

Jan Zarzycki

Uniwersytet Rolniczy w Krakowie
30–059 Kraków, al. Mickiewicza 24/28
j.zarzycki@ur.krakow.pl

Joanna Korzeniak

Instytut Ochrony Przyrody PAN
31–120 Kraków, al. Mickiewicza 33
korzeniak@iop.krakow.pl

Received: 29.01.2013

Reviewed: 21.06.2013

ŁĄKI W POLSKICH KARPATACH – STAN AKTUALNY, ZMIANY I MOŻLIWOŚCI ICH ZACHOWANIA

Meadows in the Polish Carpathians – present state, changes and preservation prospects

Abstract: The Carpathian Mts. represent an important center of diversity of meadow biocenoses at national and European level. High-value, species-rich, extensively managed meadows and pastures are connected with long-term pastoralism and are maintained by traditional forms of farming. Due to decrease of animal number since the second half of 20th century, as well as abandonment of meadows at higher altitudes, and introducing an intensive farming at lower locations, the vegetation of semi-natural mountain meadows have been changed seriously. The main difficulty of maintaining species rich meadows of high natural value is low economical profitability of an extensive farming.

Key words: pastoralism, traditional meadow management, land use history, semi-natural meadows, vegetation changes.

Wstęp

Łąki w umiarkowanej strefie klimatycznej to zbiorowiska półnaturalne złożone z wieloletnich bylin (traw, turzyc i roślin dwuliściennych), bez drzew i krzewów, zwykle z domieszką mchów (Szweykowska i Szweykowski 2003). W nomenklaturze rolniczej używane jest zwykle pojęcie użytki zielone. Mogą one być trwałe lub przemienne. Przemienne to uprawy traw i motylkowatych (głównie z rodzaju koniczyna *Trifolium*) w ramach płodozmianu, a więc podobne do innych upraw na gruntach ornych. Natomiast trwałe użytki zielone to według definicji Unii Europejskiej: „grunt zajęty pod uprawę traw lub innych upraw zielnych naturalnych (samosiewnych) lub powstałych w wyniku działalności rolniczej (zasianych), nie włączony do płodozmianu w gospodarstwie przez pięć lat lub dłużej” (Rozporządzenie UE 2004). Spośród trwałych użytków zielonych tylko niektóre odznaczają się dużą wartością przyrodniczą. Do najcenniejszych należą wielogatunkowe, ekstensywnie użytkowane zbiorowiska roślinne, zajmujące zwykle siedliska o niskiej produktywności, nieodpowiednie dla intensywnej gospodarki rolnej. Są to zbiorowiska półnaturalne, uzależnione wprawdzie od

działalności człowieka, charakteryzujące się jednak wysoką różnorodnością biologiczną. Wynika to ze stworzenia nowych nisz ekologicznych poprzez trwające dziesiątki, a nawet setki lat pośrednie lub bezpośrednie oddziaływanie człowieka (Pott 1988).

Większość roślin łąkowych to gatunki rodzime, które jednak dzięki działalności człowieka znacznie się rozprzestrzeniły. Obszary górskie charakteryzują się dużą zmiennością warunków siedliskowych, związanych głównie z wysokością nad poziomem morza oraz ukształtowaniem powierzchni terenu. Wyznaczają one potencjalne możliwości występowania poszczególnych gatunków łąkowych. Jednak o tym, które gatunki utrzymają się na danych powierzchniach decydują zabiegi stosowane przez człowieka. Czynnikiem najważniejszym jest regularne usuwanie biomasy poprzez wypas lub koszenie. Uniemożliwia to rozwój drzew i krzewów oraz ogranicza konkurencję ze strony innych roślin o dużej sile wzrostu, co zwiększa liczbę gatunków w runi. Pasące się zwierzęta powodują rozwój traw niskich oraz innych drobnych roślin, często rozetowych, odpornych na zgryzanie. Liczba gatunków występujących na pastwiskach jest zwykle niższa niż na łąkach kośnych. Przy kośnym użytkowaniu łąk duże znaczenie ma termin pierwszego pokosu i liczba pokosów. Nawożenie powoduje zwiększenie plonu (stanu biomasy), co zwykle prowadzi do zubożenia składu gatunkowego i dominacji gatunków pospolitych. Jednak niektóre cenne przyrodniczo zbiorowiska łąkowe wymagają niewielkiego nawożenia organicznego.

Zbiorowiska łąkowe, w porównaniu do zbiorowisk leśnych, charakteryzują się dużą dynamiką zmian składu gatunkowego. Wszystkie modyfikacje sposobu użytkowania powodują w dłuższej perspektywie ustępowanie jednych gatunków, a pojawianie się innych. Nawet przebieg warunków pogodowych w poszczególnych latach wywołuje zmiany składu florystycznego, a zwłaszcza obfitości występowania poszczególnych gatunków.

Celem opracowania jest ocena stanu, zróżnicowania i przemian roślinności łąkowej Polskich Karpat w powiązaniu ze zmianami w gospodarce rolnej. Przedyskutowano również możliwości kontynuacji użytkowania łąk dzięki różnym formom aktywnej polityki rolnośrodowiskowej.

W pracy oparto się na wynikach własnych badań oraz wykorzystano publikowane wyniki badań ekologicznych, fitosocjologicznych i rolniczych, a także literaturę opisującą dawne, tradycyjne formy pasterstwa w górach. Oceny przemian zachodzących w rolnictwie, istotnych dla gospodarki łąkarskiej w Karpatach, dokonano w oparciu o dane statystyczne GUS. Do oszacowania efektywności projektów nastawionych na wspieranie tradycyjnej gospodarki pasterskiej i programów rolnośrodowiskowych wykorzystano ogólnie dostępne sprawozdania z ich realizacji.

Dawna gospodarka pasterska w Karpatach

Istnienie łąk i pastwisk nieodłącznie związane jest z chowem zwierząt, który początkowo opierał się wyłącznie na wypasie, a paszę na zimę stanowiły gałęzie drzew. Początki pasterstwa w Karpatach związane są z pojawieniem się wędrujących grzbietami masywu ludów wołoskich w XIII i XIV w. (Kubijowicz 1927), podczas gdy rozwój łąk kośnych na większą skalę nastąpił w Europie Środkowej dopiero w XVIII w. (Hejzman i in. 2012). W końcu XIV w. pasterstwo koczownicze przekształciło się w pasterstwo sezonowe. Zwierzęta w okresie letnim przebywały na pastwiskach położonych zwykle na grzbietach gór, wypas odbywał się także w lesie. Zwierzęta przez noc przetrzymywane były na ogrodzonej powierzchni – koszarze, pozostawiając dużą ilość odchodów. Regularne przesuwanie koszar umożliwiała nawożenie całej łąki. Paszę na zimę pozyskiwano na niżej położonych łąkach. Często były to śródleśne polany, stanowiące także miejsce wypasu jesienią. Sposoby prowadzenia gospodarki pasterskiej zmieniały się w okresach historycznych, różne były także w poszczególnych częściach Karpat. Obok uwarunkowań fizjograficznych duże znaczenie odgrywał również skład etniczny ludności w danym rejonie Karpat i związane z nim różne tradycje gospodarowania. Największy rozkwit pasterstwa sezonowego przypada na połowę XIX w. (Kostuch 1996). Później, w związku ze zniesieniem pańszczyzny i regulacją serwitutów, zezwalających na wypas w lesie, znaczenie pasterstwa osłabło. Na niektórych terenach (Beskid Sądecki) wypas w lesie utrzymał się aż do końca II wojny światowej (Kowalska-Lewicka 1980). Liczne polany zostały wykupione przez wielką własność i zalesione. Jednocześnie, z uwagi na wzrastające zapotrzebowanie na żywność, wiele łąk i pastwisk zamieniono na pola orne. Użytki zielone pozostały w miejscach nieodpowiednich do uprawy płuźnej: podmokłych, na stromych stokach, ubogich i kamienistych glebach czy o niedogodnym dostępie. W okresie po I wojnie nastąpiło dalsze ograniczenie wypasu na wielu obszarach (Kubijowicz 1927). Najdłużej tradycyjna, sezonowa gospodarka pasterska utrzymała się w Tatrach, na Podhalu i w Gorcach. Jednak także i tu zachowała się obecnie w formie szczątkowej. Największe zmiany w gospodarce rolnej i użytkowaniu gruntów nastąpiły w Karpatach po II wojnie. Z obszaru Beskidu Niskiego, Bieszczadów i części Beskidu Sądeckiego wysiedlono miejscową ludność bojkowską i łemkowską. Opuszczone tereny zostały zasiedlone przez ludność polską, jednak gęstość zaludnienia znacznie się zmniejszyła, spadło więc także zapotrzebowanie na grunty rolne. Dawne użytki zielone, położone na najmniej przydatnych obszarach, zostały zalesione lub porośły lasem, a dawne grunty orne w znacznej części przekształcono w użytki zielone (Kostuch i in. 1963; Pałczyński 1962). W pozostałej części Karpat zmiany następowały wolniej, jednak wszędzie, z powodu przemian społeczno-gospodarczych umożliwiających uzyskiwanie dochodów spoza rolnictwa, zanikła konieczność

wykorzystania w celach rolniczych wszystkich dostępnych obszarów. W efekcie powierzchnia gruntów rolnych, a zwłaszcza ekstensywnie użytkowanych łąk i pastwisk w wyższych położeniach, ulegała zmniejszeniu. Jednak aż do początku lat 90. XX w. wielogatunkowe, półnaturalne łąki stanowiły istotny element karpacciego krajobrazu.

Główne typy zbiorowisk łąkowych w Karpatach Polskich

Na podstawie badań regionalnych prowadzonych na łąkach Karpat Polskich już od lat 20. XX w. wyróżniono wiele zespołów i zbiorowisk roślinnych. Szczegółową charakterystykę roślinności łąkowej zawierają liczne opracowania fitosocjologiczne z najcenniejszych przyrodniczo terenów górskich, m.in.: Tatr i Podtatrza (Pawłowski i in. 1960; Grodzińska 1961), Pasma Policy (Stuchlikowa 1967), Babiej Góry (Zarzycki 1999), Gorców (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967; Kozak 2007), Bieszczadów (Pałczyński 1962; Denisiuk, Korzeniak 1999), Pienin Właściwych (Kaźmierczakowa i in. 2004), Pasma Radziejowej (Zarzycki 2008), Beskidu Śląskiego (Wilczek 2006), Beskidu Małego (Stebel 1997) i Kotliny Żywieckiej (Nejfeld 2005) oraz Magurskiego Parku Narodowego w Beskidzie Niskim (Dubiel i in. 1999). Poniższe zestawienie zawiera zarówno zespoły dobrze rozpoznane, jak i jednostki, których status wymaga wyjaśnienia. Ilustruje duże zróżnicowanie zespołów i zbiorowisk o charakterze łąk, zidentyfikowanych do tej pory w pasmach górskich polskich Karpat.

Łąki świeże i wilgotne / Mesic and wet meadows

MOLINIO-ARRHENATHERETEA

Arrhenatheretalia elatioris

Arrhenatherion elatioris: *Arrhenatheretum elatioris*, *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, *Anthyllidi-Trifolietum montani*, zbiorowisko *Campanula patula-Trisetum flavescens*, *Holcetum lanati* (zbiorowisko *Holcus lanatus*), zbiorowisko *Anthriscus sylvestris*, zbiorowisko *Agrostis capillaris*, *Alchemilletum pastoralis*, *Poo-Festucetum rubrae* (zbiorowisko *Poa pratensis-Festuca rubra*), *Festucetum rubrae* (zbiorowisko *Festuca rubra*), zbiorowisko *Trisetum flavescens*

Polygono-Trisetion: *Phyteumo (orbicularis)-Trifolietum pratensis*

Molinietalia

Molinion caeruleae: *Junco-Molinietum*, *Selino-Molinietum*, *Molinietum caeruleae*,

Calthion: *Cirsietum rivularis*, *Angelico-Cirsietum oleracei*, *Cirsietum palustris*,
Alopecurion pratensis: *Alopecuretum pratensis*,

Murawy bliźniczkowe (psiary) / Nardus grasslands*NARDO-CALLUNETEA**Nardetalia*

Nardion: Hieracio vulgati-Nardetum, Leonotodono autumnalis-Nardetum, Hypochoeridi uniflorae-Nardetum, Geo montani-Nardetum, Hieracio alpini-Nardetum, zbiorowisko Festuca picta, zbiorowisko Deschampsia flexuosa

Vilion caninae: Polygalo-Nardetum, Calluno-Nardetum strictae, Nardo-Juncetum squarrosi, Carlino-Dianthetum deltoidis

**Zbiorowiska o nieokreślonej przynależności syntaksonomicznej /
Communities of ambiguous syntaxonomical position**

zbiorowisko *Deschampsia caespitosa*, zbiorowisko *Leontodon hispidus*-*Anthoxanthum odoratum*, zbiorowisko *Holcus mollis*, *Anthoxantho-Agrostietum*

Na terenie polskich Karpat łąki objęte gospodarką kośną lub kośno-pastwiskową reprezentowane są głównie przez zbiorowiska eutroficznych łąk świeżych rzędu *Arrhenatheretalia*.

Łąki rajgrasowe – występują w miejscach najkorzystniejszych z rolniczego punktu widzenia, zwykle poniżej 600 m n.p.m., czyli w piętrze pogórza i najniższych partiach regła dolnego, rozwijając się głównie w dolinach rzecznych, na terasach zalewowych, wypłaszczeniach i połączonych zboczach, jak również w obrębie wsi. Mają wysoką wartość gospodarczą, są regularnie nawożone i koszone zwykle dwukrotnie w roku. Reprezentują je różne podzespoły i warianty *Arrhenatheretum elatioris*; fitocenozy charakteryzują się dominacją traw uprawnych, takich jak: *Dactylis glomerata*, *Arrhenatherum elatius*, *Phleum pratense*, *Festuca pratensis* i dużym udziałem w runi uprawnych gatunków motylkowatych, jak *Trifolium pratense*, *T. repens*. Różnorodność gatunkowa jest zwykle niewielka. Ponieważ osiągają w Karpatach górną granicę zasięgu wysokościowego, często wykazują nawiązania florystyczne do łąk górskich.

Łąki mietlicowe – wielogatunkowe, lecz niezbyt bujne, często z gatunkami rzadkimi i chronionymi, stanowią główny typ roślinności łąk kośnych w polskich Karpatach. Występują w piętrach reglowych wszystkich karpaccich pasm górskich od 600 do ok. 1350 m n.p.m. na dość żyznych glebach mineralnych o zróżnicowanej wilgotności, głównie jednak świeżych. Tradycyjne, sprzyjające wysokim walorom przyrodniczym użytkowanie obejmuje 1- lub 2-krotne koszenie połączone z umiarkowanym nawożeniem organicznym albo wypasem o niewielkiej intensywności (owce, bydło, konie), prowadzonym późnym latem i jesienią.

Najważniejszym zespołem roślinnym reprezentującym łąki mietlicowe jest łąka mieczykowo-mietlicowa *Gladiolo-Agrostietum capillaris*, zespół uznany za endemiczny dla Karpat Zachodnich, zróżnicowany wysokościowo, edaficznie i termicznie. Obecnie na siedliskach *Gladiolo-Agrostietum* często spotyka się fitocenozę o znacznie uboższym składzie gatunkowym, ujmowane zwykle w randze zbiorowisk. W Pieninach, gdzie podłoże jest żyzne a klimat suchszy i cieplejszy niż w innych pasmach górskich, dominującym typem łąki jest *Anthyllidi-Trifolietum montani*, jeden z najbogatszych florystycznie i najcenniejszych przyrodniczo zespołów łąk górskich, oraz zbiorowiska *Campanula patula-Trisetum flavescens* i *Dactylis glomerata-Poa trivialis*. Na polanach reglowych Beskidu Śląskiego i Żywieckiego notowano nawiązujące do pastwisk, dość ubogie w gatunki *Anthoxantho-Agrostietum*.

Roślinność łąk świeżych często wykazuje nawiązania do pastwisk ze związku *Cynosurion* i w warunkach zwiększenia intensywności wypasu może się w nie przekształcać. Typowe zbiorowiska pastwiskowe o niskiej runi i intensywnie wypasane, jak *Lolio-Cynosuretum* i *Festuco-Cynosuretum*, występują obecnie stosunkowo rzadko, ponieważ zwierzęta wypasane są głównie na łąkach kośnych.

Znacznie rzadziej kosi się dziś łąki wilgotne ze związku *Calthion* oraz notowane w Karpatach jedynie sporadycznie – łąki zmiennowilgotne ze związku *Molinion*.

Łąki wilgotne – występują w miejscach silnie uwilgotnionych i z reguły nie są już koszone. Reprezentowane są głównie przez *Cirsietum rivularis* – zespół o borealno-górskim zasięgu, występujący w najniższej położonych częściach dolin i kotlin, na łagodnych zboczach, w miejscach zasilanych ruchliwymi, eutroficznymi wodami. Ich rozmieszczenie w terenie i skład gatunkowy są zwykle pośrednie między łąkami świeżymi (zwłaszcza *Gladiolo-Agrostietum*) a młakami eutroficznymi. Większe powierzchnie zajmują w Beskidzie Niskim, na Podtatrze i w Kotlinie Orawsko-Nowotarskiej. Do wilgotnych łąk ostrożeńowych nawiązują zmiennowilgotne łąki trzęślicowe ze związku *Molinion*, które osiągają w Karpatach górną granicę zasięgu wysokościowego. Występują sporadycznie na zaledwie kilku stanowiskach, płaty często mają charakter przejściowy między łąką trzęślicową a *Cirsietum rivularis* lub *Valeriano-Caricetum flavae*, z którymi bezpośrednio sąsiadują w terenie.

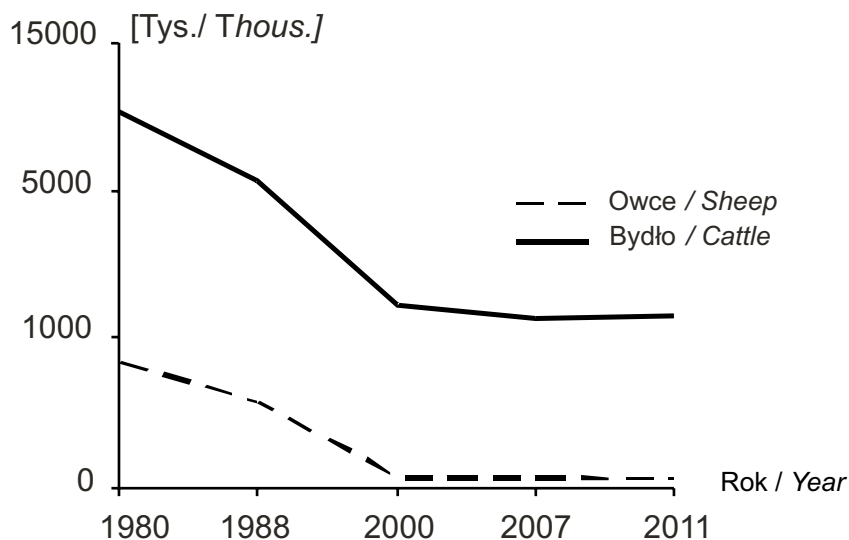
Do nieczęstych należą oligotroficzne murawy bliźniczkowe rzędu *Nardetalia*, będące reliktem dawnej gospodarki pasterskiej, które zachowały się jeszcze gdzieś wśród łąk górskich.

Murawy bliźniczkowe (psiary) – zbiorowiska z dominacją bliźniczki psiej trawki, zwykle ubogie gatunkowo. W przeszłości dominowały na wyjałowionych, nadmiernie i długotrwanie wypasanych „halach” beskidzkich. Od dłuższego czasu nie użytkowane, obecnie występują z rzadka, zwykle w postaci niewielkich, kilkuarowych płatów. Są silnie zróżnicowane pod względem położenia n.p.m. i

wilgotności gleby. W piętrze subalpejskim występują: *Hieracio (alpini)-Nardetum* (w granitowych Tatrach) i *Hypochoeridi uniflorae-Nardetum* (na bieszczadzkich połoninach). W reglach i na pogórzach psiary są reprezentowane przez *Hieracio vulgati-Nardetum*, *Calluno-Nardetum* (oba zespoły były w przeszłości rozpowszechnione) i *Nardo-Juncetum squarrosi* (zwykle w sąsiedztwie torfowisk). Skład gatunkowy psiar, bywa zniekształcony wskutek procesów sukcesyjnych i nawiązuje do łąk świeżych, czy borówczysk.

Najważniejsze trendy przemian roślinności łąkowej

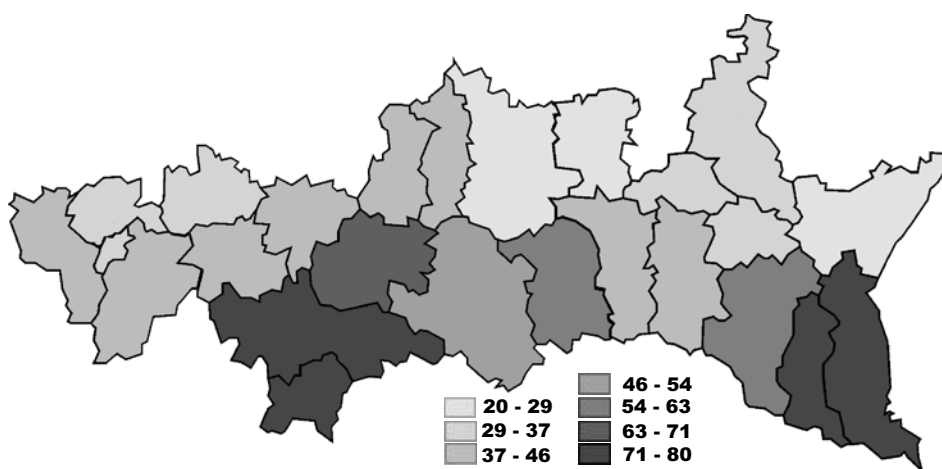
Na dynamikę składu gatunkowego zbiorowisk łąkowych mogą wpływać zarówno zmiany czynników siedliskowych, jak i antropogenicznych. Pomimo niewątpliwych zmian klimatycznych (Przybylak 2006), główną przyczyną przemian obserwowanych w ostatnich dekadach na łąkach są przekształcenia społeczno-gospodarcze, powodujące czasami radykalne zmiany w gospodarce rolnej. Wprowadzenie gospodarki rynkowej po 1989 roku zdecydowanie zmniejszyło opłacalność produkcji rolnej prowadzonej w tradycyjny, ekstensywny sposób, która dominowała na znacznej powierzchni Karpat. Łąki i pastwiska to miejsce produkcji paszy dla zwierząt hodowlanych, dlatego zasięg ich występowania i intensywność użytkowania są silnie uzależnione od liczebności stad zwierząt. W latach 90. XX wieku w całym kraju nastąpił znaczny spadek pogłowia zwierząt (Ryc. 1). W największym



Ryc. 1. Zmiana pogłowia bydła i owiec w Polsce w latach 1980–2011 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 1. Change of cattle and sheep number in Poland in years 1980–2011 (Central Statistical Office).

stopniu zmniejszyła się liczba owiec, szczególnie na obszarach górskich, na których to właśnie owce stanowiły większość pogłowia w wyższych położeniach terenu (Musiał 2006). Zmniejszenie zapotrzebowania na paszę oraz spadek opłacalności upraw roślin konsumpcyjnych (zboża, ziemniaki) w górach spowodowały przeniesienie produkcji paszy z wyższych położeń na dawne grunty orne, gdzie poprzez zasiew lub samozadarnienie wytworzyły się łąki i pastwiska, których powierzchnia w stosunku do końca lat 80. XX w. zwiększyła się o 60–70% (Twardy 2009). W 2010 roku w niektórych powiatach udział użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych dochodził do 80% (Ryc. 2). Jednak obsada zwie-

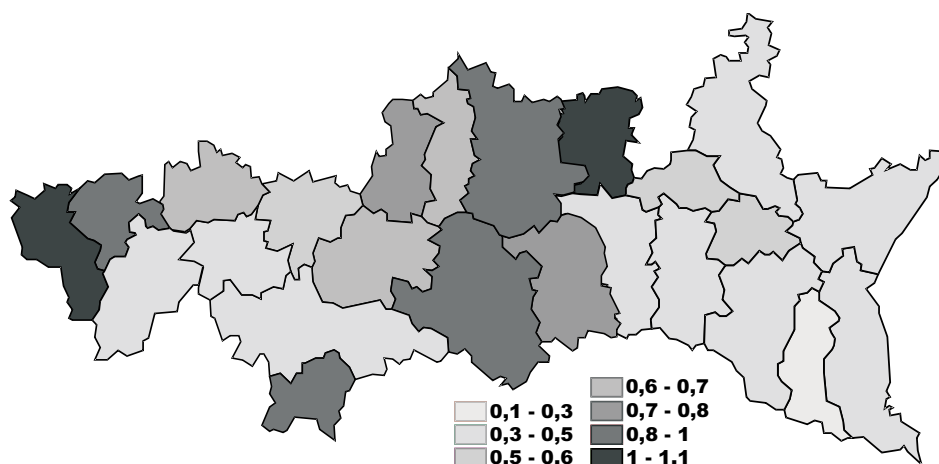


Ryc. 2. Udział użytków zielonych w powierzchni użytków rolnych w powiatach karpackich [%] w roku 2010 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 2. Share of grassland in agriculture area [%] in the Carpathians districts in 2010 (Central Statistical Office).

rząt gospodarskich na 1 ha użytków zielonych (wyrażona w Dużych Jednostkach Przeliczeniowych – DJP) była bardzo niska, szczególnie w górskich powiatach województwa podkarpackiego (Ryc. 3). Często były to użytki zielone powstałe na gruntach ornym i koszone tylko w celu spełnienia wymagań umożliwiających uzyskanie płatności bezpośrednich.

Łąki powstałe w ostatnich latach na gruntach ornym charakteryzują się innym składem gatunkowym niż istniejące w przeszłości (Zarzycki 2011). Wynika to z krótkiego okresu formowania się zbiorowiska i lokalizacji na lepszych siedliskach – w miejscach niżej położonych, o niewielkim nachyleniu, większej miąższości i zasobności gleb porolnych. W takich warunkach rozwijają się zbiorowiska łąkowe z dużym udziałem bujnie rosnących traw uprawnych. Jest to korzystne z punktu widzenia wartości paszowej, niestety uniemożliwia wzrost wielu gatunków drobnych i przywiązanych do mało żyznych siedlisk, a do takich



Ryc. 3. Obsada zwierząt [DJP] na 1 ha użytków zielonych w powiatach karpackich w roku 2010 (Główny Urząd Statystyczny).

Fig. 3. Livestock number [LU] per 1 ha of grassland in the Carpathians districts in 2010 (Central Statistical Office).

należy wiele roślin rzadkich. W efekcie większość obecnie użytkowanych łąk w Karpatach charakteryzuje się małą różnorodnością gatunkową i występowaniem głównie gatunków pospolitych.

Poza zmianą położenia użytków zielonych, istotnym czynnikiem kształtującym skład runi jest intensyfikacja użytkowania. Wielogatunkowe, półnaturalne zbiorowiska łąkowe związane są z tradycyjną, mało intensywną gospodarką rolną. W przeszłości intensywność i częstotliwość stosowanych zabiegów zależała od położenia topograficznego, żyzności gleb oraz lokalnych zwyczajów. W wyższych położeniach łąki koszone późno, w lipcu, a nawet w sierpniu. Później mogły być użytkowane jako jesienne pastwiska dla zwierząt. Nawożenie, jeśli było, to poprzez koszarzenie. Obornik stosowano rzadko, gdyż wykorzystywano go zwykle do nawożenia gruntów orných. Plony były niskie i słabej jakości. Zwiększenie plonów i jakości paszy wymaga innego sposobu użytkowania. Obecnie pierwszego pokosu dokonuje się znacznie wcześniej, zwykle od końca maja do czerwca, co pozwala uzyskać paszę o mniejszej zawartości włókna. Coraz częściej (Barszczewski i in. 2009) zamiast siana sporządza się sianokiszonki. Wymaga to także wcześniejszego pokosu dla zapewnienia odpowiedniej dla zakiszania ilości węglowodanów. Wczesny pokos uniemożliwia wydanie nasion i rozmnażanie generatywne wielu gatunkom. Na pozostałych w użytkowaniu łąkach znacznie częściej niż w przeszłości stosuje się nawożenie mineralne, zwłaszcza azotowe. Zwiększa to biomasę runi, ale równocześnie powoduje konkurencyjne wypieranie wielu drobnych gatunków i dominację silnie rosnących traw pastewnych.

Paradoksalnie, zbliżone konsekwencje wywoływać może również zaniechanie lub osłabienie ekstensywnego użytkowania łąk, powodujące spontaniczną sukcesję roślinności. Analiza porównawcza danych fitosocjologicznych z lat 1948–64 (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967) oraz 2001–2004 (Kozak 2007), zebranych w gorczańskim *Gladiolo-Agrostietum* wg tej samej metodyki, wskazuje na spadek frekwencji drobnych gatunków światłożądnych (*Euphrasia* sp. div., *Rhinanthus minor*, *Linum catharticum*, *Prunella vulgaris*, *Polygala vulgaris*), roślin związanych z wypasem (*Cynosurus cristatus*, *Carum carvi*, *Bellis perennis*), roślin wysokogórskich (*Gnaphalium norvegicum*) i storczyków (m.in. *Coeloglossum viride*) przy wyraźnym wzroście udziału gatunków nitrofilnych, w tym traw uprawnych (*Alopecurus pratensis*, *Dactylis glomerata*, *Poa pratensis*, *Trisetum flavescens*). Zwiększenie, w porównaniu do łąk i pastwisk z połowy XX wieku, udziału gatunków nitrofilnych i ziołoroślowych kosztem roślin o niskim pokroju i wysokich wymaganiach świetlnych zaobserwowano współcześnie w łąkowych fitocenozach z Tatr (Wesołowska 2009) i Pienin (Kaźmierczakowa i in. 2004). W Pieninach te same zbiorowiska łąkowe w latach 90. XX w. charakteryzowały się wyższymi wartościami wskaźnika zasobności gleby w azot i wilgotności gleby niż 30 lat wcześniej (Zarzycki i Kaźmierczakowa 2006).

Następstwa recesji pasterstwa szczególnie wyraźnie widać na przykładzie muraw bliźniczkowych, których powierzchnia w porównaniu do stanu sprzed mniej więcej 50 lat zmniejszyła się o około 50–80% (Korzeniak 2006–2007). Zanik bliźniczyk nastąpił we wszystkich pasmach górskich polskich Karpat, zaznaczając się najsilniej na terenach najwcześniej wyłączonych z wypasu. Nieużytkowane od lat 40. XX w. bieszczadzkie *Hypochoeridi uniflorae-Nardetum* zachowało się wyłącznie na niewielkich, rozproszonych powierzchniach. W warunkach postępującej ekspansji subalpejskich traworośli i borówczysk ze składu gatunkowego ustąpiły m.in. gatunki diagnostyczne dla tego zespołu i bliźniczyk (Korzeniak 2009). Przemiany w kierunku borówczyska, traworośli i zbiorowiska *Rubus idaeus* zarejestrowano także w wysokogórskiej psiarze *Geo montani-Nardetum*, która po zarzuceniu wypasu owiec w Tatrzańskim Parku Narodowym w 1965 r. wyraźnie zanika (Witkowska-Żuk i Ciurzycki 2000). Kosztem borówczysk zmniejsza się powierzchnia powszechnej niegdyś psiary reglowej *Hieracio-Nardetum*, a wzrost liczby notowanych w niej obecnie gatunków jest wynikiem sukcesji w kierunku łąk lub zarośli i wiąże się z zanikiem roślin typowych dla psiar (Kozak 2007; Korzeniak 2009).

Perspektywy zachowania ekstensywnych łąk

Łąki i pastwiska stanowią ważny element dziedzictwa kulturowego, wyróżniają się przy tym znaczącą różnorodnością gatunkową, zarówno roślin jak i zwierząt. Wielogatunkowe, ekstensywnie użytkowane łąki górskie należą na

świecie do zbiorowisk o najwyższej liczbie gatunków roślin (Wilson i in. 2012). Zachowanie tej różnorodności wymaga utrzymania tradycyjnego użytkowania łąk i pastwisk. Niestety, pasza uzyskiwana na tego typu użytkach nie spełnia wymagań współczesnego chowu zwierząt. W doświadczeniach prowadzonych w Karpatach stwierdzono bardzo małe plonowanie i niską jakość pasz z ekstensywnie użytkowanych łąk mietlicowych i bliźniczkowych (Jankowska-Huflejt i Zastawny 2001). Pasza taka nadaje się tylko dla mało wymagających zwierząt (konia, owce), a w chowie bydła – wyłącznie jako dodatek (Dietl i Lehman 2006). Na obszarze Karpat przeważa jeszcze drobnotowarowa, ekstensywna gospodarka z niewielką liczbą zwierząt w gospodarstwie. W takim systemie dotychczasowe użytki zielone spełniają swoją funkcję. Jednak opłacalna gospodarka rolna wymaga zwiększenia skali i intensywności produkcji, a to spowoduje zanik tradycyjnych łąk.

Problemy z możliwością wykorzystania biomasy z ekstensywnie użytkowanych, wielogatunkowych łąk występują także w innych krajach europejskich. Jednym z rozpatrywanych sposobów jest zużycie biomasy do celów energetycznych (Tilman i in. 2006; Tonn i in. 2012) jako źródło energii odnawialnej. Wartość energetyczna siana wynosi od 17 do 19 MJ kg⁻¹ (Harkot i in. 2007), czyli niewiele mniej od wartości energetycznej drewna. Praktyczne wykorzystanie jest jednak bardzo trudne. Siano charakteryzuje się wysoką zawartością składników mineralnych, negatywnie wpływających na trwałość urządzeń do spalania. Wykorzystanie runi łąkowej do produkcji biogazu wymaga z kolei częstego koszenia we wczesnych fazach rozwojowych traw (Amon i in. 2005), co jest niezgodne z zasadami użytkowania wielogatunkowych, półnaturalnych zbiorowisk łąkowych. Co więcej, nakłady ponoszone na uzyskanie siana (koszenie, suszenie, transport) są wysokie w porównaniu do uzyskanej energii. Szczególnie niekorzystnie przedstawiają się te zależności w warunkach górskich, na niewielkich i rozproszonych na dużej powierzchni użytkach zielonych.

Na obszarach chronionych, takich jak parki narodowe, rezerwy przyrody, czy ostoje Natura 2000, priorytetem nie są korzyści gospodarcze, lecz zachowanie ekosystemów łąkowych w dobrej kondycji. Pierwszym parkiem narodowym w Polsce, dla którego w latach 80. XX w. opracowano i wdrożono wieloletni plan zabiegów ochronnych dla zbiorowisk łąkowych, był Pieniński PN (Zarzycki 1988). Ich skuteczność potwierdziły badania dynamiki roślinności przeprowadzone później na kilkunastu polanach PPN. Wykazały one, że koszenie połączone z usuwaniem biomasy to zabiegi utrzymujące charakterystyczną kompozycję gatunkową oraz różnorodność florystyczną, typowe dla ciepłolubnej łąki pienińskiej (Wróbel 2006). W Gorczańskim, Babiogórskim i Tatrzańskim PN duży nacisk kładzie się na zachowanie polan reglowych, będących pozostałością po dawnej, opartej na pasterstwie, gospodarce rolnej. W Magurskim i Bieszczadz-

kim PN ekosystemy łąkowe występują głównie na gruntach porolnych starych łemkowskich i bojkowskich wsi, często przekształcanych po II wojnie światowej w pastwiska Państwowych Gospodarstw Rolnych (PGR). Aktywna ochrona polan reglowych oraz łąk porolnych w dolinach naśladuje dawną ekstensywną gospodarkę i obejmuje koszenie, wypas, lub kombinację obu zabiegów, czasem także usuwanie zakrzewień i kształtowanie ekotonu. Metodyka prac jest dostosowana do potrzeb, wynikających z kondycji określonych fitocenozy łąkowych oraz do lokalnych uwarunkowań. Parki prowadzą również programy aktywnej ochrony rzadkich gatunków roślin przywiązanych do siedlisk łąkowych, m.in. *Crocus scepusiensis*, *Gladiolus imbricatus*, *Campanula serrata*, *Colchicum autumnale*, *Iris sibirica*, storczykowatych. Realizują także własne programy badawcze (Wróbel 2006; Szary 2010, 2011) i biorą udział w krajowym monitoringu gatunków i siedlisk w ramach wdrażania sieci Natura 2000. Jednak udział łąk w ogólnej powierzchni karpaccich parków narodowych jest niewielki (w Babio-górskim, Tatrzańskim, Magurskim, Bieszczadzkiem i Pienińskim PN zajmują one odpowiednio 1, 2, 4, 7 i 20%), a ich łączna powierzchnia wynosi około 4,5 tys. ha. Znacznie większe możliwości zachowania łąk dawałaby aktywna ochrona realizowana w odniesieniu do sieci Natura 2000. Obszary Natura 2000 w polskich Karpatach, zarówno ptasie jak siedliskowe, zajmują łącznie 495 262 ha, czyli aż 49% powierzchni tego regionu (Makomaska-Juchiewicz 2011). Jednak ze względu na lokalizację obszarów głównie w wyższych partiach Karpat, sieć jest w stanie zabezpieczyć znaczną część zmienności jedynie w przypadku łąk górskich i pozostałości psiar (Korzeniak 2011). Dla ochrony niezwykle rzadkich w tym regionie łąk trzęślicowych utworzono obszar siedliskowy sieci Natura 2000 PLH120082 Łąki koło Kasiny Wielkiej. Natomiast przywiązane do niższych położań łąki rajgrasowe pozostają poza obszarami chronionymi, podobnie jak spora część występujących w dużym rozproszeniu wilgotnych łąk ostrożeńiowych.

Szansę na zachowanie polan reglowych zwiększają także rozmaite inicjatywy lokalne, związane z rewitalizacją dawnej kultury pasterskiej czy rolnictwa. Dobrym przykładem jest realizowany od 2007 r. na terenie województwa śląskiego „Program Aktywizacji Gospodarczej oraz Zachowania Dziedzictwa Kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca Plus”, mający na celu przywrócenie wypasu owiec na wybranych halach i polanach reglowych Beskidu Śląskiego i Żywieckiego (Fafera, Kasztelnik 2009).

Nieopłacalność produkcji rolnej na ekstensywnych, wielogatunkowych łąkach sprawia, że konieczne są różne formy subsydiowania dla ich dalszego użytkowania. Głównym narzędziem mającym na celu ochronę przyrody i środowiska obszarów wiejskich są pakiety rolnośrodowiskowe w ramach Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013. Do mogących mieć największe zastosowanie w obszarach górskich należy „Ochrona zagrożonych gatunków ptaków i siedlisk przyrodniczych” – pakiet 4 poza obszarami Natura 2000 i pakiet 5 na ob-

szarach Natura 2000. W ich ramach, po zaopiniowaniu przez eksperta przyrodniczego, przewidziano możliwość zastosowania płatności za zgodne z zaleceniami użytkowanie siedlisk (Kącki 2010). Siedliska łąkowe uwzględnione w programie to w górach przede wszystkim półnaturalne łąki świeże oraz bogate gatunkowo murawy bliźniczkowe. Pakietem oferującym dopłaty za mało intensywne użytkowanie łąk i pastwisk jest także pakiet 3 – „Ekstensywne trwałe użytki zielone”. Programy te jednak cieszą się umiarkowanym zainteresowaniem ze strony rolników. W 2011 roku w całej Polsce w ramach tych pakietów zrealizowano płatności na kwotę 391 mln zł, dla 44,7 tys. gospodarstw, o łącznej powierzchni 356 tys. ha (Tab. 1). Jednak prawie 90% zrealizowanych płatności w pakietach 4 i 5

Tabela 1. Realizacja płatności w wybranych pakietach rolnośrodowiskowych w Polsce na koniec 2011 roku (Sprawozdanie 2011).

Table 1. Accomplishment of payments in some agro-environmental packages in Poland in the end of 2011 (Sprawozdanie 2011).

Pakiet rolnośrodowiskowy <i>Agro-environmental package</i>	Kwota [mln zł] <i>Amount</i> <i>[million PLN]</i>	Liczba gospodarstw [tys.] <i>No. of farms</i> <i>[thousands]</i>	Powierzchnia [tys. ha] <i>Area</i> <i>[thousands ha]</i>
3. Ekstensywne trwałe użytki zielone <i>Extensive permanent grassland</i>	238	38	252
4. Ochrona gatunków i siedlisk - obszar Natura 2000 <i>Species and habitats protection - Natura 2000 areas</i>	49	3,1	38
5. Ochrona gatunków i siedlisk - poza obszarem Natura 2000 <i>Species and habitats protection - outside Natura 2000 areas</i>	104	3,6	66

dotyczyło nie ochrony zbiorowisk roślinnych, lecz wariantu 4.1 i 5.1 – „Ochrona siedlisk lęgowych ptaków” (Sprawozdanie 2011). Istotnym czynnikiem wpływającym negatywnie na wykorzystanie dofinansowania jest niewielka powierzchnia poszczególnych wartościowych przyrodniczo użytków zielonych, co związane jest z przewagą niewielkich gospodarstw oraz ich dużym rozdrobnieniem. W Małopolsce 43% gospodarstw rolnych ma powierzchnię poniżej 1 ha, a średnia powierzchnia to 2,96 ha. W województwie podkarpackim jest 45% gospodarstw poniżej 1 ha, średnia powierzchnia to 3,23 ha (GUS Bank Danych Regionalnych). W efekcie możliwe do uzyskania korzyści ekonomiczne z płatności są niewielkie, a konieczne procedury administracyjne skomplikowane.

Przejawem dynamiki, ale i elastyczności fitocenoz łąkowych, są zmiany składu gatunkowego w następstwie zmian warunków siedliskowych czy sposobu użytkowania. Wzrost intensywności wypasu powoduje przekształcanie łąk w pastwiska, zaniechanie koszenia implikuje procesy sukcesyjne w różnych kierunkach (zarośli, ziołorośli, traworośli, borówczysk). Intensyfikacja użytkowania (podsiewanie, nawożenie, regulacja stosunków wodnych) prowadzi do powstania zbiorowisk łąkowych o innych wymaganiach ekologicznych. Ponieważ wiele z tych procesów jest do pewnego etapu odwracalnych, można poprzez celowe działania kształtować skład gatunkowy łąk. Takie zabiegi przynoszą efekty w ramach ochrony aktywnej na obszarach chronionych. Jednak zachowanie ekstenywnych łąk o wysokiej wartości przyrodniczej w większej skali wymaga ekonomicznego uzasadnienia ich użytkowania. Dotychczas stosowane rozwiązania, w tym dopłaty rolnośrodowiskowe, są niewystarczające. Wydaje się, że konieczne jest stworzenie dodatkowych form dopłat rolniczych, bardziej nastawionych na osiągnięcie konkretnych celów ochronnych, zwłaszcza na obszarach o dobrze zachowanych zbiorowiskach łąkowych.

Literatura

- Amon T., Kryvoruchko V., Amon B., Bodirosa V., Zollitsch W., Boxberger J., Pötsch E. 2005. Biogaserzeugung aus Grünlandbiomasse im Alpenraum. *Landtechnik* 60: 336–337.
- Barszczewski J., Wasilewski Z., Jankowska-Huflejt H., Wróbel B. 2009. Stan i perspektywy wykorzystania trwałych użytków zielonych w Polsce. *Studia i Raporty IUNG - PIB* 17, Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia), Puławy, ss. 59–71.
- Denisiuk Z., Korzeniak J. 1999. Zbiorowiska nieleśne krainy dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. *Monografie Bieszczadzkie* 5: 1–162.
- Dietl W., Lehman J. 2006. *Ökologischer Wiesenbau. Nachhaltige Bewirtschaftung von Wiesen und Weiden*. Wydawnictwo avBUCH, 136 ss.
- Dubiel E., Stachurska A., Gawroński S. 1999. Nieleśne zbiorowiska roślinne Magurskiego Parku Narodowego (Beskid Niski). *Prace Bot.* 33: 1–60.
- Fąfiera B., Kasztelnik W. 2009. Program Aktywizacji Gospodarczej oraz Zachowania Dziedzictwa Kulturowego Beskidów i Jury Krakowsko-Częstochowskiej – Owca Plus na lata 2010–2014. Śląski Ośrodek Doradztwa Rolniczego w Częstochowie, Katowice 2009 [<http://www.slaskie.pl/zalaczniki/2010/03/26/1269423167/1269603818.pdf>]
- Grodzińska K. 1961. Zespoły łąkowe i polne Wzniesienia Gubałowskiego. *Fragm. Flor. Geobot.* 7 (2): 357–418.
- Harkot W., Warda M., Sawicki J., Lipińska H., Wyłupek T., Czarnecki Z., Kulik M. 2007. Możliwości wykorzystania runi łąkowej do celów energetycznych. *Łąkarstwo w Polsce* 10: 59–67.
- Hejzman M., Hejzmanova P., Pavlu V, Beneš J. 2012. Origin, history and plant species composition of grasslands in Central Europe – a review. *Grassland Science in Europe* 17: 554–567.

- Jankowska-Huflejt H., Zastawny J. (red.). 2001. Niskonakładowa produkcja rolnicza z wykorzystaniem pasz z użytków zielonych w Karpatach Polskich. Wydawnictwo IMUZ, Falenty, 202 ss.
- Kaźmierczakowa R., Zarzycki J., Wróbel I., Vončina G. 2004. Łąki, pastwiska i zbiorowiska siedlisk wilgotnych Pienińskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 49: 195–251.
- Kącki Z. 2010. Ochrona zagrożonych siedlisk przyrodniczych w programie rolno-środowiskowym. Biblioteczka programu rolnośrodowiskowego 2007–2013. Warszawa, 36 ss.
- Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. Zespoły roślinne Gorców. I. Naturalne i na wpół naturalne zespoły nieleśne *Fragm. Flor. Geobot.* 13(2): 167–316.
- Korzeniak J. 2006–2007. Zbiorcze sprawozdanie z obserwacji monitoringowych dla siedliska 6230. Bogate florystycznie górskie i niżowe murawy bliźniczkowe (*Nardion* – płaty bogate florystycznie) w roku 2006. W: G. Cierlik, M. Makomaska-Juchiewicz, W. Mróz, J. Perzanowska, W. Król (red.). *Monitoring gatunków i siedlisk przyrodniczych ze szczególnym uwzględnieniem specjalnych obszarów ochrony siedlisk Natura 2000*. Zleceniodawca: Główny Inspektorat Ochrony Środowiska, Warszawa.
- Korzeniak J. 2009. Murawy bliźniczkowe w Bieszczadzkim Parku Narodowym – ocena stanu zachowania siedliska i zmian składu gatunkowego zbiorowisk. *Roczniki Bieszczadzkie* 17: 217–242.
- Korzeniak J. 2011. Analiza spójności sieci Natura 2000 dla wybranych grup siedlisk przyrodniczych w Karpatach. Łąkowe i murawowe, półnaturalne siedliska przyrodnicze. W: Mróz W., Perzanowska J., Olszańska A. *Natura 2000 w Karpatach. Strategia zarządzania obszarami Natura 2000*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, 41–55 ss.
- Kostuch R. 1996. Zmiany szaty roślinnej terenów górskich spowodowane działalnością człowieka. *Mat. Sem. IMUZ Falenty* 38: 156–163.
- Kostuch R., Mikołajczak Z., Pałczyński A. 1963. Opis geobotaniczny i gospodarczy pastwisk połemkowych („hal”) w paśmie Jaworzyny. *Kom. Zagosp. Ziem Górskich* 1: 133–159.
- Kowska-Lewicka A. 1980. Hodowla i pasterstwo w Beskidzie Sądeckim. PAN, Kraków, 171 ss.
- Kozak M. 2007. Zróżnicowanie zbiorowisk łąkowych w Gorcach (Polskie Karpaty Zachodnie). *Zeszyty Nauk UJ, Prace Bot.* 41: 1–174.
- Kubijowicz W. 1927. *Życie pasterskie w Beskidach Magórkich*. Prace Komisji Etnograficznej PAU Kraków, 2, 63 ss.
- Makomaska-Juchiewicz M. 2011. Sieć Natura 2000 w Karpatach. W: Mróz W., Perzanowska J., Olszańska A. *Natura 2000 w Karpatach. Strategia zarządzania obszarami Natura 2000*. Instytut Ochrony Przyrody PAN, Kraków, s. 17–23.
- Musiał W. 2006. Problemy rozwoju rolnictwa na obszarach górskich. W: Harasim A. (red.) *Regionalne zróżnicowanie produkcji rolniczej w Polsce*. Wydawnictwo IUNG – PIB w Puławach, s. 169–182.
- Nejfeld P. 2005. Zbiorowiska roślinne Kotliny Żywieckiej. Praca doktorska wykonana w Katedrze Geobotaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (msk.).

- Pałczyński A. 1962. Łąki i pastwiska w Bieszczadach Zachodnich. Roczn. Nauk Rolniczych 99-D: 1–129.
- Pawłowski B., Pawłowska S., Zarzycki K. 1960. Zespoły roślinne kośnych łąk północnej części Tatr i Podtatrza. Fragm. Flor. Geobot. 6 (2): 95–222.
- Pott R. 1988. Entsehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss des Menschen. Düsseldorfer Geobot. Kolloq. 5: 27–54.
- Przybylak R. 2006. Zmiany klimatu Polski w ostatnich stuleciach. W: Długookresowe przemiany krajobrazu Polski w wyniku zmian klimatu i użytkowanie ziemi (red. M. Gutry-Korycka, A. Kędziora, L. Starkl, L. Ryszkowski.). Komitet Narodowy IGBP i Zakład Badań Środowiska Rolniczego i Leśnego PAN, Poznań, 29–48.
- Rozporządzenie Komisji (WE) NR 796/2004 z dnia 21 kwietnia 2004 r.
- Sprawozdanie z realizacji Programu Rozwoju Obszarów Wiejskich na lata 2007–2013 za 2011 r. Numer sprawozdania 5/2011, Ministerstwo Rolnictwa i Rozwoju Wsi, Warszawa.
- Stebel A. 1997. Roślinność nieleśna Beskidu Małego. Praca doktorska wykonana w Katedrze Geobotaniki i Ochrony Przyrody Uniwersytetu Śląskiego w Katowicach (msk.).
- Stuchlikowa B. 1967. Zespoły łąkowe Pasma Policy w Karpatach Zachodnich. Fragm. Flor. Geobot. 13 (3): 357–402.
- Szary A. 2010. Formy monitoringu szaty roślinnej w krainie dolin Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 18: 295–305.
- Szary A. 2011. Dynamika dzwonka piłkowanego *Campanula serrata* i towarzyszących mu gatunków zielnych na powierzchniach doświadczalnych w dolinach Bieszczadzkiego Parku Narodowego. Roczniki Bieszczadzkie 19: 117–129.
- Szweykowska A., Szweykowski J. (red.). 2003. Słownik botaniczny. Wiedza Powszechna, Warszawa. 1136 ss.
- Tilman D., Hill J., Lehman C. 2006. Carbon-negative biofuels from low-input high-diversity grassland biomass. Science 314: 1598–1600.
- Tonn B., Thumm U., Claupein W. 2012. Suitability of semi-natural grassland biomass for combustion and the effect of quality optimisation strategies. Grassland Science in Europe 17: 445–450.
- Twardy S. 2009. Tendencje zmian użytkowania przestrzeni rolniczej obszarów karpaccich. Studia i Raporty IUNG – PIB, 17, Stan i kierunki zmian w produkcji rolniczej (wybrane zagadnienia), Puławy, s. 49–58.
- Wesołowska M. 2009. Zmiany roślinności łąkowej Tatr Zachodnich i ich przedpoła w ciągu ostatniego półwiecza. W: Guzik M. (red.). Długookresowe zmiany w przyrodzie i użytkowaniu TPN, Wydawnictwa Tatrzńskiego Parku Narodowego, Zakopane, s. 91–104.
- Wilczek Z. 2006. Fitosocjologiczne uwarunkowania ochrony przyrody Beskidu Śląskiego (Karpaty Zachodnie). Prace Nauk. UŚ 2418: 1–222.
- Wilson J. B., Peet R. K., Dengler J., Pärtel M. 2012. Plant species richness: the world records. Journal of Vegetation Science 23: 796–802.
- Witkowska-Żuk L., Ciużycki W. 2000. Sukcesja roślinności na terenach wyłączonych z wypasu owiec w Tatrzńskim PN w latach 1964–1994. Ochrona Przyr. 57: 19–40.
- Wróbel I. 2006. Dynamika roślinności łąkowej w warunkach stosowania ciągłych zabiegów ochronnych w Pienińskim Parku Narodowym. Studia Naturae 54, cz.1: 241–264.

- Zarzycki J. 1999. Ekologiczne podstawy kształtowania ekosystemów łąkowych Babiogórskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae* 45, 97 ss.
- Zarzycki J. 2008. Roślinność łąkowa Pasma Radziejowej (Beskid Sądecki) i czynniki wpływające na jej zróżnicowanie. *Zeszyty Naukowe Uniw. Roln. im. H. Kołłątaja w Krakowie* 448, rozprawy 325, 113 ss.
- Zarzycki J. 2011. Sposób użytkowania gruntów w przeszłości (XIX i koniec XX w.) jako czynnik kształtujący aktualny stan roślinności łąkowej w paśmie Radziejowej (Beskid Sądecki). *Roczniki Bieszczadzkie* 19: 33–42.
- Zarzycki J., Kaźmierczakowa R. 2006. Przemiany łąk świeżych i pastwisk w Pienińskim Parku Narodowym w ciągu ostatnich 35 lat XX w. *Studia Naturae* 54, cz. 1: 275–304.
- Zarzycki K. (red.) 1988. Plan urządzania ekosystemów nieleśnych Pienińskiego Parku Narodowego na lata 1989–1998. Instytut Botaniki PAN, Kraków (msk.).

Summary

Semi-natural extensively used mountain meadows in the Polish Carpathians belong to ecosystems of high biodiversity. They are also important part of the cultural heritage. Their existence strongly depends on forms and intensity of agriculture management, and land use history. Biomass removing by mowing or grazing is of crucial significance.

Meadows in the Polish Carpathians are represented mainly by plant communities from *Arrhenatheretalia* order: mountain and lowland hay meadows (*Arrhenatherion* alliance), humid meadows (*Calthion*), and only sporadically noted intermittently-wet moor-grass meadows (*Molinion*). Oligotrophic *Nardus* meadows, a remnant of former agriculture practices based on grazing, are quite rare.

Due to changes in agriculture economy and land management in the Carpathians after the second World War the area of extensively used meadows significantly decreased, especially at higher altitudes. In 1990s deep decline of animal number occurred in Poland, but the highest drop of sheep number was observed in the mountain area (Fig. 1). Former arable land was transformed to meadows through cultivation or self-seeding. In consequence the total area of grassland increased (Fig. 2). However, the number of animals per agriculture area was very low (Fig. 3). Vegetation of meadows on former arable land (situated at lower altitudes, on fertile soils) was species poor, often overgrown by cultivated grass species. Abandonment of farming practices of less productive areas at higher altitudes caused encroachment of shrubs, trees, nitrophilous and tall-herbs species. Simultaneously decrease of species richness and number of small, light demanding plants occurred.

The main threat to species-rich meadows of high natural value is low economical profitability of extensive farming. Even effectiveness of agro-environmental subsidies is low (Tab. 1), mainly due to land fragmentation.