

## Wpływ wypasu owiec i koszenia na dynamikę liczebności *Crocus scepusiensis* i *Galanthus nivalis* na wybranych polanach Gorczańskiego Parku Narodowego

### Influence of grazing and mowing on the abundance dynamics of *Crocus scepusiensis* and *Galanthus nivalis* on selected montane meadows in the Gorce National Park

---

Jan Loch

---

**Abstract:** Changes in the abundance of flowering individuals of *Crocus scepusiensis* and *Galanthus nivalis* in selected plant communities exposed to the grazing and mowing are presented. The studies were carried out in permanent plots in the period 2008–2012 on several mountain meadows located in the Gorce National Park (Western Beskidy Mts, Polish Carpathians). The grazing as well as mowing essentially increased the abundance of both analyzed plants in the *Gladiolo-Agrostietum capillaris* association, while the abundance of *Crocus scepusiensis* in the grazed community *Hieracio (vulgati)-Nardetum* has been decreased in the same period. In the *Poo-Veratretum lobeliani* association the mowing had no important influence on the abundance of *Galanthus nivalis*. In the ongoing succession the communities with domination of *Rubus idaeus* and *Vaccinium myrtillus* develop and in the effect both monitored species are prone to be eliminated.

**Key words:** endangered flora, nature conservation, shepherding, active protection, mountain meadows, permanent plots, non-forest ecosystems monitoring, Western Carpathians.

Pracownia Naukowo-Edukacyjna Gorczańskiego Parku Narodowego, Poręba Wielka 590, 34–735 Niedźwiedz, e-mail: jan.loch@gorcepn.pl

---

#### WSTĘP

Polany reglowe w Gorcach są elementami antropogenicznymi. Ich powstanie, sięgające XIV i XV wieku, związane było z działalnością osadniczą człowieka w celu zdobycia nowych terenów do wypasu owiec i bydła oraz pozyskania paszy na okres zimowy. Efektem prowadzonej przez kilka wieków gospodarki pasterskiej z podstawowymi zabiegami – koszeniem i wypasem owiec i bydła, było wykształcenie się specyficznych, półnaturalnych zbiorowisk roślinnych z wieloma cennymi gatunkami flory i fauny (Michalik 1989). Trwający od kilkudziesięciu lat regres gospodarki pasterskiej doprowadził do stopniowej degradacji polan

i uruchomienia wtórnej sukcesji lasu (Wężyk 2006). Następstwem tych zmian jest ustępowanie wielu cennych gatunków flory, między innymi krokusa spiskiego *Crocus scepusiensis* (Rehmann et Woł.) Borbás i przebiśniegu *Galanthus nivalis* L. (Michalik 1990a, b, 1991, 1992).

Krokus spiski i przebiśnieg należą do gatunków będących w Polsce pod ścisłą ochroną. Z tego względu, dla racjonalnej ich ochrony, ważne jest wzbogacanie wiedzy dotyczącej ich biologii oraz metod ochrony. Obydwa gatunki są cennymi elementami wczesnowiosennej flory Gorczańskiego Parku Narodowego.

*Crocus scepusiensis* jest gatunkiem związanym przede wszystkim z ekstensywnie użytkowanymi

łąkami górskimi występującymi w piętrach reglowych Karpat Zachodnich. Jest gatunkiem charakterystycznym dla łąki mieczykowo-mietlicowej *Gladiolo-Agrostietum capillaris* (Br.-Bl. 1930) Pawł. et Wal. 1949, gdzie występuje najliczniej. Mniejsze zagęszczenia osiąga w psiarach *Hieracio (vulgati)-Nardetum* Kornaś 1955 n.n. em. Balcerk. 1984 i kośnych traworoślach *Poo-Veratretum lobeliani* (Kornaś 1955 n.n.) 1967. Występuje również u podnóża gór na łąkach w pobliżu wiejskich gospodarstw (Kornaś 1957; Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967; Kozak 2007; Grodzińska, Pancer-Kotejowa 1960).

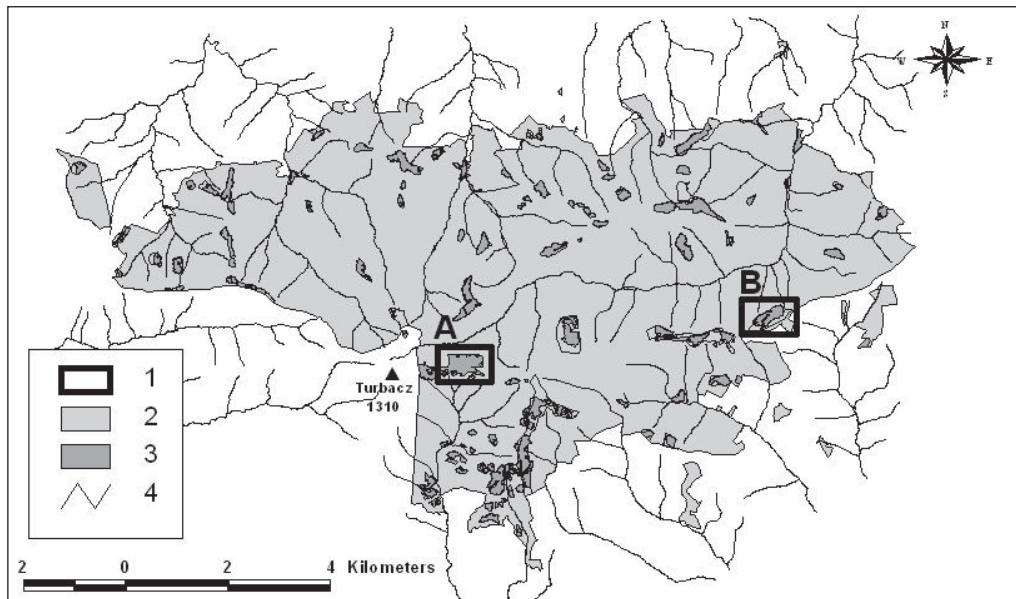
*Galanthus nivalis* w warunkach naturalnych często związany jest z żyznymi wilgotnymi lasami liściastymi. Polany są dla niego wtórnymi siedliskami. W Gorcach na polanach najczęściej występuje w kośnych traworoślach *Poo-Veratretum lobeliani* (Kornaś 1957; Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967).

Celem prowadzonych badań jest określenie wpływu wypasu owiec i koszenia na występowanie krokusa i przebiśniegu oraz poznanie dynamiki i kierunków zmian liczebności tych gatunków na wybranych polanach reglowych w Gorcach.

## MATERIAŁ I METODY

Dla określenia wpływu wypasu owiec i koszenia na roślinność polan reglowych w Gorczańskim Parku Narodowym założono sieć poletek monitoringowych na Hali Długiej i na polanie Bieniowe (Ryc. 1). Na wypasanej regularnie od 2003 roku Hali Długiej, leżącej na przełęczy pomiędzy Turbaczem a Kiczorą, na wysokości ok. 1200 m n.p.m., założono 18 poletek, po 6 w 3 zbiorowiskach: w żyznej łące reglowej *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, w murawie bliźniczkowej *Hieracio (vulgati)-Nardetum* i w taworoślach z trzcinnikiem owłosionym *Calamagrostis villosa* (Chaix) J.F. Gmel.

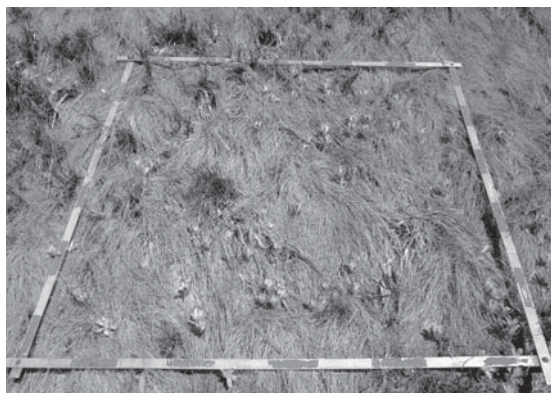
Na koszonej regularnie Polanie Bieniowe, leżącej na północnym zboczu Przysłopu, na wysokości ok. 1100 m n.p.m., założono 24 poletka, po 6 w 4 zbiorowiskach: w żyznej łące reglowej *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, w traworoślach z ciemną zieloną *Poo-Veratretum lobeliani*, w zbiorowisku z borówką czernicą *Vaccinium myrtillus* L. i w zbiorowisku z panującą maliną *Rubus idaeus* L. Na polanie Bieniowe dominuje przebiśnieg, sporadycznie występuje krokus.



Ryc. 1. Rozmieszczenie poletek monitoringowych. A – Hala Długa, B – polana Bieniowe, 1 – lokalizacja poletek monitoringowych, 2 – Gorczyński Park Narodowy, 3 – polany, 4 – główne cieki.

Fig. 1. Distribution of monitoring plots. A – Hala Długa glade, B – Bieniowe glade, 1 – location of monitoring plots, 2 – Gorczyński NP area, 3 – meadows, 4 – main streams.

Wyboru lokalizacji poletek dokonywano w lipcu, przy wykształconej w pełni fitocenozie, nie znając zagęszczenia w tych miejscach krokusa i przebiśniegu. Poletka o wymiarach 4 × 5 m założono parami – obok poletka poddawanego czynnej ochronie znajdowało się poletko kontrolne bez zabiegu. Poletko kontrolne do badania wpływu wypasu na liczebność krokusa grodzono metalowymi przesłami montowanymi na sezon wypasowy. Na polanie koszonej oznakowane poletka kontrolne były omijane podczas przeprowadzania zabiegu koszenia. Każde poletko podstawowe podzielono w formie szachownicy na 20 podpoletek, z których na 10 dokonywano inwentaryzacji (Ryc. 2). Ułożenie poletek w formie szachownicy pozwoliło na



Ryc. 3. Krokusy *Crocus scepusiensis* w zbiorowisku murawy bliźniczkowej *Hieracio (vulgati)-Nardetum* na Hali Długiej w maju 2012 r. Fot. J. Loch

Fig. 3. *Crocus scepusiensis* in the *Hieracio (vulgati)-Nardetum* association on Hala Długa glade in May 2012. Fot. J. Loch.

zabieg – management					kontrola - control				
1	0	2	0	3	1	0	2	0	3
0	4	0	5	0	0	4	0	5	0
6	0	7	0	8	6	0	7	0	8
0	9	0	10	0	0	9	0	10	0

Ryc. 2. Rozmieszczenie podpoletek 1 × 1 m na poletkach monitoringu. 1–10 – podpoletka inwentaryzowane, 0 – podpoletka nieinwentaryzowane.

Fig. 2. Distribution of subplots 1 × 1 m on the monitoring plots. 1–10 – with inventory, 0 – without inventory.

ograniczenie do minimum rozdeptywania zliczanych osobników. Na podlegających inwentaryzacji podpoletkach o rozmiarach 1 × 1 m liczone osobniki kwitnące *Crocus scepusiensis* i *Galanthus nivalis*. Liczenie przeprowadzano corocznie w latach 2008–2012, wczesną wiosną, po ustąpieniu śniegu, tj. w drugiej połowie kwietnia i w pierwszej połowie maja. Podczas liczenia wykorzystywano metalową ramkę o wymiarach podpoletka (Ryc. 3). W latach 2007 i 2010 na tych samych powierzchniach przeprowadzono dodatkowo inwentaryzację flory.

Jednoczynnikową analizę wariancji przeprowadzono za pomocą programu Statistica wersja 9.0.

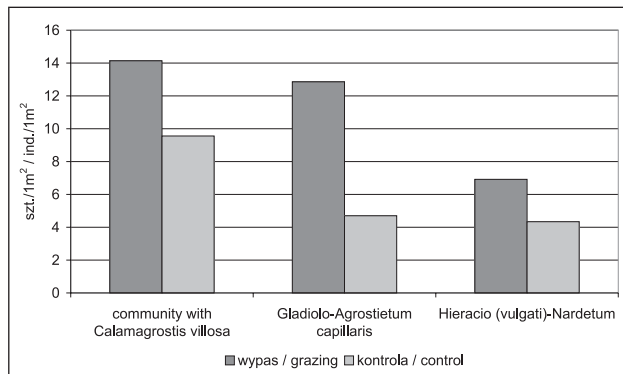
Nazwy jednostek syntaksonomicznych przyjęto za Matuszkiewiczem (2005).

## WYNIKI

Średnie zagęszczenie kwitnących osobników w pięcioletnim okresie monitorowania 420 podpoletek na obydwu polanach wynosiło odpowiednio: dla krokusa – 4,7 osobnika/1m<sup>2</sup>, dla przebiśniegu – 2,8 osobnika/1m<sup>2</sup>. Na Hali Długiej w granicach monitorowanych powierzchni nie stwierdzono przebiśniegu (występuje jednak sporadycznie w innej części polany).

## WPŁYW WYPASU OWIEC

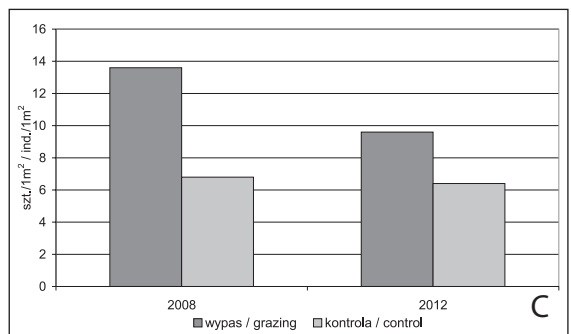
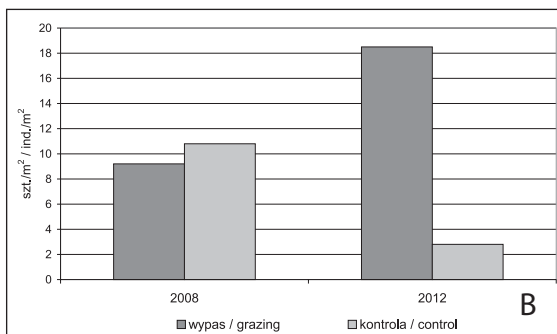
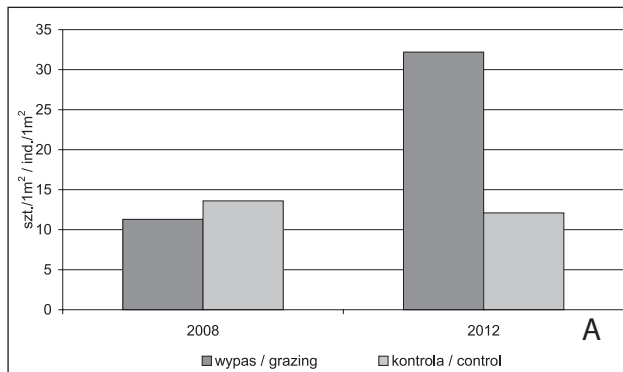
Średnie zagęszczenie krokusa na poddanej wypasowi Hali Długiej (180 podpoletek) w całym okresie kontrolnym (2008–2012) wyniosło 8,8 osobnika/1m<sup>2</sup>, przy czym ulegało ono w każdym roku nieznacznejmu wzrostowi (Ryc. 4). Najwyższe średnie zagęszczenia stwierdzono na wypasanych poletkach porośniętych traworoślami z trzcinnikiem owłosionym *Calamagrostis villosa* (14,1 osobników/1m<sup>2</sup>) i na wypasanej łące mietliczowo-mietlicowej (12,9 osobników/m<sup>2</sup>). Zmiany zagęszczenia osobników kwitnących krokusa spiskiego w 3 zbiorowiskach roślinnych na Hali Długiej przedstawiono na Ryc. 5A–C. Na wypasanych traworoślach z *Calamagrostis villosa* w monitorowanym okresie nastąpił przeszło dwukrotny wzrost zagęszczenia *Crocus scepusiensis*. Na poletkach kontrolnych nie odnotowano w tym zbiorowisku istotnych zmian zagęszczenia tego gatunku



Ryc. 4. Średnie zagęszczenie *Crocus scepusiensis* w monitorowanych zbiorowiskach nieleśnych na Hali Długiej dla okresu 2008–2012.  
Fig. 4. Mean density of *Crocus scepusiensis* in the monitored non-forest communities on Hala Długa glade in the period 2008–2012.

(Ryc. 5A). Na wypasanych poletkach łąki mieczykowo-mietlicowej odnotowano również dwukrotny wzrost zagęszczenia *Crocus scepusiensis* przy równoczesnym, trzykrotnym spadku zagęszczenia

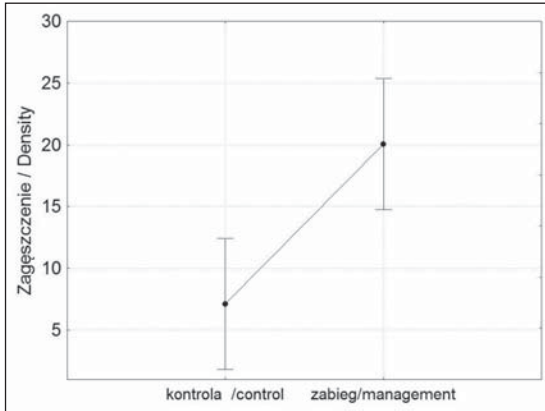
na poletkach kontrolnych (Ryc. 5B). Negatywny wpływ wypasu na zagęszczenie kwitnących osobników *Crocus scepusiensis* odnotowano w murawie bliźniczkowej (Ryc. 5C).



Ryc. 5. Zmiany średniego zagęszczenia *Crocus scepusiensis* w wypasanych zbiorowiskach na Hali Długiej w latach 2008–2012: A – traworośla z trzcinnikiem owłosionym *Calamagrostis villosa*, B – łąka mieczykowo-mietlicowa *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, C – murawa bliźniczkowa (psiara) *Hieracio (vulgati)-Nardetum*.

Fig. 5. Changes in mean density of *Crocus scepusiensis* in grazing community on Hala Długa glade in the period 2008–2012: A – community with *Calamagrostis villosa*, B – *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, C – *Hieracio (vulgati)-Nardetum*.

Analiza wariancji wykonana dla wszystkich powierzchni monitoringowych na Hali Długiej wskazuje na istotny statystycznie wpływ wypasu na zagęszczenie osobników kwitnących krokusa spiskiego *Crocus scepusiensis* w badanym okresie ( $F=11,63$ ;  $p=0,0008$ . Ryc. 6).



Ryc. 6. Ogólny wpływ wypasu na zagęszczenie *Crocus scepusiensis* na Hali Długiej w latach 2008–2012. Podano średnią i odchylenie standardowe.

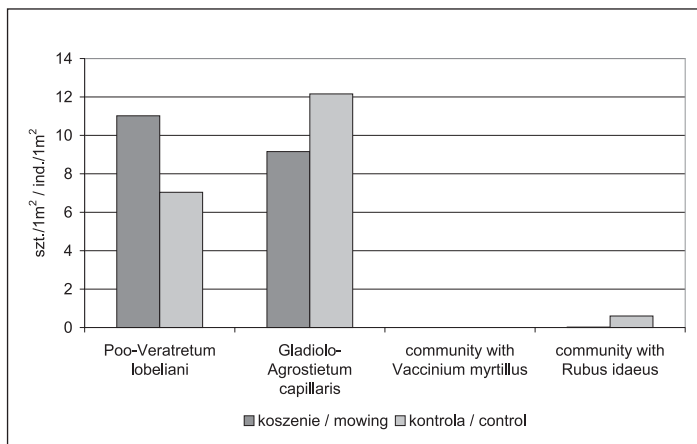
Fig. 6. Influence of grazing on the density of *Crocus scepusiensis* on Hala Długa glade in the period 2008–2012. Mean and standard deviation are given.

### WPLYW KOSZENIA

Na polanie Bieniowe dominuje przebiśnieg *Galanthus nivalis*. Średnie zagęszczenie przebiśniegu na tej polanie (240 podpoletek) dla okresu 2008–2012 wyniosło 5,00 osobnika/1m<sup>2</sup> i ulegało nieznacznemu wzrostowi w każdym roku badanego okresu. Najwyższe średnie zagęszczenie osobników kwitnących stwierdzono na niekoszonej łące *Gladiolo-Agrostietum capillaris* (12,16 osobników/m<sup>2</sup>) i w koszonych traworoślach *Poo-Veratretum lobeliani* (11,02 osobników/m<sup>2</sup>; Ryc. 7). W zaroślach z panującą maliną *Rubus idaeus* przebiśnieg występował sporadycznie. Nie odnotowano go w najbardziej zaawansowanych sukcesyjnie częściach polany – w zbiorowisku z *Vaccinium myrtillus*.

Największe zmiany zagęszczenia przebiśniegu pod wpływem zabiegu koszenia nastąpiły w łące mietliczowo-mietliczowej (dwukrotny wzrost). Nie odnotowano natomiast istotnego statystycznie spadku zagęszczenia tego gatunku na niekoszonych poletkach kontrolnych po 5 latach eksperymentu, chociaż w pierwszych 3 latach odnotowano jego spadek (Ryc. 8A).

W traworoślach *Poo-Veratretum lobeliani* w pierwszych latach po przeprowadzeniu zabiegu odnotowano niewielki wzrost zagęszczenia osobników kwitnących przebiśniegu na poletkach koszonych oraz niewielki spadek na poletkach pozabawionych tego zabiegu. Po 5 latach zagęszczenie na poletkach koszonych i kontrolnych wróciło do stanu wyjściowego (Ryc. 8B).



Ryc. 7. Średnie zagęszczenie *Galanthus nivalis* w monitorowanych zbiorowiskach nieleśnych na polanie Bieniowe w okresie 2008–2012.

Fig. 7. Mean density of *Galanthus nivalis* in the studied non-forest communities on Bieniowe glade in the period 2008–2012.

Na fragmentach polan z zaawansowanymi zmianami sukcesyjnymi, przebiśnieg nie występował (borówczysko) lub występował w bardzo małym zagęszczeniu (malinisko). Na poletkach kontrolnych z maliną odnotowano stopniowy zanik *Galanthus nivalis* (Ryc. 8C).

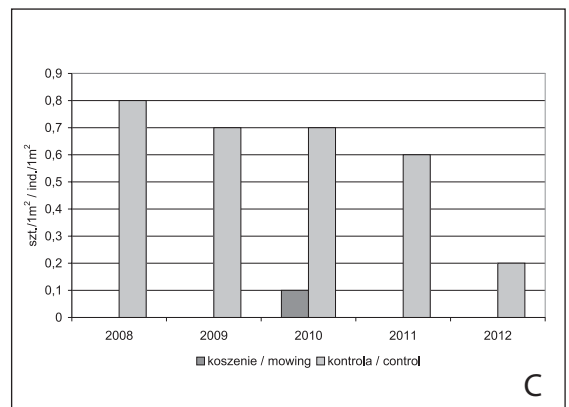
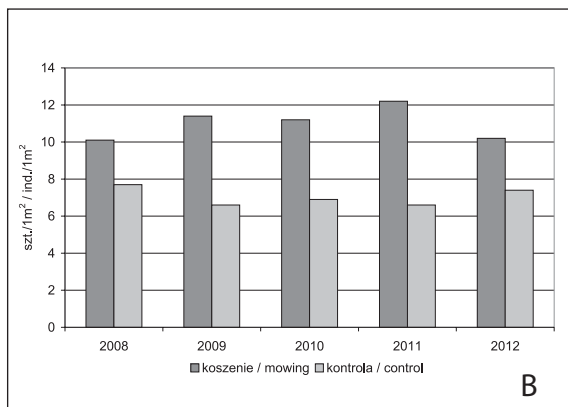
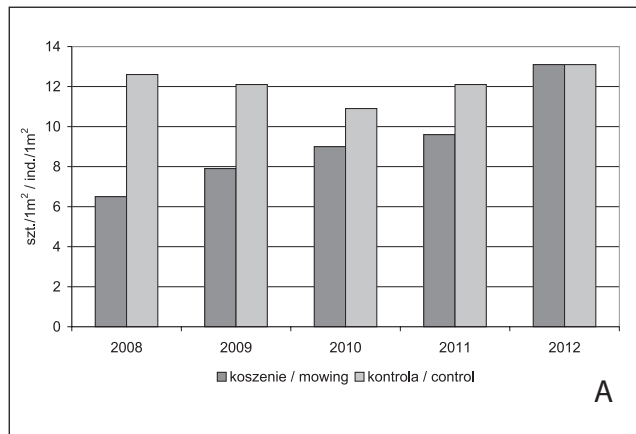
*Crocus scpeusiensis* występuje na polanie Bieniowe sporadycznie. Niemniej jednak, w latach 2008–2012 odnotowano dwukrotny wzrost frekwencji tego gatunku (z 5 na 10 podpoletek). Maksymalne zagęszczenie na podpoletku w 2012 roku wynosiło 10 osobników/m<sup>2</sup>.

Analiza wariancji wykonana dla wszystkich powierzchni monitoringowych na polanie Bieniowe

wskazuje, że koszenie nie wpłynęło statystycznie istotnie na średnie zagęszczenie *Galanthus nivalis* w badanym okresie ( $F=0,39$ ;  $p=0,52$ . Ryc. 9).

## DYSKUSJA

Polany reglaowe, ze względu na swoje antropogeniczne pochodzenie, wymagają stosowania zabiegów ochrony czynnej. Ich rodzaj, zakres i częstotliwość powinny być dostosowane do wymogów gatunków i siedlisk oraz wynikać z dostępnej wiedzy, doświadczenia oraz monitoringu zabiegów prowadzonych w lokalnych warunkach



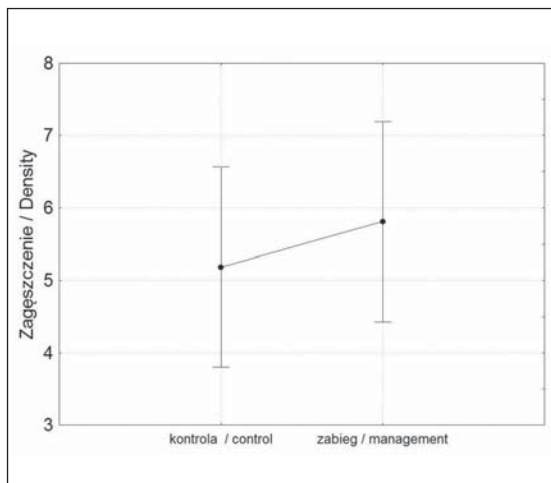
Ryc. 8. Zmiany średniego zagęszczenia *Galanthus nivalis* w koszonych zbiorowiskach na polanie Bieniowe w latach 2008–2012: A – łąka mietliczowo-mietlicowa *Gladiolo-Agrostietum capillarıs*, B – traworośla *Poo-Veratretum lobeliani*, C – zbiorowisko z panującą maliną *Rubus idaeus*.

Fig. 8. Changes in mean density of *Galanthus nivalis* in the mowing communities on Bieniowe glade in the period 2008–2012: A – *Gladiolo-Agrostietum capillarıs*, B – *Poo-Veratretum lobeliani*, C – community with *Rubus idaeus*.



(Kozak 2007; Wróbel 2006; Zarzycki, Grodzińska 2006).

Występowaniem krokusa spiskiego na terenie Gorców i warunkami jego aktywnej ochrony zajmował się przez kilkadziesiąt lat Michalik (1990, 1991, 1992). Na Polanie Czolo w latach 1965–1995 prowadził obserwacje o charakterze monitoringu biologicznego poświęcone temu gatunkowi oraz



Ryc. 9. Ogólny wpływ zabiegu koszenia na zagęszczenie *Galanthus nivalis* na polanie Bieniowe w latach 2008–2012. Podano średnicę i odchylenie standardowe.

Fig. 9. Influence of mowing on the density of *Galanthus nivalis* on Bieniowe glade in the period 2008–2012. Mean and standard deviation are given.

procesowi wtórnej sukcesji lasu. W 1995 roku pod jego kierunkiem przeprowadzono inwentaryzację krokusa i przebiśniegu na wszystkich polanach położonych w ówczesnych granicach Gorczańskiego Parku Narodowego (Michalik 1996 msk.). Opracowanie to tworzy bazę wyjściową do oceny stanu zachowania tych gatunków i oceny skuteczności podjętych działań ochronnych. Autor przedstawił ogólne wnioski dotyczące postępującego zanikania tych gatunków na polanach gorczańskich, nie odnosząc się do znaczenia tradycyjnych metod gospodarki rolno-pasterskiej, przede wszystkim koszenia i wypasania, w ich utrzymaniu. W celu uzyskania takiej informacji rozpoczęto w 2008 roku regularny monitoring na wybranych polanach GPN, którego pierwsze wyniki przedstawiono w tej pracy.

Zastosowane zabiegi koszenia i wypasu wpływają w różnym stopniu na dynamikę liczebności omawianych dwóch gatunków roślin – krokusa i przebiśniegu. 5-letni okres monitorowania tych zmian jest, jak się wydaje, jednak zbyt krótki i dla pełniejszej oceny wpływu tego rodzaju czynnej ochrony konieczna będzie kontynuacja monitoringu w następnych latach. Ze względu na specyfikę występowania tych gatunków – krokusa na wypasanej Hali Długiej oraz przebiśniegu na koszonej polanie Bieniowe – wnioski dotyczące skutków wypasu odnoszą się do krokusa, a rezultaty koszenia dotyczą przede wszystkim przebiśniegu.

Największe tempo zanikania krokusa stwierdzono w ogrodzonych poletkach kontrolnych łąki mietliczowo-mietlicowej na wypasanej Hali Długiej, a szczególnie na powierzchni z panującym śmiałkiem darniowym *Deschampsia caespitosa* (L.) P.B. i kostrzewą czerwoną *Festuca rubra* L. Prawdopodobnie należy to wiązać z tworzeniem przez pędy i liście tych gatunków traw zwartej i grubej warstwy wojłoku, która uniemożliwia przebicie się na powierzchnię rozwijającym się pędem kwiatowym krokusa oraz utrudnia wykiełkowanie jego nasion, co wykazał w swoich badaniach Michalik (1991). Natomiast na poletkach w obrębie tego samego zbiorowiska, poddawanych wypasowi, nastąpił dwukrotny wzrost liczebności kwitnących krokusów. Godne uwagi są również zmiany liczebności kwitnących krokusów w wypasanej murawie bliźniczkowej (psiarze) i traworoślach trzcinnikowych. W przypadku psiary, na wypasanej części nastąpił spadek ich liczebności, natomiast w traworoślach z trzcinnikiem owłosionym liczba krokusów wzrosła trzykrotnie. Niewielkie spadki w zagęszczeniu kwitnących krokusów stwierdzone na powierzchniach kontrolnych w płatach obu w/w zbiorowisk roślinnych świadczą o tym, że 5-letnia przerwa w wypasie nie wpływa istotnie na spadek liczebności. W przypadku tych zbiorowisk potwierdzają się wcześniejsze obserwacje z gorczańskich polan (Michalik 1991), według których 5–7-letnie przerwy w ich użytkowaniu nie powodują istotnych zmian w populacji krokusa. Nie można jednak odnosić tych wniosków do płatów z panującym śmiałkiem darniowym i kostrzewą czerwoną. Tutaj spadki liczebności krokusa są już widoczne w kilku pierwszych latach po zaprzestaniu wypasu. W odniesieniu do psiary, na podstawie uzyskanych wyników można wysnuć wniosek,

że zbyt intensywny wypas owiec powoduje spadek liczebności krokusa. Potwierdzenie tego wniosku wymaga dalszych obserwacji.

Proces wtórnej sukcesji lasu na polanach wpływa również negatywnie na występowanie przebiśniegu. Świadczy o tym niemal zupełny brak tego gatunku w zbiorowiskach późnosukcesyjnych – borówczyskach i maliniskach na polanie Bieniowe. Coroczny zabieg koszenia przyczynił się do wzrostu zagęszczenia osobników kwitnących przebiśniegu w zbiorowiskach *Gladiolo-Agrostietum capillaris* i *Poo-veratretum lobeliani*. W przypadku koszonej łąki mieczykowo-mietlicowej zagęszczenie wzrastało przez cały 5-letni okres badań. Na powierzchniach niekoszonych tej samej łąki zagęszczenie kwitnących przebiśniegów nie różniło się na początku i na końcu monitorowanego okresu, chociaż odnotowano niewielkie wahania liczebności, które można wiązać ze warunkami pogodowymi w danym roku. Takie zmiany ilościowe gatunków roślin łąkowych w zależności od warunków klimatycznych, pozwalające jednak na utrzymanie się zbiorowiska w stanie dynamicznej równowagi, stwierdzono w trakcie monitorowania łąk pienińskich (Wróbel 2006). Zagęszczenie kwitnących przebiśniegów w traworoślach *Poo-Veratretum lobeliani*, mimo dość wyraźnego wpływu koszenia w pierwszych trzech latach (wzrost zagęszczenia), pod koniec badanego okresu powróciło do stanu początkowego. Żeby otrzymać odpowiedź dotyczącą wpływu koszenia na dynamikę liczebności przebiśniegu w tym zbiorowisku konieczne jest kontynuowanie monitoringu.

W badanym okresie nastąpił spadek liczebności przebiśniegu w zbiorowisku z *Rubus idaeus*, co może świadczyć o negatywnym wpływie zwartych zarośli z maliną na występowanie *Galanthus nivalis*. W monitorowanym, 5-letnim okresie nie odnotowano obsiewania się przebiśniegu na koszone maliniska i borówczyska, na których wcześniej nie był stwierdzony.

Na polanie Bieniowe krokus występuje w niewielkich ilościach. Wzrost jego frekwencji w badanym okresie (z 5 na 10 podpołek) sugeruje, że jego populacja może zacząć się odradzać pod wpływem zabiegu koszenia. Również z tego względu wskazana jest kontynuacja badań.

## PODZIĘKOWANIA

Serdecznie dziękuję Weronice Loch, mgr inż. Mieczysławowi Gomółce, mgr inż. Markowi Rucińskiemu i dr Katarzynie Bajorek-Zydroń za pomoc w inwentaryzacjach terenowych, mgr Urszuli Czech za przygotowanie komputerowej bazy danych oraz wykresów dotyczących monitorowanych gatunków, dr Tomaszowi Skalskiemu za wykonanie analiz statystycznych oraz dr hab. Pawłowi Czarnocie za pomoc w pracach terenowych i cenne wskazówki metodyczne i redakcyjne.

## PIŚMIENNICTWO

- Grodzińska K., Pancer-Kotejowa E. 1960. Flora Wzniesienia Gubałowskiego. Monographiae Botanicae 11,1: 1–196.
- Kornaś J. 1957. Rośliny naczyniowe Gorców. Monographiae Botanicae 3: 1–126.
- Kornaś J., Medwecka Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpeł naturalne zespoły nieleśne. Fragmenta Floristica et Geobotanica 13,3: 167–316.
- Matuszkiewicz W. 2005. Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski. Wydawnictwo Naukowe PWN, Warszawa.
- Michalik S. 1989. Przyroda polska, Gorce. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Michalik S. 1990a. Sukcesja wtórna i problemy aktywnej ochrony biocenozy półnaturalnych w parkach narodowych i rezerwach przyrody. Prądnik. Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera 2: 175–198.
- Michalik S. 1990b. Sukcesja roślinności na polanie regłowej w Gorczańskim Parku Narodowym w okresie 20 lat w wyniku zaprzestania wypasu. Prądnik. Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera 2: 137–148.
- Michalik S. 1991. Wymieranie i warunki aktywnej ochrony populacji szafranu spiskiego *Crocus scepusiensis* (Rehm. et Woł.) Borb. w Gorczańskim Parku Narodowym. Prace i Materiały Muzeum im. Prof. Władysława Szafera 3: 145–159.
- Michalik S. 1992. Zagrożenie i problemy aktywnej ochrony biocenozy polan regłowych Gorczańskiego Parku Narodowego. Parki Narodowe i Rezerwy Przyrody 11,4: 25–37.



- Michalik S. 1995. Występowanie szafranu spiskiego *Crocus scepusiensis* i przebiśniega *Galanthus nivalis* na polanach Gorceńskiego Parku Narodowego. Manuskrypt w Bibliotece GPN, Poręba Wielka.
- Kozak M. 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie). *Prace Botaniczne* 41: 1–174.
- Wężyk P. 2006. Przemiany środowiska przyrodniczego Gorców na przykładzie użytkowania polan w okresie 1954–1997. *Studia Nature* 54, cz. I: 201–211.
- Wróbel I. 2006. Dynamika roślinności łąkowej w warunkach stosowania ciągłych zabiegów ochronnych w Pienińskim Parku Narodowym. *Studia Nature* 54, cz. I: 241–264.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2006. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX wieku. *Studia Nature* 54, cz. I: 275–304.

## SUMMARY

The results of studies on the abundance changes of the flowering individuals of *Crocus scepusiensis* and *Galanthus nivalis* in selected plant communities exposed to the grazing and mowing are presented. They are based on the monitoring carried out in the period 2008–2012 on several

montane meadows located in the Gorce National Park (Western Beskidy Mts, Polish Carpathians; Fig. 1).

On the Hala Długa glade (1200 m a.s.l.), with dominating *Crocus scepusiensis*, 18 monitoring plots in 3 plant communities (*Gladiolo-Agrostietum capillaris*, *Hieracio (vulgati)-Nardetum* and community with *Calamagrostis villosa*) were located. On the Bieniowe glade (1100 m a.s.l.), with dominating *Galanthus nivalis*, 24 monitoring plots in 4 plant communities (*Gladiolo-Agrostietum capillaris*, *Poo-Veratretum lobeliani*, community with *Rubus idaeus* and community with *Vaccinium myrtillus*) were located. The plots 4 × 5 m with 10 subplots 1 × 1 m, in three repetition for each plant communities were established in pair (management and control; Figs. 2, 3). The results are presented in Figs. 4–9. The influence of grazing and mowing was statistically significant for the density of *Crocus scepusiensis* and *Galanthus nivalis* in the association *Gladiolo-Agrostietum capillaris* (Figs. 5B, 8A). In *Hieracio (vulgati)-Nardetum* grazing caused decrease in the density of *Crocus scepusiensis* (Fig. 5C). In *Poo-Veratretum lobeliani* mowing did not affect *Galanthus nivalis* (Fig. 8B). In the effect of invading by late-successional communities with *Rubus idaeus* and *Vaccinium myrtillus* a decline of *Crocus scepusiensis* and *Galanthus nivalis* was noted (Fig. 8C).