

ANDRZEJ DZIĘCZKOWSKI

ŚLIMAKI (*GASTROPODA*) REZERWATU LEŚNEGO ŚWINIA GÓRA
W WOJEWÓDZTWIE KIELECKIMTERRESTRIAL GASTROPODS OF THE FOREST RESERVE ŚWINIA GÓRA
IN THE KIELCE DISTRICT

WSTĘP

Rezerwat leśny Świnia Góra jest wyjątkowo interesującym obiektem przyrodniczym. Jego największą osobliwością jest mieszany drzewostan, w którego skład wchodzi niemal wszystkie krajowe gatunki drzew leśnych, zarówno iglastych, jak i liściastych. O rezerwacie tym można powiedzieć bez najmniejszej przesady, że jest to «żywe laboratorium sukcesji», w którym przyroda po dokonanych przez człowieka splądrowaniu w niedługim stosunkowo okresie czasu potrafiła wrócić do stanu pierwotnego. Teren ten doskonale nadaje się do przeprowadzenia wielostronnych, kompleksowych badań nad ważnymi problemami wtórnej sukcesji ekologicznej.

O zainteresowaniu rezerwatem Świnia Góra świadczy dość bogate piśmiennictwo, liczące około 30 pozycji. Jednakże większość z tego stanowią prace popularno-przyrodnicze i krajoznawcze. Ścisłe naukowych prac o podstawowym znaczeniu wykonano dotąd trzy, dotyczące: modrzewia polskiego i cisa w lasach bliżyńskich (Barański 1964), gleboznawstwa (Adamczyk 1965) i fitosocjologii (Fabijanowski, Zarzycki 1965). W zestawieniu bibliograficznym uderza prawie zupełny brak opracowań zoologicznych. Jedynie dwie lub trzy publikacje wymieniają wśród obszernych innych materiałów niewielką liczbę przedstawicieli świata zwierzęcego, żyjących w tym rezerwacie (Pomarnacki 1960; Rafalski 1966).

Celem niniejszej pracy jest przedstawienie fauny ślimaków (*Gastropoda*) ze szczególnym uwzględnieniem stosunków ilościowych panujących w ściółce określonego zespołu leśnego rezerwatu Świnia Góra. Poznanie składu gatunkowego i liczebności ślimaków w powiązaniu z analizą czynników ekologicznych jest obiecującą drogą do uchwycenia przemian zachodzących w biocenozie w czasie i przestrzeni. O konieczności i znaczeniu badań zespołów ślimaków w powiązaniu z poszczególnymi środowiskami ekologicznymi i jednostkami geograficznymi pisał już przed czterdziestu laty Poliński

(1928). Pod tym kątem widzenia starałem się w skromnej mierze przeanalizować zebrany przez siebie materiał malakozologiczny.

Na tym miejscu pragnę wyrazić serdeczne podziękowanie wszystkim osobom za pomoc w doprowadzeniu pracy do obecnego stanu. W szczególności dziękuję Panu Prof. J. Urbańskiemu za wskazanie interesującego obiektu badawczego, za sprawdzenie i określenie wątpliwych gatunków oraz za przejrzanie opracowania. Niezatartą pamięć zachowam o zmarłej doc. dr H. Szafranównie, która poświęciła wiele czasu na przejrzanie maszynopisu i przedyskutowanie tej pracy. Dziękuję Panom: drowi J. Ćmakowi i mgrowi inż. S. Barańskiemu za udostępnienie danych meteorologicznych, a drowi K. Stępczakowi za analizę świdrzyka żeberkowanego (*Iphigena latestriata*); Żonie mojej Janinie za pomoc i towarzyszenie w żmudnej pracy selekcyjnej i wyjazdach terenowych. Praca nie była finansowana przez żadną instytucję, została wykonana własnym kosztem i w czasie urlopu autora.

I. HISTORIA I METODYKA EKOLOGICZNYCH BADAŃ ILOŚCIOWYCH NAD ŚLIMAKAMI

Do niedawna, a niekiedy jeszcze dzisiaj niektórzy badacze omawiając ekologię ślimaków upraszczają to zagadnienie, wyrażając stosunki ilościowe zbył ogólnikowymi pojęciami w rodzaju «liczny», «obfity» itp.

W ocenie liczebności zwierząt wyróżnia się zasadniczo dwie kategorie metod: metody względne (relatywne) i bezwzględne (absolutne).

Klasycznym sposobem absolutnych badań ilościowych fauny lądowej jest «metoda kwadratów», na której temat wypowiedział się po raz pierwszy w 1867 r. H. von Post. Jednakże pierwszym zoologiem, który pracował według tego systemu, był K. Diem (1903, za Oeklandem 1929). Szerze zastosowanie znalazła metoda ta dopiero w latach trzydziestych bieżącego stulecia, kiedy to Elton (1927) zwrócił uwagę na znaczenie badań ilościowych w biocenologii.

Pionierem szczegółowych, absolutnych badań ilościowych ślimaków był Fridthjof Oekland, który w latach 1927/28 w lasach Norwegii wykonał pierwszą oryginalną pracę tego typu (Oekland 1930). Wstępem do jego badań była publikacja, w której zaznajamiał czytelników z metodą postępowania w tego rodzaju badaniach (Oekland 1929). Jego metoda do chwili obecnej nie straciła na aktualności i należy do klasycznych. Autor ten zaleca pobranie 50 prób za pomocą ramki o wymiarach 25×25 cm, co w sumie odpowiada przebadaniu $3\frac{1}{8}$ m².

Mimo tak ciekawych i zachęcających wyników, jakie osiągnął Oekland, prawie brak tego rodzaju badań w literaturze lat następnych przez długi okres czasu. Dopiero w 1947 r. i w dalszych latach podobne badania w zbiorowiskach leśnych, łąkowych i szuwarowych przeprowadził w Holandii M. F. Mörzer Bruijns (1947, 1965). W latach 1953 i 1955 badaniami ilościowymi ślimaków zajmował się na Węgrzech J. Vagvölgyi. Jego praca o ślimakach w zespołach szuwarowych obejmuje niewielką ilość prób pobranych ramką o wymiarach 10×10 cm (Vagvölgyi 1955). W następnych latach opublikowano pracę z terenu Niemiec w obszarze podgórskim dorzecza Renu. Badano tu ilościowo występowanie m. in. również ślimaków w kilku zbiorowiskach leśnych ze szczególnym uwzględnieniem równorzędnych badań fitosocjologicznych

(Thiele 1956). Badania ilościowe malakofauny w określonych zbiorowiskach leśnych przeprowadzono ostatnio również w Stanach Zjednoczonych (Coulter et al. 1963).

Na terenie Polski pierwsze badania ilościowe nad ślimakami przeprowadził w okresie międzywojennym J. Urbański (1939). Na terenie Pienińskiego Parku Narodowego autor ten dokonał około 80 połowów metodą względną «na czas» w obrębie rozmaitych zespołów roślinnych. W ostatnich dziesięciu latach Drozdowski (1958, 1961, 1963a, 1963b, 1966, 1968) zajmował się badaniami ilościowymi, jednakże w swoich pracach zastosował własną modyfikację metody Oeklanda, zwiększając powierzchnie próbne i przesiewając pobraną z nich ściółkę. Nieco później badaniami ilościowymi ślimaków zajął się autor niniejszej pracy, badając buczyny niżowe (*Fagetum boreoatlanticum*, obecnie zwane *Melico-Fagetum*) Wolina i Wielkopolski, mieszany drzewostan liściasty w Wielkopolskim Parku Narodowym oraz buczyny górskie (*Fagetum carpaticum*) Pienin, Tatr, Babiej Góry i Ojcowa (Dzięczkowski 1960, 1966, 1969).

Ilościowych zbiorów w rezerwacie leśnym Świnia Góra dokonałem metodą absolutną, podaną przez Oeklanda (1929). Próby pobierałem metalową ramką, nazywaną dalej biocenometrem, o wymiarach 20×20 cm. W sumie więc seria 25 próbek równa się przebadanej powierzchni 1 m^2 . Biocenometr wbijałem w ziemię na głębokość 3 do 5 cm, przy czym wraz ze ściółką brałem również warstwę ziemi o miąższości 2—3 cm, jak i rośliny runa. Wszystkie próbki starałem się pobrać możliwie w najkrótszym odstępie czasu i przebieierałem je (nie przesiewałem) w większości przypadków bezpośrednio po pobraniu w warunkach terenowych lub zaraz po przywiezieniu do pracowni. Znalezione okazy ślimaków z każdej oddzielnej powierzchni próbnej wkładałem do epruwetki z 75% alkoholem. Próbkę pobierałem w określonym płacie fitosocjologicznym, przy czym wybierałem miejsca o zróżnicowanym stopniu pokrycia runa i nagromadzenia warstwy ściółki. Balogh (1958) zwracał uwagę, że dla uzyskania właściwego obrazu liczebności osobników trzeba poznać przynajmniej zbliżone stosunki w bardziej i mniej zasiedlonych częściach powierzchni. Dlatego starałem się przez pobieranie prób z różnych miejsc uzyskać przeciętną średniej ilości żyjących ślimaków.

Niezależnie od pobierania prób ilościowych, dokonałem również licznych zbiorów jakościowych w całym rezerwacie. Przy pobieraniu prób ilościowych badałem odczyn chemiczny (pH) najbardziej powierzchniowej warstwy gleby.

Analizując zebrany materiał użyłem przyjętych powszechnie w badaniach biocenotycznych następujących tzw. wskaźników ekologicznych:

liczebność (A) — bezwzględna liczba żywych osobników danego gatunku na badanej powierzchni (25 prób biocenometru = powierzchni 1 m^2),

liczebność względna (A%) — stosunek liczby osobników danego gatunku do ogólnej sumy osobników wszystkich gatunków stwierdzonych ilościowo, wyrażony w procentach,

frekwencja w procentach (F%) — procent prób, w których dany gatunek występuje w stosunku do ilości wszystkich pobranych prób, bez względu na to, czy był on reprezentowany przez jednego, czy przez więcej osobników,

gatunki dominujące — te, które wykazują największy procent częstotliwości (F%) i liczebności względnej (A%),

piramida gatunkowo-wiekowa¹ (por. ryc. 6 i 8). Do badań ilościowych nad ślimakami wprowadziłem (Dzięczkowski 1966) pojęcie tzw. piramidy gatunkowo-wiekowej, wzorowanej na analogicznych wykresach używanych w ekologii ogólnej (Odum 1963). Jest to wykres przedstawiający rozkład ilościowy i wiekowy poszczególnych populacji gatunków. Na osi odciętych zaznaczałem liczebność osobników: na lewo od punktu zerowego liczebność osobników młodych, na prawo — osobników dorosłych. Na osi rzędnych zaznaczono gatunki. Jeżeli liczebność osobników dla dwóch różnych gatunków była taka sama, przyjmowano porządek systematyczny. Patrząc na taką piramidę gatunkowo-wiekową całego zespołu ślimaków, nie można nic wnioskować o poziomie troficznym, gdyż w zasadzie wszystkie przedstawione tutaj gatunki są organizmami wszystkożernymi lub roślinożernymi (Frömming 1954, Wiktor 1958).

Wśród zbadanych ślimaków wyróżniłem dwie klasy wieku: osobniki młode, które nie posiadały ostatecznie wykształconych skorupki lub miały mniejsze wymiary od przeciętnych średnich, i osobniki dorosłe o całkowicie wykształconych skorupkach. Jest to podział zupełnie umowny, gdyż wielkość osobnika nie stanowi o jego dojrzałości płciowej. Często okazy o mniejszych wymiarach niż średnie są już dojrzałe płciowo (Riedel 1957).

Chociaż zastosowana w badaniach nad ilościowym występowaniem ślimaków metoda Oeklanda należy do absolutnych, to otrzymane wyniki nie odzwierciedlają faktycznego obrazu malakofauny. Metoda ta ukazuje jedynie gatunki żyjące w ściółce i w runie na otwartej powierzchni. Natomiast nie można nią uchwycić dużego niekiedy zagęszczenia zwierząt gromadzących się w spękaniach kory, pod kłodami czy kamieniami i gatunków, które żyją głównie na pniach drzew, jak świdrzyki, *Clausiliidae*, czy naga *Lehmannia marginata*.

II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA TERENU BADAŃ

1. Położenie i rzeźba

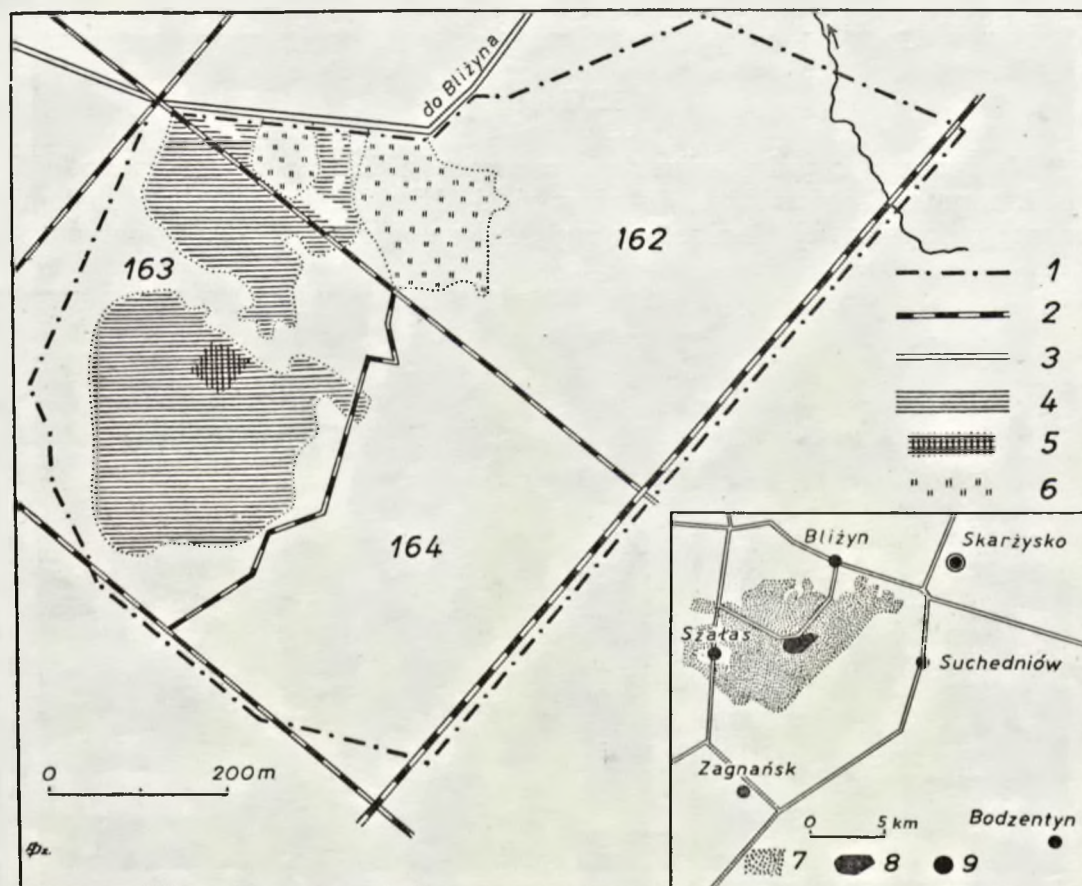
Rezerwat leśny Świnia Góra położony jest w odległości 7 km na południowy zachód od miejscowości Bliżyn. Utworzony został w 1937 r. (Kostyrko 1937), a prawnie zatwierdzony 21 XI 1953 r. i obejmuje powierzchnię 50,78 ha w centrum nadleśnictwa bliżyńskiego, w powiecie kieleckim. W skład rezerwatu wchodzi trzy oddziały: 162, 163 i 164 (ryc. 1).

Pod względem geobotanicznym rezerwat leży w Krainie Świętokrzyskiej na granicy okręgów łysogórskiego i koneckiego (Szafer 1959). Jarosz (1956) w podziale na obszary krajobrazowe umieścił Świnia Górę w Pasie Starych Gór i Wyżyn w regionie geograficznym: Wzgórza i Pagóry regionu koneckiego z jednostką fizjograficzną — Płaskowzgórza Suchedniowskie.

Rezerwat zajmuje część wzniesienia zwanego Świnia Górą, w środkowej części płaskiego grzbietu, rozciągającego się w kierunku z północnego zachodu

¹ Zdaniem Redakcji wykres ten należałoby nazwać: «Struktura dominacji poszczególnych gatunków w zespole, z podziałem na osobniki młode i dorosłe».

na południowy wschód. Prawie płaska powierzchnia rezerwatu jest łagodnie nachylona w kierunku południowo-wschodnim i południowo-zachodnim, o różnicach poziomów pomiędzy 325 a 350 m npm. Północno-wschodnią część rezerwatu odwadniają dwa małe strumyki płynące na północ do rzeki Kamiennej.



Ryc. 1. Położenie i szkic sytuacyjny rezerwatu leśnego Świnia Góra. 1 — granica rezerwatu, 2 — linie oddziałowe, 3 — drogi, 4 — *Dentario glandulosae-Fagetum*, 5 — zwarty płat *Allium ursinum*, 6 — łąka, 7 — kompleks lasów nadleśnictwa Bliżyn, 8 — rezerwat leśny Świnia Góra, 9 — miejscowość

Fig. 1. An environmental sketch of the Świnia Góra forest reserve. 1 — the reserve's boundary, 2 — sections borders, 3 — roads, 4 — *Dentario glandulosae-Fagetum*, 5 — dense area of *Allium ursinum*, 6 — meadow, 7 — the Bliżyn forest complex, 8 — the Świnia Góra forest reserve, 9 — villages and towns

2. Klimat

Pod względem klimatycznym badany obszar znajduje się w regionie Wyżyn Środkowopolskich, w krainie D 3 — Wyżynie Świętokrzyskiej (Romer 1949), natomiast według podziału Gumińskiego, jest to dzielnica XV, częstochowsko-kielecka.

Na podstawie krótkotrwałych obserwacji meteorologicznych w latach 1959—1961 na stacji przy leśniczówce na Świniej Górze, Starkel (rkps) podała następującą charakterystykę klimatologiczną: średnia roczna temperatura powietrza $+7,6^{\circ}\text{C}$; miesiącem najchłodniejszym, ze średnią miesięczną temperaturą $-3,7^{\circ}\text{C}$, jest styczeń; miesiącem najcieplejszym jest lipiec (średnia miesięczna temperatura powietrza $+17,0^{\circ}\text{C}$); największa średnia roczna suma opadu, jaką zanotowano na Świniej Górze, wynosiła 806,2 mm.

3. Gleby

Na znacznej części powierzchni rezerwatu, zwłaszcza w jego zachodniej partii, napotkać można liczne doły i wzgórki różnej wielkości, będące śladami dawnej odkrywkowej eksploatacji rudy żelaza. Doły pochodziły przypusz-



Ryc. 2. Fragment rezerwatu leśnego Świnia Góra

Fig. 2. A fragment of the Świnia Góra forest reserve

Fot. A. Dzięczkowski

czalnie z XVIII wieku, gdyż nad ich brzegami i na wzgórkach rosną modrzewie w wieku 250—300 lat (Barański 1963). W opisie kopalń z połowy XIX wieku figuruje również kopalnia rudy żelaznej «Piotr» na Świniej Górze pod Szalasem (Pusch 1882). Z tego też powodu na dużym obszarze w rezerwacie występują gleby antropogeniczne, odznaczające się mozaikowością, gdyż w większości powstały ze starych hałd kopalnictwa odkrywkowego.

Szczegółowe studia gleboznawcze przeprowadził tutaj Adamczyk (1960—1965). Las badany pod względem malakologicznym zajmuje gleby brunatne właściwe i gleby brunatne zdegradowane.

Gleby brunatne właściwe wykazują skład gliny lekkiej, silnie spiaszczonej, umiarkowanie wilgotnej. Spotyka się w nich odłamki marglu. Pod warstwą ściółki, głównie bukowej (0—1 cm), wykształca się ciemnoszary poziom próchniczno-mineralny, o strukturze ziarnisto-gruzelkowej, o miąższości 1—6 cm. Gleby te zajęte są przez żyzną odmianę buczyny górskiej, z czosnkiem niedźwiedzim (*Dentario-glandulosae-Fagetum*, wariant z *Allium ursinum*).



Ryc. 3. Fragment płatu *Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Allium ursinum*. Na pierwszym planie zwarty łan czosnku niedźwiedziego

Fig. 3. A fragment of the *Dentario glandulosae-Fagetum* area, a variant with *Allium ursinum*. In the foreground, a dense patch of ramson

Fot. A. Dzięczkowski

Gleby brunatne zdegradowane są zwarte, umiarkowanie wilgotne, o składzie mechanicznym gliny ciężkiej, często w wierzchnich poziomach z kilkucentymetrowym nadkładem piaszczystym lub piaszczysto-gliniastym. Warstwa ściółki bukowo-jodłowej osiąga miąższość 1—2 cm, a leżący poniżej ciemnoszary poziom próchniczno-mineralny sięga od 1 do 13 cm i odznacza się strukturą ziarnisto-gruzelkową. Gleby te zajęte są przez uboższą odmianę buczyny górskiej z dużą domieszką jodły (*Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Abies alba*) (Adamczyk 1965).

4. Szata roślinna

Pierwszy dokładniejszy opis leśno-florystyczny rezerwatu podano blisko dwadzieścia lat po jego utworzeniu (Barański 1957). Szczegółowe badania fitosocjologiczne przeprowadzili jednakże dopiero Fabijanowski i Zarzycki (1960, 1965). Na stosunkowo niewielkiej powierzchni rezerwatu wyróżniono 10 zbiorowisk leśnych i 5 łąkowych. W skład zbiorowisk leśnych wchodzi blisko 20 gatunków drzew. Rosnące tutaj modrzewie polskie, *Larix polonica* Rac., należą do najstarszych i najokazalszych okazów w nadleśnictwie. Cały drzewostan rezerwatu ma klasyczną strukturę piętrową (ryc. 2). W lesie i na łące rezerwatu rośnie szereg chronionych i rzadkich gatunków roślin (Barański 1954, 1955, 1957, 1964; Kuc, Nowak 1960; Fabijanowski, Zarzycki 1960, 1965).



Ryc. 4. Wnętrze ubogiej buczyny karpackiej *Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Abies alba*, skąd pochodzą próbki ilościowe pobrane w sierpniu 1961 r.

Fig. 4. The interior of the less fertile carpathian beech wood *Dentario glandulosae-Fagetum*, a variant with *Abies alba*. The quantitative samples were taken here in September 1961

Fot. A. Dzieczkowski

Badania ilościowe nad ślimakami w rezerwacie ograniczyły się głównie do lasów bukowych. Buczyna zajmuje znaczną powierzchnię jedynie w północno-zachodniej i środkowej części oddziału 163. Fabijanowski i Zarzycki (1965) nadmieniają, że buczyny Świniej Góry są charakterystyczne dla całego terenu Gór Świętokrzyskich i wykazują wyraźne nawiązania florystyczne

do dolnoreglowych lasów karpackich, choć są w stosunku do nich wyraźnie uboższe. Występuje tu więc buczyna górską z żywcem gruczołowatym *Dentario glandulosae-Fagetum (Fagetum carpaticum)*, która w oparciu o skład runa i stosunki glebowe wytworzyła dwie odmiany: żyzną z czosnkiem niedźwiedzim (*Allium ursinum*) i ubogą z przewagą jodły (*Abies alba*).

Odmiana żyzna buczyny odznacza się przewagą buka (30—35%) w najwyższym piętrze. Do tego wariantu ograniczone jest występowanie pewnych roślin, jak *Allium ursinum*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria bulbifera* i *Dentaria enneaphyllos* (ryc. 3).

W odmianie uboższej panuje w drzewostanie jodła, a buk występuje w domieszce. Runo jest gatunkowo uboższe i dominuje tutaj *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum* i *Oxalis acetosella* (ryc. 4).

III. WYKAZ SYSTEMATYCZNY I ELEMENTY ZOOGEOGRAFICZNE ŚLIMAKÓW REZERWATU

W rozdziale tym szczególną uwagę poświęcam ślimakom zebranych w poszukiwaniach jakościowych, gdyż pozostałe gatunki są bliżej omówione w następnych rozdziałach poświęconych badaniom ilościowym. Przy oznaczaniu gatunków, zaszeregowaniu do odpowiednich elementów zoogeograficznych jak i przy omawianiu poszczególnych gatunków posługiwałem się szeregiem dzieł malakologicznych, a mianowicie kluczami: Ehrmanna (1956), Geyera (1927), Lichariewa i Rammelmejera (1952), Łożka (1956), Urbańskiego (1957) oraz Zilcha i Jaeckela (1960).

Poszukiwania malakologiczne przeprowadzone na terenie rezerwatu Świnia Góra wykazały obecność 35 gatunków ślimaków należących do 15 rodzin. Stanowi to 45% wszystkich gatunków ślimaków lądowych znanych dotychczas z obszaru Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej (Urbański 1947). Ilość tę należy uznać za stosunkowo dużą, zwłaszcza jeśli się weźmie pod uwagę wielkie zniszczenia, jakich w przeszłości dokonał człowiek na tym terenie, oraz względnie jednolity charakter biotopu w porównaniu z innymi terenami badanymi malakologicznie. Dość trudno dokonać porównań, gdyż niewiele jest szczegółowych prac z tego zakresu dotyczących wyłącznie określonego zbiorowiska roślinnego lub wydzielonego rezerwatu. Tak np. w bardzo urozmaiconych ekologicznie zalesieniach zboczy i wąwozów okolic Kazimierza nad Wisłą Riedel (1954) znalazł również 35 gatunków ślimaków, uważając ten biotop za najbogatszy. Berger (1961) na stosunkowo dużym geograficznie obszarze pogranicza Wielkopolski, Śląska i Jury Krakowsko-Wieluńskiej na ogólną liczbę 74 gatunków ślimaków lądowych znalazł wyłącznie w lasach 30 gatunków. Drozdowski (1958) w obrębie rezerwatu cisowego Wierzchlas stwierdził 33 gatunki lądowe należące do 13 rodzin. Poza Wierzchlasem jedynie, chociaż bardzo różne zoogeograficznie, lecz analogiczne do Świniej Góry tereny szczegółowo opracowane malakologicznie — to rezerwaty na Bukowej Górze koło Zwierzyńca na Lubelszczyźnie (Skuratowicz i Urbański 1953) i w Wielkopolsce buczyna nad Jeziorem Lutomskim z 30 gatunkami ślimaków (Urbański 1930, 1956; Dzięczkowski 1960). Spoza Polski,

w jednym z najwspanialszych rezerwatów bukowo-jodłowych, «Stużica», położonym w Słowackich Wschodnich Karpatach, Ložek i Gulička (1955) stwierdzili występowanie 34 gatunków ślimaków.

Ogólne rozeznanie o ślimakach rezerwatu daje tabela I, uwzględniająca podział systematyczny zebranych gatunków i ich rozmieszczenie geograficzne. Wśród zebranych ślimaków 65,7%, czyli prawie 2/3 gatunków zostało stwierdzonych badaniami ilościowymi w zbiorowisku bukowym. Nie jest to kompletny opis zespołu gatunków ślimaków charakterystycznych dla buczyny, wiele z nich bowiem pędzi specyficzny tryb życia, np. na pniach drzew lub pod wykrotami. Należy podkreślić, że z wyjątkiem jednego gatunku, jakim jest *Succinea putris*, występująca licznie na łące oraz na roślinach wzdłuż strumyków płynących w północno-wschodniej części rezerwatu, pozostałe 34 gatunki są zasadniczo ślimakami typowo leśnymi.

Pod względem zoogeograficznym 48,5% stanowią gatunki szeroko rozprzestrzenione, a 31,4% — gatunki środkowoeuropejskie. Na pozostałe 20,1% składają się ślimaki należące do czterech innych elementów zoogeograficznych, przy czym są one reprezentowane w każdej z tych grup przez jeden lub dwa gatunki.

Spośród rodzin najbogatsza gatunkowo jest rodzina świdrzykowatych (*Clausiliidae*) i szklarkowatych (*Zonitidae*). Niemal wszyscy przedstawiciele tych dwóch rodzin są gatunkami charakterystycznymi dla lasów liściastych. *Clausiliidae*, występujące w rezerwacie Świnia Góra w liczbie 7 gatunków, stanowią 58% wszystkich znanych dotychczas przedstawicieli tej rodziny z Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej (Urbański 1947). Najpospolitszymi i najliczniejszymi gatunkami są *Cochlodina laminata* i *Laciniaria biplicata*, co znalazło swoje potwierdzenie w poszukiwaniach ilościowych. Jest to uwarunkowane m. in. ich przynależnością zoogeograficzną i trybem życia. Pierwszy z nich jest najpospolitszym świdrzykiem w kraju i gatunkiem bardzo plastycznym. Występuje niemal w całej Europie zarówno na nizinach, jak i w górach. Drugi gatunek, *Laciniaria biplicata*, również reprezentuje element środkowoeuropejski. Wschodnia granica jego występowania przebiega jednak, jak się zdaje, wzdłuż środkowej i dolnej Wisły, przesuując się na dalszym przebiegu bardziej w kierunku południowo-wschodniej Europy. Ten sam element środkowoeuropejski reprezentuje na Świniej Górze *Cochlodina orthostoma* i *Iphigena ventricosa*. Pierwszy z nich w rezerwacie jest bardzo nieliczny i w poszukiwaniach jakościowych został znaleziony tylko jeden żywy osobnik. Natomiast *Iphigena ventricosa* jest bodajże równie liczebnym świdrzykiem jak *Cochlodina laminata* czy *Laciniaria biplicata* i jedynie być może ze względu na swój specyficzny tryb życia, pod kłodami, nie został uchwycony w badaniach ilościowych. Wydaje się, że jego liczebności sprzyja wyjątkowe środowisko rezerwatu, gdyż znajduje się tu duża ilość starych wykrotów.

Do pojedynczo znalezionych gatunków należy zaliczyć rzadkie na nizinie, a częstsze w górach dwa świdrzyki *Laciniaria cana* i *Clausilia cruciata*. *Laciniaria cana* w zasadzie na całym obszarze Polski jest bardzo rzadka lub brak jej zupełnie, a pod względem zoogeograficznym zamieszkuje lasy liściaste Europy środkowej i wschodniej (Urbański 1957). Znaleziony okaz był typowo wykształcony, o następujących wymiarach: wysokość — 16,7 mm, szerokość — 3,6 mm. Natomiast *Clausilia cruciata*, pospolita w górach, a bardzo rzadka na

TABELA I

Systematyczny wykaz z podziałem zoogeograficznym ślimaków zebranych w rezerwacie Świnia Góra
Systematic list and zoogeographical distribution of Gastropods collected in the «Świnia Góra» reserve

Lp. No	Gatunek Species	Gatunki zbadane ilościowo Species examined quantita- tively	Rozmieszczenie zoogeograficzne Zoogeographical distribution					
			A	B	C	D	E	F
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	PROSOBRANCHIA							
	<i>Aciculidae</i>							
1	<i>Acicula (Platyla) polita</i> Hartmann 1840	•		+				
	PULMONATA							
	<i>Ellobiidae</i>							
2	<i>Carychium tr. tridentatum</i> Risso 1826	•		+				
	<i>Succineidae</i>							
3	<i>Succinea (Succinea) putris</i> (Linnaeus 1758)		+					
	<i>Cochlicopidae</i>							
4	<i>Cochlicopa lubrica</i> (O. F. Müller 1774)		+					
	<i>Vertiginidae</i>							
5	<i>Columella ed. edentula</i> (Draparnaud 1805)	•	+					
6	<i>Vertigo (Vertigo) pusilla</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
7	<i>Vertigo (Vertigo) substriata</i> (Jeffrey 1833)	•			+			
	<i>Valloniidae</i>							
8	<i>Acanthinula aculeata</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
	<i>Clausiliidae</i>							
9	<i>Iphigena ventricosa</i> (Draparnaud 1801)			+				
10	<i>Iphigena latestriata</i> (A. Schmidt 1857)						+	
11	<i>Clausilia cruciata</i> Studer 1820				+			
12	<i>Laciniaria (Alinda) biplicata</i> (Montagu 1803)	•		+				
13	<i>Laciniaria (Strigilecula) cana</i> (Held 1836)			+				
14	<i>Cochlodina orthostoma</i> (Menke 1830)			+				
15	<i>Cochlodina laminata</i> (Montagu 1803)	•		+				
	<i>Endodontidae</i>							
16	<i>Punctum (Punctum) pygmaeum</i> (Draparnaud 1801)	•	+					
17	<i>Discus (Discus) ruderatus</i> (Hartmann 1821)		+					
18	<i>Discus (Discus) rotundatus</i> (O. F. Müller 1774)	•		+				
	<i>Arionidae</i>							
19	<i>Arion (Mesarion) subfuscus</i> (Draparnaud 1805)	•	+					
20	<i>Arion (Carinarion) circumscriptus</i> Johnston 1828	•	+					
	<i>Zonitidae</i>							
21	<i>Vitrea (Vitrea) crystallina</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
22	<i>Nesovitrea (Perpolita) hammonis</i> (Ström 1765)	•	+					
23	<i>Aegopinella minor</i> (Stabile 1864)	•				+		
24	<i>Aegopinella pura</i> (Alder 1830)	•		+				
25	<i>Oxychilus (Oxychilus) cellarius</i> (O. F. Müller 1774)	•		+				

1	2	3	4	5	6	7	8	9
	<i>Vitrinidae</i>							
26	<i>Vitrina (Vitrina) pellucida</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
	<i>Limacidae</i>							
27	<i>Limax (Limax) cinereo-niger</i> Wolf 1803			+				
28	<i>Lehmannia (Lehmannia) marginata</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
29	<i>Deroceras (Agriolimax) agreste</i> (Linnaeus 1758)	•	+					
	<i>Euconulidae</i>							
30	<i>Euconulus (Euconulus) fulvus</i> (O. F. Müller 1774)	•	+					
	<i>Bradybaenidae</i>							
31	<i>Bradybaena (Fruticicola) frutium</i> (O. F. Müller 1774)		+					
	<i>Helicidae</i>							
32	<i>Perforatella (Perforatella) bidens</i> Chemnitz 1786							+
33	<i>Perforatella (Monachoides) incarnata</i> (O. F. Müller 1774)	•		+				
34	<i>Trichia (Trichia) hispida</i> (Linnaeus 1758)	•	+					
35	<i>Cepaea hortensis</i> (O. F. Müller 1774)			+				

A — gatunki szeroko rozprzestrzenione (widely distributed species)

B — gatunki środkowoeuropejskie (central European species)

C — gatunki borealno-górskie (boreal — montane species)

D — gatunki południowo-wschodnie (south-eastern species)

E — gatunki karpackie (Carpathian species)

F — gatunki północno-wschodnie (north-eastern species)

nizinach, wraz z przedstawicielem poczwarówkowatych (*Vertiginidae*) *Vertigo substriata*, reprezentują element borealno-górski (Urbański 1948). Wymiary *Clausilia cruciata* były charakterystyczne dla osobników nizinnych i wynosiły: wysokość — 10,6 mm, szerokość — 2,6 mm. Ze względów systematyczno-zoogeograficznych na szczególną uwagę zasługuje wśród znalezionych świdrzyków *Iphigena latestriata* jako typowy element karpacki.

Góry Świętokrzyskie skupiają dość bogatą malakofaunę górską, trudną jednak do zdefiniowania. Nie wiadomo, czy są to relikty interglacjalne, czy też pseudorelikty, które zasiedliły teren dopiero po ustąpieniu lodowca. Właśnie takimi gatunkami na Świniej Górze są wspomniane trzy ślimaki: *Clausilia cruciata*, *Vertigo substriata* oraz świdrzyk żeberkowany *Iphigena latestriata* (Urbański 1948). Poza centralnym ośrodkiem występowania głównie w łuku Karpat, świdrzyk ten znany jest w Polsce z kilku oderwanych stanowisk. Z Podkarpacia wkracza do południowej części Jury Krakowsko-Wieluńskiej, a na wschodzie na Wyżynę Podolską, poprzez którą wysuwa się dalej ku północy na środkowe Roztocze (Bukowa Góra na Zamojszczyźnie). Dalsze północne oderwane stanowiska *Iphigena latestriata* to Góry Świętokrzyskie, Puszcza Białowieska, Pojezierze Mazurskie oraz na północnym wschodzie placówki na Litwie, Łotwie, Estonii i w okolicach Leningradu (Urbański 1948, 1957; Skuratowicz, Urbański 1953; Feliksiak 1935; Lichariew i Rammelmejer 1952). W Górach Świętokrzyskich uważany jest za relikty interglacjalny.

Świdrzyk ten jest również interesujący ze względu na morfologię skorupki. Osobniki górskie reprezentujące formę typową mają zazwyczaj gęściej ustawione żeberka, gdy natomiast osobniki niżowe i z Gór Świętokrzyskich są raczej rzadziej żeberkowane, co pozwoliło O. Boettgerowi w 1878 r. wydzielić podgatunek *Iphigena latestriata borealis*.

Okazy zebrane na Świniej Górze zostały dokładnie pomierzone i przeanalizowane przez dra K. Stępczaka, który specjalnie zajmuje się tym gatunkiem na obszarze jego występowania. Skrajne wartości wysokości skorupki zebranych okazów wahały się od 11,7—13,4 mm; średnia wysokość wynosiła 12,8 mm. Wartości skrajne szerokości wynosiły od 3,1—3,6 mm, a średnia szerokość 3,3 mm. Obliczono również gęstość żeberkowania na przedostatnim skręcie i stwierdzono, że liczba żeberk wahała się od 33—45, średnio 37 żeberk. Liczby dotyczące wysokości otworu i ilości skrętów wykazywały minimalne różnice rzędu 1—2. Wobec tak znacznego rozrzutu w cechach typowych i zbyt małej ilości przebadanych osobników (8 na 10 znalezionych) trudno jest wypowiedzieć się definitywnie o przynależności podgatunkowej populacji żyjącej na Świniej Górze. W każdym razie przebadane osobniki nawiązują zarówno do formy nizinnej *Iphigena latestriata borealis* O. Boettg., jak i do formy typowej *Iphigena l. latestriata* A. Schm. z Karpat i obszarów przylegających do tych gór.

Przedstawiciele innych rodzin ślimaków zbierani w rezerwacie z wyjątkiem nagiego pomrowia nadrzewnego *Lehmannia marginata* to z reguły organizmy lądowe żyjące wśród ściółki. Gatunkiem nie uchwyconym ilościowo, aczkolwiek bardzo pospolitym, jest *Cochlicopa lubrica*, gatunek żyjący tutaj nielicznie, głównie w partiach mieszanych, np. w zbiorowisku uboższego grądu *Quercus-Carpinetum*, olszynie oraz na skraju lasu i łąki. Wilgotne środowisko leśne jest, jak stwierdzają inni krajowi badacze (Berger 1961; Wiktor 1964), typowe dla tego gatunku. Wydaje się, że jest to dla grądów *Quercus-Carpinetum* gatunek stały. Dowodem na to są m. in. badania ilościowe w drzewostanie dębowo-grabowym w Morasku koło Poznania, gdzie występował w ilości 13 osobników na 1 m² i w Wielkopolskim Parku Narodowym (Dzięczkowski 1966). W rezerwacie Świnia Góra zebrane okazy zostały oznaczone konchiologicznie według tabel podanych przez Bergera (1961) i należą do gatunku *Cochlicopa lubrica* (Müll.) sensu Nilson.

Z rodziny krążalkowatych (*Endodontidae*) żyją tu dwa gatunki krążalków — *Discus rotundatus* i *D. ruderatus*. Oba należą do nielicznie reprezentowanych gatunków na terenie rezerwatu. Świadczą o tym zarówno poszukiwania jakościowe, jak i ilościowe, z których wynika, że na powierzchni 2 m² został znaleziony tylko jeden okaz krążalka plamistego (*Discus rotundatus*). Zwłaszcza ten gatunek pospolity w środkowej Europie w niektórych biotopach jest bardzo liczny i tak np. nad Jeziorem Lutomskim był on pierwszym dominantem występując w ilości 11 osobników na 1 m² (A% = 15,6; F% = 22,0) (Dzięczkowski 1960). Znacznie rzadszym gatunkiem jest krążalek obły (*Disrus ruderatus*), który reprezentuje element holarktyczny, żyjący jednak w Euopie środkowej razem z *Clausilia cruciata* i *Vertigo substriata*, głównie w górach i wyspowo na niżu. W rezerwacie znaleziono zaledwie trzy okazy, i to w mieszanym drzewostanie zaliczonym do *Quercus-Carpinetum*. Jednocześnie występowanie tych dwóch gatunków w biotopie takim jak w oma-

wianym rezerwacie, znane jest z terenu Świętokrzyskiego Parku Narodowego, gdzie *Discus ruderatus* występował licznie, a *D. rotundatus* pojedynczo, a także z Białowieskiego Rezerwatu Żubrzego oraz z Bukowej Góry koło Zwierzyńca (Urbański 1937; Feliksiak 1935; Skuratowicz, Urbański 1953).

Limax cinereo-niger jest jednym z największych krajowych ślimaków bezskorupowych, o bardzo dużej skali zmienności ubarwienia. Jako element środkowo- i północnoeuropejski jest rozpowszechniony w całym kraju zarówno na nizinach, jak i w górach. Z terenu Gór Świętokrzyskich podawany był już przez dawnych autorów jako «szczególnie pospolity» (Ślósarski 1881; Poliński 1917). W rezerwacie Świnia Góra spotkałem kilka osobników typowo ubarwionych; jednakże ze względu na swój specyficzny tryb życia ślimak ten nie został uchwycony ilościowo. *Limax cinereo-niger* żyje głównie w szczelinach pod odstającą korą i pod kłodami, gdzie panuje duża wilgotność powietrza.

Pospolitym, dużym ślimakiem oskorupionym żyjącym w rezerwacie jest azjatycko-europejski gatunek zaroślarki pospolitej *Bradybaena fruticum*. W partii bukowej znalazłem jedynie kilka pustych skorupki. Ślimak ten zawędrował tu raczej przypadkowo, gdyż nie jest to jego typowe środowisko. Licznie natomiast występuje wśród kęp zakrzewień łąkowych oraz na granicy zwartego drzewostanu i łąki, gdzie młode okazy szczególnie licznie pełzają po roślinności zielnej. Wśród znalezionych osobników przeważała forma jasnożółta i wszystkie okazy były pozbawione paska.

W drzewostanie olchowym, nad strumykiem i w wilgotnych częściach na skraju łąki i lasu, pospolity i dość liczny jest ślimak dwuzębny *Perforatella bidens*. Żyje on wyłącznie na ziemi wśród ściółki, gdyż, jako typowy saprofit, odżywia się martwymi szczątkami roślinnymi (Frömming 1954, Wiktor 1958). Gatunek ten reprezentuje element północno-wschodni; występuje miejscami w środkowej Polsce stosunkowo licznie, np. w lasach olchowych w okolicy Skierniewic (materiał nie publikowany autora).

Najrzadszym i najokazalszym ślimakiem Świniej Góry jest *Cepaea hortensis* stwierdzony na podstawie jednej pustej skorupki okazy młodego (14 mm szerokości) w zbiorowisku bukowym (14 VIII 1961). Była to świeża skorupka formy żółtej z 5 paskami, wykazującymi tendencję do zlewania się dolnych i górnych pasków. Liczne dalsze poszukiwania tego gatunku, także poza rezerwatem, dały wynik ujemny. Jest on przedstawicielem elementu środkowo-zachodnioeuropejskiego, którego wschodnia granica zwartego zasięgu przebiega przez Polskę. Gatunek ten znany jest z Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej (Urbański 1947), jednakże częstszy w zachodniej i północnej Polsce, np. w Wielkopolsce, gdzie na niektórych stanowiskach występuje masowo (Młodzianowska-Dyrdowska 1928; Berger 1961).

Pozostałe gatunki, nie wymienione w tym rozdziale, zostały bliżej scharakteryzowane w następnej części, poświęconej szczegółowej analizie ilościowego występowania. Te ilościowo zbadane ślimaki to gatunki pospolite, reprezentujące pod względem zoogeograficznym w 56,5% element holarktyczny, a w 34,7% środkoeuropejski.

Na podstawie przeprowadzonych badań nad fauną ślimaków Świniej Góry wydaje się, że po okresie dokonanych w przeszłości zniszczeń na tym terenie, nastąpiło powtórne zasiedlenie biotopu i obecnie zwierzęta te charak-

teryzują ustabilizowane już stadium zoocenozy. Dość przekonującym argumentem za takim przypuszczeniem jest liczba żyjących tu 7 gatunków świdrzyków (*Clausiliidae*). W podobnym, pierwotnym zbiorowisku leśnym na północnym zboczu Łysej Góry w Świętokrzyskim Parku Narodowym, które w swojej historii nie uległo takiej dewastacji jak na Świniej Górze, Urbański (1937) stwierdził występowanie 6 gatunków świdrzyków. Dalszego dowodu przemawiającego za ustabilizowaniem równowagi w malakocenozie rezerwatu dostarczają rozpatrzone w następnym rozdziale szczegółowe badania ilościowe. W powiązaniu z danymi fitosocjologicznymi charakteryzują one w szerszym ujęciu, niż dotychczas, typ buczyny dla regionu Gór Świętokrzyskich.

IV. ANALIZA BADAŃ ILOŚCIOWYCH

Na terenie rezerwatu Świnia Góra w zbiorowisku bukowym pobierałem próbki do badań ilościowych w dwóch różnych okresach. Po raz pierwszy w dniach 11, 12 i 13 sierpnia 1961 r. pobrałem 50 próbek (= 2 m²) głównie w uboższej odmianie buczyny. W żyznej odmianie buczyny pobrałem 25 próbek (= 1 m²) dnia 29 maja 1966 r. Szczegółowe zestawienia statystyczne malakofauny ukazują tabele II i III¹. Z ogólnych badań wynika, że na 35 gatunków ślimaków stwierdzonych na terenie całego rezerwatu 23 gatunki odłowiono metodami ilościowymi w zbiorowisku bukowym.

W badaniach przeprowadzonych w sierpniu 1961 r. na Świniej Górze uchwyciłem na powierzchni 2 m² występowanie 20 gatunków ślimaków. W tym zespole ślimaków przypadało średnio 184 osobniki na 1 m² (tab. II). W porównaniu z buczynami niżowymi (*Melico-Fagetum*), jest to liczba stosunkowo wysoka, gdyż w najbardziej typowej i najbogatszej buczynie koło Grodna na Wolinie żyły na 1 m² powierzchni lasu średnio 72 osobniki należące do 19 gatunków (Dzięczkowski 1960).

Za gatunki dominujące w uboższej odmianie buczyny należy uznać: *Aegopinella pura*, *Carychium tridentatum* i *Vitrea crystallina*. Łącznie na trzy gatunki przypada 68,19% udziału w liczebności całego zespołu ślimaków na przebadanej powierzchni. Wskaźnik ten jak i frekwencję poszczególnych gatunków zespołu najlepiej ilustruje wykres (ryc. 5). Warto podkreślić, że w buczynach niżowych i w buczynie w Ojcowie, *Aegopinella pura* jest również dominantem, ale występującym na drugim lub trzecim miejscu, natomiast *Vitrea crystallina* w buczynie koło Grodna była także trzecim dominantem.

Z innych gatunków na uwagę zasługuje *Aegopinella minor*, która wykazuje liczebność względną o połowę niższą niż *Vitrea crystallina*, a posiada równą z nią frekwencję $F\% = 46,0$. Wskazuje to na fakt, że ślimak *Aegopinella minor* jest o wiele równomierniej rozproszony na badanej powierzchni niż *Vitrea crystallina*, która tworzy lokalne, większe od przeciętnych skupienia osobników.

¹ Uwaga Redakcji: Zamierzeniem autora było opublikowanie pełnych tabel podających liczbę osobników każdego gatunku w każdej z 75 prób. Redakcja postanowiła nie publikować tych tabel, uzyskać je można zwracając się wprost do autora.

TABELA II

Ślimaki zebrane w 50 próbkach (= 2 m²) w ubogiej buczynie (*Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Abies alba*) w rezerwacie Świnia Góra w dniach 11—13 sierpnia 1961 r.

Gastropods collected in 50 samples (= 2 m²) from *Dentario glandulosae-Fagetum* facies with *Abies alba* in the Forest Reserve Świnia Góra (11—13 August 1961)

Lp. No	Gatunek Species	A			A %	F %
		ogółem total	młode youngs	dorose adults		
1	<i>Aegopinella pura</i> (Ald.)	100	68	32	27,17	72,0
2	<i>Carychium tr. tridentatum</i> Risso	79	12	67	21,46	50,0
3	<i>Vitrea crystallina</i> (Müll.)	72	41	31	19,56	46,0
4	<i>Aegopinella minor</i> (Stab.)	36	30	6	9,78	46,0
5	<i>Euconulus fulvus</i> (Müll.)	18	2	16	4,89	24,0
6	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström)	13	9	4	3,53	18,0
7	<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap.)	11	6	5	2,98	16,0
8	<i>Acanthinula aculeata</i> (Müll.)	10	5	5	2,71	16,0
9	<i>Acicula polita</i> (Hartm.)	6	2	4	1,63	10,0
10	<i>Perforatella incarnata</i> (Müll.)	5	4	1	1,35	10,0
11	<i>Oxychilus cellarius</i> (Müll.)	3	3	—	0,81	6,0
12	<i>Vitrina pellucida</i> (Müll.)	3	3	—	0,81	6,0
13	<i>Vertigo pusilla</i> (Müll.)	2	—	2	0,54	4,0
14	<i>Cochlodina laminata</i> (Mont.)	2	1	1	0,54	4,0
15	<i>Arion subfuscus</i> (Drap.)	2	1	1	0,54	4,0
16	<i>Deroceras agreste</i> (L.)	2	2	—	0,54	4,0
17	<i>Laciniaria biplicata</i> (Mont.)	1	—	1	0,27	2,0
18	<i>Discus rotundatus</i> (Müll.)	1	1	—	0,27	2,0
19	<i>Arion circumscriptus</i> Johnst.	1	1	—	0,27	2,0
20	<i>Trichia hispida</i> (L.)	1	1	—	0,27	2,0
Razem: Together:		368	192	176		

Poza wymienionymi trzema gatunkami dominującymi do względnie licznych na badanej powierzchni ślimaków zaliczyć należy jeden gatunek przejściowy, a mianowicie *Aegopinella minor*. Pozostałe 16 gatunków (80%) zespołu, oznaczone numerami od 5 do 20 na tabeli II, stanowią razem 21,95% liczebności względnej. Aczkolwiek są to ślimaki pospolite, występują nielicznie, gdyż w ilości od 0 do 9 osobników na 1 m².

Liczebność poszczególnych gatunków zbadanych ilościowo, z podziałem na osobniki młode i dorosłe, przedstawiono na wykresie (ryc. 6), nazwanym piramidą gatunkowo-wiekową¹. Szczegółnej wymowy nabierają te wykresy, gdy porównuje się piramidę z sierpnia 1961 r. i z maja 1966 r. W celu uwydatnienia różnic wykresy te przedstawiono w tej samej skali i dla tej samej jednostki powierzchni = 1 m². W przypadku piramidy z sierpnia 1961 r. włączono wszystkie stwierdzone na powierzchni 2 m² gatunki ślimaków, pomimo że ostatnie cztery (17—20) występowały pojedynczo. Z badań przeprowadzonych w sierpniu 1961 r. wynika, że w całym zespole osobniki młode nieznacznie dominowały nad dorosłymi, stanowiąc 52,17%.

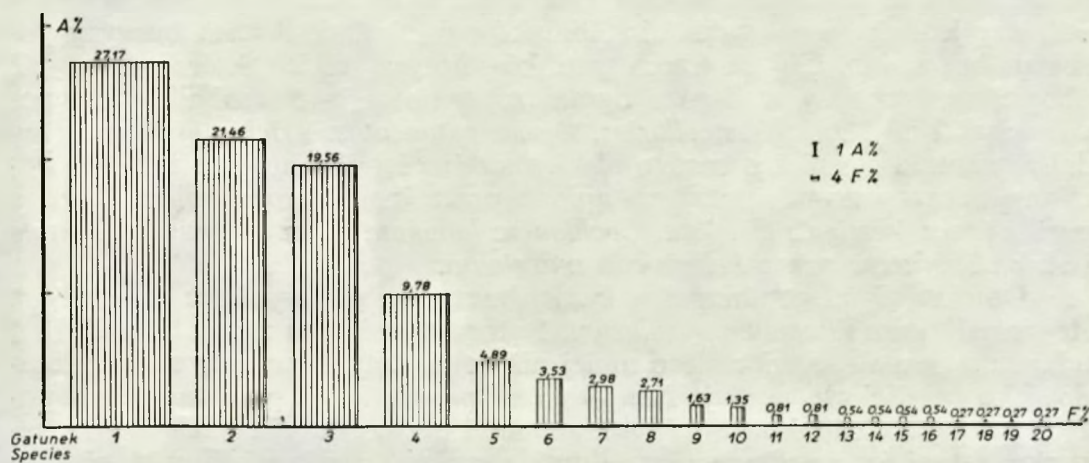
¹ Patrz uwaga Redakcji na str. 260.

TABELA III

Ślimaki zebrane w 25 próbkach (= 1 m²) w żyznej buczynie (*Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Allium ursinum*) w rezerwacie Świnia Góra w dniu 19 maja 1966 r.

Gastropods collected in 25 samples (= 1 m²) from *Dentario glandulosae-Fagetum* facies with *Allium ursinum* in the Forest Reserve Świnia Góra (29 May 1966)

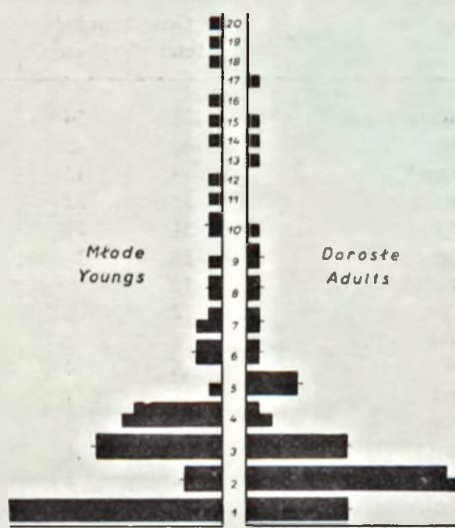
Lp. No	Gatunek Species	A			A %	F %
		ogółem total	młode youngs	dorośle adults		
1	<i>Carychium tridentatum</i> Risso	131	34	97	37,00	44,0
2	<i>Aegopinella pura</i> (Ald.)	46	45	1	12,99	76,0
3	<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap.)	44	15	29	12,42	76,0
4	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström)	38	32	6	10,73	52,0
5	<i>Vitrea crystallina</i> (Müll.)	31	27	4	8,75	36,0
6	<i>Vitrina pellucida</i> (Müll.)	14	13	1	3,95	20,0
7	<i>Acanthinula aculeata</i> (Müll.)	12	9	3	3,38	32,0
8	<i>Euconulus fulvus</i> (Müll.)	12	8	4	3,38	40,0
9	<i>Acicula polita</i> (Hartm.)	6	1	5	1,69	24,0
10	<i>Vertigo substriata</i> (Jeffr.)	6	4	2	1,69	12,0
11	<i>Aegopinella minor</i> (Stab.)	4	4	—	1,12	16,0
12	<i>Limacidae gen. spec. juv.</i>	3	3	—	0,84	8,0
13	<i>Columella edentula</i> (Drap.)	2	1	1	0,56	8,0
14	<i>Lehmannia marginata</i> (Müll.)	2	2	—	0,56	8,0
15	<i>Laciniaria buplicata</i> (Mont.)	1	—	1	0,28	4,0
16	<i>Arion circumscriptus</i> Johnst.	1	1	—	0,28	4,0
17	<i>Perforatella incarnata</i> (Müll.)	1	1	—	0,28	4,0
Razem: Together:		354	200	154		



Ryc. 5. Procentowy udział w zespole (A%) i częstotliwość (F%) poszczególnych gatunków ślimaków zebranych w sierpniu 1961 r.

Fig. 5. The relative abundance (A%) and the frequency (F%) for species of Gastropods collected in August 1961

Druga seria 25 próbek (= 1 m²), pobranych 29 maja 1966 r. w żyznej odmianie buczyny z czosnkiem niedźwiedzim (*Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Allium ursinum*) (ryc. 3), wykazała obecność 17 gatunków ślimaków o łącznej ilości 354 osobników (tab. III). Jak widać, zagęszczenie osobników jest diametralnie różne od prób pobranych w sierpniu 1961 r., gdzie zbliżona do powyższej liczba dotyczyła osobników żyjących na powierzchni 2 m² (tab. II). Różnica ta jest spowodowana znacznie liczebniejszymi populacjami



Ryc. 6. Piramida gatunkowo-wiekowa¹ ślimaków dla powierzchni 1 m² — wykres ilustrujący stosunek osobników młodych do dorosłych w sierpniu 1961 r. Liczby oznaczają gatunki zamieszczone w tabeli II

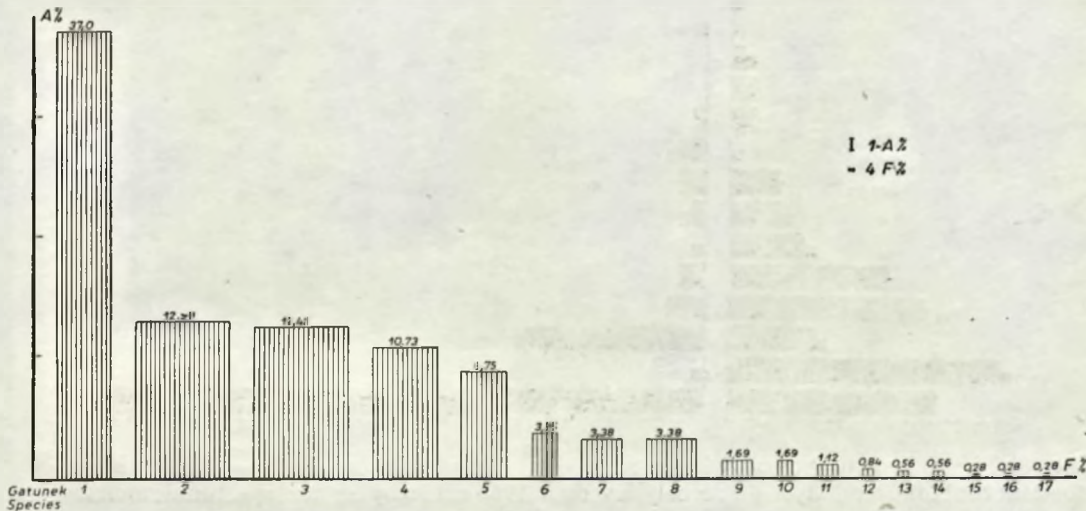
Fig. 6. Species-age pyramid for examined gastropods on the area of 1 m². Relation of the youngs and adults specimens in August 1961. Numbers indicate species on the table II

poszczególnych gatunków w maju 1966 r. niż w badaniach poprzednich. Zasadniczy jednak zespół gatunków ślimaków w obu wariantach buczyny pozostaje bez zmian. Ubytek trzech gatunków dotyczy takich, które w buczynie ubogiej występowały w bardzo ograniczonej ilości 1—3 osobników na powierzchni 2 m² (*Oxychilus cellarius*, *Discus rotundatus*, *Trichia hispida*). Trzy dalsze gatunki również o bardzo niskiej liczebności absolutnej z uboższej odmiany buczyny zostały tutaj zastąpione przez inne, a mianowicie: *Vertigo pusilla* przez *Vertigo substriata*, *Cochlodina laminata* przez *Columella edentula* i *Arion subfuscus* przez *Lehmannia marginata*.

Dominującymi gatunkami w żyznej buczynie są: *Carychium tridentatum*, *Aegopinella pura* i *Punctum pygmaeum*. Te trzy gatunki stanowią razem 62,41 % udziału w zespole, a więc nieco mniej niż dominanty z buczyny ubogiej. Stanowisko przejściowe zajmuje *Nesovitrea hammonis*, która przesunęła się z pozycji szóstej o stosunkowo niskiej liczebności bezwzględnej i względnej w kierunku gatunków dominujących. Wyraźne zmiany zaszły również w obrębie samych dominantów. Na pierwsze miejsce wysunęło się *Carychium tridentatum* o uderzająco dużej liczebności, a równocześnie, podobnie jak w buczynie

¹ Patrz uwaga Redakcji na str. 260.

ubogiej, niskiej frekwencji $F\% = 44,0$. Świadczy to o nierównomiernym rozproszeniu tego gatunku na badanej powierzchni w porównaniu z dalszymi dominantami, a nawet z gatunkiem przejściowym, za który uważam *Nesovitrea hammonis* (ryc. 7). *Carychium tridentatum* tworzy tutaj dwa oderwane, wyjątkowo liczne skupienia osobników w próbkach nr 17 i 20. W ogóle populacja tego gatunku rozmieszcza się na powierzchni skupiskowo. Natomiast dwa dalsze dominanty, *Aegopinella pura* i *Punctum pygmaeum*, wykazują rozproszenie raczej równomierne, podobnie jak w poprzednich badaniach z sierpnia 1961 r. Jedynie niewytłumaczalne pozostaje wysunięcie się



Ryc. 7. Zagęszczenie względne (A%) i częstotliwość (F%) poszczególnych gatunków ślimaków zebranych w maju 1966 r.

Fig. 7. The relative abundance (A%) and the frequency (F%) for species of Gastropods collected in May 1966

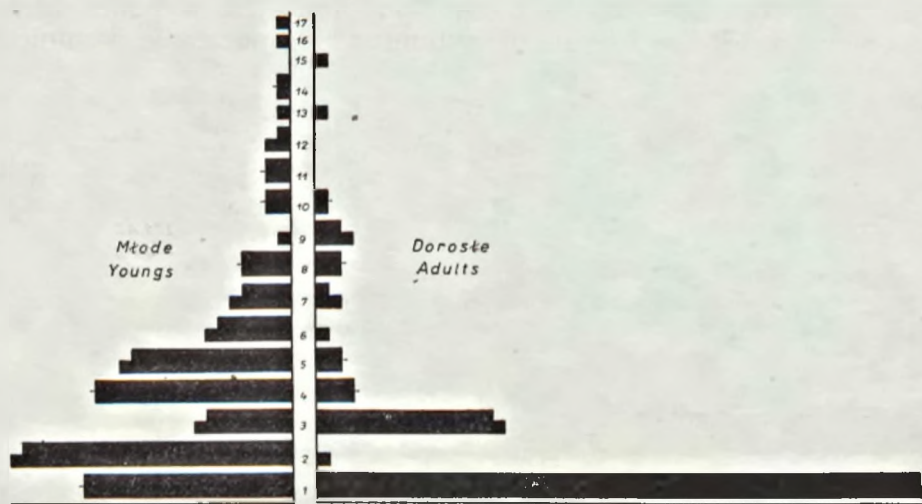
Punctum pygmaeum z dawnego siódmego miejsca na trzecie, do gatunków dominujących jak również znaczne, prawie sześciokrotne zagęszczenie populacji *Nesovitrea hammonis*. Należy przy tym podkreślić, że liczebność na 1 m² populacji dawnego dominanta *Vitrea crystallina* pozostała zasadniczo bez większych zmian.

Oprócz wymienionych trzech dominantów i jednego gatunku przejściowego dalsze cztery gatunki można jeszcze zaliczyć do względnie licznych ślimaków (A% = 19,46%). Mianowicie są to: *Vitrea crystallina*, *Vitrina pellucida*, *Acanthinula aculeata* i *Euconulus fulvus*. Pozostałe 9 gatunków (52,9%), których udział w zespole wynosi razem 7,30%, występują Nielicznie w ilości od 6—1 osobnika na 1 m² (tab. III, nr 9—17).

Rozkład wiekowy poszczególnych gatunków ilustruje wykres (ryc. 8), na którym widać pewną przewagę osobników młodych; stanowią one bowiem 56,49%.

Na podstawie wyników uzyskanych z analizy ilościowej można stwierdzić, że ślimaki żyjące w buczynie Świniej Góry tworzą zespół zwierzęcy o charakterystycznej strukturze. Główną jej cechą jest dominacja trzech określonych gatunków o dużej liczebności względnej (A%) i wysokiej częstotliwości (F%) oraz znaczna liczba gatunków o niskich wartościach tych dwóch wskaźników.

Każdy ze zbadanych dwóch wariantów buczyny ma przy jednakowym jakościowo zespole malakofauny wyraźnie różny stan liczebnościowy. I chociaż buczynę z *Abies alba* można uznać za biocenozę średnio bogatą, a buczynę z *Allium ursinum* za bogatą, to nie można terminów obfitości traktować jednakowo, mając na uwadze jeszcze większe zagęszczenie na jednostce powierzchni ślimaków żyjących na podmokłych łąkach (Vagvölgyi 1955),



Ryc. 8. Piramida gatunkowo-wiekowa ślimaków dla powierzchni 1 m² — wykres ilustrujący stosunek osobników młodych do dorosłych w maju 1966 r. Liczby oznaczają gatunki zamieszczone w tabeli III

Fig. 8. Species-age pyramid for examined Gastropods on the area of 1 m². Relation of the young and adult specimens in May 1966. Numbers indicate species on the table III

w niektórych wilgotnych lasach mieszanych (Oekland 1930) czy w niektórych typowych buczynach karpackich, np. pod Samkową Czubą w Tatrzańskim Parku Narodowym (Dzięczkowski 1971).

V. UWAGI O CZYNNIKACH EKOLOGICZNYCH

Ślimaki przywiązane są silnie do określonych zbiorowisk roślinnych. W tych fitocenozach tworzą one swoiste zgrupowania czy zespoły zwierzęce, na co względnie niedawno zwrócili uwagę tacy badacze, jak Urbański (1939), Mörzer Bruijns (1947), Thiele (1956), Lożek (1962) i Coulter et al. (1963).

Pomijając fakt, że dwie serie badań ilościowych na Świniej Górze pochodzą z dwóch różnych lat i z innych pór fenologicznych, stwierdziłem, że zespół roślinny ma duży wpływ na ślimaki. Np. wybitnie negatywnie na większość ślimaków oskorupionych wpływają drzewa iglaste, niezależnie od ich roli zakwaszania podłoża, co zdaje się wynikać z obecności bliżej nie określonych związków chemicznych pochodnych żywicy, a zawartych w opadłym igliwiu.

W badaniach z sierpnia 1961 r. próbki o numerach 19—27 i 31—33 pochodziły z partii buczyny o dużym udziale potężnych jodeł i świerków, pod których okapem rozwijał się również liczny, młody ich podrost (ryc. 2). Runo było rzadkie, a w ściółce występowała duża ilość igliwia, co łącznie wybitnie wpłynęło na obniżenie liczebności ślimaków. Średnio na próbę przypadało tam 3,42 osobnika, w stosunku do 8,61 osobnika na próbę w próbach pozostałych.

Natomiast odmienne zjawisko zaobserwowałem w żyznym wariantcie buczyny w serii próbek pobranych w maju 1966 r. W szczególności w próbkach nr 3, 9, 13, 17, 20—21, które pochodziły z partii zwartego łanu *Allium ursinum* (ryc. 3), bardzo wyraźnie zaznacza się duże zagęszczenie ślimaków. Średnio na próby te przypadało 36,33 osobnika, w stosunku do 7,16 osobnika na próbę w pozostałych próbach. Analogiczne zjawisko stwierdziłem w buczynie pod Czarną Halą w Babiogórskim Parku Narodowym (Dzięczkowski 1971).

Drugim czynnikiem ekologicznym wpływającym na ilościową strukturę zespołu ślimaków jest klimat oraz mikroklimat przyziemnej części podłoża i gleby. Czynniki tych nie badałem i jedynie pragnę zwrócić uwagę, że dwie serie prób, pobrane do badań ilościowych, pochodzą nie tylko z różnych lat, ale i różnych pór fenologicznych. Stąd też mogą wynikać pewne różnice w liczebności i rozkładzie wiekowym zbadanych zespołów ślimaków.

Seria prób ilościowych z 1961 r. została pobrana pod koniec lata o średniej częstotliwości opadów, a w 1966 r. w drugiej połowie wiosny właściwej, również o średniej częstotliwości opadów (Starkel, rkps). Tak się złożyło, że obydwie serie próbek były pobierane w dniach deszczowych, a tabela IV w szczegółach charakteryzuje warunki meteorologiczne, jakie wówczas zarejestrowała stacja PIHM w Bodzentynie, oddalonym 22 km w linii prostej od Świniej Góry.

TABELA IV

Warunki meteorologiczne w okresie zbiorów ilościowych
Meteorological conditions during the quantitative study period

Data Date	Średnia temperatura Mean temperature min. °C	Średnia temperatura Mean temperature max. °C	Suma dziennych opadów Daily precipitation mm
11 VIII 1961	17,4	30,9	1,5
12 VIII 1961	15,9	20,8	16,8
13 VIII 1961	10,9	16,9	6,0
29 V 1966	3,8	7,2	26,7

Wśród czynników klimatycznych największą rolę w regulacji ilościowego składu ślimaków odgrywa jednak wilgotność, temperatura zaś jest decydującym czynnikiem progowym dla aktywności tych zwierząt, głównie na przedwiosniu i późną jesienią (Put 1965). W rezerwacie Świnia Góra znaczną wilgotność podtrzymuje przede wszystkim woda opadowa stagnująca przez większą część roku w zakłębłościach i dołach pokopalnianych.

Trzecim czynnikiem ekologicznym, który wpływa wydatnie na stan jakościowy i ilościowy ślimaków, to gleba z jej fizycznymi i chemicznymi właściwościami. Temu czynnikowi szczególną rolę w rozmieszczeniu ślimaków lądowych przypisuje Lożek (1962), wskazując głównie na zależności mineralogicznego składu gleby.

Jak się wydaje, z fizycznych cech gleby poważny wpływ na liczebność ślimaków lądowych ma przede wszystkim jej struktura i zwięzłość. Większe zagęszczenie osobników na glebie o strukturze gruzełkowej, pulchnej, jak np. w wariacie z *Allium ursinum* (średnio 17,63 osobnika na próbę, podczas gdy w glebie zwięzłej 3,17 osobnika na próbę), jest — jak przypuszczam — związane z obecnością kryjówek. W glebie gruzełkowej czy bardziej luźnej — na co zwrócił już uwagę Boycott (1934) — istnieje znaczna ilość wolnych przestrzeni, w których panuje większa wilgotność niż na samej powierzchni. W tych kryjówekach w okresie suszy łatwo znajdują ślimaki schronienie, unikając tym samym śmierci wskutek wyschnięcia. Tam też składają jaja.

Z chemicznych właściwości gleby ważnym czynnikiem jest stężenie jonów wodorowych, czyli kwasota podłoża. W badaniach na Świniej Górze wyraźnie zaznacza się szeroka rozpiętość kwasoty gleby od $\text{pH} = 4,5\text{--}6,5$, przy czym przeważa w granicach $\text{pH} = 5,0\text{--}6,0$. Mimo takiej rozpiętości w zakwaszeniu gleby nie stwierdziłem żadnego wyraźnego zagęszczenia ślimaków w głównych granicach pH . Z tego wynika, że sam odczyn gleby nie jest wyłącznym i jedynym czynnikiem warunkującym liczebność ślimaków, jak to sugerowali Atkins i Lebour (1923), którzy po raz pierwszy badali to zagadnienie u tej grupy zwierząt.

VI. CHARAKTERYSTYKA BIOLOGICZNA POPULACJI KILKU GATUNKÓW ŚLIMAKÓW

W literaturze malakologicznej dotychczas nie rozpatrywano zjawiska rozkładu wiekowego w obrębie całego zespołu żyjącego w naturalnym środowisku. Z porównania dwóch piramid gatunkowo-wiekowych (ryc. 6 i 8) wynika, że wiosną 1966 r. przeważały nieco więcej osobniki młode — 56,49% niż w okresie późnego lata 1961 r., które wówczas stanowiły 52,17% osobników zespołu. Natomiast wykresy te ilustrują bardzo wyraźnie duże różnice w strukturze wiekowej, jakie zaznaczają się między tymi dwoma okresami fenologicznymi w obrębie populacji poszczególnych gatunków. Liczniejsze analizy tego rodzaju badań ilościowych przyczynią się do poznania cykli życiowych różnych gatunków, zwłaszcza tych o bardzo małych rozmiarach, które zazwyczaj są dominantami w zespołach. Frömming (1954) w swojej obszernej książce o biologii środkowoeuropejskich ślimaków lądowych jedynie przy większych gatunkach podaje wiadomości o ich cyklu życiowym. Gatunki ślimaków, które w buczynie na Świniej Górze są dominujące lub przejściowe, w dziele tym w ogóle nie figurują lub jedynie wspomniano o nich z innego powodu. Dlatego gatunkom tym należy się krótka wzmianka dotycząca porównania struktury wiekowej populacji w dwóch różnych porach roku.

Zastrzeżenie może budzić fakt, że populacje te pochodzą z różnych lat. Procentowy udział osobników młodych w populacjach zestawilem w tabeli V.

Zamieszczone w tabeli V gatunki to wszystko ślimaki bardzo małe, od 1 do 8 mm, których biologia rozwoju jest nie znana. W okresie wiosny takie gatunki, jak: *Aegopinella pura*, *Vitrea crystallina*, *Aegopinella minor*, *Nesovitrea hammonis* i *Euconulus fulvus*, cechuje wyraźna przewaga osobników młodych. Późnym latem jeszcze nadal przeważają osobniki młode, chociaż już w znacznie mniejszym procencie. Tylko u *Euconulus fulvus* nastąpił wyraźny

TABELA V

Procentowy udział osobników młodych w populacjach
Percentage of young specimens in the populations

Lp. No	Gatunek Species	Wiosna Spring 29 V 1966	Lato Summer 11—13 VIII 1961
1	<i>Carychium tridentatum</i> Risso	25,9	15,1
2	<i>Aegopinella pura</i> (Ald.)	97,8	68,0
3	<i>Vitrea crystallina</i> (Müll.)	87,0	56,9
4	<i>Punctum pygmaeum</i> (Drap.)	34,0	54,5
5	<i>Aegopinella minor</i> (Stab.)	100,0	83,3
6	<i>Nesovitrea hammonis</i> (Ström)	84,2	69,2
7	<i>Euconulus fulvus</i> (Müll.)	66,6	11,1

spadek osobników młodych, chociaż może to być wynik mało obiektywny z powodu małej ilości okazów w próbach. W populacji *Punctum pygmaeum* stwierdziłem wiosną przewagę osobników dorosłych, a późnym latem tylko nieznacznie przeważały osobniki młode. Można przypuszczać, że cykl życiowy tych siedmiu gatunków wynosi niewiele ponad jeden rok i u niektórych składanie jaj odbywa się na początku wiosny właściwej (w początkach kwietnia).

Z dotychczasowych obserwacji wynika, że najbardziej interesujący wśród gatunków dominujących jest *Carychium tridentatum*. Jest to pospolity, bardzo mały ślimak (wysokość do 2 mm), którego biologia nie jest znana. Wśród brązowej lub ciemnobrunatnej ściółki liściastej łatwo rzuca się w oczy z powodu białości skorupki i dlatego w czasie przebierania materiałów nie ulega przeoczeniu mimo tak małych rozmiarów. Niezależnie od różnych pór roku w obu populacjach wyraźnie przeważały osobniki dorosłe, jednak z pewnymi odchyleniami. Zjawisko tej wyraźnej przewagi osobników dorosłych w populacjach *Carychium tridentatum* stwierdziłem na przestrzeni niemal całego roku również w innych zespołach ślimaków, które badałem. Stąd wysunąłem przypuszczenie, że jest to gatunek mało płodny i «długowieczny» o 2—2,5-letnim cyklu życiowym.

Przedstawiona fragmentarycznie próba charakterystyki cyklu życiowego kilku najliczebniejszych gatunków wskazuje na jeszcze jeden stwierdzony fakt. Mianowicie, że duża przewaga osobników młodych w niektórych populacjach wiosennych mogła w pewnym stopniu wpłynąć na wynik tak dużego zagęszczenia ślimaków w żyznej odmianie buczyny.

VII. ZAKOŃCZENIE I WNIOSKI

Poznanie stosunków ilościowych fauny ślimaków w obrębie fitosocjologicznie określonych zbiorowisk czy zespołów jest niezwykle cennym przyczynkiem do wyjaśnienia i zrozumienia praw rządzących utrzymaniem równowagi wewnątrz biocenozy. Badania te w naturalnych warunkach dostarczają pewnych faktów z dziedziny biologii ślimaków, a także pozwalają na uchwycenie etapów sukcesyjnych. Z uwagi na dużą liczebność tych zwierząt musi wynikać fakt dość znacznej roli, jaką ślimaki odgrywają w obiegu materii poprzez rozkład szczątków pochodzenia organicznego, a tym samym ich udziału w procesach mineralizacji i powstawania humusu.

Poważną rolę odgrywają ślimaki w przenoszeniu pasożytów groźnych dla człowieka i zwierząt, zarówno bezpośrednio albo jako tzw. żywicieli pośredni. Akramowski (1965) ustalił, że w Armenii około 150 gatunków mięczaków stanowi ogniwo pośrednie w epizootycznym łańcuchu dla 80 gatunków kręgowców. Jak wynika z dostępnej literatury, prawie połowa gatunków ślimaków żyjących na Świniej Górze może brać udział w przenoszeniu rozmaitych pasożytów lub ich stadiów rozwojowych.

Na przykładzie badań ilościowych malakofauny w rezerwacie Świnia Góra można wykazać, że buczyna ta uprzednio zaliczona fitosocjologicznie do podgórskiej buczyny karpackiej (*Fagetum carpaticum collinum*) nie odróżnia się swoją specyficznością od innych należących do tego podzespołu. Jej zespół ślimaków wykazuje wyraźniejsze nawiązanie do *Fagetum boreoatlanticum* niż do *Fagetum carpaticum*. Potwierdza to podobny wniosek o buczynach świętokrzyskich, do którego doszli wcześniej fitosocjologowie (Matuszkiewicz 1958).

Poznanie stosunków ilościowych ślimaków w warunkach naturalnego środowiska znajduje praktyczne wykorzystanie w leśnictwie (Thiele 1956), medycynie (Hairston et al. 1958) i weterynarii (Akramowski 1949, 1965).

Wyniki szczegółowych badań nad fauną ślimaków rezerwatu Świnia Góra pozwalają na wysunięcie następujących wniosków:

1. W skład fauny ślimaków lądowych rezerwatu leśnego Świnia Góra wchodzi 35 gatunków należących do 15 rodzin, co stanowi 45% wszystkich ślimaków lądowych znanych z Wyżyny Kielecko-Sandomierskiej.

2. Pod względem zoogeograficznym 48,5% stanowią gatunki szeroko rozprzestrzenione, 31,4% gatunki środkowoeuropejskie, a 20,1% gatunki należące do czterech następujących elementów zoogeograficznych: borealno-górskiego, południowo-wschodniego, karpackiego i północno-wschodniego.

3. Najbogatszą gatunkowo rodziną są świdrzykowate (*Clausiliidae*) liczące 7 gatunków, które wskazują na naturalny charakter zbiorowiska jak i na sprzyjające warunki dla ich bytowania.

4. Badania jakościowe i ilościowe wykazały, że najbogatszym w ślimaki zbiorowiskiem roślinnym Świniej Góry jest buczyna *Dentario glandulosae-Fagetum*, w której żyje 30 gatunków ślimaków, czyli 85,7% wszystkich gatunków stwierdzonych w rezerwacie.

5. Analiza badań ilościowych wykazała, że ślimaki żyjące w buczynie tworzą swoisty zespół zwierzęcy o charakterystycznej strukturze gatunkowej

i populacyjnej. Cechą tej struktury jest dominacja trzech określonych gatunków o dużej liczebności względnej i wysokiej częstotliwości występowania. Resztę zespołu ślimaków stanowi szereg gatunków o niskich wartościach tych dwóch wskaźników.

6. Różnice fitosocjologiczne, które pozwoliły botanikom wyodrębnić dwie odmiany buczyny na Świniej Górze, znajdują analogiczne odbicie w różnicach dotyczących zagęszczenia ślimaków na jednostce powierzchni 1 m².

7. W ubogiej odmianie buczyny *Dentario glandulosae-Fagetum* wariant z *Abies alba* na powierzchni 1 m² stwierdzono występowanie 184 osobników ślimaków, przy czym gatunkami dominującymi były: *Aegopinella pura*, *Carychium tridentatum* i *Vitrea crystallina*, na które przypadło 68,19% udziału w zespole.

8. W żyznej odmianie buczyny z czosnkiem niedźwiedzim, *Dentario glandulosae-Fagetum*, wariant z *Allium ursinum*, na powierzchni 1 m² stwierdzono występowanie 354 osobników ślimaków, przy czym gatunkami dominującymi były: *Carychium tridentatum*, *Aegopinella pura* i *Punctum pygmaeum*, na które przypadło 62,41% udziału w zespole.

9. Na różnice w stanie zagęszczenia ślimaków w obrębie dwóch odmian buczyny wpływa kilka czynników ekologicznych. Drzewa iglaste działają negatywnie na większość ślimaków oskorupionych. Dodatni wpływ na zagęszczenie ślimaków posiada określony skład gatunków runa, wilgotność podłoża i struktura gleby. Nie stwierdziłem wpływu kwasoty gleby (pH) na zagęszczenie ślimaków.

10. Ważną cechą zespołu ślimaków jest jego struktura wiekowa. Rozkład wiekowy populacji był różny u poszczególnych gatunków w zależności od fenologicznej pory roku.

11. Względnie duża liczebność ślimaków na określonej powierzchni wskazuje na ważną rolę tych zwierząt w biocenozie, a badania ilościowe znajdują praktyczne wykorzystanie w różnych dziedzinach wiedzy.

12. Z uwagi na duże znaczenie ślimaków w przyrodzie, uzasadniona jest w pełni ochrona ich zespołów zaproponowana przez Polińskiego już w 1928 r., która polegać powinna na zachowaniu w stanie nie naruszonym biotopu poprzez przeciwdziałanie usuwania starych i zwalonych drzew, grabienia ściółki itp.

PIŚMIENNICTWO

Adamczyk B. 1965. Studia nad kształtowaniem się związków pomiędzy podłożem skalnym i glebą. Cz. I. Gleby rezerwatu leśnego «Świnia Góra» utworzone z utworów formacji piaskowca pstrego (dolnego triasu). — *Acta agr. et silv.*, ser. leśna, 5: 3—60.

Akramovskij N. N. 1949. Nazemnye molljunki territorii selenija Gnişik v Soviestskoj Armenii. *Zool. Sbor. Akad. N. Armian. SSR*. 6: 127—183.

Akramovskij N. N. 1965. Biologičeskie svjazi molljuskov Armenii i ich rol' v ekonomike prirody. *Molljunki. Vopr. teorit. i prikl. malak.* 2: 51—52.

Atkins W. R. G., Lebour M. V. 1923. The Hydrogen-Ion Concentration of the Soil and of Natural Waters in Relation to the Distribution of Snails. *Scient. Proc. Roy. Dublin Soc.* 17 N. S., 25/31: 233—240.

Balogh J. 1958. *Lebensgemeinschaften der Landtiere*. Budapest—Berlin.

- Barański S. 1954. O ochronę stanowiska liczydła właściwego *Streptopus amplexifolius* (L.) DC. w lasach bliżyńskich. *Chrońmy Przyr. ojcz.* **10**, 3/4: 15—21.
- Barański S. 1955. Nowe stanowisko cisa (*Taxus baccata* L.) w nadleśnictwie bliżyńskim. *Chrońmy Przyr. ojcz.* **11**, 1: 58.
- Barański S. 1957. Rezerwat przyrody Świnia Góra. *Chrońmy Przyr. ojcz.* **13**, 5: 13—20.
- Barański S. 1964. Modrzew polski i cis w lasach bliżyńskich (Le mélèze polonais et l'if des forêts de Bliżyn). *Ochr. Przyr.* **29**: 121—140.
- Berger L. 1961. Mięczaki pogranicza Wielkopolski, Śląska i Jury Krakowsko-Wieluńskiej (Mollusks in the transition Zone of Great Poland, Silesia and the Cracow—Wieluń Jura). *Pozn. Tow. Przyj. Nauk. Prace Komis. Biol.* **25**, 1: 1—124.
- Boycott A. E. 1934. The Habitats of Land Molluscs in Britain. *J. Ecol.* **22**, 1: 1—38.
- Coulter J. C., White G. L., Nordlie F. G. 1963. Habitat Specificity in Land Snails. *Proc. Minnesota Acad. Sci.* **30**, 2: 116—119.
- Drozdowski A. 1958. Ślimaki rezerwatu cisowego Wierzchlas na Pomorzu (Die Schnecken des Eibenreservats Wierzchlas). *Zesz. nauk. UMK, Biol.* **2**: 155—189.
- Drozdowski A. 1961. Badania ilościowe nad fauną ślimaków okolic Płutowa (Quantitative studies on the snail fauna of the region of Płutowo). *Zesz. nauk. UMK, Biol.* **6**: 83—147.
- Drozdowski A. 1963a. Ślimaki siedliska młodych olszyn wyspy Bąsak (woj. gdańskie) (The snails in the habitats of young alder trees on the island of Bąsak, Gdańsk district). *Stud. Soc. Sci. Tor., Sec. E*, **7**, 3: 49—58.
- Drozdowski A. 1963b. Ślimaki (*Gastropoda*) rezerwatu roślinności stepowej koło Folsza (pow. Szubin) (Die Schnecken, *Gastropoda*, des Naturschutzgebietes der Steppenpflanzen bei Folsz, Kreis Szubin). *Fragm. faun.* **10**, 33: 481—489.
- Drozdowski A. 1966. Ślimaki (*Gastropoda*) wyspy na jeziorze Klasztorne (pow. Kwidzyń) (Schnecken, *Gastropoda*, der Insel des Klasztorne Sees, Kreis Kwidzyń). *Fragm. faun.* **13**, 5: 131—143.
- Drozdowski A. 1968. Badania ilościowe nad ślimakami (*Gastropoda*) zadrzewionego parowu i kserotermicznego stoku koło Luskowa (pow. Świecie nad Wisłą) (Quantitative Untersuchungen über die Schnecken, *Gastropoda*, eines beholzten Hohlwegs und eines xerothermen Hanges bei Luskowo, Kreis Świecie nad Wisłą). *Fragm. faun.* **14**, 7: 159—181.
- Dzięczkowski A. 1960. Materiały do fauny mięczaków ściółki buczyn Polski Zachodniej. Rkps w Zakł. Zool. Og. UAM, Poznań.
- Dzięczkowski A. 1963. Badania ilościowe nad ślimakami rezerwatu Puszczykowskie Góry w Wielkopolskim Parku Narodowym (Quantitative investigations of the snails and slugs of Puszczykowskie Góry reserve in the Major Poland National Park). *Przyr. Pol. zach.* **7**, 1—4 (23—26): 65—74.
- Dzięczkowski A. 1971. Badania ilościowe ślimaków buczyn południowo-zachodniej Polski. *Spraw. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, **2** (83): 258—260.
- Ehrmann P. 1956. *Mollusca. Die Tierwelt Mitteleuropas* **2**. Leipzig.
- Elton Ch. 1927. *Animal Ecology*. London.
- Fabijanowski J., Zarzycki K. 1965. Roślinność rezerwatu leśnego «Świnia Góra» w Górach Świętokrzyskich (The vegetation of the Świnia Góra forest reserve, Holly Cross Mountains, Central Poland). *Acta agr. et silv.*, ser. leśna **5**: 61—104.
- Feliksiak S. 1935. Mięczaki Rezerwatu Żubrzego w Białowieży. *Rozpr. i Spraw. Inst. Bad. Las. Państw. Ser. A*, **10**: 19—28.
- Frömming E. 1954. *Biologie der mitteleuropäischen Landgastropoden*. Berlin.
- Geyer D. 1927. *Unsere Land- und Süßwassermollusken*. Stuttgart.
- Gumiński R. 1954. *Meteorologia i klimatologia dla rolników*. Państw. Wydawn. Roln. i Leśne. Warszawa.
- Hairston N. G., Hubendick B., Watson J. M., Olivier L. J. 1958. An evaluation of techniques used in estimating snail populations. *Bull. de l'Organ. Mond. de la Santé* **19**, 4: 661—672.
- Jarosz S. 1956. *Krajobrazy Polski i ich pierwotne fragmenty*. Budownictwo i Architektura. Warszawa.
- Kostyrko J. 1937. Działalność administracyjna Lasów Państwowych na polu ochrony przyrody w roku 1937. *Ochr. Przyr.* **17**: 294—297.

- Liharijev J. M., Rammelmejer E. S. 1952. Nazemnyje molljuskij fauny SSSR. Moskva—Leningrad.
- Ložek V., Gulička J. 1955. Zoologický vyzkum pralesni rezervace «Stužica» ve slovenských Východních Karpatech. *Ochr. Přír.* 10, 7: 202—209.
- Ložek V. 1956. Klič československých mekkyšů. Bratislava.
- Ložek V. 1962. Soil conditions and their influence on terrestrial Gasteropoda in Central Europe. *Progress in Soil Zoology* 43: 334—342.
- Matuszkiewicz A. 1958. Materiały do fitosocjologicznej systematyki buczyn i pokrewnych zespołów (związek *Fagion*) w Polsce (Zur Systematic der *Fagion*-Gesellschaft in Polen). *Acta Soc. Bot. Pol.* 27, 4: 673—725.
- Młodzianowska-Dyrkowska M. 1928. Ślimaki lądowe skorupowe w Poznańskim i właściwości ich rozmieszczenia. *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Komis. Mat.-Przyr.*, ser. B, 4: 1—91.
- Mörzer Bruijns M. F. 1947. On biotic communities. Station Internat. de la Géobotan. Méditerranéenne et Alpine. Montpellier. 96: 1—59.
- Mörzer Bruijns M. F. 1965. Over de malacofauna van het Naardermeer. *Basteria* 29, 1—4: 36—43.
- Odum E. P. 1963. Podstawy ekologii. Państw. Wydawn. Roln. i Leśne. Warszawa.
- Oekland F. 1929. Methodik einer quantitativen Untersuchung der Landschneckenfauna. *Arch. f. Molluskenkunde* 61: 121—136.
- Oekland F. 1930. Quantitative Untersuchungen der Landschneckenfauna Norwegens. *I. Zeitschr. f. Morph. Ökol. Tiere* 16, 3/4: 748—804.
- Poliński W. 1917. Materyały do fauny malakozoologicznej Królestwa Polskiego, Litwy i Polesia. *Prace Tow. Nauk. Warsz. Wydz. 3, 27*: 1—130.
- Poliński W. 1928. Znaczenie zoogeograficzne mięczaków Polski i konieczność ochrony ich zespołów. *Ochr. Przyr.* 7: 45—53.
- Pusch J. B. 1882. Nowe przyczynki do geognozji Polski. *Pam. fizjogr.* 2: 134—174.
- Put A. L. 1965. K voprosu o metodike i zadačah issledovanija fauny molljuskov antropogenovyh otloženii. *Molljuskij. Vopr. teorit. i prikl. malak.* 2: 60—61.
- Rafalski J. 1966. Materiały do znajomości fauny mechowców (*Acari Oribatei*) Polski. I (Contributions to the knowledge of the *Oribatei (Acari)* of Poland. 1). *Fragm. faun.* 12, 21: 348—372.
- Riedel A. 1954. Mięczaki okolic Kazimierza nad Wisłą (Molluscs of the surroundings of Kazimierz of the Wisła). *Fragm. faun. Mus. zool. pol.* 7, 2: 147—185.
- Riedel A. 1957. Revision der Zonitiden Polens (*Gastropoda*). *Ann. zool.* 16, 23: 361—464.
- Romer E. 1949. Regiony klimatyczne Polski. *Prace Wrocl. Tow. Nauk. Ser. B*, 16: 1—28.
- Skuratowicz W., Urbański J. 1953. Rezerwat leśny na Bukowej Górze koło Zwierzynica w województwie lubelskim i jego fauna (The forest reservation on Bukowa Góra near Zwierzyniec, Lublin voivodeship). *Ochr. Przyr.* 21: 193—216.
- Starkel B. Charakterystyka warunków termicznych i opadowych stacji meteorologicznych w Bliżynie i Świniej Górze. Rkps.
- Szafer W. 1959. Szata roślinna Polski Niżowej. Rozdział w: Szata roślinna Polski, t. II. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.
- Ślósarski A. 1881. Materyjały do fauny malakologicznej Królestwa Polskiego. *Pam. fizjogr.* 1: 292—320.
- Thiele H. U. 1956. Die Tiergesellschaften der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. *Zeitschr. f. angew. Entomol.* 39, 3: 316—367.
- Urbański J. 1930. Bucznina nad Jeziorem Lutomskim koło Sierakowa. *Wydawn. Okr. Kom. Ochr. Przyr. na Wlkp. i Pom.* 2: 36—41.
- Urbański J. 1937. O kilku godnych uwagi mięczakach polskich. *Fragm. faun.* 3, 3: 11—20.
- Urbański J. 1939. Mięczaki Pienin ze szczególnym uwzględnieniem terenu polskiej części Parku Narodowego (Die Mollusken-fauna der Pieninen, mit besonderer Berücksichtigung des Polnischen Teiles des Nationalparkes). *Prace Komis. Mat.-Przyr. Pozn. Tow. Przyj. Nauk*, ser. B, 9, 3: 1—240.
- Urbański J. 1947. Krytyczny przegląd mięczaków (*Mollusca*) Polski (Revue critique des Mollusques en Pologne). *Ann. UMCS, Sect. C*, 2, 1: 1—35.

Urbański J. 1948. Reliktowe mięczaki ziem polskich i niektórych krajów przyległych (Relict Mollusks in Poland and in some of the adjacent lands). *Ochr. Przyr.* **18**: 66—95.

Urbański J. 1956. Rezerwat «Buki» nad Jeziołem Lutomskim. *Chrońmy Przyr. ojcz.* **12**, 6: 22—30.

Urbański J. 1957. Krajowe ślimaki i małże. Państw. Zakł. Wydawn. Szkol. Warszawa.

Vagvölgyi J. 1955. The Coenological Examination of the Molluscs of the Tőreki Marsh. *Ann. Hist. Nat. Mus. Nat. Hungar.* **16**: 197—204.

Wiktor A. 1958. Z biologii odżywiania ślimaków (Biology of feeding in snails). *Przegl. zool.* **2**, 2: 125—146.

Wiktor A. 1964. Mięczaki Ziemi Kłodzkiej i gór przyległych. Studium faunistyczno-zoogeograficzne (Molluscs of the area of Ziemia Kłodzka and the adjoining mountains. A faunistic-zoogeographical study). *Pozn. Tow. Przyj. Nauk, Prace Komis. Biol.* **29**, 1: 1—132.

Zilch A., Jaeckel S. G. A. 1960. Die Weichtiere (*Mollusca*) Mitteleuropas. Die Tierwelt Mitteleuropas **2**, 1. Leipzig.

SUMMARY

The purpose of this study is to describe snail fauna (*Gastropoda terrestria*) with particular attention to quantitative relations in the litter of the beech community *Dentario glandulosae-Fagetum* (*Fagetum carpaticum*) in the forest reserve at Świnia Góra.

The author investigated the snails by the quantitative method, taking samples of the litter, including soil and undergrowth, with the aid of a metal frame measuring 20×20 cm. A series of 25 samples was equal to an examined surface of 1 m². On taking samples, they were tested for pH and other habitat conditions were noted. Besides quantitative collecting, a qualitative search was carried out throughout the reserve.

From among the studied types two age groups were selected: young specimens which had underdeveloped shells or were smaller than the average middle-sized snail, and adult snails with perfectly developed shells. This is a conventional division, for the size of a specimen does not indicate its maturity (Riedel 1957).

The forestry reserve at Świnia Góra, with an area of 50-78 ha, was established on 21 XI 1953, and lies South-West of Bliżyn in the province of Kielce (fig. 1). From a geobotanic aspect, the reserve is situated in the Świętokrzyski region, 325—350 m. above sea-level. Former opencast iron ore mining has left a considerable part of the reserve beautifully marked with 18th. century depressions and rises. For this reason a greater part of the reserve is anthropogenic land of a variegated pattern (Adamczyk 1965).

The quantitative study of snails was carried out in two sorts of beech wood. The fertile variety of beech wood predominant in beech *Fagus sylvatica*, *Dentario glandulosae-Fagetum*, a variant with *Allium ursinum*, had an undergrowth characterised by the presence of the following: *Allium ursinum*, *Mercurialis perennis*, *Dentaria glandulosa* and *D. enneaphyllos* (fig. 3). In the less fertile variety of the fir-tree *Abies alba* is predominant, and the undergrowth is mostly made up of *Asperula odorata*, *Anemone nemorosa*, *Galeobdolon luteum* and *Oxalis acetosella* (fig. 2).

The malacological studies carried out on the reserve showed 35 species of snails belonging to 15 families, to be present (table I). This constitutes 45% of all species of land gastropods known from the Wyżyna Kielecko-Sandomierska region (Urbański 1947). This is a large number considering the extensive damage effected in this area by man in the part. Of all the collected snails 65.7% species were found in the beech wood community by the quantitative method. From a zoogeographic aspect 48.5% constitutes widely distributed species, and 31.4% central european species. Of the remainder 20.1% is made up of snails which come under four different zoogeographic classifications.

Of all the families the largest comparatively are *Clausiliidae* and *Zonitidae*. *Clausiliidae* counting 7 species which occur in the reserve, constitutes 58% of all presently known members of this family in the Wyżyna Kielecko-Sandomierska region. The most numerous species of *Clausiliidae* are *Cochlodina laminata* and *Laciniaria biplicata*. Of other numerous species is

Iphigena ventricosa, which only because of its particular habitat under logs, was not collected by the quantitative method. To the rarer species belong: *Cochlodina orthostoma*, *Laciniaria cana* and *Clausilia cruciata*. An interesting species is *Iphigena latestriata* — a typically Carpathian element, which in Poland is found in a few scattered lowland localities. This species is also interesting as regards its shell morphology. Typical mountain specimens have more densely ribbed shells, while lowland specimens and those from the Świętokrzyski hills are less densely ribbed. A detailed analysis of the Świnia Góra specimens shows that *Iphigena latestriata* shares common characteristic with both the lowland type *Iph. latestriata borealis* O. Boettg. and the Carpathian type *Iph. I. latestriata* A. Schm.

A snail meriting attention is *Cochliopa lubrica*, which is not to be found in beech woods but only in the communities of *Quercus-Carpinetum* and *Alnetum*. Similarly *Bradybaena fructicum* is to be found out of beech woods living in meadow thickets. In *Alnetum* and the damp peripheral parts of the meadow and wooded area lives the numerous north-east species *Perforatella bidens*. The rarest and finest snail on Świnia Góra is *Cepaea hortensis*.

The first quantitative samples were taken in the beech wood from 11—13. VIII 1961, 50 in all (= 2 m²) being taken in the less fertile beech wood *Dentario glandulosae-Fagetum* a variant with *Abies alba*, and secondly a series of 25 samples (= 1 m²) for comparative purposes on 29 V 1966 in the fertile beech wood *Dentario glandulosae-Fagetum* with *Allium ursinum*. The resulting facts are assembled in tables II and III.

The first lot of quantitative studies carried out in September 1961 showed 20 species to live in an area of 2 m². In 1 m² there lived on average 184 specimens. The predominant were: *Aegopinella pura*, *Carychium tridentatum* and *Vitrea Crystallina*. Their respective numbers and frequency are illustrated in fig. 5. The division into young and adult specimens is shown on the graph in fig. 6, called the species-age pyramid. The young specimens did not greatly outnumber the adults, standing at 52.17%.

The second series of 25 samples (= 1 m²) taken on 29 V 1966 in *Dentario glandulosae-Fagetum*, a variant of *Allium ursinum*, showed the presence of 17 species totalling 354 specimens (table III). It can be seen, that the density of specimens is considerably higher than in the samples taken in August 1961. The predominant here were: *Carychium tridentatum*, *Aegopinella pura* and *Punctum pygmaeum*. Their respective numbers and frequency percentage are shown on the graph in fig. 7.

The division into young and adult specimens is shown on the graph in fig. 8. The young specimens were predominant at 56.49%.

The biological characteristics of the population of seven species of snails showed, that during a typical Spring some species feature a preponderance of young specimens (Table V). An interesting species is *Carychium tridentatum*, which almost all the year round shows dominance of adult specimens, judging by which the author supposes the species to be unprolific and «long-living» in comparison with other small snails.

In connecting with the large number of snails living on one unit of ground emerges the significant fact, that they play an important role in the decomposition of elements of organic matter.

The results of the detailed study of snail fauna on the Świnia Góra reserve allow to put forward the following conclusions:

1. The list of land snail fauna of the Świnia Góra forestry reserve comprises 35 species belonging to 15 families, which constitutes 45% of all known species of land snails in the Wyżyna Kielecko-Sandomierska region.

2. From a zoogeographic aspect 48.5% constitutes common species, 31.4% central european species, and 20.1% are species belonging to the remaining four zoogeographic classifications.

3. The richest is the family *Clausiliidae* with 7 species.

4. The study showed that of the Świnia Góra plant communities the most abundant in snails is the beech wood *Dentaria glandulosae-Fagetum*, which is populated by 30 species of snails.

5. An analysis of the quantitative study showed that the snails living in the beech wood create a specific animal community with a characteristic qualitative and reproductive structure. A feature of this structure is the domination of three species with a big relative abundance and high frequency in the samples taken. The rest of the snail community comprises a number of species where these two coefficients are of low grade.

6. The fitosociological differences which allowed botanists to single out two types of beech wood on Świnia Góra, is analogous to the differences concerning snails.

7. In the less fertile beech wood *Dentario glandulosae-Fagetum*, a variant with *Abies alba*, it was ascertained that in an area 1 m² there occurred 184 snail specimens, of which the predominant species were: *Aegopinella pura*, *Carychium tridentatum* and *Vitrea crystallina*, which together constituted 68.19% of the community (A%).

8. In the fertile beech wood *Dentario glandulosae-Fagetum* a variant with *Allium ursinum*, it was ascertained that in an area 1 m² there occurred 354 specimens of snails, of which the predominant species were: *Carychium tridentatum*, *Aegopinella pura* and *Punctum pygmaeum*, which together constituted 62.41% of the community (A%).

9. The differences in density of snails in either type of beech wood are due to certain ecological factors. Conifers have a negative effect on most shell snails. An added influence on the density of snails is the particular composition of the undergrowth, the moisture of the subsoil, and the texture of the soil. The influence of the acidity of the soil (pH) has not yet been ascertained.

10. The numbers of young and adult specimens in each particular variety depended on the time of year in which samples were taken.

11. Comparatively, a large amount of snails in a given area indicates the important role these creatures play in biocenosis.

12. Considering the importance of snails in nature, the protection of their communities is fully justified. This should entail the preservation of their natural biotope in an undisturbed state.

TREŚĆ

Wstęp	257
I. Historia i metodyka ekologicznych badań ilościowych nad ślimakami	258
II. Ogólna charakterystyka terenu badań	260
III. Wykaz systematyczny i elementy zoogeograficzne ślimaków rezerwatu	265
IV. Analiza badań ilościowych	271
V. Uwagi o czynnikach ekologicznych	276
VI. Charakterystyka biologiczna populacji kilku gatunków ślimaków	278
VII. Zakończenie i wnioski	280
Piśmiennictwo	281
Summary	284