i 'Blueray' w Rudach (po 7,4 szt.) oraz 'Bluecrop' i 'Northland' w Niemcach (po 7,1 szt.).

W przeprowadzonych badaniach wykazano, że w gronie znajdowało się średnio od 5,8 jagód w Palikijach i Niemcach do 6,1 szt. w Matczem, czyli mniej niż w doświadczeniu Kaweckiego i Kopytowskiego (1991).

Jabłoński i wsp.(1983) stwierdzili średnio od 81,4 do 89,7% zawiązanych owoców, najczęściej u odmiany 'Jersey' 98,1%, 'Ivanhoe' 93,3% i 'Bluecrop' 90%. W warunkach przeprowadzonych obserwacji procent zawiązanych owoców był nieco niższy i wynosił średnio 83,1-87,9%. Najlepiej wiązała owoce odmiana 'Bluecrop' od 89,9% uprawiana w Palikijach do 91,5% na plantacji w Niemcach.

WNIOSKI

1. Liczba kwiatów w kwiatostanie borówki wysokiej wynosiła średnio od 6,6 szt. na plantacji w Palikijach do 7,1 szt. na plantacji w miejscowości Matcze. Najliczniejsze były kwiatostany odmiany 'Bluecrop' (w Matczem, i w Niemcach), 'Blueray' i 'Ivanhoe' (w Rudach) i 'Jersey' (w Palikijach).

2. Grona borówki wysokiej liczyły średnio od 5,8 jagód na plantacjach w Palikijach i w Niemcach do 6,1 jagód na plantacji w Matczem. Największe grona występowały na krzewach odmiany 'Bluecrop' uprawianych w Matczem, w Niemcach i w Rudach oraz 'Jersey' w Palikijach.

3. Przebieg pogody w czasie kwitnienia w latach 1996-1999 sprzyjał zapylaniu kwiatów i zawiązaniu owoców borówki wysokiej, które można uznać za dobre. Ze 100 kwiatów tworzyło się od 83,1 do 87,9 szt. jagód. Najlepiej zawiązywała owoce odmiana 'Bluecrop' na każdej plantacji, zaś najslabiej 'Berkeley' w miejscowości Rudy.

PIŚMIENNICTWO

- Abbott J.D., Gough R.E., 1987. Reproductive response of the highbush blue-berry to root-zone flooding. HortSci., 22, 1: 40-42.
- Chlebowska D., Smolarz K., 1997. Wzrost i plonowanie kilku odmian borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). Zesz. Nauk. Inst. Sadow. Kwiac. Skiern., 4: 75-84.
- Davies F.S., Flore J.A. 1986. Flooding, gas exchange and hydraulic root conductivity of highbush blueberry. Phys. Plant., 67,4: 545-551.
- Drummond F.A., Stubbs C.S., 1997. Sampling bee populations in lowbush blueberry in Maine. Acta Hort., 446: 101-108.
- Ehlenfeldt M.K., 1998. Enhanced bud production in highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) in response to paclobutrazol. HortSci., 33, 1: 75-77.
- Jabłoński B., Król S., Pliszka K., Żurowska Z., 1983. Nektarowanie i zapylanie borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). Pszczel. Zesz. Nauk., 27: 91-109.

- Kawecki Z., Kopytowski J., 1991. Wzrost i plonowanie krzewów borówki wysokiej nawożonych mieszką nawozową Mis-3. II. Wielkość owoców i ich skład chemiczny. *Acta Acad. Agric. Tech. Olst., Agric.*, 52: 185-192.
- MacFarlane R.P., 1992. An initial assessment of blueberry pollinators in New Zealand. *New Zealand J. Crop. Hort. Sci.*, 20,1: 91-95.
- MacKenzie K.E., 1997. Pollination requirements of three highbush blueberry (*Vaccinium corymbosum* L.) cultivars. *J. Amer. Soc. Hort. Sci.* 122(6): 891-896.
- Mainland C.M., Eck P., 1968. Induced parthenocarpic fruit development in highbush blueberry. *Proc. Amer. Soc. Hort. Sci.* 92: 284-289.
- Pliszka K., 1996. Zawiązywanie pąków kwiatowych, kwitnienie i stosunki zapylania u borówki wysokiej a jakość owoców. Materiały z XVI Dnia Borówkowego, SGGW, Warszawa: 4-7.
- Rejman A., Pliszka K., 1991. Borówka wysoka. PWRiL, Warszawa.
- Shutak V.G., Marucci P.E., 1966. Plant and fruit development. Rozdział VIII „Blueberry culture” Red. Eck P., Childers N.F.: 179-198.
- Stanisavljević M., Cerović R., 1997. The characteristics of blueberry hybrid 1/91. *Acta Hort.*, 446:165-170.

SUMMARY

Number of flowers per inflorescence, number of berries per cluster and setting of the fruits on four plantations of highbush blueberry in 1996-1999 in the Lublin region (at Niemce, Matcze, Palikije, Rudy) were examined. Number of flowers per inflorescence ranged from 6.6 to 7.1. The greatest inflorescences were observed on 'Bluecrop' cv. (Matcze and Niemce), 'Blueray' and 'Ivanhoe' cultivars (in Rudy) and on 'Jersey' cv. (Palikije). Number of berries per cluster ranged from 5.8 to 6.1. The largest clusters were observed on the bushes of cultivars: 'Bluecrop' (Matcze, Niemce, Rudy) and 'Jersey' (Palikije). The weather during the flowering time was favourable for fruit setting. It was set from 83.1 to 87.8 fruits per 100 flowers. The best setting of the fruits was characteristic of 'Bluecrop' on each plantation.