

ANNA GAZDA, AGNIESZKA KOCHMAŃSKA-BEDNARZ

Porównanie struktury wielkości jeżyny gruczołowatej (*Rubus hirtus* Waldst. & Kitt. agg.) z populacji rosnących na glebach wykształconych na różnych podłożach geologicznych

Comparison of the size structure of the blackberry (*Rubus hirtus* Waldst. & Kitt. agg.) from the populations growing on the soils developed on different geological substrates

ABSTRACT

Gazda A., Kochmańska-Bednarz A. 2010. Porównanie struktury wielkości jeżyny gruczołowatej (*Rubus hirtus* Waldst. & Kitt. agg.) z populacji rosnących na glebach wykształconych na różnych podłożach geologicznych. Sylwan 154 (5): 347-355.

The objective of the paper was to determine the size structure of the canes and individuals of *Rubus hirtus* populations and compare them with regard to the type of soils developed on different geological substrates (granodiorite partially covered by boulders, weathered rocks, river sediments, loams and rock rubble for podzolic soil; limestone and conglomerate interlayers for humus-rich and brown rendzinas and on Carpathian flysh for acid brown soil). The mean *Rubus hirtus* density on all study sites significantly differed from each other. The highest ramet density (11 individuals/m²) was noted on the "Dolina Łopusznej" site, while individuals from the populations on the remaining study sites occurred locally in smaller or larger clusters. The shoots of *Rubus hirtus* growing on podzolic soils significantly differed from those growing on acid brown soil. Long shoots (over 50 cm) on all sites constituted only a few per cent. The *Rubus hirtus* populations on the "Szczoty" and "Dolina Łopusznej" sites established over 50 cm high shoots, potentially capable of producing roots with the probability of 0.14. Individuals producing a single the main primocane with the probability of over 0.7 were the most frequent. Less than 10% of the individuals which in the previous year produced at least one main shoot failed to establish new main shoots at all. The number of flowering/ fruiting individuals did not exceed 20% on none of the study sites. The studied populations produced a few new ramets. The results obtained from the research permit suggesting that the underlying bedrock is the primary, while light is the secondary, factor affecting the presence of *Rubus hirtus* plants. This species colonises areas where the stand canopy is broken even to a slight degree.

KEY WORDS

population structure, size structure, *Rubus hirtus*, bedrock type, soil type

ADDRESSES

Anna Gazda – e-mail: rlgazda@cyf-kr.edu.pl

Agnieszka Kochmańska-Bednarz

Katedra Botaniki Leśnej i Ochrony Przyrody; Uniwersytet Rolniczy; al. 29 Listopada 46; 31-425 Kraków

Wstęp i cel

Jednymi z ważniejszych czynników kształtujących szatę roślinną w danym położeniu są podłoże geologiczne oraz warunki światłne, cieplne i wilgotnościowe. Tworzą one mozaikę mikrosiedlisk, a w konsekwencji płatów zdominowanych przez dany gatunek rośliny. Jeżyna gruczołowata

jest notowana z dużą frekwencją w karpackich lasach. Można ją spotkać w lasach zdominowanych zarówno przez gatunki liściaste, jak i iglaste, na siedliskach umiarkowanie ubogich (mezotroficznych) jedlin oraz na siedliskach zasobnych (eutroficznych) borów jodłowo-świerkowych [Pancer-Kotejowa 1991; Zarzycki i in. 2002]. Optimum jej występowania leży w obrębie zbiorowisk z rzędu *Fagetalia* [Pancer-Kotejowa 1991]. Sprzyjające warunki edaficzne dla tego gatunku to wilgotne gleby mineralno-próchniczne przy odczynie umiarkowanie kwaśnym lub obojętnym [Zarzycki i in. 2002]. Dotychczasowe badania wskazują, że tak dobre warunki do swojego bytowania jeżyna gruczołowata znajduje na podłożu skał fliszowych masywu Beskidów [Pancer-Kotejowa 1991; Gazda 1992, 2000; Janas 2001; Szywacz 2004]. Notowana również była w Tatrach [Pawłowski 1956]. W tym masywie występuje jednak z mniejszą frekwencją niż w innych częściach Karpat. Wiadomo bowiem, że na terenie TPN *Rubus hirtus* występuje nielicznie, tworząc izolowane populacje głównie na podłożu skał wapiennych [Pawłowski 1957] oraz jedno stanowisko w granitowej części masywu (inf. ustn. T. Mączka).

Celem pracy było określenie struktury wielkości pędów i osobników poszczególnych populacji jeżyny gruczołowatej, opis struktury przestrzennej poszczególnych populacji oraz porównanie struktury wielkości jeżyn rosnących na glebach wykształconych na różnych podłożach geologicznych.

Obiekt i teren badań

Jednym z przedstawicieli rodziny różowatych (*Rosaceae*) jest jeżyna gruczołowata *Rubus hirtus* (Waldst. & Kitt. agg.) będąca gatunkiem zbiorowym. Zasięg jej występowanie obejmuje Europę Centralną i Południową w obrębie lasów pogórza i regla dolnego Karpat, Bałkanów, Alp, Apeninów i Pirenejów, w pasie wysokości 600-1600 m n.p.m. [Tutin i in. 1968; Gazda 1992]. W Polsce jeżyna gruczołowata ma północno-wschodnią granicę swojego zasięgu. Jest gatunkiem pospolicie występującym głównie na pogórzu i w reglu dolnym, w łuku Karpat dochodzi aż do 1200 m n.p.m. [Kulesza 1930; Zajac, Zajac 2001].

Jeżyna gruczołowata jest krzewem, który corocznie wytwarza pędy podstawowe wyrastające z szyi korzeniowej (ksylopodium) – wieloletniej, drewniejącej, nasadowej części pędu. Pędy mogą przekraczać długość nawet trzech metrów, zwykle jednak dorastają do około jednego metra. Tworzą w ten sposób gęste, splątane zarośla na dnie lasu [Gazda 2001]. Znaczenie jeżyny gruczołowatej w środowisku leśnym jest dwojakie. W drzewostanach gospodarczych traktowana jest jako chwast utrudniający powstanie odnowienia, natomiast w lasach naturalnych wpływa na szybkość mineralizacji materii oraz przeciwdziała zadarnianiu gleby [Kulesza 1934; Gazda 2001].

Badania zostały przeprowadzone w Tatrzańskim i Gorczańskim Parku Narodowym. Spośród znanych stanowisk *Rubus hirtus* w Tatrzańskim Parku Narodowym zostały wylosowane dwie izolowane populacje na różnych podłożach geologicznych. Natomiast trzecią powierzchnię badawczą założono w dawnym rezerwacie „Dolina Łopusznej” w Gorczańskim Parku Narodowym.

Populacja „Zazadnia” w Tatrzańskim Parku Narodowym zlokalizowana jest między Wawrzeczkową Cyrhlą, Jarząbczakiem a Polaną Szałasiska. Zajmuje powierzchnię 140 m², gdyż na takim areale występują ukorzenia *Rubus hirtus*. Skałą macierzystą tego terenu są wkładki wapieni zlepieńcowych i zlepieńców, na których utworzyły się rędziny próchniczne i rędziny brunatne (<http://www.gis.tpn.pl/>). Populacja „Szczoty” występuje na powierzchni 87 m² na dnie zlebu o stromych brzegach na Szczotach Wołoszyńskich. Jest to powierzchnia odnaleziona i opisana przez pracownika Tatrzańskiego Parku Narodowego mgr. inż. Tomasza Mączkę. Usytuowana jest na podłożu zbudowanym z granitodiorytu [Passendorfer 1978, 1996], pokrytego częściowo kamieniami, zwietrzelinami kamienistymi, osadami rzecznyymi oraz glinami i rumoszami skali-

stymi, na którym utworzyła się gleba bielcowa (<http://www.gis.tpn.pl/>). Na terenie Gorców *Rubus hirtus* ma swoje optimum występowania. Stanowisko „Dolina Łopusznej” w Gorczańskim Parku Narodowym to płat zlokalizowany na fliszu karpackim na glebie brunatnej kwaśnej [Mapa... 1987].

Metodyka

Badania przeprowadzono w 2004 roku. W każdym płacie określono współrzędne biegunowe ksylopodiów jeżyny. Dodatkowo każdy osobnik został zaetykietowany. Następnie pomierzono długości wszystkich pędów. Wyróżniono następujące typy pędów: jednoroczny-ukorzeniony, nieukorzeniony, boczny-płonny/kwiatostanowy oraz pęd dwuletni. Zagęszczenie ksylopodiów jeżyny gruczołowatej szacowano na poletkach o wielkości 0,5 m², rozmieszczonych w węzłach siatki 1,5×1,5 m pokrywającej badany płat.

Przeanalizowano strukturę wielkości osobników, a także pędów podstawowych (z pomięciem pędów uszkodzonych). Następnie zbadano podobieństwo rozkładu długości pędów podstawowych, pędów rocznych oraz wielkości i zagęszczenia osobników (test Kruskalla-Wallisa dla zmiennych niepowiązanych, przy rozkładzie odbiegającym od normalnego, poziom istotności $\alpha=0,05$). Dokładniejszej analizy dokonano testem wielokrotnych porównań dla średnich i określono, które populacje pod względem zadanych wielkości różnią się od siebie istotnie. Analizy różnic pomiędzy pędami podstawowymi rocznymi a dwuletnimi dokonano testem Manna-Whitney'a. Obliczenia wykonano w programie STATISTICA.

Wyniki

ZAGĘSZCZENIE POPULACJI. Średnie zagęszczenie jeżyny gruczołowatej na wszystkich powierzchniach różni się istotnie od siebie (tab. 1, ryc. 1). Największe zagęszczenie ramet było notowane w „Dolinie Łopusznej” (11 osobników/m²) natomiast w pozostałych populacjach osobniki występują w mniejszych skupieniach (2 osobniki/m² i 6 osobników/m²).

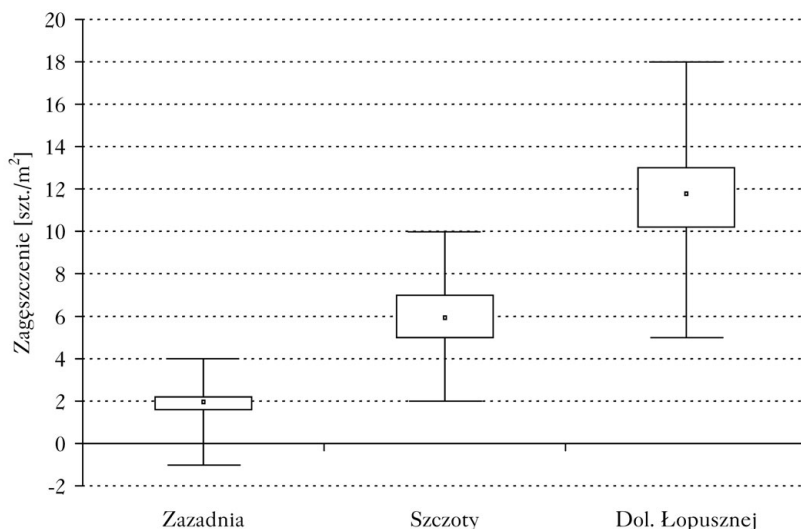
STRUKTURA WIELKOŚCI PĘDÓW. Ponad połowę wszystkich przypadków stanowiły pędy do 25 cm długości (ryc. 2; „Zazadnia” – 62,13%, „Szczoty” – 60,76%, „Dolina Łopusznej” – 65,96%). Średnia długość pędów rocznych rosnących na „Zazadniej” i „Szczotach” oraz na „Zazadniej” i w „Dolinie Łopusznej” nie różniła się istotnie od siebie (p odpowiednio 0,2742 i 1,000), czego nie można powiedzieć porównując jeżyny rosnące na „Szczotach” i w „Dolinie Łopusznej” (p=0,046054). Porównanie średniej długości pędów podstawowych rocznych i dwuletnich wskazuje, że na powierzchni „Zazadnia” pędy nie różniły się istotnie od siebie (Z=-1,5510; p=0,1209). Istotne różnice stwierdzono natomiast na powierzchni „Szczoty” (Z=3,1234; p=0,0018) i „Dolina Łopusznej” (Z=5,9019; p=0,0000). Na powierzchniach tych pędy roczne

Tabela 1.

Porównanie średniego zagęszczenia ksylopodiów jeżyny gruczołowatej w badanych populacjach (test wielokrotnych porównań dla średnich; $\alpha=0,05$)

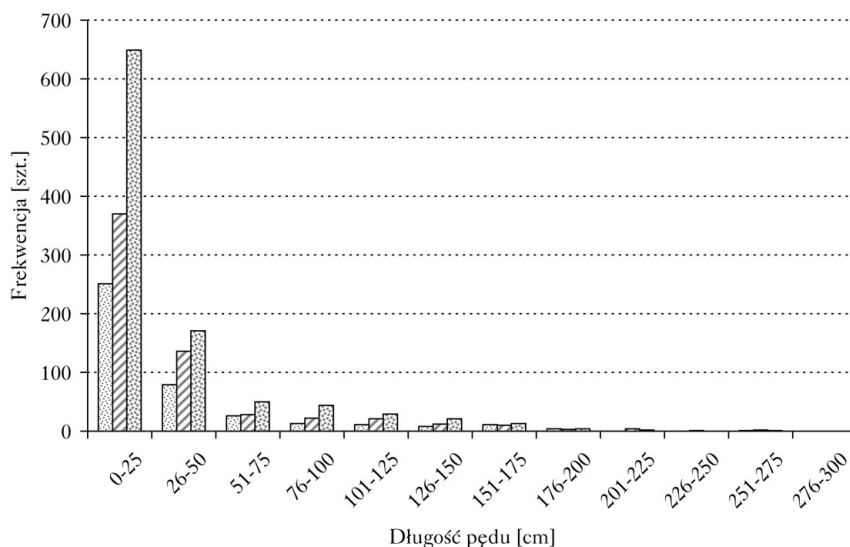
Comparison of the mean density of *Rubus hirtus* xylopodium in the studied populations (multiple comparison test for the means, $\alpha=0.05$)

Prawdopodobieństwo p	Zazadnia	Szczoty	Dolina Łopusznej
Zazadnia		0,000304	0,000000
Szczoty	0,000304		0,010569
Dolina Łopusznej	0,000000	0,010569	



Ryc. 1.

Zagęszczenie ramet jeżyny gruczołowatej na powierzchniach badawczych
Density of *Rubus hirtus* ramets on the study sites



Ryc. 2.

Struktura długości pędów podstawowych (jednorocznych i dwuletnich) na powierzchniach badawczych
Structure of main shoot length (primocanes and floricanes) on study sites

były krótsze od pędów dwuletnich (odpowiednio $28,65 \pm 30,53$ i $46,22 \pm 55,20$ cm oraz $27,47 \pm 31,13$ i $63,40 \pm 61,66$ cm).

Proces zakorzeniania się pędów jest silnie skorelowany z ich długością [Gazda 2000], wobec tego dokonano podziału pędów na pędy o długości do 50 cm i powyżej 50 cm (mogą wytworzyć ramety). Na wszystkich powierzchniach pędy długie stanowiły zaledwie kilka procent ogólnej liczby pędów. Populacje „Szczoty” i „Dolina Łopusznej” wytwarzały potencjalnie zdolne do

ukorzenia pędy powyżej 50 cm z prawdopodobieństwem 0,14. Liczba pędów była silnie skorelowana z liczbą osobników. Na powierzchni „Zazadnia”, gdzie była mała liczba osobników, obserwowano małą ilość pędów (współczynnik korelacji rang Spearmana 0,9006). Natomiast na powierzchniach „Dolina Łopusznej” i „Szczoty” wystąpiło dużo pędów, co wynikało z dużej liczby osobników na badanej przestrzeni (współczynnik korelacji rang Spearmana odpowiednio 0,8117 i 0,8370).

STRUKTURA WIELKOŚCI OSOBNIKÓW. Populacje charakteryzowały się zbliżonym udziałem osobników w klasach długości (ryc. 3). Większość osobników wytworzyła pędy o sumarycznej długości poniżej 50 cm („Zazadnia” – 67,15%, „Szczoty” – 75,06%, „Dolina Łopusznej” – 72,69%). Jednak tylko u osobników rosnących na „Szczotach” zaobserwowano, że ponad połowa roślin wytworzyła pędy krótsze od 25 cm. W pozostałych populacjach w tej klasie długości zarejestrowano poniżej połowy badanych osobników.

Największą sumaryczną długość pędów jednorocznych (450-475 cm) zarejestrowano na powierzchniach tatrzańskich. Pojedynczy osobnik w Gorczańskim Parku Narodowym maksymalnie wytworzył 250-275 cm pędów jednorocznych. Pod względem tej cechy różnią się jeżyny rosnące na dwóch stanowiskach w Tatrzańskim Parku Narodowym ($p=0,000595$), jak również te, które występowały na „Zazadniej” od tych rosnących w Gorcach ($p=0,013584$). Średnia sumaryczna długość pędów na powierzchni „Szczoty” i „Dolina Łopusznej” nie różni się istotnie od siebie ($p=0,2943$) (tab. 2, ryc. 3).

Najczęściej (prawdopodobieństwo „Zazadnia” – 0,7, „Szczoty” – 0,73 i „Dolina Łopusznej” – 0,81) osobniki wytwarzały jeden jednoroczny pęd podstawowy. Poniżej 10% osobników z tych, które w poprzednim roku wytworzyło co najmniej jeden pęd podstawowy, nie wytworzyło w danym roku w ogóle pędu podstawowego. W pozostałych przypadkach rameta zbudowana była z większej liczby jednorocznych pędów podstawowych.

Wytwarzanie przez roślinę organów generatywnych uzależnione jest od wielkości osobników. Na żadnej z badanych powierzchni liczba osobników kwitnących/owocujących nie przekroczyła 20%. Najmniej takich osobników zanotowano na „Zazadniej” (2), a najwięcej w „Dolinie Łopusznej” (151).

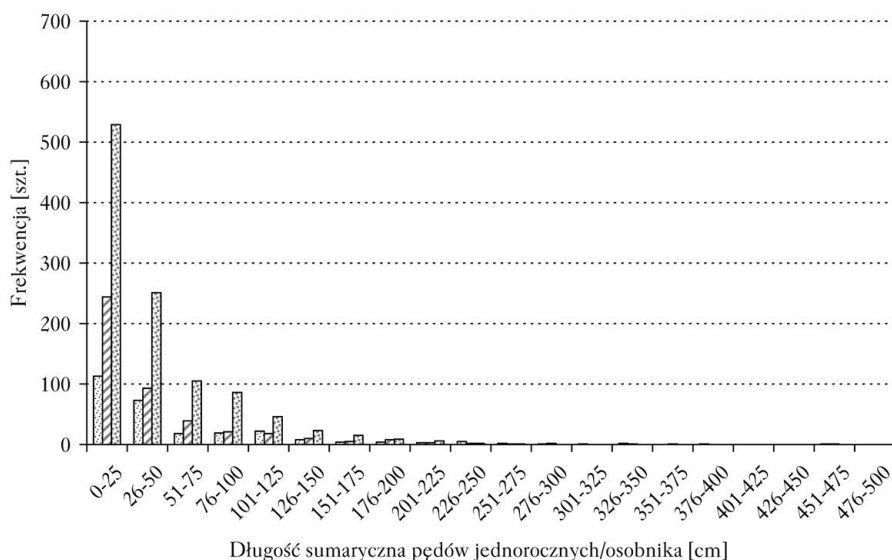
Dyskusja

Niektóre gatunki runa wykazują zdolność do szybkiego zwiększania liczebności i zagęszczenia populacji oraz zajmowania różnorodnych siedlisk w obrębie zasięgu swojego występowania. Do grupy tych roślin, określanych często jako gatunki dynamiczne, należy jeżyna gruczołowata. Pojawia się ona masowo, pokrywając zwartym kobiercem dno lasu [Pancer-Kotejowa 1991]. W zasięgu pionowym *Rubus hirtus* właściwie nie przekracza wysokości regła dolnego. W skali

Tabela 2.

Sumaryczna długość pędów jednorocznych jeżyn rosnących na różnych powierzchniach badawczych
Total length of primocanes of *Rubus hirtus* growing on different study sites

Powierzchnia	Pędy jednoroczne		
	średnia [cm]	odchylenie standardowe [cm]	współczynnik zmienności [%]
Zazadnia – TPN	58,25	70,57	121,15
Szczoty – TPN	42,99	55,90	130,02
Dolina Łopusznej – GPN	41,23	41,43	100,49



Ryc. 3.

Sumaryczna długość pędów jednorocznych (podstawowych i bocznych) rosnących na badanych powierzchniach

Total length of main and lateral primocanes growing on the study sites

Karpat obserwuje się wyraźny spadek jej frekwencji na wysokości 1050 m n.p.m., a kres jej występowania znajduje się w strefie 1150-1250 m n.p.m. [Pancer-Kotejowa 1991]. Niniejsze badania potwierdzają te obserwacje, gdyż maksymalny zasięg występowania jeżyny stwierdzono na wysokości 1165 m n.p.m. („Szczoty”). Obecności tego gatunku powyżej 1235 m n.p.m. na terenie dawnego rezerwatu „Dolina Łopusznej” [Gazda 1992] nie zanotowano. Średnie zagęszczenie jeżyny w obrębie regla dolnego na terenie dawnego rezerwatu „Dolina Łopusznej” kształtowało się na poziomie 6 osobników/m² [Szywacz 2004]. W obecnie przeprowadzonych badaniach zagęszczenie to było większe (11 osobników/m²) i równe maksymalnemu, jakie otrzymano w 2003 roku dla całego obszaru [Szywacz 2004]. Podobne warunki siedliskowe przy zwiększonym udziale światła (luka) wpływają dodatnio na obecność jeżyny w runie. Jej liczebność wzrasta dwukrotnie (20 osobników/m²) [Gazda 2000]. Wytwarzanie nowych ramet jeżyny gruczołowej zachodzi na drodze rozmnażania wegetatywnego i generatywnego. Proces powstawania nowego osobnika jest ściśle związany z długością pędu, który ukorzenia się tworząc rametę potomną [Gazda 2000]. Badane populacje wytworzyły nieliczne ramety potomne („Zazadnia” – 1, „Szczoty” – 4 i „Dolina Łopusznej” – 13). Długość pędów ukorzenionych, wytworzonych w czasie ostatniego sezonu wegetacyjnego, jest zmienna dla badanych populacji („Zazadnia” – 133,00 cm, „Szczoty” – 82,50 cm i „Dolina Łopusznej” – 106,27 cm). Osobniki na powierzchniach badawczych wytworzyły pędy potencjalnie zdolne do rozmnażania wegetatywnego (powyżej 50 cm długości), ale ich udział nie przekraczał jednak 20%. Udział pędów dwuletnich ukorzenionych był większy i były one dłuższe od jednorocznych pędów tego typu, podobnie jak we wcześniejszych badaniach [Gazda 2000]. Porównanie długości pędów rosnących na różnych podłożach wskazuje, że pędy rosnące w badanych populacjach różnią się od siebie istotnie. Zróżnicowanie to wynika z różnic średnich długości pędów obserwowanych na powierzchniach „Szczoty” i „Dolina Łopusznej”.

Plastyczność tego gatunku powoduje, że dość szybko reaguje on na prześwietlenie. Następnie takie populacje inwestują w proces rozprzestrzeniania się [Pancer-Kotejowa i in. 1998; Gazda 2000, 2001]. Na powierzchni „Zazadnia” powstały najdłuższe pędy spośród badanych, a pędy z ostatniego sezonu wegetacyjnego (2004) były dłuższe niż z poprzedniego. Taka reakcja tej populacji związana jest z powstaniem prześwietlenia na skutek prac leśnych, które miały miejsce tuż przed wykonaniem badań. Większy dostęp światła spowodował, że dotychczas wegetujące pod okapem osobniki wytworzyły dłuższe pędy. Zdaje się to potwierdzać tylko 15 cm różnica między średnią wielkością osobników a długością pędów tegorocznych i mały udział pędów zeszlórocznych w tej strukturze.

Architektura badanych populacji jeżyny gruczołowatej i wielkość osobników nie różni się istotnie od siebie. Wielkość osobników na powierzchni w „Dolinie Łopusznej” można porównać ze średnią wielkością osobników populacji z tego terenu wzrastających w luce (58,4 cm) oraz z wielkością osobników rosnących pod okapem drzewostanu w Kopciowej (58,5 cm) [Gazda 2000]. Wyniki te potwierdzają również badania Janasa [2001] wykonane na terenie LZD w Krynicy. Średnia wielkość osobników na powierzchni „Dolina Łopusznej” jest bardziej zbliżona do średniej wielkości osobników rosnących w zwarcu pełnym (61,3 cm) niż w zwarcu przerywanym (323,7 cm). W tych ostatnich warunkach średnia długość wszystkich pędów osobnika przewyższa kilkakrotnie wyniki otrzymane w podobnych warunkach świetlnych. Można wnioskować, że populacje krynickie (specyficzna struktura lasów gospodarczych) mają lepsze warunki wzrostu niż populacje gorczańskie. Natomiast w Tatrach są nieliczne stanowiska, głównie na glebach utworzonych na skałach o odczynie bliskim zasadowemu na dolomicie, wapieniu oraz łupkach i marglach [Pawłowski 1956]. *Novum* niniejszych obserwacji jest notowanie *Rubus hirtus* przy dość dużym zagęszczeniu (6 osobników/m²) w krystalicznej części Tatr. Jednak jej obecność na tak ubogiej skale macierzystej zapewne nie była by możliwa, gdyby nie lokalne wzbogacenie podłoża żyzną materią organiczną (inf. ustna prof. dr hab. Anna Miecchówka). Do tej pory nie notowano tego gatunku na podłożu granitodiorytów. Stosunkowo ubogie (oligotroficzne) i odporne na wietrzenie podłoże geologiczne [Passendorfer 1978, 1996], pokryte jest warstwą glin, rumoszy gliniastych i zwietrzelin kamienistych [Mapa... 1980; <http://www.gis.tpn.pl/>]. Podłoże wzbogaca też warstwa nanosu próchnicznego. Ta żyźniejsza materia organiczna jest sukcesywnie odkładana i uzupełniana przez wody wysiękowe oraz spływające po podnóżu urwisk Szczot Wołoszyńskich. Procesy namywania wywołały tu korzystną przemianę warunków edaficznych. Według badań Skiby [2002] pH gleby w głębi profilu glebowego wynosi 4,5 i niewątpliwie powodowane jest wpływem kwaśnego podłoża. W warstwie powierzchniowej wytworzył się natomiast odczyn obojętny pH=6,0 [Bednarz, Krzaklewski 1975].

Podsumowanie

Na podstawie uzyskanych wyników można stwierdzić, że pierwszorzędym czynnikiem wpływającym na obecność jeżyny gruczołowatej jest podłoże geologiczne. Wiadomo bowiem, że gatunek ten występuje w zwartym zasięgu na podłożu skał fliszowych. Mimo na pozór trudnych warunków edaficznych, jeżyna gruczołowata znalazła w Tatrzańskim Parku Narodowym warunki do wzrostu i rozwoju. Do drugorzędnych czynników wpływających na jej bytowanie należy światło. Gatunek ten wkracza tam, gdzie dochodzi nawet do lekkiego przerwania okapu drzewostanu, oczywiście w granicach swojego zasięgu. Zagęszczenie ksylopodków w optymalnych warunkach rozwoju, którymi wydają się być drzewostany w Gorczańskim Parku Narodowym, w dużej mierze zależy od udziału światła.

Podziękowania

Autorki pragną podziękować za cenne informacje i uwagi Pani Prof. dr hab. Halinie Piękoś-Mirek oraz Pani Prof. dr hab. Annie Miechówce, a także Panom: mgr. inż. Tomaszowi Mączce i dr. inż. Tomaszowi Skrzydłowskiemu.

Literatura

- Bednarz Z., Krzaklewski W. 1975. Jawor *Acer pseudoplatanus* L. Rodzime drzewa Tatr. cz. II. Studia Ośrodka Dokumentacji Fizjograficznej. Wyd. PAN, Kraków. 151-169.
- Gazda A. 1992. Warunki występowania jeżyny gruczołowatej *Rubus hirtus* (Waldst. & Kit. agg.) w rezerwacie ścisłym „Dolina Łopusznej” w Gorczańskim Parku Narodowym. Parki Narodowe i Rezerwaty Przyrody 11 (4): 105-117.
- Gazda A. 2000. Architektura osobników jeżyny gruczołowatej (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit. agg.) a struktura wybranych populacji tego gatunku. msc., Akademia Rolnicza, Kraków.
- Gazda A. 2001. Jeżyny – ważny składnik biocenozy leśnych. Sylwan 145 (8): 109-117.
- Janas G. 2001. Wpływ zróżnicowania warunków świetlnych na wielkość osobnika jeżyny gruczołowatej (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit. agg.). msc., Akademia Rolnicza, Kraków.
- Kulesza W. 1930. Flora Polska. Rośliny naczyniowe Polski i ziem ościennych. t. IV Dwuliścienne, Wolnopłatkowe: Dwuokwiatowe; Rodzaj: *Rubus* L. Malina. PAU, Kraków.
- Kulesza W. 1934. Jeżyny w polskim krajobrazie. Ochrona Przyrody R. 14.
- Mapa Geologiczna Tatr Polskich. 1980. Arkusz B 5 Wołoszyn. Wyd. Geolog.
- Mapa gleb i siedlisk Gorczańskiego Parku Narodowego. 1987. BULiGL, Kraków
- Pancer-Kotejowa E. 1991. Gatunki dynamiczne w runie lasów Karpackich – warunki występowania *Calamagrostis arundinacea* (L.) Roth., *Chamaenerion angustifolium*, *Rubus hirtus* W.K., *Rubus idaeus* L., *Senecio nemorensis* L.s.l. (incl. *S. fuschii* Gmel.). Zesz. Nauk. Akademii Rolniczej w Krakowie 254: 133-150.
- Pancer-Kotejowa E., Szwagrzyk J., Bodziarczyk J. 1998. Small – scale spatial pattern and size structure of *Rubus hirtus* in a canopy gap. J. Veget. Sci. 9: 755-762.
- Pawłowski B. 1956. Flora Tatr. Rośliny naczyniowe. PWN, Warszawa.
- Skiba S. 2002. Mapa gleb Tatrzańskiego Parku Narodowego. W: Borowiec W., Kotarba A., Kownacki A., Krzan Z., Mirek Z. Przemiany środowiska przyrodniczego Tatr. Tatrzański Park Narodowy, Polskie Towarzystwo Przyjaciół Nauk o Ziemi, oddział Kraków, Kraków-Zakopane. 21-26.
- Szywacz M. 2004. Wpływ struktury drzewostanu na strukturę populacji jeżyny gruczołowatej (*Rubus hirtus* Waldst. & Kit. agg.) w rezerwacie „Dolina Łopusznej” w Gorczańskim Parku Narodowym. msc., Akademia Rolnicza, Kraków.
- Tutin T., Heywood V. H., Burgers N. A., Moore D. M., Valentine D. H., Walters S. M., Webb D. A. 1968. Flora europaea. Cambridge University Press.
- Zajac A., Zajac M. 2001. Atlas rozmieszczenia roślin naczyniowych w Polsce. Nakładem Pracowni Chorologii Komputerowej Instytutu Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego i Fundacji dla Uniwersytetu Jagiellońskiego, Kraków.
- Zarzycki K., Trzezińska-Tacik H., Różański W., Szelaż Z., Wołek J., Korzeniak U. 2002. Ecological indicator values of vascular plants of Poland. Instytut Botaniki PAN, Kraków.

SUMMARY

Comparison of the size structure of the blackberry (*Rubus hirtus* Waldst. & Kitt. agg.) from the populations growing on the soils developed on different geological substrates

Geological substrate or bedrock, as well as light, thermal and moisture conditions shape a mosaic of microsites and in consequence the patches dominated by the given plant species. The objective of the paper was to determine the size structure of both canes and individuals of blackberry *Rubus hirtus* populations, describe their spatial structure and compare the size structures of *Rubus hirtus* plants growing on soils developed on different geological substrates.

The studies were conducted in the Tatra and Gorce National Parks. Two isolated populations growing on different geological substrates were selected from among known *Rubus hirtus*

locations in the Tatra National Park. "Zazadnia" site was situated in the area with bedrock that consists of limestone and conglomerate interlayers on which brown rendzinas and humus-rich rendzinas had developed. "Szczoty" site was located in the area with the underlying bedrock composed of granodiorite partially covered by boulders, weathered rocks, river sediments, loams and rock rubble on which podzolic soils had developed. The third study site was located in the "Dolina Łopusznej" site in the Gorce National Park on the Carpathian flysh, on acid brown soil. The studies were carried out in 2004.

The mean *Rubus hirtus* density on all study sites significantly differed from each other (tab. 1; fig. 1). The highest ramet density (11 individuals/m²) was noted on the "Dolina Łopusznej" site, while individuals from the populations on the remaining study sites occurred locally in smaller or larger clusters. More than half of all the shoots had a length of 25 cm. The shoots of the *Rubus hirtus* plants growing on the "Zazadnia" and "Szczoty", as well as on the "Zazadnia" and "Dolina Łopusznej" sites did not significantly differ from each other which was unlike those growing on "Szczoty" and "Dolina Łopusznej" sites. Long shoots (over 50 cm) on all sites constituted only a few per cent. The *Rubus hirtus* populations on the "Szczoty" and "Dolina Łopusznej" sites established over 50 cm high shoots, potentially capable of tip-rooting with the probability of 0.14. The number of shoots was strongly correlated with the number of individuals. On the "Zazadnia" site where the number of individuals was small, the number of shoots was also smaller. A large number of shoots was recorded on the "Dolina Łopusznej" site. The populations showed a similar share of individuals in length classes. The majority of individuals produced shoots with a total length below 50 cm. Individuals producing a single main primocane with the probability of over 0.7 were most frequent. Less than 10% of the individuals which in the previous year produced at least one main shoot failed to establish main shoots at all. In the remaining cases, the ramet had a larger number of main primocane. The formation of generative organs is dependent on the size of individuals. The number of flowering/fruitlet individuals did not exceed 20% on none of the study sites. The smallest number of flowering individuals (2) was noted on the "Zazadnia" site, while the largest (151) – on the "Dolina Łopusznej" site. The new *Rubus hirtus* ramets are established by vegetative and generative propagation. The studied populations produced a few new ramets.

The results obtained from the research permit suggesting that the underlying bedrock is the primary, while light is the secondary factor affecting the presence of *Rubus hirtus* plants. This species colonises areas where the stand canopy is broken even to a slight degree.