

Katedra Uprawy i Nawożenia Roślin Ogrodniczych Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie
ul. S. Leszczyńskiego 58, 20-668 Lublin
e-mail: kunro@up.lublin.pl

DARIUSZ WACH

**Wpływ ściółkowania gleby materiałami organicznymi
na wzrost wegetatywny borówki wysokiej
(*Vaccinium corymbosum* L.)**

Effect of soil mulching with some organic materials on vegetative growth
of highbush blueberries (*Vaccinium corymbosum* L.)

Streszczenie. W latach 1997–2000 przeprowadzono badania nad wpływem ściółkowania korą, torfem i trocinami na wzrost trzech odmian borówki wysokiej (Bluecrop, Northland i Spartan). Kora sosnowa i torf torfowiska wysokiego okazały się lepszymi ściólkami niż świeże trociny z drzew iglastych. Wysokość roślin i długość pędu jednorocznego była największa w kombinacji kontrolnej, zaś liczba pędów jednorocznych badanych odmian borówki wysokiej była największa w obiekcie ściółkowanym torfem.

Słowa kluczowe: borówka wysoka, ściółkowanie, torf, kora sosnowa, trociny, wzrost wegetatywny

WSTĘP

Borówka wysoka do prawidłowego wzrostu wymaga gleb lekkich, przewiewnych, kwaśnych i próchnicznych. Uprawiana jest również na glebach mineralnych pod warunkiem wzbogacenia ich przed sadzeniem w materię organiczną oraz stosowania ściółkowania i nawadniania [Moore 1993]. Ściółkowanie przynosi glebie i roślinom wiele korzyści: ogranicza zachwaszczenie, poprawia wilgotność i chroni strukturę gleby [Bohne i in. 1994]. Z upływem czasu ściółki organiczne ulegają rozkładowi, wzbogacając glebę w próchnicę i dostarczając roślinom składników pokarmowych [Haynes i Swift 1986]. Stosowanie ściółek z trocin i kory drzew iglastych jest w stanie obniżyć pH gleby, co jest ważne dla borówki [Rosca i Mladin 1985, Kozłowski i Kropisz 1992, Koziański 2003]. Wymagania borówki wysokiej i zalety ściółek organicznych są powodem ich powszechnego stosowania w uprawie tej rośliny.

MATERIAŁ I METODY

W latach 1997–2000 na plantacji borówki wysokiej w Niemcach k. Lublina badano wpływ ściółkowania na wzrost wegetatywny roślin. Krzewy posadzono wiosną 1993 r. w rozstawie 2 × 1 m, następnie w rzędach roślin zastosowano 3 rodzaje ściółek organicznych: korę sosnową, torf z torfowiska wysokiego i trociny z drzew iglastych oraz zain-

Tabela 1. Wpływ ściółkowania gleby na wysokość roślin trzech odmian borówki wysokiej (cm)
Table 1. The effect of mulching on plant height of three highbush blueberry cultivars (cm)

Rodzaj ściółki (A) Kind of mulch	Odmiana (B) Cultivar	Lata (C)/Years				Średnio Mean
		1997	1998	1999	2000	
Kontrola Control	Bluecrop	138	143	144	148	143
	Northland	128	144	150	151	143
	Spartan	81	83	83	83	82
	Średnio/Mean	115	123	126	127	123
Kora sosnowa Pine bark	Bluecrop	134	139	149	149	143
	Northland	127	136	141	144	137
	Spartan	83	83	80	81	81
	Średnio/Mean	114	119	123	124	120
Torf Peat	Bluecrop	133	140	144	149	141
	Northland	113	132	137	142	131
	Spartan	75	78	80	82	79
	Średnio/Mean	107	116	120	124	120
Trociny Sawdust	Bluecrop	125	135	139	148	137
	Northland	106	112	124	131	118
	Spartan	76	81	81	82	80
	Średnio/Mean	102	109	115	120	112
Średnio dla odmiany Mean for cultivar	Bluecrop	132	139	144	148	141
	Northland	118	131	138	142	132
	Spartan	79	81	81	82	81
Średnio/Mean		110	117	121	124	118

NIR_{0,05} dla: /LSD_{0,05} for: A – 4,47; B – 3,53; C – 4,47

stalowano nawodnienie kropłowe. Jesienią 1996 r. uzupełniono ściółki. Murawę w międzyrzędziach koszone co 7–10 dni. W czasie prowadzenia badań stosowano corocznie nawożenie mineralne w dawkach na hektar: 60 kg N, 50 kg K₂O i 10 kg MgO (w formie siarczanów). Nawozy azotowe i magnezowe stosowano wiosną, a potasowe jesienią po zbiorach owoców. W glebie oznaczono pH (1 n KCl) oraz zawartość P, K i Mg (mg·100 g⁻¹gleby). Analizy chemiczne wykazały następujące średnie wartości: obiekt kontrolny – pH = 4,3; P = 8,4; K = 7,2; Mg = 3,2; ściółka z kory sosnowej – pH = 4,2; P = 8,0; K = 7,4; Mg = 3,3; ściółka z torfu wysokiego – pH 4,2; P = 8,2; K = 7,4; Mg = 3,2; ściółka z trocin – pH = 4,0; P = 8,1; K = 7,2; Mg = 3,4. Cięcie roślin wykonywano corocznie, usuwając pędy starsze jak 5-letnie, chore, połamane, krzyżujące się oraz leżące. Pomiar biometryczne prowadzono wczesną wiosną (przed cięciem roślin)

na 16 krzewach odmian borówki wysokiej: Bluecrop, Northland i Spartan. Badano następujące cechy: wysokość roślin, liczbę i długość wszystkich jednorocznych przyrostów dłuższych niż 40 cm, wyrastających z szyjki korzeniowej (tzw. odziomkowych) i z nasady pędów starszych do wysokości 50 cm, w celu określenia sumy przyrostu pędów oraz średniej długości pojedynczego przyrostu. Uzyskane wyniki opracowano statystycznie za pomocą analizy wariancji, a istotność różnic oceniono przy użyciu testu Tukey'a na poziomie $\alpha = 0,05$.

WYNIKI

W czasie prowadzenia badań średnia wysokość krzewów badanych odmian wynosiła od 110 cm w 1997 r. do 124 cm w 2000. Wysokość krzewów borówki wysokiej w kombinacjach ze ściółkami była mniejsza niż w kontrolach bez ściółek (tab. 1). Krze-

Tabela 2. Wpływ ściółkowania gleby na liczbę pędów jednorocznych trzech odmian borówki wysokiej (szt.·krzew⁻¹)

Table 2. The effect of mulching on the number of lateral shoots of three highbush blueberry cultivars (pcs·bush⁻¹)

Rodzaj ściółki (A) Kind of mulch	Odmiana (B) Cultivar	Lata (C) Years				Średnio Mean
		1997	1998	1999	2000	
Kontrola Control	Bluecrop	5,0	4,8	3,8	2,8	4,1
	Northland	1,5	4,3	3,5	4,5	3,4
	Spartan	2,3	3,3	2,3	1,5	2,3
	Średnio/Mean	2,9	4,1	3,2	2,9	3,3
Kora sosnowa Pine bark	Bluecrop	5,3	3,8	2,8	2,8	3,9
	Northland	4,5	3,5	3,8	2,3	3,5
	Spartan	2,0	1,3	2,3	1,8	1,8
	Średnio/Mean	4,4	2,8	2,9	2,3	3,1
Torf Peat	Bluecrop	7,0	4,0	5,5	5,5	5,5
	Northland	3,3	3,8	3,8	4,3	3,8
	Spartan	2,0	3,0	2,0	2,0	2,3
	Średnio/Mean	4,1	3,6	3,8	3,9	3,8
Trociny Sawdust	Bluecrop	2,3	2,5	3,3	3,0	2,8
	Northland	3,3	4,0	4,5	3,0	3,7
	Spartan	1,8	1,8	1,8	2,5	1,9
	Średnio/Mean	2,4	2,8	3,2	2,8	2,8
Średnio dla odmiany Mean for cultivar	Bluecrop	5,1	3,8	3,8	3,5	4,0
	Northland	3,1	3,9	3,9	3,5	3,6
	Spartan	2,0	2,3	2,1	1,9	2,1
Średnio/Mean		3,4	3,3	3,3	3,0	3,2

NIR_{0,05} dla: /LSD_{0,05} for: A – 0,87; B – 0,68; C – n.i. – n.s.

wy ściółkowane trocinami osiągnęły średnią wysokość 112 cm i były istotnie niższe niż w pozostałych obiektach (z korą i torfem – 120 cm, w kontroli – 123 cm). Niezależnie od zastosowanej ściółki, w każdym roku badań najwyższe były krzewy odmiany Bluecrop. Od drugiego roku badań (1998) krzewy odmiany Northland w obiekcie kontrolnym odznaczały się większą wysokością niż krzewy pozostałych odmian.

Największą liczbą pędów jednorocznych charakteryzowały się krzewy w pierwszym roku badań (1997), zaś najmniejszą w ostatnim (tab. 2). Krzewy badanych odmian borówki wysokiej ściółkowane torfem wytworzyły istotnie więcej pędów jednorocznych (średnio 3,8 szt.·krzew⁻¹) niż rośliny rosnące w pozostałych kombinacjach (odpowiednio: kontrola – 3,3 szt.·krzew⁻¹; kora – 3,1 szt.·krzew⁻¹; trociny – 2,8 szt.·krzew⁻¹). Niezależnie od rodzaju ściółki, istotnie najmniej pędów jednorocznych wyrosło na krzewach odmiany Spartan (2,1 szt.·krzew⁻¹), a najwięcej na krzewach odmiany Bluecrop (4,0 szt.·krzew⁻¹).

Tabela 3. Wpływ ściółkowania gleby na sumę jednorocznych przyrostów pędów trzech odmian borówki wysokiej (cm·krzew⁻¹)

Table 3. The effect of mulching on total length of lateral shoots of three highbush blueberry cultivars (cm·bush⁻¹)

Rodzaj ściółki (A) Kind of mulch	Odmiana (B) Cultivar	Lata (C) Years				Średnio Mean
		1997	1998	1999	2000	
Kontrola Control	Bluecrop	483	436	293	209	355
	Northland	280	235	330	395	310
	Spartan	162	220	144	86	153
	Średnio/Mean	308	297	256	230	273
Kora sosnowa Pine bark	Bluecrop	657	250	228	242	344
	Northland	477	306	287	168	309
	Spartan	140	71	142	96	112
	Średnio/Mean	424	209	219	169	255
Torf Peat	Bluecrop	674	355	460	499	497
	Northland	280	235	330	395	310
	Spartan	142	179	129	127	144
	Średnio/Mean	365	256	307	340	317
Trociny Sawdust	Bluecrop	191	183	225	210	202
	Northland	195	260	291	188	233
	Spartan	99	102	109	147	114
	Średnio/Mean	162	181	208	181	183
Średnio dla odmiany Mean for cultivar	Bluecrop	501	306	301	290	349
	Northland	308	259	310	286	291
	Spartan	135	143	131	114	131
Średnio/Mean		315	236	247	230	257

NIR_{0,05} dla: /LSD_{0,05} for: A – 77; B – 6; C – 77

Suma długości jednorocznych przyrostów pędów była istotnie największa w pierwszym roku badań i wynosiła średnio 315 cm·krzew⁻¹, a najmniejsza w ostatnim roku prowadzenia doświadczenia – 230 cm·krzew⁻¹ (tab. 3). Niezależnie od odmiany, istotnie większą sumą długości jednorocznych przyrostów charakteryzowały się krzewy ściółkowane torfem (317 cm·krzew⁻¹), a najmniejszą uprawiane w ściółce z trocin (183 cm·krzew⁻¹). Krzewy odmiany Spartan wytworzyły istotnie mniejszą sumę jednorocznych przyrostów (131 cm·krzew⁻¹) zaś Bluecrop największą (349 cm·krzew⁻¹).

Tabela 4. Wpływ ściółkowania gleby na długość jednorocznego przyrostu trzech odmian borówki wysokiej (cm)

Table 4. The effect of mulching on the length of lateral shoot of three highbush blueberry cultivars (cm)

Rodzaj ściółki (A) Kind of mulch	Odmiana (B) Cultivar	Lata (C) Years				Średnio Mean
		1997	1998	1999	2000	
Kontrola Control	Bluecrop	98	92	78	80	87
	Northland	106	79	93	90	92
	Spartan	73	70	65	60	67
	Średnio/Mean	92	80	79	76	82
Kora sosnowa Pine bark	Bluecrop	107	67	85	90	87
	Northland	100	86	87	77	87
	Spartan	74	57	65	53	62
	Średnio/Mean	93	70	79	73	79
Torf Peat	Bluecrop	91	89	82	92	88
	Northland	83	64	87	93	82
	Spartan	71	61	65	63	65
	Średnio/Mean	82	71	78	83	78
Trociny Sawdust	Bluecrop	93	72	71	72	77
	Northland	64	67	68	67	67
	Spartan	58	61	64	60	61
	Średnio/Mean	72	67	68	66	68
Średnio dla odmiany Mean for cultivar	Bluecrop	97	80	79	83	85
	Northland	88	74	84	82	82
	Spartan	69	62	65	59	64
Średnio/Mean		85	72	76	75	77

NIR_{0,05} dla: /LSD_{0,05} for: A – 5; B – 4; C – 5

Ściółkowanie wpłynęło ujemnie na średnią długość jednorocznego przyrostu borówki wysokiej, przy czym w przypadku ściółki z trocin różnica okazała się istotna (tab. 4). W pierwszym roku prowadzenia doświadczenia jednoroczne przyrosty miały największą średnią długość (85 cm), a w roku następnym najkrótszą (72 cm). Niezależnie od odmiany, istotnie krótsze były jednoroczne przyrosty na krzewach ściółkowanych

trocinami (68 cm), następnie w kombinacjach z torfem (78 cm) i korą (79 cm), zaś najdłuższe, gdy nie stosowano ściółek (82 cm). Najkrótsze pędy jednoroczne wyrosły na krzewach odmiany Spartan (64 cm), a najdłuższe na roślinach odmiany Bluecrop (85 cm).

DYSKUSJA

W badaniach przeprowadzonych w latach 1997–2000 nie wykazano jednostronnie pozytywnego wpływu ściółkowania na wzrost wegetatywny borówki wysokiej. Wysokość roślin i długość pędu jednorocznego była największa w kombinacji kontrolnej, co nie znajduje potwierdzenia w wynikach uzyskanych przez innych autorów [Pliszka i in. 1992, Ścibisz i in. 1998, Stępień i in. 1999], chociaż w badaniach Lamb [1977] krzewy ściółkowane torfem i słomą były niższe od kontrolnych. Trociny uznaje się za bardzo dobry materiał do ściółkowania borówki wysokiej, o czym świadczą wyniki wielu badań [Haynes i Swift 1986, Lareau 1989, Norden 1989, Schmidt 1989, Pliszka i in. 1997, Koziański 2005, Krzewińska i Smolarz 2005] i ma praktyczne zastosowanie w jej uprawie. Wielu autorów sugeruje jednak potrzebę korygowania dawek nawozów azotowych przy stosowaniu świeżych trocin. Zalecają, by dawki N zwiększyć w roku ściółkowania nawet o 50–100% [Hanson i Hancock 1996, Dierend i Bier-Kamotzke 1999]. W przeprowadzonych doświadczeniach dawka nawozów azotowych była stała i wynosiła $60 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$. Prawdopodobnie dla roślin ściółkowanych świeżymi trocinami sosnowymi, które odznaczały się słabym wzrostem w tej kombinacji, była to dawka zbyt niska. Kora sosnowa może być także z powodzeniem wykorzystywana do ściółkowania gleby na plantacjach borówki wysokiej. W wykonanych badaniach na plantacji borówki wysokiej kora okazała się lepszą ściółką od trocin, co potwierdzają badania innych autorów [Magee i in. 1995, Mercik i Smolarz 1995, Pliszka i in. 1997, Stępień i in. 1999].

WNIOSKI

1. W badaniach przeprowadzonych w latach 1997–2000 nie wykazano jednostronnie pozytywnego wpływu ściółkowania na wzrost wegetatywny borówki wysokiej, uprawianej na glebie mineralnej.
2. W warunkach przeprowadzonych doświadczeń kora sosnowa i torf wysoki okazały się lepszymi ściółkami niż świeże trociny z drzew iglastych.
3. Wysokość roślin i długość pędu jednorocznego była największa w kombinacji kontrolnej.
4. Krzewy badanych odmian borówki wysokiej wytworzyły największą liczbę pędów jednorocznych na obiekcie ściółkowanym torfem.

PIŚMIENNICTWO

- Bohne H., Rauch D., Kahlen-Bodendieck M., 1994. Der Einfluss verschiedener Mulchmaterialien auf Temperatur, Wasserspannung und Stickstoffgehalt des Bodens (Parabraunerde aus Loss). Z. Kulturtechnik und Land Entwicklung, 35, 2, 103–111.

- Dierend W., Bier-Kamotzke A., 1999. Ertragsleistung von Kulturheidelbeersorten. *Erwerbs- o- bstbau* 41, 1, 18–25.
- Hanson E.J., Hancock J.F., 1996. Managing highbush blueberry nutrition. MSUE, Bull. E-2011, 1–13.
- Haynes R.J., Swift R.S., 1986. Effect of soil amendments and sawdust mulching on growth, yield and leaf nutrient content of highbush blueberry plants. *Sci. Hort.*, 29, 229–238.
- Koziński B., 2003. Wstępne wyniki badań nad wpływem pielęgnacji gleby i nawożenia azotowego na wzrost i plonowanie roślin borówki wysokiej odmiany Bluecrop. *Uprawne rośliny wrzosowate. Warsztaty szkoleniowe dla małych i średnich przedsiębiorstw w 6 Programie Ramowym UE*, 37–45.
- Koziński B., 2005. Wpływ pielęgnacji gleby i nawożenia azotowego na rozwój systemu korzeniowego borówki wysokiej odm. Bluecrop. *Konferencja Naukowa „XXII Dzień Borówkowy w SGGW”*, 69–74.
- Kozłowski W.M., Kropisz A., 1992. Influence of organic matter, mineral fertilization and spacing on the yield and chemical composition of strawberries. *Ann. WAU, Hort.*, 16, 3–8.
- Krzewińska D., Smolarz K., 2005. Wpływ kilku sposobów przygotowania gleby na wzrost i owocowanie borówki wysokiej odmiany Bluecrop. *Konferencja Naukowa „XXII Dzień Borówkowy w SGGW”*, 64–68.
- Lamb J.G.D., 1977. Progress with blueberries in The Republic of Ireland. *Acta Hort.*, 165, 121–126.
- Lareau M.J., 1989. Growth and productivity of highbush blueberries as affected by soil amendments, nitrogen fertilization and irrigation. *Acta Hort.*, 241, 126–131.
- Magee J.B., Spiers J.M., Gough R.E., 1995. Influence of mulching systems on yield and quality of southern highbush blueberries. *J. Small Fruit Viticult.*, 3, 2–3, 133–141.
- Mercik S., Smolarz K., 1995. Influence of fertilization and mulching on the growth, fruiting and chemical composition of soil and leaves of highbush blueberry. *Acta Hort.*, 383, 323–329.
- Moore J.N., 1993. Adapting low organic upland mineral soils for culture of highbush blueberries. *Acta Hort.*, 346, 221–229.
- Norden D.E. 1989. Comparison of pine bark mulch and polypropylene fabric ground cover in blueberries. *Proc. Florida State Hort.*, 102, 206–208.
- Pliszka K., Ścibisz K., Rojek H., 1992. Wpływ uprawy gleby i nawożenia na wzrost i plonowanie borówki wysokiej (*Vaccinium corymbosum* L.). *Pr. Inst. Sadow. Kwiac. ser. C*, 3–4, 42–45.
- Pliszka K., Ścibisz K., Rojek H., Żakowicz S., 1997. Effect of soil management and water stress upon growth and cropping of the highbush blueberry. *Acta Hort.*, 446, 487–495.
- Rosca O., Mladin P., 1985. Spacing, fertilization and soil management systems for blueberries. *Acta Hort.*, 165, 151–158.
- Sanderson K.R., Cutcliffe J.A., 1991. Effects of sawdust mulch on yield of select clones of lowbush blueberry. *Can. J. Plant Sci.*, 71, 4, 1263–1266.
- Schmidt A., 1989. Mulchen und Einsatz von Zusatzstoffen als Möglichkeiten der Bodenpflege in Blaubeeranlagen (*Vaccinium corymbosum*). *Erwerbsobstbau.*, 31, 4, 95–98.
- Stępień W., Mercik S., Smolarz K., Laszłowsky-Zmarlicka A., 1999. Współdziałanie kilku sposobów pielęgnacji gleby i dawek azotu na właściwości fizykochemiczne gleby, plon owoców oraz skład chemiczny liści borówki wysokiej. *Konferencja naukowa „Uprawa borówki i żurawiny” Skierniewice, 22–23 czerwca 1999 r.*, 52–58.
- Ścibisz K., Pliszka K., Żakowicz S., Rojek H., 1998. Effect of soil management, mineral nutrition and water stress upon growth and yield of 'Bluecrop' highbush blueberry. *Ecological aspects of nutrition and alternatives for herbicides in horticulture. International Seminar, Warszawa, Poland, 10–15 June 1997*, 73–74.

Summary. The experiment estimating the influence of mulching (pine bark, peat, sawdust) on vegetative growth of three highbush blueberry cultivar (Bluecrop, Northland, Spartan) was carried out in 1997–2000. Pine bark and peat mulch created better conditions for plants in comparison with sawdust. The greatest height of plants and length of lateral shoots were on control plot and the greatest number of lateral shoots was on plots where peat mulch was used.

Key words: highbush blueberry, mulching, peat, pine bark, sawdust, vegetative growth