

**Różnorodność biologiczna terenów
łąkowo-pastwiskowych użytkowanych
w ramach Programu
Podkarpacki Naturalny Wypas
oraz jej wpływ na zdrowie publiczne**

Różnorodność biologiczna terenów łąkowo-pastwiskowych użytkowanych w ramach Programu Podkarpacki Naturalny Wypas oraz jej wpływ na zdrowie publiczne

Praca zbiorowa pod redakcją
Mateusza Kaczmarek

„Europejski Fundusz Rolny na rzecz Rozwoju Obszarów Wiejskich: Europa inwestująca w obszary wiejskie”
Instytucja Zarządzająca Programem Rozwoju Obszarów Wiejskich 2014–2020 – Minister Rolnictwa i Rozwoju Wsi
Publikacja opracowana przez Uczelnię Państwową im. Jana Grodka w Sanoku
Operacja współfinansowana ze środków Unii Europejskiej w ramach Schematu II Pomocy Technicznej
„Krajowa Sieć Obszarów Wiejskich” Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2014–2020



Kraków 2022



Wydawnictwo Naukowe
Instytutu Zootechniki Państwowego Instytutu Badawczego

ISBN 978-83-7607-311-8

Praca zbiorowa pod redakcją:
Mateusza Kaczmarek

Recenzenci:

dr hab. Aldona Kawęcka, prof. IZ PIB,
Instytut Zootechniki Państwowy Instytut Badawczy,
ul. Krakowska 1, 32-083 Balice k. Krakowa

dr hab. Alina Stachurska-Swakoń,
Uniwersytet Jagielloński, Instytut Botaniki,
ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

Opracowanie redakcyjne tekstu i redakcja techniczna:
mgr Danuta Dobrowolska

Skład i łamanie:
mgr Roman Turowski

Zdjęcie na okładce:
dr Marian Szewczyk

Druk:
Marta Kumorek Poligraficzny Zakład Usługowy
„Drukmar”, Zabierzów

Spis treści

Wstęp	7
<i>Piotr Kędrek, Zbigniew Krysa, Maciej Pietrucha, Ewa Szela, Katarzyna Tymuła, Agnieszka Woźniacka, Małgorzata Miąsik, Dorota Rogala:</i> Program Podkarpacki Naturalny Wypas – założenia i efekty jego realizacji	9
<i>Aneta Mielnik, Mateusz Niemiec, Elżbieta Cipora:</i> Prozdrowotne aspekty żywności funkcjonalnej	21
<i>Janusz Kilar:</i> Ocena efektów Programu Podkarpacki Naturalny Wypas jako czynnika rozwoju produkcji żywca wołowego na Podkarpaciu	35
<i>Marian Szewczyk:</i> Rola zwierząt trawożernych w kształtowaniu środowiska przyrodniczego łąk i pastwisk	49
<i>Mateusz Kaczmarek, Alicja Michura:</i> Właściwości gleb użytków zielonych wypasanych w ramach Programu Podkarpacki Naturalny Wypas	61
<i>Marian Szewczyk, Edyta Oziomek, Anna Tofil:</i> Zróżnicowanie roślinności oraz analiza flory powierzchni wypasanych w grupach ekologicznych i użytkowych	77
<i>Justyna Kierat:</i> Różnorodność owadów zapylających, ich rola w ekosystemach oraz znaczenie łąk i pastwisk w ich ochronie	115
<i>Artur Chorostyński:</i> Zwalczanie barszczu Sosnowskiego i innych inwazyjnych gatunków roślin przez wypas	127

Wstęp

Monografia pt. *Różnorodność biologiczna terenów łąkowo-pastwiskowych użytkowanych w ramach Programu Podkarpacki Naturalny Wypas oraz jej wpływ na zdrowie publiczne* została opracowana w ramach Planu Operacyjnego na lata 2022–2023 Krajowej Sieci Obszarów Wiejskich. Opracowanie zawiera osiem rozdziałów, które dotyczą różnych aspektów Programu. Autorami poszczególnych rozdziałów są nauczyciele akademicki Uczelni Państwowej im. Jana Grodka w Sanoku oraz pracownicy Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie.

W rozdziale pierwszym przedstawiono założenia i efekty realizacji oraz zestawienie działań wykonywanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021. Zawarte w rozdziale drugim merytoryczne treści wskazują na zalety tradycyjnej hodowli zwierząt oraz prozdrowotne aspekty żywności funkcjonalnej. Rozdział trzeci poświęcony jest ocenie efektów realizacji Programu w latach 2012–2021 w kontekście rozwoju produkcji żywca wołowego na Podkarpaciu. W rozdziale czwartym omówiono pozytywny wpływ wypasu zwierząt na szeroko rozumianą bioróżnorodność. W kolejnym rozdziale scharakteryzowano jakość gleby na powierzchniach wypasanych oraz oceniono właściwości fizykochemiczne gleby i zawartość makroelementów. W rozdziale szóstym omówiono zróżnicowanie roślinności oraz dokonano analizy flory powierzchni wypasanych w ramach Programu. Rozdział siódmy zawiera wstępne wyniki obserwacji różnorodności zapylaczy na powierzchniach monitorowanych oraz wskazanie potrzeby odpowiedniego zarządzania użytkami zielonymi dla utrzymania różnorodności zapylaczy. W ostatnim rozdziale ukazano możliwość wykorzystania wypasu jako metody zwalczania barszczu Sosnowskiego i innych inwazyjnych gatunków roślin.

Należy podkreślić, że realizacja Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* ma pozytywne oddziaływanie na ochronę krajobrazu, zwiększa atrakcyjność turystyczną regionu, pozwala na zachowanie ginących ekosystemów łąkowych oraz ochronę bioróżnorodności roślin i zwierząt. Ponadto, Program ma stymulujący wpływ na rozwój społeczno-gospodarczy Podkarpacia, a zwłaszcza terenów górskich i podgórskich w polskich Karpatach.

Wyrażam nadzieję, że treści zamieszczone w monografii będą źródłem wiedzy i inspiracją dla mieszkańców Podkarpacia, w tym dla hodowców zwierząt i turystów odwiedzających nasze województwo.

Mateusz Kaczmarek
Rektor Uczelni Państwowej im. Jana Grodka w Sanoku

Program *Podkarpacki Naturalny Wypas* – założenia i efekty jego realizacji

Piotr Kędrek, Zbigniew Krysa, Maciej Pietrucha, Ewa Szela, Katarzyna Tymuła, Agnieszka Woźniacka, Małgorzata Miąsik, Dorota Rogala

*Urząd Marszałkowski Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie
Departament Rolnictwa, Geodezji i Gospodarki Mieniem, Oddział Rolnictwa i Rybactwa*

Abstract. The *Natural Grazing in Podkarpackie Region* programme has been implemented since 2012 as an initiative of the Subcarpathian Voivodeship Self-Government, in order to preserve, protect and restore biodiversity in naturally valuable areas through extensive grazing of farm animals in the meadow and pasture areas of the Subcarpathian Voivodeship. As a part of the Programme, non-governmental organizations carry out public tasks of the Subcarpathian Voivodeship in the field of ecology and animal protection and the protection of the natural heritage.

Key words: *Natural Grazing in Podkarpackie Region* programme, Subcarpathian Voivodeship, biodiversity

Wprowadzenie

Ochrona bioróżnorodności jest jednym z najważniejszych wyzwań XXI wieku. W 1992 r. podczas tzw. Szczytu Ziemi w Rio de Janeiro w Brazylii przyjęto i podpisano *Konwencję o różnorodności biologicznej*, która wprowadziła do polityki na całym świecie nowe standardy ochrony i zrównoważonego użytkowania zasobów przyrody w reakcji na niepokojące, negatywne trendy wskazujące na utratę różnorodności biologicznej i funkcji ekosystemów w skali globalnej (Konwencja, 1992). Jest wiele definicji różnorodności biologicznej, ale można je sprowadzić do określenia, że bioróżnorodność to całe bogactwo form życia występujących na Ziemi, różnorodność gatunków, genetyczna zmienność wewnątrzgatunkowa, a także różnorodność wielogatunkowych układów przyrodniczych, tj. ekosystemów i krajobrazów. Różnorodność biologiczna to nie tylko bogactwo genów, gatunków i ekosystemów, które powinniśmy chronić dla wartości samych w sobie, ale jest to kapitał naturalny, od którego zależy jakość rozwoju społecznego i gospodarczego każdego kraju. Dlatego, utrata różnorodności biologicznej

i funkcji ekosystemów jest postrzegana jako jedno z największych zagrożeń środowiskowych na świecie (Sienkiewicz, 2010).

Dokumentem kluczowym dla samorządu województwa, określającym trendy rozwoju, cele oraz główne działania na szczeblu regionalnym jest *Strategia rozwoju województwa – Podkarpackie 2030* (Strategia, 2020). Zawiera ona zapisy o mocnych i słabych stronach województwa podkarpackiego. Do mocnych stron można zaliczyć ogromne bogactwo przyrodnicze oraz atrakcyjne krajobrazowo tereny o przeważającej ilości cennych przyrodniczo łąk i pastwisk. Do słabszych stron zaliczamy natomiast m.in. rozdrobnienie gospodarstw, dużą liczbę terenów o niekorzystnych warunkach gospodarowania oraz dużą ilość ugorów i odłogów, a także niski stan pogłowia zwierząt gospodarskich.

Podkarpacki Naturalny Wypas

Samorząd Województwa Podkarpackiego w odpowiedzi na potrzeby środowiskowe i sektora rolnego województwa podkarpackiego przyjął w 2012 r. *Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas*, realizując jego założenia w latach 2012–2016 (Uchwała Nr 121/2770/12 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 13 marca 2012 r.). W celu lepszej i jednoznacznej identyfikacji tego Programu, w 2013 r. została wprowadzona skrócona nazwa *Podkarpacki Naturalny Wypas*. Należy podkreślić, że obie nazwy są prawidłowe i mogą być stosowane zamiennie. Na realizację I edycji Programu w latach 2012–2016 przeznaczono ponad 10 mln zł.

Na podstawie przeprowadzonych konsultacji społecznych wykazano, że rolnicy, przedsiębiorcy i instytucje działające w branży rolniczej i turystycznej wyrażali pozytywne opinie o Programie i potrzebę jego kontynuacji. Do przywrócenia i utrzymania bioróżnorodności, jak również osiągnięcia trwałego efektu potrzebne jest działanie długofalowe, dlatego Samorząd Województwa podjął prace nad opracowaniem drugiej edycji Programu i w 2017 r. Zarząd Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie przyjął go pod nazwą „Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas wybranych zwierząt gospodarskich i owadopylność” o skróconej nazwie *Podkarpacki Naturalny Wypas II*.

Program stanowił kontynuację działań realizowanych na rzecz zrównoważonego rozwoju i ochrony najcenniejszych przyrodniczo i krajobrazowo terenów na Podkarpaciu (Program *Podkarpacki Naturalny Wypas II*, 2017). Nowością było uwypuklenie roli pszczół miodnych we wzbogacaniu różnorodności biologicznej oraz poprawa stanu siedlisk przyrodniczych rzadkich i zagrożonych gatunków roślin. Ze względu na alarmującą sytuację dotyczącą zdrowotności pszczół, postanowiono podjąć działania służące ochronie pszczół miodnych

oraz utrzymaniu odpowiedniej liczby rodzin pszczelich w województwie. Na realizację II edycji Programu w latach 2017–2020 wydatkowano około 11 mln zł.

Pozytywne efekty pierwszej i drugiej edycji, a także dalsze potrzeby środowiskowe w tym zakresie sprawiły, że opracowano i uruchomiono kolejną, trzecią edycję Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas III* z założeniem, że będzie on realizowany w latach 2021–2025 (Program *Podkarpacki Naturalny Wypas III*, 2022). Należy podkreślić, że w III edycji Programu w latach 2021–2025 Samorząd Województwa Podkarpackiego zwiększył znacząco budżet i zaplanował wydatki na jego realizację w wysokości ponad 17 mln zł.

Przy opracowaniu trzeciej edycji Programu kierowano się zapisami zawartymi w *Strategii rozwoju województwa – Podkarpackie 2030*, która w obszarze tematycznym 3 – „Infrastruktura dla zrównoważonego rozwoju i środowiska” w priorytecie 3.8 – „Zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego, w tym ochrona i poprawianie stanu różnorodności biologicznej i krajobrazu”, określa priorytetowe kierunki działań:

- zarządzanie zasobami dziedzictwa przyrodniczego województwa (Kierunek działania 3.8.1);
- poprawa świadomości ekologicznej społeczeństwa (Kierunek działania 3.8.2).

W celu realizacji powyższych kierunków działań zakłada się prowadzenie badań w zakresie:

- utrzymania i poprawy różnorodności biologicznej cennych przyrodniczo terenów łąkowo-pastwiskowych w ramach prowadzonej na nich ekstenzywnej gospodarki pasterskiej oraz prowadzonej na nich produkcji rolniczej;
- zmniejszenia antropopresji na cennych przyrodniczo obszarach turystycznych;
- wsparcia działań związanych z prowadzeniem gospodarki pasiecznej (np. szkolenia, konferencje, promocja produktów pochodzenia pszczelego);
- zwalczania roślin inwazyjnych;
- pogłębiania i udostępniania wiedzy o zasobach przyrodniczych i walorach krajobrazowych województwa;
- podnoszenia świadomości na temat ochrony bioróżnorodności poprzez edukację dzieci i młodzieży, np. poprzez centra edukacji ekologicznej;
- publicznych kampanii edukacyjnych, mających na celu podnoszenie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa;
- prowadzenia bezpośrednich działań edukacyjnych związanych z ochroną różnorodności biologicznej.

Nadrzędnym celem Programu jest zachowanie, ochrona oraz odtworzenie różnorodności biologicznej, charakterystycznego krajobrazu, a także ochrona środowiska przyrodniczego w oparciu o udział wybranych zwierząt gospodarskich. Dzięki realizacji celu głównego możliwe będzie również wdrażanie

działań społeczno-ekonomicznych w regionie, polegających na zachęceniu do podejmowania i kontynuacji gospodarowania na terenach trudnych do prowadzenia działalności rolniczej. Przywrócenie ekstensywnego wypasu zwierząt na gruntach czasowo nieużytkowanych rolniczo ma pozytywny wpływ na strukturę krajobrazu, pozwala na zachowanie ginących zbiorowisk łąkowych. Przekłada się również na stworzenie odpowiednich warunków do życia dla owadów zapylających (Program *Podkarpacki Naturalny Wypas III*, 2021).

Podstawę finansowania Programu stanowią środki pochodzące z budżetu województwa podkarpackiego, przeznaczone na:

- dotacje dla organizacji prowadzących działalność pożytku publicznego;
- monitoring przyrodniczy Programu;
- kampanie informacyjno-promocyjne oraz szkoleniowo-informacyjne (promocja produktów pochodzenia zwierzęcego z uwzględnieniem ich walorów smakowych i zdrowotnych oraz sposobu ich wytwarzania), ukierunkowane na edukację konsumenta, w tym: przeprowadzanie szkoleń dla rolników, pszczelarzy oraz dzieci, udział w wydarzeniach promocyjnych wojewódzkich i krajowych;
- przygotowanie materiałów promocyjnych oraz szkoleniowo-informacyjnych dotyczących Programu.

Monitoring przyrodniczy Programu

Istotnym elementem Programu jest prowadzenie na obszarach przeznaczonych do wypasu monitoringu ogólnego (tj. opisu warunków siedliskowych, informacji o cennych zbiorowiskach i gatunkach, a także informacji o prowadzonym wypasie i wykonywanych zabiegach pratotechnicznych) oraz monitoringu szczegółowego na wybranych stanowiskach (tj. obserwacji stanu siedlisk). Na podstawie przeprowadzanych monitoringów są sporządzane raporty, które szczegółowo charakteryzują stan środowiska przyrodniczego terenów wypasanych, a także określają wpływ Programu na bioróżnorodność. W tym celu, w każdym roku realizacji Programu zaplanowano zadanie pn. „Monitoring przyrodniczy wpływu wypasu zwierząt gospodarskich na ograniczenie występowania barszczu Sosnowskiego oraz różnorodność biologiczną wybranych terenów łąkowo-pastwiskowych województwa podkarpackiego objętych formami ochrony przyrody”, w ramach którego prowadzony jest:

1. monitoring przyrodniczy terenów łąkowo-pastwiskowych województwa podkarpackiego, na których prowadzony jest wypas zwierząt gospodarskich, a jednocześnie objętych co najmniej jedną formą ochrony przyrody;
2. monitoring przyrodniczy terenów łąkowo-pastwiskowych województwa podkarpackiego, na których występuje barszcz Sosnowskiego oraz prowadzony jest naturalny wypas zwierząt gospodarskich, a jednocześnie objętych co najmniej jedną formą ochrony przyrody.

Zasady realizacji Programu i podziału środków finansowych

Realizacja założeń Programu jest bezpośrednio skierowana do organizacji pozarządowych oraz innych podmiotów, o których mowa w art. 3 ust. 2 i 3 ustawy z dnia 24 kwietnia 2003 r. *o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie* (Dz.U., 2003, nr 96, poz. 873). Pośrednimi beneficjentami Programu są:

- rolnicy,
- pszczelarze,
- mieszkańcy Podkarpacia, w tym przedsiębiorcy działający w branży turystycznej oraz właściciele gospodarstw agroturystycznych,
- odbiorcy zaplanowanych wydarzeń o charakterze edukacyjnym, tj. dzieci i młodzież szkolna, studenci, turyści itd.,
- mieszkańcy terenów województwa podkarpackiego, na których realizowany będzie Program i w sposób pośredni będzie korzystnie wpływał na ich zdrowie i warunki bytowe.

Założenia Programu są wykonywane na podstawie ogłaszanego otwartego konkursu ofert na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego. Szczegółowe zasady finansowania oraz warunki uczestnictwa określa regulamin otwartego konkursu ofert zatwierdzany corocznie przez Zarząd Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie.

W ramach konkursu oferenci mogą wnioskować o przyznanie dotacji na przeprowadzenie działań w zakresie:

1. Utrzymania i poprawy różnorodności biologicznej cennych przyrodniczo terenów łąkowo-pastwiskowych w ramach prowadzonej na nich ekstensywnej gospodarki pasterskiej, w tym:

1. przywracania terenów cennych przyrodniczo, krajobrazowo i turystycznie do wypasu;
2. prowadzenia na terenach łąkowo-pastwiskowych województwa podkarpackiego wypasu ekstensywnego zwierząt gospodarskich.

Dotacja przyznawana jest w zależności od wielkości powierzchni trwałych użytków zielonych, na których prowadzony jest wypas zwierząt gospodarskich i jest uzależniona od obsady pastwiska w Dużych Jednostkach Przeliczeniowych (DJP). Od 2021 r. w realizacji działania uwzględnia się także tereny łąkowo-pastwiskowe, na których występuje gatunek inwazyjny – barszcz Sosnowskiego.

2. Prowadzenia działań edukacyjnych, np. szkoleń, konferencji, konkursów, wydania publikacji, promocji w mediach oraz internecie, warsztatów, wyjazdów studyjnych itp. w zakresie:

1. wiedzy o zasobach przyrodniczych, walorach krajobrazowych województwa oraz z zakresu gospodarki pasterskiej i pasiecznej;

2. podnoszenia świadomości na temat ochrony bioróżnorodności (w tym gatunków zwierząt zapylających);
3. kampanii mających na celu podnoszenie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa;
4. prowadzenia działań edukacyjnych związanych z ochroną różnorodności biologicznej, w tym gatunków owadów zapylających oraz z zakresu gospodarki pasterskiej i pasiecznej;
5. szkodliwości roślin inwazyjnych (w tym barszczu Sosnowskiego) i sposobów ograniczenia ich ekspansji.

Złożone oferty w ramach otwartego konkursu są oceniane przez Komisję Konkursową, która dokonuje merytorycznej oceny, natomiast ostatecznego wyboru najkorzystniejszych ofert wraz z decyzją o wysokości kwoty przyznanej dotacji dokonuje Zarząd Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie.

Cel pracy

Celem głównym pracy było omówienie założeń realizacji Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* oraz efektów jego stosowania.

Materiał i metody

Oceny efektów realizacji Programu dokonano na podstawie materiałów Sejmiku Województwa Podkarpackiego. Dane statystyczne z wykonywania Programu w latach 2012–2021 zostały zagregowane z raportów Komisji Rolnictwa, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska Sejmiku Województwa Podkarpackiego.

Wyniki i dyskusja

W tabeli 1 przedstawiono liczbę wypasanych zwierząt gospodarskich w ramach wykonywanego zadania publicznego województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* z uwzględnieniem pierwszego i ostatniego roku realizacji pierwszej edycji Programu, tj. 2012 i 2016 r. Należy stwierdzić, że od 2012 r. łączna liczba zwierząt gospodarskich wypasanych w ramach Programu zwiększyła się prawie trzykrotnie i w 2016 wynosiła 16 084 szt. Ponadto, ponad dwukrotnie zwiększyła się liczba sztuk bydła i kóz, a prawie trzykrotnie liczba koni i owiec. Należy podkreślić, że w 2016 r. w Programie uczestniczyło także 458 sztuk jeleniowatych (tab. 1).

W tabeli 2 przedstawiono liczbę zwierząt gospodarskich wypasanych w ramach wykonywanego zadania publicznego województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas II* z uwzględnieniem pierwszego i ostatniego roku realizacji drugiej edycji Programu, tj. 2017 i 2020 r.

W efekcie, w 2017 r. łączna liczba zwierząt gospodarskich wypasanych w ramach Programu była wyższa o około 500 szt. niż w 2020 r. Na podstawie danych zawartych w tabeli 2 wykazano zmniejszenie liczby wypasanych w ramach Programu owiec i kóz, liczba sztuk bydła nie uległa istotnej zmianie, natomiast zaobserwowano zwiększenie liczby wypasanych koni i jeleniowatych.

Tabela 3 ukazuje liczbę wypasanych zwierząt gospodarskich w ramach wykonywanego zadania publicznego województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas III* z uwzględnieniem pierwszego roku realizacji trzeciej edycji Programu, tj. 2021 r. Stwierdzono, że w porównaniu do 2020 r. liczba zwierząt gospodarskich uczestniczących w Programie zwiększyła się o 1303 sztuki, w tym o 981 sztuk bydła, 57 koni i o 441 owiec, a liczba sztuk jeleniowatych zmniejszyła się o 167 (tab. 3).

Kampanie informacyjno-promocyjne oraz szkoleniowo-informacyjne są kierowane w szczególności do dzieci, młodzieży, rolników, pszczelarzy, ale tak-

Tabela 1. Liczba zwierząt gospodarskich (szt.) wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas I*

Rok	Zwierzęta gospodarskie	Bydło	Konie	Owce	Kozy	Jeleniowate
2012	5981	4107	142	1426	306	0
2016	16 084	10 805	429	3801	591	458

Źródło: Informacja o realizacji Programu dla Komisji Rolnictwa, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska Sejmiku Województwa Podkarpackiego na 2012 i 2016 r.

Tabela 2. Liczba zwierząt gospodarskich (szt.) wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas II*

Rok	Zwierzęta gospodarskie	Bydło	Konie	Owce	Kozy	Jeleniowate
2017	13 392	9126	350	2844	641	431
2020	12 880	9150	408	1955	556	811

Źródło: Informacja o realizacji Programu dla Komisji Rolnictwa, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska Sejmiku Województwa Podkarpackiego na 2017 i 2020 r.

Tabela 3. Liczba zwierząt gospodarskich (szt.) wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas III*

Rok	Zwierzęta gospodarskie	Bydło	Konie	Owce	Kozy	Jeleniowate
2021	14 183	10 131	465	2396	547	644

Źródło: Informacja o realizacji Programu dla Komisji Rolnictwa, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska Sejmiku Województwa Podkarpackiego na 2021 r.

że do pozostałych mieszkańców województwa podkarpackiego. Podczas różnego rodzaju wydarzeń rolniczych i okołorolniczych prowadzona jest promocja Programu jako upowszechnienie informacji o działaniu Samorządu na rzecz środowiska i rolnictwa województwa podkarpackiego. Promocja Programu stwarza również okoliczność do promowania doskonałych walorów smakowych produktów mlecznych i mięsnych pochodzących od zwierząt utrzymywanych w systemie wypasu ekstensywnego, a także sprzyja edukacji konsumenckiej i rolniczej. Działania te mają istotny wpływ na osiągnięcie zamierzonych celów Programu, tj.:

- zachowanie istniejących i odtwarzanie zanikłych elementów bioróżnorodności,
- zachowanie naturalnego krajobrazu terenów cennych przyrodniczo,
- wsparcie owadopylności,
- ograniczenie spadku pogłowia zwierząt na terenach rolniczych,
- zwalczanie roślin inwazyjnych.

W ramach Programu przeprowadzono wiele kampanii informacyjno-promocyjnych oraz szkoleniowo-informacyjnych, a wybrane z nich przedstawiono poniżej:

- kampania telewizyjna, w ramach której Telewizja Polska wyprodukowała i wyemitowała 5-odcinkowy program telewizyjny pt. „Podkarpacie bogata księga natury”. Każdy odcinek został wyemitowany dwukrotnie na antenie TVP 3 Rzeszów;
- kampania radiowa, w ramach której Polskie Radio Rzeszów wyprodukowało i wyemitowało cykl 10 audycji radiowych na temat ochrony środowiska i edukacji ekologicznej pt.: „Co w trawie piszczy – czyli bioróżnorodność Podkarpacia”;
- kampania internetowa, w ramach której został przygotowany i opublikowany na portalu gospodarkapodkarpacka.pl cykl 10 artykułów o tematyce związanej z ochroną środowiska, edukacją ekologiczną oraz promocją działań podejmowanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas*.

Program *Podkarpacki Naturalny Wypas* odnosi się także do pogłębiającego się problemu występowania roślin inwazyjnych, zwłaszcza barszczu Sosnowskiego, którego rozprzestrzenianie się jest konsekwencją m. in. odłogowania gruntów.

W 2018 r. Samorząd Województwa Podkarpackiego podjął się realizacji kolejnej inicjatywy, polegającej na zwalczaniu barszczu Sosnowskiego, przy równoczesnym poszanowaniu zasad ochrony środowiska. W ramach Programu, przy dofinansowaniu z Wojewódzkiego Funduszu Ochrony Środowiska i Gospodarki Wodnej w Rzeszowie oraz w oparciu o doświadczenie hodowców zwierząt z terenów, na których występuje barszcz Sosnowskiego, a także z wykorzystaniem opinii środowiska naukowego przeprowadzono działania służące zwalczaniu oraz zapobieganiu rozprzestrzeniania się barszczu Sosnow-

skiego na terenach województwa podkarpackiego objętych formami ochrony przyrody. Działania te były prowadzone przy udziale zwierząt gospodarskich (bydła i owiec) poprzez naturalny ich wypas na terenach, na których występował barszcz Sosnowskiego. Realizacji tego działania podjęto się na łącznej powierzchni 177 ha trwałych użytków zielonych, leżących na terenie miejscowości Płonna, gmina Bukowsko, powiat sanocki oraz miejscowości Trzcianiec, gmina Ustrzyki Dolne, powiat bieszczadzki.

Rezultaty prowadzonych działań były zadowalające, co potwierdzały prowadzone corocznie monitoringi przyrodnicze tych terenów. Występowały jednak znaczne ograniczenia w prowadzonych działaniach, wynikające głównie z niewystarczającej liczby lub wręcz braku dostępności na danym terenie zwierząt gospodarskich, które mogłyby uczestniczyć w tym działaniu. Dużym utrudnieniem w walce z roślinami inwazyjnymi, w tym z barszczem Sosnowskiego, jest fakt, że występują one w trudno dostępnym terenie, przy drogach publicznych, rowach przydrożnych i ciekach wodnych, wzdłuż których prowadzenie wypasu jest niemożliwe ze względu na bezpieczeństwo zwierząt i samych użytkowników dróg. Tereny, na których występuje problem z inwazją barszczy kaukaskich, mają różne formy własności, a ich lokalizacja niejednokrotnie powoduje duże utrudnienia w prowadzeniu na nich zabiegów agrotechnicznych.

Ponadto, w ramach Programu corocznie są prowadzone szkolenia informacyjne na temat szkodliwości roślin inwazyjnych, w szczególności barszczu Sosnowskiego, ich wpływu na różnorodność biologiczną terenów cennych przyrodniczo oraz metod ich zwalczania, ze szczególnym uwzględnieniem wypasu zwierząt gospodarskich.

Należy podkreślić, że ważnym efektem realizacji Programu jest poprawa świadomości społeczeństwa z zakresu:

- wiedzy o zasobach przyrodniczych, walorach krajobrazowych województwa oraz z zakresu gospodarki pasterskiej i pasiecznej;
- podnoszenia świadomości na temat ochrony bioróżnorodności (w tym gatunków zwierząt zapylających);
- kampanii edukacyjnych mających na celu podnoszenie stanu świadomości ekologicznej społeczeństwa;
- prowadzenia działań edukacyjnych związanych z ochroną różnorodności biologicznej, w tym gatunków owadów zapylających oraz z zakresu gospodarki pasterskiej i pasiecznej; szkodliwości roślin inwazyjnych (w tym barszczu Sosnowskiego) i sposobów ograniczenia ich ekspansji.

Podsumowanie

Realizacja Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* przyczynia się do poprawy świadomości środowiskowej i ekologicznej społeczeństwa, zachowania walorów krajobrazowych województwa oraz sprzyja pielęgnowaniu tradycji, charakterystycznych dla regionu Karpat, szczególnie tradycji pasterskich, związa-

nych z ekstensywnym wypasem zwierząt. Twórcom i wykonawcom Programu przyświeca idea, że wartości środowiskowe wypracowane dzięki jego realizacji będą procentować na przyszłość i staną się cennym fundamentem zrównoważonego rozwoju przyszłych pokoleń. Poprzez sukcesywne dążenie do realizacji celów Programu jest także możliwe osiągnięcie zamierzonych efektów środowiskowych.

Ponadto, prace związane z Programem tworzą pożądane relacje Samorządu Województwa z organizacjami pozarządowymi (NGO) działającymi na rzecz bioróżnorodności i rozwoju rolnictwa. Współpraca umożliwia pozyskanie przez te organizacje środków na działalność statutową i wzrost ich aktywności w obszarach dla nich priorytetowych. Wsparcie hodowców zwierząt ogranicza negatywny trend zmniejszania się pogłowia zwierząt gospodarskich w województwie podkarpackim, tym samym wpływając korzystnie na ochronę bioróżnorodności trwałych użytków zielonych i pastwisk oraz poprawę żyzności i „zdrowotności” gleby. Wypas zwierząt sprzyja bowiem krzewieniu trawy, zapobiega erozji gleby, a pozostawianie przez zwierzęta odchodów stymuluje rozwój darni.

Ochrona przyrody nie wyklucza prowadzenia gospodarki rolnej, a wręcz przeciwnie – ekstensywne użytkowanie jest konieczne dla zachowania cennych walorów przyrodniczych i krajobrazowych. Założono, że pożądanym efektem gospodarczym Programu może być także wzrost ilości dostępnego surowca do produkcji żywności wysokiej jakości oraz regionalnych specjalności kulinarnych, co również może wywierać pozytywny wpływ na rozwój turystyki oraz poszerzenie oferty gospodarstw agroturystycznych i lokalnych restauracji.

Działania związane z Programem stymulują oddolne inicjatywy społeczne i przedsiębiorczość, która przejawia się w rozwoju działalności produkcyjnej, np.: serowarstwa i wędliniarstwa oraz agroturystyki. Obecność zwierząt gospodarskich na pastwiskach podnosi wartość estetyczną krajobrazu, wpływając tym samym na wzrost atrakcyjności turystycznej regionu.

Ważna i coraz bardziej doceniana jest również aktywizacja lokalnych społeczności, a przede wszystkim wzrost i wzmocnienie poczucia tożsamości mieszkańców i ich więzi emocjonalnej z regionem. Każde działanie, które powoduje, że mieszkańcy wsi mają realny wpływ na swoje otoczenie i dobrze się czują w swoich Małych Ojczyznach, jest godne uwagi i wsparcia.

The Podkarpackie Natural Pasture Program – Assumptions and Results of the Program Implementations. Summary

From 2012 to 2021, the area on which farm animals are grazed under the *Natural Grazing in Podkarpackie Region* programme increased more than threefold and in 2021 it amounted to 15,767.97 ha. The number of animals also increased, which in 2021, compared to the first year of the Programme implementation, increased by 8,202 pcs. The collected data over the decade clearly prove that the Programme contributes to the protection of biodiversity in environmentally valuable areas and brings measurable economic and social benefits.

Piśmiennictwo

- Informacja o realizacji Programu dla Komisji Rolnictwa, Rozwoju Obszarów Wiejskich i Ochrony Środowiska Sejmiku Województwa Podkarpackiego (2012–2021 r.). Rzeszów, 2012–2021.
- Kaczmarek M., Szewczyk M., Kilar J. (2021). Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas wybranych zwierząt gospodarskich i owadopyłność, opracowany na lata 2021–2025, Sanok.
- Konwencja o różnorodności biologicznej (1992). Rio de Janeiro, Dz.U., 2002, 184, 1532.
- Sienkiewicz J. (2010). Koncepcje bioróżnorodności – ich wymiary i miary w świetle literatury. *Ochrona Środowiska i Zasobów Naturalnych*, 45.
- Strategia rozwoju województwa – podkarpackie 2030 (2020). Rzeszów.
- Uchwała Nr 121/2770/12 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 13 marca 2012 r. w sprawie przyjęcia „Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas”.
- Uchwała Nr 151/3578/12 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 10 lipca 2012 r. oraz Uchwała Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie Nr 153/3637/12 z dnia 19 lipca 2012 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2012 r.
- Uchwała Nr 242/5836/13 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 18 czerwca 2013 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2013 r.
- Uchwała Nr 367/8770/14 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 8 lipca 2014 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2014 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas”.
- Uchwała Nr 77/1759/15 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 21 lipca 2015 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2015 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas”.
- Uchwała nr 213 Rady Ministrów z dnia 6 listopada 2015 r. w sprawie zatwierdzenia „Programu ochrony i zrównoważonego użytkowania różnorodności biologicznej wraz z Planem działań na lata 2015–2020”, (M. P., 2015, poz. 1207).
- Uchwała Nr 193/3944/16 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 5 lipca 2016 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w 2016 r. w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas”.
- Uchwała Nr 327/7010/17 Zarząd Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 1 sierpnia 2017 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwie-

- rząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2017 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas II”.
- Uchwała Nr 448/9420/18 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 4 lipca 2018 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2018 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas II”.
- Uchwała Nr 60/1487/19 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 9 lipca 2019 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2019 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas II”.
- Uchwała Nr 173/3620/20 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 30 czerwca 2020 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2020 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas II”.
- Uchwała Nr 296/5827/21 Zarządu Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie z dnia 7 lipca 2021 r. w sprawie wyboru ofert i udzielenia dotacji na realizację zadań publicznych województwa podkarpackiego w zakresie ekologii i ochrony zwierząt oraz ochrony dziedzictwa przyrodniczego w 2020 r. zgodnych z założeniami Programu „Podkarpacki Naturalny Wypas II”.
- Ustawa z dnia 24 kwietnia 2003 r. o działalności pożytku publicznego i o wolontariacie (Dz.U., 2003, nr 96, poz. 873).
- Zespół specjalistów PODR w Boguchwale. Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas, opracowany na lata 2012–2016. Boguchwała (2012).
- Zespół specjalistów PODR w Boguchwale. Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas wybranych zwierząt gospodarskich i owadopyłność, opracowany na lata 2017–2020, Boguchwała (2017).

Prozdrowotne aspekty żywności funkcjonalnej

Aneta Mielnik, Mateusz Niemiec, Elżbieta Cipora

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. Human health as a whole means physical, mental and social well-being. Health is not only the absence of disease but it is the result of the impact of many factors, the most important of which are lifestyle and physical environment. The main modifiable determinants of health include proper nutrition. The priority should be the selection of natural, wholesome and least processed food. A beneficial course of action may be a diet based on biodiversity and appropriate selection of ingredients that constitute a safe source of bioactive nutrients with pro-health effects, i.e. functional food. Currently, obtaining food of appropriate quality is a problem, and care for this quality should start at the stage of sustainable plant and animal ecosystems.

Key words: biodiversity, food quality, health

Wprowadzenie

Zdrowie jest dla człowieka najwyższą wartością i oznacza dobrostan, prawidłowe funkcjonowanie, czy dobre samopoczucie. To nie tylko brak choroby, niepełnosprawności, ale odpowiedni stan relacji polegający na równowadze bio-psycho-społecznej. Niezbędnym warunkiem utrzymania tej homeostazy jest indywidualny potencjał zdrowotny, jaki posiada określona jednostka czy populacja. Z analizy rzeczywistych obszarów zdrowia wynika, że zależy ono od współdziałania kilku elementów związanych z dziedziczeniem, środowiskiem, stylem życia i opieką medyczną. Z uwagi na to, że stan zdrowia jest zdeterminowany wieloczynnikowo, istnienie skomplikowanych powiązań między człowiekiem i jego najbliższym otoczeniem nazwane zostało Mandalą zdrowia. Jednym z podstawowych czynników środowiskowych warunkujących zdrowie człowieka jest prawidłowe żywienie. Zapewnienie dobrej kondycji psychofizycznej i optymalnej długości życia wymaga troski o dobór żywności najwyższej jakości, najmniej przetworzonej, naturalnej, o określonych walorach odżywczych. Korzystnym kierunkiem działań w tym zakresie może być tradycyjna dieta oparta na bioróżnorodności i odpowiedniej jakości składników stanowiących

bezpieczne źródło bioaktywnych substancji odżywczych o działaniu prozdrowotnym, czyli żywność funkcjonalna.

Cel pracy

Celem pracy było przedstawienie korzyści prozdrowotnych dla człowieka wynikających ze spożywania żywności funkcjonalnej, opartej na bioróżnorodności i stanowiącej bezpieczne źródło bioaktywnych substancji odżywczych oraz możliwości pozyskania takiej żywności o odpowiedniej jakości.

Prozdrowotne aspekty Programu

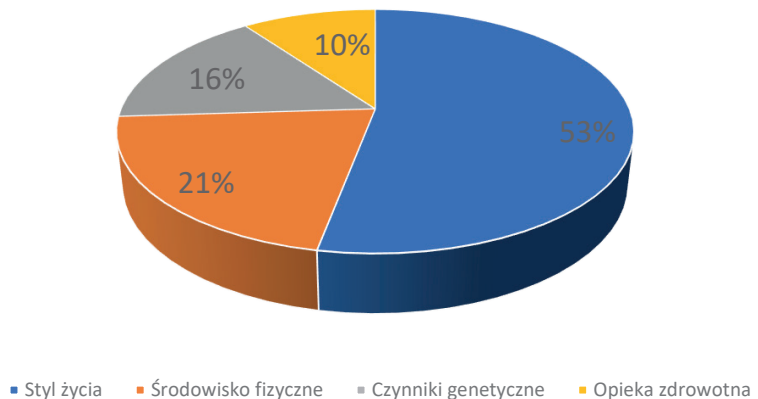
Zdrowie – według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) – oznacza „całkowity fizyczny, psychiczny i społeczny dobrostan człowieka, a nie tylko brak choroby lub niedomagania” (1946 r.) (Woynarowska, 2017). Definicja ta w 1974 r. stała się podstawą opracowania przez Marca Lalonde’a czterech podstawowych obszarów zdrowia, według których „zdrowie jest wynikiem działania czynników związanych z dziedziczeniem genetycznym, środowiskiem, stylem życia i opieką medyczną. Promocja zdrowego stylu życia może wpłynąć na poprawę stanu zdrowia i ograniczyć zapotrzebowanie na opiekę medyczną” (Woynarowska, 2017) (ryc. 1).

Pojęcie zdrowia można rozpatrywać w ujęciu jednostkowym lub populacyjnym. Poznanie jego determinantów pozwoliło uświadomić, że najważniejszy wpływ na zdrowie mają zachowania i styl życia (53%), następnie środowisko fizyczne (21%), w dalszej kolejności biologia i genetyka (16%) oraz opieka zdrowotna (10%) (www.pzh.gov.pl/zdrowie-publiczne). Poznanie głównych czterech filarów zdrowia znalazło swoje uszczegółowienie w modelu społeczno-ekologicznym, a zrozumienie skomplikowanych powiązań między człowiekiem i jego środowiskiem przedstawia Mandala zdrowia. Model ten, będący bazą teoretyczną dla promocji zdrowia, wyjaśnia wieloaspektowe zależności między środowiskiem fizycznym, społecznym, ekonomicznym i kulturowym a zdrowiem człowieka (Woynarowska, 2017) (ryc. 2).

Poznanie szerszej grupy czynników warunkujących zdrowie jednostki i populacji przyczyniło się do dążenia do jego potęgowania i poprawy. Działania te zostały nazwane promocją zdrowia i stały się priorytetem zdrowia publicznego, które według Światowej Organizacji Zdrowia (WHO) oznacza „naukę i sztukę zapobiegania chorobie, wydłużania życia oraz promowania zdrowia poprzez zorganizowane wysiłki społeczeństwa” (www.pzh.gov.pl/zdrowie-publiczne).

Największy, bo 53% wpływ na zdrowie człowieka ma styl życia, na który składają się między innymi takie elementy, jak: sposób odżywiania się, rodzaj prowadzonej aktywności fizycznej, umiejętność radzenia sobie ze stresem, stosowanie używek i zachowania seksualne. Są to tzw. czynniki modyfikowalne, na które można wywierać wpływ poprzez określone zachowania zdrowotne – eliminować je, ograniczać lub potęgować (Woynarowska, 2017).

Niemniej ważne jest środowisko fizyczne (21%), w którym żyje człowiek, w tym powietrze, woda, gleba, miejsce zamieszkania, pracy i nauki. Degradacja



Ryc. 1. Determinanty zdrowia człowieka (Wojnarowska, 2017)



Ryc. 2. Model ekosystemu człowieka „Mandala zdrowia” (Wojnarowska, 2017)

naturalnego otoczenia, niszczenie ekosystemów roślinnych i zwierzęcych, narażenie na promieniowanie jonizujące, nadmierny hałas, szkodliwe substancje chemiczne, czy niekorzystne czynniki biologiczne wywołują u człowieka negatywne skutki zdrowotne, podobnie jak predyspozycje genetyczne (16%) do wystąpienia określonych chorób i problemów zdrowotnych (Wojnarowska, 2017).

Ze względu na częste trudności z wyselekcjonowaniem głównego powodu inicjującego określoną chorobę czy niesprawność należy dążyć do ich identyfikacji i eliminacji na tyle wcześnie, aby nie pozostawiły trwałych, niekorzystnych zmian somatycznych i psychicznych (Wojnarowska, 2017).

Jednym z głównych czynników środowiskowych warunkujących zdrowie człowieka jest prawidłowe żywienie. Od początku życia, tj. już w okresie płodowym i wczesnym dzieciństwie nazywanym „krytycznym intensywnym wzrostem” ze względu na dużą dynamikę rozwoju organizmu oraz dojrzewania funkcjonalnego narządów i układów, sposób żywienia ma decydujące znaczenie dla zdrowia człowieka. W tym czasie odżywianie w znacznym stopniu może wpływać na kształtowanie się procesów metabolicznych, jak i programowanie dalszego rozwoju osobniczego. Błędy żywieniowe popełniane już w dzieciństwie i okresie młodzieńczym wpływają na rozwój somatyczny, zdolności poznawcze, samopoczucie oraz jakość życia człowieka w dorosłości (Mielnik i Pac-Kożuchowska, 2017).

Kierując się powyższymi dowodami naukowymi można stwierdzić, że zapewnienie dobrej kondycji psychofizycznej i długiego życia wymaga troski o dobór i zwiększenie spożycia żywności o najwyższej jakości, najmniej przetworzonej, tj. naturalnej o określonych walorach odżywczych (Kaur i Das, 2011).

Żywność o udowodnionym, pozytywnym wpływie na zdrowie człowieka została zaliczona do tzw. grupy żywności projektowanej (Designed – Foods). Istnieją również inne, bardziej szczegółowe podziały, obejmujące: żywność zmniejszającą ryzyko powstawania wielu chorób (np. układu krążenia, nowotworowych, osteoporozy), przeznaczoną dla określonej grupy (niemowląt, osób starszych, sportowców), czy sprzyjającą rekonwalescencji lub hamowaniu procesów starzenia się (Siró i in., 2008).

Obecne trendy dietetyczne wskazują na potrzebę uświadamiania społeczeństwu promowania żywności tradycyjnej, uwzględniającej bioróżnorodność produktów, a także prozdrowotnego stylu życia. Korzystnym kierunkiem działań może być racjonalna dieta składająca się z produktów przygotowanych na bazie wysokiej jakości surowców o zróżnicowanych walorach odżywczych, będących również niezastąpionym źródłem składników o działaniu bioaktywnym (Bortnowska, 2014).

Rozwój nowoczesnych metod pozyskiwania substancji bioaktywnych oraz inwestycje w technologie wytwarzania nowych produktów żywnościowych powodują, że oferta tzw. żywności funkcjonalnej (prozdrowotnej) staje się coraz bogatsza. Wynika to z potrzeb i oczekiwań współczesnego społeczeństwa zmagającego się obecnie z wieloma problemami zdrowotnymi, spowodowanymi głównie chorobami cywilizacyjnymi (Siró i in., 2008). W myśl definicji, przez produkty tradycyjne rozumie się „produkty rolne i środki spożywcze oraz napoje spirytusowe, których jakość lub wyjątkowe cechy i właściwości wynikają ze stosowania tradycyjnych metod produkcji, za które uważa się metody wykorzystywane od co najmniej 25 lat” (Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r.).

Powodem powrotu konsumentów do produktów tradycyjnych jest również to, że liczne eksperymenty medyczne związane z produkcją żywności o rzekomych walorach prozdrowotnych nie do końca okazały się skuteczne. Przykładem takich działań było wyprodukowanie żywności typu *light*, uzyskiwanej poprzez eliminację zawartości tłuszczów na korzyść zamienników, którymi najczęściej były łatwo przyswajalne węglowodany, zapobiegającej wy-

stępowaniu nadmiernej masy ciała, przeznaczonej dla osób ze skłonnością do nadwagi i otyłości, chorób układu krążenia i schorzeń metabolicznych (Cieślik i Gębusia, 2011). Analiza stanu odżywienia ludności spożywającej tego rodzaju produkty spożywcze wykazała, że produkty te nie tylko nie poprawiły stanu zdrowia określonej populacji, ale paradoksalnie zwiększyły skalę otyłości w badanej grupie z powodu niskiej świadomości żywieniowej wynikającej ze zwiększenia spożycia żywności typu *light*. Również badania amerykańskie potwierdziły, że pomimo wprowadzenia żywności o obniżonym wskaźniku energetycznym w danej populacji, liczba osób zmagających się z problemem otyłości nadal była bardzo wysoka (Informacja Rządowego Ośrodka Zwalczenia Chorób Zakaźnych – CDC w Atlancie, 2011). Należy zauważyć, że żywność zmodyfikowana technologicznie, pozbawiona tłuszczu lub o znacznie mniejszej jego zawartości zdaniem konsumentów charakteryzowała się uboższymi walorami sensorycznymi dotyczącymi smaku, zapachu, wyglądu i była gorzej przyśwajana przez organizm, przez co jej atrakcyjność była niska, a popyt na nią zmniejszał się (Bortnowska i in., 2014).

W literaturze funkcjonuje również definicja Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO) tzw. zróżnicowanej diety, czyli takiej „która ma najmniejszy wpływ na środowisko, przyczynia się do zapewnienia bezpieczeństwa żywnościowego i bezpieczeństwa żywieniowego oraz korzystnie oddziałuje na stan zdrowia obecnych i przyszłych pokoleń. Zróżnicowana dieta chroni i odnosi się z szacunkiem do różnorodności i ekosystemów, jest kulturowo akceptowana, dostępna, odżywczo odpowiednia, bezpieczna i zdrowa, jednocześnie optymalnie wykorzystuje zasoby ludzkie i naturalne” (www.fao.org/home/en). Jak wynika z tej definicji, stosowanie odpowiedniej diety jest zależne od wielu współdziałających czynników, takich jak: żywność, żywienie, rolnictwo, ekologia, ochrona środowiska, biologia i ekosystemy, kultura, wyznanie oraz zdrowie publiczne.

Obecnie, w dobie znacznej komercjalizacji oraz konkurencji na rynku produkcji i sprzedaży produktów żywnościowych problemem staje się pozyskanie żywności o odpowiedniej jakości, a dbałość o tę jakość powinna być zapoczątkowana już na etapie zrównoważonych ekosystemów roślinnych i zwierzęcych.

Podstawową cechą przyrody jest jej różnorodność biologiczna, oznaczająca występowanie wielu gatunków roślin i zwierząt, których funkcjonowanie wzajemnie się uzupełnia. Warunkuje to zróżnicowane środowisko przyrodnicze, które staje się bardziej stabilne i odporne na zachodzące zmiany. Utrata różnorodności biologicznej skutkuje nieodwracalnym ubytkiem wielu gatunków roślin i zwierząt, co ma również negatywny wpływ na zdrowie człowieka. Zubożenie ekosystemów, w tym spadek bioróżnorodności gatunków jest spowodowane przez: zmiany klimatu i zanieczyszczenie środowiska naturalnego, zanikanie siedlisk i korytarzy ekologicznych, nadmierną eksploatację zasobów żywych oraz imigrację obcych gatunków inwazyjnych (<http://wfos.gdansk.pl/wiadomosci/bioroznorodnosc-dlaczego-tak-wiele-od-niej-zalezy>). Bioróżnorodność stanowi różnorodność biologiczną dotyczącą życia na wszystkich pozio-

mach organizacyjnych. Termin ten obejmuje zróżnicowanie w obszarze genetycznym, gatunkowym oraz ekosystemowym. Dotyczy organizmów roślinnych i zwierzęcych powstających na drodze ewolucji, gdy dochodzi do gromadzenia spontanicznego genów tworzących unikalne kombinacje właściwe danym gatunkom. Dodatkowo, powstają nowe rasy zwierząt i odmiany roślin wytwarzane przez człowieka podczas ich hodowli (Pascual i in., 2021).

Bioróżnorodność ma wiele korzyści, wpływając między innymi na tworzenie gleb i ich ochronę, zapylanie roślin przez owady, krążenie związków chemicznych w przyrodzie, utrzymywanie właściwych zapasów wody, jak i regulację klimatu. Przywrócenie bądź ochrona bioróżnorodności pastwisk i przyległych do nich terenów odbywa się poprzez naturalny wypas bydła lub owiec, co generuje zdecydowanie niższe koszty niż chów tradycyjny w warunkach stajniowych. Do tego rodzaju działalności mają zachęcać rolników dotacje, które mogą wpłynąć na podejmowanie decyzji o przestrzeganiu zasad bioróżnorodności w prowadzonym przez nich gospodarstwie rolnym (Luty i in., 2021).

Istotnym elementem wpływającym na jakość pozyskiwanych produktów żywnościowych i sposób prowadzenia gospodarstwa rolnego jest klimat. W regionach umiarkowanych, gdzie trawa rośnie przez większą część roku, pastwiska są najważniejszym i najtańszym źródłem paszy dla zwierząt do produkcji mleka. Istnieje wiele wyzwań związanych z utrzymaniem lub zwiększeniem udziału wypasanych traw w diecie krów mlecznych. Optymalne wykorzystanie trawy i jej dobra jakość mogą być trudne do osiągnięcia z kilku powodów. Odpowiednia strategia zarządzania wypasem może zwiększyć jego udział w systemie produkcji mleka krowiego. Właściwe zarządzanie pastwiskami daje także możliwość zwiększenia wykorzystania ziół podczas wypasu zwierząt, przez co otrzymywane produkty uzyskują unikatowe walory sensoryczne. Z uwagi na wiele korzyści ekonomicznych, społecznych, środowiskowych oraz dla zachowania dobrostanu zwierząt wynikającego z naturalnego ich wypasu, istnieje wyraźna potrzeba utrzymania takiego rodzaju wypasu w dietach krów mlecznych (Hennessy i in., 2020).

Pastwiska w wielu regionach zajmują obszary nieodpowiednie do uprawy roślin jadalnych (Laisse i in., 2018). Oparte na naturalnym wypasie systemy produkcji mleka krowiego czynią użytek z niejadalnych przez ludzi zasobów pokarmowych i przekształcają je w produkty nadające się do spożycia, szczególnie oparte na białkach mleka lub mięsa. Zwiększone zapotrzebowanie na żywność i karmę, coraz częściej występujące susze i problemy środowiskowe oznaczają, że samowystarczalne systemy rolne staną się ważniejsze w przyszłości. Takie systemy powinny opierać się na lokalnej lub wyprodukowanej w gospodarstwie paszy (Hofstetter i in., 2014). Powszechna reforma Polityki Rolnej w Unii Europejskiej i zwiększone środowiskowe ustawodawstwo, takie jak: Protokół z Kyoto, Protokół Gothenburg i Azotanowa Dyrektywa Unii Europejskiej kładą obecnie zwiększony nacisk na europejskie rolnictwo, aby produkcja mleka była zarówno ekonomicznie, jak i środowiskowo zrównoważona (Shalloo, 2009). Korzystne walory umiarkowanego klimatu w aspekcie zwiększonego zużycia traw

do wypasu dają możliwość optymalnego ich wykorzystania w pozyskaniu paszy dla zwierząt oraz stają się kluczowym napędem korzyści w gospodarstwie.

W innych rejonach, gdzie produkcja mleka nie może być w pełni oparta o naturalny wypas, wypasana trawa może ciągle przyczyniać się do odnowy systemu paszowego podczas okresów optymalnego wzrostu. W Europie proporcje wypasanej trawy w diecie krów mlecznych zmniejszają się, gdy systemy produkcji ulegają intensyfikacji, pomimo korzyści płynących z naturalnego wypasu (Van den Pol-van Dasselaar i in., 2008).

Wysokie efekty ekologicznego wypasu znalazły swoje potwierdzenie w hodowli różnych gatunków zwierząt oraz w produktach żywnościowych od nich pochodzących (van Vliet i in., 2021). W piśmiennictwie krajowym i zagranicznym pojawiło się wiele publikacji, które wskazują na znaczenie produkcji i pozyskania żywności najwyższej jakości dla zdrowia człowieka.

Jednym z nich był przegląd korzyści wynikających z produkcji sera i mleka, pochodzących z systemu wypasu na pastwiskach, pod względem ich bioaktywności i właściwości prozdrowotnych dla człowieka. Głównie ma to wpływ na zapobieganie otyłości, insulinooporności, stanom zapalnym i stłuszczeniu wątroby. Badaniom poddano zarówno pasze spożywane na pastwiskach przez kozy, jak również bioaktywne związki roślin. Porównano kozie mleko i sery pochodzące od zwierząt wypasanych i hodowanych w pomieszczeniach, których pasze wzbogacono w roślinne związki bioaktywne. Jak wynika z przeprowadzonych badań, praktyki związane z wypasem były korzystniejsze niż karmienie zwierząt w pomieszczeniach, ponieważ skutkowały lepszym przenoszeniem związków bioaktywnych z roślin do metabolizmu tkanek zwierzęcych, a następnie do ich produktów, tj. mleka i sera. Dodatkowo, badania dowiodły korzyści zdrowotnych ze spożywania mleka koziego w profilaktyce insulinooporności, otyłości, stanów zapalnych oraz stłuszczenia wątroby (Przegląd korzyści z wypasu/przeglądania zasobów, 2021). Do innych dowiedzionych pożądaných efektów zdrowotnych, wynikających ze spożycia ekologicznego koziego mleka i jego przetworów (np. serów) można zaliczyć również działania przeciwnowotworowe, przeciwzapalne oraz kardioprotekcyjne (Zhang i in., 2014). Mleko kozie o odpowiedniej jakości spożywane przez człowieka może wspierać biologiczną aktywność antyoksydacyjną, ograniczać występowanie chorób przewlekłych, stanów zapalnych, przeciwdziałać otyłości i jej konsekwencjom (Delgadillo-Puga i in., 2020).

Pod względem podstawowego składu chemicznego mleko kozie jest bardziej zbliżone do mleka krowiego, ale inna jest struktura jego białka i tłuszczu, co sprawia, że składniki w nim zawarte są lepiej przyswajalne przez konsumentów. Ponadto, przetwory mleczne pozyskane z mleka koziego stanowią bardzo cenne źródło witamin i składników mineralnych, tj. sodu (Na), magnezu (Mg), miedzi (Cu), żelaza (Fe), manganu (Mn) oraz kwasów organicznych. Kozie twarogi zawierają więcej krótkołańcuchowych kwasów tłuszczowych niż pochodzące z mleka krowiego, co wpływa na ich charakterystyczny aromat oraz reguluje gospodarkę węglowodanową ustroju (Karademir i in., 2002; Struijk i in., 2013).

Poprawa obecności i różnorodności związków bioaktywnych w mleku i serach jest możliwa dzięki odpowiedniemu sposobowi żywienia zwierząt,

uzyskiwanego przez wypas (Cabiddu i in., 2019). W sytuacji, gdy pozwalają na to zasoby naturalne, a potrzeby zwierząt są zharmonizowane, jest to najlepszy sposób żywienia, stanowiący zrównoważoną alternatywę dla przeżuwaczy (Claps i in., 2020). Jak dowiedziono, monokultury lub ubogie gatunkowo murawy są mało korzystne, natomiast wysoko zróżnicowane pastwiska, skupiające wiele różnorodnych roślinnych związków bioaktywnych (PBC), które są spożywane i metabolizowane przez zwierzęta, pozytywnie wpływają na jakość uzyskiwanych od ich produktów (van Vliet i in., 2021; Claps i in., 2020). To z kolei, ma bezpośredni wpływ na zdrowie człowieka, który poprzez spożycie wprowadza je we własny metabolizm.

Istotne znaczenie ma pozyskanie mleka o odpowiednim składzie ilościowym i jakościowym, mającego jednocześnie działanie prozdrowotne. Jak wynika z badań, mleko pochodzące od lokalnych ras bydła, które zostały objęte programem ochrony zasobów genetycznych, cechuje się wysoką jakością odżywczą i prozdrowotną. Wyróżnia je to na tle innych ras bydła mlecznego, które są utrzymywane w warunkach chowu intensywnego. Za szczególnie cenne uznano mleko krów rasy polskiej czerwonej – o bogatej zawartości kazeiny, wapnia, odpowiednim stosunku białka do tłuszczu oraz najkrótszym czasie tworzenia skrzepu podpuszczkowego, dzięki czemu jest ono chętnie wykorzystywane do celów serowarskich. W obliczu wyjątkowych walorów tej żywności, należy obecnie spodziewać się większego zapotrzebowania na tego rodzaju produkty, mające unikatowe wartości prozdrowotne, głównie pochodzące od lokalnych producentów (Zapletal, 2018).

Istnieją również przeszkody w prowadzeniu gospodarstw rolnych opartych na naturalnym wypasie. Hodowla krów o wysokiej wartości genetycznej i ich rosnąca liczba w gospodarstwach oraz fragmentaryzacja ziemi są jednymi z głównych powodów obniżenia wypasów (Wilkinson i in., 2020).

Istotną rolę dla jakości żywności, którą spożywa człowiek, odgrywa sposób żywienia zwierząt przeznaczonych do produkcji surowca i produktu tradycyjnego. W gotowych mieszankach przyprawowych oprócz wysuszonych, rozdrobnionych części warzyw, roślin i ziół znajdują się również dozwolone substancje dodatkowe, najczęściej są to wzmacniacze smaku w postaci glutaminianu sodu (E 621) oraz inozynianu disodowego (E 631) (Bortnowska i Kałużna-Zajączkowska, 2011). W przypadku produkcji żywności tradycyjnej stosuje się natomiast głównie mieszanki smakowo-zapachowe przygotowywane samodzielnie, z dużą ilością ziół i przypraw, uwzględniające bioróżnorodność gatunkową, które są chętnie zjadane przez zwierzęta. Są też lepiej przyswajalne, ponieważ wpływają pozytywnie na procesy fizjologiczne organizmu, regulując przemianę materii oraz zwiększając odporność (Srinivasan, 2005). Stosowanie do produktów żywnościowych przypraw naturalnych i ziół o wysokiej aktywności antyoksydacyjnej przyczynia się do wyeliminowania z produkcji syntetycznych przeciwutleniaczy i wydłużenia ich trwałości (Woźniak i in., 2009).

W ostatnich latach można zauważyć niekorzystne zjawisko chowu bydła w warunkach zamkniętych, co jest jedną z głównych przyczyn utraty bioróżno-

rodności ekosystemów potencjalnie nadających się do wypasu. Oparcie hodowli bydła na ich naturalnym wypasaniu daje wysoki potencjał odwrócenia tego negatywnego trendu w rolnictwie. Produkty pochodzące od żywego inwentarza, który dodatkowo jest wypasany naturalnie stanowią szczególną niszę prezentującą dodatkowe wartości, poszukiwane przez wielu konsumentów. Zyskuje się przy tym bardziej czyste środowisko naturalne, wysoki poziom dobrostanu zwierząt i zrównoważony kształt dzikiej przyrody (Dominati i in., 2019).

O wyższości naturalnego wypasu świadczyć mogą również przesłanki ekonomiczne. Konsumentów coraz częściej zwracają uwagę na właściwości sensoryczne mleka, masła i serów, takie jak smak, kolor oraz konsystencja i zdecydowanie chętniej wybierają produkty pochodzące od krów wypasanych na pastwiskach naturalnych o bogatym składzie botanicznym niż od krów żywionych paszami konserwowanymi (Kalač, 2011). Coraz częściej konsument skłonny jest zapłacić więcej za naturalne produkty, ponieważ dostrzega korzyści płynące dla zdrowia z takich właśnie wyborów. Trzeba przy tym zwrócić uwagę, że niejednokrotnie wiedza konsumentów nie jest jeszcze usystematyzowana i myślą oni produkty pochodzące od zwierząt wypasanych naturalnie z produktami, które mają charakter czysto organiczny czy konwencjonalny (Katt i Meixner, 2020).

Dowodem na te działania są również badania Schulza opublikowane w 2016 r., z których wynika, że większość konsumentów deklaruje chęć nabycia takich produktów, które pozwolą korzystnie wpłynąć na organizm i zminimalizować ryzyko wystąpienia chorób cywilizacyjnych pomimo wyższej ceny, jaką muszą płacić za żywność funkcjonalną (Schulz, 2016).

Zaletą hodowli krów rodzimych jest to, że najczęściej przebywają one na obszarach charakteryzujących się znacznym udziałem użytków zielonych, o bogatych walorach przyrodniczych, na których konieczny jest co najwyżej półintensywny sposób użytkowania. Żywnienie pastwiskowe krów mlecznych korzystnie wpływa na skład chemiczny mleka oraz jego przetwórczą przydatność (Radkowska i Herbut, 2017).

Na zalety naturalnego wypasu zwrócili uwagę Barłowska i Litwińczuk (2006) twierdząc, że mleko pozyskiwane od krów wypasanych w regionach o dużych walorach przyrodniczych cechuje się wysoką przydatnością technologiczną. Ponadto, zaletą naturalnych wypasów jest to, że mleko i jego przetwory uzyskane od krów ras rodzimych, wypasanych na pastwiskach są lepsze jakościowo, cechują się korzystniejszym kolorem, smakiem, zapachem, a także można z nich otrzymać dobre jakościowo sery. Należy podkreślić, że unikalne zapachy występujące w roślinach zjadanych podczas wypasu przez zwierzęta mogą być przenoszone do sera i nadawać im specjalne walory regionalne (Carpino i in., 2004).

Zrównoważone systemy hodowli przeżuwaczy i wynikające z nich korzyści dla żywienia i zdrowia ludzi znalazły w ostatnich latach swoje odzwierciedlenie w wielu badaniach naukowych (Röös i in., 2016). Wiele opracowań wskazuje na mleko owcze jako produkt o wyższej wartości odżywczej niż mleko innych gatunków ssaków, stwierdza się w nim większą zawartość białka ogólnego, suchej masy, surowego tłuszczu, kazeiny i składników mineralnych. Po-

nadto, w mleku tym, w porównaniu do krowiego, występuje więcej witamin rozpuszczalnych w wodzie i jest ono bardziej kaloryczne (Bonczar, 2001).

W artykule Molik i in. (2018) zostało przedstawionych wiele walorów mleka owczego i czynników decydujących o zawartych w nim aktywnych związkach korzystnie wpływających na zdrowie konsumentów. Skład ten jest zależny nie tylko od gatunku zwierzęcia, ale także od innych czynników: rasy, wieku, sposobu żywienia i hodowli, stanu zdrowotnego, stadium laktacji, pory roku, w tym oświetlenia oraz warunków klimatycznych (Kumar i in., 2019). Produkty owcze są obecnie w centrum uwagi konsumentów, co wynika z ich prozdrowotnych właściwości. Skład mleka owiec jest w dużym stopniu uzależniony od sezonowych zmian składu pasz, co ma kluczowe znaczenie dla jego wartości. Istotne jest również, aby wszelkie pozostałości pestycydów w paszy były jak najszybciej wykrywane, podobnie w zawartości silosów, czy ziarnach zbóż. Te niepożądane związki chemiczne mogą odkładać się w mięsie zwierząt czy mleku, co stwarza ryzyko dla zdrowia potencjalnego konsumenta. W badaniach wskazano również na znaczące różnice pomiędzy składem kwasów tłuszczowych w mleku owiec karmionych zimą i latem. Jak z nich wynika, stężenie kwasu linolenowego w sery owiec było w znacznym stopniu uzależnione od jakości pastwisk, na które zwierzęta były wyprowadzane (Kumar i in., 2019; Hirpessa i in., 2020).

Ponadto, mleko owcze stanowi doskonały surowiec do przerobu na produkty o wysokich walorach prozdrowotnych ze względu na łatwość przyswajania wapnia w nim zawartego. Dodatkową zaletą tego mleka jest również obfitość witamin z grupy D, przyczyniających się do lepszego wchłaniania wapnia i prawidłowego rozwoju układu kostnego. W przypadku jego niedoboru pierwiastek ten pobierany jest z kości, co sprzyja osteoporozie. Wapń ma również wiele innych zalet prozdrowotnych, m.in. uczestniczy w procesach neurotransmisyjnych i wytwarzaniu hormonów, enzymów oraz reguluje pracę serca. Spożywanie mleka owczego zmniejsza ryzyko rozwoju próchnicy zębów i złamania kości, a dzięki pierwiastkom, takim jak: magnez (Mg), potas (K), czy wapń (Ca) przyczynia się do obniżenia ciśnienia tętniczego i żylnego krwi (Singh i in., 2007). Mleko owcze w porównaniu do mleka innych ssaków charakteryzuje się wyższą zawartością laktozy (4,2–5,4%) (Danków i Pikul, 2011), składników mineralnych (0,7–1%) i makroelementów tj. wapnia, potasu, fosforu, chloru, sodu (Sahan i in., 2005). Niższa zawartość dotyczy tylko magnezu (Mg), którego jest więcej w mleku krowim (Pandya i Ghodke, 2007).

Mleko owcze cechuje się wysokimi zaletami dietetycznymi ze względu na dużą zawartość krótko i długołańcuchowych kwasów tłuszczowych oraz aminokwasów egzogennych, wykorzystywanych w leczeniu chorób metabolicznych i hipercholesterolemii (Haenlein, 2001). Obecność tych kwasów tłuszczowych w procesach metabolicznych poprawia profil lipidowy krwi i wykazuje pozytywny wpływ na nabłonek jelita grubego. Do potwierdzonych zalet spożycia mleka owczego należy jego działanie antykancerogenne (Legrand, 2003), odbudowujące strukturę błon komórkowych, regulujące gospodarkę węglowodanową, ograniczające syntezę trójglicerydów i cholesterolu oraz pełniące funk-

cję profilaktyczną wobec chorób związanych z zaburzeniami funkcjonowania centralnego układu nerwowego (choroby Alzheimera, schizofrenii, padaczki, ADHD), a nawet agresji i dysleksji (Cichosz, 2007).

Mleko owcze to również cenne źródło witamin rozpuszczalnych w wodzie, głównie pochodzących z grupy B, biorących udział w syntezie i rozkładzie tłuszczów, aminokwasów i węglowodanów, które są niezbędne podczas procesów przemiany materii, a także witaminy C, posiadającej właściwości antyoksydacyjne, detoksykacyjne, przeciwmiażdżycowe i antynowotworowe. Jedynym problemem jest to, że mleko poddane pasteryzacji oraz sterylizacji nie zawiera witaminy C (Zmarlicki, 2006).

Wartości odżywcze żywności funkcjonalnej wyprodukowanej z użyciem podstawowych surowców lub charakteryzującej się tradycyjnym składem, sposobem produkcji i przetwórstwa podkreśliła w swojej publikacji Antosik (2017). Autorka ta zwróciła uwagę na istnienie wielu naturalnych produktów żywnościowych charakteryzujących się korzystnymi żywieniowo właściwościami. Produkty te, określane mianem „tradycyjne” pochodzą z gospodarstw rolnych. Słusznie są postrzegane przez konsumentów jako produkty wyższej jakości, ponieważ są wytwarzane najczęściej metodami pracochłonnymi z naturalnych surowców, bez dodatku konserwantów i ulepszaczy oraz mają niepowtarzalne cechy sensoryczne. Do takich należą produkty zwierzęce pochodzące od owiec i kóz – mleko, mięso, a także ich przetwory, które posiadają wysoką wartość dietetyczną oraz odżywczą i spełniają kryteria odpowiadające żywności funkcjonalnej.

Żentyca to tradycyjny produkt pitny otrzymywany z mleka owiec górskich pochodzących z terenu polskich Karpat, posiadający szczególne walory odżywcze oraz dietetyczne (Kawęcka i Pasternak, 2020). Jest to serwatka powstająca w procesie podgrzewania mleka ściętego podpuszczką przy wyrabianiu oscypków i bundzu sezonowo w okresie wypasu owiec na karpackich halach (Drożdż, 2007). Zawiera w swoim składzie m.in. cenne białka serwatkowe, korzystny poziom laktoferyny i immunoglobulin. Żentyca ze względu na swoje unikatowe zalety została wpisana na Listę Produktów Tradycyjnych w kategorii – produkty mleczne.

Pozytywnym dla człowieka zachowaniem prozdrowotnym jest również spożywanie tradycyjnego zsiadłego mleka krowiego bogatego w probiotyki, które odgrywają zasadniczą rolę w regulacji metabolizmu i usprawnianiu pracy jelit. Podobnie, pozyskiwane z roślin pełnowartościowe zboża, produkowane w sposób tradycyjny oraz pieczywo wytwarzane z ciasta na zakwasie i pozbawione ulepszaczy, spulchniaczy, czy dodatków chemicznych są korzystne dla zdrowia.

Świadomość społeczeństwa w zakresie zwiększenia spożycia żywności nisko przetworzonej, naturalnej, o wysokiej wartości żywieniowej powinna być priorytetem dla współczesnego człowieka w prewencji wielu chorób, głównie nowotworów, chorób układu krążenia i dietozależnych, a troska naukowców winna być skoncentrowana na prowadzeniu badań zmierzających do określenia wartości odżywczej produktów tradycyjnych z różnych grup żywności oraz wyjaśnienia wpływu tych produktów na zdrowie człowieka (Antosik, 2017).

Podsumowanie

Stosowanie żywności funkcjonalnej przez społeczeństwo, ze względu na jej prozdrowotne korzyści powinno stać się priorytetem w kontekście współczesnego zdrowia publicznego. Żywność ta ma podstawowe znaczenie w prewencji wielu chorób cywilizacyjnych, toteż zadaniem jej producentów i naukowców jest dbałość o pozyskiwanie żywności odpowiedniej jakościowo.

Health-promoting Aspects of Functional Food. Summary

The use of functional food by the society, due to its pro-health benefits, should become a priority of modern public health. This food is of fundamental importance in the prevention of many civilization diseases, so the task of food companies and scientists is to care for obtaining food of appropriate quality.

Piśmiennictwo

- Antosik K. (2017). Wartość odżywcza żywności tradycyjnej. *ZNUV*, 54 (3): 214–222.
- Barłowska J., Litwińczuk Z. (2006). Technological usefulness of milk from two local breeds maintained in the regions with great grassland share. *Archiv. Anim. Breed.*, 49: 207–213.
- Bonczar G. (2001). Znaczenie mleka owczego w żywieniu człowieka. *Prz. Mlecz.*, 3: 125–128.
- Bortnowska G. (2014). Promowanie żywności tradycyjnej – bioróżnorodność symbolem prozdrowotnego stylu życia. Promotion of traditional food – biodiversity as a symbol of pro-healthy lifestyle. *Probl. Hig. Epidemiol.*, 95 (4): 831–836.
- Bortnowska G., Kałużna-Zajączkowska J. (2011). Preferencje wyboru przypraw sypkich do potraw przez osoby pracujące zawodowo z uwzględnieniem innowacyjnych zmian w ich produkcji. *Rocz. PZH*, 62.
- Bortnowska G., Balejko J., Schube V. i in. (2014). Stability and physicochemical properties of model salad dressings prepared with pregelatinized potato starch. *Carbohydr. Polym.*, 111: 624–632.
- Cabiddu A., Delgadillo-Puga C., Decandia M., Molle G. (2019). Extensive ruminant production systems and milk quality with emphasis on unsaturated fatty acids, volatile compounds, antioxidant protection degree and phenol content. *Animals*, 9: 771.
- Carpino S., Mallia S., La Terra S., Melilli C., Licitra G., Acree T. (2004). Composition and aroma compounds of Ragusano Cheese: Native pasture and total mixed rations. *J. Dairy Sci.*, 87 (4): 816–830.
- Cichosz G. (2007). Prozdrowotne właściwości tłuszczu mlekowego. *Prz. Mlecz.*, 4: 2–6.
- Cieślak E., Gębusia A. (2011). Żywność funkcjonalna z dodatkiem fruktanów. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość.*, 2 (75): 27–37.
- Claps S., Mecca M., Di Trana A., Sepe L. (2020). Local small ruminant grazing in the monti foy area (Italy): The relationship between grassland biodiversity maintenance and added-value dairy products. *Front. Vet. Sci.*, 7: 1–7.
- Danków R., Pikul J. (2011). Przydatność technologiczna mleka owczego do przetwórstwa. *Nauka. Przyroda. Technologie*, 5(2): 7.
- Delgadillo-Puga C., Noriega L.G., Morales-Romero i in. (2020). Goat's milk intake prevents obesity, hepatic steatosis and insulin resistance in mice fed a high-fat diet by reducing inflammatory markers and increasing energy expenditure and mitochondrial content in skeletal muscle. *Int. J. Mol. Sci.*, 21: 5530.

- Dominati E.J., Maseyk F.J., Mackay A.D., Rendel J.M. (2019). Farming in a changing environment: Increasing biodiversity on farm for the supply of multiple ecosystem services. *Sci. Total Environ.*, 662: 703–713.
- Drożdż A. (2007). Żentyca – karpacka odmiana włoskiej ricotty. *Prz. Hod.*, 9: 30–32.
- Haenlein G.F. (2001). Past, present and future perspectives of small ruminant dairy research. *J. Dairy Sci.*, 84: 2097–2115.
- Hennessy D., Delaby L., Pol-van Dasselaar A. van den, Shalloo L. (2020). Increasing grazing in dairy cow milk production systems in Europe. *Sustainability*, 12 (6): 2443.
- Hirpessa B.B., Ulusoy B.H., Hecer C. (2020). Hormones and hormonal anabolics: residues in animal source food, potential public health impacts, and methods of analysis. *J. Food Quality*, ID 5065386 | <https://doi.org/10.1155/2020/5065386>
- Hofstetter P., Frey H.-J., Gazzarin C., Wyss U., Kunz P. (2014). Dairy farming: Indoor v. pasture-based feeding. *J. Agric. Sci.*, 152: 994–1011.
<http://wfos.gdansk.pl/wiadomości/bioroznorodnosc-dlaczego-tak-wiele-od-niej-zalezy/> dostęp 15.09.2022 r.
<https://www.fao.org/home/en/> dostęp z dn. 15.09.2022 r.
<https://www.pzh.gov.pl/zdrowie-publiczne/>; dostęp z dn. 15.09.2022 r.
- Informacja Rządowego Ośrodka Zwalczania Chorób Zakaźnych (CDC) w Atlancie 2011; www.epidemia-otylosci-w-USA.
- Kalač P. (2011). The effects of silage feeding on some sensory and health attributes of cow's milk: A review. *Food Chem.*, 125: 307–317.
- Karademir E., Atamer M., Tamucay B., Yaman S. (2002). Some properties of goat milk yoghurt produced by different fortification methods. *Milchwissenschaft*, 57.
- Katt F., Meixner O. (2020). A systematic review of drivers influencing consumer willingness to pay for organic food. *Trends Food Sci. Technol.*, 100: 374–388.
- Kaur S., Das M. (2011). Functional foods: An overview. *Food Sci. Biotechnol.*, 20 (4): 861–875.
- Kawęcka A., Pasternak M. (2020). Walory odżywcze i dietetyczne żentycy jako tradycyjnego produktu z mleka owiec górskich. *Wiad. Zoot.*, LVIII, 2: 13–20.
- Kumar A., Thakur A., Sharma V., Koundal S. (2019). Pesticide residues in animal feed: Status, safety, and scope. *J. Anim. Feed Sci. Technol.*, 7: 73–80.
- Laisse S., Baumont R., Dusart L., Gaudré D., Rouillé B., Benoit M.V.P., Rémond D., Peyraud J. (2018). The net feed conversion efficiency of livestock: A new approach to assess the contribution of livestock to human feeding. *INRA Product. Anim.*, 31: 269–287.
- Legrand P. (2003). *Acides gras: compréhension des fonctions et apports conseillés*. Université d'été Clermont-Ferrand: 21–31.
- Luty L., Musiał K., Ziolo M. (2021). The role of selected ecosystem services in different farming systems in Poland regarding the differentiation of agricultural land structure. *Sustainability*, 13 (12): 6673.
- Mielnik A., Pac-Kożuchowska E. (2017). Assessment of nutritional status and dietary habits of children attending the nursery in Sanok. *Pol. J. Public Health*, 127 (2): 86–91.
- Molik E., Błasiak M., Nahajło K. (2018). Walory prozdrowotne mleka owczego i czynniki wpływające na zawartość w nim aktywnych związków. *Prz. Hod.*, 2: 16–19.
- Pandya A.J., Ghodke K.M. (2007). Goat and sheep milk products other than cheeses and yoghurt. *Small Rum. Res.*, 68: 193–206.
- Pascual U., Adams W.M., Díaz S., Lele S., Mace G.M., Turnhout E. (2021). Biodiversity and the challenge of pluralism. *Nature Sustainability*, 4 (7): 567–572.
- Pol-van Dasselaar A. van den, Vellinga T.V., Johansen A., Kennedy E. (2008). To graze or not to graze, that's the question. *Grassl. Sci. Eur.*, 13: 706–716.
- Przegląd korzyści z wypasu/ przeglądania zasobów paszowych z terenów pól suchych oraz przeniesienia bioaktywności i właściwości prozdrowotnych na kozie mleko

- i ser: zapobieganie otyłości, insulinooporności, stanom zapalnym i stłuszczeniu wątroby; 12.10.2021.
- Radkowska I., Herbut E. (2017). The effect of housing system of Simmental cows on processing suitability of milk and quality of dairy products. *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 35 (2): 147–158.
- Röös E., Patel M., Spångberg J., Carlsson G., Rydhmer L. (2016). Limiting livestock production to pasture and by-products in a search for sustainable diets. *Food Policy*, 58: 1–13.
- Sahan N., Say D., Kacar A. (2005). Changes in chemical and mineral contents of Awassi ewes milk during lactation. *Turskich J. Vet. Anim. Sci.*, 29: 289–593.
- Schulz M. (2016). Oczekiwania konsumentów na rynku produktów prozdrowotnych i przyjaznych środowisku. *Nierówności Społeczne a Wzrost Gospodarczy*, 1: 122–130.
- Shalloo L. (2009). Milk production costs – Can we compete? In: *Proc. Teagasc National Dairy Conference, Cork, Ireland, 20.11.2009*; 19–38.
- Singh G., Arora S., Sharma G.S., Sindhu J.S., Kansal V.K., Sangwan R.B. (2007). Heat stability and calcium bioavailability of calcium – fortified milk. *LWT – Food Sci. Technol.*, 40: 625–631.
- Siró I., Kápolna E., Kápolna B., Lugasi A. (2008). Functional food. Product development, marketing and consumer acceptance – a review. *Appetite*, 51 (3): 456–467.
- Srinivasan K. (2005). Spices as influencers of body metabolism: an overview of three decades of research, *Food Res. Int.*, 38 (1): 77–86.
- Struijk E.A., Heraclides A., Witte D.R., Soedamah-Muthu S.S., Geleijnse J.M., Toft U., Lau C.J. (2013). Dairy product intake in relation to glucose regulation indices and risk of type 2 diabetes. *Nutr. Metab. Cardiovasc. Dis.*, 23 (9): 822–828.
- Ustawa z dnia 17 grudnia 2004 r. o rejestracji i ochronie nazw i oznaczeń produktów rolnych i środków spożywczych oraz o produktach tradycyjnych, Art. 47.
- Vliet S. van, Provenza F.D., Kronberg S.L. (2021). Health-promoting phytonutrients are higher in grass-fed meat and milk. *Front. Sustain. Food Syst.* 4: 1–20.
- Wilkinson J.M., Lee M.R.F., Rivero M.J., Chamberlain A.T. (2020). Some challenges and opportunities for grazing dairy cows on temperate pastures. *Grass Forage Sci.*, 75 (1): 1–17.
- Woynarowska B. (red.) (2017). Czynniki warunkujące zdrowie. W: *Edukacja zdrowotna*. PWN, Warszawa; 44.
- Woynarowska B. (red.) (2017). Zdrowie – podstawowe pojęcie w edukacji zdrowotnej. W: *Edukacja zdrowotna*. PWN, Warszawa; 16–22.
- Woźniak M., Ostrowska K., Szymański Ł. (2009). Aktywność przeciwrodnikowa ekstraktów szałwii i rozmarynu. *Żywność. Nauka. Technologia. Jakość*, 4 (65): 133–141.
- Zapletal P. (2018). Właściwości funkcjonalne mleka krów ras lokalnych w Polsce. *Wiad. Zoot.*, LVI, 1: 67–76.
- Zhang H., Yu D., Sun J., Liu X., Jiang L., Guo H., Ren F. (2014). Interaction of plant phenols with food macronutrients: Characterisation and nutritional-physiological consequences. *Nutr. Res. Rev.*, 27: 1–15.
- Zmarlicki S. (2006). Zdrowotne aspekty mleka i przetworów mlecznych. *Zdrowie Publiczne*, 116 (1): 142–146.

Ocena efektów Programu Podkarpacki Naturalny Wypas jako czynnika rozwoju produkcji żywności wołowej na Podkarpaciu

Janusz Kilar

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. Protection of biodiversity has become one of the most important challenges of mankind in the 21st century. Many areas of the economy, including the most important one, namely food production, rely on the biological diversity of the world of plants and animals as well as the work of bees. Over the centuries, biological diversity has shaped the great wealth of habitats and natural landscapes, also found in Podkarpacie. Shepherding and extensive agriculture served to preserve, protect and often enhance biodiversity of these valuable habitats and landscapes.

Key words: animal husbandry, livestock production, farmers' opinion

Wprowadzenie

Wypas zwierząt trawożernych jest naturalną i najbardziej skuteczną formą utrzymania walorów krajobrazowych obszarów chronionych. Zapobiega ekspansji pospolitych chwastów i roślinności krzewiastej, przyczyniając się do zachowania siedlisk łąkowych i murawowych wraz z ich bogactwem gatunkowym i strukturą przestrzenną. Zgryzanie powstrzymuje rozwój siewek drzew i krzewów, wysokich traw i roślin inwazyjnych. Wypas sprzyja krzewieniu traw, zapobiega erozji gleby, a udeptywanie i pozostawianie odchodów pobudza rozwój darni (Kopacz, 2015; Rogalski i in., 2001; Wasilewski, 2003; Wasilewski, 2012). Zielonka pobierana przez zwierzęta na pastwisku to niższe koszty ich żywienia z tytułu nie ponoszenia strat w czasie zbioru, konserwacji i magazynowania (Stypiński, 2016; Twardy i Barszczewski, 2015). Na szczególną uwagę zasługuje dobroczynny wpływ wypasu na kondycję i zdrowie zwierząt (Maksymiec, 2012; Radkowska, 2012; Lipiec i in., 2015) oraz jakość pozyskiwanych surowców i produktów (Radkowska, 2015). Z kolei, obecność zwierząt na pastwiskach to wyższe walory estetyczne krajobrazu (Warda i Rogalski, 2004).

Różnorodność warunków przyrodniczych, historycznych, społecznych i ekonomicznych wykształciła różne systemy pastwiskowego żywienia zwierząt, odmiennie wpływające na krajobraz i jego cechy (Radzik-Rant i Wojnarska, 2008; Chabuz i in., 2012; Nowakowski, 2008; Zarzecki i Korzeniak, 2013). Hodowców wypasających trwałe użytki zielone zaczyna się postrzegać nie tylko jako producentów żywności, ale także jako świadomych promotorów środowiska i krajobrazu przyrodniczego (Cassandro, 2014; Czudec, 2013; Krajewski, 2016). Obszary trwałej roślinności stabilizują procesy zmian środowiska przyrodniczego. Krajobrazowa i ochronna funkcja użytków zielonych jest coraz bardziej rozumiana, doceniana i akceptowana przez społeczeństwo (Guzdal-Dec i in., 2015).

Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego przez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo terenów łąkowo-pastwiskowych, z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas stanowi element działań realizowanych w województwie podkarpackim na rzecz zrównoważonego rozwoju i ochrony najcenniejszych przyrodniczo i krajobrazowo terenów na Podkarpaciu. Zgodnie z zapisami Ustawy o ochronie przyrody, ochrona zasobów przyrodniczych i krajobrazowych jest obowiązkiem wszystkich obywateli, ponieważ uznaje się je za dziedzictwo i bogactwo narodowe. Zapis w strategii rozwoju jako priorytet uznaje utrzymanie różnorodności biologicznej i krajobrazowej na obszarze całego województwa niezależnie od formalnego statusu ochronnego konkretnych terenów i sposobów ich użytkowania.

Nadrzędnym celem Programu jest zachowanie, ochrona oraz odtworzenie różnorodności biologicznej, charakterystycznego krajobrazu, ochrona środowiska przyrodniczego w oparciu o wypas na terenie atrakcyjnym krajobrazowo i turystycznie. W Programie sformułowano takie cele pośrednie:

1. Pogodzenie działań na rzecz utrzymania i ochrony różnorodności biologicznej z wdrażaniem działań społeczno-ekonomicznych w regionie;
2. Zachęcenie do podejmowania i kontynuacji gospodarowania na terenach trudnych do prowadzenia gospodarki rolnej poprzez: (2.1) przywrócenie ekstensywnego wypasu zwierząt na gruntach czasowo nieużytkowanych rolniczo, co spowoduje przebudowę struktury krajobrazu; (2.2) utrzymanie wypasu na kompleksach trwałych użytków zielonych, co pozwoli na zachowanie ginących zbiorowisk łąkowych, powstrzymanie sukcesji wtórnej i regenerację cennych zbiorowisk roślinnych;
3. Odbudowa lub budowa i utrzymanie obiektów architektury pasterskiej związanych z tradycyjnym wypasem;
4. Wzrost pogłowia zwierząt na terenach atrakcyjnych krajobrazowo i turystycznie, co przyniesie w konsekwencji przywrócenie i utrzymanie przestrzeni otwartego krajobrazu. Działania te pozwolą utrzymać tradycyjny pejzaż kulturowy podkarpackiej wsi, przyczynią się do ochrony gatunków endemicznych roślin oraz przywrócenia naturalnych terenów do działalno-

ści rolniczej. Potwierdzi to słuszność twierdzenia, że ochrona przyrody nie wyklucza prowadzenia gospodarki rolnej, a wręcz przeciwnie – ekstensywne użytkowanie jest konieczne dla zachowania cennych walorów przyrodniczych i krajobrazowych.

Dodatkowe cele Programu mają charakter regionalny i dotyczą:

- ochrony dziedzictwa kulturowego regionu,
- pielęgnowania i podtrzymywania tradycji, zwyczajów i innych elementów kultury ludowej związanej z pasterstwem,
- rozwoju rzemiosła i przetwórstwa produktów pochodzenia zwierzęcego,
- zwiększenia zatrudnienia dla mieszkańców regionu (usługi przewodnicze, noclegi, agroturystyka).

Realizacja wyżej wymienionych celów ma w perspektywie najbliższych lat przyczynić się również do popularyzacji produktów i potraw mięsnych, w tym regionalnych specjalności, a także wpłynąć pozytywnie na rozwój turystyki. Ponadto, Program może stanowić istotny czynnik w poszerzaniu oferty gospodarstw agroturystycznych i lokalnych restauracji, aktywizacji społeczności, a przede wszystkim determinować wzrost i umocnienie poczucia tożsamości mieszkańców i ich więzi emocjonalnej z regionem.

Cel pracy

Celem pracy była ocena efektów Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* jako czynnika rozwoju produkcji żywca wołowego na Podkarpaciu. Oprócz głównego celu przyjęto również cele szczegółowe, obejmujące następujące zagadnienia: analiza powierzchni i liczby wypasanych zwierząt; identyfikacja podmiotów realizujących Program; wielkość wsparcia finansowego, a także opinie hodowców biorących udział w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021 dotyczące efektów jego realizacji.

Materiał i postępowanie badawcze

Materiał badawczy stanowiły:

- dane sprawozdawcze z realizacji Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021, pozyskane z Departamentu Rolnictwa, Geodezji i Gospodarki Mieniem Urzędu Marszałkowskiego Województwa Podkarpackiego w Rzeszowie. Dane obejmowały: liczbę organizacji pożytku publicznego, liczbę hodowców, powierzchnię wypasu, liczbę wypasanych zwierząt oraz wysokość dotacji przekazanych beneficjentom bezpośrednim i kwoty przeznaczone na działania informacyjne, promocyjne i szkoleniowe. Na podstawie dotacji przekazanej beneficjentom bezpośrednim wyliczono kwotę przypadającą na 1 ha powierzchni wypasu;
- opracowania statystyczne Głównego Urzędu Statystycznego i Wojewódzkiego Urzędu Statystycznego w Rzeszowie;

- wyniki badań ankietowych przeprowadzonych wśród 154 hodowców z Beskidu Niskiego, uczestniczących w Programie w latach 2012–2021. Narzędziem badawczym był autorski kwestionariusz wywiadu zawierający 3 pytania metryczkowe i 14 pytań merytorycznych.

Ilościowe efekty *Programu Podkarpacki Naturalny Wypas 2012–2021*

W czasie rozpoczęcia Programu powierzchnia wypasu wynosiła 4715,36 ha. W kolejnych latach tendencja ta rosła do 15 767,97 ha w 2021 r. Od 2012 do 2021 r. nastąpił wzrost powierzchni wypasu aż o 11 052,61 ha (tab. 1).

Tabela 1. Powierzchnia wypasu w latach 2012–2021

Rok	Powierzchnia (ha)	Zmiana (ha)
2012	4715,36	–
2013	6808,66	2093,3 (+)
2014	9477,84	2669,15 (+)
2015	11 932,62	2454,78 (+)
2016	12 961,85	1029,23 (+)
2017	12 994,86	33,01 (+)
2018	14 466,91	1472,05 (+)
2019	15 146,11	679,20 (+)
2020	15 507,83	361,72 (+)
2021	15 767,97	260,14 (+)
Lata 2012–2021		11 052,61 (+)

Źródło: Urząd Marszałkowski w Rzeszowie.

Od 2012 do 2021 r. nastąpił wzrost liczby uczestników Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* z 322 do 655 rolników. Tym niemniej, od 2017 r. zaobserwowano spadek liczby osób uczestniczących w Programie. Największą ich liczbę zanotowano w 2015 r. i wyniosła ona 825 osób, z czego najliczniejszą grupą było Stowarzyszenie Rolników „OSTOJA” w liczbie 224 rolników. W 2021 r. w Programie uczestniczyło 655 rolników, spośród których najwięcej reprezentowało Stowarzyszenie Rolników „OSTOJA” (180 osób) i Stowarzyszenie EURO-SAN (170 rolników), natomiast najmniej reprezentowane było Stowarzyszenie Hodowców i Miłośników Konia Huculskiego (19 uczestników) (tab. 2).

Od 2012 r. rosła również liczba wypasanych zwierząt ogółem. W 2012 r. wypasano tylko 5981 sztuk zwierząt, a w 2021 r. były 14 183 sztuki. Najwięcej

Tabela 2. Uczestnicy Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021

Nazwa organizacji	Liczba rolników									
	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Stowarzyszenie Rolników „OSTOJA”	174	238	217	224	222	208	196	191	191	180
Stowarzyszenie „Zdrowie i Natura”	5	15	22	22	26	18	24	22	23	24
Stowarzyszenie Hodowców i Miłośników Konia Huculskiego	48	46	50	50	52	46	32	32	25	19
Stowarzyszenie Gospodarstw Ekologicznych EKO-WISŁOKA	32	59	84	107	98	96	–	–	–	–
Bieszczadzkie Stowarzyszenie Rolników*	50	86	108	118	122	120	117	114	112	116
Stowarzyszenie Rozwoju i Promocji Wsi Łukowe	12	11	12	11	10	–	–	–	–	–
Podkarpacka Izba Rolnictwa Ekologicznego	–	–	121	141	134	98	119	104	104	94
Stowarzyszenie EURO-SAN	–	–	70	90	89	102	107	163	166	170
EKODA Spółdzielnia Socjalna	–	–	54	62	63	–	–	–	–	–
Fundacja WIKTORIA 1	–	–	–	–	–	–	–	–	–	–
Fundacja Wspierania Bioróżnorodności HORB	–	–	–	–	–	–	30	48	58	52
Fundacja „ZIELONA ARKA”	–	–	–	–	–	–	66	–	–	–
Razem:	322	455	738	825	816	688	691	674	679	655

*zmiana nazwy. Źródło: Urząd Marszałkowski w Rzeszowie

zwierząt brało udział w wypasie w 2016 r. Liczba zadeklarowanych zwierząt wynosiła 16 084 sztuki. Od 2017 r. zaobserwowano systematyczny spadek liczby wypasanych zwierząt i w 2020 r. wynosiła ona 12 880 sztuk. W 2021 r. odnotowano znaczący wzrost liczby zwierząt biorących w udział w Programie (wzrost o 1303 sztuki). Na przestrzeni dziesięciu lat wypasu liczba zwierząt ogółem biorących udział w Programie wzrosła o 8202 sztuki. Zmiany te przedstawia tabela 3.

Tabela 3. Liczba wypasanych zwierząt w latach 2012–2021

Rok	Wszystkie gatunki		Bydło (szt.)		
	ogółem (szt.)	zmiana (szt.)	ogółem (szt.)	zmiana (szt.)	% zwierząt ogółem
2012	5981	–	4107	–	68,70
2013	9180	3199 (+)	6126	2019 (+)	66,70
2014	13 755	4575 (+)	8634	2508 (+)	62,70
2015	15 752	1997 (+)	10142	1508 (+)	64,40
2016	16 084	322 (+)	10805	663 (+)	67,20
2017	13 392	2692 (-)	9126	1679 (-)	68,10
2018	13 811	419 (+)	9525	399 (+)	68,90
2019	13 236	575 (-)	9305	220 (-)	70,30
2020	12 880	356 (-)	9150	150 (-)	71,00
2021	14 183	1303 (+)	10131	981 (+)	71,40
2012–2021		8202 (+)	6024 (+)		

Źródło: Urząd Marszałkowski w Rzeszowie.

Tabela 4. Wsparcie finansowe z Programu w latach 2012–2021

Wyszczególnienie	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Kwota dotacji przekazana organizacjom (tys. zł)	1837,4	1901,1	2101,3	2147,6	1615,6	1811,5	2000,0	2651,3	3204,0	3112,8
Kwota na jedno wypasane zwierzę (zł)	307,21	206,90	152,77	136,34	100,45	135,27	144,82	200,32	248,77	219,48
Kwota na jeden hektar wypasu (zł)	389,66	279,22	221,71	179,98	124,64	125,22	138,25	175,05	206,61	197,42

Źródło: Urząd Marszałkowski w Rzeszowie.

W tabeli 3 przedstawiono również dane liczbowe dotyczące wypasu bydła. Od 2012 r. zanotowano wzrost wypasu tego gatunku zwierząt. Wyjątek stanowiły lata 2017, 2019 i 2020. W ciągu dziesięciu badanych lat liczba wypasanych sztuk bydła wzrosła o 6024. W 2012 r. pogłowie bydła w Programie wynosiło zaledwie 4107 sztuk, a w 2021 r. wypasano już 10 131 sztuk. Warto zauważyć, że w 2016 r. odnotowano największą liczbę sztuk bydła wypasanych w ramach Programu i wynosiła ona 10 805 sztuk.

W tabeli 4 przedstawiono wsparcie finansowe Programu w latach 2012–2021. Analiza danych wykazała, że na przestrzeni lat 2012–2021 wielkość dotacji sukcesywnie rosła z 1 837 405,80 zł do 3 112 823,28 zł. Wyjątek w tym zakresie

stanowił rok 2016, w którym odnotowano zmniejszenie wsparcia finansowego Programu do kwoty 1 615 627,00 zł. Największe wsparcie finansowe przekazano organizacjom w 2021 r. w kwocie 3 112 823,28 zł (tab. 4).

W 2012 r. kwota dotacji przypadająca na jedno wypasane zwierzę wynosiła 307,12 zł i była największa w analizowanym okresie. Od 2013 do 2016 r. kwota ta sukcesywnie malała i w 2016 wsparcie finansowe wyniosło tylko 100,45 zł w przeliczeniu na jedno zwierzę. Zauważono natomiast, że od 2017 r. następuje systematyczne zwiększenie kwoty wsparcia finansowego w ramach Programu i w 2021 r. wyniosła ona 219,48 zł na jedno wypasane zwierzę.

Analiza wsparcia finansowego z Programu przypadającego na jeden hektar przeznaczony do wypasu zwierząt wykazała, że najwyższą stawkę płacono w 2012 r. – 389,66 zł, a najniższą w 2016 – tylko 124,64 zł (tab. 4). W 2021 r. wsparcie finansowe wynosiło 197,42 zł w przeliczeniu na 1 hektar wypasu.

Efekty Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021 w opinii hodowców biorących udział w Programie

W tabeli 5 przedstawiono charakterystykę hodowców biorących udział w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas*. Spośród 154 ankietowanych 24,67% stanowiły kobiety, a 75,33% mężczyźni. Pod względem wieku wydzielono pięć grup. Liczebność w dwóch przedziałach wiekowych (36–45 i 46–55 lat) osiągnęła taki sam, a zarazem największy wynik, bo aż 28,22%. Najmniej ankietowanych było w wieku powyżej 65 lat (2,60% ankietowanych). Osoby w wieku do 35 lat stanowiły 17,53%, a w wieku 56–65 – 22,08% ankietowanych.

Tabela 5. Charakterystyka demograficzna ankietowanych hodowców

Lp.	Wyszczególnienie	Ankietowani hodowcy	
		liczba	struktura procentowa
1	Ankietowani ogółem	154	100
2	Płeć:		
	– kobieta	38	24,67
	– mężczyzna	116	75,33
3	Wiek:		
	– do 35 lat	27	17,53
	– 36–45 lat	45	29,22
	– 46–55 lat	45	29,22
	– 56–65 lat	67	22,08
	– powyżej 65 lat	3	1,95
4	Wykształcenie:		
	– wyższe	19	12,34
	– średnie	94	61,04
	– zawodowe	15	9,74
	– podstawowe	26	16,88

Źródło: badania ankietowe.

Struktura wykształcenia pokazuje, że najwięcej osób (61,04%) miało wykształcenie średnie. Najmniejsza liczba ankietowanych (9,74%) posiadała wykształcenie zawodowe. Wykształcenie wyższe miało 12,34% ankietowanych, a podstawowe tylko 16,88% (tab. 5).

W tabeli 6 przedstawiono charakterystykę elementów produkcyjnych badanych gospodarstw. W Programie dominowały gospodarstwa indywidualne (99,03%). Spółdzielnia i grupa producencka stanowiły razem tylko 0,93%. W badanej grupie najwięcej było gospodarstw o średniej wielkości 27,64 ha. Gospodarstw usytuowanych na terenach ONW było aż 85,71%, w tym na terenach ONW górskich 76,89%. Największy udział w użytkowaniu ziemi posiadały pastwiska (43,08) oraz łąki trwałe (33,48). Uprawy na gruntach ornym zajmowały 17,57%. Dane te przedstawiono w tabeli 6.

Tabela 6. Charakterystyka elementów produkcyjnych badanych gospodarstw

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość cechy
1	Forma gospodarowania (%):	
	– indywidualna	99,03
	– spółdzielnia	0,32
	– grupa producencka	0,65
2	Wskaźnik gospodarstw na terenie ONW (%)	85,71
3	Wskaźnik gospodarstw na terenie ONW górskich (%)	76,89
4	Średnia powierzchnia gospodarstwa (ha)	27,64
5	Struktura użytkowania ziemi (%)	
	– uprawy polowe na gruntach ornym	17,57
	– pastwiska	43,08
	– łąki trwałe	33,48
	– inne	5,87
6	Wskaźnik gospodarstw utrzymujących bydło (%)	95,12
7	Kierunki produkcji w gospodarstwach utrzymujących bydło (%)	
	– produkcja mleka	39,59
	– produkcja mleka i żywca wołowego	46,07
	– produkcja żywca wołowego	14,34

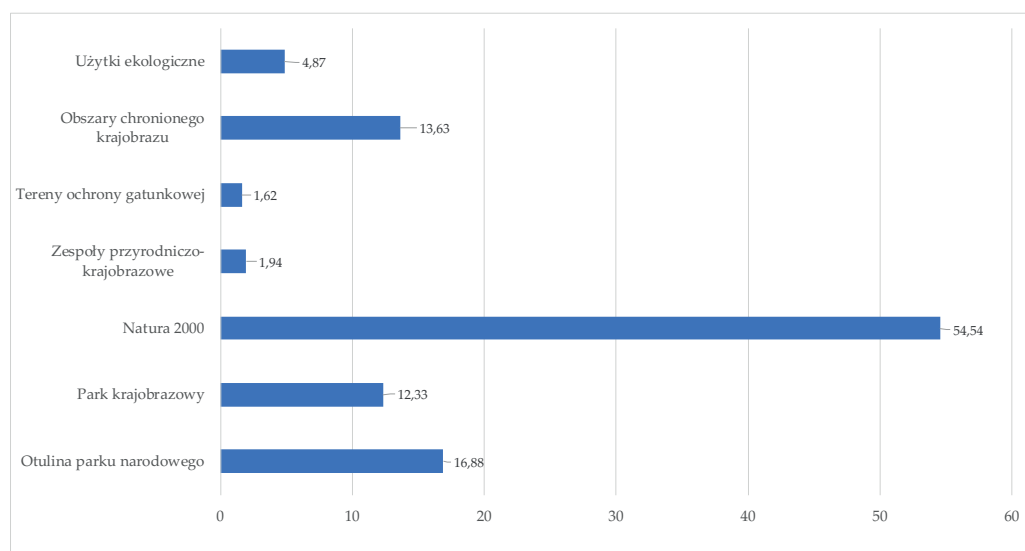
Źródło: badania ankietowe.

Gospodarstw, które utrzymywały bydło było 95,12%, z czego najwięcej bo 46,07% zajmowało się produkcją mleka i żywca wołowego. Samą produkcją mleka zajmowało się tylko 39,59%, a produkcją żywca wołowego 14,34% gospodarstw (tab. 6). W badanej grupie dominowały gospodarstwa o wielokierunkowej produkcji rolniczej.

Wykres 1 przedstawia wskazania terenów prowadzenia wypasu. Największa liczba hodowców wypasała zwierzęta w obszarze Natura 2000 (54,54%) oraz w otulinie parku narodowego (16,88%). Najmniejszy wskaźnik – 1,62% dotyczył terenów wypasu znajdujących się w obszarze ochrony gatunkowej oraz zespołu

przyrodniczo-krajobrazowego (1,94%). Ponadto, teren wypasu obejmował: park krajobrazowy (12,33%), obszary chronionego krajobrazu (13,63%) i użytki ekologiczne (4,87%).

Wykres 1. Wskazania terenów prowadzenia wypasu (%)



Źródło: badania ankietowe

W tabeli 7 przedstawiono efekty Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* realizowanego w latach 2012–2021 według ankietowanych hodowców bydła. Według badanych rolników najważniejszym efektem realizacji Programu na obszarze Beskidu Niskiego było zwiększenie stada krów (51,19%), pozostawienie cieląt do odchowu (57,62%), zwiększenie powierzchni wypasu (47,08%) oraz utrzymanie krów mamek (32,76%).

Tabela 7. Efekty Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2012–2021 według ankietowanych hodowców bydła

Lp.	Wyszczególnienie	Procent hodowców
1	Pozostawienie cieląt do odchowu	57,62
2	Zwiększenie stada krów	51,19
3	Zwiększenie powierzchni wypasu	47,08
4	Zwiększenie produkcji mleka	44,22
5	Zwiększenie produkcji żywca wołowego	40,11
6	Prowadzenie systematycznych pielęgnacji pastwisk	38,22
7	Utrzymanie krów mamek	32,76
8	Podjęcie produkcji serów	11,20

Źródło: badania ankietowe.

Ważnym efektem realizacji Programu jest również zwiększenie produkcji mleka (44,22%) i żywca wołowego (40,11%) oraz systematyczna pielęgnacja pastwisk (38,22%). Najmniejsze znaczenie według badanych hodowców może mieć produkcja serów (11,20%).

W tabeli 8 przedstawiono możliwości i potencjalne uczestnictwo hodowców w działaniach związanych z produkcją żywca wołowego pod marką „Podkarpacka Wołowina”. Jednoznacznie deklarację o możliwości podjęcia produkcji pod tą marką zadeklarowało 50,51% ankietowanych hodowców. Tylko 11,26% nie wyraziło takiego zainteresowania, a 38,23% nie miało zdania na ten temat. Zdeklarowani hodowcy wskazali, że roczna skala produkcji zwierząt rzeźnych z jednego gospodarstwa mogłaby wynosić około 11 sztuk rocznie, przy wahaaniach od 1 do 72 sztuk. Wartości te obrazuje tabela 8.

Tabela 8. Możliwości i uczestnictwo hodowców w działaniach związanych z produkcją żywca wołowego pod marką „Podkarpacka Wołowina”

Lp.	Wyszczególnienie	Wartość cechy
1	Deklaracja możliwości podjęcia produkcji żywca wołowego pod marką „Podkarpacka Wołowina” (%): – tak – nie – nie wiem	50,51 11,26 38,23
2	Deklarowana roczna skala produkcji żywca wołowego (szt.): – średnia – min. – maks.	10,55 1–72
3	Wskaźnik hodowców uczestniczących w promocji produktu „Podkarpacka Wołowina” (%)	20,82
4	Wskaźnik hodowców konsumujących wołowinę (%)	78,90

Źródło: badania ankietowe.

Wnioski końcowe

Ochrona różnorodności biologicznej stała się jednym z najważniejszych wyzwań ludzkości w XXI wieku. Wciąż trzeba uświadamiać ludziom, że różnorodność biologiczna to fundament życia i zdrowia człowieka oraz jego gospodarczej działalności. Na zróżnicowaniu biologicznym świata roślin i zwierząt oraz pracy pszczół opiera się wiele dziedzin gospodarki, w tym najważniejsza, a mianowicie produkcja żywności. Przy czym nie chodzi tu tylko o żywność konwencjonalną, ale coraz częściej poszukiwane przez bogatsze społeczeństwa lokalne – naturalne produkty żywnościowe i użytkowe. Różnorodność biologiczna ukształtowała też przez wieki wielkie bogactwo siedlisk i krajobrazów naturalnych, występujących również na Podkarpaciu. Zachowaniu, ochronie, a często i zwiększaniu różnorodności biologicznej tych cennych siedlisk i krajobrazów służyło pasterstwo i ekstensywne rolnictwo. Dzisiaj obszary cenne

przyrodniczo ze względu na swoją niepowtarzalną i niewymierną wartość podlegają ochronie prawnej. Jednak, aby mogły dalej służyć człowiekowi, muszą być właściwie użytkowane i pielęgnowane (Ruda i in., 2019).

Doświadczenia krajów Europy Zachodniej oraz Programu „Owca Plus” prowadzonego od 2008 r. przez Samorząd Województwa Śląskiego, a przede wszystkim Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* prowadzonego przez Samorząd Województwa Podkarpackiego w latach 2012–2021 dowodzą, że ochronie i rozwojowi obszarów cennych przyrodniczo dobrze służą działania podejmowane przez różne instytucje przy ścisłej współpracy ze społecznościami lokalnymi. Skutecznym i co ważne naturalnym narzędziem ochrony jest użytkowanie wypasowe tych terenów. Statystyki i ocena naukowa Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* pokazały duże zaangażowanie się hodowców w proces ochrony różnorodności biologicznej, a także ich aktywność gospodarczą i społeczną (Kilar i Ruda, 2019).

Wraz z kolejnym rokiem realizacji Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* zwiększyła się liczba uczestniczących w nim hodowców, powierzchnia wypasu i liczba wypasanych zwierząt. W strukturze wypasanych zwierząt największy udział (od 62,77 do 67,18%) ma bydło. Około 86% badanych hodowców gospodaruje w obszarach ONW, w tym aż 77% strefy górskiej. Najwięcej hodowców wypasa zwierzęta na terenach Natura 2000 i w otulinie parków narodowych. W ponad 95% gospodarstw hodowcy utrzymują bydło, przy czym blisko 40% z nich prowadzi produkcję mleka, około 46% zajmuje się produkcją mleka i żywca wołowego, a 14% produkuje tylko żywiec wołowy.

Wśród określonych przez hodowców efektów Programu w latach 2012–2021 największe znaczenie dla rozwoju produkcji żywca wołowego w Beskidzie Niskim mogą mieć: zwiększenie stada krów, utrzymanie krów mamek i pozostawienie cieląt do odchowu. Prawie 51% ankietowanych hodowców widzi możliwość podjęcia produkcji żywca wołowego pod marką „*Podkarpacka Wołowina*”. Deklarowana skala produkcji zwierząt rzeźnych z gospodarstwa wynosi 10,55 szt. rocznie, przy wahaniach od 1 do 72 szt.

Podsumowanie

W pracy podjęto próbę oceny efektów Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* jako czynnika rozwoju produkcji żywca wołowego na Podkarpaciu. Od 2012 do 2021 r. nastąpił systematyczny wzrost liczby uczestników Programu z 322 do 655 rolników. Od 2012 r. również rosła liczba wypasanych zwierząt ogółem. W 2012 r. wypasano tylko 5981 sztuk zwierząt, a w 2021 – 14 183 sztuki. W analizowanych latach wsparcie finansowe Programu sukcesywnie rosło z 1 837 405,80 zł do 3 112 823,28 zł. Na jeden hektar przeznaczony do wypasu zwierząt najwyższą stawkę płacono w 2012 r. – 389,66 zł, a najniższą w 2016 – tylko 124,64. W 2021 r. wsparcie finansowe wynosiło 197,42 zł w przeliczeniu na 1 hektar wypasu. Według badanych hodowców – uczestników Programu najważniejszym efektem realizacji Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* na obszarze Beskidu Niskiego było zwiększenie stada krów oraz pozostawienie cieląt do odchowu.

Assesment of the Effects of *The Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* as a Factor in the Development of Live Cattle Production in Podkarpacie. Summary

The study attempts to evaluate the effects of the *Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* as a factor in the development of live cattle production in Podkarpacie. From 2012 to 2021, there was a systematic increase in the number of breeders and grazing animals under the Programme. In the years 2012–2021, the financial support for the Programme was gradually increasing from PLN 1,837,405.80 to PLN 3,112,823.28. For one hectare dedicated to grazing animals, the highest rate was paid in 2012 – PLN 389.66, and the lowest in 2016 – only PLN 124.64. According to the surveyed breeders – participants of the Programme, the most important effect of the implementation of the *Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* in the Low Beskid area was the increase in the herd of cows and the leaving of calves for rearing.

Piśmiennictwo

- Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa. Podkarpacki Oddział Regionalny w Rzeszowie. Dane z realizacji wsparcia finansowego TUZ w latach 2007–2013.
- Cassandra M. (2014). Ekstensywna produkcja zwierzęca i jej wartość dodana w łańcuchach produkcyjnych i środowiskowych: studia nad bydłem mlecznym. *Prz. Hod.*, 82 (5): 1–4.
- Chabuz W., Grzywaczewski G., Rysiak A., Cios S., Podolak G., Litwińczuk Z. (2012). Wpływ wypasu lokalnych ras bydła na różnorodność biologiczną łąk i pastwisk Polesia Lubelskiego. *Rocz. Nauk. PTZ*, 8 (4): 81–90.
- Czudec A. (2013). Wielofunkcyjność rolnictwa górskiego i podgórskiego (na przykładzie Bieszczadów i Beskidu Niskiego). *Pol. J. Agron.*, 13: 3–9.
- Guzal-Dec D., Siedlecka A., Zwolińska-Ligaj M. (2015). Ekologiczne uwarunkowania i czynniki rozwoju funkcji gospodarczych na obszarach przyrodniczo cennych województwa lubelskiego. *SERIA „Monografie i Rozprawy”*, nr 7, Państwowa Szkoła Wyższa im. Papieża Jana Pawła II w Białej Podlaskiej.
- Kilar J., Ruda M. (2019). IV Konferencja Szkoleniowa Hodowców Bydła w Rymanowie. *Wiad. Zoot.*, LVII, 2: 160–166.
- Kopacz M. (2015). Funkcje trwałych użytków zielonych na obszarach górskich w kontekście zmian prawno-gospodarczych. *Łąkarstwo w Polsce*, 18: 129–143.
- Krajewski P. (2016). Agricultural biodiversity for sustainable development. *Probl. Ekoro-zwoju*, 12 (1): 135–141.
- Lipiec A., Gruszecki T.M., Warda M., Bojar W., Jankuszew A., Kulik M., Gregula-Kania M. (2015). Nutritional well-being of sheep under free-range grazing system on natural dry grasslands. *Med. Weter.*, 71 (1): 41–45.
- Maksymiec N. (2012). Pozytywne aspekty stosowania ziół w żywieniu bydła. *Prz. Hod.*, 1: 9–11.
- Nowakowski P. (2008). Uwarunkowania i perspektywy chowu przeżuwaczy na górskich użytkach zielonych. *Probl. Zagosp. Ziem Górskich*, 55: 113–121.
- Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo wskazanych terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas (2012). Rzeszów.
- Radkowska I. (2012). Wpływ pastwiskowego systemu utrzymania na dobrostan krów mlecznych. *Wiad. Zoot.*, L, 1: 3–10.

- Radkowska I. (2015). Wpływ żywienia pastwiskowego krów mlecznych na zawartość składników bioaktywnych oraz przydatność technologiczną mleka. *Wiad. Zoot.*, LIII, 1: 41–47.
- Radzik-Rant A., Wojnarska M. (2008). Uwarunkowania przyrodnicze i kulturowe w gospodarce pasterskiej Huculszczyzny i Podhala. *Wiad. Zoot.*, XLVI, 2: 29–37.
- Rogalski M., Wieczorek A., Kardynańska S., Płatek K. (2001). Wpływ pasących się zwierząt na bioróżnorodność florystyczną runi. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 478: 65–70.
- Ruda M., Kilar J. (2018). Konferencja szkoleniowa hodowców bydła w Rymanowie. *Wiad. Zoot.*, LVI, 2: 178–183.
- Ruda M., Kilar J., Zając S., Kilar M. (2019). Hodowcy bydła w Programie Podkarpacki Naturalny Wypas. *Wiad. Zoot.*, LVII, 1: 39–47.
- Strategia rozwoju województwa – Podkarpackie 2020 (2013). Rzeszów.
- Stypiński P. (2016). Trawy w życiu człowieka. *Łąkarstwo w Polsce*, 19: 245–261.
- Twardy S., Barszczewski J. (2015). Racjonalne użytkowanie pastwisk górskich. Wyd. ITP, Falenty.
- Urząd Statystyczny w Rzeszowie. *Roczniki Statystyczne Województwa Podkarpackiego 2012–2022*.
- Warda M., Rogalski M. (2004). Zwierzęta na pastwisku jako element krajobrazu przyrodniczego. *Ann. UMCS, Sect. E.*, 59 (4): 1985–1991.
- Wasilewski Z. (2012). Evaluation of botanical composition and quality of grazed sward in three habitat groups. *J. Res. Appl. Agricult. Engin.*, 57 (4): 171–176.
- Wasilewski Z. (2003). Wypas jako instrument ochrony różnorodności biologicznej. Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Zarzecki J., Korzeniak J. (2013). Łąki w polskich Karpatach – stan aktualny, zmiany i możliwości ich zachowania. *Rocz. Bieszczadzkie*, 21: 18–34.

Rola zwierząt trawożernych w kształtowaniu środowiska przyrodniczego łąk i pastwisk

Marian Szewczyk

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. Livestock grazing was an important factor influencing the biodiversity of flora and fauna in meadows and pastures of the Polish Carpathians from the 15th century. The changes after World War II were not favourable for meadows and pastures in Subcarpathian Voivodeship. After Poland's accession to the European Union, other factors that have a negative impact on meadows and pastures appeared, the most important of which is the large decline in the livestock population. Grazing benefits the biodiversity of meadows and pastures (biting, fertilising and sowing endo- and exozo-choke plants). Large biodiversity is important because it increases the stability of the ecosystems of meadows and pastures. There is agreement on the positive impact of grazing different animals on the species composition of grazed communities. Traditional pasture is important far beyond economic considerations. It can be a method of increasing biodiversity and can be an effective tool for combating species of invasive plants. The view on the benefits of sustainable grazing, which stabilises meadow and pasture communities and shapes a balanced landscape, is becoming increasingly popular. The *Podkarpacki Natural Grazing* program supports the development of animal husbandry, also due to activities aimed at protecting native plant and animal species.

Key words: Grazing, Polish Carpathians, Grassland management, Sosnowsky's hogweed

Wypas dawniej a dziś

W ogólnych opracowaniach analizujących dawną gospodarkę rolną (Bujak, 1908) zwraca uwagę duże znaczenie hodowli w poprzednich wiekach. Przykładowo, o hodowli koni ww. autor pisze: „Galicja hodowała w r. 1900-nym 50% koni całego państwa austriackiego... ilość koni świadczy przede wszystkim o zamiłowaniu naszych włościan do trzymania koni nie zawsze uzasadnionem gospodarczo”. W 1900 r. w Galicji hodowano: 869 000 sztuk koni, 2 718 000 szt. bydła i 1 254 000 szt. świń. Dochód z hodowli przeważał nad dochodem wprost z produkcji roślinnej płynącym. Stabilność oddziaływania tych zwierząt przez

wiele wieków (XV–XX) była istotnym czynnikiem oddziałującym na łąki i pastwiska. W tym czasie ukonstytuowały się, bogate gatunkami roślin i zwierząt, różnorodne zespoły zbiorowisk łąkowych i pastwiskowych. Ilość gatunków roślin obecnych na nich znacznie przewyższa występujące w naturalnych lasach w ich otoczeniu. W opracowaniu Warszewiczowej z 1995 r. – Karpaty Polskie można przeczytać: „Więcej niż połowę (51%) obszaru Karpat zajmują użytki rolne (1 mln ha), w tym 37% grunty orne, 12,6% trwałe użytki zielone. Użytki trawiaiste – 248 000 ha, z czego 85 000 ha to łąki a 163 000 ha pastwiska”.

Zmiany, które nastąpiły po II wojnie światowej niestety nie były korzystne dla podkarpackich łąk i pastwisk. Socjalistyczne metody gospodarowania, nadmierne melioracje, nadmierne nawożenie mineralne na łąkach, komasacje, odgórne zasady polityki rolnej, podsiewanie obcymi gatunkami w celu zwiększenia produkcji, zmiany własności (PGR, Zakłady Karne, Spółdzielnie Produkcyjne), przetasowania ludności to wpływy z czasów PRL.

Po wejściu Polski do Unii Europejskiej (UE) pojawiły się kolejne czynniki negatywnie oddziałujące na łąki i pastwiska. Należą do nich: wspieranie zalesiania łąk i pól (dotacja przez 15 lat), nadmierna intensyfikacja produkcji zwierzęcej wymuszająca rezygnację z pastwiskowego chowu zwierząt, zmiana pól uprawnych na łąki porolne – „morze łąk” o zredukowanym składzie gatunkowym. Niektóre programy rolno-środowiskowe degradująco wpłynęły na różnorodność biotyczną łąk (łąki derkaczowe) oraz przyczyniły się do wzrostu obecności chwastów łąkowych i gatunków inwazyjnych na łąkach. Inne niekorzystne zjawiska to: ograniczanie produkcji rolniczej (spadek pogłowia bydła i owiec), zalew rynku spożywczego żywnością o obniżonej jakości (mleko UHT, chemiczne konserwanty, GMO), zmiana właścicieli użytków rolnych na dużą skalę oraz ponad 10% emigracja zarobkowa do krajów starej UE. Efektem tych zmian są: zaspokajanie zapotrzebowania województwa podkarpackiego na produkty mleczne na poziomie zaledwie 40%, duże zmiany w składzie zbiorowisk wskutek zaniechania wypasu, w tym inwazyjny rozwój wielu gatunków obcych. Podkarpacie jest uważane za region peryferyjny nie tyle z powodu położenia geograficznego, ale przede wszystkim ze względu na niski poziom rozwoju gospodarczego na tle innych regionów w Polsce, również ze względu na mały udział rolnictwa w tworzeniu PKB. W 2010 r. wskaźnik ten dla Podkarpacia wynosił zaledwie 67,7% przeciętnego wskaźnika dla całej Polski i był najniższy spośród wszystkich województw (Czudec i Cierpień-Wolan, 2013). Jako jedną z przyczyn niewielkiego gospodarczego znaczenia rolnictwa na Podkarpaciu wskazuje się słabe wykorzystanie jego zasobów, zwłaszcza ziemi rolniczej i kapitału ludzkiego (Czudec i Cierpień-Wolan, 2013). Jako przykład można podać obsadę bydła w przeliczeniu na 100 ha użytków rolnych. Średnio w Polsce w 2019 r. wynosiła ona 42,0 szt., a na Podkarpaciu zaledwie 12,8 szt. Szczególnie duży regres w produkcji zwierzęcej nastąpił w latach 2002–2010. O blisko 60% spadła liczba gospodarstw prowadzących chów i hodowlę bydła (Czudec i Cierpień-Wolan, 2013). Niestety, spadek pogłowia bydła na Podkarpaciu wciąż się utrzymuje (GUS 2020).

W opracowaniu zespołu Brejta, Miejski, Trela z 2014 r. czytamy: „W rejonie podkarpackim znajduje się ponad 200 tys. ha użytków zielonych, z których nieznaczna część jest wykorzystana. Produkcja mleka w tym rejonie, w małych gospodarstwach chłopskich, jest mało opłacalna. Brak odpowiedniego zaplecza do pozyskiwania mleka surowego dobrej jakości powinien sprzyjać produkcji żywności wołowego – jednak ta produkcja jest na minimalnym poziomie. Województwo podkarpackie użytkuje około 96 tys. sztuk bydła (w tym 65 tys. krów)”. Z powyższej pracy wynika, że na ponad połowie powierzchni użytków zielonych nie ma zwierząt trawożernych. To znaczy, że dochodzi do zaniku wielu gatunków z uwagi na postępującą dominację traw i gatunków ziołoroślowych, uruchamia się więc sukcesja wtórna w kierunku zbiorowisk zaroślowo-leśnych. Oznacza to, że tracimy różnorodność roślin na łąkach i pastwiskach oraz w konsekwencji różnorodność kręgowców i bezkręgowców.

W podsumowaniu stwierdzić można, że zachodzi wielka potrzeba restytucji chowu i hodowli nie tylko z uwagi na zapotrzebowanie na dobre produkty spożywcze i sytuację gospodarczą drobnych gospodarstw, ale i z powodów ochrony różnorodności biologicznej na trwałych użytkach zielonych. Czasem są to gatunki utrzymujące się od prawie wieku, będące pozostałością po wcześniej mieszkających tu Rusinach (fot. 1).

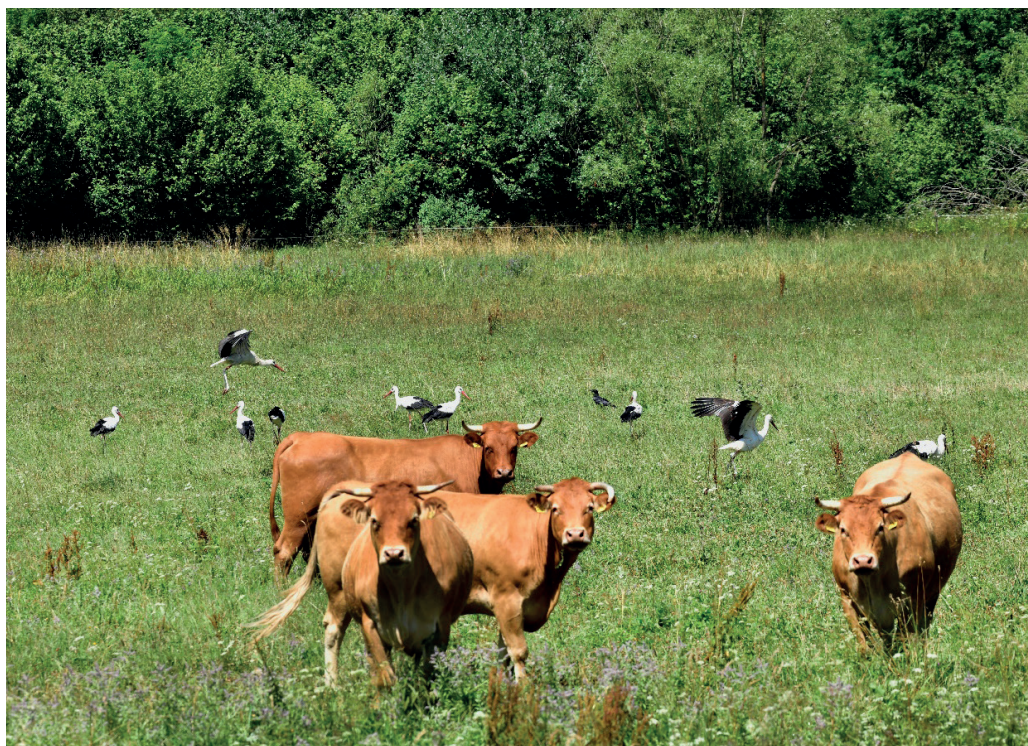
Wpływ wypasu na bioróżnorodność

Wypas korzystnie wpływa na bioróżnorodność łąk i pastwisk (zgryzanie, nawożenie i rozsiewanie roślin endo- i egzozoochoryczne oraz rozrywanie runi kopytami zwierząt). Korzystny wpływ wypasu dotyczy wszakże wypasu ekstensywnego, który nie doprowadza do zniszczenia runi. Intensywne użytkowanie, jak również zaniechanie gospodarki kośno-pastwiskowej prowadzi do gwałtownego spadku różnorodności roślin i zwierząt (Gruszecki i Junkuszew, 2019).

Uważa się, że duża różnorodność biologiczna jest ważna, ponieważ zwiększa stabilność większości rodzajów ekosystemów (Balvanera i in., 2006) oraz zrównoważony rozwój zasobów (Klaus i in., 2001). Stan ten powstał w wyniku wielowiekowej gospodarki na terenie Karpat polskich. Poza własnymi obserwacjami (Szewczyk i in., 2014; Szewczyk, 2017; Kawęcka i in., 2017) można też wesprzeć się wynikami wielu autorów potwierdzających korzystny wpływ wypasu na różnorodność biologiczną (Austrheim i Eriksson, 2001; Bakker, 1985; Cingolani i in., 2005; Gruszecki i Junkuszew, 2019; Hart, 2001; Hellströmm i in., 2009; Kohyani, 2011; Loeser, 2007; Martin i Possingham, 2005; Milchunas i in., 1998; Pollock i in., 2013). Badano także wpływ wypasu na składniki odżywcze gleby użytków zielonych (Lavado i in., 1996). W różnych pracach analizuje się długoterminowe eksperymenty wypasu w celu zbadania powiązań między cechami roślin a reakcją na wypas (Watkinson i Ormerod, 2001) lub konsekwencje porzucenia wypasu dla struktury i różnorodności biologicznej łąk i pastwisk (Laiolo i in., 2004). Ogólnie panuje zgodność co do pozytywnego wpływu właściwie zarządzanego wypasu różnych zwierząt na skład gatunkowy wypasanych zbiorowisk.



Fot. 1. Leszczyny – narcyz biały na pastwisku



Fot. 2. Kalnica – bociany białe na pastwisku

Wraz ze wzrostem różnorodności roślin zwiększa się też zróżnicowanie gatunkowe zwierząt – bezkręgowych i kręgowców, a także grzybów oraz liczebność ich populacji. Rośliny, zwierzęta i grzyby oraz siedlisko tworzą ekosystem, w którym dynamiczne relacje pomiędzy elementami biotycznymi i abiotycznymi zapewniają prawidłowe krążenie makro, mezo i mikroelementów. Wiele gatunków kręgowców (sowy, duże drapieżniki) i bezkręgowców (w tym gatunki związane z krowieńcami, rzadkie owady i pająki) zwiększa swą obecność (Grzywaczewski, 2019). Takie bogate florystycznie łąki umożliwiają pozyskanie najwyższej jakości wołowiny i mleka z tych terenów. Wtórnie – stwarza to istotne przesłanki do rozwoju działalności dydaktycznej, agroturystycznej i turystyki wiejskiej w oparciu o tzw. „zdrową żywność” i kulturowo ukształtowany krajobraz. Należy też pamiętać o inspiracjach artystycznych, których dostarczają te właśnie – koszone i wypasane obszary. W sumie jest to silny i wieloaspektowy wpływ na różne dziedziny życia ludzi w Karpatach.

Obecnie różnorodność krajobrazów i bioróżnorodność w obrębie obszarów trawiastych zmniejsza się. Jest to sprzeczne z intencjami gospodarczymi i krajowym prawem z zakresu ochrony przyrody, jak i umów międzynarodowych, takich jak konwencja o różnorodności biologicznej, warto zatem stwarzać zachęty finansowe, które powinny koncentrować się na promowaniu wysokiej różnorodności biologicznej na poziomie lokalnym i krajobrazowym. Jednocześnie przyniesie to korzyści ekonomiczne właścicielom gruntów, krajobrazowe turystom i przyczyni się do zachowania cennego dziedzictwa naturalnego i kulturowego w Karpatach polskich. Temu celowi służą również kolejne edycje *Podkarpackiego Naturalnego Wypasu*.

Jest to szczególnie ważne w przypadku cennych siedlisk nieleśnych objętych różnymi formami ochrony. Coraz częściej, aby zapobiec ich zubożeniu gatunkowemu i zarastaniu, stosuje się wypas zwierząt gospodarskich jako formę ochrony czynnej (Mirek, 2004; Rogalski i in., 2001). Wypas zwierząt gospodarskich ma też duży wpływ na kształtowanie krajobrazu, szczególnie w Karpatach polskich, gdzie jego znaczenie w aspekcie ochrony przyrody jest równie istotne jak w wymiarze gospodarczym. Pasterstwo praktykowane w górach od wielu wieków było warunkiem obecności wielu gatunków roślin (Gruszecki i Junkuszew, 2017, 2019). Jego zaniechanie czy zakaz powodowały niekorzystne zmiany w różnorodności biologicznej. Jaskrawym przykładem może być wycofanie pasterstwa w latach 1960–1980 z tatrzańskich hal. Obecnie w Tatrzańskim Parku Narodowym znów wypasa się około 1200 owiec i krów na obszarze ponad 150 ha z korzyścią dla różnorodności gatunkowej i utrzymania zróżnicowanego krajobrazu. Docenia się też zachowanie kultury i tradycji pasterskich istniejących pod Tatrami od czasów średniowiecza (Szewczyk, 2006). Znaczenie wypasu dla środowiska przyrodniczego kompleksowo omawia rozdział X w monografii „Przeżuwacze w czynnej ochronie środowiska”, wydanej w 2017 r. pod redakcją Tomasza M. Gruszeckiego i Andrzeja Junkuszewa z Uniwersytetu Przyrodniczego w Lublinie oraz tych samych autorów „Rasy rodzime w ochronie przyrody i produkcji żywności prozdrowotnej” z 2019 r.

Przyszłość wypasu w kontekście działalności poprawiającej różnorodność biologiczną

Dokumentem, który dostarcza argumentów za rozwojem chowu i hodowli, a tym samym wypasu, jest Rezolucja Parlamentu Europejskiego z dnia 23 września 2008 r. w sprawie sytuacji i perspektyw rolnictwa na obszarach górskich (2008/2066(INI)). Czytamy w niej: „Tereny górskie stanowią 40% obszaru Europy i stanowią dom dla 19% ludności Europy. Obszary górskie (przede wszystkim góry wysokie i średnie) posiadają potencjał lub mogłyby stanowić wzór, jeżeli chodzi o tereny rekreacyjne oraz dostarczanie wysokiej jakości produktów i usług, który może zostać trwale rozwinięty jedynie poprzez zintegrowane i długoterminowe wykorzystanie zasobów i tradycji. Rolnictwo, leśnictwo i gospodarka pastwiskowa na obszarach górskich, często prowadzone jako działalność mieszana, stanowią przykład równowagi ekologicznej, którego nie można ignorować. Na obszarach górskich wytwarza się produkty pochodzenia zwierzęcego o szczególnych cechach jakościowych i że w procesach ich produkcji kompleksowo i trwale korzysta się z zasobów naturalnych, pastwisk i specjalnie przystosowanych gatunków roślin pastwiskowych, a także stosuje się tradycyjne techniki”.

Współbrzmiające głosy znajdują się też w pracach naszych naukowców (Czudec, 2013; Kata, 2010; Klima, 2010), gdzie znajdujemy argumenty na rzecz wzrostu powierzchni użytków zielonych, chowu i hodowli prowadzonej w powiązaniu z pozarolniczymi funkcjami obszarów górskich. Niektórzy autorzy (Czudec, 2013) uważają, że zmniejszenie pogłowia zwierząt gospodarskich jest objawem marginalizacji rolnictwa jako dziedziny działalności gospodarczej w górach, skutkującym także pogarszaniem się walorów przyrodniczych i krajobrazowych obszarów górskich (Józefowska i in., 2018; Kopeć i in., 2010; Kulik i in., 2017).

Coraz powszechniejszy jest pogląd o walorach zrównoważonego wypasu, który działa kształtująco i stabilizująco na zbiorowiska łąkowe i pastwiskowe (Jermaczek-Sitak, 2012; Loch, 2012; Michalik, 1989). W wielu miejscach w Polsce i na świecie stosuje się go jako zabieg ochronny, poprawiający skład gatunkowy i strukturę runi łąkowej (Benstead i in., 1997; Chabuz i in., 2012; Czyłok i in., 2010; Loster, 2012; Metera i in., 2010; Olff i Ritchie, 1998; Piek, 1998; Sosin-Bzducha i in., 2012; Szymanowska i in., 2019; Zarzycki, 2003). Wypas przyczynia się do zachowania tradycyjnego krajobrazu pasterskiego, powstrzymując wkraczanie ziołorośli i gatunków drzew oraz krzewów (Sobala, 2014).

Zatem, coraz powszechniejsza jest świadomość roli wypasu dla kondycji siedlisk łąkowo-pasterskich i zrównoważonego krajobrazu. Są to przesłanki, by wypas mógł być dofinansowany ze środków przeznaczonych na ochronę przyrody. Podniesie to opłacalność ekstensywnego chowu zwierząt trawożernych, który przeżywa regres w XXI wieku. Konieczne jest wprowadzenie stałych ekonomicznych mechanizmów wspierających hodowców tych zwierząt. Coraz więcej jest przykładów stosowania wypasu w czynnej ochronie przyrody (Bieszczadzki Park Narodowy – konie huculskie, owce i krowy, Poleski Park Narodowy – owce, Roztoczański Park Narodowy – koniki polskie, bydło białe-

grzbiety i owca uhruska, Park Krajobrazowy „Podlaski Przełom Bugu” – owca świniarka, Rezerwat Stawska Góra i Kąty – owca uhruska, Zespół Jurajskich Parków Krajobrazowych – owca olkuska) (Gruszecki i Junkuszew, 2017).



Fot. 3. Konie huculskie w Wołosatym (Bieszczadzki Park Narodowy)

Na prowadzenie wypasu jako formy ochrony czynnej pozyskuje się środki z różnych programów. Również tych, które wspierają ochronę przyrody.

Istnieje obecnie potrzeba uruchomienia kierunków na wydziałach rolnych, które kształciłyby specjalistów w zakresie prowadzenia w terenach górskich małych gospodarstw rolnych, opartych na tradycyjnej gospodarce bazującej na różnorodności przyrodniczej regionu z wykorzystaniem zasobów kulturowych. Kierunki te powinny przygotowywać studentów do prowadzenia turystyki wiejskiej (Sznajder i Przezbórska, 2006) ząębającej się z agroturystyką oraz uwzględniać wielofunkcyjność rolnictwa i obszarów wiejskich. Podobne opinie dochodzą też z innych regionów Polski. Przy Dolnośląskiej Izbie Rolniczej powołano specjalny Zespół ds. Terenów Górskich i Podgórskich. Ma on m.in. wspierać wysiłki jeleńogórskich i wałbrzyskich rolników w celu opracowania projektu „ustawy górskiej” (www.agropolska.pl/aktualnosc/polska/rolnictwo-na-obszarach-gorskich-potrzebuje-wsparcia,4805.html). Udział poszczególnych województw w krajowej ogólnej powierzchni gruntów górskich wynosi: małopolskie – 53,1%, dolnośląskie – 19,5%, podkarpackie – 19,0%, w sumie 672 tys. ha (Wanke, 2003). Stąd wniosek, że tutaj powinny być lokowane szkoły i uczelnie realizujące takie kierunki, które pomogą budować silne ekonomicznie rolnictwo w Karpatach polskich i wniosą wkład w rozwój wiedzy przyrodniczo-ekonomiczno-rolniczej.

Niewystarczające są prace badawcze i obserwacje dotyczące wpływu wypasu na łąki i pastwiska górskie. Istnieje pilna potrzeba badań i działań na rzecz zwiększenia różnorodności gatunków roślin na porolnych łąkach i pastwiskach. Takie zapotrzebowanie zgłaszają hodowcy i właściciele zwierząt bądź rolnicy prowadzący produkcję zwierzęcą, zdający sobie sprawę z wpływu różnorodności gatunkowej wypasanych obszarów na jakość produktów spożywczych.

Wędrujące, pasące się bydło może mieć pozytywny wpływ na redukcję dwutlenku węgla w atmosferze, tak jak robiła to megafauna roślinożerna od czasu jej ewolucji na łąkach 55 milionów lat temu i jak to się działo jeszcze parę wieków temu na amerykańskich preriach, kiedy to pasło się na nich 30 mln bizonów. Niedawno przywrócone tradycyjne praktyki, takie jak wypas bydła na zdrowych użytkach zielonych pokazują, że rolnictwo może mieć pozytywny wpływ na planetę, zamieniając energię słoneczną, poprzez fotosyntezę i obieg węgla przez przeżuwacze karmione w 100% trawą, w bogate w składniki odżywcze, aromatyczne mięso i mleko. Jednocześnie może ono zwiększyć sekwestrację węgla, poprawić funkcję ekologiczną gleby, zmniejszyć szkody spowodowane uprawą i nawozami nieorganicznymi oraz poprawić bioróżnorodność trwałych użytków zielonych (Stanley i in., 2018; Teague i in., 2016). Porównanie wpływu na środowisko różnych systemów utrzymania bydła mięsnego jest przedmiotem wielu badań naukowych (Capper, 2012).

Podsumowanie

Realizowany program *Podkarpacki Naturalny Wypas III* jest częścią dobrej praktyki rolniczej, w równym stopniu ukierunkowany na kwestie przyrodnicze, gospodarcze i społeczne. Program cieszy się dużą popularnością, ponieważ wspomaga pozaprodukcyjną funkcję wypasu, jaką jest utrzymanie i rozwój bioróżnorodności. Konieczna jest promocja osiągnięć Podkarpacia w tym zakresie. Właściciele pastwisk – w świetle badań polskich i europejskich – mają uzasadnione przekonanie, że ich działalność ma również pozytywny wpływ na różnorodność flory i fauny.

Wypas ma także wpływ na hamowanie rozprzestrzeniania się wielu gatunków inwazyjnych, w tym szczególnie groźnego barszczu Sosnowskiego. Stosowanie wypasu jest uzasadnione jako ekologiczna metoda zwalczania barszczu kaukaskich. Wdrażanie programów rolno-klimatyczno-środowiskowych, w których wymagane jest opóźnienie koszenia lub pozostawianie nieskoszonych obszarów na polach, na których występuje barszcz Sosnowskiego, powinno być zakazane.

Wypas i tradycyjne koszenie przynajmniej raz w roku są niezbędne dla zachowania różnorodności flory i fauny, która towarzyszy nam od XV wieku. Ważne jest stosowanie dobrych praktyk pasterskich jako metody utrzymania bioróżnorodności użytków zielonych, zaczerpniętych z wielu krajów europejskich, w szczególności Austrii i Szwajcarii, ze względu na ich górzystą przyrodę. Istotne jest również uświadamianie opinii publicznej o nieproduktywnej roli chowu i hodowli zwierząt gospodarskich i jego wpływie na zachowanie różno-

rodności gatunkowej łąk i pastwisk, a także różnorodność krajobrazów. Urzędy wojewódzkie, Agencja Restrukturyzacji i Modernizacji Rolnictwa, oprócz uczelni wyższych posiadających wydziały rolnicze, są zobowiązane do wsparcia wielu tysięcy rolników gospodarujących w Karpatach. Spełnienie tej misji jest jednym z testów, który udowodni prawdziwą wartość tych instytucji.

The Role of Herbivores in Shaping the Natural Environment of Meadows and Pastures. Summary

The „*Subcarpathian Natural Grazing*” program is part of good agricultural practice, equally aimed at economic, social and natural concerns. The programme should be widely popular as it eliminates controversial systemic solutions that are otherwise negative for nature’s diversity. It is necessary to promote the achievements of Subcarpathia in this area. In light of Polish and European studies, owners of grazed grasslands have a reasonable belief that their activities also positively impact the diversity of flora and fauna, besides the landscape and the quality of manufactured food products. Grazing also positively affects the inhibition of many invasive species, particularly the dangerous Sosnowsky’s hogweed. The use of grazing is justified as a method of combating Caucasian hogweeds. The implementation of agro-climatic-environmental programmes, whereby it is required to delay mowing or leave areas uncut on fields where there is Sosnowsky’s hogweed, should be banned. When herbivorous animals are kept, grazing and traditional mowing at least once a year are essential for maintaining the diversity of flora and fauna that has been with us since the fifteenth century. It is important to use good grazing practices to maintain the biodiversity of grasslands, as seen in many European countries, in particular Austria and Switzerland (due to their mountainous nature). It is also important to make the public aware of the non-productive role of rearing and breeding livestock and its impact on maintaining the species’ diversity of meadows and pastures, plus the variety of landscapes. Province Governorator Offices, Agency for Restructurization and Modernization of Agriculture, and universities with agricultural departments are obliged to research, inform and help many thousands of farmers managing the Carpathians. The fulfilment of this mission is one of the tests that would then prove the true value of these institutions.

Piśmiennictwo

- Austrheim G., Eriksson O. (2001). Plant species diversity and grazing in the scandinavian mountains: Patterns and processes at different spatial scales. *Ecography*, 24, 6: 683–695.
- Bakker J.P. (1985). The impact of grazing on plant communities, plant populations and soil conditions on salt marshes. *Vegetatio*, 62, 1/3: 391–398.
- Balvanera P., Pfisterer A.B., Buchmann N., Nakashizuka T., Raffaelli D., Schmid B. (2006). Quantifying the evidence for biodiversity effects on ecosystem functioning and services. *Ecology Letters*, 9 (10): 1146.
- Benstead P., Drake M., José P., Mountford J.O., Newbold C., Treweek J. (1997). The wet grassland guide – Managing floodplain and coastal wet grassland for wildlife. Royal Society for the Protection of Birds. Sandy; pp. 254.
- Brejta W., Miejski A., Trela J. (2014). Sprawozdanie z realizacji programu „Inwentaryzacja przyrodnicza cennych obszarów Natura 2000, zlokalizowanych w Beskidzie Niskim wraz z edukacją ekologiczną. (mszp).

- Bujak F. (1908). Galicja – kraj, ludność, społeczeństwo, rolnictwo. T 1.
- Capper J.L. (2012). Is the grass always greener? Comparing the environmental impact of conventional, natural and grass-fed beef production systems. *Animals*, 2: 127–143.
- Chabuz W., Grzywaczewski G., Rysiak A., Cios S., Podolak G., Litwińczuk Z. (2012). Wpływ wypasu lokalnych ras bydła na różnorodność biologiczną łąk i pastwisk Polesia Lubelskiego. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4: 81–90.
- Cingolani A.M., Noy-Meir I., Díaz S. (2005). Grazing effects on rangeland diversity: A synthesis of contemporary models *Ecological Applications*, 15 (2): 757–773.
- Czudec A. (2013). Wielofunkcyjność rolnictwa górskiego i podgórskiego (na przykładzie Bieszczadów i Beskidu Niskiego). *Pol. J. Agron.*, 13: 3–9.
- Czudec A., Cierpień-Wolan M. (red.) (2013). Strukturalne i przestrzenne uwarunkowania rozwoju podkarpackiego rolnictwa. Uniwersytet Rzeszowski – Wydział Ekonomii, Rzeszów.
- Czyłok A., Ślusarczyk M., Tyc A., Waga J.M. (2010). Wypas zwierząt gospodarskich jako sposób czynnej ochrony krajobrazu i różnorodności biologicznej rezerwatu przyrody Góra Zborów. *Prądnik. Prace Muzeum Szafera*, 20: 175–184.
- Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.) (2017). Przeżuwacze w czynnej ochronie środowiska. Lublin; ss. 5–295.
- Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.) (2019). Rasy rodzime w ochronie przyrody i produkcji żywności prozdrowotnej, Lublin; ss. 7–263.
- Grzywaczewski G. (2019). Bioróżnorodność fauny na terenach wypasanych. W: Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.), Rasy rodzime w ochronie przyrody i produkcji żywności prozdrowotnej, Lublin.
- Hart R.H. (2001). Plant biodiversity on short grass steppe after 55 years of zero, light, moderate, or heavy cattle grazing. *Plant Ecology*, 155: 111–118.
- Hellström K., Huhta A-P., Rautio P., Tuomi J., Oksanen J., Laine K. (2009). Use of sheep grazing in the restoration of semi-natural meadows in northern Finland. *Appl. Veget. Sci.*, 6 (1): 45–52.
- Jermaczek-Sitak M. (2012). Dlaczego giną łąki? *Salamandra*, 2/2012 (34); (<http://magazyn.salamandra.org.pl/m34a02.html>).
- Józefowska A., Zaleski T., Zarzycki J., Fraczek K. (2018). Do mowing regimes affect plant and soil biological activity in the mountain meadows of Southern Poland? *J. Mount. Sci.* 15 (11): 2409–2421.
- Kata R. (2010). Sytuacja ekonomiczno-finansowa gospodarstw rolnych położonych w regionie górskim. W: Czudec A. (red.), Czynniki kształtujące konkurencyjność regionu górskiego (na przykładzie polskich Karpat). Wyd. UR Rzeszów, Rzeszów; ss. 121–148.
- Kawęcka A., Radkowska I., Szewczyk M., Radkowski A. (2017). Wypas kulturowy owiec w ochronie cennych zbiorowisk roślinnych na przykładzie Hali Majerz. *Wiad. Zoot.*, LV (2017), 5: 189–197.
- Klaus G., Schmill J., Schmid B., Edwards P.L. (2001). *Biologische Vielfalt. Perspektiven für das neue Jahrhundert*. Basel, Switzerland: Birkhauser Verlag.
- Klima K. (2010). Zmiany w strukturze użytkowania ziemi w ekologicznych gospodarstwach rolnych zajmujących się agroturystyką. *Probl. Zagospodar. Ziem Górsk.*, PAN, Komitet Zagospodarowania Ziem Górskich, Kraków, 57: 41–46.
- Kohyani P.T., Bossuyt B., Bonte D., Hoffmann M. (2011). Grazing impact on plant spatial distribution and community composition. *Plant Ecol. Evol.*, 144 (1): 19–28.
- Kopeć M., Zarzycki J., Gondek K. (2010). Species diversity of submontane grasslands: Effects of topographic and soil factors. *Pol. J. Ecol.*, 58, 2: 285–295.

- Kulik M., Baryła R., Urban D., Grzywaczewski G., Bochniak A., Różycki A., Tokarz E. (2017). Vegetation and birds species changes in meadow habitats in Polesie National Park, Eastern Poland. *Rocz. Ochrona Środowiska*, 19: 211–229.
- Laiolo P., Dondero F., Ciliento E., Rolando A. (2004). Consequences of pastoral abandonment for the structure and diversity of the alpine avifauna. *J. Appl. Ecol.*, 41: 294–304.
- Lavado R.S., Sierra J.O., Hashimoto P.N. (1996). Impact of grazing on soil nutrients in a pampean grassland. *J. Range Manag.*, 49 (5): 452–457.
- Loch J. (2012). Wpływ wypasu owiec i koszenia na dynamikę liczebności *Crocus scepu-siensis* i *Galanthus nivalis* na wybranych polanach Gorczańskiego Parku Narodowego. *Ochrona Beskidów Zachodnich*, 4: 26–34.
- Loeser M.R.R., Sisk T.D., Crews T.E. (2007). Impact of grazing intensity during drought in an Arizona grassland. *Conservation Biology*, 21 (1): 87–97.
- Loster S. (red.) (2012). Roślinność kserotermiczna na obszarach chronionych województwa małopolskiego. Przewodnik Przyrodniczy. RDOŚ, Kraków.
- Martin T.G., Possingham H.P. (2005). Predicting the Impact of livestock grazing on birds using foraging height data. *J. Appl. Ecol.*, 42 (2): 400–408.
- Metera E., Sakowski T., Słoniewski K., Romanowicz B. (2010). Grazing as a tool to maintain biodiversity of grasslands – a review. In: *Anim. Sci. Pap. Rep.*, 28 (4): 315–334.
- Michalik S. (1989). *Przyroda Polska. Gorce*. Wiedza Powszechna, Warszawa.
- Milchunas D.G., Lauenroth W.K., Burke I.C. (1998). Livestock grazing: Animal and plant biodiversity of shortgrass steppe and the relationship to ecosystem function. *Oikos*, 83 (1): 65–74.
- Mirek Z. (2004). Problemy różnorodności biologicznej obszarów pasterskich Polski w kontekście rozwoju zrównoważonego. Miejsce wypasu i gospodarki owczarskiej w koncepcji rozwoju zrównoważonego. *Materiały VI Owczarskiej Szkoły Zimowej*; ss. 7–11.
- Olf H., Ritchie M.E. (1998). Effects of herbivores on grassland plant diversity. *Trends in Ecol. Evol.*, 13 (7): 261–265.
- Piek H. (1998). The practical use of grazing in nature reserves in The Netherlands. In: Wallis DeVries M.F., Van Wieren S.E., Bakker J.P. (eds), *Grazing and conservation management*. Conservation Biology Series, vol 11. Springer, Dordrecht.
- Pollock M.L., Holland P., Morgan-Davies C., Morgan-Davies J., Waterhouse A. (2013). Reduced sheep grazing and biodiversity: A novel approach to selecting and measuring biodiversity indicators. *Rangeland Ecol. Manag.*, 66 (4): 387–400.
- Rogalski M., Wieczorek A., Kardyńska S., Płatek K. (2001). Wpływ pasących się zwierząt na bioróżnorodność florystyczną runi. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 478: 65–70.
- Sobala M. (2014). *Krajobrazy pasterskie w Polsce i Europie – wybrane typy, przykłady i formy ochrony*. Prace Komisji Krajobrazu Kulturowego, 25: 81–98.
- Sosin-Bzducha E., Chełmińska A., Sikora J. (2012). Wypas owiec jako element czynnej ochrony krajobrazu Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Wiad. Zoot.*, L, 2: 85–88.
- Stanley P.L., Rowntree J.E., Beede D.K., DeLongeb M.S., Hamm M.W. (2018). Impacts of soil carbon sequestration on life cycle greenhouse gas emissions in Midwestern USA beef finishing systems. *Agricultural Systems*, 162: 249–258.
- Szewczyk W. (2006). Racjonalne nawożenie łąk i pastwisk. Program Aktywizacji Gospodarczej i Ochrony Dziedzictwa Małopolskich Karpat – Owca Plus. *Mat. szkol.*, Kraków; ss. 70–80.
- Szewczyk M. (2017). Bioróżnorodność na łąkach i pastwiskach w programach rolnośrodowiskowych. *Rocz. Bieszczadzkie*, 25: 125–126.

- Szewczyk M., Gawroński S., Zelek R. (2014). Zróżnicowanie florystyczne użytkowanych przez ekstensywny wypas łąk w dolinie Wisłoka na obszarze Natura 2000. Mat. konf. Uniwersytet Przyrodniczy, Poznań.
- Sznajder M., Przezbórska L. (2006). Agroturystyka, PWN, Warszawa; 257 ss.
- Szymanowska A., Patkowski K., Gruszecki T.M., Junkuszew A., Nazar P., Chabuz W., Lipiec A. (2019). Wypas jako forma ochrony środowiska przyrodniczego. W: Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.), Rasy rodzime w ochronie przyrody i produkcji żywności prozdrowotnej, Lublin.
- Teague W.R., Apfelbaum S., Lal U.P., Kreuter R., Rowntree J., Davies C.A., Conser R., Rasmussen M., Hatfield J., Wang T., Wang F., Byck P. (2016). The role of ruminants in reducing agriculture's carbon footprint in North America. *J. Soil Water Cons.*, 71 (2): 156–164.
- Wanke H. (red.) (2003). Rolnictwo na terenach górskich i terenach o słabszych warunkach glebowych. GUS, Warszawa; 125 ss.
- Watkinson A.R., Ormerod S.J. (2001). Grasslands, grazing and biodiversity: editors' introduction. *J. Appl. Ecol.*, 38: 233–237.
- Zarzycki J. (2003). Ochrona czynna na wpał naturalnych ekosystemów leśnych. W: Mastaj J. (red.), Roślinność nieleśna na terenie parków krajobrazowych w Beskidach i sposoby jej ochrony. Będzin, Żywiec; ss. 38–42.

Fot. w rozdziale: Marian Szewczyk

Właściwości gleb użytków zielonych wypasanych w ramach Programu Podkarpacki Naturalny Wypas

Mateusz Kaczmarek, Alicja Michura

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. *Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* is focused on the preservation, protection and restoration of biological diversity, protection of the landscape and the natural environment, based on grazing in areas attractive in terms of landscape and tourism. Grazing farm animals on grasslands is in line with the assumptions of the Programme, and is also one of the methods of preventing adverse changes taking place in the soil environment. The study showed a significant differentiation in soil quality and assessed the species biodiversity of plants on grazed areas.

Key words: soil, grazing, biological diversity

Wprowadzenie

Określenie stanu gleb jest istotnym warunkiem pozwalającym racjonalnie gospodarować zasobami różnorodności biologicznej, tak by służyły one również rozwojowi społeczno-gospodarczemu. Zachowanie trwałości walorów środowiskowych lub ich odtwarzanie powoduje, że system produkcji funkcjonujących gospodarstw rolniczych nie zawsze zapewnia dochody pozwalające zaspokoić potrzeby bytowe właścicieli i ich rodzin (Bałtomiuk, 2012). Na obszarach przyrodniczo cennych powinny występować powiązania społeczno-gospodarcze umożliwiające właściwe włączenie obszaru chronionego w szerszy kontekst gospodarczy, a przez to kompensowanie utraconych korzyści (Twardy i Barszczewski, 2015).

W tym względzie duże znaczenie mogą mieć specjalistyczne programy w zadaniach publicznych samorządów. Przykładem takiego programu jest *Podkarpacki Naturalny Wypas*, którego celem nadrzędnym jest zachowanie, ochrona oraz odtworzenie różnorodności biologicznej, charakterystycznego krajobrazu, a także ochrona środowiska przyrodniczego w oparciu o wypas na terenie atrakcyjnym krajobrazowo i turystycznie (Kaczmarek i in., 2021).



Fot. 1. Stado kóz w Smolniku (fot. Mateusz Kaczmarek)

Współcześnie dążeniem właścicieli stad zwierząt hodowlanych jest uzyskanie nie tylko maksymalnego plonu, ale także otrzymywanie możliwie najlepszej jakości pasz z uwagi na coraz większe zapotrzebowanie na wysokiej jakości produkty spożywcze. Potrzebne jest więc uwzględnienie parametrów gleby, wpływającej na różnorodność gatunkową roślin i obecnych tu zwierząt. Dodatkowo, świadomość usług ekosystemowych gleb i trwałych użytków zielonych, możliwość ich szacunku czy nawet wyceny pozwoli na racjonalny kompromis różnorodności biologicznej i plonów uznawanych w przeszłości za najważniejszy cel łąk i pastwisk.

Gleby stanowią podstawę ekosystemów lądowych, a wiele gałęzi gospodarki ściśle zależy od usług ekosystemowych gleb. To działalność ludzka przyczynia się często do degradacji środowiska glebowego, nie tylko w kraju, ale również w skali globalnej (Smreczak i in., 2017). Stan gleb w skali świata jest oceniany jako słaby lub bardzo słaby, m.in. ze względu na występowanie erozji czy zakwaszenie, a długoterminowe prognozy dotyczące polepszenia ich jakości są raczej pesymistyczne (Baveye i in., 2016).

Z kolei, według Agencji ds. Wyżywienia i Rolnictwa Organizacji Narodów Zjednoczonych (<http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284478/>) gleby spełniają aż jedenaście funkcji: dostarczają paliwa, żywności i włókna, surowców dla przemysłu, oddziałują na klimat, redukują poziom zanieczyszczeń i oczyszczają wodę, są dziedzictwem kulturowym, siedliskiem życia żywych organizmów, źródłem zasobów genetycznych i substancji leczniczych, stanowią podstawę pod budownictwo mieszkalne i infrastrukt-

ture przemysłową, umożliwiając kumulację węgla organicznego, wpływają na obieg pierwiastków, zmniejszając zagrożenie powodziami. Gleby pełnią równocześnie wiele funkcji, dlatego wykorzystywanie ich do pełnienia jednej z nich, np. produkcyjnej przez rolnictwo, może doprowadzić do osłabienia czy zaniku innych funkcji. Istotne jest kontrolowanie tych niekorzystnych zjawisk i zapobieganie negatywnym tendencjom (Smreczak i in., 2017).

Ocena jakości gleb nie jest łatwa ze względu na wysoką złożoność środowiska glebowego, a także ze względu na zmienność panujących w niej warunków chemicznych, fizycznych i biologicznych (Kowalik, 2001; Bielińska i in., 2014). Wiele dynamicznie zmiennych właściwości gleb (pH, ilość węgla organicznego i dostępnych składników pokarmowych, aktywność biologiczna) szybko reaguje na zmiany w środowisku i zależy od funkcjonowania ekosystemu (Domżał i Bielińska, 2007). Ważna jest analiza makroskładników odżywczych w glebie, w szczególności azotu, fosforu, wapnia, magnezu i siarki, które są zużywane w stosunkowo znacznych ilościach przez rośliny (Kowalkowski, 1999).

Jednym ze sposobów zapobiegania niekorzystnym zmianom w glebie jest wprowadzenie swobodnego wypasu zwierząt gospodarskich, co ma miejsce na monitorowanych powierzchniach Podkarpacia. Jest to działalność pozytywna dla środowiska zarówno w wymiarze ekologicznym, jak i ekonomicznym (Gruszecki, 2012). W licznych badaniach obserwowano wzrost wartości pH gleb tam, gdzie prowadzono ekstensywny wypas owiec. Miał on również korzystny wpływ na aktywność enzymatyczną gleb (Gruszecki i Junkuszew, 2017).

Stosowanie nawozów mineralnych i naturalnych jest podstawowym zabiegiem pratotechnicznym. W XX wieku przeważnie używano nawozów mineralnych, dostarczających łąkom odpowiednich ilości NPK, dopasowanych do typu zbiorowiska, jego zasobności i zakładanych celów gospodarczych, głównie wzrostu plonów (Stalenga i in., 2016). Obecnie zaleca się umiarkowane nawożenie, ponieważ większe dawki nawozów okazały się groźne dla różnorodności gatunkowej, zarówno roślin jak i zwierząt, szczególnie bezkręgowych (KucharSKI i Perzanowska, 2004). Z wielu prac z zakresu łąkarstwa wynika, że w celu ochrony trwałych użytków zielonych przed zubożeniem gatunkowym należy niekiedy całkowicie zaprzestać nawożenia (Trąba i Wolański, 2012).

Gleby województwa podkarpackiego wymagają systematycznego nawożenia naturalnego i mineralnego w celu poprawy zawartości przede wszystkim przyswajalnych form fosforu, a także potasu. Wymagają też utrzymania na dotychczasowym poziomie zawartości magnezu. Gleby te są zakwaszone i w większości wymagają wapnowania regeneracyjnego (Kaniuczak i in., 2013). Udział gleb bardzo kwaśnych i kwaśnych jest w dalszym ciągu bardzo duży i wynosi ponad 50%. Fakt ten wynika z przyczyn naturalnych oraz wieloletnich zaniedbań w zakresie wapnowania gleb (Siebielec i in., 2012). Wskazuje się też na znaczące przyczyny antropogenicznego zakwaszania, takie jak stosowanie nawozów azotowych oraz emisja kwasotwórczych zanieczyszczeń powietrza (Filipek i in., 2006). Prawie połowa gleb województwa jest bardzo niskiej i niskiej żyzności.

Wykorzystanie terenów górskich i podgórskich do produkcji rolniczej jest w znacznym stopniu ograniczone. Nachylenie terenu ma istotny wpływ na jakość gleb i sposób ich zagospodarowania. Według Klimy i Kasperczyka (2009), dopuszczalną do użytkowania granicą dla łąk i pastwisk jest nachylenie 20° (36,5%).

Cel pracy

Celem pracy jest ocena właściwości gleb użytków zielonych wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas*.

Materiał i metody

Na powierzchniach badawczych pobierano próby glebowe z głębokości 0–10 cm przy pomocy laski Egnera Riehma. Zebrany materiał glebowy poddano suszeniu, usunięto z niego nieshumifikowane szczątki roślin i zwierząt oraz przesiano przez sito o średnicy oczek 2 mm. W 40 próbkach materiału glebowego oznaczono właściwości fizykochemiczne:

- pH w 1 M KCl – metodą potencjometryczną,
- kwasowość hydrolityczną metodą Kappena (Hh),
- sumę zawartości kationów o charakterze zasadowym metodą Kappena (S),
- pojemność sorpcyjną (T),
- stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V),
- węgiel organiczny (C_{org}) metodą Tiurina,
- dostępne formy pierwiastków: fosfor, potas, magnez, wapń metodą Mehlich-3 na aparacie Perkin Elmer Avio 200, który wykorzystuje metodę oznaczania ICP-OES. Kategorie agronomiczne gleby wyznaczono organoleptycznie.

Uzyskane rezultaty badań poddano analizom statystycznym oraz obliczono wartość współczynnika korelacji Pearsona z wykorzystaniem programu Statistica 10.

Wyniki

Wyniki badań gleby pobranej z 40 powierzchni badawczych zestawiono w tabeli 1, w której przedstawiono: wartość pH gleby, kwasowość hydrolityczną (Hh), sumę kationów o charakterze zasadowym (S), pojemność kompleksu sorpcyjnego (T) oraz wysycenie kompleksu sorpcyjnego (V).

Gleba z powierzchni badawczych charakteryzowała się wartością pH w zakresie od 4,1 do 7,06. Na 14 (35%) powierzchniach stwierdzono odczyn silnie kwaśny, na 12 (30%) kwaśny, na 8 (20%) lekko kwaśny i na 6 (15%) obojętny. Średnia wartość pH gleby dla wszystkich powierzchni wynosiła 5,2 (tab. 1). Z uwagi na najwyższe w kraju zakwaszenie gleb w województwie podkarpac-

Tabela 1. Fizykochemiczne i chemiczne właściwości gleb

Numer zdjęcia	Miejscowość	pH _{KCl}	Hh	S	T	V (%)
			(mmol · kg ⁻¹ gleby)			
1	Płonna	5,56	30,8	140,0	170,8	82,0
2	Płonna	6,58	24,8	175,0	199,8	87,6
3	Płonna	5,29	30,0	100,0	130,0	76,9
4	Zawadka Rymanowska	6,39	33,0	90,0	123,0	73,2
5	Zawadka Rymanowska	5,75	27,0	150,0	177,0	84,7
6	Zawadka Rymanowska	6,39	21,0	134,0	155,0	86,5
7	Kalnica	5,65	28,5	90,0	118,5	75,9
8	Kalnica	5,08	35,3	90,0	125,3	71,9
9	Wujskie	4,36	39,0	70,0	109,0	64,2
10	Wujskie	4,26	39,0	60,0	99,0	60,6
11	Wisłok Wielki	4,89	38,3	328,0	366,3	89,6
12	Wisłok Wielki	6,65	21,0	110,0	131,0	84,0
13	Polany Surowiczne	6,77	21,8	344,0	365,8	94,1
14	Polany Surowiczne	5,14	39,0	114,0	153,0	74,5
15	Zawoje	6,96	17,3	310,0	327,3	94,7
16	Zawoje	5,65	32,3	152,0	184,3	82,5
17	Polany	5,68	30,8	100,0	130,8	76,5
18	Polany	5,43	32,3	100,0	132,3	75,6
19	Olchowiec	4,33	42,0	60,0	102,0	58,8
20	Olchowiec	4,27	43,5	90,0	133,5	67,4
21	Dylągówka	4,41	30,0	40,0	70,0	57,1
22	Dylągówka	4,86	25,5	50,0	75,5	66,2
23	Trzcianiec	4,37	34,5	40,0	74,5	53,7
24	Trzcianiec	4,69	30,0	50,0	80,0	62,5
25	Kuryłówka	6,91	14,3	70,0	84,3	83,1
26	Kuryłówka	7,06	9,8	30,0	39,8	75,5
27	Dębna	4,42	35,3	30,0	65,3	46,0
28	Dębna	4,36	30,0	35,0	68,0	51,5
29	Łubno	4,12	27,8	50,0	77,8	64,3
30	Łubno	4,14	38,5	50,0	78,5	63,7
31	Wyszatyce	4,67	39,5	187,0	226,8	82,5
32	Wyszatyce	5,31	34,5	200,0	234,5	85,3

33	Smolnik	4,82	39,0	70,0	109,0	64,2
34	Smolnik	4,93	40,5	87,0	127,5	68,2
35	Caryńskie	4,14	52,5	30,0	82,5	36,4
36	Caryńskie	4,26	54,8	20,0	74,8	26,8
37	Kowalówka	6,15	24,8	68,0	92,8	73,3
38	Kowalówka	4,10	30,0	20,0	50,0	40,0
39	Hoszowczyk	4,29	36,0	50,0	86,0	58,1
40	Hoszowczyk	4,88	30,0	71,0	101,0	70,3
Średnia		5,20	32,10	101,38	133,31	69,75
Odchylenie standardowe		0,93	9,09	79,54	78,05	15,59
Współczynnik zmienności		17,98	28,33	78,46	58,55	22,35
Min.		4,10	9,80	20,00	39,80	26,80
Maks.		7,06	54,80	344,00	366,30	94,70

Źródło: Monitoring przyrodniczy 2021.

kim, gdzie przeważają gleby kwaśne i bardzo kwaśne (66%) (Raport WIOŚ, 1999), uzyskane rezultaty badań są reprezentatywne.

Kwasowość hydrolityczna (Hh) gleby na badanych powierzchniach mieściła się w przedziale od 9,8 do 54,8 mmol₊kg⁻¹ (tab. 1). Wartość średnia tego parametru wynosiła 32,1 mmol₊kg⁻¹ gleby. Parametr ten, obok odczynu gleby, jest wykorzystywany do obliczenia dawki nawozów wapniowych stosowanych w celu poprawy odczynu gleby. Na wypasanych powierzchniach najwyższą bioróżnorodność zanotowano przy kwasowości hydrolitycznej 39 mmol₊kg⁻¹ w Wyszatycach i przy wartości 30 mmol₊kg⁻¹ na Polanach Surowicznych (Kaczmarowski i in., 2021).

Suma zasadowych kationów wymiennych (S) oznacza łączną wartość ilości kationów wapnia, magnezu, sodu, potasu. Parametr ten jest używany do określenia cech gleby związanej z sorpcją. Na badanych powierzchniach przyjmowała wartości w szerokim zakresie: od 20 do 344 mmol₊kg⁻¹gleby. Średnia zawartość kationów zasadowych w glebie (S) wynosiła 101,38 mmol₊kg⁻¹gleby. Najwyższą liczbę roślin na płacie stwierdzono na Polanach Surowicznych, gdzie wartość tego parametru osiągnęła 114 mmol₊kg⁻¹gleby (tab. 1). Parametr ten można poprawić poprzez nawożenie popiołem powstałym ze spalania biomasy (Meller i Bilenda, 2012).

Ważnym parametrem charakteryzującym jakość gleby są właściwości sorpcyjne (T), które określają zdolność gleby do pochłaniania i zatrzymywania substancji z zawiesin – cząstek organicznych i mineralnych, a także mikroorganizmów z roztworów. O wielkości tego czynnika decyduje rozdrobniona frakcja koloidowa zwana glebowym kompleksem sorpcyjnym (Zawadzki, 1999). Na badanych powierzchniach pojemność kompleksu sorpcyjnego gleby przyj-

nowała wartości od 39,8 do 366,3 mmol,kg⁻¹gleby. Średnia wartość wynosiła 133,3 mmol,kg⁻¹gleby (tab. 1).

Stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V) informuje, jaka jest zasobność gleby w kationy zasadowe. Na badanych powierzchniach parametr ten przyjmował wartości w przedziale od 26,8 do 94,7%, a średnia wynosiła 69,75% (tab. 1).

Analogicznie do wartości pH, stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami (V) wskazuje obszary, gdzie należy zastosować wapnowanie. W większości przypadków parametr ten wzrasta wraz ze wzrostem pH (Zawadzki, 1999). Za korzystne dla gleb wartości V uznaje się te powyżej 80% (Skłodowski, 2014), które stwierdzono na 12 powierzchniach badawczych.

W tabeli 2 przedstawiono zawartość węgla organicznego (C_{org}) oraz przy-swajalnych form: fosforu (P), potasu (K), magnezu (Mg), wapnia (Ca) w glebie na powierzchniach wypasanych.

Węgiel organiczny (C_{org}) przyjmował na badanych powierzchniach wartości w przedziale 1,08–5,35%, a jego średnia zawartość w glebie wynosiła 2,84% (tab. 2). Na powierzchniach wypasanych zawartość węgla w glebie była silnie zróżnicowana, a istotny wpływ na to ma sposób użytkowania gruntów, nachylenie stoku, a także stosowanie nawozów organicznych. W gospodarstwach

Tabela 2. Zawartość węgla organicznego i makroelementów w glebie

Numer zdjęcia	Miejscowość	C _{org} (%)	P	K	Mg	Ca (g · kg ⁻¹ gleby)
			(mg · kg ⁻¹ gleby)			
1	Płonna	3,48	0,18	0,16	0,26	3,33
2	Płonna	3,89	0,13	0,19	0,21	2,45
3	Płonna	2,51	0,17	0,15	0,16	2,05
4	Zawadka Rymanowska	3,50	0,09	0,11	0,25	2,43
5	Zawadka Rymanowska	2,65	0,14	0,19	0,23	2,63
6	Zawadka Rymanowska	2,30	0,21	0,21	0,24	1,78
7	Kalnica	2,66	0,19	0,12	0,20	2,63
8	Kalnica	2,42	0,05	0,16	0,25	1,93
9	Wujskie	2,60	0,08	0,13	0,24	1,96
10	Wujskie	2,42	0,02	0,14	0,30	1,2
11	Wisłok Wielki	3,62	0,01	0,09	0,28	2,35
12	Wisłok Wielki	3,50	0,21	0,12	0,32	3,16
13	Polany Surowiczne	5,28	0,27	0,12	0,31	3,41
14	Polany Surowiczne	3,48	0,16	0,18	0,26	2,44

15	Zawoje	3,82	0,23	0,18	0,23	2,58
16	Zawoje	4,14	0,14	0,15	0,19	2,01
17	Polany	3,59	0,12	0,28	0,36	3,23
18	Polany	3,38	0,16	0,21	0,27	3,05
19	Olchowiec	2,59	0,24	0,14	0,18	2,32
20	Olchowiec	2,72	0,09	0,21	0,18	1,77
21	Dylągówka	1,10	0,18	0,11	0,16	1,84
22	Dylągówka	2,18	0,07	0,25	0,22	1,36
23	Trzcianiec	2,72	0,1	0,20	0,19	1,52
24	Trzcianiec	2,41	0,21	0,16	0,33	3,14
25	Kuryłówka	1,18	0,11	0,20	0,26	1,93
26	Kuryłówka	1,08	0,14	0,14	0,28	1,96
27	Dębna	2,82	0,08	0,09	0,20	2,08
28	Dębna	2,23	0,21	0,15	0,29	3,25
29	Łubno	1,51	0,24	0,17	0,27	2,98
30	Łubno	1,22	0,18	0,19	0,34	3,06
31	Wyszatyce	5,35	0,09	0,10	0,26	2,45
32	Wyszatyce	4,44	0,17	0,20	0,28	2,68
33	Smolnik	3,20	0,12	0,15	0,18	1,93
34	Smolnik	3,26	0,24	0,24	0,21	2,68
35	Caryńskie	3,32	0,07	0,08	0,32	3,15
36	Caryńskie	3,22	0,13	0,15	0,30	2,71
37	Kowalówka	1,67	0,06	0,10	0,29	1,98
38	Kowalówka	1,34	0,21	0,16	0,22	1,71
39	Hoszowczyk	2,33	0,25	0,18	0,31	3,19
40	Hoszowczyk	2,42	0,22	0,20	0,25	2,68
Średnia		2,84	0,15	0,16	0,25	2,42
Odchylenie standardowe		21,03	0,07	0,05	0,05	0,59
Współczynnik zmienności		36,42	45,30	28,48	20,55	24,47
Min.		1,08	0,01	0,08	0,16	1,20
Maks.		5,35	0,27	0,28	0,36	3,41

Źródło: Monitoring przyrodniczy 2021.

rolnych utrzymujących zwierzęta hodowlane nawozy organiczne są jednymi z podstawowych stosowanych w celu poprawy plonu biomasy na użytkach zielonych. W Karpatach na użytkach zielonych nawozy organiczne stosowane są powierzchniowo i nie są przyorywane, co ma kluczowe znaczenie dla zachowania bioróżnorodności tych terenów.

Na badanych powierzchniach zawartość fosforu przyswajalnego wynosi od 0,01 do 0,27 g,kg⁻¹gleby, a średnia zawartość – 0,15 g,kg⁻¹gleby (tab. 2). Najniższe wartości zanotowano na powierzchniach w Wiśloku, Wujskim i Kalnicy. Najbogatsze gatunkowo powierzchnie w Polanach Surowicznych i Płonnej wykazują średnie wartości tego pierwiastka. Według prof. Mirosława Kasperczyka, wapnowanie łąk powoduje dwukrotne zwiększenie fosforu dostępnego w glebie (Kasperczyk i Szewczyk, 2006). Według Jansensa i in. (1998), liczba gatunków roślin w runi ulega istotnemu zmniejszeniu przy przekroczeniu 50 mg,kg⁻¹ fosforu w glebie.

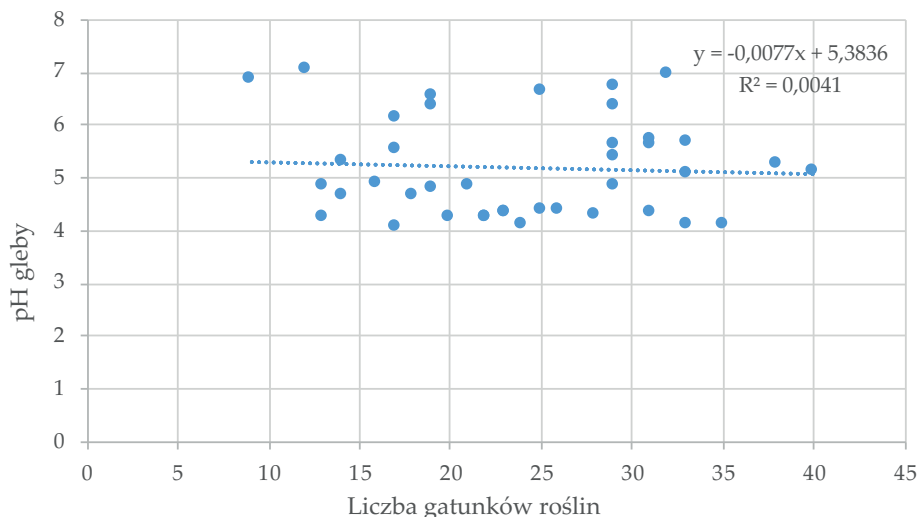
Kolejnym analizowanym pierwiastkiem była zawartość potasu, jednego z ważniejszych składników pokarmowych roślin, który ma istotny wpływ na plon siana (Michura, 2020). Uważa się, że nawożenie potasem jest w Polsce niewystarczające, a ponad połowa gleb uprawnych charakteryzuje się niską lub średnią zasobnością (Grzebisz, 2004; Ochal, 2011). Na badanych powierzchniach wypasanych zawartość przyswajalnego potasu mieściła się w szerokim przedziale, wynoszącym od 0,07 do 0,28 mg,kg⁻¹ gleby, ze średnią wynoszącą 0,16 mg,kg⁻¹ (tab. 2).

Zawartość przyswajalnego magnezu w badanych próbkach przyjmuje wartości w przedziale 0,16–0,36 mg,kg⁻¹ gleby, średnia wynosiła 0,25 g,kg⁻¹ gleby (tab. 2). Istotnym czynnikiem wpływającym na zawartość magnezu w glebie jest nawożenie potasem lub jego dostępność w glebie (Grzebisz i in., 2006).

W badanych glebach zawartość przyswajalnego wapnia mieściła się w przedziale od 1,36 do 3,41 g,kg⁻¹ gleby, a jego średni poziom wynosił 2,44 g,kg⁻¹ gleby (tab. 2). Gleby w województwie podkarpackim charakteryzują się niską zasobnością wapnia (Jaguś i Skrzypiec, 2017). W celu zwiększenia jego zawartości w glebie należy stosować nawozy wapniowe, a na trwałych użytkach zielonych zaleca się używanie formy węglanowej (CaCO₃).

W badaniach poddano analizie korelacji wartość pH gleby powierzchni wypasanych od ilości występujących gatunków roślin. Nie stwierdzono zależności wpływu odczynu gleby na bioróżnorodność gatunkową roślin, co wykazano w badaniach na podstawie współczynnika korelacji wynoszącego 0,0041 (wykr. 1). W badaniach wykazano, że powierzchnie bogate gatunkowo występują przy znacznie zróżnicowanym pH gleby. Łąki, na których wykazano co najmniej 29 gatunków, charakteryzują się odczynem gleby od bardzo kwaśnego do obojętnego.

Istotny wpływ na bioróżnorodność mają czynniki naturalne (podłoże skalne, klimat, erozja wodna, mineralizacja substancji organicznej oraz oddychanie korzeni), a także czynniki antropogeniczne, w tym przede wszystkim sposób użytkowania oraz nawożenie mineralne i organiczne.



Wykres 1. Zależność odczynu gleby od ilości występujących gatunków roślin. Źródło: opracowanie własne.

Dyskusja

Właściwości fizykochemiczne gleby użytków zielonych wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* są zróżnicowane i charakterystyczne dla gleb powstałych na fliszu karpackim. Na jakość gleb na powierzchniach wypasanych istotny wpływ miał także sposób ich użytkowania oraz stosowane zabiegi pratotechniczne.

Odczyn gleby na powierzchniach wypasanych był zróżnicowany i nie wpływał na bioróżnorodność gatunkową roślin. Wielu autorów zajmujących się produktywnością trwałych użytków zielonych (TUZ) wskazuje na optymalne pH w granicach od 5,5 do 6,5 (Hołubowicz-Kliza, 2006; Jankowska-Huflejt i in., 2009; Wróbel i in., 2015) stwierdzając, że przy niskich wartościach pH należy się liczyć z obniżeniem pobierania przez rośliny ważnych pierwiastków pokarmowych (P, Mg, Ca, Mo), redukcją systemu korzeniowego, czy też przenikaniem toksycznych metali śladowych do tkanek roślinnych (Jaguś i Skrzypiec, 2017). Podczas wykonywania analizy zależności bogactwa gatunkowego roślin od pH należy zauważyć również dużą liczbę gatunków znoszących zakwaszenie, zadomowionych na glebach Podkarpacia. Jednakże, przeważa opinia o konieczności podnoszenia wartości pH gleby na TUZ. Wapnowanie nie wpływa, co prawda, bezpośrednio na wzrost plonu łąk i pastwisk, jest jednak nieodzowne dla właściwej gospodarki łąkowej (Kasperczyk i Szewczyk, 2006; Szewczyk, 2013). Samo użytkowanie pasterskie też zmienia odczyn gleby od kwaśnego do obojętnego (Maryskeych i Shpakivska, 2011; Gruszecki i Junkuszew, 2017). Na niskie pH gleby szczególnie wrażliwe są rośliny bobowate, które z reguły najlepiej rozwijają się na glebach o pH około 6,0. Zasadne jest więc wapnowanie, które może wpływać na zwiększenie liczby gatunków roślin.

Wapnowanie użytków zielonych wpływa na zwiększenie występowania w glebie kationów o charakterze zasadowym oraz stopień wysycenia kompleksu sorpcyjnego zasadami. Według Zawadzkiego (1999), użytkowanie kośno-pastwiskowe i nawożenie organiczne powinno w przyszłości wpłynąć na zmianę kompleksu sorpcyjnego, czego efektem będzie zwiększenie dostępności makro- i mikroelementów oraz zwiększone możliwości retencjonowania wody w glebie.

Glebowa materia organiczna jest istotnym czynnikiem w procesach biochemicznych, zwłaszcza dotyczących takich pierwiastków, jak węgiel, azot i fosfor. Uczestniczy ona także w transporcie zanieczyszczeń glebowych. Kalbitz i in. (1999) oraz Neff i Aster (2001) wykazali, że glebowy węgiel organiczny, obok glebowego azotu organicznego, jest dobrym indykatorem biologicznej aktywności gleby i potrzeb jej nawożenia. Rozpuszczalny węgiel organiczny (RWO) stanowi jedynie niewielką część glebowego węgla organicznego. Ma on znaczący wpływ na właściwości chemiczne, biologiczne i fizyczne gleb (Haynes, 2000), ponieważ związki węgla oraz ich połączenia organiczno-mineralne mogą występować w formie nierozpuszczalnej (C-org) lub rozpuszczalnej (RWO). Sposób użytkowania gruntów może przyczyniać się do ich zachowania bądź utraty (Burzyńska, 2012 a). Burzyńska wykazuje, że roślinność łąkowa, a zwłaszcza jej silnie rozwinięte korzenie w znacznym stopniu ograniczają przenikanie RWO do płytkich wód gruntowych na glebie mineralnej, przyczyniając się tym samym do ochrony jej jakości (Burzyńska, 2012 a). Jak podają Krasowicz i Kuś (2010), od początku lat 90. XX w. gwałtownie spadło pogłowie zwierząt hodowlanych. Konsekwencją było zmniejszenie w niektórych województwach ilości obornika, w związku z tym pojawił się problem ubytku zawartości węgla organicznego w glebie. Ubytek materii organicznej jest ważnym wskaźnikiem pogorszenia warunków siedliskowych oraz żyzności gleby. Trwałe użytki zielone ze względu na swoistą bioróżnorodność gatunkową są istotnym czynnikiem zwiększania zawartości węgla organicznego w glebie. Szybkość pochłaniania dwutlenku węgla przez roślinność łąkową jest dwukrotnie większa niż z gruntów ornych i zależy m.in. od częstotliwości zmian w użytkowaniu (Burzyńska, 2009).

Fosfor dostarczany jest do gleby z nawozami mineralnymi i organicznymi oraz z rozkładu resztek roślinnych pozostających na łąkach. W glebach pól uprawnych 2–5% fosforu organicznego przypada na mikroorganizmy, a na użytkach zielonych wartość ta może dochodzić do 20%. We współczesnych pracach zaleca się ograniczenie nawożenia fosforem wyłącznie gleb z niedoborem tego pierwiastka (Sapek, 2014). Dla przyswajalności fosforu zagrożeniem może być kwaśny odczyn gleb dominujący na Podkarpaciu, a wpływający na uwstecznianie jonów $H_2PO_4^-$ do postaci trudno rozpuszczalnych fosforanów żelaza, glinu lub manganu (Jaguś i Skrzypiec, 2017). Najefektywniejsze plonotwórcze działanie fosforu ma miejsce w glebie o odczynie zbliżonym do obojętnego.

Zmniejszanie się bioróżnorodności roślin wraz ze wzrostem zawartości potasu może być spowodowane dominacją traw na powierzchniach z dużą ilością potasu. W pracy Venterinka i in. (2001) można znaleźć stwierdzenie, że

w glebie wysokoproduktywnych łąk czynnikiem ograniczającym bioróżnorodność jest azot, współdziałający z fosforem i potasem. Ilość akumulowanego potasu w zbiorowiskach trawiastych jest zmienna w czasie okresu wegetacyjnego (Grzebisz i in., 2006). Przy użytkowaniu użytków zielonych gnojowicą nawożenie potasem ogranicza się do minimum, a na powierzchniach wypasanych zmniejsza się przy założeniu, że 1 DJP wnosi z odchodami około 20 kg $K_2O \cdot ha^{-1}$ (Jadczyzyn i in., 2010). Koszenie i wynoszenie runi łąkowej sprzyja zmniejszaniu się ilości rozpuszczalnego potasu w glebie, zwłaszcza na glebach kwaśnych (Burzyńska, 2012). Jansens i in. (1998) podają, że optymalna zawartość potasu w glebie sprzyja bioróżnorodności oraz warunkuje odpowiedni wzrost traw. Zróżnicowana zawartość przyswajalnych form tego pierwiastka wynika z różnego podłoża mineralnego, na którym powstawały gleby, jak również ze sposobu użytkowania ziemi. Gleby, które powstawały na fliszu karpackim, są zasobne w potas (Grzywnowicz, 1999), co pozwala na luksusowe (ponad potrzeby pokarmowe) pobieranie tego pierwiastka przez trawy.

Zawartość przyswajalnych form magnezu w glebie była zróżnicowana. Nawożenie łąk nawozami naturalnymi w postaci obornika znacząco uzupełnia niedobory magnezu w glebie, natomiast nawożenie gnojówką nie pokrywa jego pobrania z plonem (Barszczewski i Ducka, 2012). Należy oczekiwać dwukrotnego zwiększenia dostępnego magnezu po wapnowaniu powierzchni (Kasperczyk i Szewczyk, 2006).

Wapń ma istotny wpływ na właściwości fizyczne, fizykochemiczne i biologiczne gleb, zapobiega ich zakwaszeniu, ma znaczący udział w powstawaniu struktury gruzełkowej gleby. Zawartość wapnia ma korzystny wpływ na środowisko życia większości bakterii glebowych, zwiększa też przyswajalność molibdenu, a obniża przyswajalność żelaza, glinu, manganu i boru. Ponadto, obniża wpływ toksycznego glinu. Funkcje fizjologiczne roślin są zależne od jego niedoboru, który może powodować pojawienie się wielu chorób fizjologicznych (Dobrzański i Zawadzki, 1993).

Wypas zwierząt gospodarskich na użytkach zielonych jest szczególnie wskazany na terenach górskich i podgórskich z uwagi na jego wpływ na zachowanie bioróżnorodności i ochronę charakterystycznego dla województwa podkarpackiego krajobrazu.

Ze względu na realizację głównego celu Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas*, czyli utrzymanie i poprawę bioróżnorodności, należy dążyć do poprawy żyzności gleby. Badane powierzchnie reprezentują różnorodne siedliska, mają różną historię użytkowania (Tofil, 2022) i są wypasane przez różne gatunki zwierząt hodowlanych, co istotnie wpływa na zróżnicowanie ich roślinności. Wspólną cechą wszystkich powierzchni jest prowadzona na nich gospodarka kośno-pastwiskowa, co jest najistotniejszym czynnikiem poprawiającym różnorodność gatunkową roślin.

Wnioski

1. Gleba na powierzchniach wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* charakteryzuje się zróżnicowanym odczynem, a ponad 70% powierzchni wymaga zastosowania nawozów wapniowych.
2. Właściwości fizykochemiczne gleby (kwasowość hydrolityczna, pojemność sorpcyjna, wysycenie kompleksu sorpcyjnego zasadami, zawartość kationów o charakterze zasadowym) są zróżnicowane i warunkowane przede wszystkim rodzajem skały macierzystej.
3. Na zawartość węgla organicznego i przyswajalnych form fosforu, potasu, magnezu i wapnia w glebie na powierzchniach wypasanych miał wpływ rodzaj skały macierzystej, kośno-pastwiskowy sposób użytkowania tych gruntów oraz wypas zwierząt gospodarskich.
4. W badaniach wykazano, że odczyn gleby nie wpływał na bioróżnorodność gatunkową roślin. Dużą liczbę gatunków roślin stwierdzono zarówno na powierzchniach z bardzo kwaśnym, jak i obojętnym odczynem gleby.

Podsumowanie

Właściwości fizykochemiczne gleb użytków zielonych wypasanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* są zróżnicowane i charakterystyczne dla gleb wytworzonych na fliszu karpackim. Gleba na tych terenach charakteryzuje się zróżnicowanym pH, a ponad 70% powierzchni wymaga stosowania nawozów wapniowych. Badania wykazały, że pH gleby nie wpływa na bioróżnorodność gatunkową roślin. Wiele gatunków roślin stwierdzono zarówno na obszarach o bardzo kwaśnym, jak i obojętnym odczynie gleby. Istotny wpływ na jakość gleb na pastwiskach miał również sposób ich użytkowania, w tym wypas zwierząt gospodarskich oraz zastosowane środki pratotechniczne.

Properties of Soils of Grasslands Grazed under the Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme. Summary

The physicochemical properties of the soil of the grasslands grazed under the *Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* are diverse and characteristic of the soils formed on the Carpathian flysch. The soil in the areas grazed under the *Natural Grazing in Podkarpackie Region Programme* is characterized by a varied pH, and over 70% of the area requires the use of lime fertilizers. The research showed that soil pH did not affect species biodiversity of plants. A large number of plant species was found both on the areas with very acidic and neutral soil reaction. The quality of soils on grazed areas was also significantly influenced by the way they were used, including grazing livestock and the applied pratotechnical measures.

Piśmiennictwo

- Barszczewski J., Ducka M. (2012). Bilans wybranych makroskładników łąki trwałej nawożonej nawozami mineralnymi i naturalnymi, *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 12, 1 (37): 7–17.
- Baveye P.C., Baveye J., Gowdy J. (2016). Soil “ecosystem” services and natural capital: critical appraisal of research on uncertain ground. *Frontiers Environmental Sci.*; 4: 1–49.
- Bielińska E.J., Futa B., Baran S., Pawłowski L. (2014). Eco-energy Anthropopressure in the Agricultural Landscape. *Problems Sustainable Dev.*, 9 (2): 99–111.
- Bołtromiuk A. (2012). Natura 2000 – możliwości i dylematy rozwoju obszarów wiejskich objętych europejską siecią ekologiczną. *Problemy ekorozwoju – Problems Sustainable Dev.*, 7 (1): 117–128.
- Burzyńska I. (2009). Wpływ zaniechania nawożenia oraz zbioru runi łąkowej na zawartość RWO oraz rozpuszczalnych form potasu i magnezu w glebie i płytkich wodach gruntowych. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 9, 3 (27).
- Burzyńska I. (2012). Zawartość rozpuszczalnego węgla organicznego w mineralnej glebie i w płytkich wodach gruntowych na tle sposobu użytkowania łąki. *Polish J. Agron.*, 8: 3–8.
- Dobrzański B., Zawadzki S. (red.) (1993). *Gleboznawstwo*. PWRiL, Warszawa.
- Domżał H., Bielińska E.J. (red.) (2007). Ocena przeobrażeń środowiska glebowego i stabilności ekosystemów leśnych w obszarze oddziaływania Zakładów Azotowych „Puławy” S.A. *Acta Agrophys.*, 145, *Rozprawy i Monografie* (2), Lublin.
- Filipek T., Chwil S., Domańska J., Kaczor S., Kozłowska-Stawska J. (2006). *Chemia rolna: podstawy teoretyczne i analityczne*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin, 282 ss.
- Gruszecki T.M. (red.) (2012). *Czynna ochrona wybranych siedlisk Natura 2000 z wykorzystaniem rodzimych ras owiec*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin.
- Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.) (2017). *Przeżuwacze w czynnej ochronie środowiska*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin.
- Grzebisz W. (2004). *Potas w produkcji roślinnej*. International Potash Institute Basel/Switzerland, Akademia Rolnicza, Poznań.
- Grzebisz W., Diatta J.B., Szczepaniak W. (2006). Produkcyjne i ekologiczne uwarunkowania wapnowania gleb gruntów rolnych. *Narodowy program wapnowania gleb w Polsce. Nawozy i Nawożenie – Fertilizers and Fertilization*, 2 (7): 69–85.
- Grzywnowicz I. (1999). Ocena stopnia wyczerpania potasu z gleb na podstawie dynamicznych wskaźników zaopatrzenia roślin w ten składnik, *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 467: 291–298.
- Haynes R.J. (2000). Labile organic matter as indicator of organic matter quality in arable and pastoral soils in New Zeland. *Soil Biol. Biochem.*, 32: 211–219.
- Hołubowicz-Kliza G. (2006). *Wapnowanie gleb w Polsce.*, Instr. upowsz. nr 128, Wyd. IUNG, Puławy.
- Jadczyszyn T., Kowalczyk J., Lipiński W. (2010). Zalecenia nawozowe dla roślin uprawy polowej i trwałych użytków zielonych, *Mat. szkol. Nr 95*. Wyd. IUNG-PIB, Puławy; 23 ss.
- Jaguś A., Skrzypiec M. (2017). Glebowo-przestrzenne uwarunkowania działalności rolniczej na obszarach beskidzkich, *Acta Sci. Pol. Formatio Circumietus*, 16 (2): 97–106.
- Jankowska-Huflejt H., Wróbel B., Barszczewski J. (2009). Ocena wartości pokarmowej pasz z użytków zielonych na tle zasobności gleb i bilansu składników N, P, K w wybranych gospodarstwach ekologicznych, *J. Res. Appl. Agricult. Eng.*, 54 (3): 95–102.

- Jansens E., Peeters A., Tallowin J., Bakker J., Bekker R., Fillat F., Oomes M. (1998). Relationship between soil chemical factors and grassland diversity, *Plant Soil*, 202: 69–78.
- Kaczmarek M., Kilar J., Szewczyk M. (2021). Program aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego poprzez promocję cennych przyrodniczo i krajobrazowo terenów łąkowo-pastwiskowych z zachowaniem bioróżnorodności w oparciu o naturalny wypas zwierząt gospodarskich i owadopylność – Podkarpacki Naturalny Wypas III, Urząd Wojewódzki, Rzeszów.
- Kalbitz K., Solinger S., Park J.H., Michalzik B., Matzner E. (1999). Controls on the dynamics of dissolved organic matter in soils: A review. *Soil Sci.*, 165 (4): 277–304.
- Kaniuczak J., Stanek-Tarkowska J., Knap R., Alvarez B., Pajęczek A. (2013). Zasoby i struktura użytkowania powierzchni ziemi i gleb w województwie podkarpackim. *Inżynieria Ekol.*, nr 34.
- Kasprczyk M., Szewczyk W. (2006). Skuteczność wapnowania łąki górskiej. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 6, 1 (16): 153–159.
- Klima K., Kasprczyk M. (2009). *Gospodarka rolna na terenach górskich*. Wyd. PWSZ, Sanok.
- Kowalik P. (2001). *Ochrona środowiska glebowego*. Wyd. PWN, Warszawa.
- Kowalkowski A. (1999). Funkcje gleb w ekosystemach leśnych i czynniki ich ewolucji. W: Kowalkowski A. (red.), *Funkcjonowanie gleb leśnych na terenach zagrożonych i trendy jego zmian*, Wyd. KNL PAN, Puławy, ss. 3–10.
- Krasowicz S., Kuś J. (2010). Kierunki zmian w produkcji rolniczej w Polsce do roku 2020 – próba prognozy. *Zag. Ekon. Rol.*, 3: 5–18.
- Kucharski L., Perzanowska J. (2004). Niżowe i górskie świeże łąki użytkowane ekstensywnie. W: Herbich J. (red.), *Murawy, łąki, ziołorośla, wrzosowiska, zarośla. Poradniki ochrony siedlisk i gatunków Natura 2000 – podręcznik metodyczny*, t. 3, Ministerstwo Środowiska, Warszawa; ss. 195–197.
- Maryskevych O., Shpakivska I. (2011). Wpływ użytkowania pasterskiego na właściwości gleb w Beskidach Skolskich (ukraińska część Karpat Wschodnich). *Rocz. Bieszczadzkie*, (19): 349–257.
- Meller E., Bilenda E. (2012). Wpływ popiołów ze spalania biomasy na właściwości fizykochemiczne gleb lekkich. *Polit. Energ.*, 15 (3): 287–292.
- Michura A. (2020). Projekt poprawy żyzności gleby użytków zielonych w Krzywej (Beskid Niski). Uczelnia Państwowa, Sanok (msk).
- Neff J.C., Aster G.P. (2001). Dissolved organic carbon in terrestrial ecosystems: synthesis and a model. *Ecosystems*, 4: 29–48.
- Ochal P. (2011). Wykorzystanie syntetycznego wskaźnika do oceny stanu agrochemicznego gleb w Polsce. Praca doktorska, Wyd. IUNG-PIB, Puławy; 108 ss.
- Raport WIOŚ (1999). Stan środowiska w województwie podkarpackim. Wyd. Biblioteka Monitoringu Środowiska, Rzeszów; ss. 145–148.
- Sapek B. (2014). Nagromadzenie i uwalnianie fosforu w glebach – źródła, procesy, przyuczyny. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 14, 1 (45): 77–100.
- Siebielec G., Smreczak B., Klimkowicz-Pawlas A., Maliszewska-Kordybach B., Terelak H., Koza P., Łysiak M., Gałązka R., Pecio M., Suszek B., Miturski T., Hryńczuk B. (2012). *Monitoring chemizmu gleb ornych w Polsce*. Wyd. Inspekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Skłodowski P. (red.) (2014). *Podstawy gleboznawstwa z elementami kartografii gleb*. Oficyna Wyd. Politechniki Warszawskiej, Warszawa.
- Smreczak B., Ukalska-Jaruga A., Łysiak M., Strzelecka J., Niedźwiecki J., Sobich D. (2017). Funkcje, jakość i usługi ekosystemowe gleb. *Studia i raporty IUNG-PIB*, 54 (8): 9–23.

- Stalenga J., Brzezińska K., Stańska M., Błaszowska B., Czekala W., Feledyn-Szewczyk B., Gutkowska A., Hajdamowicz I., Kaliszewski G., Kazuń A., Kotowska K., Kulik M., Nasiłowska B., Radzikowski P., Sienkiewicz P., Staniak M., Teper D., Berbec A., Dach J., Dzierża P., Ebertowska B., Kowalska M., Stasiak K., Szczepaniuk A., Wielgosz M. (2016). Kodeks dobrych praktyk rolniczych sprzyjających bioróżnorodności. Monografia. Wyd. IUNG-PIB, Puławy.
- Stanisz A. (2006). Przystępny kurs statystyki z wykorzystaniem programu STATISTICA PL na przykładach z medycyny. t. I. Statystyki podstawowe. Wyd. Statsoft, Kraków.
- Szewczyk W. (2013). Specyfika użytków zielonych w rejonach górskich. W: Tyburski J. (red.), Rolnictwo ekologiczne, Wyd. Uniwersytet Warmińsko-Mazurski, Olsztyn.
- Tofil A. (2022). Wpływ użytkowania na różnorodność flory wybranych użytków zielonych objętych programem Podkarpacki Naturalny Wypas III, Wyd. Uczelnia Państwowa, Sanok (msk.).
- Trąba Cz., Wolański P. (2012). Zróżnicowanie florystyczne zbiorowisk łąkowych ze związków *Molinion*, *Cnidiondubii* i *Filipendulion* w Polsce – zagrożenie i ochrona. *Inżynieria Ekol.*, 29: 224–235.
- Twardy S., Barszczewski J. (2015). Racjonalne użytkowanie pastwisk górskich. Wyd. Instytut Techniczno-Przyrodniczy, Falenty; 24 ss.
- Venterink H., Vliet R. van der, Wasses M. (2001). Nutrient limitation along a productivity gradient in wet meadows. *Plant Soil*, 234: 171–179.
- Wróbel B., Terlikowski J., Wesołowski P., Barszczewski J. (2015). Racjonalne użytkowanie łąk niżowych. Wyd. Instytut Techniczno-Przyrodniczy, Falenty; 24 ss.
- Zawadzki S. (red.) (1999). Gleboznawstwo. PWRiL, Warszawa.

Strony internetowe:

www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/en/c/284478 (dostęp 15 05 2022).

Zróźnicowanie roślinności oraz analiza flory powierzchni wypasanych w grupach ekologicznych i użytkowych

Marian Szewczyk, Edyta Oziomek, Anna Tofil

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. The first part describes the most common groups and communities of meadows and pastures where the *Natural Grazing in Podkarpackie Region III* programme is being implemented. The distribution of communities, their characteristic plant species and the importance of the community for the pastoral economy was given. In the second part, the vascular plants of grazed areas were characterized. 298 species of vascular plants were noticed. Among them there are 36 species of grass, 15 species of sedges and rushes, 10 species of trees and shrubs and 25 species of the legume family. The remaining 212 species were included in the group of herbs and weeds. 12 plants are among the legally protected species. 45 species belonging to category poisonous and neglected have been found in grazed areas. Foreign and invasive plants have been distinguished. From the ecological groups mountain, thermophilic and limestone-loving plants have been described. Medicinal and honey plants have been described from the utility groups. The impact of farming methods on grazed areas in the Programme on the diversity of plant species has been presented. The following factors were taken into account: the type of animals kept, the nursing procedures carried out (drifting, harrowing, sowing, fertilization, liming) and the way of use (pasture or mowing-pasture).

Key words: Meadow and pasture communities, meadow plants, extensive grazing, ecological groups of plants

1. Roślinność łąk i pastwisk na terenie Podkarpacia

Roślinne zbiorowiska nieleśne polskich Karpat, do których należą głównie łąki, są dość dobrze poznane (Denisiuk i Korzeniak, 1999; Dubiel i in., 1999; Grodzińska, 1961; Kornaś i Medwecka-Kornaś, 1967; Motyka, 1953; Pałczyński, 1962; Pawłowski, 1977; Pawłowski i in., 1960; Stuchlikowa, 1967; Trąba, 2014; Zarzycki i Korzeniak, 2013). Łąkowe zbiorowiska roślinne w większości zawdzięczają swe powstanie człowiekowi, a ich charakter i skład gatunkowy zależą w dużej mierze od sposobu gospodarowania. Są to ekosystemy półnaturalne, które w górskim krajobrazie istnieją od dawna i wnoszą do niego duże urozma-

icenie, wpływając na walory estetyczne. Wyjątkowo szybko ulegają zmianom w przypadku zaniechania gospodarki lub zmiany sposobu użytkowania. Obecnie zbiorowiska łąkowe utrzymują się dzięki corocznemu koszeniu, wypasaniu lub naprzemiennie stosowanym obu zabiegom, co zapobiega rozwojowi drzew i krzewów w wyniku sukcesji wtórnej. W porównaniu ze zbiorowiskami leśnymi mają uproszczoną strukturę, zredukowaną ilość warstw i z powodu eksploatacji biomasy roślinnej dla zachowania wartości użytkowej wymagają corocznego nawożenia.

Sposób użytkowania, rodzaj nawożenia, podsiewanie szlachetnymi gatunkami traw mogą w istotny sposób zadecydować o składzie florystycznym i przynależności fitosocjologicznej zbiorowiska. Oczywiście wysokość nad poziomem morza, ekspozycja, stosunki wodne i inne warunki abiotyczne odgrywają podstawową rolę przy różnicowaniu się zbiorowisk łąkowych. Pomimo że zbiorowiska te swoje powstanie zawdzięczają człowiekowi, to tworzą je głównie gatunki rodzime. Występują one z natury w takich miejscach, jak obrzeża potoków, widne lasy, śródleśne młaki i polanki.

Na obszarze Karpat polskich i ich przedpołu można spotkać wiele powszechnie występujących różnych zbiorowisk łąkowych. Najważniejsze z nich, spotkane podczas prowadzenia monitoringu na powierzchniach wypasanych zestawiono poniżej.

Wilgotne łąki i ziołorośla (Rząd: *Molinietalia caeruleae* W. Koch 1926)

Zbiorowiska te częściej spotyka się w niższych położeniach, najczęściej w piętrze pogórza. Zajmują miejsca nad rowami, ciekami wodnymi, na utrwalonych żwirowiskach, silnie uwodnionych łagodnych zboczach i lokalnych zagłębieniach terenu. Do najciekawszych zespołów należą:

Ziołorośla wiązówki błotnej – *Filipendulo-Geranium* W. Koch 1926. Zespół ten przynajmniej częściowo jest naturalny i pierwotnie zajmował okrajki przy lasach łągowych. Obecnie zajmuje wszystkie miejsca dostatecznie wilgotne niekoszone lub koszone nieregularnie. Zespół jest ubogi florystycznie, można tu znaleźć z reguły nie więcej niż 20 gatunków. W pełni lata można go rozpoznać po okazałej, biało kwitnącej wiązówce błotnej (*Filipendula ulmaria*) (fot. 1) i różowo kwitnącym bodziszku błotnym (*Geranium palustre*).

Zespół trzęślicy modrej – *Molinietum caeruleae* W. Koch 1926. Najładniejsze płaty tego zespołu są podawane z niższych położeń. W górach jest on rzadki lub z mniejszą liczbą gatunków, przede wszystkim z powodu nieczęsto praktykowanego tutaj, późnego 1-kośnego użytkowania. Zespół znany jest z kilkunastu stanowisk w województwie podkarpackim. Między innymi z okolic Komańczy i Baligrodu, Krosna i znad Wisłoka (Czerny i in., 2014; Oklejewicz i in., 2015). W zespole występują okazałe a rzadkie w górach gatunki: goździk okazały (*Dianthus superbus*), kosaciec syberyjski (*Iris sibirica*), goryczka wąskolistna (*Gentiana pneumonanthe*), olszewnik kminkolistny (*Selinum ca-*



Fot. 1. Ziołorośla wiązówki błotnej na wilgotnej łące koło Kalnicy



Fot. 2. Wilgotna łąka z trzęślicą modrą w Polanach Surowicznych



Fot. 3. Łąka ostrożeńiowa z kukułką krwistą w Żernicy Wyżnej



Fot. 4. Wilgotna łąka jaskrowo-firletkowa w dolinie Stopnicy

rvifolia), koniopłoch łąkowy (*Silaum silaus*). Zespół jest bardzo wrażliwy na zmianę użytkowania. Osuszany przekształca się w mało produktywne psiary (związek *Nardion*), przy braku koszenia przechodzi w łąki ziołoroślowe, a nawożony w bardziej produktywne łąki ze związku *Calthion* (Oklejewicz i in., 2015). Różnorodność gleb, stopień uwilgotnienia i działalność człowieka są powodem zróżnicowania florystycznego omawianego zespołu na podzespoły, warianty i rasy geograficzne (Trąba i Wolański, 2012) (fot. 2). W literaturze krajowej wymieniane są aż 24 podzespoły (Kucharski i Michalska-Hejduk, 1994).

Wilgotna łąka ostrożeńiowa – *Cirsietum rivularis* Nowiński 1927. Pospolicie występuje w niższych piętrach górskich i na Pogórze (Matuszkiewicz, 2017). Przeważnie tworzy kilkuarowe powierzchnie nad potokami i w miejscach stale podmokłych, rzadziej spotyka się większe powierzchnie, nawet kilkuhektarowe. Łatwo ten zespół rozpoznać po okazałym, osiągającym 150 cm purpurowo kwitnącym ostrożeńiu łąkowym (*Cirsium rivulare*). Rośnie tu wiele ciekawych, chronionych i rzadkich gatunków: nasięźrzał pospolity (*Ophioglossum vulgatum*), storczyki – kukułka krwista (*Dactylorhiza incarnata*) (fot. 3), kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*), kukułka plamista (*Dactylorhiza maculata*), listera jajowata (*Listera ovata*) oraz liczne gatunki roślin z rodziny złożonych, turzycy i mchy. W zależności od sposobu użytkowania w zespole tym spotyka się również gatunki z łąk świeżych, trzęślicowych lub młak. Z reguły płaty tego zespołu zawierają 30–50 (70) gatunków na powierzchni 100 m². W sumie można tu spotkać około 150 gatunków roślin naczyniowych i mszaków. Poza bogactwem florystycznym i ochroną terenów podmokłych zespół ten wpływa na walory estetyczne krajobrazu. Znaczenie gospodarcze ma niewielkie ze względu na mało wartościowe siano (niewielki udział traw i motylkowych), zbierane z reguły w jednym pokosie. Fizjonomia zespołu nawiązuje do roślinności naturalnej, niezaburzonej nadmiernym użytkowaniem (Denisiuk i Korzeniak, 1999). Jest cennym zespołem o dużych walorach krajobrazowych.

Zbiorowisko łąki jaskrowo-firletkowej z *Ranunculus acris* i *Lychnis flos-cuculi*. Zbiorowisko zostało szeroko opisane przez Denisiuka i Korzeniaka (1999) z dna dolin większych potoków oraz z uwilgotnionych zboczy w Bieszczadzkim Parku Narodowym jako jedno z najbogatszych florystycznie. Jak podają ww. autorzy, w płatach spotyka się do 60 gatunków. Na Podkarpaciu jest spotykane dość często. Najokazalej wygląda w aspekcie kwitnienia firletki poszarpanej. Z uwagi na odmienne użytkowanie i różnice w uwilgotnieniu gleby przyjmuje różną postać. W Bieszczadzkim Parku Narodowym autorzy wyróżniają dwie postacie ekologiczne tych łąk: pierwszą, wilgotniejszą z dużym udziałem gatunków z klasy *Scheuchzerio-Caricetea* i klasy *Molinio-Arrhenatheretea* i drugą bardziej suchą z licznymi gatunkami z rzędu *Arrhenatheretalia* (Denisiuk i Korzeniak, 1999) (fot. 4). Zbiorowisko nie ma gatunków wyróżniających, co jest powodem braku wyodrębnienia go w randze zespołu.

Zespół sitowia leśnego – *Scirpetum silvatici* Ralski 1931. Występuje na podtopionych przez wody wysiękowe miejscach, zarówno na łąkach jak i wśród

zarośli. W górach i na niżu jest pospolity, choć z reguły zajmuje niewielkie powierzchnie. Dominuje tu zawsze sitowie leśne (*Scirpus silvaticus*), któremu towarzyszą inne gatunki łąk wilgotnych i mokrych. Liczba gatunków w zdjęciach jest z reguły dość niska. Zespół jest mało podatny na wpływy środowiskowe, o naturalnej fizjonomii i stabilny florystycznie (Denisiuk i Korzeniak, 1999).

Zbiorowisko ziołorośli mięty długolistnej – *Mentha longifolia*. Zbiorowisko rozwija się zarówno na brzegach cieków wodnych, jak i na łąkach w uwilgotnionych miejscach w Karpatach. Najczęściej tworzy kilkuarowe płaty, choć trafiają się też większe powierzchnie. W runi dominuje mięta długolistna (*Mentha longifolia*) (fot. 5) z nielicznymi zazwyczaj gatunkami ze związku *Calthion* i rzędu *Molinietalia*. Najczęściej tu występują: dzięgiel leśny (*Angelica sylvestris*), kniec błotna (*Caltha palustris*), ostrożeń łąkowy (*Cirsium rivulare*), skrzyp błotny (*Equisetum palustre*), pępawa błotna (*Crepis paludosa*), przytulia bagienna (*Galium uliginosum*), niezapominajka błotna (*Myosotis palustris*). Zbiorowisko nie przedstawia większej wartości przyrodniczej ani gospodarczej. Zauważono tendencję do rozszerzania areału zbiorowiska na późno koszonych lub nieużytkowanych łąkach.

Łąka z panującym wyczyńcem łąkowym – *Alopecuretum pratensis* (Regel 1925) Steffen 1931. Szeroko rozprzestrzenione na niżu łąki wyczyńcowe można spotkać również na Pogórze i na wypłaszczeniach w dolinach Karpat. Niekiedy są uważane za najwilgotniejszą postać zespołu *Arrhenatheretum elatioris* (Matuszkiewicz, 2017). Charakteryzują się dominacją wyczyńca łąkowego (*Alopecurus pratensis*) (fot. 6) i obecnością wyróżniających – bluszczyka kurdybanka (*Glechoma hederacea*) i jaskra różnolistnego (*Ranunculus auricomus*). Siedliskowo zajmuje pozycję pośrednią między łąkami wilgotnymi z rzędu *Molinietalia* a łąkami świeżymi z *Arrhenatheretalia* (Trąba, 2014). Łąki te są z reguły użytkowane dwukośnie. Główną masę roślinną stanowią trawy. Udział zespołu *Alopecuretum* w wilgotnych łąkach, a także jego powierzchnia wykazują w Polsce tendencję rosnącą (Baryła i Urban, 2002; Kucharski, 1999). Większość współczesnych łąk wyczyńcowych pochodzi z wysiewu wyczyńca łąkowego w mieszankach podczas pomelioracyjnego zagospodarowania (Trąba i Wolański, 2011).

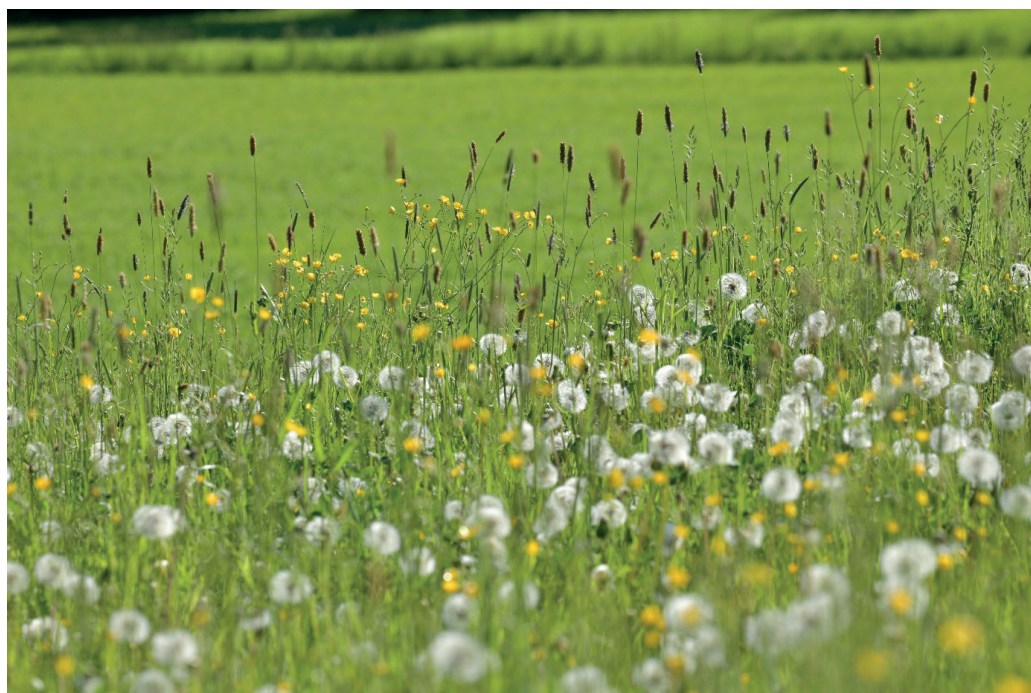
Mezofilne łąki grądowe (Rząd: *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928, *Arrhenatherion elatioris* (Br.-Bl. 1925) Koch 1926)

Do tej grupy należą najbardziej wartościowe gospodarczo łąki kośne i pastwiska. Są one szeroko rozprzestrzenione na całym obszarze Karpat i tworzą mozaikę z lasami i polami. W zależności od użytkowania i położenia nad poziomem morza wykształcają się różne zespoły.

Łąka rajgrasowa (owsicowa) – *Arrhenatheretum elatioris* Br.-Bl. ex Scherr. 1925. Charakteryzuje się bujną runią dającą dwa pokosy dobrego siana. Dominantami tych wysokoproduktywnych i dobrze nawożonych łąk są szlachetne trawy darniowe, a w szczególności rajgras wyniosły (*Arrhenatherum*



Fot. 5. Zbiorowisko mięty długolistnej w Bukowcu (Bieszczadzki Park Narodowy)



Fot. 6. Łąka wyczyńcowa koło Niebocka

elatus) (fot. 7). Rajgras razem z kupkówką (*Dactylis glomerata*) tworzą wyższą warstwę sięgającą do 1,5 metra. Niższą warstwę tworzą liczne gatunki, głównie trawy, złożone, motylkowate i inne dwuliścienne składające się na bardzo barwne płaty. W sumie można spotkać w tym zespole około 65 gatunków roślin na 100 m². Zespół ten spotyka się do wysokości około 500 m n.p.m. w dolinach rzek i potoków. Jest on typowy dla nizu i pogórza. Zróżnicowanie siedlisk i sposobów użytkowania spowodowało wyróżnienie licznych podzespołów i wariantów. W obrębie tego zespołu wyróżnia się prawie 20 podzespołów (Kucharski i Michalska-Hajduk, 1994; Zarzycki, 2008). W Karpatach zespół osiąga górną granicę swojego zasięgu i tu zbliża się swym składem do łąk górskich (Zarzycki i Korzeniak, 2013). Coraz częstsze ostatnio zaniechanie użytkowania tych łąk prowadzi do szybkiego zarastania ich przez drzewa, krzewy i gatunki ziołoroślowe.

Łąka mieczykowo-mietlicowa – *Gladiolo-Agrostietum capillaris* (Br.-Bl. 1930) Pawł. et Wal. 1949. Jest to żyzna i bardzo bogata florystycznie łąka kośna w piętrze regli Karpat Zachodnich. Można tu spotkać do 240 gatunków (Stuchlikowa, 1967). Jest to także jedna z najładniejszych wizualnie łąk, przyciągająca mnogością barw i zapachów. Można w tym zespole znaleźć obok licznych traw – takich jak: mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), kostrzewa czerwona (*Festuca rubra*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), konietlica łąkowa (*Trisetum flavescens*) – wiele pięknie kwitnących gatunków. Do najładniejszych należą: mieczyk dachówkowaty (*Gladiolus imbricatus*) (fot. 8), złocien właściwy (*Leucanthemum vulgare*), dzwonek rozpierschły (*Campanula patula*) i dzwonek skupiony (*Campanula glomerata*). Liczne są tu gatunki bobowate – lucerna nerkowata (*Medicago lupulina*), koniczyna łąkowa (*Trifolium pratense*), koniczyna drobnogłówkowa (*Trifolium dubium*), groszek łąkowy (*Lathyrus pratensis*), podnoszące wartość gospodarczą łąki. Charakterystyczne dla tego zespołu są gatunki przywrotników (*Alchemilla monticola*, *A. micans*, *A. walsarii* i inne). Przywrotniki mogą niekiedy pokrywać nawet 50% powierzchni łąki. Produkcja z hektara jest tu bardzo wysoka. Przy silnym nawożeniu może dać około 70–95 q/ha (Pawłowski i in., 1960).

W zespole tym wyróżnia się dwie warstwy. Wyższa sięga prawie do 1 m i składa się z chabrów, pępawy dwuletniej i coraz rzadziej występującego mieczyka dachówkowatego. Warstwę niższą budują różne gatunki, przeważnie trawy, motylkowate i złożone. Dobrze jest tu również wykształcona warstwa mszaków.

W obrębie *Gladiolo-Agrostietum* wyróżnia się kilka podzespołów w zależności od użytkowania, położenia n.p.m. i ekspozycji. Często też spotyka się płaty zubożałe i nawiązujące do innych zespołów.

Łąka mietlicowa – *Campanulo serratae-Agrostietum capillaris*. Zespół został opisany z Bieszczadzkiego Parku Narodowego z powodu istotnych różnic, jakie posiada w stosunku do zachodniokarpackiej łąki mieczykowo-mietlicowej (Denisiuk i Korzeniak, 1999). Gatunkiem odróżniającym jest dzwonek piłkowany (*Campanula serrata*) (fot. 9), a lokalnie charakterystyczne są: chaber austriacki



Fot. 7. Łąka rajgrasowa w Raczkowej koło Sanoka



Fot. 8. Mieczyk dachówkowaty



Fot. 9. Dzwonek piłkowany na łące mietlicowej w Wołosatym



Fot. 10. Łąka mietlicowa w Wołosatym

(*Centaurea phrygia*) i konietlica łąkowa (*Trisetum flavescens*). Autorzy wyróżniają trzy podzespoły i kilka facji. Zespół jest istotnym wielopostaciowym składnikiem dolin bieszczadzkich, rzek i potoków. Do niego należą najbardziej wartościowe łąki kośne, ekstensywnie wypasane przez owce, bydło i konie huculskie.

W składzie podzespołu typowego dominują trawy: mietlica pospolita (*Agrostis capillaris*), wyczyniec łąkowy (*Alopecurus pratensis*), kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), śmiałek darniowy (*Deschampsia caespitosa*), kłosówka miękka (*Holcus mollis*), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*), kostrzewa czerwona (*F. rubra*), wiechlina łąkowa (*Poa pratensis*), tymotka łąkowa (*Phleum pratense*) oraz liczne rośliny dwuliścienne: krwawnik pospolity (*Achillea millefolium*), chaber łąkowy (*Centaurea jacea*), przytulia pospolita (*Galium mollugo*), dziurawiec czteroboczny (*Hypericum maculatum*) i różne gatunki z rodzaju *Alchemilla*. W płatach tego zespołu spotyka się wiele gatunków rzadkich, chronionych i wschodniokarpackich. Poza dzwonkiem piłkowanym należy wymienić takie rośliny, jak: chaber Kotschy'ego (*Centaurea kotschyana*), ostrożeń wschodniokarpacki (*Cirsium waldsteinii*), kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*), goździk skupiony (*Dianthus compactus*), kruszczyk błotny (*Epipactis palustris*), gółka długostrogowa (*Gymnadenia conopsea*), jastrzębiec pomarańczowy (*Hieracium aurantiacum*), listera jajowata (*Listera ovata*), podkolan biały (*Platanthera bifolia*), wężymord górski (*Scorzonera rosea*), ciemiężycy biała (*Veratrum album*). W sumie można tu spotkać ponad 200 gatunków roślin naczyniowych (fot. 10).

Przyczyną zróźnicowania zespołu, obok czynników siedliskowych, jest też zróźnicowana gospodarka prowadzona na tych łąkach po II wojnie światowej (Korzeniak, 1997).

Łąki porolne należące do związku *Arrhenatherion*. Analiza gatunków charakterystycznych dla różnych syntaksonów klasy *Molinio-Arrhenatheretea* skłania do zaliczenia bardzo wielu łąk do zbiorowisk należących do związku *Arrhenatherion*, lecz bez wyraźnej przynależności do opisywanych w Karpatach zespołów. Na taką sytuację wpływa wiele czynników, a przede wszystkim historia ich użytkowania. Bardzo wiele powierzchni to łąki kośne o kadłubowym charakterze, nawiązujące najczęściej do zespołu *Arrhenatheretum elatioris*. Po przekształceniach związanych z wejściem Polski do Unii Europejskiej pojawiły się one z powodów ekonomicznych na byłych polach uprawnych.

Dominują tu płaty zubożone gatunkowo, mające jednak wyraźne umocowanie w związku *Arrhenatherion*. Obecne kośno-pastwiskowe użytkowanie powoduje też zauważalny, aczkolwiek niewielki udział gatunków ze związku *Cynosurion*. Być może, coraz intensywniejszy wypas przyczyni się do ich silniejszej reprezentacji w przyszłości.

Żyzne pastwiska

(Rząd: *Arrhenatheretalia* Pawł. 1928, *Cynosurion* R. Tx. 1947)

Pastwisko życicowo-grzebienicowe – *Lolio-Cynosuretum* R. Tx. 1937. Zbiorowisko to tworzy się na miejscu żyznych łąk świeżych w wyniku inten-

sywnego wypasania. Wprowadzenie wypasu na łąkach skutkuje dużymi przemianami ich runi. Charakteryzuje się panowaniem traw: życicy trwałej (*Lolium perenne*), grzebienicy pospolitej (*Cynosurus cristatus*) oraz koniczyny białej (*Trifolium repens*). Skład florystyczny zespołu jest uboższy niż łąk kośnych, chociaż i tak można tu spotkać ponad 60 gatunków. Wydeptywanie, zgryzanie przez bydło jest czynnikiem eliminującym szereg gatunków. Często silnie spasana ruń ma wysokość 2–5 cm, nie licząc kęp wokół odchodów bydła i płatów omijanych przez owce i bydło. Inne rośliny wchodzą w takie miejsca łatwiej. Do takich gatunków należy stokrotka pospolita (*Bellis perennis*) i głowienka pospolita (*Pru-nella vulgaris*). Wraz ze wzrostem wysokości n.p.m. przybywa w tym zespole przywrotników. Tworzą się też różne płaty przejściowe do górskiej łąki kośnej, szczególnie przy okazjnym wypasaniu (Kornaś i Medwecka-Kornaś, 1967) (fot. 11). Przy intensywnym wypasie z reguły dochodzi do zachwaszczenia pastwiska przez ostrożeń polny i gatunki z klasy *Artemisietea* (Dubiel i in., 1999). W ostatnich latach obserwuje się regres tego zespołu z uwagi na małe pogłowie zwierząt hodowlanych. Pastwisko kostrzewowo-grzebienicowe – *Festuco-Cynosu-retaum* Bükler 1941 uważane jest powszechnie za reglową formę *Lolio-Cynosu-retaum* (Matuszkiewicz, 2017).

Młaki niskoturzycowe (Klasa: *Scheuzerio-Caricetea nigrae* (Nordh. 1937) R. Tx. 1939, *Caricetalia davallianae* Br.-Bl. 1949)

Bogate w mszaki zbiorowiska łąk bagiennych są dość pospolite w Karpatach, choć często zajmują niewielkie powierzchnie. Do tej klasy należy kilka zespołów, z których najczęściej spotkać można opisaną poniżej młakę górską.

Eutroficzna młaka górska – *Valeriano-Caricetum flavae* Pawł. (1949 n.n.) 1960. Można ją łatwo rozpoznać po obficie występującej, widocznej z daleka wełniance szerokolistnej (*Eriophorum latifolium*) oraz dominujących turzycy żółtej (*Carex flava*) i prosowatej (*C. paniculata*). Zbiorowisko to należy do pospolitych na całym terenie, choć z reguły zajmuje niewielkie powierzchnie. Zespół ten jest bogaty florystycznie. Występuje tu ponad 100 gatunków roślin naczyniowych. Rosną tu storczyki (fot. 12) – kruszczyk błotny (*Epipactis palustris*), kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*) oraz rzadko występujące gatunki – dziewięcior-nik błotny (*Parnassia palustris*), kosatka kielichowa (*Tofieldia calyculata*), bobrek trójlistkowy (*Menyanthes trifoliata*) czy świbka błotna (*Triglochin palustre*). Budowa zespołu jest następująca: warstwa zielna dzieli się na wyższą przekraczającą 1 m, którą budują wełnianki, ostrożeń błotny i skrzyp bagienny, oraz niższą zbudowaną z turzyc i traw. Warstwa mchów jest wykształcona bardzo dobrze. Można tu spotkać do 30 gatunków mchów. Wartość użytkowa zespołu jest niewielka. Przeważnie kosi się ją raz, a potem wypasa. Obecnie często nie użytkuje się jej zupełnie. Wysoko ocenia się walor przyrodniczy zespołu, zarówno ze względu na różnorodność florystyczną, siedlisko bogatej fauny, jak i zwiększenie retencji wodnej terenu oraz niewątpliwy walor krajobrazowy. Zespół ten,



Fot. 11. Wypas owiec w Smolniku



Fot. 12. Młaka górską ze storczykami w Grabiu



Fot. 13. Bliźniczka psia trawka – *Nardus stricta* w fazie kwitnienia



Fot. 14. Zarastający tłok wrzosowy w nieistniejącej miejscowości Jasiel

przynajmniej w niektórych miejscach uważa się za naturalny. Przemawia za tym fakt szybkiego ginięcia siewek drzew w płatach zespołu (Pawłowski i in., 1960).

Murawy bliźniczkowe

(Klasa: *Nardo-Callunetea* Prsg 1949, *Nardetalia* Prsg 1949)

Do tego zespołu należą ubogie łąki z panującą psią trawką (*Nardus stricta*) tworzącą zwartą darni. Użytkowane są jako jednokośne łąki lub nienawożone pastwiska dla owiec. Wcześniej występowały pospolicie w piętrze regli w całym łuku Karpat. Są ubogie florystycznie i o małej wartości gospodarczej, lecz spotyka się tu szereg gatunków górskich. Ich powierzchnie, po drastycznym załamaniu się hodowli owiec, ulegają obecnie przekształceniom. Niewątpliwie mają walor krajobrazowy, wzbogacając monotonię leśnych obszarów i zwiększając różnorodność terenu. Uważa się je za zdegradowaną przez zaprzestanie nawożenia łąkę mietlicową (Kiełpiński i in., 1958; Kotańska, 1975).

Psiara regłowa – Hieracio (vulgati) – Nardetum Kornaś 1955 n.n. em. Balcerk. 1984 (Hieracio-Nardetum strictae). Zespół ten występuje w grzbietowych partiach wielu pasm górskich, głównie w Beskidach Zachodnich, zajmując tam dość duże powierzchnie. Niżej można go spotkać na znacznie mniejszych powierzchniach. Zbiorowisko to rozwinęło się na ubogich siedliskach po wykarczowaniu lasu albo w wyniku zubożenia łąk kośnych. W *Hieracio (vulgati)-Nardetum* wyróżnia się tylko jedną warstwę zielną o niewielkiej wysokości (do 15 cm), a warstwa mchów rozwinięta jest dość dobrze i wzbogacona gatunkami porostów. Panuje tu niska bliźniczka psia trawka (*Nardus stricta*) (fot. 13), czasem też i inne niskie trawy oraz byliny dwuliścienne, takie jak: jastrzębiec kosmaczek (*Pilosella officinarum*), pięciornik kurze ziele (*Potentilla erecta*), a w wyższych położeniach pięciornik złoty (*Potentilla aurea*) i kuklik górski (*Geum montanum*).

W zespole tym można spotkać gatunki storczyków – gótkę długoostrogową (*Gymnadenia conopsea*), ozorkę zieloną (*Coeloglossum viride*), czy kręczynekę jesienną (*Spiranthes spiralis*). Poza tym, występują tu przyozdabiające ten zespół barwne gatunki z dwuliściennych, takie jak: goryczka trojeściowa (*Gentiana asclepiadea*) czy chaber łąkowy (*Centaurea jacea*). Zespół jest użytkowany prawie wyłącznie przez wypas, rzadziej jest koszony raz do roku. W przeszłości tysiące owiec wędrowały po nim, znajdując tu pożywienie, obecnie coraz rzadziej można zobaczyć na halach stada owiec. Nieużytkowane psiary stopniowo zarastają borówką czarną, a później lasem. W Bieszczadzkim Parku Narodowym istnieją podobne zbiorowiska z dość dużym udziałem gatunków z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (Denisiuk i Korzeniak, 1999).

Tłok wrzosowy – Calluno-Nardetum strictae Hrync. 1959. Zespół powstaje, jak sądzi Hryncewicz (1959), w wyniku zarastania ubogich psiar. Dominuje tu wrzos zwyczajny (*Calluna vulgaris*) (fot. 14) obok bliźniczki psiej trawki i izgrzycy przyziemnej (*Danthonia decumbens*). Występują tu także: przetacznik leśny (*Veronica officinalis*), kosmatka polna (*Luzula campestris*), dziurawiec czte-

roboczny (*Hypericum maculatum*). Zbiorowisko to można spotkać na obrzeżach psiar szczególnie silnie spasanych lub zniszczonych, albo też na granicy psiry i lasu. Niekiedy zajmuje dość duże powierzchnie.

Obydwa zespoły muraw bliźniczkowych mają znaczenie ze względu na bioróżnorodność i walor krajobrazowy. Nadają swoisty urok pasmom górskim, szczególnie późnym latem i jesienią. Są zagrożone ze względu na coraz mniejsze ich użytkowanie. W wielu miejscach są zarastane przez drzewa i krzewy (Dubiel i in., 1999).

Zbiorowisko suchej łąki z kostrzewą czerwoną *Festuca rubra*. Zarówno na niżu, jak i w górach spotyka się łąki z dominacją kostrzewy czerwonej. W klasyfikacji syntaksonomicznej są najczęściej umieszczane w związku *Arrhenatherion elatioris* (Trąba, 2014; Zarzycki i Korzeniak, 2013). W Bieszczadzkim Parku Narodowym reprezentuje stadia przejściowe między łąkami rajgrasowymi a psiarąmi reglowymi (Denisiuk i Korzeniak, 1999) (fot. 15). Wielohektarowe łąki tego typu są obecne w Beskidzie Niskim.

Zbiorowiska muraw kserotermicznych (Klasa: *Festuco-Brometea* Br. Bl. et R. Tx. 1943)

Murawy kserotermiczne związane są z klimatem o cechach kontynentalnych oraz z podłożem zasobnym w węglan wapnia. Największe zróżnicowanie zbiorowisk kserotermicznych w Polsce jest obecnie na Wyżynach Małopolskiej i Lubelskiej, na Śląsku, koło Przemyśla i w paśmie Pienińskiego Pasa Skałkowego (Dzwonko, 2012). Obecne są również w północnej Polsce w dolinach dolnej Odry, Wisty i Pradolinie Toruńsko-Eberswaldzkiej (Michalik i Zarzycki, 1995). W Karpatach fliszowych niewiele jest miejsc zasobnych w węglan wapnia, ale często ukształtowanie terenu i mikroklimat decydują o obecności ciepłolubnych zbiorowisk. Dolina Wiaru na Pogórzu Przemyskim (Wolański i in., 2016) (fot. 16) oraz zakole Osławy w Zagórzu na Pogórzu Bukowskim są przykładami takich miejsc.

Murawy kserotermiczne z reguły są bardzo bogate w specyficzne gatunki roślin przybyłych z południa i południowego wschodu. Uważa się że większość gatunków przybyła przez Wyżynę Lubelską z Prowincji Pontyjsko-Pannońskiej (Dzwonko, 2012) oraz że powstanie muraw związane jest z prowadzoną od okresu brązu gospodarką rolniczo-pasterską (Dzwonko, 2012). Szczególną rolę przypisuje się roznoszeniu nasion przez zwierzęta hodowlane w skali lokalnej i regionalnej. Jak podaje Dzwonko (2012), stado 400 owiec mogło rozsiać w czasie jednego sezonu wegetacyjnego ponad 8 mln nasion (fot. 17).

Do najciekawszych gatunków muraw kserotermicznych Podkarpacia należą: goryczka krzyżowa (*Gentiana cruciata*), szatwia łąkowa (*Salvia pratensis*), oman wąskolistny (*Inula ensifolia*), oman szorstki (*I. hirta*), zawilec wielkokwiatowy (*Anemone sylvestris*), przetacznik ząbkowany (*Veronica austriaca*), pszeniec różowy (*Melampyrum arvense*), len austriacki (*Linum austriacum*), len złocisty (*L. flavum*), koniczyna długokłosowa (*Trifolium rubens*).



Fot. 15. Łąki z kostrzewą czerwoną w Wołosatym



Fot. 16. Murawa kserotermiczna w Makowej nad Wiarem



Fot. 17. Murawa kserotermiczna z kocimiętką nagą w Rybotyczach



Fot. 18. Zbiorowisko pokrzywy zwyczajnej w Darowie

Zbiorowiska synantropijne bez wyraźnej przynależności fitosocjologicznej

Zbiorowisko pokrzywy zwyczajnej – *Urtica dioica*. W wielu miejscach w Karpatach widoczne są mniejsze lub niekiedy sięgające hektara powierzchnie zajęte prawie w całości przez pokrzywę zwyczajną (*Urtica dioica*). Niekiedy są to obszary po dawnych koszarach, ale najczęściej spotyka się je w miejscach nadmiernie zeutrofizowanych przez zaniechanie zbioru siana (Kornaś i Dubiel, 1990). Są obecne w Bieszczadzkim Parku Narodowym na polach, gdzie prowadzono dawniej gospodarkę rolną (Denisiuk i Korzeniak, 1999), jak i w Magurskim Parku Narodowym (Dubiel i in., 1999). W Polanach Surowicznych i w sąsiednich miejscowościach zajmują często powierzchnie w dolinach potoków (fot. 18).

Zbiorowisko ostrożenia polnego – *Cirsium arvense*. Wykształca się na gruntach porolnych lub na nieużytkowanych przez wiele lat łąkach. Niekiedy tworzy zwarte łany, jak w Polanach Surowicznych i okolicy. Dominuje ostrożeń polny, rozmnażający się bardzo dobrze zarówno wegetatywnie, jak i generatywnie, co sprzyja jego powodzeniu w pierwszych stadiach sukcesji na nieużytkowanych gruntach porolnych (Falińska, 1991). Towarzyszą mu często inne gatunki z rodzaju *Cirsium* i *Carduus*. Zbiorowisko obserwowano w Beskidzie Niskim na łąkach objętych programem rolno-środowiskowym realizowanym w formie wariantu 5.1, gdzie koszenie możliwe było dopiero po 15 sierpnia (fot. 19).

Zbiorowisko turzycy drżączkowatej – *Carex brizoides*. W wielu miejscach Podkarpacia, szczególnie na wschodzie obserwuje się masowe pojawienie turzycy drżączkowatej (*Carex brizoides*) na łąkach, szczególnie w sąsiedztwie lasów. Turzyca drżączkowata osiąga prawie 100% pokrycia, ograniczając znacznie występowanie innych gatunków łąkowych. Niekiedy powierzchnie opanowane przez ten gatunek są całkiem spore, np. w Wołosatym (Świderska, 2019) czy w Kalnicy pod Chryszczatą (Dziubak, 2019). Ekspansja turzycy drżączkowatej wiązana jest z zaprzestaniem użytkowania łąk regła dolnego (Denisiuk i Korzeniak, 1999). W Polanach Surowicznych zauważa się ustępowanie turzycy drżączkowatej pod wpływem wypasu i towarzyszących mu zabiegów prądoteknicznych (fot. 20).

Zbiorowisko trzcinnika piaskowego – *Calamagrostis epigeios*. Ten bardzo ekspansywny gatunek jest spotykany powszechnie w różnych siedliskach. Zajmuje zręby, ugory, odłogi, przydroża, polany, a także powierzchnie łąkowe. W początkowej fazie rozwoju zbiorowiska występują gatunki łąkowe, które zanikają przy pełnym zwarciu trzcinnika (Dubiel i in., 1999). Znaczne połacie zajmuje na łąkach porolnych w Kalnicy pod Chryszczatą, gdzie jako gatunek omijany przez hodowane zwierzęta dodatkowo zwiększa ekspansję (Dziubak, 2019). Występuje też w Bieszczadzkim i Magurskim Parku Narodowym (fot. 21). Niektórzy uważają, że trzcinnik piaskowy może być źródłem energii odnawialnej (Patrzałek i in., 2011).

Ziołorośla *rudbekii nagiej* – *Rudbeckia laciniata*. Zajmowanie łąk i ziołorośli nad potokami przez sprowadzoną z Ameryki Północnej, jako roślinę ozdobną, rudbekię nagą jest, póki co, specyficznym zjawiskiem w południowo-wschodniej części Polski. W sierpniu na wielu miejscach masowo kwitnie w odmianie pełnej ‘Golden Glow’ ta ulubiona przez dawnych mieszkańców – Łemków i Bojków roślina, dochodząca do 2,5 m wysokości. Niewiele gatunków roślin jest w stanie utrzymać się w zwartym łanie rudbekii nagiej. Ma status rośliny zadomowionej inwazyjnej regionalnie (Tokarska-Guzik i in., 2012). Zbiorowiska z *Rudbeckia laciniata* mają dość jednolity wygląd. Są to zwarte łany tego gatunku, mającego pokrycie powyżej 75% z niewielką domieszką zazwyczaj kilku lub kilkunastu gatunków osiągających niskie stopnie pokrycia, z reguły nie przekraczające 5%. Przekształca ona zajmowane zbiorowiska eliminując znaczną liczbę gatunków rodzimych (fot. 22). W miejscowości Trzcianiec spotyka się dość duże powierzchnie *Rudbeckia laciniata* z barszczem Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), istniejące od wielu lat. Świadczy to o dużej konkurencyjności rudbekii w zetknięciu z tak potężną rośliną jaką jest barszcz Sosnowskiego (Krajnik, 2020).

Opisane powyżej syntaksy pokazują dość znaczne zróżnicowanie fitosocjologiczne wypasanych powierzchni. Jednakże, nie ma to przełożenia na zajmowane powierzchnie przez poszczególne syntaksy. Dominują zbiorowiska osadzone w związku *Arrhenatherion*, reprezentowane dość słabo przez nieliczne gatunki charakterystyczne. Ta grupa cechuje się najniższą średnią liczbą gatunków w zdjęciu, nie przekraczającą 30. Wartość użytkowa łąki (WUŁ) w tej grupie jest z reguły średnia lub dobra, w przedziale 4–7. Wiele z zaliczonych tu powierzchni było w nieodległej przeszłości użytkowane rolniczo jako pola uprawne. Potwierdzają to gatunki chwastów polnych.

2. Analiza flory w grupach ekologicznych i użytkowych według monitoringu powierzchni wypasanych w latach 2019–2022

Powierzchnie badawcze położone są w następujących miejscowościach: Caryńskie, Dąbrowica, Dębna, Dylągówka, Hoszowczyk, Kalnica, Koniusza, Kowalówka, Krościenko, Łubno, Mszana, Olchowiec, Płonna, Polany Surowiczne, Polany, Rybotycze, Smolnik, Trzcianiec, Tylawa, Wisłoczek, Wisłok Wielki, Wola Piotrowa, Wujskie, Wyszatyce, Zawadka Rymanowska, Zawoje, Zydranowa. W każdej miejscowości wykonano 2 zdjęcia fitosocjologiczne.

Gatunki łąkowe roślin naczyniowych scharakteryzowano na podstawie 54 zdjęć fitosocjologicznych wykonanych na powierzchniach uczestniczących w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas* w latach 2019–2022. Usytuowanie powierzchni pozwala uchwycić większość występujących gatunków łąkowych, jak i gatunków z innych siedlisk, które pojawiają się na wypasanych łąkach i pastwiskach. Na podstawie zebranych danych można określić przynależność fitosocjologiczną badanych zbiorowisk i określić wartość użytkową łąk. Po analizie



Fot. 19. Zachwaszczona łąka porolna w Polanach Surowicznych



Fot. 20. Zbiorowisko turzycy drżączkowatej w Bieszczadzkim Parku Narodowym



Fot. 21. Zbiorowisko trzcinnika piaskowego w Bezmiechowej

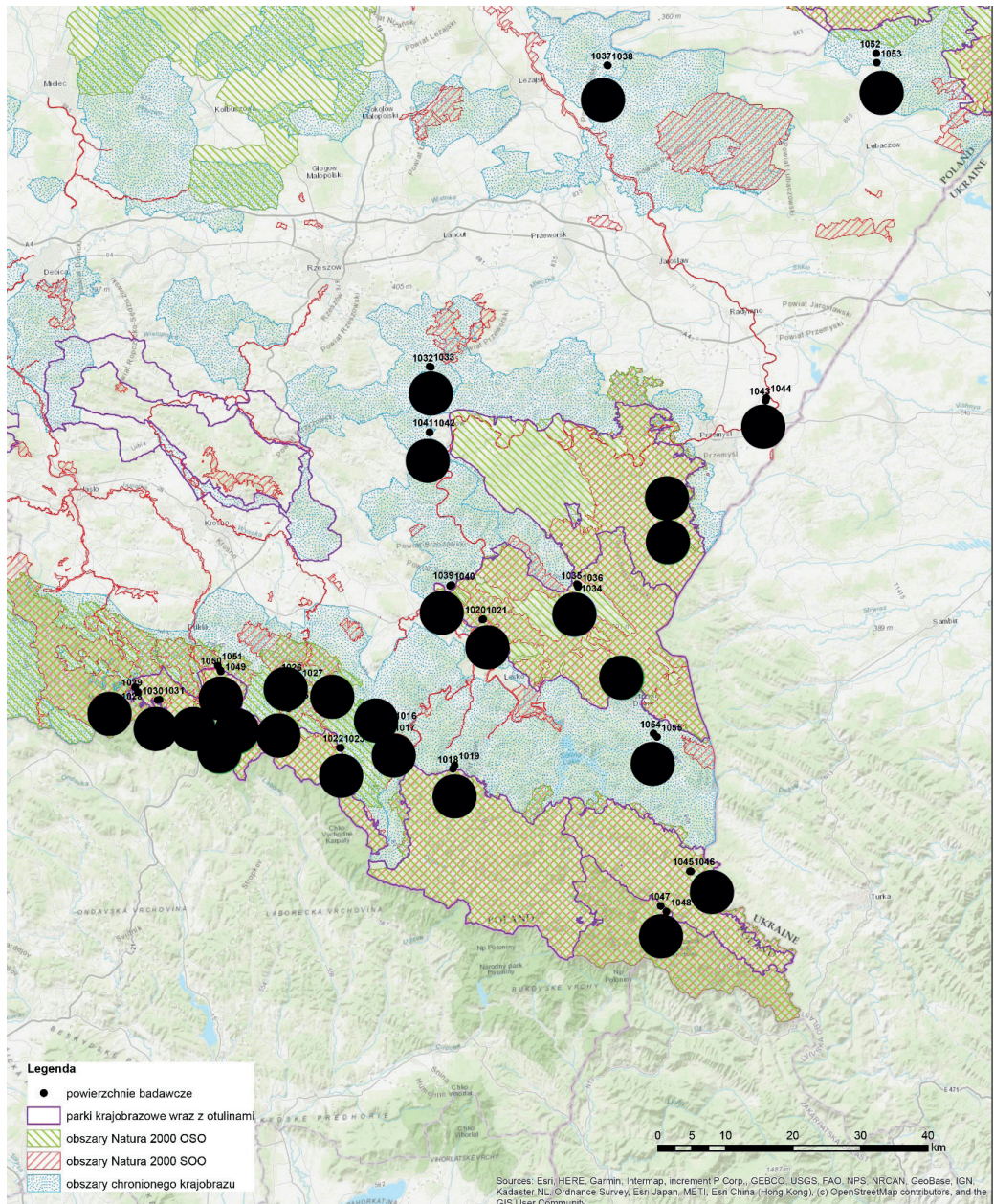


Fot. 22. Łąki porośnięte rudbekią nagą w Wujkiem

historii użytkowania można wnioskować o wpływie sposobów gospodarowania na skład gatunkowy runi.

Na mapie nr 1 przedstawiono położenie powierzchni badawczych z zaznaczonymi różnymi formami ochronnymi.

Na badanych powierzchniach zidentyfikowano łącznie 298 gatunków roślin naczyniowych. Jest to wysoka liczba zważywszy, że badane powierzchnie zajmują jedynie ułamek procenta powierzchni uczestniczących w Programie *Podkarpac*



Mapa 1. Położenie powierzchni badawczych

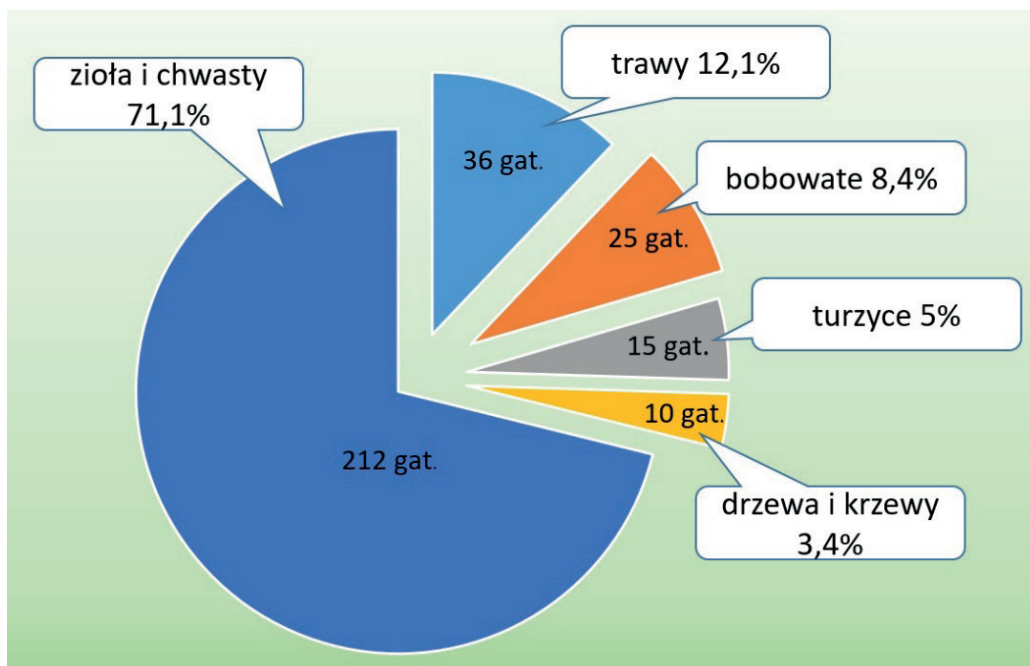


Diagram 1. Liczbowy i procentowy udział grup roślin

ki Naturalny Wypas. Wśród nich jest 36 gatunków traw (12,1%), 15 gatunków turzyc i sitowatych (5%), 10 gatunków drzew i krzewów (3,4%) oraz 25 gatunków z rodziny bobowatych (8,4%). Pozostałe gatunki – 212 zaliczono do grupy ziół i chwastów (71,1%). Udział wymienionych grup ilustruje poniższy diagram.

Na podstawie charakterystyki flory – gatunków roślin oceniono ich przynależność do różnych grup ekologicznych i użytkowych.

Trawy

Z punktu widzenia hodowcy ważna jest nie tyle lista gatunków traw, co częstość ich występowania i stopień pokrycia badanych powierzchni. Wiąże się to z wartością użytkową runi łąkowej (WUŁ), na którą decydujący wpływ mają właśnie trawy. Sytuacja przedstawia się korzystnie, najczęściej występujące (z małymi wyjątkami) trawy mają najwyższe liczby wartości użytkowej (Iwu). Dominuje kupkówka pospolita (*Dactylis glomerata*), kostrzewa łąkowa (*Festuca pratensis*) i tymotka łąkowa (*Phleum pratense*). Poza pojedynczymi przypadkami nie ma powierzchni zdominowanej przez jeden gatunek trawy. Spośród traw, 10 gatunków osiąga pokrycie powyżej 5%. Są to gatunki istotnie wpływające na ilość i jakość zjadanej paszy. Regułą jest współdominacja kilku gatunków traw, co jest pożądane. Na badanych powierzchniach dość rzadko gatunki traw osiągały pokrycie 3 i więcej w skali Braun-Blanqueta. Do niekorzystnych zjawisk należy zaliczyć częstą obecność trzcinika piaskowego (*Calamagrostis epigeios*), który jest chwastem łąkowym zajmującym wiele powierzchni.

Bobowate

Najczęściej występujące gatunki z rodziny bobowatych to: wyka płotowa (*Vicia sepium*), wyka ptasia (*V. cracca*), groszek łąkowy (*Lathyrus pratensis*), koniczyna łąkowa (*Trifolium pratense*), koniczyna biała (*T. repens*), komonica zwyczajna (*Lotus corniculatus*). Mają status roślin o bardzo dużej wartości użytkowej i dużej wartości pastewnej. Większe pokrycie powinny osiągać: koniczyna białoróżowa (*T. hybridum*), lucerna nerkowata (*Medicago lupulina*) i lucerna siewna (*M. sativa*). Ogólnie bobowate występują w mniejszej liczbie gatunków i znacznie rzadziej osiągają też pokrycie powyżej 5% niż trawy. Tylko koniczyna biała osiąga pokrycie powyżej 5% na większości powierzchni. Na drugim miejscu lokuje się koniczyna łąkowa, a za nią wyka ptasia i groszek łąkowy. Są to gatunki istotnie wpływające na ilość i jakość zjadanej przez wypasane zwierzęta paszy. Jednakże, nawet koniczyna biała i koniczyna łąkowa nie osiągają optymalnego pokrycia bobowatych w runi badanych powierzchni. Ich zalecany udział w plonie roślin to 10–20%, a nawet 30% przy użytkowaniu pastwiskowym (Jankowska-Huflejt, 2014, Jankowska-Huflejt, 2015, Wasilewski, 2004). Pozostałe gatunki bobowatych zaznaczają swoją obecność w większości jedynie znikomym pokryciem.

Na trwałych użytkach zielonych trawy i bobowate są ważnym składnikiem. Dlatego, często mieszankami nasion z obydwu grup podsiewa się trwałe użytki zielone, aby poprawić skład gatunkowy runi. Wśród zalet takiej mieszanki wymienia się: większą plenność od roślin uprawianych w siewie czystym oraz trwałych i przemiennych użytków zielonych, poprawę wykorzystania składników mineralnych zawartych w glebie, mniejsze zapotrzebowanie na azot, ponieważ rośliny bobowate wiążą azot atmosferyczny, skrócenie czasu suszenia siana (Sieniarska i in., 2016).

Rośliny trujące i pomijane

Na wypasanych powierzchniach znaleziono 45 gatunków zaliczanych do tej kategorii. Ich wyróżnienia dokonał Jan Filipek (1973), przypisując im następujące liczby wartości użytkowej (Iwu): rośliny trujące od -1 do -3, rośliny pomijane 0.

Do roślin toksycznych rosnących na badanych powierzchniach zaliczono 28 gatunków. W tej liczbie znajduje się rudbekia naga, nie wymieniana w publikacji (Filipek, 1973), a będąca gatunkiem szkodliwym dla bydła. Większość gatunków z tej grupy pojawia się rzadko i najczęściej w niewielkich ilościach, dlatego nie stanowią one większego problemu dla gospodarki pasterskiej. Tu należą m. in.: zimowit jesienny, knieć błotna, rzeżucha łąkowa, skrzyp błotny, świetlik łąkowy.

Do roślin pomijanych zaliczono 17 gatunków. Są to niepożądane, nie reprezentujące żadnej wartości użytkowej rośliny. Z tej liczby zaledwie dwa gatunki występują na prawie 1/3 zdjęć. Najczęstszy ostrożeń polny zapewne jest pozostałością pól ornych i wskaźnikiem łąk porolnych, a mięta długolistna podobnie zajmuje często świeże łąki porolne. Do tej grupy należą ponadto: dziewięciśń bezłodygowy, lnicza pospolita, wilżyna bezbronna, wrzos pospolity, ostrożeń i sity.

Rośliny rodzime i obce

Większość występujących na badanych powierzchniach roślin to gatunki rodzime (270), co jest cechą charakterystyczną antropogenicznych zbiorowisk trawiastych. Towarzyszą im gatunki obcego pochodzenia. Są to gatunki chwastów polnych, miejsc ruderalnych lub rośliny wprowadzone na łąki przez człowieka. Ich obecność po części jest wynikiem dużego udziału łąk porolnych oraz nieużytkowanych, na których wciąż obecne są chwasty polne. Nawożenie obornikiem, do którego dostają się nasiona chwastów z paszami suchymi i sam wypas skutkują przenoszeniem nasion także gatunków z tej grupy. Należy do nich 28 gatunków zwanych antropofitami lub gatunkami alochtonicznymi. Do pospoliciej występujących roślin z tej grupy należą: cykoria podróżnik (*Cichorium intybus*) (fot. 23), jasnota purpurowa (*Lamium purpureum*) i sit chudy (*Juncus tenuis*).

Rośliny inwazyjne

Niektóre gatunki obce po zadomowieniu rozprzestrzeniają się szybko zagrażając roślinom rodzimym. Nazywamy je wówczas inwazyjnymi. Warto je wymienić wszystkie, ponieważ ich obecność jest zawsze niepożądana i należy je eliminować. Są to: uczepek amerykański (*Bidens frondosa*), przymiotno białe (*Erigeron annuus*) (fot. 24), barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), rudbekia naga (*Rudbeckia laciniata*), nawłóć późna (*Solidago gigantea*), kłobuczka pospolita (*Torilis japonica*), przetacznik nitkowaty (*Veronica filiformis*), wyka wielkokwiatowa (*Vicia grandiflora*).

W ciągu kilku lat obserwacji nie zanotowano zwiększenia ich obecności na łąkach. Niewątpliwie to dobry trend, potwierdzający pozytywny wpływ wypasu na powstrzymanie dominacji roślin z tej grupy. Za szczególnie niebezpieczne należy uznać barszcz Sosnowskiego, rudbekię nagą, nawłóć późną i przetacznik nitkowaty z uwagi na ich nadzwyczaj szybkie rozprzestrzenianie się i w przypadku rudbekii nagiej trujące właściwości dla wypasanych zwierząt (Krajnik, 2020). Należy też zwrócić uwagę na inne gatunki inwazyjne obecne na obrzeżach powierzchni wypasanych, a szczególnie w miejscach zakrzaczonych i zadrzewionych, skąd mogą przedostać się na łąki i pastwiska.

Rośliny górskie

Interesującą, aczkolwiek nieliczną grupą roślin są gatunki górskie (8 gat.), mające centrum występowania w górach i na pogórzu. Należą do nich: rzodkiewnik Hallera (*Arabidopsis halleri*), kniec górską (*Caltha laeta*), oset łopianowaty (*Carduus personata*), goryczka trojeściowa (*Gentiana asclepiadea*), bodziszek żałobny (*Geranium phaeum*), szczaw alpejski (*Rumex alpinus*), szałwia lepka (*Salvia glutinosa*), starzec jajowaty (*Senecio ovatus*). Tylko 1 gatunek zaliczany jest do taksonów subalpejskich – szczaw alpejski. Do taksonów ogólnogórskich należą:



Fot. 23. Kwiatostan cykorii podróżnik



Fot. 24. Kwiatostany przymiotna białego



Fot. 25. Goryczka trojeściowa



Fot. 26. Kocanki piaskowe na pastwisku w Kowalówce

rzodkiewnik Hallera, kniec górska i goryczka trojeściowa (fot. 25). Pozostałe to taksony reglowe.

Mała liczba gatunków górskich nie jest zaskoczeniem z uwagi na położenie większości powierzchni badawczych poniżej 500 m n.p.m. Tylko dwie powierzchnie są położone powyżej 600 m n.p.m. w nieistniejącej miejscowości Caryńskie.

Rośliny ciepłolubne

Rośliny ciepłolubne, nazywane także kserotermicznymi (Jasiewicz, 1965) liczą na badanych powierzchniach 41 gatunków, co stanowi 14% ogółu flory. Przeważnie są to rośliny o barwnych kwiatach, przyozdabiające trawiaste zbiorowiska i będące też roślinami miododajnymi. Można je znaleźć na łąkach o wystawie południowej, na ciepłych miedzach, a na niżu również na łąkach napiaskowych. Wśród nich znajdują się 4 gatunki traw: owsica omszona (*Avenula pubescens*), drżączka średnia (*Briza media*), szczotlicha siwa (*Corynephorus canescens*), wiechlika spłaszczona (*Poa compressa*) i 5 gatunków bobowatych: groszek bulwiasty (*Lathyrus tuberosus*), koniczyna polna (*Trifolium arvense*), koniczyna różnoogonkowa (*T. campestre*), koniczyna pagórkowa (*T. montanum*), wyka wielkokwiatowa (*Vicia grandiflora*). Ze względu na stopniowe ocieplenie się klimatu, być może będą mieć większe znaczenie na trwałych użytkach zielonych w przyszłości.

Rośliny wapieniolubne

Polska jest jedynym krajem w Europie, w którym zakwaszenie użytków rolnych ma tak duże rozmiary. Stanowi to jeden z najważniejszych czynników ograniczających produkcję roślinną – wskazuje GUS w dokumencie „Ochrona środowiska 2018”. Najbardziej zakwaszone gleby odnotowano w województwie podkarpackim (dla 62% gleb nawożenie wapnem uznano za konieczne lub potrzebne). Użytki zielone na glebach kwaśnych słabo plonują, gdyż z runi są wypierane szlachetne gatunki traw i rośliny bobowate. Gorsza jest też jakość siana. Z tego względu rośliny wapieniolubne są reprezentowane w ograniczonej liczbie. Do tej grupy należy 19 gatunków, przeważnie będących roślinami ciepłolubnymi (11 gatunków). Reprezentantem tej grupy jest cieciora pstra.

Rośliny lecznicze

Należą tu przede wszystkim rośliny o barwnych kwiatach nadające łąkom swoisty koloryt, zmieniający się w czasie, tworząc „łąki umajone”. Większość z nich to jednocześnie rośliny miododajne. Rośliny lecznicze są coraz bardziej popularne w gospodarstwach ekologicznych, gdzie nie stosuje się antybiotyków. Zaleca się prowadzenie profilaktyki i leczenie ziołami, co jest również tańsze, nieskomplikowane i przyjazne dla zwierząt (Krawczyk i Szewczyk, 2018). W przypadku wypasu dużych stad można stosować technikę *Genius epidemicus* opracowaną

przez Thomasa Sydenhama, w której stado jest traktowane jako jeden organizm, a występujące w nim objawy chorobowe są rozpatrywane łącznie i leczone ziołami różnych gatunków. Metoda ta jest stosowana podczas leczenia epidemii oraz jako narzędzie do zapobiegania i leczenia chorób bydła mięsnego (Arenales, 2002). Obserwuje się wtedy zjawisko tzw. samoleczenia (z ang. *selfmedication*) (Huffman, 2005; Villalba i Provenza, 2007; Villalba i in., 2014). Cennym źródłem danych o roślinach leczniczych dla gatunków hodowanych w regionie Polski południowo-wschodniej są zapiski o roślinach weterynaryjnych Łemków i Bojków (Szary, 2013).

Na powierzchniach wypasanych w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas* zanotowano 110 gatunków leczniczych.

Rośliny miododajne

Rośliny miododajne są szczególnie cenne również ze względu na powiązanie naturalnego wypasu zwierząt gospodarskich i owadopylności w programie aktywizacji gospodarczo-turystycznej województwa podkarpackiego. W odróżnieniu od upraw większości roślin, na łąkach i pastwiskach nie stosuje się zabiegów chemicznej ochrony roślin. Tutaj owady zapylające, łącznie z pszczołą miodną, są bezpieczniejsze. Obecność 96 gatunków roślin miododajnych na badanych powierzchniach jest zapowiedzią znacznie większej ich liczby na całości łąk i pastwisk uczestniczących w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas*. Ich obecność przyciąga owady, a te poprzez zapylanie przyczyniają się do obecności tych roślin na łąkach.

Rośliny chronione

Pomimo półnaturalnego charakteru zbiorowisk i stałego użytkowania kośno-pastwiskowego na odwiedzanych powierzchniach znaleziono 12 gatunków roślin podlegających ochronie gatunkowej (Rozp. Min. Środ. z dnia 9.10.2014 r.). Trzy gatunki podlegają ochronie ścisłej. Są to rzepek szczeciniasty (*Agrimonia pilosa*), goździk kosmaty (*Dianthus armeria*) i goryczka krzyżowa (*Gentiana cruciata*). Pozostałe są objęte ochroną częściową. Są to: dziewięciśń bezłodygowy (*Carlina acaulis*), centuria pospolita (*Centaureum erythraea*), ostrożeń siedmiogrodzki (*Cirsium decussatum*), zimowit jesienny (*Colchicum autumnale*), kukułka szerokolistna (*Dactylorhiza majalis*), goryczka trojęściowa (*Gentiana asclepiadea*), kocanki piaskowe (*Helichrysum arenarium*) (fot. 26), podkolan biały (*Platanthera bifolia*), pierwiosnek wyniosły (*Primula elatior*).

Wpływ użytkowania na różnorodność flory wybranych użytków zielonych

Ponowne wprowadzenie lub zachowanie tradycyjnego gospodarowania, zwłaszcza wypasu o małej intensywności, stało się ważnym zagadnieniem

w zarządzaniu użytkami zielonymi w Europie. Stwierdzono, że ekstensywny tradycyjny wypas jest istotnym czynnikiem wpływającym na utrzymanie bioróżnorodności, ułatwienie imigracji i zadomowienia się gatunków pożądanых czy tłumienia gatunków szkodliwych oraz inwazyjnych. Kluczowe jest też zrozumienie regionalnych różnic we wzorcach bioróżnorodności i zidentyfikowanie stojących za tym przyczyn i konsekwencji dla tworzonych strategii ochrony przyrody. Osoby zajmujące się tym tematem przestrzegają jednocześnie przed bezrefleksyjnym kopiowaniem wzorców wypracowanych w krajach tzw. Starej Unii, których tereny mają inną specyfikę a niejednokrotnie przedsięwzięte tam działania nie uchroniły tej części Europy przed utratą bioróżnorodności (Tryjanowski i in., 2011).

Skład zbiorowiska jest odzwierciedleniem stosowanych zabiegów prądoteknicznych, to jest użytkowania i nawożenia, a także warunków siedliskowych. Zależność tę widać szczególnie na terenach o słabej zdolności produkcyjnej, a nierzadko o bogatym składzie gatunkowym, jak na obszarach górskich i podgórskich (Nadolna, 2009). Warunki siedliskowe wpływają nie tylko na optymalny kierunek użytkowania łąk i pastwisk, ale też określają jego intensywność i przez to również wpływają na bioróżnorodność florystyczną (Kryszak i Kryszak, 2007). Sposoby użytkowania muszą być zracjonalizowane na podstawie analizy warunków siedliskowych (Grygierzec i Radkowski, 2004). Stosowanie odpowiednio dobranych zabiegów pielęgnacyjnych może skutecznie zahamować niekorzystne procesy zachodzące na użytkach zielonych (Kulik, 2009).

W Krajowym Programie rolno-środowiskowo-klimatycznym wypas traktowany jest nie tyle jako działanie gospodarcze, ale jako instrument służący utrzymaniu wartościowych przyrodniczo terenów otwartych. Wypas zwierząt daje możliwość ochrony starych naturalnych łąk oraz pastwisk i w ten sposób powstrzymuje degradację ich bioróżnorodności (Cyrzak, 2003), a na łąkach porolnych, ubogich gatunkowo zwiększa stopniowo różnorodność gatunkową. Wielu autorów doszło do tego samego wniosku, opisując korzystny wpływ wypasu na bioróżnorodność (Austrheim i Eriksson, 2001; Bakker, 1985; Cingolani i in., 2005; Gruszecki i Junkuszew, 2017; Hart, 2001; Hellströmm i in., 2009; Kohyani i in., 2011; Loeser, 2007; Martin i Possingham, 2005; Milchunas i in., 1998; Pollock i in., 2013). Nieco rzadziej spotyka się prace dotyczące wpływu sposobów gospodarowania, stosowania zabiegów pielęgnacyjnych na łąkach i pastwiskach.

Poniżej przedstawiono wnioski dotyczące wpływu różnych zabiegów prądoteknicznych na 40 powierzchniach wypasanych w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas* na różnorodność gatunków roślin. Uwzględniono następujące czynniki: rodzaj hodowanych zwierząt (bydło, bydło i owce, konie, kozy, daniele), przeprowadzane zabiegi pielęgnacyjne (włókovanie, bronowanie, podsiew, nawożenie, wapnowanie) i sposób użytkowania (pastwiskowy lub kośno-pastwiskowy) oraz ich wpływ na różnorodność roślin, określaną następującymi wskaźnikami: bogactwo gatunków, liczba traw i bobowatych, indeks Shannona-Wienera oraz wartość użytkowa łąki (WUŁ).

Gatunek hodowanych zwierząt. Generalnie zwierzęta na pastwisku selektywnie wybierają rośliny smaczniejsze, pożywniejsze i łatwiej dostępne (Chabuz i in., 2012), co ma wpływ na liczbę gatunków, stopień pokrycia i produktywność zbiorowisk roślinnych. Jest jednak różnica między sposobem wygryzania roślin i preferencjami wypasania w zależności od gatunku zwierzęcia.

Najwięcej roślin stwierdzono na powierzchniach wypasanych przez owce, bydło razem z owcami i konie. Niewiele mniejsza jest średnia z powierzchni wypasanych przez bydło. Powierzchnie wypasane przez te zwierzęta posiadają również największą liczbę gatunków traw i bobowatych.

Włóknowanie. Wpływ tego zabiegu na bioróżnorodność okazał się znikomy.

Bronowanie. Brony powodując rozluźnienie darni mogą przyczynić się do wnikania weń nasion gatunków niepożądanych i do niszczenia roślin (Dembek, 2008). Podkreślają to wszystkie warianty pakietów rolno-środowiskowo-klimatycznych, zaliczając bronowanie do zakazanych zabiegów niszczących mechanicznie strukturę gleby (Stalenga i in., 2016). Wykazano niekorzystny wpływ bronowania na bioróżnorodność roślin.

Podsiew. Powierzchnie, gdzie stosowano ten zabieg, charakteryzują się niższą liczbą gatunków roślin niż te, gdzie podsiewania nie było.

Nawożenie. Z analizy wyników wynika, że nawożenie nieznacznie niekorzystnie wpływa na liczbę gatunków na badanych powierzchniach. Powoduje

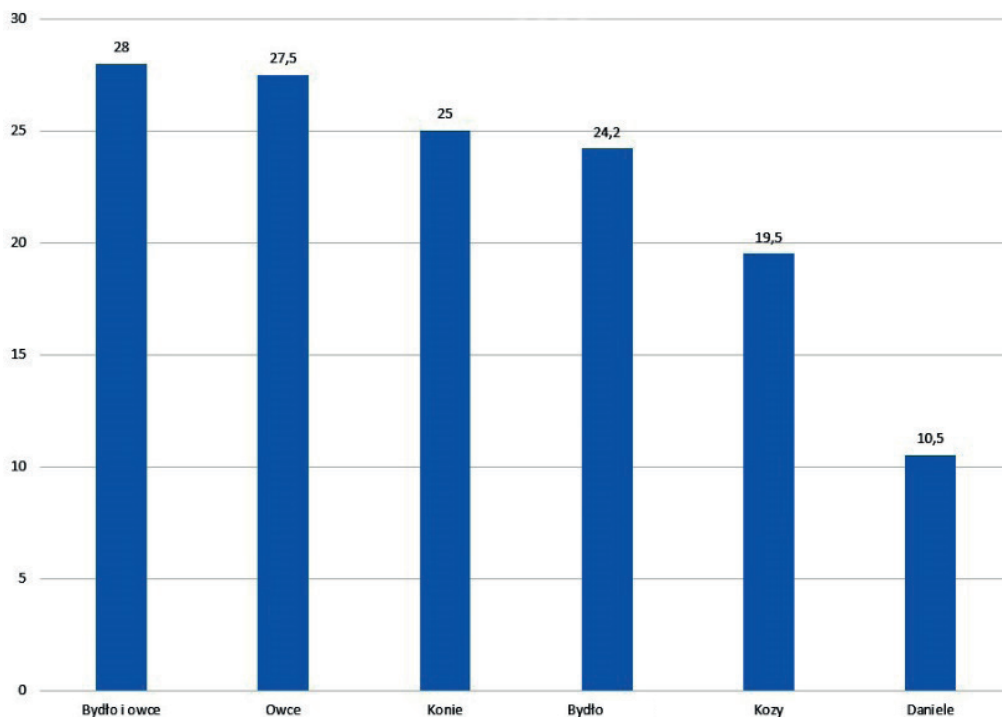


Diagram 2. Gatunek wypasanych zwierząt a średnia liczba gatunków roślin na powierzchni

wzrost w składzie gatunkowym liczby traw i roślin bobowatych, uważanych za pożądane w składzie łąk i pastwisk ze względu na wartość paszową runi.

Wapnowanie. Według zgromadzonych danych, stosowanie tego zabiegu wpływa negatywnie na bogactwo gatunkowe użytków zielonych. W województwie podkarpackim dominują gleby kwaśne i bardzo kwaśne. Duża liczba roślin dostosowała się do tych warunków środowiskowych. Roślinność łąkowo-pastwiskowa w stosunku do pH gleby wykazuje szerokie spektrum tolerancji (Klima i Kasperczyk, 2009), jednak nie wszystkie rośliny mają takie same preferencje. Acidofilne gatunki nie będą już premiowane przez pH gleby jak były wcześniej. Wraz z podnoszeniem pH na badanych powierzchniach wzrasta liczba gatunków z grupy bobowatych a spada liczba gatunków traw. Pozostaje to w zgodzie z wnioskiem, że większa dostępność składników pokarmowych w glebie, dzięki wyższemu pH dla roślin, promuje rozwój tych bardziej wymagających, a tym samym pozytywnie wpływa na plon i jakość paszy. Wyższe pH powoduje wzrost wartości użytkowej łąki (WUŁ).

Użytkowanie kośno-pastwiskowe i pastwiskowe. Wykazano większy wpływ użytkowania kośno-pastwiskowego na poprawę składu gatunkowego runi niż użytkowania wyłącznie kośnego, co potwierdzają też inni autorzy (Grygierzec i Radkowski, 2004).

Użytkowanie łąk i pastwisk jest niezbędne dla zachowania bioróżnorodności flory lub jej zwiększenia. Wspomaga ono zasadniczy czynnik warunkujący utrzymanie się trawiastych zbiorowisk na Podkarpaciu, jakim jest ich użytkowanie kośno-pastwiskowe. Stosowanie zabiegów pratotechnicznych dostosowanych do typu łąki podnosi różnorodność występujących na niej roślin. Użytkowanie kośno-pastwiskowe wpływa bardziej korzystnie na bioróżnorodność niż użytkowanie pastwiskowe.

Podsumowanie

Na powierzchniach uczestniczących w Programie *Podkarpacki Naturalny Wypas* dominują świeże łąki kośne, należące do związku *Arrhenatherion elatioris*, zwane wielokośnymi łąkami grądowymi. Często są to zbiorowiska zubożone florystycznie z powodu zmiennego ich użytkowania w okresie ostatnich 30 lat. Równie szeroko rozpowszechnione są łąki porolne z udziałem gatunków polnych, których skład florystyczny konstytuuje się pod wpływem prowadzonej gospodarki kośno-pastwiskowej. Znacznie mniejszy udział mają pozostałe opisane zbiorowiska. Łąki i pastwiska dość szybko ulegają zmianom w przypadku zaniedbania gospodarki lub zmiany sposobu użytkowania. Sposób użytkowania, rodzaj nawożenia, podsiewanie szlachetnymi gatunkami traw mogą w istotny sposób zadecydować o składzie florystycznym i przynależności fitosocjologicznej zbiorowiska.

Różnorodność gatunkowa występująca w zrównoważonych zespołach łąkowych ma ogromne znaczenie praktyczne (Rogalski, 2004). Andre Voisin (1964) rozstrzygał prawie 100 lat temu, co może wyrazić kompletną definicję produk-

cyjności łąk. „Wydaje się, że wysiłki skupione na ciągłym zwiększeniu plonu pomijają inne ważne obszary takie jak stan i jakość roślin, paszy i środowiska. Kiedy zdołamy przekonać wszystkich, że racjonalne użytkowanie pastwisk ma przed sobą wielką perspektywę i możliwości, wówczas problem produktywności runi przestanie istnieć” pisał znakomity badacz łąk i pastwisk. Obecnie zaczyna być oczywiste, że nieuchwytny „stan ducha” runi to jej bioróżnorodność. Obecność prawie 300 gatunków roślin naczyniowych na monitorowanych powierzchniach wypasanych jest wysokim wskaźnikiem ich różnorodności florystycznej.

Diversity of Vegetation and Analysis of the Flora of Grazed Areas in Ecological and Utility Groups. Summary

The areas participating in the Programme are dominated by fresh hay meadows belonging to the *Arrhenatherion elatioris* alliance, known as multi-pitched oak-hornbeam meadows. They are often floristically depleted communities due to their variable use over the last 30 years. Post-agricultural meadows are equally widespread, with the participation of field species, and the floristic composition formed under the influence of mowing and pasture management. The other described communities have a much smaller share. Meadows and pastures change fairly quickly in the event of abandonment of management or change of use. The method of use, type of fertilization, and sowing with valuable grass species can significantly determine the community's floristic composition and phytosociological affiliation.

Species diversity in sustainable meadow complexes is of great practical importance (Rogalski, 2004). Andre Voisin (1964) settled almost 100 years ago what can express a complete definition of the productivity of meadows. „Efforts focused on continuously increasing yields seem to overlook other important areas such as the condition and quality of plants, fodder and the environment. When we manage to convince everyone that the rational use of pastures has a great perspective and possibilities, then the problem of sward productivity will cease to exist,” It was written by an excellent researcher of meadows and pastures. It is now becoming obvious that biodiversity of sward is actually its elusive „state of mind”. The presence of almost 300 species of vascular plants in the monitored areas is a high indicator of the floristic diversity of the grazed areas.

Piśmiennictwo

- Arenales M.C. (2002). Homeopatia em gado de corte. I Conferencia Virtual Global sobre Producao Organica de Bovinos de Corte; 111.
- Austrheim G., Eriksson O. (2001). Plant species diversity and grazing in the scandinavian mountains: Patterns and processes AT different spatial scales, *Ecography*, 24 (6): 683–695.
- Bakker J. P. (1985). The impact of grazing on plant communities, Plant populations and soil conditions on salt marshes, *Vegetatio*, 62 (1/3): 391–398.
- Baryła R., Urban D. (2002). Ekosystemy łąkowe. W: Poleski Park Narodowy. Pr. zbior. S. Radwan (red.). Wyd. MORPOL, Lublin; ss. 199–214.
- Chabuz W., Grzywaczewski G., Rysiak A., Cios S., Podolak G., Litwińczuk Z. (2012). Wpływ wypasu lokalnych ras bydła na różnorodność biologiczną łąk i pastwisk Polesia Lubelskiego. *Rocz. Nauk. PTZ*, 4: 81–90.

- Cingolani A.M., Noy-Meir I., Díaz S. (2005). Grazing effects on rangeland diversity: A synthesis of contemporary models. *Ecol. Appl.*, 15 (2): 757–773.
- Cyrzczak M. (2003). Ekstensywny wypas owiec a ochrona środowiska. *Prz. Przyrod.*, XIV, 1–2.
- Czerny M., Kołodziej M., Zygmunt M., Dubiel A., Wilczyńska A. (2014). Plan ochrony Obszaru NATURA 2000 Bieszczady. Operat ogólny. Część wstępna. Wyd. Kramko Spółka z o.o., 92 ss.
- Dembek W. (2009). Kryteria bioróżnorodności i współczesne dylematy jej ochrony. I Kongres Nauk Rolniczych Nauka Praktyce. Puławy, 14–15.05.2009.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. (1999). Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Monografie Bieszczadzkie, 5, Bieszczadzki PN, Ustrzyki Dolne.
- Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. (1999). Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). *Prace Botaniczne*, 33, Instytut Botaniki UJ, Kraków.
- Dziubak M. (2019). Ocena zróżnicowania fitosocjologicznego użytków zielonych w Kalnicy i Średnim Wielkim (msk), PWSZ, Sanok.
- Dzwonko Z. (2012). Pochodzenie, przemiany, znaczenie i ochrona nawapiennych muraw, zarośli i lasów kserotermicznych. W: Loster S. (red.), *Roślinność kserotermiczna na obszarach chronionych województwa małopolskiego*, RDOŚ, Kraków.
- Falińska K. (1991). Sukcesja jako efekt procesów demograficznych roślin. *Phytocoenosis*, 3 (N.S.), *Sem. Geobot.* 1: 43–67.
- Filipek J. (1973). Projekt klasyfikacji roślin łąkowych i pastwiskowych na podstawie liczb wartości użytkowej. *Post. Nauk Rol.*, 4: 59–68.
- Grodzińska K. (1961). Zespoły łąkowe i polne Wzniesienia Gubałowskiego. *Fragm. Flor., Geobot.*, 7 (2): 357–418.
- Gruszecki T.M., Junkuszew A. (red.) (2017). *Przeźuwacze w czynnej ochronie środowiska*. Wyd. Uniwersytet Przyrodniczy, Lublin.
- Grygierzec B., Radkowski A. (2004). Wpływ zabiegów agrotechnicznych na skład botaniczny runi górskich użytków zielonych. Katedra Łąkarstwa, Akademia Rolnicza w Krakowie, Kraków.
- Hart R.H. (2001). Plant biodiversity on shortgrass steppe after 55 years of zero, light, moderate, or heavy cattlegrazing. *Plant Ecol.*, 155: 111–118.
- Hellström K., Huhta A-P., Rautio P., Tuomi J., Oksanen J., Laine K. (2009). Use of sheep grazing in the restoration of semi-natural meadows in northern Finland, *Appl. Veget. Sci.*, 6 (1): 45–52.
- Hryniewicz Z. (1959). Łąki i pastwiska Beskidu Niskiego pod względem geobotanicznym i gospodarczym. *Zesz. Probl. Post. Nauk Rol.*, 19: 137–218.
- Huffman M.A. (2005). A study of primate self-medication. *Collection of papers by the CHIMPP* Group on Primate Self-medication (1989–2004)*; 641 pp.
- Jankowska-Huflejt H. (2014). Odnowianie zdegradowanych łąk i pastwisk z uwzględnieniem gospodarstw ekologicznych. W: *Poradnik rolnika ekologicznego*. Monografia. K. Węglarzy (red.). Wyd. 2. uzupełnione i rozszerzone, ZD IZ PIB Grodziec Śląski Sp. z o.o.; ss. 46–60.
- Jankowska-Huflejt H. (2015). *Gospodarowanie na łąkach i pastwiskach w gospodarstwach ekologicznych*. Instytut Technologiczno-Przyrodniczy, Zakład Użytków Zielonych, Falenty.
- Jasiewicz A. (1965). *Rośliny naczyniowe Bieszczadów Zachodnich*. *Monogr. Bot.*, 20.
- Kiełpiński J., Karkoszka W., Wiśniewska S. (1958). *Badania nad koszarzeniem łąk i pa-*

- stwisk górskich. Nawożenie zbiorowiska odłogowego zbliżonego do zespołu mietlicy pospolitej (*Gladiolo-Agrostidetum*). *Rocz.Nauk Rol.*, F, 72 (3): 1055–1086.
- Klima K., Kasperczyk M. (2009). Gospodarka rolna na terenach górskich. PWSZ, Sanok.
- Kohyani P.T., Bossuyt B., Bonte D., Hoffmann M. (2011). Grazing impact on plant spatial distribution and community composition, *Plant Ecol. Evol.*, 144 (1): 19–28.
- Kornaś J., Dubiel G. (1990). Przemiany zbiorowisk łąkowych w Ojcowskim Parku Narodowym w ostatnim trzydziestoleciu – *Changes in the vegetation of hay-meadows in the Ojców National Park in the last 30 years*. *Prądnik. Prace i Mat. Muzeum im. prof. Szafera*, 2: 97–106.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. (1967). Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne. – *Plant communities of the Gorce Mts. (Polish Western Carpathian). I. Natural and seminatural non-forest communities*, *Fragm. Flor. Geobot.*, 13 (3): 167–316.
- Korzeniak J. (1997). Koncepcja monitoringu przemian zbiorowisk łąkowych w krainie dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Rocz. Bieszczadzkie*, 6: 263–267.
- Kotańska M. (1975). Succession trends in a meadow of the Hieracio-Nardetum strictae association manured by folding. *Bull. Acad. Pol. Sci., Ser. Biol.*, 24 (6): 333–340.
- Krajnik M. (2020). Zróżnicowanie ziołorośli z *Rudbeckia laciniata* L. w powiecie sanockim. Sanok (msk).
- Krawczyk P., Szewczyk A. (2018). Homeopatia jako metoda naturalnej profilaktyki i terapii w gospodarstwach ekologicznych prowadzących chów bydła, *Wiad. Zoot.*, LVI, 3: 85–90.
- Kryszak J., Kryszak A. (2007). Użytkowanie a walory przyrodnicze zbiorowisk łąkowych. *Fragm. Agron.*, 24(3): 258–267.
- Kucharski L. (1999). Szata roślinna łąk Polski Środkowej i jej zmiany w XX stuleciu. *Wydaw. UŁ, Łódź*; 168 ss.
- Kucharski L., Michalska-Hajduk D. (1994). Przegląd zespołów z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* stwierdzonych w Polsce. *Wiad. Bot.*, 38 (1/2): 95–104.
- Kulik M. (2009). Wpływ częstotliwości użytkowania runi łąkowej na zmiany składu gatunkowego. *Fragm. Agron.*, 26 (4): 95–102.
- Loeser M.R.R., Sisk T.D., Crews T.E. (2007). Impact of grazing intensity during drought in an Arizona grassland. *Conserv. Biol.*, 21 (1): 87–97.
- Martin T.G., Possingham H.P. (2005). Predicting the impact of livestock grazing on birds using foraging height data, *J. Appl. Ecol.*, 42 (2): 400–408.
- Matuszkiewicz W. (2017). *Przewodnik do oznaczania zbiorowisk roślinnych Polski*. PWN, Warszawa.
- Michalik S., Zarzycki K. (1995). Management of xerothermic grasslands in Poland: botanical approach. *Coll. Phytosociol.*, 24: 881–895.
- Milchunas D.G., Lauenroth W.K., Burke I.C. (1998). Livestock grazing: Animal and plant biodiversity of shortgrass steppe and the relationship to ecosystem function. *Oikos*, 83 (1): 65–74.
- Motyka J. (1953). Badania geobotaniczne nad łąkami górkimi w okolicach Grybowa. *Ann. Univ. M. Curie-Skłodowska*, B, 6 (2): 61–216.
- Nadolna L. (2009). Wpływ przywrócenia koszenia na utrzymanie sprawności produkcyjnej i walorów przyrodniczych odłogowanych użytków zielonych w Sudetach. *Woda-Środowisko-Obszary Wiejskie*, 9, 3 (27): 89–105.
- Oklejewicz K., Trąba Cz., Wolanin M., Wolański P., Wolanin M.N., Rogut K. (2015). *Czerwona księga roślin województwa podkarpackiego*. Pro Carpatia, Rzeszów.
- Pałczyński A. (1962). Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich, *Rocz. Nauk Rol.*, 99.

- Patrzalek A., Kozłowski S., Swędrzyński A., Trąba Cz. (2011). Trzcinnik piaskowy jako „potencjalna” roślina energetyczna. Monografia. Wyd. Politechnika Śląska, 52 ss.
- Pawłowski B. (1977). Systematyka polskich zbiorowisk roślinnych. W: Szafer W., Zarzycki K. (red.), Szata roślinna Polski, 1, PWN, Warszawa; ss. 269–279.
- Pawłowski B., Pawłowska S., Zarzycki K. (1960). Zespoły roślinne łąk północnej części Tatr i Podtatrza. *Fragm. Flor. Geobot.*, 6 (2): 95–222.
- Pollock M.L., Holland P., Morgan-Davies C., Morgan-Davies J., Waterhouse A. (2013). Reduced sheep grazing and biodiversity: A Novel approach to selecting and measuring biodiversity indicators. *Rangeland Ecol. Manag.*, 66 (4): 387–400.
- Rogalski M. (red.) (2004). Łąkarstwo. Wyd. Kurpisz, Poznań.
- Sieniarska E., Fortuna W., Smuk-Stratenwerth E. (red.) (2016). Ziemia, która żywi. Kurs rolnictwa ekologicznego. Stowarzyszenie Ekologiczno-Kulturalne ZIARNO w Grzybowie, Grzybów.
- Stalenga J., Brzezińska K., Stańska M., Błaszowska B., Czekala W., Feledyn-Szewczyk B., Gutkowska A., Hajdamowicz I., Kaliszewski G., Kazuń A., Kotowska K., Kulik M., Nasiłowska B., Radzikowski P., Sienkiewicz P., Staniak M., Teper D., Berbec A., Dach J., Dzierża P., Ebertowska B., Kowalska M., Stasiak K., Szczepaniuk A., Wielgosz M. (2016). Kodeks Dobrych Praktyk Rolniczych sprzyjających bioróżnorodności. Monografia. Wyd. IUNG-PIB, Puławy.
- Stuchlikowa B. (1967). Zespoły łąkowe pasma Policy w Karpatach Zachodnich. *Fragm. Flor. Geobot.*, 13 (3): 357–402.
- Szary A. (2013). Tajemnice bieszczadzkich roślin wczoraj i dziś. *Carpathia*, Rzeszów.
- Świdarska K. (2019). Zróznicowanie fitosocjologiczne użytków zielonych wypasanych przez konie huculskie w Wołosatym (msk), PWSZ, Sanok.
- Tokarska-Guzik B., Dajdok Z., Zając M., Zając A., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. (2012). Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Wyd. Generalna Dyrekcja Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Trąba Cz. (2014). Zróznicowanie zbiorowisk trawiastych w Polsce. *Łąkarstwo w Polsce (Grassland Science in Poland)*, 17: 127–143.
- Trąba Cz., Wolański P. (2011). Zróznicowanie florystyczne łąk związków *Caltion* i *Alopecurion* w Polsce – zagrożenia i ochrona. *Woda-Środowisko-Obszary wiejskie*, 11, 1 (33): 299–313.
- Trąba Cz., Wolański P. (2012). Floristic diversity of meadows representing *Molinietalia* and *Trifolio fragiferae-Agrostietalia stoloniferae* order in Poland. Practical applications of environmental research. *Nauka dla gospodarki*, 3: 395–411.
- Tryjanowski P., Dajdok Z., Kujawa K., Kałuski T., Mrówczyński M. (2011). Zagrożenia różnorodności biologicznej w krajobrazie rolniczym: czy badania wykonywane w Europie Zachodniej pozwalają na poprawną diagnozę w Polsce? *Pol. J. Agron.*, 7: 113–119.
- Villalba J.J., Provenza F.D. (2007). Self-medication and homeostatic behaviour in herbivores: learning about the benefits of nature’s pharmacy. *Animal*, 1 (9): 1360–1370.
- Villalba J.J., Miller J., Ungar E.D., Landau S.Y., Glendinning J. (2014). Ruminant self-mediations against gastrointestinal nematodes: evidence, mechanism and origins. *Parasite*, 21: 31.
- Voisin A. (1964). Produktywność pastwisk. PWRiL, Warszawa.
- Wasilewski Z. (2004). Organizacja wypasu zwierząt w gospodarstwach ekologicznych. Materiał dla rolników, Projekt PHARE PL 01.01.04, Radom.
- Wolański P., Trąba C., Rogut K. (2016). Różnorodność florystyczna oraz walory krajo-brazowe muraw kserotermicznych na Pogórzcu Przemyskim (*Floristic diversity and*

landscape values of erothermic grassland communities in the Przemyśl Foothills). *Prze-
strzeń i Forma*, 26: 331–346.

Zarzycki J. (2008). Roślinność łąkowa pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. *Zesz. Nauk. Uniwersytetu Rolniczego im. H. Kołłątaja w Krakowie*, 448, Rozprawy, 325, 113 ss.

Zarzycki J., Korzeniak J. (2013). Łąki w polskich Karpatach – stan aktualny, zmiany i możliwości ich zachowania. *Rocz. Bieszczadzkie*, 21: 18–34.

Fot. w rozdziale: Marian Szewczyk

Różnorodność owadów zapylających, ich rola w ekosystemach oraz znaczenie łąk i pastwisk w ich ochronie

Justyna Kierat

Instytut Botaniki, Uniwersytet Jagielloński, ul. Gronostajowa 3, 30-387 Kraków

Abstract. Pollination is one of the important ecosystem services. In the context of Poland, pollinators are almost exclusively insects. The most important among them are bees (Apoidea: Anthophila). Other pollinators recruit from flies (Diptera), butterflies and moths (Lepidoptera), wasps (various Hymenoptera), beetles (Coleoptera) and others. The preliminary observations of pollinator biodiversity on Podkarpacie pastures revealed over 30 species of wild bees from all six Polish families, differing in sociality, food and nesting preferences. The management of pastures and meadows is discussed in the context of enhancing biodiversity of pollinators.

Key words: pollinators, bees, wild bees, mowing, grazing, pastures, meadows

Różnorodność i rola owadów zapylających

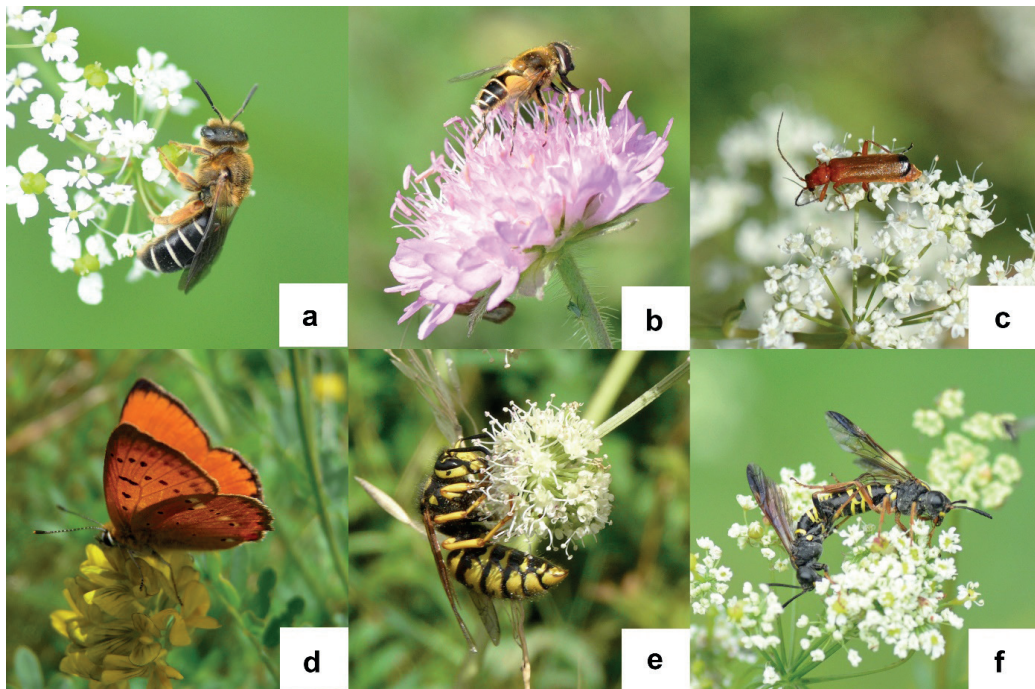
Szacuje się, że u niemal 90% gatunków roślin okrytonasiennych na świecie zapylanie dokonuje się przy mniejszym lub większym udziale zwierząt (Ollerton i in., 2011). Związek danego gatunku rośliny z zapylaczem może mieć różny charakter – od obligatoryjnego, gdzie roślina bez udziału zapylacza nie jest w stanie zawiązać nasion, po całą gamę sytuacji, gdzie obecność zapylacza poprawia efektywność zapylania, czy to przez zwiększenie liczby czy podniesienie jakości zawiązywanych nasion.

Na świecie rolę zapylaczy pełnią zarówno owady i inne bezkręgowce, jak i zwierzęta kręgowce, np. kolibry, jaszczurki, lemury, gryzonie, nietoperze. W Polsce zapylaczami są niemal wyłącznie owady, przede wszystkim pszczoły (Zych i in., 2020). Warto zaznaczyć, że sam fakt odwiedzania kwiatów nie zawsze jest równoznaczny ze skutecznym zapylaniem. Przykładowo, mrówki mimo odwiedzania kwiatów rzadko pełnią rolę zapylaczy (Beattie i in., 1984).

W większości rejonów świata pszczoły są najliczniejszą i najbardziej różnorodną gatunkowo grupą zapylaczy (IPBES, 2016). Początki pszczół, podobnie jak roślin okrytonasiennych datują się na okres kredy, a to, jak wyglądają dzi-

siejsi przedstawiciele obu tych grup, to w dużej mierze efekt koewolucji (Michez i in., 2019). Praktycznie cały cykl życiowy pszczoł jest związany z kwitnącymi roślinami. Większość gatunków (z nielicznymi wyjątkami w skali świata, jak padlinożerne pszczoły bezżądłowe z rodzaju *Trigona*; Camargo i Roubik, 1991) żywi się pokarmem pozyskiwanym na kwiatach (pyłek, nektar, olejki roślinne), jak i karmi nim larwy. Nic więc dziwnego, że pszczoły są niezwykle skutecznymi zapylaczami, a poszczególne gatunki posiadają przystosowanie umożliwiające im efektywne zapylanie różnych typów kwiatów, w tym trudno dostępnych dla niewyspecjalizowanych zapylaczy.

Poza pszczołami, inne grupy owadów również odgrywają niebagatelną rolę w zapylaniu (ryc. 1). Jak pokazały badania zapylaczy odwiedzających uprawy, mniejszą efektywność przenoszenia pyłku na kwiat (w porównaniu z pszczołami) mogą one rekompensować większą częstością wizyt (Rader i in., 2016). Pewne gatunki mogą też być wyspecjalizowanymi zapylaczami konkretnych roślin, nie do zastąpienia przez żadne inne zapylacze. Przykładem takiej zależności jest relacja pełnika europejskiego *Trollius europaeus* z zapylającymi go muchówkami z rodzaju *Chiastocheta* (Anthomyiidae). Larwy tych muchówek żywią się nasionami pełnika, co samo w sobie nie jest korzystne dla rośliny, jednak jednocześnie ich obecność jest konieczna do zapylenia i w konsekwencji powstania nasion (Jaeger i Després, 1998).



Ryc. 1. Przykłady grup owadów odwiedzających kwiaty: a – pszczoły (Hymenoptera: Anthophila); b – bzygi (Diptera: Syrphidae); c – chrząszcze (Coleoptera); d – motyle (Lepidoptera); e – osy (Hymenoptera: Vespidae); f – rośliniarki (Hymenoptera: Symphyta)

Wśród zapylających rośliny muchówek na uwagę zasługuje rodzina bzygowatych (Syrphidae) (Klecka i in., 2018). Larwy, zależnie od gatunku, mogą żywić się mszycami, żyć w wodzie, wewnątrz tkanek roślinnych czy pasożytować w gniazdach pszczół lub os (Bańkowska, 1963). Dorosłe osobniki natomiast odżywiają się pyłkiem i nektarem. Można je często obserwować podczas odwiedzania kwiatów. Są one podręcznikowym przykładem mimikry – wiele gatunków ubarwieniem lub owłosieniem przypomina żądłówki (pszczoly lub osy). Ostrzegawcze ubarwienie chroni je przed drapieżnikami, mimo że bzygi – jak wszystkie muchówki – nie dysponują żądłem. Rola bzygów w rolnictwie jest mniej dokładnie zbadana niż ma to miejsce w przypadku pszczół, jednak mogą one być pożyteczne nie tylko w zapyłaniu, ale również dzięki drapieżnym larwom u niektórych gatunków w ochronie biologicznej przed szkodnikami upraw (Jarlan i in., 1997; Klecka i in., 2018; Dunn i in., 2020).

Dorosłe osobniki os (Vespidae) odwiedzają kwiaty w poszukiwaniu pokarmu dla siebie (ich larwy, w przeciwieństwie do larw pszczół, są karmione pokarmem pochodzenia zwierzęcego) i mogą przy tym odgrywać rolę w zapyłaniu (Jacobs i in., 2010). Osy i inne błonkówki, np. smukwy (Scoliidae) odgrywają również kluczową rolę w zapyłaniu pewnych gatunków storczyków, które stosują strategię oszustwa, aby przyciągnąć swoich zapylaczy. Wytwarzają one kwiaty, które nie dostarczają owadom nagrody w postaci nektaru, a ziarna pyłku zlepione ze sobą w grudki (pollinia) są trudno dostępne do wykorzystania jako pokarm. Kwiaty te swoim wyglądem i wydzielanym zapachem upodobniają się do samic odpowiedniego gatunku zapylacza (Ayasse i in., 2003) bądź też wytwarzają zapach sugerujący obecność roślinożernych owadów będących pokarmem os (Brodmann, 2008).

Kwiaty odwiedzają również motyle. Często przenoszą one na swoich ciałach niewielką ilość pyłku, jednak nawet ona może być wystarczająca do skutecznego zapylenia (Hahn i Brühl, 2016). Część roślin, takich jak przedstawiciele wiesiołków *Oenothera* czy dzwoneczników *Adenophora* otwiera kwiaty w nocy, dostosowując się do czasu aktywności motyli nocnych, które są ich głównymi zapylaczami (Kawaano i in., 1995; Funamoto i Ohashi, 2017; Funamoto, 2019). Z zapyłania przez motyle korzystają również wyspecjalizowane gatunki storczyków (Hahn i Brühl, 2016).

Chrzęszcze były prawdopodobnie pierwszymi zapylaczami, pełniąc tę rolę zanim jeszcze w ewolucyjnej historii życia na Ziemi pojawiły się pszczoly (Grimaldi, 1999). Obecnie są uznawane za jedno z mniej liczących się globalnie zapylaczy, chociaż być może ich rola jest niedoceniana (Sayers i in., 2019).

Obecnie jesteśmy świadkami niepokojących spadków liczebności i różnorodności gatunkowej owadów (Hallmann i in., 2017; Seibold i in., 2019). Owady zapylające nie są tu wyjątkiem. Do najważniejszych czynników wpływających negatywnie na populacje zapylaczy zalicza się utratę i przekształcanie siedlisk (Potts i in., 2010). Łąki i pastwiska to zróżnicowana grupa siedlisk, a wśród nich są takie, które stanowią dogodne miejsce do życia dla wielu gatunków pszczół

i innych zapylaczy (Westrich, 2019). Obecnie większość tego typu miejsc utrzymuje się w dłuższej perspektywie dzięki działalności człowieka, takiej jak koszenie i wypas. W przypadku braku takich działań stopniowo zarastają one krzewami i drzewami, zmieniają zasadniczo swój charakter i skład gatunkowy roślin, przez co przestają być atrakcyjne dla wielu dotychczas występujących na nich gatunków zapylaczy.

W dalszej części tekstu zostaną przedstawione wstępne wyniki obserwacji pszczoł na pastwiskach oraz w ich otoczeniu na Podkarpaciu, a także przedyskutowana problematyka utrzymania pastwisk jako dogodnego siedliska dla tych ważnych zapylaczy.

Różnorodność zapylaczy na pastwiskach Podkarpacia – wstępne obserwacje

Obserwacje owadów na pastwiskach były prowadzone w sierpniu 2022 r. w słoneczne, ciepłe dni bez opadów i silnego wiatru. Miejsca prowadzenia obserwacji są widoczne na mapie 1 w poprzednim rozdziale. Dodatkowo, w dniach 11–13 lipca 2022 r. kontrolowane były zarówno wybrane powierzchnie, jak i roślinność na poboczach dróg w obszarze badań w czasie dojazdu do obserwowanych powierzchni. W tych dniach pogoda była zmienna, a przelotne opady i niezbyt wysoka temperatura ograniczały aktywność owadów (ryc. 2).



Ryc. 2. Przykład pastwiska objętego badaniami – Caryńskie (fot. Marian Szewczyk)

Gatunki pszczół odwiedzających kwiaty były oznaczane do najniższego możliwego poziomu taksonomicznego, przyżyciowo w terenie lub na podstawie zdjęć. W trakcie obserwacji spotykano również owady zapylające należące do innych grup, jednak nie były one systematycznie notowane i oznaczane.

Zidentyfikowane taksony pszczół zebrano w tabeli 1. Informacje o trybie życia i specjalizacji pokarmowej zostały podane głównie za Scheuchlem i Willnerem (2016).

Tabela 1. Pszczoły zaobserwowane w czasie badań

Gatunek	Nazwa polska	Rodzina	Tryb życia	Specjalizacja pokarmowa
<i>Andrena (Micrandrena) sp.</i>		Andrenidae	samotna	–
<i>Andrena cf bicolor</i>	pszczolinka brunatna	Andrenidae	samotna	–
<i>Andrena flavipes</i>	pszczolinka pospolita	Andrenidae	samotna	–
<i>Andrena hattorfiana</i>	pszczolinka świerzbnicówka	Andrenidae	samotna	<i>Knautia spp.</i> , <i>Scabiosa spp.</i>
<i>Apis mellifera</i>	pszczola miodna	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus (Psithyrus) campestris</i>	trzmielec żółty	Apidae	pasożytnicza	–
<i>Bombus cf sylvestris</i>	trzmielec leśny	Apidae	pasożytnicza	–
<i>Bombus vestalis</i>	trzmielec ziemny	Apidae	pasożytnicza	–
<i>Bombus cf rupestris</i>	trzmielec czarny	Apidae	pasożytnicza	–
<i>Bombus cf lapidarius</i>	trzymiel kamiennik	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus cf terrestris</i>	trzymiel ziemny	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus hortorum</i>	trzymiel ogrodowy	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus hypnorum</i>	trzymiel drzewny	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus lucorum</i>	trzymiel gajowy	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus pascuorum</i>	trzymiel rudy	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus pratorum</i>	trzymiel leśny	Apidae	społeczna	–
<i>Bombus sylvarum</i>	trzymiel rudoszary	Apidae	społeczna	–
<i>Colletes sp</i>	lepiarka	Colletidae	samotna	
<i>Halictus cf tumulorum/ confusus</i>		Halictidae	społeczna	–
<i>Halictus cf simplex/ compressus</i>		Halictidae	samotna	–
<i>Halictus maculatus</i>	smuklik plamisty	Halictidae	społeczna	–
<i>Halictus rubicundus</i>	smuklik rdzawonogi	Halictidae	społeczna	–

<i>Halictus sexcinctus</i>	smuklik sześciopasy	Halictidae	samotna	–
<i>Hylaeus</i> sp.	samotka	Colletidae	samotna	
<i>Lasioglossum</i> cf <i>calceatum/albipes</i>		Halictidae	społeczna	–
<i>Lasioglossum</i> z grupy <i>morio</i>		Halictidae	społeczna?	–
<i>Lasioglossum</i> cf <i>leucozonium</i>	pseudosmuklik jastrzębcowiec	Halictidae	samotna	–
<i>Macropis europaea</i>	skrócinka białonoga	Melittidae	samotna	<i>Lysimachia</i> spp.
<i>Megachile lagopoda</i>	miesierka chabrowka	Megachilidae	samotna	
<i>Megachile willughbiella</i>	miesierka ziemna	Megachilidae	samotna	
<i>Melitta haemorrhoidalis</i>	spójnica dzwonkowa	Melittidae	samotna	<i>Campanula</i> spp.
<i>Nomada</i> sp.	koczownica	Apidae	pasożytnicza	
<i>Osmia spinulosa</i>	murarka kolczasta	Megachilidae	samotna	Asteraceae
<i>Panurgus calcaratus</i>	zbiierka pospolita	Andrenidae	samotna	żółto i niebiesko kwitnące Asteraceae

cf – identyfikacja niepewna, podano najbardziej prawdopodobny gatunek

Oznaczenie gatunku części zaobserwowanych osobników było niemożliwe przy użyciu zastosowanych metod. W niektórych wypadkach przyczyną była konieczność użycia mikroskopu i/lub spreparowania okazu do oznaczenia, w innych – brak widocznych na zrobionych zdjęciach cech diagnostycznych.

Oprócz pszczół, obserwowane były również inne owady odwiedzające kwiaty: motyle (np. rusalka kratkowiec *Araschnia levana*, latolistek cytrynek *Gonepteryx rhamni*, kraśniki *Zygaena* sp., bielinki *Pieris* sp., modraszki – Lycaenidae), bzygi (np. kulibody *Sphaerophoria* sp., kwiatówka zmierzchnicowata *Myatropa florea*, bzyg prążkowany *Episyrphus balteatus*), inne muchówki, chrząszcze, osy i inne.

Łąki i pastwiska jako siedlisko zapylaczy

Wstępne obserwacje owadów odwiedzających kwiaty na badanym obszarze wskazują na potencjał zlokalizowanych tu łąk i pastwisk jako siedlisk dla zapylaczy. Ze względu na krótki czas obserwacji prowadzonych późno w sezonie, a także oznaczanie wyłącznie przyżyciowo, uzyskane wyniki nie mogą służyć za miarodajny wskaźnik różnorodności gatunkowej pszczół w badanych terenach. W Polsce dorosłe pszczoły można spotkać od wczesnej wiosny aż do jesieni, ale tylko niektóre gatunki mogą być obserwowane przez cały ten czas. Inne latają

tylko przez część sezonu, nawet tak krótką jak kilka tygodni. Z tego powodu do zbadania składu gatunkowego danego terenu konieczne są kilkukrotne kontrole pozwalające na znalezienie zarówno pszczoł wczesno- i późnowiosennych, jak i letnich. Duża część gatunków jest trudna lub niemożliwa do oznaczenia w terenie, dlatego przyszłe badania powinny uwzględnić również odławianie i oznaczanie w laboratorium przy zachowaniu ograniczeń wynikających z przepisów prawa (ochrony obszarowej i gatunkowej, tam gdzie ma ona zastosowanie).

Mimo ograniczeń w metodyce obserwacji, udało się zaobserwować przedstawicieli wszystkich sześciu rodzin pszczoł występujących w Polsce (pszczołowate Apidae, pszczolinkowate Andrenidae, smuklikowate Halictidae, miesierkowate Megachilidae, lepiarkowate Colletidae i spółnicowate Melittidae), a także wszystkich trzech podstawowych sposobów życia, jeśli chodzi o strukturę społeczną: społecznego, samotnego i pasożytniczego. Obserwowane gatunki były również zróżnicowane pod względem preferencji pokarmowych. Do pszczoł polilektycznych (niewyspecjalizowanych pokarmowo) zaliczają się np. pszczoła miodna *Apis mellifera*, wszystkie stwierdzone trzmiele i pszczolinka pospolita *Andrena flavipes*. Wśród specjalistów pokarmowych znalazły się zarówno gatunki szeroko oligolektyczne, jak murarka kolczasta *Osmia spinulosa*, zbierająca pyłek z przedstawicieli rodziny złożonych Asteraceae, jak i monolektyczne (Cane, 2021), związane z roślinami tylko jednego rodzaju – skrócinka białonoga *Macropis europaea* związana z tojeścią *Lysimachia* spp., spółnica dzwonkowa *Melitta haemorrhoidalis* związana z dzwonkami *Campanula* spp.

Tereny otwarte, takie jak łąki, pastwiska i murawy, zazwyczaj utrzymują się w danym miejscu dzięki działalności człowieka, która powstrzymuje sukcesję (Rysiak i in., 2021). Jej brak na przestrzeni kilku-kilkunastu lat będzie skutkował sukcesją i zmianą charakteru zbiorowisk (Middleton i in., 2006), o ile nie jest to przypadek zbiorowisk utrzymujących się bez pomocy człowieka, jak wysokogórskie murawy (Westrich, 2019). Jednak, zbyt częste koszenie, intensywny wypas, a także rozpoczynanie tych zabiegów zbyt wcześnie w sezonie mogą zmniejszać bioróżnorodność roślin oraz zapylaczy, zamiast ją zwiększać lub utrzymywać na stałym, wysokim poziomie (Mayer, 2005; Socher i in., 2012; Rakosy i in., 2022; Lazaro i in., 2016). Zupełne zaprzestanie gospodarowania na dotychczas użytkowanych obszarach lub przeciwnie – intensyfikacja tego użytkowania, są dużym problemem w ochronie gatunków związanych z tymi siedliskami. Przykładowo, w Szwecji ponad 95% dawniej użytkowanych łąk i pastwisk zostało porzuconych do początku XXI w., a spośród pozostałych większość zaczęła być użytkowana intensywniej i w mniej korzystnych dla dzikich roślin i zapylaczy terminach (Dahlstrom i in., 2008). Zabiegi zmierzające do odtwarzania i utrzymania dużej bioróżnorodności powinny być dokładnie zaplanowane, tak by unikać ich negatywnych efektów. Jednocześnie, warto badać wpływ poszczególnych zabiegów na bioróżnorodność, aby w przyszłości efektywniej je planować.

Liczebność pszczół jest zależna od liczby i zróżnicowania dostępnych kwitnących roślin (Potts i in., 2003). Nagłe usunięcie większości z nich znacznie ogranicza możliwość zaopatrywania gniazd przez pszczoły. Ta grupa owadów należy do tzw. *central place foragers*, czyli gatunków żerujących w pewnym promieniu od gniazda i regularnie powracających do niego. Znalezienie żerowiska w innym miejscu, w dalszej odległości od aktywnego gniazda, zwiększa koszty zdobywania pokarmu (czas i energia poświęcone na dalsze loty; Zurbuchen i in., 2010 a), a dla wielu gatunków pszczół samotnych jest niemożliwe, gdyż są w stanie przelecieć nie więcej niż kilkadziesiąt do kilkuset metrów (Zurbuchen i in., 2010 b). Rozwiązaniem tego problemu może być koszenie terenu etapami, tak by zawsze część łąki czy pastwiska oferowała owadom pokarm, a także rozpoczęcie pracy późno w sezonie, aby zarówno rośliny zdążyły zawiązać nasiona, jak też pszczoły – założyć i zaopatrzyć gniazda.

Zarówno koszenie, jak i wypas powodują powstawanie biomasy (pokosu albo odchodów zwierząt), która może być usunięta z łąki lub pastwiska bądź na niej pozostawiona. Zbyt duża ilość składników pokarmowych może prowadzić do dominacji silnie konkurencyjnych gatunków roślin, zacieniania i wypierania gatunków słabszych i preferujących mniejszą ilość biogenów, co w konsekwencji spowoduje zmniejszanie bioróżnorodności (Socher i in., 2012). Z tego powodu biomasa powinna być usuwana, nawet jeśli koszenie ma na celu tylko powstrzymanie sukcesji, a nie pozyskanie paszy dla zwierząt.

Wypasane zwierzęta mogą wpływać na zapylacze nie tylko poprzez modyfikację ich bazy pokarmowej (czyli różnorodności i liczebności kwitnących roślin), ale również na inne, bardziej bezpośrednie sposoby. Z tego powodu, nawet jeśli w danym miejscu wypas będzie pozytywnie wpływał na roślinność, nie musi to zawsze oznaczać takiego samego wpływu na zależne od niej zwierzęta. Poszczególne grupy taksonomiczne, a nawet gatunki w obrębie jednej grupy, mogą różnie reagować na te same zabiegi (Rada i in., 2014; Reźać i Heneberg, 2019). Przykładowo, chodzące po pastwisku bydło udeptuje ziemię, czyniąc ją bardziej zbitą i utrudniając kopanie gniazd. Z uwagi na to, że wśród pszczół $\frac{3}{4}$ stanowią gatunki gniazdujące w ziemi (Antoine i Forrest, 2021), a właściwości gleby należą do czynników wpływających na wybór miejsca do gniazdowania (Potts i Willmer, 1997), może to skutkować negatywnym wpływem wypasu na ich populację. Wypasane zwierzęta niszczą również gniazda bezpośrednio. Wykazano, że w warunkach intensywnego wypasu owce mogą niszczyć nawet ponad $\frac{1}{3}$ gniazd zakładanych w pustych muszlach ślimaków przez pewne wyspecjalizowane gatunki pszczół (Hopfenmüller i in., 2020). Jednocześnie, aż 20% obserwowanych w tych badaniach odwiedzin kwiatów było dokonywane przez przedstawicieli gatunków gniazdujących w muszlach. W czasie opisywanych w niniejszej pracy obserwacji również odnotowano gatunek gnieźdzący się w ten sposób – murarkę kolczastą *Osmia spinulosa* w Rybotyczach. Wybiera ona muszle średniej wielkości, np. wstężyków (Falk, 2019).

Dotychczasowe wyniki badań wskazują, że optymalne z punktu widzenia ochrony bioróżnorodności jest użytkowanie łąk i pastwisk ze średnią lub niską

Owady zapylające, ich rola w ekosystemach oraz siedliska na łąkach i pastwiskach

intensywnością oraz opóźnianie rozpoczęcia koszenia i wypasu w sezonie (późnym latem zamiast wiosną). Dobrym sposobem wspierania zapylaczy jest stwarzanie mozaiki siedlisk, tak by owady miały do dyspozycji zarówno fragmenty koszone lub wypasane, jak i niepoddane tym zabiegom (Shapira i in., 2020). Efekty wypasu i koszenia są zależne od wielu różnych czynników, wynikających z właściwości rozpatrywanej powierzchni i potrzeb żyjących na niej gatunków roślin i zwierząt, dlatego należy badać i monitorować efekty działań i w razie potrzeby dokonywać modyfikacji w przyjętych schematach postępowania.

Podsumowanie

Wstępne obserwacje wskazują na duży potencjał badanych obszarów jako siedlisk pszczoł i innych zapylaczy. Wskazane jest szerzej zakrojone badanie fauny pszczoł, obejmujące cały sezon wegetacyjny i zebranie materiału do późniejszego badania w laboratorium. Obecnie większość muraw to zbiorowiska półnaturalne i aby zachować ich bioróżnorodność, konieczne jest ekstensywne gospodarowanie poprzez koszenie i/lub wypas. Zabiegi te mogą mieć jednak również negatywne skutki w zależności od szczegółów ich przeprowadzenia, właściwości danego obszaru oraz grup taksonomicznych, które chcemy chronić. Dlatego, szczegóły zarządzania powinny być za każdym razem starannie zaplanowane. Potrzebne są także dalsze badania nad wpływem koszenia i wypasu na zbiorowiska muraw.

Podziękowania

Dr Marian Szewczyk pomagał na każdym etapie powstawania pracy, od wyboru miejsc obserwacji, poprzez pomoc w terenie i dyskusje, po użyczenie grafik do publikacji. Jacek Oleniacz, Grzegorz Ptaszek i Piotr Bajorek obserwowali i fotografowali pszczoły na wypasanych powierzchniach.

Diversity of Pollinating Insects, their Role in Ecosystems and the Importance of Meadows and Pastures in their Protection. Summary

The preliminary observations show great potential of studied areas as habitats of bees and other pollinators. More extensive study of bee fauna, comprising a full vegetation season and involving collection of material for later examination in the laboratory, is recommended. In present days, most grasslands are semi-natural communities and in order to maintain their biodiversity, extensive management by mowing and/or grazing is needed. However, these treatments can also have adverse effects, depending on details of their conducting, properties of a given area and on taxonomic groups we want to protect. Therefore details of management should be carefully planned every time and more research on the effects of mowing and grazing on grasslands communities is needed.

Piśmiennictwo

- Antoine C.M., Forrest J.R. (2021). Nesting habitat of ground-nesting bees: a review. *Ecological Entomology*, 46 (2): 143–159.
- Ayasse M., Schiestl F.P., Paulus H.F., Ibarra F., Francke W. (2003). Pollinator attraction in a sexually deceptive orchid by means of unconventional chemicals. *Proceedings of the Royal Society of London. Series B: Biological Sciences*, 270 (1514): 517–522.
- Bańkowska R. (1963). Klucze do oznaczania owadów Polski. Część XXVII. Muchówki – Diptera, zeszyt 34 – Syrphidae. Państwowe Wydawnictwo Naukowe, Warszawa.
- Beattie A.J., Turnbull C., Knox R.B., Williams E.G. (1984). Ant inhibition of pollen function: a possible reason why ant pollination is rare. *Amer. J. Botany*, 71 (3): 421–426.
- Brodmann J., Twele R., Francke W., Hölzler G., Zhang Q.H., Ayasse M. (2008). Orchids mimic green-leaf volatiles to attract prey-hunting wasps for pollination. *Current Biology*, 18 (10): 740–744.
- Camargo J.M., Roubik D.W. (1991). Systematics and bionomics of the apoid obligate necrophages: the *Trigona hypogea* group (Hymenoptera: Apidae; Meliponinae). *Biol. J. Linnean Society*, 44 (1): 13–39.
- Cane J.H. (2021). A brief review of monolecty in bees and benefits of a broadened definition. *Apidologie*, 52 (1): 17–22.
- Dahlstrom A., Lennartsson T., Wissman J. (2008). Biodiversity and traditional land use in South-Central Sweden: the significance of management timing. *Environment and History*, 14 (3): 385–403.
- Dunn L., Lequerica M., Reid C.R., Latty T. (2020). Dual ecosystem services of syrphid flies (Diptera: Syrphidae): pollinators and biological control agents. *Pest Manag. Sci.*, 76 (6): 1973–1979.
- Falk S. (2019). Field guide to the bees of Great Britain and Ireland. Bloomsbury Publishing.
- Funamoto D. (2019). Precise sternotribic pollination by settling moths in *Adenophora maximowicziana* (Campanulaceae). *Int. J. Plant Sci.*, 180 (3): 200–208.
- Funamoto D., Ohashi K. (2017). Hidden floral adaptation to nocturnal moths in an apparently bee-pollinated flower, *Adenophora triphylla* var. *japonica* (Campanulaceae). *Plant Biology*, 19 (5): 767–774.
- Grimaldi D. (1999). The co-radiations of pollinating insects and angiosperms in the Cretaceous. *Ann. Missouri Botanical Garden*; pp. 373–406.
- Hahn M., Brühl C.A. (2016). The secret pollinators: an overview of moth pollination with a focus on Europe and North America. *Arthropod-Plant Interactions*, 10 (1): 21–28.
- Hallmann C.A., Sorg M., Jongejans E., Siepel H., Hofland N., Schwan H., ...de Kroon H. (2017). More than 75 percent decline over 27 years in total flying insect biomass in protected areas. *PloS one*, 12 (10): e0185809.
- Hopfenmüller S., Holzschuh A., Steffan-Dewenter I. (2020). Effects of grazing intensity, habitat area and connectivity on snail-shell nesting bees. *Biol. Conservation*, 242: 108406.
- IPBES (2016). The assessment report of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services on pollinators, pollination and food production. S.G. Potts, V.L. Imperatriz-Fonseca, and H.T. Ngo (eds). Secretariat of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services, Bonn; 552 pp.
- Jacobs J.H., Clark S.J., Denholm I., Goulson D., Stoate C., Osborne J.L. (2010). Pollinator effectiveness and fruit set in common ivy, *Hedera helix* (Araliaceae). *Arthropod-Plant Interactions*, 4 (1): 19–28.

- Jaeger N., Després L. (1998). Obligate mutualism between *Trollius europaeus* and its seed-parasite pollinators Chastocheta flies in the Alps. *Comptes Rendus de l'Académie des Sciences-Series III-Sciences de la Vie*, 321 (9): 789–796.
- Jarlan A., De Oliveira D., Gingras J. (1997). Effects of *Eristalis tenax* (Diptera: Syrphidae) pollination on characteristics of greenhouse sweet pepper fruits. *J. Economic Entomology*, 90 (6): 1650–1654.
- Kawaano S., Odaki M., Yamaoka R., Oda-tanabe M., Takeuchi M., Kawano N. (1995). Pollination biology of *Oenothera* (Onagraceae). The interplay between floral UV-absorbancy patterns and floral volatiles as signals to nocturnal insects. *Plant Species Biology*, 10 (1): 31–38.
- Klecka J., Hadrava J., Biella P., Akter A. (2018). Flower visitation by hoverflies (Diptera: Syrphidae) in a temperate plant-pollinator network. *Peer J. Preprints*, 6: e6025.
- Lazaro A., Tscheulin T., Devalez J., Nakas G., Petanidou T. (2016). Effects of grazing intensity on pollinator abundance and diversity, and on pollination services. *Ecological Entomology*, 41 (4): 400–412.
- Mayer C. (2005). Does grazing influence bee diversity? In: Huber B.A. (ed.), *African Biodiversity: Molecules, Organisms, Ecosystems*; pp. 173–179. Springer, Boston.
- Michez D., Rasmont P., Terzo M., Vereecken N.J. (2019). *Bees of Europe*. N.A.P. Editions, Paryż.
- Middleton B.A., Holsten B., Van Diggelen R. (2006). Biodiversity management of fens and fen meadows by grazing, cutting and burning. *Appl. Vegetation Sci.*, 9 (2): 307–316.
- Ollerton J., Winfree R., Tarrant S. (2011). How many flowering plants are pollinated by animals? *Oikos*, 120 (3): 321–326.
- Potts S., Willmer P.A.T. (1997). Abiotic and biotic factors influencing nest-site selection by *Halictus rubicundus*, a ground-nesting halictine bee. *Ecological Entomology*, 22 (3): 319–328.
- Potts S.G., Vulliamy B., Dafni A., Ne'eman G., Willmer P. (2003). Linking bees and flowers: how do floral communities structure pollinator communities? *Ecology*, 84 (10): 2628–2642.
- Potts S.G., Biesmeijer J.C., Kremen C., Neumann P., Schweiger O., Kunin W.E. (2010). Global pollinator declines: trends, impacts and drivers. *Trends Ecology Evolution*, 25 (6): 345–353.
- Rada S., Mazalová M., Šipoš J., Kuras T. (2014). Impacts of mowing, grazing and edge effect on Orthoptera of submontane grasslands: perspectives for biodiversity protection. *Pol. J. Ecology*, 62 (1): 123–138.
- Rader R., Bartomeus I., Garibaldi L.A., Garratt M.P., Howlett B.G., Winfree R., ... Woyciechowski M. (2016). Non-bee insects are important contributors to global crop pollination. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 113 (1): 146–151.
- Rakosy D., Motivans E., Ștefan V., Nowak A., Świeruszcz S., Feldmann R., ... Knight T.M. (2022). Intensive grazing alters the diversity, composition and structure of plant-pollinator interaction networks in Central European grasslands. *PloS one*, 17 (3): e0263576.
- Řezáč M., Heneberg P. (2019). Grazing as a conservation management approach leads to a reduction in spider species richness and abundance in acidophilous steppic grasslands on andesite bedrock. *J. Insect Conserv.*, 23 (4): 777–783.
- Rysiak A., Chabuz W., Sawicka-Zugaj W., Zdulski J., Grzywaczewski G., Kulik M. (2021). Comparative impacts of grazing and mowing on the floristics of grasslands in the buffer zone of Polesie National Park, eastern Poland. *Global Ecol. Conserv.*, 27: e01612.

- Sayers T.D., Steinbauer M.J., Miller R.E. (2019). Visitor or vector? The extent of rove beetle (Coleoptera: Staphylinidae) pollination and floral interactions. *Arthropod-Plant Interactions*, 13 (5): 685–701.
- Scheuchl E., Willner W. (2016). *Taschenlexikon der Wildbienen Mitteleuropas. Alle Arten im Porträt*. Quelle & Meyer, Wiebelsheim.
- Seibold S., Gossner M.M., Simons N.K., Blüthgen N., Müller J., Ambarlı D., ...Weisser W.W. (2019). Arthropod decline in grasslands and forests is associated with landscape-level drivers. *Nature*, 574 (7780): 671–674.
- Shapira T., Henkin Z., Dag A., Mandelik Y. (2020). Rangeland sharing by cattle and bees: moderate grazing does not impair bee communities and resource availability. *Ecological Applications*, 30 (3), e02066.
- Socher S.A., Prati D., Boch S., Müller J., Klaus V.H., Hölzel N., Fischer M. (2012). Direct and productivity-mediated indirect effects of fertilization, mowing and grazing on grassland species richness. *J. Ecology*, 100 (6): 1391–1399.
- Westrich P. (2019). *Die Wildbienen Deutschlands*. 2. Auflage. Ulmer, Stuttgart.
- Zurbuchen A., Cheesman S., Klaiber J., Müller A., Hein S., Dorn S. (2010 a). Long foraging distances impose high costs on offspring production in solitary bees. *J. Anim. Ecology*, 79 (3): 674–681.
- Zurbuchen A., Landert L., Klaiber J., Müller A., Hein S., Dorn S. (2010 b). Maximum foraging ranges in solitary bees: only few individuals have the capability to cover long foraging distances. *Biological Conservation*, 143 (3): 669–676.
- Zych M., Denisow B., Gajda A., Kiljanek T., Kramarz P., Szentgyörgyi H. (2020). *Narodowa strategia ochrony owadów zapylających*. Aktualizacja. Fundacja Greenpeace, Warszawa.

Zwalczanie barszczu Sosnowskiego i innych inwazyjnych gatunków roślin przez wypas

Artur Chorostyński

Uczelnia Państwowa im. Jana Grodka w Sanoku, ul. Mickiewicza 21, 38-500 Sanok

Abstract. In agriculture, invasive plants have always been a threat to crops of useful crops and permanent grassland. However, this threat took on a new dimension as one of the potential high-yield crops revealed its invasive nature. Sosnowsky's hogweed, after the cessation of its intensive, controlled cultivation, began invading the entire territory of our country. Compared to other invasive plants, it is a very dangerous species for the health and even life of humans and animals. It is also a species that is very difficult to control with the use of classical methods used in modern agriculture. Moreover, most of the classic methods of its control bring more losses than benefits to local phytocoenoses. The exception in this respect is the **non-loss biological method of controlling Caucasian hogweed by grazing livestock**.

Key words: invasive plants, grazing, Sosnowsky's hogweed, permanent grassland

1. Rośliny inwazyjne w siedliskach łąkowych Polski i Podkarpacia

Bardzo duża liczba gatunków inwazyjnych otrzymała szansę rozwoju w wyniku zmiany sposobu użytkowania terenów rolniczych, w tym przede wszystkim w przypadku jego całkowitego zaniechania. Koncentrując naszą uwagę na zmianach użytkowania trwałych użytków zielonych z uwzględnieniem dostępnej literatury dotyczącej roślin inwazyjnych rozprzestrzeniających się na łąkach i pastwiskach, jako ich najczęściej występujące gatunki możemy wymienić: barszcz Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*), barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), rudbekię nagą (*Rudbeckia laciniata*), szczaw omszony (*Rumex confertus*), nawłóć późną (*Solidago gigantea*), nawłóć kanadyjską (*Solidago canadensis*), nawłóć wąskolistną (*Solidago graminifolia*), które powodują znaczący spadek różnorodności fitocenozy łąkowych (Nowak i Kącki, 2009; Moroń i in., 2009).

Siedliska łąkowe zajmują też inne gatunki roślin inwazyjnych. Należą do nich: ambrozja bylicolistna (*Ambrosia artemisiifolia*), aster nowobelgijski (*Aster*

novi-belgii), uczepek amerykański (*Bidens frondosa*), stokłosa spłaszczona (*Bromus carinatus*), rukiewnik wschodni (*Bunias orientalis*), świerżabek złoty (*Chaerophyllum aureum*), erechtites jastrzębcowaty (*Erechtites hieracifolia*), słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus*), niecierpek gruczołowaty (*Impatiens glandulifera*), sit chudy (*Juncus tenuis*), życica wielokwiatowa (*Lolium multiflorum*), łubin trwały (*Lupinus polyphyllus*), sparceta siewna (*Onobrychis viciifolia*), rdestowiec ostrokończysty (*Reynoutria japonica*), rdestowiec sachaliński (*Reynoutria sachalinensis*), robinia akacja (*Robinia pseudoaccacia*), rzepień włoski (*Xanthium albinum*) (Tórkarska-Guzik i in., 2014).

Jedną z przyczyn takiego stanu jest brak wypasu i późne koszenie na łąkach objętych programami rolno-środowiskowo-klimatycznymi. Również duże obszary łąk porolnych z uwagi na ich „kadłubowy” charakter (w strukturze wyraźnie dominują jeden lub dwa gatunki roślinne) są mniej odporne na wejście gatunków inwazyjnych. Jest to kolejny przyrodniczy powód, by stada zwierząt gospodarskich wróciły na tysiące hektarów łąk i pastwisk na Podkarpaciu. Na Podkarpaciu największe problemy na zbiorowiskach łąk i pastwisk stwarzają: barszcz Sosnowskiego, rudbekia naga i nawłóć późna. W mniejszym stopniu szczaw omszony. Barszcz Sosnowskiego tylko na terenie powiatu sanockiego zajmuje powierzchnię ponad 30 ha łąk kośnych. Jego zwalczanie jest trudne ze względu na żywotność nasion i rozprzestrzenianie się wzdłuż cieków wodnych i dróg. Rudbekia naga jest równie inwazyjnym gatunkiem jak barszcz Sosnowskiego. Potrafi skutecznie z nim konkurować i współistnieć. Hodowcy zauważają jej trujący wpływ na bydło, owce i świnię. Z kolei, nawłóć olbrzymia rozpowszechniła się w ostatnich dziesięcioleciach na wszystkich gruntach rolnych, na których zaprzestano użytkowania ziemi. Pojawia się też na słabo wypasanych powierzchniach.

2. Możliwości udziału zwierząt gospodarskich w walce z inwazją kaukaskich barszczy

Należy zdecydowanie podkreślić istotną rolę wypasu w zwalczaniu barszczu Sosnowskiego oraz barszczu Mantegazziego. Jest to metoda biologiczna, a więc najbezpieczniejsza dla środowiska. Metoda ta nie generuje powstawania biomasy. Jest jednocześnie działaniem podnoszącym różnorodność biotyczną łąk i pastwisk. Z obserwacji własnych w Płonnej, ale również z literatury (EPPO, 2009; Nielsen i in., 2005; Sachajdakiewicz i Mędrzycki, 2014) wynika, że na powierzchniach wypasanych barszczu nie ma bądź jest obecny sporadycznie (fot. 1).

W przypadku Płonnej zachodzi podejrzenie, że jest on na wypasane powierzchniach zawlekany z przyległych terenów niewypasanych lub uczestniczących w programach rolno-środowiskowo-klimatycznych. Z doświadczeń międzynarodowych wynika, że wypas owiec na terenie występowania kaukaskich barszczy w ciągu 2 lat może znacznie ograniczyć liczbę roślin, a w ciągu 5 lat całkowicie je wyeliminować (EPPO, 2009). Dodatkowym mechanizmem, jaki



Fot. 1. Płonna – łąka zajęta przez barszcz Sosnowskiego i (po prawej) wypasana (fot. Marian Szewczyk)

zachodzi w miejscu wypasu, jest powstanie z czasem gęstych darni odpornych na zgryzanie gatunków roślin oraz ograniczenie ilości gleby odpowiedniej dla kiełkowania i wzrostu kaukaskich barszczy (Nielsen i in., 2005). Najbardziej pożądane jest wypasanie wiosenne lub w terminie późniejszym, po skoszeniu barszczu (Sachajdakiewicz i Mędrzycki, 2014). Hodowcy zwracają uwagę, że jeżeli barszcz Sosnowskiego stanowi niewielką część zjadanej karmy, wówczas nie ma negatywnych skutków w postaci zmiany smaku mleka i mięsa. Kwestia ta nie jest zresztą do końca wyjaśniona, niektórzy badacze zalecają jej rzetelne sprawdzenie (Sachajdakiewicz i Mędrzycki, 2014). Zwracają też uwagę, że bydło chętnie zjada młode liście barszczu, nie parząc się przy tym. Sytuację taką można było obserwować w Płonnej i Trzciancu w bieżącym roku (fot. 2). Zauważono pozytywny efekt – wzrost zawartości białka w mleku krów zjadających barszcz Sosnowskiego. Koszt zwalczania barszczu Sosnowskiego poprzez wypas to zaledwie 2107 euro/rok z uwzględnieniem kosztów ogrodzenia i utrzymania zwierząt (Sachajdakiewicz i Mędrzycki, 2014).

Metoda ta polega na przeprowadzeniu wypasu trawożernych zwierząt hodowlanych, takich jak owce, kozy i bydło w miejscu występowania kaukaskich barszczy. Zwierzęta te mogą odegrać dużą rolę w ograniczaniu populacji omawianych gatunków poprzez ich zgryzanie lub buchtowanie zajętego przez nie terenu. Zgryzanie ogranicza powierzchnię fotosyntetyzującą roślin oraz zgromadzone w korzeniu substancje zapasowe, a w konsekwencji doprowadza do



Fot. 2. Wypas owiec odmiany cakiel na powierzchniach zajętych przez barszcz Sosnowskiego w Trzciancu (fot. Marian Szewczyk)

śmierci rośliny. Siewki niszczone są zarówno przez konsumpcję, jak i mechanicznie – racicami zwierząt. Wypas może odbywać się całosezonowo – od wiosny do jesieni albo jako kwaterowy dawkowany, kiedy stado zwierząt jest krótko wypasane kilka razy w ciągu sezonu (Buttenschøn i Nielsen, 2007). Zabiegi należy kontynuować przez kilka sezonów wegetacyjnych, do wyczerpania glebowego banku nasion (przeciętnie ok. 7–8 lat). Użycie wypasu jako biologicznej metody zwalczania jest bardzo pożądane, jeśli zastosujemy go pod właściwą kontrolą. Wówczas poza likwidacją barszczu Sosnowskiego otrzymamy dodatkowo pokazną ilość cennych produktów spożywczych oraz nieskażone herbicydami trwałe użytki zielone (fot. 2).

3. Przykładowa metoda zwalczania barszczy kaukaskich poprzez wypas zwierząt gospodarskich

Skrócony opis metody. Metoda ta należy do grupy metod biologicznych i opiera się na wykorzystaniu obszarów objętych inwazją barszczy kaukaskich jako pastwisk do wypasu trawożernych zwierząt hodowlanych. Zauważono, że bydło, owce i kozy mogą w sposób znaczący zmniejszać liczebność ww. gatunków poprzez ich bezpośrednią konsumpcję – zgryzanie siewek, młodych juvenilnych liści oraz łodyg, a także towarzyszący temu proces intensywnego zadeptywania racicami i występującego w ograniczonym zakresie buchtowa-

nia zajętego przez barszcze kaukaskie terenu. Zgryzanie wymiennie zmniejsza powierzchnię fotosyntetyzującą roślin, a co za tym idzie ilość zgromadzonych w korzeniu substancji zapasowych, czego następstwem w wielu przypadkach jest śmierć rośliny.

Omawiana metoda nie generuje powstawania biomasy (jedyna, z jaką należy się liczyć to ewentualne zeszłoroczne kwiatostany). Jest jednocześnie działaniem podnoszącym różnorodność biotyczną łąk i pastwisk.

Wypas może być przeprowadzany w czasie całego sezonu wegetacyjnego, od czasu pojawienia się pierwszych siewek barszczu, aż do występującego jesienią naturalnego zamierania. Może też być realizowany jako wypas kwaterowy dawkowany, w czasie którego stado zwierząt jest względnie krótko wypasane kilka razy na tej samej powierzchni w ciągu sezonu (Buttenschøn i Nielsen, 2007; Ibsen i in., 2007). W celu całkowitego wyeliminowania barszczu kaukaskich zabiegi wypasu należy powtarzać systematycznie przez kilka kolejnych sezonów wegetacyjnych (nawet do 7–8 lat) aż do całkowitego wyczerpania bardzo zasobnego w przypadku tych roślin glebowego banku nasion.

Metoda ta może być stosowana zarówno jako środek szybkiej eliminacji na wczesnym etapie inwazji gatunku – na powierzchniach, gdzie barszcz dopiero wkracza do siedlisk przyrodniczych, jak też jako środek zaradczy – na powierzchniach, gdzie gatunek rozprzestrzeniony jest na szeroką skalę.

Konieczny sprzęt i materiały:

1. stado zwierząt gospodarskich (np. dla powierzchni 0,25 ha o zagęszczeniu barszczu 100% – 100–150 owiec lub 10 sztuk bydła) z zapewnieniem mu nadzoru, opieki weterynaryjnej, paszy, wody, zgodnie z przepisami ustawy o ochronie zwierząt oraz stosownego aktu wykonawczego;
2. materiał ogrodzeniowy, np. pastuch elektryczny wraz z palikami;
3. transport dla zwierząt (opcjonalnie – w przypadku konieczności przewożenia stada);
4. ubrania ochronne dla pracowników (kombinezony z osłoną na obuwiu, gumowe rękawice, okulary lub maski ochronne).

Harmonogram czynności:

1. monitoring przyrodniczy;
2. zebranie zeszłorocznych kwiatostanów (jeśli dotyczy) i poddanie ich utylizacji;
3. ogrodzenie powierzchni wypasu oraz podzielenie jej na części;
4. wypas zwierząt w optymalnym terminie rozpoczęcia – wraz z tradycyjnie uznawanym w regionie początkiem wypasu (zazwyczaj od kwietnia), najlepiej w czasie, kiedy liście barszczu są jeszcze młode i brak jest łądyg kwiatostanowych;
5. wyprowadzenie zwierząt z powierzchni spasanej po 40 dniach; zmiana powierzchni spasanej;
6. monitoring przyrodniczy i monitoring działań.

Przykładowy harmonogram wypasu:

1. I wypas – 20 maja;
2. II wypas – 30 czerwca;
3. III wypas – 10 sierpnia;
4. IV wypas – 20 września.

Spodziewane efekty po każdorazowym wypasie:

1. ubytek 80% nadziemnej masy barszczu, co skutecznie zapobiega wytworzeniu kwiatostanów, jak również zuboża zasoby pokarmowe w korzeniach;
2. rozluźnienie przez racice zwierząt runi na spasanej powierzchni, co zwiększa dostęp światła do gleby, dzięki czemu sprzyja kiełkowaniu siewek z glebowego banku nasion, które zostaną zjedzone lub ulegną zniszczeniu przez wydeptywanie w następnym wypasie;
3. formowanie się zbiorowiska ze związku *Cynosurion* (żyzne pastwiska na niżu i w górach) z zestawem gatunków roślin znoszących wypas; postępujący rozwój bioty grzybów i zwierząt charakterystycznych dla powierzchni wypasanych.

Omawiana metoda osiąga maksymalną efektywność na trwałych użytkach zielonych (TUZ), na których barszcz występuje bardzo często. Jest szczególnie polecana do stosowania na dużych stanowiskach o średnim zagęszczeniu osobników. Zaleca się ją do stosowania na terenach górskich i podgórskich, objętych inwazją barszczy kaukaskich, niedostępnych dla maszyn i trudno dostępnych do prowadzenia zabiegów ręcznego wykopywania czy przecinania szyi korzeniowej.

4. Wspomaganie zwalczania kaukaskich barszczy poprzez wypas zwierząt gospodarskich metodami innymi niż mechaniczne

Chów zwierząt jest najczęściej związany z ogrodzeniem powierzchni wypasanych urządzeniami typu pastuch elektryczny. Powoduje to brak dostępu zwierząt hodowlanych do wielu powierzchni z barszczem Sosnowskiego. Należy w takim przypadku zastosować poza ogrodzonymi pastwiskami inne metody zwalczania, zgodnie z ograniczeniami wynikającymi z prawa środowiskowego, np. zakazem stosowania środków chemicznych w dolinach rzek i potoków. Dla obszarów objętych formami ochrony przyrody zaleca się metody mechaniczne. Można rozważyć również użycie azotowego nawozu mineralnego o nazwie „Perlka”.

Prace nad nowatorską, a jednocześnie korzystną dla środowiska naturalnego metodą zwalczania barszczu Sosnowskiego za pomocą nawozu „Perlka” były prowadzone przez Artura Chorostyńskiego pod patronatem PWSZ w Sanoku (dzisiaj Uczelni Państwowej im. Jana Grodka w Sanoku) już od 2014 r. Były też realizowane pod kierunkiem dr. Mariana Szewczyka w ramach pracy inżynierskiej przez studenta tej uczelni Michała Panczerza w 2017 r. W 2019 r. zakończono w miejscowości Płonna kompleksowe 3-letnie doświadczenia polo-

we, mające stanowić podstawę metodyki zwalczania barszczu Sosnowskiego za pomocą „Perlki”. Doświadczenia te są zasadniczą częścią rozprawy doktorskiej Artura Chorostyńskiego o temacie: „*Alternatywne metody zwalczania barszczu Sosnowskiego (Heracleum sosnowskyi Manden)*”, realizowanej pod kierunkiem prof. dr. hab. inż. Macieja Balawejdera w Kolegium Nauk Przyrodniczych Uniwersytetu Rzeszowskiego. Celem badań jest sprawdzenie możliwości przywrócenia do stanu użytkowania rolniczego terenów objętych inwazją barszczu Sosnowskiego przy zastosowaniu między innymi metody mechaniczno-chemicznej z użyciem granulowanego nawozu mineralnego „Perlka”. Nawóz ten jest współczesnym odpowiednikiem produkowanego i stosowanego w Polsce do lat 60. ubiegłego wieku środka o nazwie „Azotniak”. Podstawowym czynnym składnikiem tego produktu jest cyjanamid wapnia, a jego unikatową cechą jest to, że pierwotne produkty rozkładu wyżej wspomnianego związku chemicznego są bardzo silnie fitotoksyczne, natomiast końcowe: azot (w formie azotanowej) i wapń (w formie wodorotlenku wapnia) polepszają jakość gleby zwiększając jej produktywność.

Wieloletnie doświadczenia polowe wykazały, że już kilka gramów tego nawozu zaaplikowanego do wnętrza łodygi ściętego barszczu powoduje całkowitą destrukcję jego korzenia, co jest równoznaczne ze zniszczeniem okazu, powodując śmierć 100% osobników barszczu Sosnowskiego będących przedmiotem tych eksperymentów. Metoda zwalczania barszczu Sosnowskiego polegająca na wprowadzaniu nawozu sztucznego „Perlka” do wnętrza jego łodygi jest bez wątpienia metodą proekologiczną. Jest całkowicie selektywna – w sposób wybiórczy zwalcza pęd kwiatostanowy barszczu Sosnowskiego powstały w wyniku naturalnej selekcji nasion i siewek z innymi gatunkami i z własnym gatunkiem. Nie niszczy ona, w przeciwieństwie do metod stosujących herbicydy, roślin innych gatunków, czego konsekwencją jest wręcz eksplozywny rozwój barszczu Sosnowskiego, który w niezakłóconych systemach musi w czasie kiełkowania i wzrostu konkurować z innymi roślinami i tę konkurencję niekiedy przegrywa. Zdrewniała na zewnątrz, pusta w środku łodyga barszczu Sosnowskiego stanowi prawdopodobnie nieprzepuszczalną dla przejściowych, fitotoksycznych produktów hydrolizy cyjanamidu wapnia barierę, zapobiegającą ich szkodliwemu działaniu na rośliny rosnące nawet w najbliższym sąsiedztwie. Wewnętrzna miękka i wilgotna powierzchnia łodygi barszczu stanowi optymalne dla rozkładu cyjanamidu wapnia środowisko. Odbiera on wodę z korzenia – wysuszając go, jednocześnie wprowadzając do tkanek rośliny fitotoksyczne produkty swego rozkładu.

Metodę tę należy stosować konsekwentnie co najmniej przez kolejne pięć lat – taka jest, jak podaje Klima (Klima, 2015 a; Klima, 2015 b; Klima i Synowiec, 2016), żywotność nasion barszczu Sosnowskiego w glebie. Według Anny i Lecha Krzysztofiaków (informacja ustna), pojedyncze nasiona barszczu Sosnowskiego przebywając w glebie mogą zachować zdolność do kiełkowania nawet przez 10 lat. W 5-letnim okresie zwalczania barszczu przy użyciu „Perlki” zamiast niszczyć setki gatunków roślin i wprowadzać do środowiska naturalne-



Fot. 3. Płonna – widok powierzchni łąki kośnej w czasie zabiegów zwalczania barszczu Sosnowskiego za pomocą „Perlki” (fot. Artur Chorostyński)



Fot. 4. Płonna – widok powierzchni łąki kośnej po zabiegach zwalczania barszczu Sosnowskiego za pomocą „Perlki”. W trzecim roku doświadczeń barszcz Sosnowskiego jest obecny jedynie na powierzchniach kontrolnych, na których nie był zwalczany (fot. Artur Chorostyński)

go duże ilości szkodliwych herbicydów, można nawozić glebę nawozem azotowym na średnim poziomie 118–133 kg · ha⁻¹ (ok. 14–16% dopuszczalnej rocznej dawki azotu). Dodatkowo wprowadzimy do gleby wapń (około 60 kg · ha⁻¹ CaO rocznie) – warunki, w których przeprowadzano eksperyment, co powinno jeszcze bardziej poprawić produktywność gleby. Przy okazji tych zabiegów gleba, jak wykazały analizy, nie jest zanieczyszczana ruchomymi formami metali ciężkich, arsenu, czy glinu (fot. 3).

Metoda ta powoduje bujny rozwój innych roślin, które przetrwały inwazję barszczu Sosnowskiego. Docelowo, po zupełnej jego eliminacji powierzchnia przez niego zajęta powinna stopniowo przekształcać się w zbiorowisko pierwotne, np. łąkowe, istniejące zanim pojawił się barszcz. Na obszarach objętych programami rolno-środowiskowymi, gdzie jest zabronione wykaszanie roślin (z wyjątkiem pasów przydrogowych) można zastosować aplikację „Perlki” do łodygi barszczu Sosnowskiego poprzez wykonany w niej otwór. Jest to, jak sprawdzono, równie skuteczna metoda eliminacji tej rośliny. Użycie nawozu mineralnego „Perlka” do zwalczania barszczu Sosnowskiego jest szczególnie wskazane na terenach niedostępnych dla bydła z powodu ukształtowania terenu (jary, wąwozy, zbocza i stoki o dużym nachyleniu), terenów o dużym pokryciu krzewami, np. tarniną, w lasach łągowych oraz oczywiście na terenach niedostępnych dla bydła z powodu stosowania ogrodzenia terenu wypasu. Brak dostępu bydła do terenu, na którym stosuje się tę metodę zwalczania barszczu jest istotny ze względu na całkowitą eliminację potencjalnego negatywnego wpływu częściowo nierozłożonego nawozu „Perlka” na zdrowie zwierząt. Metodę tę chętnie stosują na należących do nich polach i w przydomowych ogrodach rolnicy z Płonnej zamiast Roundupu, doceniając jej 100% skuteczność w stosunku do barszczu Sosnowskiego i 0% szkodliwość dla pozostałych roślin, co potwierdza zasadność jej użycia jako uzupełnienia zwalczania barszczu przez wypas (fot. 4).

5. Zwalczanie innych gatunków roślin inwazyjnych poprzez wypas

Zwalczanie innych gatunków roślin inwazyjnych poprzez wypas jest sprawą otwartą i wymaga badań. Można oczekiwać sukcesów w przypadku następujących gatunków: aster nowobelgijski (*Aster novi-belgii*), uczepek amerykański (*Bidens frondosa*), stokłosa spłaszczona (*Bromus carinatus*), rukiownik wschodni (*Bunias orientalis*), świerząbek złoty (*Chaerophyllum aureum*), słonecznik bulwiasty (*Helianthus tuberosus*), barszcz Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*), niecierpek gruczołowaty (*Impatiens glandulifera*), łubin trwały (*Lupinus polyphyllus*), sparceta siewna (*Onobrychis viciifolia*), rdestowiec ostrokończysty (*Reynoutria japonica*), rdestowiec sachaliński (*Reynoutria sachalinensis*), rudbekia naga (*Rudbeckia laciniata*), szczaw omszony (*Rumex confertus*), nawłóć późna (*Solidago gigantea*), nawłóć kanadyjska (*Solidago canadensis*).

Należy stwierdzić, że wypas tradycyjny ma znaczenie daleko wykraczające poza względy ekonomiczne. Może być metodą podnoszenia różnorodności

biologicznej i skutecznym narzędziem walki z gatunkami inwazyjnych roślin. Warto też zwrócić uwagę na fakt, że liczba stanowisk roślin inwazyjnych wzrosła znacznie od momentu wejścia Polski do Unii Europejskiej (Bujalska, 2018). O skuteczności eliminowania poprzez wypas z runi terenów łąkowo-pastwiskowych użytkowanych w ramach Programu *Podkarpacki Naturalny Wypas* roślin inwazyjnych może świadczyć fakt stwierdzenia na nich jedynie 8 ich gatunków: uczepek amerykański (*Bidens frondosa*), przymiotno białe (*Erigeron annuus*), barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), rudbekia naga (*Rudbeckia laciniata*), nawłóć późna (*Solidago gigantea*), kłobuczka pospolita (*Torilis japonica*), przetacznik nitkowaty (*Veronica filiformis*), wyka wielokwiatowa (*Vicia grandiflora*). Ich liczba nie wzrastała w kolejnych latach obserwacji. Frekwencja 8 gatunków jest wręcz znikoma wobec całkowitej liczby prawie 60 gatunków roślin inwazyjnych występujących na Podkarpaciu. Jest to niewątpliwie pożądany rezultat, potwierdzający negatywny wpływ wypasu na obecność roślin z tej niechcianej i niebezpiecznej dla flory rodzimej grupy. Za skrajnie niebezpieczne należy uznać barszcz Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*), rudbekię nagą (*Rudbeckia laciniata*), nawłóć późną (*Solidago gigantea*) i przetacznik nitkowaty (*Veronica filiformis*) z uwagi na ich szczególnie szybkie rozprzestrzenianie się i w przypadku rudbekii nagej trujące właściwości dla wypasanych zwierząt (Krajnik, 2020).

Podziękowania

Dr Marian Szewczyk był inicjatorem pomysłu powstania tej pracy, cierpliwym konsultantem i moim mentorem w czasie jej realizacji oraz w czasie naszych wspólnych wieloletnich zmagania z barszczem Sosnowskiego, za co chcę mu serdecznie podziękować. Wspólnie na bazie naszych doświadczeń i obserwacji terenowych doszliśmy do wniosku, że nieprzynosząca żadnych strat biologiczna metoda zwalczania barszczy kaukaskich poprzez wypas zwierząt gospodarskich jest najlepszą i najbardziej korzystną dla środowiska przyrodniczego metodą, zapewniającą naturalną „darwinowską” eradykację tego gatunku. Z kolei, metoda zwalczania barszczu z wykorzystaniem nawozu mineralnego „Perlka” może być jej skutecznym uzupełnieniem.

Podsumowanie

Biologiczna metoda zwalczania barszczy kaukaskich poprzez wypas zwierząt gospodarskich wykazuje całkowity brak niekorzystnego wpływu wypasu na środowisko TUZ. Nie wymaga zastosowania sprzętu specjalnie dedykowanego do zwalczania barszczu, przy rozpoczęciu realizacji metody w zalecanych terminach nie ma konieczności zagospodarowania biomasy. Przy okazji jej stosowania wytwarzana jest żywność, która w przypadku mleka i jego przetworów może mieć podwyższoną zawartość białka. W czasie stosowania tej metody zagrożenie poparzeniem ludzi jest relatywnie niższe niż w metodach mechanicznych, wpływa również pozytywnie na różnorodność biotyczną łąk i pastwisk.

Metoda jest jednocześnie sposobem rewitalizacji (renaturyzacji) powierzchni trwałych użytków zielonych. Przy jej stosowaniu obserwuje się wzrost bioty roślin i zwierząt oraz stabilizację zbiorowisk łąk i pastwisk.

Eliminating Sosnowsky's Hogweed and other Invasive Plant Species by Grazing. Summary

The biological method of controlling Caucasian hogweed by grazing livestock shows no negative impact of grazing on the permanent grassland environment, does not require the use of specially dedicated equipment for eliminating hogweed, there is no need to use biomass when starting the implementation of the method within the recommended dates. On the occasion of its use, food is produced, which in the case of milk and its products may have an increased protein content. When using this method, the risk of human burns is relatively lower than while using mechanical methods, and it also has a positive effect on the biotic diversity of meadows and pastures. The method is also a method of revitalization (renaturation) of the surface of permanent grasslands. When it is used, an increase in the biota of plants and animals is observed, as well as the stabilization of meadows and pastures.

Piśmiennictwo

- Bujalska E. (2018). Zmiany w składzie gatunkowym zbiorowisk wywołane zabiegami związanymi ze zwalczaniem barszczu Sosnowskiego w powiecie sanockim. Instytut Gospodarki Rolnej i Leśnej, PWSZ w Sanoku (msk).
- Buttenschøn R.M., Nielsen C. (2007). Control of *Heracleum mantegazzianum* by grazing. *Ecol. Manag. Giant Hogweed*, pp. 240–254.
- EPPO (2009). *Heracleum Mantegazzianum*, *Heracleum sosnowskyi* and *Heracleum persicum*, EPPO Bull., 39 (3): 489–499. doi:10.1111/j.1365-2338.2009.02313.x.
- Ibsen N.E.F., Nielsen C., Kollmann J. (2007). Bekæmpelse af Kæmpe-Bjørneklo – et forsøg I Salpetermosen ved Hillerød. Urt; <https://www.researchgate.net/publication/278783586>
- Klima K. (2015 a). Wykorzystanie badań naukowych prowadzonych w Stacji Czarna w projekcie: Środowisko bez barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden); dostęp 03.01.2019. <https://ochronaprzyrody.gdos.gov.pl/files/artykuly/45244/>
- Klima K. (2015 b). Instrukcja zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi* Manden) na terenie województwa małopolskiego; www.mszana.pl; dostęp 03.01.2019
- Klima K., Synowiec A. (2016). Field emergence and the long-term efficacy of control of *Heracleum sosnowskyi* plants of different ages in southern Poland. *Weed Research*, 56: 377–385.
- Krajnik M. (2020). Zróżnicowanie ziołorośli z *Rudbeckia laciniata* L. w powiecie sanockim. Sanok (msk).
- Moroń D., Lenda M., Skórka P., Szentgyorgyi H., Settele J., Wojciechowski M. (2009). Wild pollinator communities are negatively affected by invasion of alien goldenrods in grassland landscapes. *Biological Conservation*, 142: 1322–1332.
- Nielsen C., Ravn H.P., Nentwig W, Wade M. (eds) (2005). The giant hogweed best practice manual. Guidelines for the management and control of an invasive weed in Europe. Forest & Landscape, Denmark, Hoersholm, 44 pp.

- Nowak A., Kącki Z. (2009). Gatunki z rodzaju nawłóć – *Solidago* ssp. W: Dajdok Z., Pawlaczyk P. (red.), Inwazyjne gatunki roślin mokradeł Polski. Klub Przyrodników, Świebodzin.
- Sachajdakiewicz I., Mędrzycki P. (2014). Wytyczne dotyczące zwalczania barszczu Sosnowskiego (*Heracleum sosnowskyi*) i barszczu Mantegazziego (*Heracleum mantegazzianum*) na terenie Polski, Warszawa.
- Tokarska-Guzik., Dajdok Z., Zając A., Zając M., Urbisz A., Danielewicz W., Hołdyński C. (2014). Rośliny obcego pochodzenia w Polsce ze szczególnym uwzględnieniem gatunków inwazyjnych. Warszawa.

