

Wpływ pozyskiwania pędów na wybrane parametry krzewinek borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.)

Aleksandra Giedrowicz, Justyna Sulej, Martyna Jasionowska,
Szczepan Kopeć, Tomasz Jerczyński, Karol Ostromiecki,
Robert Tomusiak, Paweł Staniszewski

Abstrakt. W ostatnich latach wzrosło zainteresowanie pozyskiwaniem bezliстных pędów borówki czernicy w celach dekoracyjnych. Istotą badań było określenie wpływu pozyskiwania pędów na rozwój wybranych części rośliny oraz na stopień pokrycia powierzchni leśnej przez ten gatunek. Badania przeprowadzono w Nadleśnictwie Świeradów (Góry Izerskie, woj. dolnośląskie). Opisano dwie powierzchnie leśne, zbliżone pod względem cech taksacyjnych drzewostanu. Na jednej z nich przez trzy ostatnie lata pozyskiwano pędy borówki czernicy. Drugą, niedostępną dla zbieraczy, potraktowano jako próbę kontrolną. Na założonych poletkach próbnych określono liniowy procent pokrycia przez krzewinki. Na wybranych powierzchniach wycięto wszystkie krzewinki w celu określenia suchej masy pędów tegorocznych, pędów zdrewniałych i liści. Wpływ pozyskiwania pędów na stopień pokrycia terenu przez krzewinki oraz na kondycję i wzrost krzewinek określono za pomocą testu Manna-Whitney'a. Uzyskane wyniki nie potwierdzają jednoznacznie obawy, jakoby kontrolowane pozyskiwanie pędów borówki czernicy mogło wpłynąć negatywnie na kondycję jagodzisk.

Słowa kluczowe: leśne surowce niedrzewne, użytkowanie lasu, pozyskiwanie pędów, kondycja i regeneracja krzewinek

Abstract. The impact of shoots harvesting on selected parameters of bilberry (*Vaccinium myrtillus* L.) dwarf shrubs. Currently, the increasing interest in harvesting leafless shoots of bilberry for decorative purposes is being observed. The aim of this study was to determine the impact of collecting the shoots on the growth and condition of bilberry shrubs, as well as the coverage of forest area by this species. The study was conducted in the Świeradów Forest District (Jizera Mountains, Lower Silesia voivodship). Two forest stands have been described, similar in terms of age and forest habitat. On one of them for the last 3 years harvesting of shrubs have been observed, while the second one was inaccessible for collectors. On the selected experimental plots, linear percent coverage by shrubs was examined. Moreover, from each plot the shoots have been cut and then the dry mass of the leaves, of fresh shoots and of ligneous shoots have been examined. Effect of shoots harvesting on the shrubs coverage as well as on the shoots parameters has been determined using the Mann-Whitney test. It has not been proved, that the sustainable harvesting of bilberry shoots might be harmful for the shrubs.

Key words: non-wood forest products, forest utilization, shoots harvesting, dwarf shrubs condition and regeneration

Wstęp

W Polsce pozyskiwanie innych produktów leśnych niż drewno, nazywane jest niedrzewnym lub ubocznym użytkowaniem lasu. Współcześnie, ten obszar leśnictwa trudno nazwać racjonalną gospodarką, ponieważ jest on realizowany praktycznie bez nadzoru ze strony właściciela lasu. Dotyczy to przede wszystkim użytkowania zasobów runa leśnego – grzybów, owoców i ziół, gdyż ich pozyskiwanie przybiera formę niekontrolowanego zbieractwa (Staniszewski 2013). Jest ono ponadto realizowane bez znajomości wielkości ich zasobów. Zatem koniecznym warunkiem zrównoważonego użytkowania runa powinna być uprzednia inwentaryzacja. Rozpoznanie zasobów runa leśnego było w Polsce wykonywane głównie w latach 60. i 70. XX wieku, jako element realizacji Polskiej koncepcji leśnej produkcji ubocznej (Grochowski 1967, Grochowski, Zdanowski 1968). Najbardziej rozwinięte były prace dotyczące szczególnie ważnych gatunków leśnych roślin użytkowych, w tym zwłaszcza borówki czernicy (Zdanowski 1973). Współcześnie, rozpoznanie zasobów runa leśnego prowadzone jest wyjątkowo rzadko. Ma ono raczej charakter monitoringu i dotyczy roślin uznanych za zagrożone (Kalinowski 2001). Nie uwzględnia natomiast gatunków ważnych z punktu widzenia użytkowania, m.in. wydajności owocowania borówek (Pawełek 2010, Wielkoobszarowa... 2010, 2011, Staniszewski 2013).

Przy poszanowaniu idei wolnego dostępu do lasu i jego zasobów, konieczne stają się opracowanie zasad korzystania z pożytków leśnych, zwłaszcza, że pojawiają się nowe problemy, wynikające ze zmieniającego się zapotrzebowania społecznego na te dobra (Paschalis-Jakubowicz 2004, Staniszewski i Janeczko 2012). Jest to istotne nie tylko z punktu widzenia optymalizacji użytkowania, ale także konieczności ochrony zasobów.

Jednym z plodów runa leśnego, którego w Polsce pozyskuje się najwięcej, jest borówka czernica (*Vaccinium myrtillus*). Według danych Głównego Urzędu Statystycznego (Leśnictwo 2016) w roku 2015 w lasach zebrano 9471 ton owoców leśnych, z czego prawie 48% (4491 ton) stanowiły owoce borówki czernicy.

Borówka to krzewinka występująca pospolicie w całej Polsce po piętro halne. Rośnie w półcieniu i umiarkowanym świetle, na glebach świeżych i wilgotnych o odczynie kwaśnym i umiarkowanie kwaśnym. W górach osiąga większe rozmiary i tworzy rozległe borówczyska, będące fazą degeneracyjną lub regeneracyjną boru świerkowego. Jest też gatunkiem wskaźnikowym starych lasów (Witkowska-Żuk 2013). Borówka czarna znana jest przede wszystkim jako roślina owocodajna, w mniejszym stopniu – lecznicza. Ponadto w ostatnich latach nastąpił wzrost zainteresowania pozyskiwaniem pędów bezlistnych borówek w celach dekoracyjnych. Trend ten jest obecny od kilku lat, lecz dotychczas nie przeprowadzono badań naukowych, które analizowałyby wpływ pozyskiwania pędów borówki czernicy na jej kondycję i wzrost oraz na stopień pokrycia powierzchni leśnej przez krzewinki.

Celem badań było sprawdzenie wpływu pozyskiwania pędów na stopień pokrycia terenu przez krzewinki borówki czernicy oraz na wybrane parametry charakteryzujące jej kondycję i wzrost.

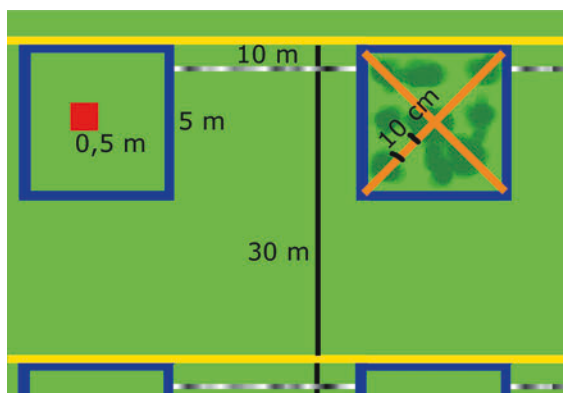
Material i metody

Badania zrealizowano na terenie Nadleśnictwa Świeradów (Regionalna Dyrekcja Lasów Państwowych we Wrocławiu) w Leśnictwie Czerniawa, charakteryzującego się bardzo wysokimi opadami, krótkim i dość chłodnym latem oraz bardzo długą, śnieżną i mroźną zimą. Region ten leży w VII (Sudeckiej) krainie przyrodniczo-leśnej w Mezoregionie Gór Izerskich i Karkonoszy. Pod względem podziału geobotanicznego powierzchnie badawcze zlokalizo-

wane były w Krainie Sudetów w Okręgu Izersko-Karkonoskim (Plan Urządzenia Lasu 2007). Materiał zebrano w terminie 12-15 lipca 2015 r. w dwóch sąsiadujących ze sobą drzewostanach o najbardziej zbliżonych cechach taksacyjnych wśród drzewostanów udostępnionych mieszkańcom do pozyskiwania bezlistnych pędów krzewinek. Pierwszy z nich (zlokalizowany w oddziale 331b) stanowiła świerczyna, o udziale świerka 90%, III bonitacji, rosnąca na siedlisku boru górskiego silnie świeżego, na glebie podtypu rankeru bielcowego. Powierzchnia ta została udostępniona okolicznym mieszkańcom przez Nadleśnictwo do pozyskiwania bezlistnych pędów borówek. Gałązki były wycinane w ciągu kolejnych trzech lat poprzedzających termin badań. Drugą powierzchnię (zlokalizowaną w oddziale 332d) potraktowano jako kontrolną, ponieważ była ona niedostępna dla zbieraczy (oddzielona od pierwszej naturalną granicą – głębokim jarem potoku). Położona była w świerczynie o udziale świerka 80%, III bonitacji, rosnącej na siedlisku boru górskiego wilgotnego, na glebie podtypu rankeru typowego.

Biorąc pod uwagę na tak niewielkie różnice w glebie, będącej jednym z trzech (runo i drzewostan były identyczne) elementów służących do określania typu siedliskowego lasu, zdecydowano się zaakceptować powyższe dwa drzewostany zaproponowane przez nadleśnictwo.

Na obydwu wyżej wymienionych powierzchniach założono po 30 schematycznie rozmieszczonych kwadratowych poletek badawczych o boku 5 m i oddalonych od siebie co 10 m, w dwóch lub trzech rzędach wzdłuż warstwic. Rzędy były oddalone od siebie o 25 m. Na każdym z 60 poletek przy użyciu taśmy mierniczej określono liniowy procent pokrycia przez krzewinki. Polegało to na pomiarze luk bez krzewinek wzdłuż obu przekątnych kwadratu z dokładnością do 10 cm (ryc. 1). Wewnątrz poletek badawczych założono losowo poprzez rzut ramki po jednej powierzchni kwadratowej o boku 0,5 m, z których wycięto wszystkie krzewinki. Kolejnym etapem było odseparowanie od siebie pędów tegorocznych, kilkuletnich pędów zdrewniałych i liści. W laboratorium zebrany materiał poddano suszeniu w temperaturze około 100°C przez 24 godz. Odpowiedni czas suszenia próbek wyznaczono na podstawie ważenia próby kontrolnej do uzyskania stałej masy. Następnie określono suchą masę liści, pędów tegorocznych i pędów zdrewniałych borówki czernicy ze wszystkich zebranych prób.



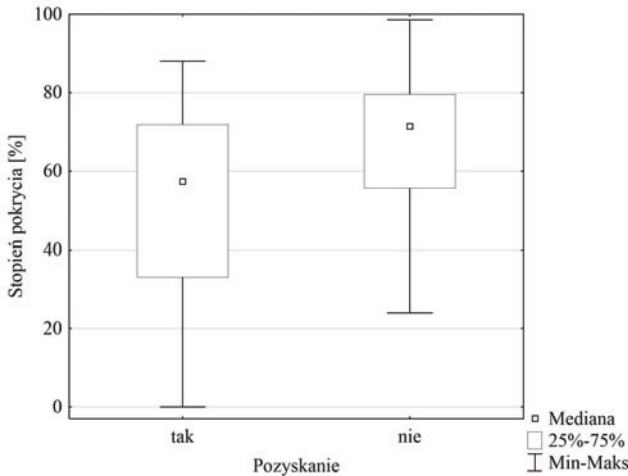
Ryc. 1. Metoda wyznaczania poletek badawczych oraz pomiaru liniowego procentu pokrycia powierzchni przez krzewinki

Fig. 1. The method of determining experimental plots and measuring the linear percent coverage by dwarf shrubs

Analizę statystyczną istotności różnic badanych parametrów borówki na powierzchniach badawczych przeprowadzono za pomocą testu Manna-Whitney'a, przy założeniu stopnia istotności $\alpha=0,05$ (Stanisz 2007). Pozwoliło to na określenie wpływu pozyskiwania pędów na stopień pokrycia terenu przez krzewinki oraz na kondycję i wzrost krzewinek. Użyto testu Manna-Whitney'a, ponieważ porównywano dwie niezależne od siebie grupy, w których nie stwierdzono cech rozkładu normalnego. Test wykonano za pomocą programu STATISTICA 10 firmy StatSoft.

Wyniki

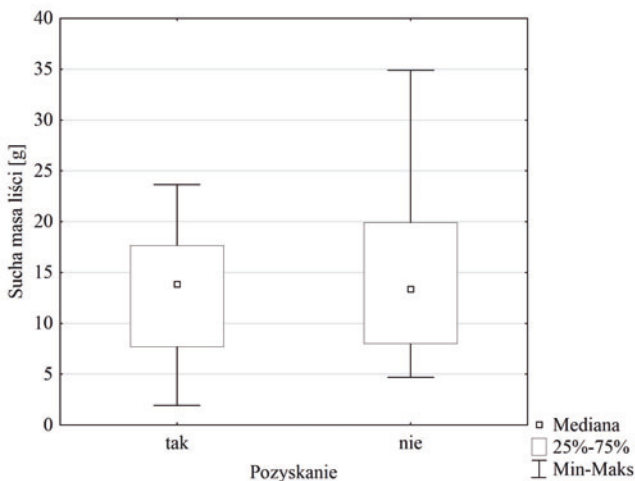
Średnie wartości pokrycia powierzchni przez jagodziska dla powierzchni, gdzie użytkowano czernicę wynoszą 52,10%, a dla powierzchni kontrolnej – 67,14% (ryc. 2). Uzyskana różnica jest istotna statystycznie ($p<0,005$). Wartości średniego pokrycia na powierzchni użytkowanej mieszczą się w przedziale od 0,00% do 88,03%, a na powierzchni kontrolnej od 23,94% do 98,59%. Uzyskana różnica jest istotna statystycznie ($p<0,01$). Odchylenie standardowe wyniosło dla powierzchni użytkowanej 22,82, dla powierzchni kontrolnej 19,87, a różnice współczynników zmienności wyniosły odpowiednio: 43,80% i 29,59%.



Ryc. 2. Liniowe pokrycie terenu przez krzewinki borówki czernicy [%] w drzewostanach po zbiorze pędów i bez zbioru; $p<0,005$

Fig. 2. The linear percent coverage of the area by bilberry shrubs in stands after harvest and without harvest; $p<0,005$

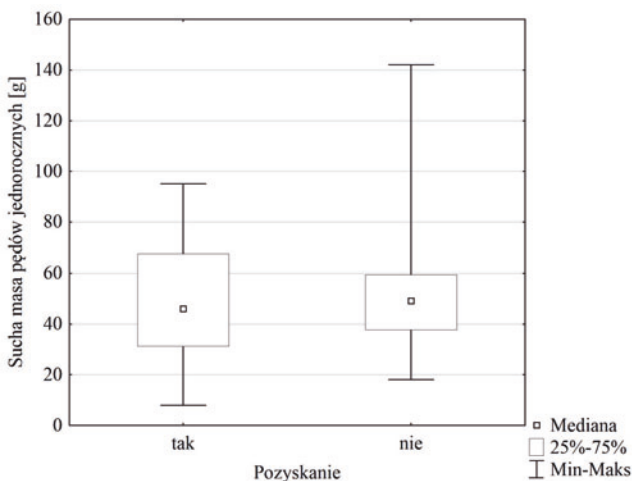
Średnie wartości suchej masy liści borówki czernicy wynoszą 13,19 g dla powierzchni, gdzie prowadzono użytkowanie, a dla powierzchni kontrolnej 14,57 g (ryc. 3). Wartości średniej suchej masy liści na powierzchni użytkowanej mieszczą się w przedziale od 1,93 g do 23,65 g, natomiast na powierzchni kontrolnej od 4,70 g do 34,90 g. Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami ($p=0,841$). Ponadto, odchylenie standardowe wyniosło dla powierzchni użytkowanej 5,77, a dla powierzchni kontrolnej 7,91. Współczynniki zmienności wyniosły odpowiednio: 43,72 % dla powierzchni użytkowanej i 54,30 % dla powierzchni kontrolnej.



Ryc. 3. Sucha masa liści borówki czernicy [g]; $p=0,841$

Fig. 3. Dry mass of bilberry leaves [g]; $p=0,841$

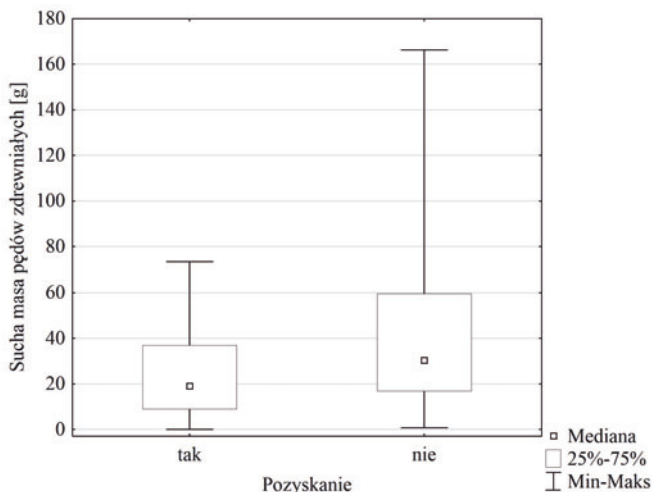
Średnie wartości suchej masy pędów jednorocznych borówki czernicy wynoszą 48,87 g dla powierzchni, gdzie prowadzono użytkowanie, a dla powierzchni kontrolnej 53,80 g (ryc. 4). Wartości średniej suchej masy pędów jednorocznych na powierzchni użytkowanej mieszczą się w przedziale od 8,00 g do 95,10 g, natomiast na powierzchni kontrolnej od 18,10 g do 142,00 g. Nie stwierdzono istotnych różnic między grupami ($p=0,679$). Ponadto, odchylenie standardowe wyniosło dla powierzchni użytkowanej 23,21, a dla powierzchni kontrolnej 29,39. Współczynniki zmienności wyniosły odpowiednio: 47,49% dla powierzchni użytkowanej i 54,64% dla powierzchni kontrolnej.



Ryc. 4. Sucha masa pędów jednorocznych borówki czernicy [g]; $p=0,679$

Fig. 4. Dry mass of annual shoots of bilberry [g]; $p=0,679$

Średnie wartości suchej masy pędów zdrewniałych borówki czernicy wynoszą 25,64 g dla powierzchni, gdzie prowadzono użytkowanie, a dla powierzchni kontrolnej 39,96 g (ryc. 5). Otrzymane różnice są istotne ($p=0,045$). Wartości średniej suchej masy pędów zdrewniałych na powierzchni użytkowanej mieszczą się w przedziale od 0,00 g do 73,60 g, natomiast na powierzchni kontrolnej od 0,80 g do 166,30 g. Ponadto, odchylenie standardowe wyniosło dla powierzchni użytkowanej 21,91, a dla powierzchni kontrolnej 33,88. Współczynniki zmienności wyniosły odpowiednio: 85,44 % dla powierzchni użytkowanej i 84,77 % dla powierzchni kontrolnej.



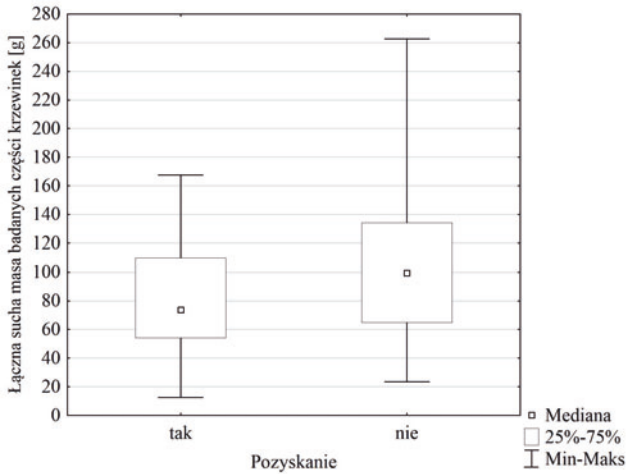
Ryc. 5. Sucha masa pędów zdrewniałych borówki czernicy [g]; $p=0,045$

Fig. 5. Dry mass of lignified shoots of bilberry [g]; $p=0,045$

Średnie wartości łącznej suchej masy badanych części borówki czernicy wynoszą 87,70 g dla powierzchni, gdzie prowadzono użytkowanie, a dla powierzchni kontrolnej 108,32 g (ryc. 6), ale otrzymane różnice nie są istotne ($p=0,234$). Wartości łącznej średniej suchej masy badanych części krzewinki na powierzchni użytkowanej mieszczą się w przedziale od 12,63 g do 167,50 g, natomiast na powierzchni kontrolnej od 23,60 g do 262,65 g. Ponadto, odchylenie standardowe wyniosło dla powierzchni użytkowanej 43,71, a dla powierzchni kontrolnej 62,64. Współczynniki zmienności wyniosły odpowiednio: 49,84% dla powierzchni użytkowanej i 57,83% dla powierzchni kontrolnej.

Dyskusja

W dostępnej literaturze trudno znaleźć wyniki badań, do których bezpośrednio można odnieść uzyskane rezultaty. Według badań prowadzonych w lasach borealnych w Szwecji, przycinanie pędów borówki czernicy przez 4 kolejne lata znacząco ograniczało obfitość owocowania. Autorzy jednak nie analizowali wpływu tych zabiegów na żywotność krzewinek (Strengbom i in. 2003). Badania dotyczące wpływu wypasu owiec lub żerowania zwierzyny



Ryc. 6. Łączna sucha masa badanych części wegetatywnych borówki czernicy [g]; $p=0,234$
Fig. 6. Total dry mass of the studied vegetative parts of bilberry [g]; $p=0,234$

na kondycję borówczysk prowadzone w Norwegii (Melis i in. 2006) i Anglii (Welch 1998), wykazały, że dodatkowym istotnym czynnikiem wpływającym na kondycję borówki jest naturalne nawożenie. Z kolei przeprowadzone na halach w Gorczańskim Parku Narodowym badania wskazują, że koszenie lub wypas borówczysk nie prowadzi do ich degradacji (Skalski i in. 2012). Jednocześnie brak zagospodarowania otwartych borówczysk górskich ułatwia ich rozrastanie (Medwecka-Kornaś 2006), co doprowadza do całkowitej dominacji tego gatunku.

Badania przeprowadzone w Nadleśnictwie Świeradów miały charakter wstępny, dlatego nie mogą jednoznacznie wykluczyć wpływu pozyskiwania bezlistnych pędów na wzrost i kondycję borówki czernicy. W celu otrzymania pełniejszego obrazu wpływu pozyskania pędów na stan zasobów i kondycję krzewinek borówki czernicy należałoby kontynuować badania na szerszym materiale empirycznym, przy wyborze powierzchni uwzględniającym wiek drzewostanów, różne typy siedliskowe lasu zarówno na terenach górskich, jak i wyżynnych oraz na niżu. Trafnym rozwiązaniem wydaje się założenie stałych powierzchni badawczych z pobliskimi kontrolnami, na których prowadzono by kilkusezonowe pomiary w różnych wariantach wielkości pozyskania pędów. Pozwoliłoby to określić wielkość pozyskania niepowodującego niekorzystnych zmian w populacji borówki.

Warto podkreślić, że przeprowadzenie niniejszych badań było odpowiedzią na zainteresowanie problemem pozyskiwania pędów borówki ze strony administracji leśnej. Świadczy to o rosnącym zainteresowaniu problemami nieдрzewnego użytkowania lasu przez leśników, a także o wzrastającej świadomości, że zarówno decyzje o podjęciu użytkowania, jak i o jego zaniechaniu, powinny mieć podstawy empiryczne, jeśli użytkowanie zasobów ma być realizowane w zgodzie z zasadami trwałej i zrównoważonej gospodarki leśnej.

Wnioski

1. Nie stwierdzono wpływu pozyskiwania pędów na wartość suchej masy liści, suchej masy pędów tegorocznych oraz na łączną wartość suchej masy nadziemnych części wegetatywnych borówki.

2. Stwierdzono istotny wpływ pozyskiwania pędów na stopień pokrycia jagodzisk przez krzewinki oraz wartość suchej masy pędów zdrewniałych.

3. Brak wpływu pozyskiwania pędów na suchą masę liści i pędów jednorocznych może sugerować, że racjonalne pozyskiwanie pędów borówki czernicy nie wpływa negatywnie na kondycję jagodzisk, jednak istotny wpływ pozyskania na suchą masę pędów zdrewniałych i zwarcie jagodzisk skłaniają do przeprowadzenia analogicznych badań na szerszym materiale empirycznym.

4. Wielkość pozyskania pędów borówki czernicy, jako gatunku rosnącego powoli, powinna być określana i regulowana.

Podziękowania

Autorzy składają serdeczne podziękowania Panu Nadleśniczemu mgr. inż. Lubomirowi Leszczyńskiemu oraz Pracownikom Nadleśnictwa Świeradów (RDLP Wrocław) za wsparcie merytoryczne oraz pomoc w realizacji badań.

Literatura

- Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej, Oddział w Brzegu. 2007. Plan Urządzenia Lasu dla Nadleśnictwa Świeradów na okres od 1 stycznia 2008 r. do 31 grudnia 2017 r.
- Grochowski W. 1967. Polska koncepcja leśnej produkcji ubocznej w teorii i w praktyce. Sylwan, 11: 1-8.
- Grochowski W., Zdanowski A. 1968. Rozpoznanie baz surowcowych dolnych warstw lasu jako podstawa racjonalnej gospodarki ich zasobami. Prace IBL, 365 (21).
- Kalinowski M. 2001. Zasoby wybranych roślin częściowo chronionych w lasach państwowych. Sylwan, 11: 21-30.
- Leśnictwo 2016. Informacje i opracowania statystyczne. Główny Urząd Statystyczny. Warszawa.
- Melis C., Buset A., Aarrestad P. A., Hanssen O., Meisingset E. L., Andersen R., Moksnes A., Røskaft E. 2006. Impact of red deer *Cervus elaphus* grazing on bilberry *Vaccinium myrtillus* and composition of ground beetle (Coleoptera, Carabidae) assemblage. Biodiversity & Conservation, 15 (6): 2049-2059.
- Medwecka-Kornaś A. 2006. Szata roślinna Gorców i jej dotychczasowe badania. Ochrona Beskidów Zachodnich, 1: 23-32.
- Paschalis-Jakubowicz P. 2004. Zasady użytkowania lasu w Polsce. Biblioteczka leśniczego. Zeszyt 194. Wyd. Świat, Warszawa.
- Pawełek D. 2010. Analiza wybranych uwarunkowań przeprowadzenia inwentaryzacji zasobów runa leśnego. Praca magisterska wykonana w Katedrze Użytkowania Lasu SGGW. Warszawa.
- Skalski T., Pietrzyk P., Kędzior R., Armatus P., Loch J., Petryszak B. 2012. Wpływ zabiegów ochrony czynnej na selektywność pokarmową zgrupowań ryjkowców (Coleoptera: Curculionidae) polan reglowych w Gorczańskim Parku Narodowym. Ochrona Beskidów Zachodnich, 4: 35-47.
- Stanisz A. 2007. Przystępny kurs statystyki z zastosowaniem STATISTICA PL na przykładach z medycyny. Tom 3. Analizy wielowymiarowe. StatSoft Polska Sp. z o. o., Kraków.
- Staniszewski P. 2013. Uwarunkowania budowy systemu niedrzewnego użytkowania lasu. Rozprawy Naukowe i Monografie, Nr 425, Wydawnictwo SGGW, Warszawa.
- Staniszewski P., Janeczko E. 2012. Problemy udostępniania lasów w kontekście użytkowania zasobów runa. Stud. i Mat. CEPL, Rogów, 3 (32): 161-170.

- Strengbom J., Olofsson J., Witzell J., Dahlgren J. 2003. Effects of repeated damage and fertilization on palatability of *Vaccinium myrtillus* to grey sided voles *Clethrionomys rufocanus*. *Oikos Synthesising Ecology*, 103 (1): 133-141.
- Wielkoobszarowa inwentaryzacja stanu lasów w Polsce. Wyniki I cyklu (lata 2005-2009). Praca wykonana przez Biuro Urządzenia Lasu i Geodezji Leśnej na zamówienie Dyrekcji Generalnej Lasów Państwowych. Sękocin Stary 2010 r.
- Welch D. 1998. Response of bilberry *Vaccinium myrtillus* L. stands in the Derbyshire Peak District to sheep grazing, and implications for moorland conservation. *Biological Conservation*, 83 (2): 155-164.
- Witkowska-Żuk L. 2013. Rośliny leśne. Multico, Warszawa.
- Zdanowski A. 1973. Fenologiczne podstawy prognozowania urodzaju borówki czernicy (*Vaccinium myrtillus* L.) w Polsce. Rozprawa doktorska wykonana w Zakładzie Ubocznej Produkcji Leśnej IBL. Warszawa.

**Aleksandra Giedrowicz¹, Justyna Sulej¹, Martyna Jasionowska¹,
Szczepan Kopec¹, Tomasz Jerczyński¹, Karol Ostromecki¹
Robert Tomusiak², Paweł Staniszewski³**

¹ Sekcja Użytkowania Lasu Koła Naukowego Leśników

² Samodzielna Pracownia Dendrometrii i Nauki o Produkcyjności Lasu

³ Katedra Użytkowania Lasu

Wydział Leśny, SGGW w Warszawie

ogiedro@gmail.com, pawel.staniszewski@wl.sggw.pl