

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXII. 7

SECTIO C

1967

Z Katedry Biologii Wydziału Lekarskiego AM w Lublinie
Kierownik: doc. dr Wanda Stojalowska

Teresa BIELAK-OLEKSY

Fauna krocionogów (*Diplopoda*) Pienin *

Faune des diplopedes (*Diplopoda*) des Pieniny

Postępujące uprzemysłowienie naszego kraju powoduje szybkie przekształcanie zbiorowisk roślinnych i zwierzęcych. Tworzone parki narodowe i rezerwy częściowo przyczyniają się do zachowania ostatnich fragmentów przyrody w jej pierwotnej postaci. Jednym z ciekawszych obiektów dla przyrodników jest teren Pienińskiego Parku Narodowego. Zanim budowa zapory wodnej na Dunajcu zmieni warunki w obrębie tej części Karpat interesujące było zbadanie składu gatunkowego *Diplopoda* w naturalnych i stosunkowo pierwotnych siedliskach. Pieniny, położone w łuku Karpat, mają swoją specyfikę, na którą wpływają warunki ekologiczne, takie jak: względnie niskie położenie nad poziom morza, rzeźba terenu, szczególnie pod tym względem urozmaicona strona południowa, skład petrograficzny (ciepłochłonne skałki wapienne) jak również niższa wartość opadów atmosferycznych, która decyduje o tym, że klimat Pienin jest bardziej suchy, a ze względu na podłoże — bardziej ciepły niż w innych partiach gór. Ta swoistość Pienin wyraża się w odmiennej florze i faunie, wyróżniającej się swoim składem od innych części Karpat. Pieniny nie są dostatecznie poznane przez przyrodników. Większość opracowań florystyczno-faunistycznych pochodzi jednak z ostatnich lat, co świadczy o wzroście zainteresowania tym obszarem. Ze starszych opracowań faunistycznych tego terenu wymienić można prace Sitowskiego, dotyczące motyli (44) i ptaków (45). Badania faunistyczne jako jeden z pierwszych prowadził Stach (46), opracowując owady bezskrzydłe. Problemami zoogeograficznymi tego terenu zajmował się Kuntze (28). Z bardziej szczegółowych i nowszych opracowań wymienić można prace: Karpińskiego (24), dotyczącą korników Pienin oraz Kaczmarek (23), dającą analizę faunistyczną drewniaków. Koehler (27) opracował mrówki tego terenu. Do jednych z ostatnich prac należą badania grupy *Apoidea* przeprowadzone przez Dylewską (9) oraz tej samej autorki doniesienie o faunie kserotermicznej Pienin (10) jak również opracowanie mączlików przez Szelegiewicza (56). Stosunkowo wiele opracowań dotyczy geologicznej struktury tego obszaru, jak również wiele jest prac traktujących o historii powstania tego masywu i ukształtowania koryta Dunajca (1, 25, 26, 54, 55).

Z przeglądu prac dotyczących składu flory i fauny wynika, że pewne grupy roślinne i zwierzęce Pienin wykazują podobieństwo z innymi częściami Karpat,

* Praca subsydiowana przez Komitet Zoologiczny PAN.

inne stanowią odrębną gatunkowo całość. Niektóre grupy roślinne tworzą na tym terenie endemity, inne nie. Endemity zwierzęce na tym obszarze należą do rzadkości. W obrębie *Diplopoda* z różnych obszarów górskich stwierdza się dużo endemicznych form, np. Verhoeff (61) podaje dla Alp 48 endemitów, także Gulička (13) wymienia endemit z południowej strony Karpat. Z tego względu interesujące było zbadanie na tym terenie fauny krocionogów, zwierząt ściśle związanych z podłożem, dla których rwące potoki, rzeki stanowią mogą naturalną granicę rozmieszczenia i możliwość tworzenia zamkniętych populacji.

Z analizy piśmiennictwa dotyczącego *Diplopoda* wynika, że o faunie krocionogów Pienin wiadomo bardzo niewiele. Pewne wyobrażenie o składzie gatunkowym (traktując porównawczo) mogą dać prace Jawłowskiego (19, 20), pierwsza dotycząca fauny krocionogów południowo-wschodniej Polski, druga z r. 1938, dająca przegląd gatunków krocionogów tatrzańskich. Pewne fragmentaryczne dane o niektórych gatunkach z tej części Karpat zawarte są również w pracy Stojalowskiej (49). Podjęte obecnie badania miały na celu uzupełnienie tej luki. Pani Doc. Dr W. Stojalowskiej dziękuję za pomoc, rady i wskazówki przy wykonywaniu tej pracy.

MATERIAŁ I METODY

Materiał krocionogów pochodzi ze zbiorów własnych dokonanych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego w latach 1963—1966, w miesiącach od maja do listopada, trwających 5 dni w każdym z wymienionych miesięcy. Część materiału pochodzi z Instytutu Zoologicznego PAN w Warszawie; za wypożyczenie zbiorów serdecznie dziękuję Panu Mgr C. Dziadoszowi. Zebrane krocionogi umieszczano w 75% alkoholu etylowym. Dla celów taksonomicznych wypreparowywano zarówno nóżki kopulacyjne samca, jak i wulwy samic; na czas opracowywania umieszczano te elementy w kropli gliceryny. Trwałe preparaty sporządzano w balsamie kanadyjskim. Rysunki wykonano z nówek kopulacyjnych i wulw przy pomocy nasadki rysunkowej, zachowując tę samą skalę powiększenia. Dla uzyskania porównywalnego materiału starano się nadać to samo położenie rysowanym elementom.

CHARAKTERYSTYKA TERENU

Pieniński Park Narodowy położony jest w środkowej części Pasa Skalicowego, który leży wewnątrz kotlinowego zagłębienia o kierunku wschodnio-zachodnim. Pas skalicowy w obrębie Polski odgraniczony jest od południa Tatrami i położonym przed nim Pojezierzem Gubałowsko-Spiskim, od północy zaś pasmem Beskidu Sądeckiego. Najbardziej urozmaiconą krajobrazowo część Pasa Skalicowego stanowią Pieniny, ciągnące się w postaci grzbietu górskiego długości 10 km i szerokości 4 km. Od wschodu i zachodu zamykają je przełomowe odcinki doliny Dunajca, na północy odgranicza je dolina Krośnicy, od południa zaś podłużnie dolina Dunajca. Pieniny dzielą się na trzy człony, różniące się pod względem krajobrazu i budowy geologicznej: Pieniny Czorsztyńskie, masyw Trzech Koron i Pieninki. Pieniński Park Narodowy obejmuje prawie w całości wszystkie trzy człony.

Grzbiet Pienin Czorsztyńskich pokrywają lasy, dość duże płaty łąk oraz skrawki pól uprawnych, wśród których sterczą pojedyncze skałki. Mało urozmaicone północne stoki opadają dość łagodnie ku dolinie rzeki Krośnicy i poprzecinane są dolinami małych potoków.

Masyw Trzech Koron stanowi najwyższą i najbardziej krajobrazowo zróżnicowaną część Pienin. Główny trzon opada łagodnie na północy ku rozległym spłaszczeniom, tworząc niżej wyraźny załom, przechodzący w strome zbocze doliny Krośnicy. Stok pocięty jest potokami o wąskim dnie i stromych zboczach. Stoki południowe opadają 200-metrowymi ścianami wapiennymi ku równaniom zaznaczającym się na wysokości ok. 600 m. Ściany skalne, zbudowane głównie z wapieni rogowcowych, są poorane jarami potoków, a w niższej części pokryte stożkami piargów.

Pieninki stanowią wschodnią część Pienin. Spadają w kierunku północno-wschodnim do Dunajca szeregiem ścian poźłobionych dolinami. Wraz z masywem Trzech Koron stanowią najbardziej dziką i niedostępną część Pienin.

Pieniny wraz z Podhalem należą do zachodniokarpackiej dziedziny klimatycznej, tworzą jednak odrębną jednostkę ze swoistym klimatem lokalnym. Pieniny mają ciepły i łagodny klimat, najłagodniejszy na Podhalu i w Beskidach. Przy niskim stanie opadów są jednak dobrze zaopatrzone w wodę szczelinową i warstwową, co ma duże znaczenie dla flory i fauny, toteż na zwietrzelinach i często na nagich niemal skałach rozwija się bogata roślinność. Tak więc we florze Pienin obok flory regla dolnego rosną rośliny wysokogórskie, obok roślin pochodzenia arktycznego gatunki południowe, obok gatunków o dużych wymaganiach wilgotnościowych rośliny suchych muraw naskalnych. Pieniny ze względu na wysokość mieszczą się w krainie regla dolnego, gdzie panują jodła i buk, tworząc charakterystyczne dla tego piętra lasy jodłowo-bukowe, bukowe i jodłowo-świerkowe z domieszką głównie jaworu, wiązu i klonu. Zespoły świerkowe na obszarze Pienin stanowią drzewostany sztuczne. Do osobliwych składników pienińskich lasów należą cis i modrzew polski oraz laski sosnowe, porastające niedostępne ławki i grzebienie skalne. Pieniński las jodłowo-bukowy charakteryzuje się brakiem w runie borówki czarnej (*Vaccinium myrtillus* L.) oraz wielkim bogactwem krzewów i ziół. Łąki utrzymywane dzięki zabiegom człowieka i polany leśne są nieodłącznym składnikiem krajobrazu Pienin.

PRZEGLĄD GATUNKÓW KROCIONOGÓW

Na obszarze Pienin stwierdzono 23 gatunki krocionogów, należące do 15 rodzajów: *Polyxenus* Latreille, 1802, *Glomeris* Latreille, 1802, *Trachysphaera* (Waga, 1857), *Heteroporatia* Verhoeff, 1897, *Polydesmus* Latreille, 1802, *Strongylosoma* Brandt, 1833, *Isobates* Menge, 1861, *Cylindroiulus* Verhoeff, 1894, *Metaleptophyllum* (Latzel, 1884), *Microiulus* Verhoeff, 1897, *Leptoiulus* Verhoeff, 1894, *Unciger* Brandt, 1841, *Chromatoiulus* Verhoeff, 1894, *Schizophyllum* Verhoeff, 1895, *Polyzonium* Brandt, 1834.

Polyxenus lagurus (Linnaeus)

Liczba okazów: 121 ♀♀. Białe Skały, Zamkowa Góra, Sokola Perć, Łupisko.

Polyxenus lagurus (L.) jest gatunkiem kosmopolitycznym, występującym zapewne w całej Polsce, nie notowany jest jednak dotąd z wielu jej obszarów. Małe wymiary ciała — został przez Fabre'a nazwany „Diplopode en miniature” (43) — utrudniają znalezienie. Trudności te stwierdza również Schömann (37) na terenie Niemiec. W Polsce Jawłowski (20) gatunek ten podaje również z gór, gdzie dochodzi do

znacznych wysokości; L a n g (32) w Czechosłowacji wymienia go z wysokości 2 800 m. W Pieninach okazy tego gatunku występowały na północnych stokach, ale na pewno znajdują się też w południowych partiach trudno dostępnych dla zbierającego. Charakterystycznymi miejscami występowania okazały się niewysokie (do 2,5 m) pnie drzew złamane przez burzę lub niszczące z innych powodów, ale zawsze jeszcze żywe; w spróchniałych pniach drzew nie występował. Najczęściej osobniki dorosłe i młode w różnym wieku znajdowały się pod korą drzew, rzadziej na zewnętrznej stronie kory. W ściółce dookoła pnia występowały tylko pojedynczo, przy czym często stwierdzano zrzuczone wylinki. Krocionogi te spotykano w Pieninach także w zacienionym kompleksie jodłowym, choć, jak podaje P a l m é n (36), badająca ten gatunek P e i t s a l m i stwierdziła, że w Fenoscandii *P. lagurus* (L.) unika zwartych ciemnych drzewostanów, a chętnie występuje na skraju lasu. Unikanie zwartych kompleksów leśnych potwierdza również L a n g (32). W Pieninach występował *P. lagurus* (L.) we wszystkich miesiącach od maja do listopada, choć L a n g (29) podaje, że zarówno larwy, jak i dorosłe osobniki pod koniec lata zaczynają ukrywać się, by zimę przetrwać głęboko w ziemi. Gatunek ten tworzy dwie rasy, jak stwierdził V a n d e l (58), biseksualną i rozmnażającą się partenogenetycznie. Rasa partenogenetyczna podawana jest ze wschodniej Fenoscandii przez P a l m é n a (36); S c h u b a r t (39) stwierdza, iż R e i n e c k e w zebranych materiale w Turyngii również nie znalazł żadnego samca. Natomiast w Holandii obie płci występują w równym prawie stosunku liczbowym. W pracach faunistycznych, dotyczących krocionogów Karpat, nie podawano płci przy tym gatunku, brak również tych danych w pracy D z i a d o s z a (7). W Pieninach stwierdziłam tylko samice, jak również w Sudetach i na Roztoczu, co wskazywałoby, że gatunek ten na południu Polski występuje jako forma partenogenetyczna.

Glomeris hexasticha B r a n d t

Liczba okazów: 43 ♂♂, 102 ♀♀.

Jest gatunkiem licznie występującym w Pieninach, ale w najwyższych partiach masywu Trzech Koron nie znaleziono tych skulic; stanowiska te zajmował *Glomeris connexa* C. L. K o c h. Typowymi siedliskami dla *Gl. hexasticha* B r a n d t są niezbyt wilgotne i dość prześwietlone miejsca oraz mało zwarty drzewostan. Populacje ze znacznie nasłonecznionych polan i miejsc w pobliżu polan wykazują szczególnie dużą rozmaitość ubarwienia. Stanowiska buka są zwykle uprzywilejowane przez *Gl. hexasticha* B r a n d t. Szczególnie interesujące siedlisko stwierdzono na polanie przełęczy Szopka, gdzie rokrocznie pod tym samym krzakiem

leszczyny znajdowano liczną populację skulic na bardzo małej przestrzeni. Populacja ta utrzymywała się od wiosny do jesieni w ciągu kolejnych lat. Wskazywałoby to, że *Gl. hexasticha* Brandt zajmuje ograniczone stanowiska, a warunki mikroklimatyczne, zdaje się, odgrywają dużą rolę. Możliwość znacznej tolerancji w odniesieniu do czynników wilgotności i nasłonecznienia stwierdziła Stojalowska (50), badając zachowanie się i migracje tego gatunku w Starym Gaju koło Lublina. Dziadosz (8) podaje dla *Gl. hexasticha* Brandt również stanowiska w suchym lesie szpilkowym.

Glomeris mnischechi Nowicki

Liczba okazów: 11 ♂♂, 13 ♀♀.

Gatunek ten na obszarze Pienin występuje łącznie z *Glomeris hexasticha* Brandt i odróżnienie tych skulic nastęrcza wiele trudności. Przy oznaczaniu obu gatunków posłużyłam się cechą, którą podał Nowicki (35), a zastosował Dziadosz (8); jest nią kształt ostatniego segmentu ciała, wyraźnie różniący się u obu gatunków. Pewną dodatkową cechą może być również ubarwienie, które u *Gl. mnischechi* Nowicki jest jaśniejsze, przy czym plamy na ostatnim segmencie są duże i wyraźne. Na obszarze Pienin gatunek ten występuje niezbyt licznie, zajmuje stanowiska stosunkowo dobrze naświetlone. Najwięcej okazów zebrano u podnóża Góry Zamkowej i Trzech Koron. W zbiorze z Pienin stosunek płci kształtuje się jak 1 : 1.

Glomeris connexa C. L. Koch

Liczba okazów: 167 ♂♂, 277 ♀♀.

Występuje na całym obszarze Pienin i należy do najliczniej reprezentowanych gatunków. Żyje w głębszych partiach gór pokrytych lasem w miejscach zacienionych i wilgotnych. Rzadko skulice te znajdują się na skraju lasu lub na polanach, natomiast często w spróchniałych, zwalonych pniach drzew, nieraz bardzo głęboko w próchnie. W odróżnieniu od *Gl. hexasticha* Brandt dochodzi do samych szczytów gór, a w niższych rejonach w tych samych stanowiskach występuje wraz z innymi gatunkami rodzaju *Glomeris* Brandt. Schubart (40) podaje, iż Manfredi w r. 1938 notuje ten gatunek z Monte Roulleta z wysokości 3 000 m; zdaniem tego autora jest to najwyższe położone stanowisko *Gl. connexa* C. L. Koch. Na pewnych obszarach Polski gatunek ten występuje w dużej liczbie. Na terenie Puszczy Białowieskiej stwierdza to Jawłowski (22), a Stojalowska (51) na Wyżynie Lubelskiej.

Masowy pojaw *Gl. connexa* C. L. Koch obserwowano w Pieninach w czerwcu 1966 r. na bardzo stromych zboczach południowo-wschodnich. Skulice masowo chodziły po powierzchni bardzo wilgotnej i grubej ściółki, złożonej głównie z igieł jodłowych. Na powierzchni około 0,5 m² występowało przeciętnie 40—50 dorosłych samców i samic. Nie stwierdzono kopulujących par, a pojedyncze skulice poruszały się w różnych kierunkach. Miejsce masowego pojawu było o tyle ciekawe, że w razie deszczu całym tym stokiem płynęła woda, wpadając wprost do Dunajca. Z tego stanowiska pobrano stosunkowo niewielką liczbę okazów do próbkki, ponieważ leży ono w obrębie ścisłego rezerwatu, dlatego liczby podane wyżej nie odzwierciedlają należycie wielkości pojawu.

Trachysphaera costata (Waga)

Liczba okazów: 98 ♀♀.

Gatunek ten znany był dotychczas pod nazwą *Gervaisia costata* Waga. Strasser (53) stwierdza, że nazwa rodzajowa znalazła wcześniejsze zastosowanie dla innych gatunków zwierząt. Rezygnuje on z proponowanej przez Chamberlina nazwy *Gervaisius* i pozostawia stary synonim *Hellera* dla tego rodzaju mianowicie *Trachysphaera*. Również Dziadosz (8) dla tego gatunku z Polski stosuje tę nazwę rodzajową.

Wapienne podłoże Pienin stwarza doskonale warunki dla *T. costata* (Waga). Spotykany jest na całym obszarze Pienin; najczęściej i najliczniej występuje w masywie Trzech Koron. Nie występuje tylko na skraju lasów. Aczkolwiek stwierdza się go licznie w różnych stanowiskach, bardzo wyraźnie widoczny jest jego związek z bukiem. Bardzo często gatunek ten współwystępuje z *Gl. hexasticha* Brandt, co również stwierdza Lang (30). *Trachysphaera costata* (Waga) jest gatunkiem charakterystycznym dla południowej Polski, choć jedno stanowisko znane jest na Nizinie Mazowieckiej. Stwierdzone miejsca występowania tego gatunku (na Wyżynie Krakowsko-Wieluńskiej, Wyżynie Małopolskiej, w Beskidzie Zachodnim, na Wyżynie Lubelskiej — Dziadosz 7, na Roztoczu — Bielak, Stojalowska, w opracowaniu) potwierdzają zależność jego od wapiennego podłoża; jednocześnie nowe stanowiska wykazują, że gatunek ten nie jest tak rzadki, tylko dość trudny do znalezienia ze względu na małe rozmiary ciała. *Trachysphaera costata* (Waga) rozmnaża się partenogenetycznie na całym obszarze Polski i również w Pieninach. Verhoeff (64) ten sposób rozmnażania stwierdza na terenie Niemiec. Nie jest dotychczas wyjaśnione, na których obszarach gatunek ten występuje w formie ohydwy płci. Lang (30)

zamieszcza wprawdzie nóżki kopulacyjne samca, nie podaje jednak, gdzie został on znaleziony. Schubart (64) wymienia szereg krajów europejskich, w których występuje ten gatunek, nie wyjaśnia jednak zagadnienia, na których obszarach występuje jako forma biseksualna. Strasser (53) podaje samce z Bułgarii.

Trachysphaera acutula (Latzel)

Liczba okazów: 48 ♂♂, 65 ♀♀.

Stwierdzone coraz to nowe stanowiska w Polsce (8) wskazują, że *T. acutula* (Latz.) występuje częściej niż wykazywały dotychczasowe badania. Okazuje się, iż na tych samych obszarach występuje *T. costata* (Waga) i *T. acutula* (Latz.) W Pieninach takie współwystępowanie jest regułą. W r. 1964 przy ścieżce u podnóża Góry Zamkowej znalazłam wiele okazów obydwu gatunków na bardzo małej przestrzeni (kilka m²). Wystąpiły w tym miejscu w równej niemal liczbie, tak jak kształtuje się również stosunek liczbowy obu gatunków w zbiorach z całych Pienin. Szczególnie licznie występuje *T. acutula* (Latz.) w masywie Trzech Koron i w dolinie Potoku Pienińskiego.

Heteroporatia vihorlatica Attens

Liczba okazów: 7 ♂♂, 25 ♀♀.

Nazwę gatunkową o końcówce „a” nie „um”, dostosowaną do żeńskiej nazwy rodzajowej, przyjął za Strassere (52). Na terenie Pienin występuje nielicznie, podobnie jak w innych częściach Polski. Dorosłe osobniki występowały od maja do listopada, a więc pojawiają się w Pieninach wcześniej niż w innych okolicach kraju. Wielkość i ubarwienie ciała, liczba ząbków na płycie łącznej przedniej nóżki kopulacyjnej samca nie odbiegają od normy podawanej dla tego gatunku.

Polydesmus complanatus (Linnaeus)

Liczba okazów: 18 ♂♂, 53 ♀♀.

Jest gatunkiem pospolitym w całym kraju, w Pieninach jednak występuje niezbyt licznie. W zebranych przeze mnie materiale zaznacza się liczbowa przewaga samic, gdy z innych obszarów Polski notowano więcej samców w zbiorach. Znaczną różnicę podaje Stojalowska (51) z Michałówki pow. Puławy, gdzie w dość dużym materiale stwierdziła 600 ♂♂, a tylko 289 ♀♀. Trudno ocenić, czy w środowisku pienińskim

stosunek płci kształtuje się inaczej, czy też jest przypadkowym wynikiem. Schubart (38) stwierdza nawet przewagę samców nad samicami i dla innych gatunków rodzaju *Polydesmus* Latreille. Łokszina (34) podaje, że w europejskiej części ZSRR, choć jest pospolity, to w niektórych rejonach bywa rzadki i znajdowany w niewielkiej liczbie. Nie znalazłam w Pieninach okazów wyglądających nietypowo. *Polydesmus complanatus* (L.) z Karpat, jak stwierdził Jawłowski (19), może zewnętrznie upodabniać się do *P. tataranus tataranus* Latz. i *P. tataranus rodnaensis* Verh. Znane mi są takie formy z Roztocza i Beskidu Wschodniego z okolicy Iwonicza.

Polydesmus tataranus tataranus Latzel

Liczba okazów: 6 ♂♂, 3 ♀♀.

Podgatunek ten do niedawna uważany był za przedstawiciela wysokogórskiej fauny krocionogów. Nowe stanowiska w Beskidzie Wschodnim stwierdzone przez Dzidosza (8), również zbiory Stojalowskiej, jak i moje w Pieninach świadczą, że podgatunek ten ma rozleglejsze rozprzestrzenienie w Polsce. Trudność wykrycia tego podgatunku na innych terenach mogła być spowodowana faktem, że krocionóg ten poza Tatrami występuje w niewielkiej liczbie. Na terenie Pienin również jest jednym z najrzadszych krocionogów. Kilka okazów, które znalazły się w próbkach, pochodzi z najbardziej pierwotnych części Pienin, z Pienińskiego Potoku, Macelowej Góry i masywu Trzech Koron. Mała liczba okazów nie pozwala na wniosek, może tylko sugerować istnienie przewagi samców nad samicami.

Strongylosoma pallipes (Olivier)

Liczba okazów: 31 ♂♂, 79 ♀♀.

Występuje w całej Polsce, w górach dochodzi do wysokości 1 300 m (20); w Pieninach występuje na całym obszarze, choć w niewielkiej liczbie, zaznacza się wyraźna przewaga samic. Teren Pienin ze względu na ciepłochłonne i wapienne podłoże powinien posiadać większą liczbę tych krocionogów (34). U tego gatunku zaznacza się skłonność do występowania na pewnej tylko przestrzeni, ograniczonej zapewne mikrowarunkami środowiskowymi. Znajdowanie wielu okazów na niewielkiej przestrzeni może być spowodowane skłonnością tych krocionogów do gromadnego występowania (42, 48). Chociaż uważany jest za gatunek wilgociolubny, można go znaleźć także w dość suchych miejscach, np. na skraju polany, położonej na południowym stoku bardzo eksponowanym na nasłonecz-

nienie. Znany jest bowiem fakt, że w pewnych stanach fizjologicznych, np. w okresie wędrówki godowej, zmienia się u tego krocionoga reakcja na czynniki środowiskowe, co stwierdziła Stojalowska (48).

Isobates varicornis (C. L. Koch)

Liczba okazów: 65 ♂♂, 71 ♀♀.

Isobates varicornis (C. L. Koch) jest jedynym przedstawicielem rodziny *Blaniulidae*, występującym na obszarze Pienin. Chociaż notowano go tylko z czterech stanowisk, nie ulega wątpliwości, że występuje w wielu innych miejscach. Ze względu na małe wymiary ciała i przebywanie pod korą drzew, może być trudny do zauważenia w zwartym zacienionym lesie. Wyraźnie zaznacza się u tego gatunku tendencja do występowania w skupieniu. Pojedyncze osobniki znajduje się rzadko, częściej kilkanaście lub więcej skupionych pod korą drzew na stosunkowo małych przestrzeniach, rozmieszczonych co kilkadziesiąt centymetrów. Stosunek samców do samic, jak podaje Stojalowska (49), waha się w pewnych granicach na różnych obszarach, np. na Roztoczu zaznacza się przewaga samców. W Pieninach stosunek ten wynosi 1:1.

Cylindroiulus burzenlandicus Verhoeff

Liczba okazów: 35 ♂♂, 136 ♀♀.

Jodła i buk, panujące w Pieninach, stwarzają szczególnie dobre środowisko dla *C. burzenlandicus* Verh. Próchniejące pnie drzew bukowych jak również grube pokłady ściółki stwarzają dogodne warunki dla bytowania tego gatunku. Toteż w Pieninach *C. burzenlandicus* Verh. należy do liczniej występujących krocionogów. Uważa się go za gatunek karpacki, występuje jednak również na Roztoczu, w drzewostanie jodłowo-bukowym i także w sosnowo-dębowym z domieszką buka w postaci pojedynczych starych drzew lub choćby młodnika bukowego. Związek tego krocionoga z bukiem jest o wiele ściślejszy niż u innych gatunków krocionogów, które również znajdują dogodne warunki życia w naturalnym środowisku lasu bukowego. *C. burzenlandicus* Verh. występuje na terenie całych Pienin, nie stwierdzono go tylko na niewielkim obszarze Cyrlowej Skałki. W tych samych próchniejących pniach często występuje razem z *Gl. hexasticha* Brandt i *Polyzonium germanicum* (Brandt). W zbiorach dokonanych na obszarze Pienin widoczna jest wyraźna przewaga samic nad samcami.

Metaleptophyllum nanum (L a t z e l)

Liczba okazów: 63 ♂♂, 220 ♀♀.

Gatunek ten znany był dotychczas pod nazwą *Leptophyllum nanum* (L a t z e l), wprowadzoną przez V e r h o e f f a w r. 1895. S c h u b a r t (41) stwierdza, iż nazwa rodzajowa *Leptophyllum* jest już między innymi zarezerwowana dla gąbek, dlatego opisanemu przez Latzela w r. 1884 *Iulus nanus* nadaje nazwę *Metaleptophyllum nanum* (L a t z e l). Tą nazwą rodzajową posługuje się również G u l i c k a (14).

Metaleptophyllum nanum (L a t z.) występuje na dużym obszarze Polski. L a n g (31) jako miejsca występowania tych krocionogów podaje lasy liściaste. W Pieninach jest on obok *Leptoiulus trilobatus trilobatus* (V e r h.) najliczniej występującym gatunkiem na całym obszarze i przy tym w bardzo różnorodnych stanowiskach. Chętnie przebywa na kamieniach porośniętych mchem. W tych samych stanowiskach występuje drugi gatunek tego rodzaju, *Metaleptophyllum tatranum* (V e r h.). Spadek pojawu tego gatunku w lipcu, który na innych obszarach stwierdziła S t o j a ł o w s k a (49), w Pieninach następuje również.

Metaleptophyllum tatranum (V e r h o e f f)

Liczba okazów: 49 ♂♂, 69 ♀♀.

Powołując się na uwagi wyżej zamieszczone zmieniono nazwę również tego gatunku, z *Leptophyllum tatranum* V e r h. na *Metaleptophyllum tatranum* (V e r h.).

Na terenie Pienin należy również do licznie występujących krocionogów, choć w porównaniu z *M. nanum* (L a t z.) znajdujący jest dwukrotnie rzadziej. Występuje wprawdzie na całym obszarze Pienin, częściej jednak spotykano go w mchu, ściółce i glebie wyższych, trudniej dostępnych skałek. Stosunek płci na terenie Pienin w przybliżeniu wynosi 1 : 1.

Microiulus carpathicus (V e r h o e f f)

Liczba okazów: 7 ♂♂, 9 ♀♀.

Dotychczas notowany był tylko z Tatr, stanowisko w Pieninach rozszerza zasięg występowania tego gatunku. Na terenie Pienin należy do gatunków rzadkich, ale też w niewielkiej liczbie wykazał go J a w ł o w s k i (20) z Tatr Bielskich. Przy dokonywaniu jednorazowych zbiorów z jakiegoś terenu można łatwo pominąć gatunek występujący nielicznie, dlatego systematyczne badania, prowadzone przez D z i a d o s z a w Bieszczadach i Beskidzie Nowosądeckim, a przeze mnie w Sudetach Zachod-

nich, powinny wyjaśnić sprawę rozmieszczenia i zasięgu tego gatunku. Przy tak niewielkiej liczbie okazów trudno wykazać stosunek płci czy dynamikę populacji, można tylko stwierdzić, że częściej znajduje się go na wiosnę, w maju, niż w miesiącach jesiennych. Okazy tego gatunku w Pieninach znajdowane były w bardziej pierwotnych stanowiskach. Nóżki kopulacyjne nie różniły się budową od typowych, natomiast Gulička (14) podając ten gatunek z Tatr słowackich stwierdza, że nóżki kopulacyjne samców wyglądem odbiegają od rysunków zamieszczonych przez Verhoeffa.

Leptoiulus trilobatus trilobatus (Verhoeff)

Liczba okazów: 85 ♂♂, 189 ♀♀.

Jest najliczniejszym i charakterystycznym gatunkiem dla Pienin. Występuje na całym obszarze zarówno w wilgotnych, jak również w bardziej suchych stanowiskach. W Pieninach dochodzi do szczytów, w Tatrach bowiem należy do gatunków przekraczających wysokość 1900 m (20). Często występował w miejscach bardziej zacienionych, chodząc po ściółce, nie ukrywając się pod liśćmi. W zbiorach zaznacza się przewaga samic nad samcami.

Leptoiulus simplex marcomannius Verhoeff

Liczba okazów: 1 ♂, 2 ♀♀.

Z Polski notowany był dotychczas tylko z Tatr, stanowisko w Pieninach rozszerza zasięg występowania tego podgatunku w naszym kraju. Jak wiele górskich gatunków z rodzaju *Leptoiulus* Verh., nie jest zbyt liczny, w Pieninach należy do najrzadszych. Znaleziony został w obrębie Pieninek i być może nie występuje w innych częściach Pienin. Okazy tego podgatunku zebrano we wrześniu. •

Leptoiulus baconyensis baconyensis (Verhoeff)

Liczba okazów: 8 ♂, 2 ♀♀.

W Pieninach występuje w bardziej pierwotnych fragmentach gór jako jeden z najmniej licznych podgatunków. Z Tatr nie był wykazywany jak również z bardziej na zachód od Pienin położonych części Karpat w granicach Polski. Jawłowski (21) powątpiewał w istnienie tego podgatunku. Opisany przez Jawłowskiego i wykazywany coraz

częściej na obszarze Polski podgatunek *L. baconyensis pruticus* J a w ł., jak również stwierdzony w Pieninach *L. baconyensis baconyensis* V e r h. rozstrzyga istnienie tych dwu podgatunków.

Unciger foetidus (C. L. K o c h)

Liczba okazów: 56 ♂♂, 131 ♀♀.

Jest gatunkiem żyjącym w różnych środowiskach naturalnych i sztucznych na obszarze całej Polski, a w Pieninach należy do liczniej występujących gatunków. Pieniny, zawierające w podłożu sole wapnia, są doskonałym siedliskiem dla tego gatunku. W wielu stanowiskach na terenie kraju współlistnieje lub zastępowany jest przez gatunek *Unciger transsilvanicus* (V e r h.). W Pieninach obydwie gatunki występują w tych samych stanowiskach, podobnie jak na Roztoczu i na Wyżynie Lubelskiej (51).

Unciger transsilvanicus (V e r h o e f f)

Liczba okazów: 26 ♂♂, 27 ♀♀.

Gatunek ten znany jest z Wyżyny Krakowsko-Wieluńskiej, Wyżyny Małopolskiej, z Gór Świętokrzyskich, z Wyżyny Lubelskiej i Roztocza. Występuje w Pieninach w stosunku płci 1 : 1. Z Tatr nie był dotąd notowany. L a n g (30) podaje, że na terenie Czechosłowacji występuje tylko *U. foetidus* (C. L. K o c h), ale G u l i ć k a (14) znajduje *U. transsilvanicus* (V e r h.) we wschodniej Słowacji na terenie lasów nizinnych i podgórskich; oba te gatunki nie różnią się zewnątrznie, oznacza się je na podstawie nówek kopulacyjnych samca. Jeżeli do zbioru trafiały tylko samice, *U. transsilvanicus* (V e r h.) mógł być włączony do gatunku *U. foetidus* (C. L. K o c h). Samice ze zbioru w Pieninach zostały oznaczone na podstawie budowy wulw.

Chromatoiulus projectus kochi (V e r h o e f f)

Liczba okazów: 19 ♂♂, 64 ♀♀.

Jest gatunkiem rozprzestrzenionym w całym kraju, a na niektórych obszarach występuje bardzo licznie (49). Na terenie Pienin jest pospolitym gatunkiem, choć spotyka się go w niewielkiej liczbie i raczej w niższych partiach gór. J a w ł o w s k i (20) notuje go również z Tatr a G u l i ć k a (14) z Fatry z wysokości 1 570 m. W zbiorach z Pienin zaznacza się przewaga samic nad samcami.

Schizophyllum sabulosum (Linnaeus)

Liczba okazów: 7 ♂♂, 25 ♀♀.

Występuje w całym kraju, w górach jednak niezbyt licznie, także w Pieninach stwierdzony był w niewielkiej liczbie. Poza Polską notowano go z wyżej położonych terenów; Verhoeff (62) podaje wysokość 2 000 m. Występuje na całym obszarze Pienin, nie znaleziono go tylko w Łupisku i Pienińskim Potoku. Znajdowany był często w miejscach nasłonecznionych, co potwierdzałoby istnienie u tego gatunku znacznej tolerancji w stosunku do zmniejszonej wilgotności. Nie obserwowano w Pieninach skłonności do odbywania pionowej wędrówki, która jest charakterystyczna dla tego krocionoga (47). Kilkakrotnie notowano masowy jego pojaw, o takim pojawie we Francji pisze Demange (6). Zbiór z Pienin wykazuje liczbową przewagę samic.

Polyzonium germanicum (Brandt)

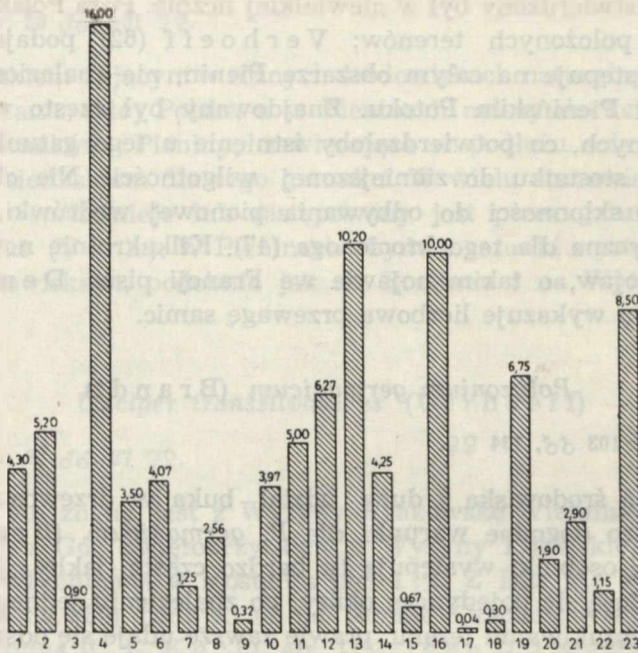
Liczba okazów: 103 ♂♂, 134 ♀♀.

Wilgotność środowiska i duży udział buka w drzewostanie Pienin stwarza bardzo dogodne warunki dla *P. germanicum* (Brandt). Dorosłe i młode osobniki występują tu bardzo często, jakby „gniazdowo”. Rzadko znajduje się pojedyncze okazy, po znalezieniu jednego, przy dokładnym przeszukiwaniu terenu, prawie zawsze udaje się odszukać większą liczbę osobników. Ten sposób gromadnego występowania tego krocionoga znany jest także z innych obszarów, z Roztocza i Karkonoszy. Duża zmienność ubarwienia, od jasnożółtego do pomarańczowoczerwonego, w tej samej populacji potwierdza sugestie tych autorów, którzy uważają, że *Polyzonium* na obszarze Polski występuje tylko w jednym gatunku.

ANALIZA FAUNISTYCZNA.

Opracowanie fauny krocionogów oparto na zbiorze liczącym 2 770 okazów należących do 23 gatunków (w tej liczbie również podgatunków), co stanowi ok. 30% wszystkich *Diplopoda* Polski. Z 75 stwierdzonych w Polsce gatunków znaczna część całkowicie lub częściowo żyje synantropijnie, w Pieninach, z wyjątkiem *Isobates varicornis* (C. L. Koch) i *Unciger foetidus* (C. L. Koch), które mogą na wielu obszarach żyć synantropijnie, wszystkie pozostałe są gatunkami środowisk naturalnych. *Leptoiulus trilobatus trilobatus* (Verh.), *Metaleptophyllum nanum* (Latz.) oraz *Glomeris connexa* C. L. Koch to gatunki występujące w Pieninach najczęściej. Procentowy udział poszczególnych gatunków w faunie krocionogów Pienin przedstawia zestawienie (ryc. 1).

Do porównania fauny krocionogów Pienin z fauną innych części gór w łuku Karpat może posłużyć praca J a w ł o w s k i e g o (20); wiele danych zawartych w niej dotyczy jednak stanowisk podawanych za Verhoeffem (59, 60) i Schubartem (39) z Tatr czechosłowackich. Południowa strona Karpat zbadana jest stosunkowo dobrze, a z autorów,



Ryc. 1. Procentowy wykaz gatunków zebranych w Pieninach w okresie od r. 1963 do r. 1966:

Spécification en pour-cent des espèces ramassées dans les Pieniny dans la période 1963—1966:

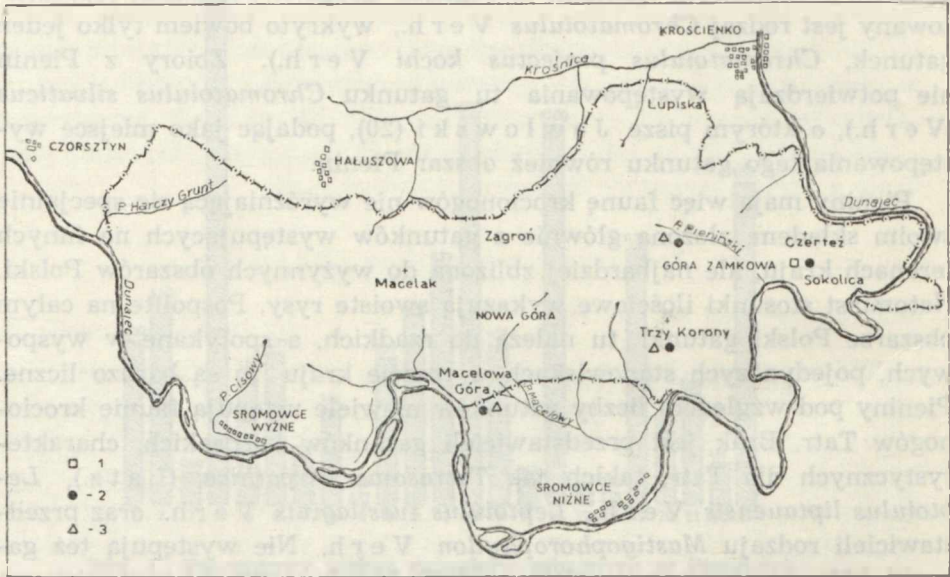
- 1 — *Pol. lagurus*, 2 — *Gl. hexasticha*, 3 — *Gl. mnischechi*, 4 — *Gl. connexa*, 5 — *T. costata*, 6 — *T. acutula*, 7 — *H. vihorlatica*, 8 — *P. complanatus*, 9 — *P. tatr. tatanus*, 10 — *Str. pallipes*, 11 — *I. varicornis*, 12 — *L. burzenlandicus*, 13 — *M. nanum*, 14 — *M. tatanum*, 15 — *Mic. carpathicus*, 16 — *L. tril. trilobatus*, 17 — *L. sim. marcomannius*, 18 — *L. bac. baconyensis*, 19 — *U. foetidus*, 20 — *U. transsilvanicus*, 21 — *Ch. projectus kochi*, 22 — *Schiz. sabulosum*, 23 — *Pol. germanicum*.

zajmujących się badaniami tej strony Karpat, wymienić można poza Schubartem (39), Verhoeffa (63, 64), z autorów czechosłowackich, Folkmanovą (11, 12), Langa (30) i Guličkę (14, 15). Wiele danych, dotyczących Karpat Wschodnich, zawierają prace J a w ł o w s k i e g o (17, 18), jak również opracowania rumuńskich diplopodologów: Ceuca (2, 3, 4, 5), Tabacaru i Negrea (57). Niedostateczne jest jednak w dalszym ciągu poznanie wielu obszarów Karpat,

dlatego nie ma możliwości przeprowadzenia dokładnych porównań, a w związku z tym brak danych do wniosków, jak na tle całych Karpat przedstawia się fauna krocionogów Pienin. Można jednak stwierdzić, że większość gatunków występujących w Pieninach należy do szeroko rozprzestrzenionych w Europie. Do gatunków, których nieliczne stanowiska znane są poza Polską, a które występują w Pieninach należą: *Glomeris mnischechi* Nowicki, *Microiulus carpathicus* (Verh.), *Leptoiulus simplex marcomannius* Verh. (poza Polską podawany tylko z Niemiec) oraz *Leptoiulus baconyensis baconyensis* (Verh.). W porównaniu ze składem gatunkowym Rumunii szczególnie ubogo w Pieninach reprezentowany jest rodzaj *Chromatoiulus* Verh., wykryto bowiem tylko jeden gatunek, *Chromatoiulus projectus kochi* Verh.). Zbiory z Pienin nie potwierdzają występowania tu gatunku *Chromatoiulus silvaticus* (Verh.), o którym pisze Jawłowski (20), podając jako miejsce występowania tego gatunku również obszar Pienin.

Pieniny mają więc faunę krocionogów nie wyróżniającą się specjalnie swoim składem, złożoną głównie z gatunków występujących na innych terenach kraju, ale najbardziej zbliżoną do wyżynnych obszarów Polski. Natomiast stosunki ilościowe wykazują swoiste rysy. Pospolite na całym obszarze Polski gatunki tu należą do rzadkich, a spotykane w wyspach, pojedynczych stanowiskach w reszcie kraju tu są bardzo liczne. Pieniny pod względem liczby gatunków niewiele ustępują faunie krocionogów Tatr. Brak jest przedstawicieli gatunków karpaccich, charakterystycznych dla Tatr, takich jak *Tatrasoma carpathica* (Latz.), *Leptoiulus liptauensis* Verh., *Leptoiulus tussilaginis* Verh. oraz przedstawicieli rodzaju *Mastigophorophyllon* Verh. Nie występują też gatunki, które, wydaje się, mogłyby znaleźć dogodny warunki środowiskowe w tej części Karpat, są to *Polydesmus montanus* Verh. i *Metaleptophyllum transsilvanicum* Verh. W Tatrach natomiast nie stwierdzono występującego w Pieninach gatunku *Unciger transsilvanicus* (Verh.), być może nie dochodzącego do tak znacznych wysokości, gdyż z Czechosłowacji również notowany jest z podgórszych lasów; w Tatrach nie wykryto również występującego w Pieninach *Leptoiulus baconyensis baconyensis* (Verh.). Charakterystyczny jest fakt, że w środowisku o zachowanym pierwotnym charakterze flory, liczba gatunków krocionogów jest zwykle mniejsza niż na obszarach zagospodarowanych. Potwierdzają to wyniki badań przeprowadzonych w Puszczy Białowieskiej, gdzie Jawłowski (22) stwierdził mniejszy liczebny skład gatunkowy aniżeli w okolicy Warszawy (16). Pokrywa się to również z badaniami Łoksziny (33) w Puszczy Białowieskiej po stronie ZSRR. Krocionogi mają bowiem pewną łatwość biernego rozprzestrzeniania się, zwiększania swoich zasięgów przy pomocy działalności człowieka. Mogą być prze-

wożone z ziemią, z kwiatami, a gatunki ciepłolubne w cieplarniach na znacznej nawet szerokości geograficznej znajdują potrzebne warunki do życia. W ten sposób synantropijne gatunki powiększają liczbowy skład gatunkowy na obszarach zagospodarowanych, a tereny nie podlegające działalności człowieka mają mniej liczną faunę, stąd również stosunkowo mniej liczny skład gatunkowy obszaru Pienin w porównaniu z innymi terenami Polski.



Ryc. 2. Szkic Pienin z uwzględnieniem gatunków krocionogów najrzadziej występujących:

Equisse des Pieniny avec la prise en considération des espèces de diplopedes apparaissant le plus rarement:

1 — *Leptoiulus simplex marcomannius* (Verh.), 2 — *Leptoiulus baconyensis baconyensis* (Verh.), 3 — *Polydesmus tatranus tatranus* Latz.

Obszar całych Pienin stwarza na ogół niemal jednakowo dogodne warunki do życia krocionogów. Zaznaczają się jednak w rozmieszczeniu gatunków pewne różnice co do wymagań wilgotności i naświetlenia. Ogólnie można stwierdzić, że *Gl. hexasticha* Brandt wyraźnie unika zwartych, ciemnych i bardzo wilgotnych kompleksów leśnych i nie dochodzi do szczytów, szczególnie porośniętych drzewami iglastymi; tam natomiast występuje *Gl. connexa* C. L. Koch. Chociaż wilgotność to jedno z podstawowych wymagań siedliskowych krocionogów, często trudno było znaleźć krocionoga w miejscach, gdzie zwarte korony drzew nie przepuszczają słońca i grube pokłady ściółki są bardzo wilgotne.

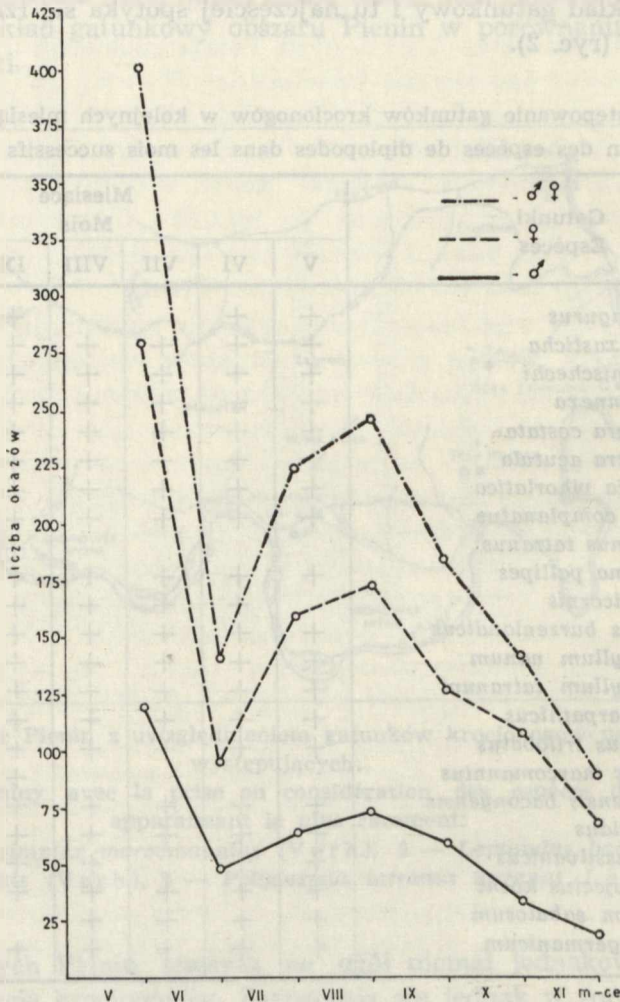
W takich stanowiskach występował *L. trilobatus trilobatus* Verh., ale bardzo nielicznie. Pewne gatunki, jak *Gl. hexasticha* Brandt, *T. costata* (Waga), *T. acutula* (Latz.) i *C. burzenlandicus* Verh., wykazują w Pieninach wyraźny związek z bukiem. Większość gatunków występuje na obszarze całych Pienin, ale obszary ścisłych rezerwatów, do których należą znaczne obszary masywu Trzech Koron, Pieninek i Zagronia, położonego po północnej stronie Pienin Czorsztyńskich, mają liczniejszy skład gatunkowy i tu najczęściej spotyka się rzadkie gatunki krocionogów (ryc. 2).

Tab. 1. Występowanie gatunków krocionogów w kolejnych miesiącach zbiorów
Apparition des espèces de diplopedes dans les mois successifs de récolte

Gatunki Espèces	Miesiące Mois						
	V	VI	VII	VIII	IX	X	XI
<i>Polyxenus lagurus</i>	+	+			+	+	+
<i>Glomeris hexasticha</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glomeris mnischechi</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Glomeris connexa</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trachysphaera costata</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Trachysphaera acutula</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Heteroporatia vihorlatica</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polydesmus complanatus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Polyd. tatranus tatranus</i>					+	+	+
<i>Strongylosoma pallipes</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Isobates varicornis</i>		+	+	+	+	+	+
<i>Cylindroiulus burzenlandicus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Metaleptophyllum nanum</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Metaleptophyllum tatranum</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Microiulus carpathicus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lep. trilobatus trilobatus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Lep. simplex marcomannius</i>					+		
<i>Lep. baconyensis baconyensis</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Unciger foetidus</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Unciger transsilvanicus</i>	+	+		+	+	+	+
<i>Chromat. projectus kochi</i>	+	+	+	+	+	+	+
<i>Schizophyllum sabulosum</i>	+	+	+	+			+
<i>Polyzonium germanicum</i>	+	+	+	+	+	+	+

Większość gatunków zbierana była w kolejnych miesiącach od maja do listopada. Pojawy gatunków ilustruje zestawienie (tab. 1). Ciekawy jest fakt, że *Heteroporatia vihorlatica* Attems występuje w postaci dorosłych osobników od maja do listopada, gdy na innych obszarach Polski pojawia się dopiero w sierpniu. Jesienny pojaw, choć liczba znalezionych

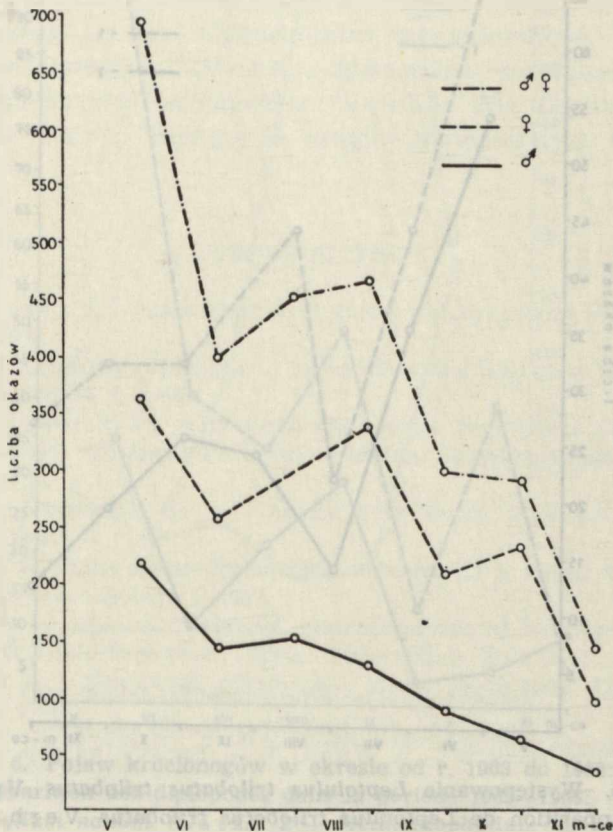
okazów jest niewielka, zaznacza się u *Polydesmus tataranus tataranus* Latz. *Microiulus carpathicus* (Verh.) w postaci dorosłej występował od czerwca do września. Zbiory dokonane w Pieninach potwierdzają znane zjawisko zwiększania się pojawów krocionogów w okresie jesienno-wiosennym (tab. 1). Największa liczba gatunków, stwierdzona we wrześniu,



Ryc. 3. Pojaw krocionogów w r. 1964
Apparition des diplopodes en 1964

nie pokrywa się jednak z najliczniejszym pojawem osobników. Liczbowo najczęściej krocionogów zbiera się w Pieninach w maju i odnosi się to do niemal wszystkich gatunków. Dla zilustrowania pojawu krocionogów posłużyć może r. 1964, w którym zbiory przeprowadzano systematycznie w ciągu tej samej liczby dni w każdym miesiącu (ryc. 3). Suchy w tym

roku czerwiec zaznaczył się wyraźnie zmniejszoną liczbą okazów wszystkich gatunków. Zestawienie (ryc. 4), dotyczące pozostałych lat badań, wskazuje również, że w czerwcu widoczna jest tendencja do zmniejszania pojawów, a maksimum pojawu krocionogów zaznacza się dwukrotnie. Rozdzielenie krocionogów według płci wykazuje, że u wszystkich niemal gatunków jest mniej samców niż samic i krzywa ilustrująca

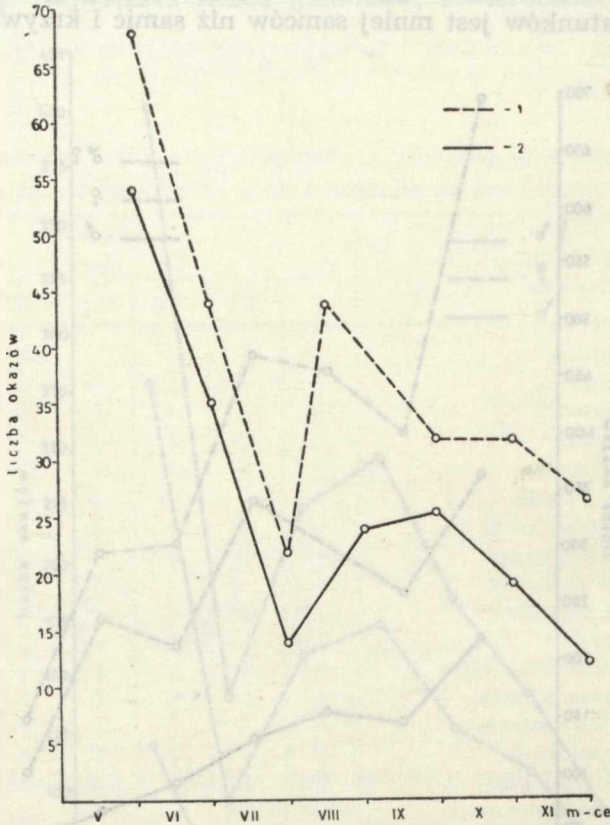


Ryc. 4. Pojaw krocionogów w okresie od r. 1963 do r. 1966
Apparition des diplopodes dans la période 1963—1966

liczbę samców maleje w sposób ciągły od maja do listopada. Pewien niewielki wzrost samców zaznacza się w lipcu lub sierpniu. Poza pewnym odchyleniem w r. 1964 największe nasilenie pojawu samic nastąpiło w maju, drugi wyraźny pojaw miał miejsce w sierpniu. Maj dla obydwu płci jest miesiącem zwiększonego pojawu, wilgotna i ciepła już na ogół pora roku pozwala na wyjście krocionogów z kryjówek. Przewaga samic w maju wynika z faktu, że dłużej żyjące samice w większej liczbie prze-

trwały okres zimy. W czerwcu, w zależności od warunków danego roku, występuje większa lub mniejsza tendencja do spadku pojawu.

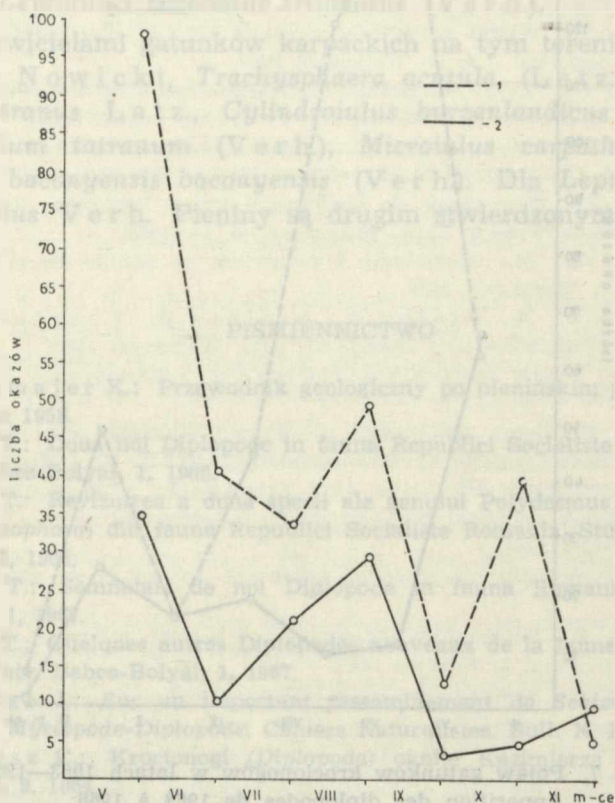
Dynamika pojawów poszczególnych gatunków przebiega z pewnym odchyleniem od krzywej przedstawiającej pojawy wszystkich gatunków. Dla



Ryc. 5. Występowanie *Leptoiulus trilobatus trilobatus* Verh.:
Apparition de *Leptoiulus trilobatus trilobatus* Verh.:
1 — lata 1963—1966, 2 — r. 1964

najliczniej występującego w Pieninach podgatunku *Leptoiulus trilobatus trilobatus* (Verh.) dynamikę pojawu ilustruje ryc. 5. Największy pojaw zaznacza się w maju, natomiast największy spadek liczebności krocionogów przesunięty jest na lipiec. Ponowny wzrost pojawu, zależnie od specyfiki roku, występuje w lipcu lub sierpniu i wrześniu, a od tego okresu następuje stały spadek liczby okazów. Krzywe (ryc. 6) ilustrujące pojawy dwu występujących w Pieninach gatunków rodzaju *Metaleptophyllum*

(L a t z.) wykazują pewne różnice. Po dużym pojawie w maju zaznacza się u obydwu gatunków spadek w czerwcu, który utrzymuje się do lipca u *M. nanum* (L a t z.), po czym występuje drugie maksimum pojawu w sierpniu. *M. nanum* (L a t z.) charakteryzuje jeszcze raz zwiększony pojaw w październiku.

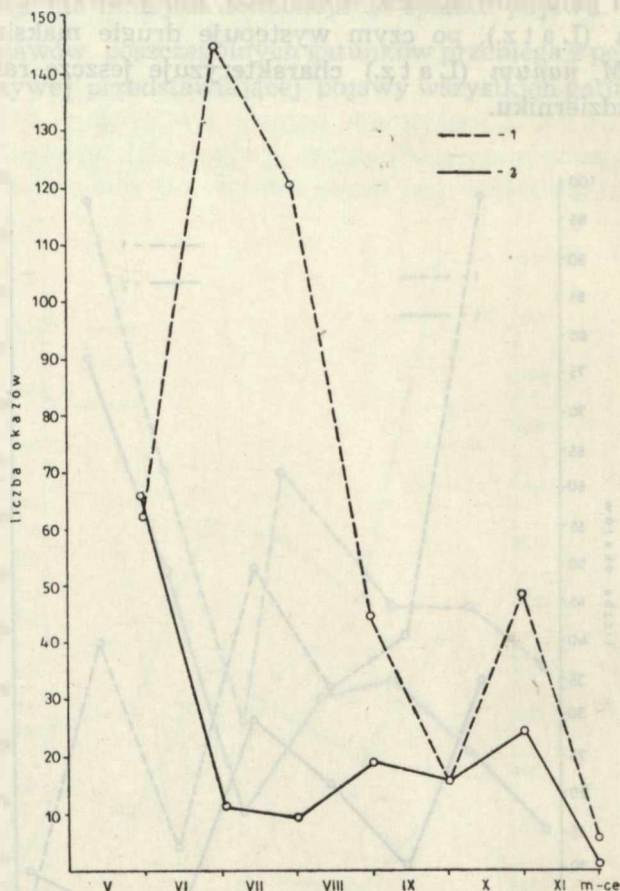


Ryc. 6. Pojaw krocionogów w okresie od r. 1963 do 1966:

Apparition des diplopodes dans la période 1963—1966:

1 — *Metaleptophyllum nanum* (L a t z.), 2 — *Metaleptophyllum tatranum* (V e r h.)

W latach zbiorów przeprowadzonych w Pieninach można było stwierdzić znaczną różnicę nasilenia pojawu u gatunków *Gl. hexasticha* B r a d t i *Gl. connexa* C. L. K o c h (ryc. 7). Pierwsze maksimum pojawu *Gl. connexa* C. L. K o c h przesunięte jest na czerwiec, a drugie występuje w październiku. Należy zaznaczyć, że wiosenny pojaw tego gatunku miał tu w r. 1966 charakter pojawu masowego, co wpłynęło niewątpliwie na liczebność populacji i uwidoczniło wyraźniej aktywne okresy życia.



Ryc. 7. Pojaw gatunków krocionogów w latach 1963—1966:

Apparition des diplopodes de 1963 à 1966:

1 — *Glomeris connexa* C. L. Koch, 2 — *Glomeris hexasticha* Brandt.

WYNIKI

W okresie 3 lat badań, prowadzonych w Pieninach, zebrano 2 770 okazów krocionogów należących do 15 rodzajów, w których wyodrębniono 23 gatunki (w tym podgatunki). Rozmieszczenie krocionogów w Pieninach jest dość równomierne; nie zaznacza się różnica w składzie gatunków występujących na południowej i północnej stronie gór. Obszary ścisłego rezerwatu mają więcej gatunków i również na tym terenie występują gatunki najrzadsze. Maj jest miesiącem najliczniejszego pojawu krocionogów w Pieninach. Faunę krocionogów Pienin stanowią w znacznej większości gatunki występujące też na innych obszarach Polski, skład

ich zbliżony jest najbardziej do fauny wyżyn. Natomiast stosunki ilościowe wykazują swoiste cechy, gdyż pospolite dla kraju gatunki należą w Pieninach do rzadkich. Najliczniej reprezentowane w Pieninach są gatunki: *Glomeris connexa* C. L. Koch, *Metaleptophyllum nanum* (Latz.) i *Leptoiulus trilobatus trilobatus* (Verh.).

Przedstawicielami gatunków karpaccich na tym terenie są: *Glomeris mnischechi* Nowicki, *Trachysphaera acutula* (Latz.), *Polydesmus tataranus tataranus* Latz., *Cylindroiulus burzenlandicus* Verh., *Metaleptophyllum tataranus* (Verh.), *Microiulus carpathicus* (Verh.), *Leptoiulus baconyensis baconyensis* (Verh.). Dla *Leptoiulus simplex marcomannius* Verh. Pieniny są drugim stwierdzonym w Polsce stanowiskiem.

PIŚMIENNICTWO

1. Birkenmajer K.: Przewodnik geologiczny po pienińskim pasie skałkowym. Warszawa 1958.
2. Ceuca T.: Doua noi Diplopede in fauna Republicii Socialiste Romania. Studia Univ. Babes-Bolyai, 1, 1966.
3. Ceuca T.: Revizuirea a doua specii ale genului Polydesmus (*Diplopoda*, *Proterospermophora*) din fauna Republicii Socialiste Romania. Studia Univ. Babes-Bolyai, 1, 1966.
4. Ceuca T.: Semnalari de noi Diplopede in fauna Romaniei. Stud. Cercet. Biol., 19, 1, 1967.
5. Ceuca T.: Quelques autres Diplopedes nouveaux de la faune de la Roumanie. Studia Univ. Babes-Bolyai, 1, 1967.
6. Demange J.: Sur un important rassemblement de *Schizophyllum sabulosum* (L.) *Myriapode-Diplopede*. Cahiers Naturalistes. Bull. N. P., 16, 4, 1960.
7. Dziadosz C.: Krocionogi (*Diplopoda*) okolic Kazimierza Dolnego. Fragm. Faun., 11, 9, 1964.
8. Dziadosz C.: Materiały do znajomości rozmieszczenia krocionogów (*Diplopoda*) w Polsce. Fragm. Faun., 13, 1, 1966.
9. Dylewska M.: The Apoidea of the Pieniny National Park. Acta Zool. Cracov., 8, 13, 1962.
10. Dylewska M.: Fauna kserotermiczna Pienin. Przegląd Zool., 9, 2, 1965.
11. Folkmanova B.: Prispěvek k poznání stonožek severního Slezska. Prir. Sbor. Ostrav. Kraje, 10, 1949.
12. Folkmanova B.: Prispěvek k poznání slezských stonožek z Beskyd. Prir. Sbor. Ostrav. Kraje, 15, 1954.
13. Gulička J.: O karpatskom endemickom rode *Allorhiscosoma* (Verhoeff, Gulička em.) (*Diplopoda*: *Ascospemphora*). Biologia, 9, 1, 1954.
14. Gulička J.: *Gastropoda*, *Diplopoda* a *Chilopoda* slovenskej časti Východných Karpat. Acta Fac. Rer. Nat. Univ. Comenianae, 7, 1962.
15. Gulička J.: *Leptoiulus simplex obenbergeri* Subsp. N. aus Nordslovakei (*Diplopoda*: *Symphlyognatha*). Annt. Zool. Bot., 24, 1965.
16. Jawłowski H.: Krocionogi okolic Warszawy i niektóre gatunki z innych miejscowości Polski. Spraw. Kom. Fizjogr., 63, 1929.

17. Jawłowski H.: Przyczynek do znajomości fauny krocionogów Bessarabji (Rumunja). *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*, **1**, 1930.
18. Jawłowski H.: Nowe gatunki dwuparców (*Diplopoda*) palearktycznych z Karpat Wschodnich i z Palestyny. *Ann. Mus. Zool. Pol.*, **9**, 12, 1931.
19. Jawłowski H.: Krocionogi południowo-wschodniej Polski. *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*, **2**, 25, 1936.
20. Jawłowski H.: Materiały do znajomości fauny krocionogów (*Diplopoda*) tatrzańskich. *Fragm. Faun. Mus. Zool. Pol.*, **3**, 17, 1938.
21. Jawłowski H.: Wykaz dotychczas znanych krocionogów (*Diplopoda*) Polski. *Fragm. Mus. Zool. Pol.*, **4**, 10, Warszawa 1939.
22. Jawłowski H.: Wije (*Myriapoda*) Białowieckiego Parku Narodowego. *Ann. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. IV* (1949), Lublin 1950.
23. Kaczmarek J.: Wstępne uwagi o drewniakach (*Lithobiomorpha*) Pienin. *Spraw. Poznań. Tow. Przyj. Nauk za III i IV kw.*, Poznań 1955.
24. Karpiński J.: Przyczynek do znajomości fauny korników Parku Narodowego w Pieninach. *Fragm. Faun. Mus. Zool.*, **5**, 14, 1948.
25. Klimaszewski M.: Morfologia i dyluwium w dolinie Dunajca. *Pr. Inst. Geogr. U. J.*, **2**, Warszawa 1937.
26. Klimaszewski M., Szafer W., Szafran B., Urbański J.: Flora dryjasowa w Krościenku nad Dunajcem. *PIG*, Warszawa 1950.
27. Koehler W.: Fauna mrówek Pienińskiego Parku Narodowego. *PWRiL*, Warszawa 1951.
28. Kuntze R.: Problemy zoogeograficzne Pienin. *Kosmos, seria B*, **59**, 4, 1934.
29. Lang J.: Postembryonalni vyvoj Diplopodu. *Vest. Csl. Zool. Spol.*, **17**, 3, 1954.
30. Lang J.: Mnohonozky-Diplopoda. [w:] *Fauna ČSR.*, **2**, Praha 1954.
31. Lang J.: Klič k urcovani bežnych druhu mnohonozek. *Sbor. Vysoke Skoly Pedagog.*, **1**, Praha 1957.
32. Lang J.: Mnohonozky (*Diplopoda*) nekterych lokalit Cech. *Narod. Muz.*, **1**, 1962.
33. Łokszina I. E.: Mnogonożki (*Diplopoda*) w lesnych poczwach Białowieżskiej Puszczy. *Pedobiologia*, **4**, Moskwa 1964.
34. Łokszina I. E.: Mnogonożki (*Diplopoda*) centralnoj czasti chwojnosziroko-listwiennych lesow Russkoj rawniny. *Akad. Nauk SSSR*, Moskwa 1966.
35. Nowicki M.: Beschreibung neuer Arthropoden. *Kraków* 1870.
36. Palmén E.: The *Diplopoda* of Eastern Fenoscandia. *Ann. Zool. Soc. Zool. Bot. Fenn. „Vanamo”* **13**, 6, 1949.
37. Schömann O.: Zur Biologie des *Polyxenus lagurus* (L. 1758). *Zool. Jahrb.*, **84**, 1956.
38. Schubart O.: Ein Beitrag zur Diplopodenfauna Ostpreussen. (Über Diplopoden Nr 13). *Schr. Phys.-Ökon. Ges.*, **67**, 2, 1931.
39. Schubart O.: Tausendfüssler oder *Myriapoda* I: *Diplopoda*. [w:] *Die Tierwelt Deutschlands*, **28**, Jena 1934.
40. Schubart O.: Über einige von Professor H. Janetschek in der hochalpin-nivalen Region der Dauphine gesammelte Diplopoden. *Österr. Zool. Z.*, **5**, 3, 1954.
41. Schubart O.: Die Diplopoden der Mark Brandenburg. *Mitt. Zool. Mus.*, **33**, 1, 1957.
42. Seifert B.: Anatomie und Biologie des Diplopoden *Strongylosoma pallipes* Oliv. *Z. Morph. Ökol. Tiere*, **25**, 1932.

43. Seifert G.: Die Entwicklung von *Polyxenus lagurus* (L.) (*Diplopoda*, *Psela-phognatha*). Zool. Jahrb., **78**, 2, 1960.
44. Sitowski L.: Motyle Pienin, Spraw. Kom. Fizjogr., **39** (1906). Cz. II, 14 (1910). Kraków 1906 i 1910.
45. Sitowski L.: Ptaki Pienin, Spraw. Kom. Fizjogr., PAU, **LXI** (1916), **I.XV** (1931). Kraków 1916 i 1931.
46. Stach J.: Materiały do fauny bezskrzydłych (*Apterygota* Oud.) Polski. Cz. II. Bezskrzydłe z Pienin. Bull. Acad. Pol. Sci. Lettr., Kraków 1921.
47. Stojalowska W.: Masowe pojawy krocionogów w okolicy Lublina. Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. **IV** (1949), 12, Lublin 1950.
48. Stojalowska W.: Analiza wędrówki *Strongylosoma pallipes* (Oliv.) (*Diplopoda*). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio C, vol. **VIII** (1959), Lublin 1960.
49. Stojalowska W.: Krocionogi (*Diplopoda*) Polski. Warszawa 1961.
50. Stojalowska W.: Sezonowe migracje *Glomeris hexasticha* Brandt (*Diplopoda*). Materiały VII Zjazdu Pol. Tow. Zool., Toruń 1963.
51. Stojalowska W.: Materiały do poznania krocionogów (*Diplopoda*) Wyżyny Lubelskiej. Lub. Tow. Nauk., Lublin 1968.
52. Strasser K.: Anmerkungen zu Attems „Myriapodenfauna der Ostalpen”. Ann. Naturhist. Mus., **62**, 1958.
53. Strasser K.: Über Diplopoden Bulgariens, Ann. Zool., **23**, 12, Warszawa 1966.
54. Szafer W.: Plioceniński las w Pieninach. Wiad. Muz. Ziemi, 1—2, Warszawa 1939.
55. Szafer W.: Pliocenińska flora okolic Czorsztyna i jej stosunek do plejstocenu. Inst. Geolog., Prace, **11**, Warszawa 1954.
56. Szelegiewicz H.: Mączliki (*Homoptera*, *Aleyrodidae*) Pienin. Fragm. Faun., **11**, 26, Warszawa 1965.
57. Tabacaru I., Negrea S.: Beiträge zur Revision der Gattung *Polydesmus* in der Fauna Rumäniens nebst Betrachtungen über die Polydesmidenfau-na der Nachbarländer. Acta Mus. Maced. Scient. Natur., **8**, 1, 1961.
58. Vandel A.: La spanadria (disette de mâles) géographique chez le myriapode (*Polyxenus lagurus* L.). Compt. Rend. Ac. Sci., **182**, 1926.
59. Verhoeff K.: Über Diplopoden. Tausendfüßler aus Brandenburg und andere Formen aus Ostdeutschland und Österreich-Ungarn. Mitt. Zool. Mus., **3**, 3, 1907.
60. Verhoeff K.: Germania zoogeographica (Über Diplopoden, 90 Aufz. Anhang: Diplopoden aus der Tatra). Zool. Anz., **47**, 4—5, 1916.
61. Verhoeff K.: Durch Zucht erhaltene Formen des *Polydesmus complanatus*, *illyricus* Verh. und ihre Bedeutung. Z. Wiss. Biol., 1928.
62. Verhoeff K.: Zur Systematik, vergleichenden Morphologie und Geographie europäischer Diplopoden, zugleich ein zoogeographischer Beitrag. Zool. Jb. Syst., **57**, 1929.
63. Verhoeff K.: *Diplopoda* [w:] Bronns H. G.: Klassen und Ordnungen des Tierreichs. II, Leipzig 1932.
64. Verhoeff K.: *Diplopoda*, *Symphyla*, *Paupoda*, *Chilopoda* [w:] Brohmer P., Ermann P., Ulmer G.: Die Tierwelt Mitteleuropas. II, Leipzig 1934.

Фауна многоножек (*Diplopoda*) в Пенинах

Резюме

На протяжении трех лет в Пенинах были собраны 2 770 экземпляров многоножек, принадлежащих к 15 родам. Из них автор выделил 23 вида (в том числе несколько подвидов). Распространение многоножек в Пенинах довольно равномерное, не отмечается разницы в составе видов, выступающих как в южной, так и в северной частях гор. Больше всего видов имеется в районах строгого заповедника, здесь же выступают самые редкие виды. Самые большие количества многоножек появляются в Пенинах в мае.

Фауну многоножек в Пенинах составляют в большинстве виды, выступающие также на других территориях Польши, а состав их близок больше всего фауне плоскогорья. Количественные отношения проявляют индивидуальные черты, потому что обыкновенные для страны виды выступают в Пенинах лишь в небольших количествах. Самыми распространенными видами в Пенинах являются: *Glomeris connexa* C. L. Koch, *Metaleptophyllum nanum* (Latz.), *Leptoiulus trilobatus trilobatus* (Verh.).

Представителями карпатских видов на этой территории являются: *Glomeris mnischechi* Nowicki, *Trachysphaera acutula* (Latz.), *Polydesmus tatranus tatranus* Latz., *Cylindroiulus burzenlandicus* Verh., *Metaleptophyllum tatranum* (Verh.), *Microiulus carpathicus* (Verh.), *Leptoiulus baconyensis baconyensis* Verh. Для *Leptoiulus simplex marcomannius* Verh. Пенины являются вторым, констатированным в Польше, местом обитания.

Faune des diplopedes (*Diplopoda*) des Pieniny

Résumé

Durant trois années des recherches faites dans les Pieniny on a ramassé 2770 spécimens des diplopedes appartenant à 15 genres, parmi lesquels j'ai distingué 23 espèces (y compris les sous-espèces). La répartition des diplopedes dans les Pieniny est assez uniforme; on n'observe pas de différence entre la composition des espèces de la partie méridionale et septentrionale des montagnes. Les régions de réserve naturelle intégrale ont un nombre d'espèces plus grand; ce terrain se caractérise par la présence des espèces les plus rares. Les diplopedes apparaissent le plus abondamment dans les Pieniny en mois de mai.

La faune des diplopedes sur les terrains en question est formée, pour la plupart, d'espèces apparaissant aussi dans d'autres régions de la Po-

logne. Sa composition ressemble le plus à celle de la faune des plateaux. Les rapports quantitatifs démontrent pourtant des traits spécifiques, car les espèces communes pour le pays appartiennent aux rares dans les Pieniny. Ce sont les espèces telles que *Glomeris connexa* C. L. Koch, *Metaleptophyllum nanum* (Latz.) et *Leptoiulus trilobatus* (Verh.) qui y sont le plus nombreuses.

Les espèces de Carpates y sont représentées par: *Glomeris mniszechii* Nowicki, *Trachysphaera acutula* (Latz.), *Polydesmus tataranus tataranus* Latz., *Cylindroiulus burzenlandicus* Verh., *Metaleptophyllum tataranum* (Verh.), *Microiulus carpathicus* (Verh.), *Leptoiulus baconyensis baconyensis* (Verh.). Pour *Leptoiulus simplex marcomanius* Verh. les Pieniny sont le deuxième endroit d'apparition, constaté en Pologne.

