

BIOTOPY ŁĄK I PASTWISK

ROŚLINNOŚĆ ŁĄK I PASTWISK

KAZIMIERZ ZARZYCKI

1. ZBIOROWISKA ŁĄKOWE

Pienińskie łąki, choć nie są zbiorowiskami w pełni naturalnymi, bowiem swe powstanie i utrzymywanie się zawdzięczają człowiekowi, stanowią niezmiernie istotny element pienińskiego krajobrazu. One to w dużym stopniu sprawiają, że krajobraz ten jest tak malowniczy, pełen słońca i kwiatów. Niczym w kalejdoskopie, od wczesnej wiosny do późnej jesieni, zmienia się koloryt pienińskich polan (tabl. VIII): w kwietniu złocą się tysiącami pierwiosnek, w maju zachwycają bogactwem storczyków, w czerwcu i lipcu mienia się gamą kolorów, odurzają wonią przeróżnych zapachów, grają tysięcznymi głosami rozlicznych owadów.

Łąki zajmują w Pieninach stosunkowo niewielką powierzchnię, lecz są silnie zróżnicowane. Inny charakter mają intensywnie nawożone łąki w dolinach Dunajca i Krośnicy, inne są łąki Pienińskiego Parku Narodowego, w zasadzie w ogóle nie nawożone, inne wreszcie łąki Małych Pienin.

Szczególnie bogate i barwne są łąki położone w granicach Pienińskiego Parku Narodowego. Specyficzne warunki klimatyczne i glebowe oraz nieregularne zabiegi gospodarcze sprawiają, że ich skład florystyczny jest inny niż łąk beskidzkich czy tatrzańskich. Łąki, ograniczone w Pieninach głównie do stoków północnych, są — jeśli idzie o liczbę gatunków roślin kwiatowych — bardzo bogate. Należą one do najbogatszych zbiorowisk roślinnych w naszym kraju: na 1 metrze kwadratowym występuje tu z reguły 30—40 gatunków roślin kwiatowych, a na 100 m² liczba gatunków przekracza 70. Do tego dochodzą liczne gatunki grzybów kapeluszowych, które pojawiają się obficie po skoszeniu łąk (Gumińska 1981), oraz mchów.

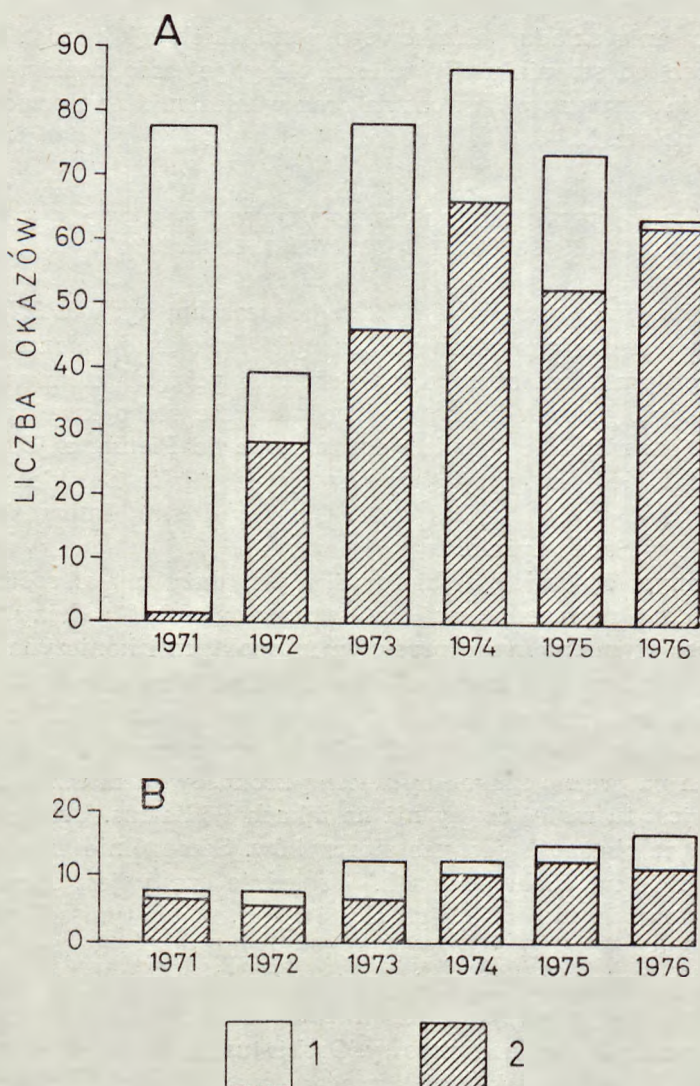
Zróźnicowanie składu gatunkowego pienińskich łąk pozostaje w ściślejszej zależności od stopnia uwilgotnienia gleby, jej zasobności w sole mineralne, od intensywności nawożenia oraz wzniesienia nad poziom morza (por. tab. I po str. 314).

2. SKŁAD FLORYSTYCZNY I CHARAKTERYSTYKA EKOLOGICZNA WAŻNIEJSZYCH ZBIOROWISK ŁĄKOWYCH

Największe przestrzenie, blisko 90% powierzchni łąk w PPN, zajmuje umiarkowanie sucha łąka pienińska *Anthylli-Trifolietum montani* z przelotem pospolitym i koniczynami pagórkową i pogiętą, która wykształca się na świeżych glebach brunatnych, o odczynie słabo kwaśnym. Zbiorowisko to jest niemal całkowicie ograniczone do Pieniń, a jedynie jego zubożałe odpowiedniki spotykamy na terenie Skalic Spiskich i Nowotarskich oraz na wschodnim skrzydle Gorców (pasmo Lubania), a przypuszczalnie i w Sądecczyźnie.

Znamiennym rysem tego zbiorowiska jest duży udział roślin ciepłolubnych; obficie reprezentowani są też przedstawiciele rodziny motylkowatych. Poza wymienionymi, przelotem pospolitym i koniczynami, rosną tu lucerna sierpowata *Medicago falcata*, wilżyna bezbronna *Ononis arvensis*, a także krwiściąg mniejszy *Sanguisorba minor*, babka średnia *Plantago media*, chaber driakiewnik *Centaurea scabiosa* i in. Na pienińskich łąkach na próżno szukać by wiosną krokusów, a mieczyk *Gladiolus imbricatus* jest tu mniej częsty niż na łąkach Podtatrza. Braki te w pełni wynagradza obecność licznych storczyków. Szczególnie wiosną zakwitają one obficie na wielu polanach. Względnie częsty jest storczyk bzoowy *Orchis sambucina*: część jego okazów, nawet na tym samym stanowisku ma kwiaty żółte, a część niemal purpurowe. Również do częstszych storczyków należą storczyk samiczy *Orchis morio* (ryc. 1), storczyk męski *O. mascula*, storczyca kulista *Traunsteinera globosa*; rzadki jest natomiast storczyk drobnokwiatowy *Orchis ustulata*. Spośród traw najobfitsza jest kostrzewa łąkowa *Festuca rubra*. Liczne są przywrotniki — inne jednak niż na łąkach Podtatrza (*Alchemilla glaucescens*, *A. plicata*).

W miarę przesuwania się od podnóży pasma ku szczytom Trzech Koron zmienia się stopniowo skład florystyczny łąk. Na polanach pod Trzema Koronami rozwijają się bujne łąki ziołoroślowe, które wykazują dużo cech wspólnych z zespołem już omówionym (*Anthylli-Trifolietum*). Łąki te w ostatnich kilkunastu latach są koszone nieregularnie, niekiedy raz na 2—3 lata. W związku z tym, że każdego roku nie zabiera się z sianem znacznych ilości azotu, fosforu, potasu i innych elementów (tab. I), pozostają one na miejscu, wzbogacają glebę sprawiając, iż rozwój roślinności jest tu znacznie bujniejszy niż na łąkach od lat koszonych, lecz nie nawożonych. Poza gatunkami wymienionymi wcześniej rosną na nich obficie okrzyń szerokolistny *Laserpitium latifolium*, złocien podbald-



Ryc. 1. Zmiany liczby okazów kwitnących i płonnych storczyka samczego *Orchis morio* (A) i listery jajowatej *Listera ovata* (B) w latach 1971—1976 na 12 m² umiarkowanie suchej łąki pienińskiej (Doliny powyżej Gródka koło Krościenka, PPN) (S. Pelc, dane nie publikowane). 1 — okazy kwitnące, 2 — okazy płonne

chowy *Chrysanthemum subcorymbosum* i okazała, dominująca miejscami ciemniżyca zielona *Veratrum lobelianum* (ryc. 2). Zbliżony nieco do łąk ziołoroślowych skład florystyczny wykazują w niższych położeniach łąki ciągnące się wzdłuż ściany lasu. Są one przynajmniej okresowo ocienione, dłużej utrzymuje się na nich wiosną śnieg, który obniża temperaturę a okresowo również podwyższa wilgotność gleby.

W dolinie Dunajca koło Krościenka i Czorsztyna, a także na stokach

TABELA I

Plon siana i zawartość składników mineralnych w sianie nie nawożonych zbiorowisk łąkowych Pienińskiego Parku Narodowego (wg danych W. Kinasza)

Zbiorowisko roślinne	Plon siana q/ha			Średnia zawartość w plonie kg/ha		
	min.	śr.	max.	N	P	K
Umiarkowanie sucha łąka pienińska	19,4	32,8	46,2	53,5	4,9	50,8
Łąka z bliźniczka	18,2	22,3	26,8	29,0	2,8	24,6
Łąka ziołoroślowa	40,8	46,1	50,2	83,0	7,2	—



Ryc. 2. Łąka ziołoroślowa pod Trzema Koronami wiosną (rok 1957); widoczna ciemnozielona, w dali osnieżone Tatry Bielskie i Wysokie

Fot. W. Strojny

Pienin w innych okolicach po około 500 m npm. spotyka się w sąsiedztwie domów, wśród pól i sadów cenny gospodarczo zespół rajgrasu wyniosłego *Arrhenatheretum elatioris*. Łąki tego typu są intensywnie nawożone obornikiem, a ostatnio coraz częściej także nawozami mineralnymi; produkują one znaczną masę i koszone są regularnie dwa razy w roku. W składzie gatunkowym decydujące znaczenie przypada tu trawom: kępkiwce *Dactylis glomerata*, kostrzewie łąkowej *Festuca pratensis*, rajgrasowi wyniosłemu *Arrhenatherum elatius*. Wskaźnikiem za-

TABELA II

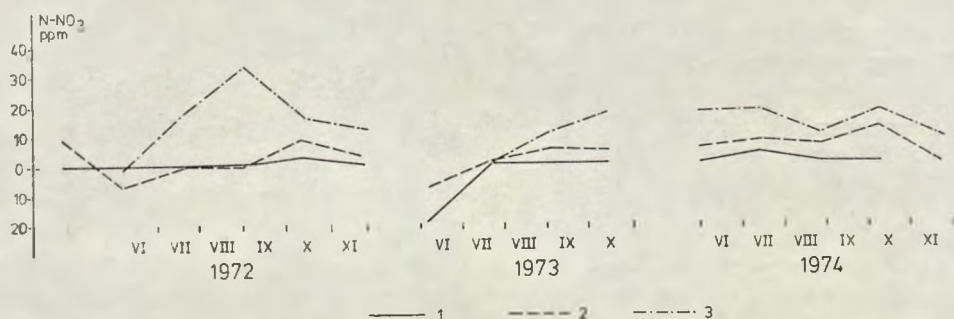
Występowanie nitryfikatorów i asymilatorów wolnego azotu w zbiorowiskach łąkowych Pienińskiego Parku Narodowego (1967—1968) (na podstawie badań A. Miłkowskiej)

Data pobrania próby	Nitryfikatory							Asymilatory wolnego azotu						
	15.4.1967	15.6.1967	6.9.1967	5.4.1968	6.7.1968	10.9.1968	15.4.1967	15.6.1967	6.9.1967	5.4.1968	6.7.1968	10.9.1968		
Zbiorowisko roślinne	+++	+	++	+++	++	++	+	+	+	+	+	+		
Łąka rajgrasowa	+	++	+	++	+	++	+	+	+	+	+	+		
Umiarkowanie sucha łąka pienińska	0	+	0	0	+	0	0	0	+	+	+	0		
Łąka z bliźniczką	0	0	—	0	+	+	+	0	—	0	0	+		
Młaka eutroficzna														

+++ — bardzo silny rozwój kolonii na płytkach Petriego, ++ — silny rozwój kolonii na płytkach Petriego, + — słaby rozwój kolonii na płytkach Petriego, 0 — brak wzrostu kolonii

sobności gleby, odznaczającej się dużą aktywnością mikrobiologiczną, a co za tym idzie znaczną podażą azotu w formie azotanowej, jest m. in. trybuła leśna *Anthriscus sylvestris*. Łąki rajgrasowe rozwijają się w zasadzie poza granicami PPN lub u jego granic. W obrębie Parku spotyka się jednak niewielkie powierzchnie o zbliżonym składzie, które nawiązują jednakże do łąk mietlicowo-mieczykowych *Gladiolo-Agrostetum* szeroko rozpowszechnionych na Podtatrze i w Gorcach.

Łąki z dużym udziałem bliźniczki psiej trawki — psiary, tak rozpowszechnione w Beskidach, odgrywają większą rolę jedynie w Małych Pieninach. Miejscami wykształca się na nich zespół *Hieracio-Nardetum*



Ryc. 3. Akumulacja (lub ubytek) azotu azotanowego w glebach różnych zbiorowisk łąkowych w Pieninach; podano różnicę w zawartości azotu w próbkach gleby izolowanych od korzeni przez okres 6 tygodni w stosunku do zawartości wyjściowej (Pancer-Kotejowa 1977). 1 — łąka opanowana przez bliźniczkę psią trawką, 2 — umiarkowanie sucha łąka pienińska, 3 — łąka rajgrasowa

opisany z Gorców. Na terenie PPN niewielkie fragmenty ubogich łąk z *Nardus stricta* rozmieszczone są wyspowo wśród łąk z przelotem pospolitym i koniczynami; ograniczone są one do gleb brunatnych zdegradowanych, dosyć kwaśnych: $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}}$ poziomu mineralno-próchniczego spada poniżej 5, niekiedy do 4,5. W glebie brak w związku z tym bakterii nitryfikacyjnych (są amonifikatory — tab. II) i azot mineralny występuje wyłącznie w formie amonowej (Pancer-Kotejowa 1977) (ryc. 3). Produkcja łąk tego typu jest z reguły niewielka (około 20 q/ha siana). Razem z bliźniczką psią trawką rosną zazwyczaj izgrzyca przyziemna *Sieglingia decumbens*, krzyżownica *Polygala oxyptera*, jastrzębiec kosmaczek *Hieracium pilosella* i ukwap dwupienny *Antennaria dioica*, który spotyka się czasami także na płytkich rędzinach wapiennych.

W sąsiedztwie wysięków wodnych rozwijają się młaki. Ponieważ wody w Pieninach są zasobne w węglan wapnia i inne sole mineralne (por. str. 80 i 81) wykształca się tu wyłącznie młaka eutroficzna kozłkowo-turzcycowa (*Valeriano-Caricetum flavae*¹). Jej charakterystycznymi kom-

¹ Określana także jako *Valeriano simplicifoliae-Caricetum davallianae*.

ponentami są kozłek całolistny *Valeriana simplicifolia*, turzyce Davalla i żółta (*Carex davalliana*, *C. flava*), wełnianka szerokolistna *Eriophorum latifolium*, a także mchy *Drepanocladus revolvens* i *Campylium stellatum*. Gleby eutroficznych młak pienińskich należą do gleb torfiasto-glejowych, są one przepojone wodą niemal do samej powierzchni. Zachodzi obawa, że piękne i bogate młaki rozciągające się w pobliżu ujścia Ociemnego Potoku do Dunajca ulegną stopniowo osuszeniu, a w dalszej kolejności zanikną zupełnie, w związku z usytuowaniem u samych granic Parku ujęć wodnych dla miasta Szczawnica-Krościenko.

W sąsiedztwie strumyków i młak, lecz zazwyczaj na wilgotnych i mokrych glebach mineralno-glejowych, rozwija się na niewielką skalę wilgotna łąka, której najważniejszym składnikiem jest okazały ostrożeń *Cirsium rivulare*. Inne zbiorowiska łąkowe i bagienne, np. skupienia wielkich turzyc, spotyka się sporadycznie w dolinach Dunajca, Krośnicy i Grajcarka.

3. PROBLEMY ZACHOWANIA I URZĄDZANIA ŁĄK W PIENIŃSKIM PARKU NARODOWYM

W Pieninach bezleśne z natury były jedynie przepaściste ściany skalne i strzeliste skałce, nieliczne piargi u ich podnóża oraz zalewane każdego roku żwirowiska Dunajca. Istnieć mogły jednak przerzedzenia i widne polanki powstałe w wyniku katastrofalnych wiatrołomów, osuwisk czy też wokół źródeł. Niewielkie skupienia bujnej roślinności towarzyszyły też legowiskom lub miejscom skupiania się zwierzyny płowej i powierzchniom buchtowanym przez dziki. Natomiast współczesne łąki i polanki w Pieninach zajmują miejsce wykarczowanych niekiedy już w odległej przeszłości lasów. Skład gatunkowy tych łąk, zmieniny w czasie, ukształtował się jako wynik naturalnej, spontanicznej sukcesji, prawie wyłącznie z naszych rodzimych gatunków roślin, które wcześniej rosły nielicznie w lasach, na skałach i obrywach nadrzecznych, na żwirowiskach. Pod uprawy polne, pastwiska i łąki karczowano lasy porastające gleby stosunkowo głębokie, w miarę możliwości jak najmniej kamieniste. Tam, gdzie rozciągają się dziś barwne pienińskie łąki (Polana Stolarzówka, Polana Wyrówek), w XIX w. siano owies i sadzono ziemniaki. łąki pienińskie nie są więc zbiorowiskami w pełni naturalnymi — jeśli przez kilka lat zaniechać ich koszenia pokrywają się krzewami, potem wchodzi pojedyncze drzewa i wreszcie po krótszym lub dłuższym czasie las wraca na wydarte mu w przeszłości obszary. Mamy tego liczne przykłady. W taki to sposób, wprost na naszych oczach w ciągu ostatniego półwiecza, zarosła Polana Szeroka na stokach Góry Zamkowej nad Pienińskim Potokiem, czy też polanki pod Czertezikiem (ryc. 4).

Na łące ogrodzonej i przez cztery lata nie koszonej pojawiły się lic-



Ryc. 4. Krzewy i drzewa zarastające łąki

Fot. W. Strojny

ne krzewy i drzewa: wierzby — iwa i śląska, osła szara, osika; niektóre z nich osiągnęły blisko 3 m wysokości.

Wiele łąk w Pieninach, jak chociażby polany pod Trzema Koronami, dawniej powszechnie określane jako „Pieniny”, istnieje już przypuszczalnie od kilku stuleci i dlatego ma w swym składzie szereg gatunków roślin i zwierząt nie spotykanych lub niezmiernie rzadkich na innych siedliskach.

Barwne i bogate zbiorowiska łąkowe przedstawiają tak istotny składnik pienińskiego krajobrazu, że zdaniem przeważającej większości przyrodników nie byłoby wskazane doprowadzić do ich unicestwienia w wyniku naturalnej sukcesji leśnej. Zachowanie wielkiej różnorodności pienińskich zbiorowisk łąkowych na terenie PPN jest sprawą ogromnie ważną dla ochrony wielu interesujących gatunków, lecz nie jest wcale sprawą prostą ani łatwą. Odnosi się to zresztą także do innych, nie w pełni naturalnych ekosystemów Polski, w tym także do kserotermicznych muraw, dawniej określanych mianem stepów Wyżyn Małopolskiej i Lubelskiej.

Prowadzone od szeregu lat badania (Kulczyński 1928, Zarzycki 1967, Kinasz 1974, 1976) wykazują, że skład gatunkowy pienińskich łąk powoli się zmienia. Szczególnie ostro uwidacznia się to w składzie florystycznym roślin kwiatowych.

Łąki PPN od przeszło 40 lat, od chwili utworzenia Parku, były do lat ostatnich, z wyjątkiem niektórych małych, trudno dostępnych polanek, regularnie koszone. Coroczne koszenie i zbiór siana pozbawia glebę znacznych ilości składników mineralnych, które zabierane są z plonem, a nie zwracane poprzez nawożenie. Koszenie wywiera na łąki wielorakie wpływy: z jednej strony nie dopuszcza do samozalesienia, z drugiej, jeśli nie towarzyszy mu nawożenie, prowadzi do degradacji gleby. Wynikiem tego jest zwiększanie się na łąkach udziału kostrzewy czerwonej *Festuca rubra* i bliźniczki *Nardus stricta*, a cofanie się gatunków o większych wymaganiach glebowych. Przypuszczalnie późne lub nieregularne koszenie sprawiło, że na niektórych łąkach masowo rozprzestrzeniła się wilżyzna bezbronna *Ononis arvensis*, gdzie indziej opanowały zbiorowisko półpasożytnicze szelężniki, głównie mniejszy *Rhinanthus minor*.

Brak koszenia odbija się również niekorzystnie na składzie gatunkowym łąk i sprzyja rozprzestrzenianiu się krzewów i drzew. Silnie rozrastają się trawy jak kupkówka i mietlica pospolita, także pewne gatunki ziołoroślowe i zrzębowe, które zagłuszają drobne rośliny, jak fiołki czy storczyki.

Z tego co powiedziano wynika, że zachowanie barwnych, wielogatunkowych łąk na obszarze PPN nie jest możliwe bez ingerencji człowieka. Utrzymanie zbiorowiska łąkowego o określonym składzie jest jednak rzeczą trudną, ponieważ skład ten zmienia się dość szybko w zależności od charakteru zabiegów gospodarczych, jak i pod wpływem zmieniających się w pewnych granicach z roku na rok czynników klimatycznych.

Wieloletnie obserwacje na stałych powierzchniach badawczych oraz wyniki doświadczeń Kinasza (1974, 1976) wykazały, że dla zachowania zbiorowisk łąkowych w PPN z ich bogatą florą i fauną konieczne jest regularne koszenie łąk, w przeciwnym bowiem przypadku następuje bujny rozwój roślin o dużej sile konkurencyjnej, zagłuszenie wielu cennych, drobnych gatunków, a po kilku latach zupełne zarośnięcie i przekształcenie łąki w las. Można to zaaprobować w odniesieniu do niektórych polan w Parku. Polany powinny być koszone późno, w sierpniu lub nawet we wrześniu, ażeby dochodziło do wydawania nasion przez wszystkie gatunki roślin. Straty spowodowane zbieraniem siana powinny być, w razie potrzeby uzupełniane przez nawożenie. Nie byłoby wskazane i trudne do realizacji, nawożenie łąk w obrębie Parku obornikiem. Kinasz (1976) doszedł do wniosku, że skład gatunkowy i stosunki ilościowe poszczególnych gatunków roślin kwiatowych nie ulegały zmianie, jeśli raz na 2—3 lata, w zależności od stanu roślinności, wprowadzano 36—45 kg P_2O_5 na hektar.

Sprawa urządzenia łąk PPN nie została dotąd zadowalająco rozwiązana. Dla wypracowania właściwych wskazań i stosowania określonych zabiegów gospodarczych wymaga ona zarówno pewnych przedsięwzięć

administracyjnych ze strony dyrekcji PPN, jak i ciągłych obserwacji i badań nad przekształcaniem się zbiorowisk łąkowych.

Z uwagi na charakter obiektu nie wchodzi w grę przeorywanie łąk (erozja, wyoranie wielu gatunków, zaburzenia zoocenozy). Na ograniczoną skalę można by w pewnych przypadkach rozważyć możliwość stosowania kontrolowanego wypalania niewielkich powierzchni.

4. ZBIOROWISKA PASTWISKOWE

Pastwiska zajmują jedynie niewielkie powierzchnie na terenie Pienin Zachodnich i Centralnych, są natomiast rozpowszechnione w Małych Pieninach. Pastwiska tzw. owcze zajmują tam ponad 1000 ha. Brak wypasu, a tym samym i pastwisk, w obrębie PPN. Jedynie suche pastwiska (zbiorowisko *Carex caryophyllaea-Salvia verticillata*) dochodzą do granic Parku u południowych podnóży Trzech Koron.

W składzie suchych pastwisk, przywiązanych do gleb kamienistych typu rędzin, dużo jest traw (*Festuca rubra*, *Agrostis tenuis*) i roślin kserotermicznych. W zależności od intensywności wypasu i spadzistości terenu w obrębie suchych pastwisk, które przedstawiają niewielką wartość

TABELA III

Wpływ koszarowania owiec na biomase organizmów glebowych (wg A. Kajak)

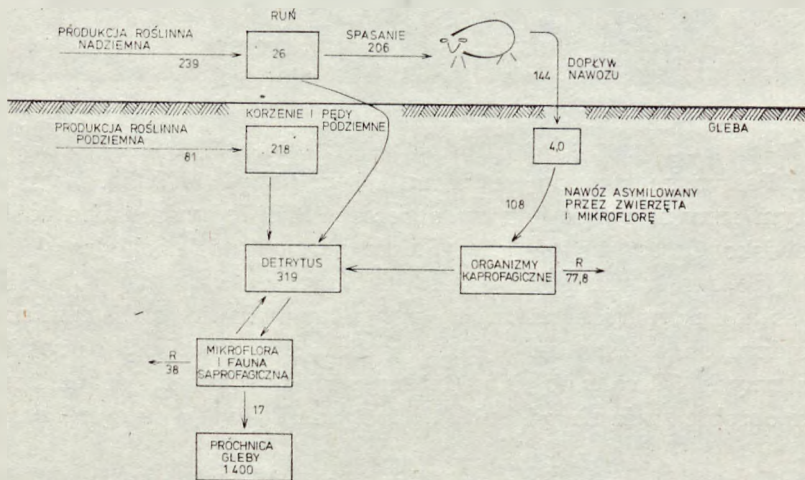
Grupy troficzne	g suchej masy na 1 m ² powierzchni	
	Pastwisko bez nawożenia	Pastwisko w rok po koszarowaniu owiec
Roślinożerce (<i>Elateridae</i> , <i>Nematoda</i>)	0,28	0,92
Saprofagi (<i>Lumbricidae</i>)	4,50	20,60
Drapieżce (<i>Nematoda</i> , <i>Araneae</i> <i>Formicidae</i> , <i>Carabidae</i>)	0,14	0,12

gospodarczą, rozmieszczone są, zazwyczaj grupowo, krzewy — różne gatunki róż, jałowiec, dereń świdwa, czasami pojedyncze drzewa. Pod nimi z reguły spotkać można typowe rośliny leśne, jak np. kopytnik. Nie użytkowane przez kilka lat suche pastwiska porastają lasem.

Przeważająca większość pienińskich pastwisk należy do zespołu *Lolio-Cynosuretum*, który jest tu dość zróżnicowany, choć w zasadzie wykształca się podobnie jak i w innych obszarach. Skrawki żyznych pas-

twisk rozrzucone są w obrębie osiedli, większe nieco obszary zajmują one w dolinie Dunajca, np. koło Sromowiec Niżnych.

Różnią się od nich składem florystycznym rozległe pastwiska owcze w okolicach Jaworek, po części koszarowane. Przeprowadzone przez grupę badaczy z Instytutu Ekologii PAN studia dostarczyły wielu intere-



Ryc. 5. Przepływ węgla w ekosystemie pastwiska górskiego okolic Jaworek w Małych Pieninach, wyrażony w gramach węgla (C) na metr kwadratowy. Liczby w prostokątach podają przeciętną zawartość węgla w ciągu sezonu wegetacyjnego, strzałki wskazują na ilości węgla dopływające w ciągu sezonu, a R oznacza ilości węgla tracone z ekosystemu w związku z oddychaniem organizmów (dalsze szczegóły patrz Kajak 1974)

sujących informacji na temat ekosystemu pastwiskowego. Produkcja suchej masy siana z hektara takiego pastwiska wynosi zaledwie około 20 q, w tym trawy stanowią 50%. Ogromny wpływ na właściwości chemiczne i aktywność mikrobiologiczną gleb oraz produkcję biomasy roślinnej i różnych grup troficznych zwierząt wywiera koszarowanie owiec (tab. III). Udało się prześledzić proces zasiedlania nawozu przez owady koprofagiczne i oszacować ilości doprowadzanych tą drogą do gleby związków mineralnych i organicznych (Kajak 1974). Rycina 5 podaje w sposób uproszczony, jaka część produkowanej masy roślinnej, wyrażona w gramach węgla, zostaje pobrana z paszą przez owce, a jaka w formie nawozu lub bezpośrednio na drodze rozkładu części roślin w glebie, włączona zostaje jako frakcja próchniczna.

Czytelników bliżej zainteresowanych działalnością i rolą licznych grup zwierząt w ekosystemie pastwiska górskiego (dżdżownice, mechowce — pośredni żywicieli tasiemców, nicienie, pająki, mrówki) zachęcam do zapoznania się z oryginalnymi pracami opublikowanymi w 22 tomie (3/4) „Ekologii Polskiej” (1974).

Piśmiennictwo

Gumińska B. 1981. Grzyby kapeluszowe Pienińskiego Parku Narodowego W: „Przyroda Pienin w obliczu zmian”. *Studia Naturae* B, 30.

Kajak A. 1974. Analysis of a sheep pasture ecosystem in the Pieniny Mountains (the Carpathians). XVII. Analysis of the transfer of carbon. *Ekol. pol.* 22, 3/4: 711—732.

Kinasz W. 1974. Wytyczne w sprawie zagospodarowania łąk w Pienińskim Parku Narodowym. *Chrońmy Przyr. ojcz.* 30, 1: 60—65.

Kinasz W. 1976. Ekologiczne podstawy urządzenia łąk w Pienińskim Parku Narodowym. *Ochr. Przyr.* 41: 77—118.

Kulczyński S. 1928. Die Pflanzenassoziationen der Pieninen (Zespoły roślin w Pieninach). *Bull. int. Acad. Pol. Sc., Cl. math. natur. ser. B, No suppl. 2* (1927): 57—203.

Pancer-Kotejowa E. 1977. The nitrogen relations of the Pieniny meadows (Western Carpathians) — Gospodarka azotowa w zbiorowiskach łąkowych Pienin. *Fragm. flor. et geobot.* 23, 3/4: 363—408.

Zarzycki K. 1967. Łąki Pienińskiego Parku Narodowego i ich racjonalne zagospodarowanie. *Chrońmy Przyr. ojcz.* 23, 1: 11—19.

TABELA I

Ważniejsze zbiorowiska roślinne w Pieninach i warunki ich występowania¹ (Pancer-Kotejowa, Zarzycki 1976, poprawione i uzupełnione)

	Zbiorowiska naturalne	Zbiorowiska zastępcze	Wysokość npm. w m	Rozmiesz- czenie	Ekspozy- cja (główna)	Występowa- nie w terenie	Podłoże	Gleby	
								typ	pH _{H₂O} próchnicy
1	Zbiorowiska nieleśne: Naskalna murawa gór- ska — <i>Dendranthemo- -Seslerietum</i>	—	od podnóży po szczyty	PC, MP	S	skały	wapienie	ředziny inicjalne	6,8—8,0
2	Naskalna murawa cie- płolubna — <i>Festucetum pallentis</i>	—		SNS, PZ, MP, (PC)	S	skały	wapienie	ředziny inicjalne	6,8—8,0
3	Murawa kserotermicz- na — <i>Origano-Brachy- podietum</i>	—		SNS, PZ, PC, MP	S	piargi i usy- piska	wapienie	ředziny, ředziny brunatne	ok. 7,0
4	Zbiorowiska żwirowis- kowe — <i>Myricarietalia</i>	—	(do 500)	SNS, PZ, PC, MP	—	wzdłuż rzek i potoków	aluwia (żwiru często zalewane)	mady inicjalne	7,0
5	Zbiorowiska leśne. Reli- ktowe laski sosnowe — <i>Erico-Pinion</i> (fragm.)	—	lasy: od podnóży po szczyty	PZ, PC	S	skały	wapienie, łupki margliste	ředziny brunatne (kseromorficz- ne), pararzędziny	ok. 7,0
6	Buczyna ciepłolubna — <i>Carici-Fagetum cepha- lantheretosum</i>	a. suche pastwisko — zbiorowisko z <i>Sal- via verticillata</i> b. murawa kserotermiczna — <i>Origano- -Brachypodietum</i> c. zespół upraw polnych — <i>Geranio- Silenetum</i> war. z <i>Avena fatua</i>		PC (MP?)	S	stromie stoki	wapienie	ředziny brunatne	ok. 7,0
7	Jedlina ciepłolubna — <i>Carici-Fagetum abiete- tosum</i>	jak wyżej (a, b, c)		PZ, PC	S	stromie stoki	łupki wapniste	pararzędziny	ok. 6,5
8	Fragmenty grądu — <i>Ti- lio-Carpinetum</i>	łąka rajgrasowa — <i>Arrhenatheretum ela- tioris</i> (fragm.)	do 480	(PZ?), PC	S	zbocza do- liny Dunajca	osłona skałkowa	gleba brunatna	
9	Mezofilne lasy bukowo- jodłowe (= buczyna karpacka) — <i>Fagetum carpaticum</i> (= <i>Dentario glandulosae-Fagetum</i>)	a. łąka pienińska (ciepłolubna) — <i>An- thylli-Trifolietum</i> b. świeże pastwisko — <i>Lolio-Cynosu- retum</i> c. łąka mietlicowa — <i>Gladiolo-Agro- stetum</i> (fragm.) d. łąka ziołoroślowa — zbiorowisko z <i>Veratrum lobelianum</i> i <i>Laserpitium latifolium</i> e. łąka rajgrasowa — <i>Arrhenatheretum elatioris</i> (fragm.) f. bliźniczyska — <i>Nardetalia</i> g. zespół upraw polnych — <i>Geranio- Silenetum</i> war. ze <i>Spergula arvensis</i>	a. do 850 b. do 700 (MP) c. do 900 (MP) d. powyżej 800 e. do 500 f. do 1000 (MP) g. do 800	(SNS), PZ, PC, MP	N, E, W (S)	stoki i grzbiety	utwory osłony skałkowej i fli- szu — głównie piaskowce i łup- ki	gleba brunatna w różnym stop- niu wylugowa- na, niekiedy brunatna właś- ciwa	5,0—6,0 (7,0)
10	Jaworzyna — <i>Phyllitido- -Aceretum</i>	—	450—800	PC	N	żleby i gre- chot	wapienie	ředzina głęboko- próchniczna murszowata	6,0—7,0
11	Olszynka karpacka — <i>Alnetum incanae</i>	a. łąka rajgrasowa — <i>Arrhenatheretum elatioris</i> (fragm.) b. świeże pastwisko — <i>Lolio-Cynosu- retum</i> c. zespół upraw polnych — <i>Geranio- -Silenetum</i> war. z <i>Galinsoga quadrira- diata</i>	do 450 do 450 do 450	SNS, PZ, PC, (MP)	—	wzdłuż rzek i dużych po- toków	aluwia okresowo zalewane	mady górskie, mady brunatne	6,5—7,5
12	Olszynka bagienna — <i>Caltho-Alnetum incanae</i>	młaka eutroficzna — <i>Valeriano-Cari- cetum flavae</i>	do 800	SNS, PZ, PC, MP	N-S	stoki	wysięki wód	torfiasto (muło- wo)-glejowa	ok. 7,0
13	Bór świerkowy — <i>Pi- cetum excelsae</i>	—	890—950	MP (tylko Wysokie Skałki)		stok	wapienie (skali- ste, trudno wie- trzące)	butwinowa ředzina	4,5 (A ₁)

¹ Nie uwzględniono zbiorowisk ruderalnych; SNS — Skalice Nowotarskie i Spiskie, PZ — Pieniny Zachodnie, PC — Pieniny Centralne, MP — Małe Pieniny