

Sergiusz RIABININ

**Badania nad fenologią biocenoz górskich.
Cz. III. Zagadnienia fenologii owadów (zarys problematyki)**

Исследования по фенологии биоценозов гор. Ч. III. Проблемы фенологии насекомых

Studies on the Phenology of Mountain Biocenoses. Part III. The Problem of Insect Phenology

WSTĘP

WPROWADZENIE

Niniejsza rozprawa jest czwartą z kolei pracą autora poświęconą fenologii biocenoz górskich. Dwie pierwsze, opracowane wspólnie z D. Riabinin, dotyczyły synchronizacji zjawisk fenologicznych (Riabinin, Riabinin 1972) i fenologii porównawczej (Riabinin, Riabinin 1973), trzecia poświęcona była znaczeniu badań nad fenologią biocenoz górskich dla bioklimatologii (Riabinin 1981). Luźne materiały związane z tym zagadnieniem są też rozproszone w innych publikacjach (Riabinin, Riabinin 1971, Riabinin 1964). We wszystkich tych pozycjach owady były potraktowane bądź marginesowo, bądź jako jeden z przykładów (pośród innych organizmów) ilustrujących zagadnienie. Tym razem poruszona problematyka wiąże się wyłącznie z fenologią owadów. Motywy wybrania tej właśnie grupy zwierząt do odrębnego opracowania zostały przedstawione w dalszej części pracy, tutaj pragnę jedynie napomknąć, że właśnie owady (poza ptakami) stanowią główny przedmiot dociekań fenologicznych autora (Riabinin 1958a, b, 1972). Praca stanowi jedynie skrótowy zarys zagadnień, gdyż każde z nich dla szczegółowego opracowania wymagałoby długofalowych, wnikliwych badań w obrębie różnych typów środowisk przyrodniczych gór.

STOPIEN OPRACOWANIA ZAGADNIENIA

Fenologia owadów górskich jako problematyka odrębna nie była dotąd opracowywana; wskazuje na to chociażby fakt, że w bardzo bogatym zestawie piśmiennictwa światowego, dotyczącym biologii fizjocenoz górskich, umieszczonym w dziele Franza (1979) zagadnienie to nie jest reprezentowane. W piśmiennictwie krajowym to, co posiadamy w tym zakresie, ogranicza się bądź do wybranych jednostek systematycznych, np. chrząszczy (Pawłowski 1967), błonkówek z rodziny pszczołowych (Dylewska 1966), bądź fragmentów zagadnień wybranych w kontekście ujęć ogólnych. Podjęcie więc tej problematyki wydało się uzasadnione, zwłaszcza że zamierzeniem autora było nie tyle zwrócenie uwagi na mało opracowany dział entomologii, co na możliwości wykorzystania owadów jako wskaźników sezonowego rytmu krajobrazów górskich, a w pierwszym rzędzie ich ekologiczno-mikroklimatycznych zróżnicowań (Riabinin, Riabinin 1973, Riabinin 1973c, 1981). a więc byłaby to fenologia owadów górskich na usługach geografii, biologii krajobrazu, bioklimatologii (Riabinin, Riabinin 1972, 1973, Riabinin 1968b, 1969, 1971a, 1973b, c, 1978, 1981).

GŁÓWNE ZADANIA PRACY

- a) uzyskanie zarysu ważniejszych zagadnień;
- b) wytypowanie gatunków owadów najlepiej nadających się do rozpatrzenia wybranych zagadnień szczegółowych;
- c) wytypowanie gatunków roślin do obserwowania ich entomofauny na kwiatach i liściach;
- d) uzupełnienie i poszerzenie materiałów do zagadnień, zaanonsowanych w pracach poprzednich;
- e) zebranie materiałów do lepszej znajomości bioekologii owadów w górach, a tym samym i lepszej znajomości górskich krajobrazów (ponieważ materiały te mają jeszcze charakter surowy — w postaci luźnych zapisów w notatnikach terenowych i etykietek przy okazach zakonserwowanych — publikowanie ich w tym stanie wydało się zbędne i przedwczesne).

METODA

Podstawowa metoda zbierania materiałów i prowadzenia obserwacji opierała się głównie na rejestracji charakterystycznych zjawisk fenologicznych w świecie owadów na tle charakterystycznych zjawisk fenologicznych w świecie roślin i środowiska nieorganicznego (topnienia śnie-

gu) w ramach biotopów. Ponieważ metoda ta, nazwana metodą „akordów” lub „przekroi fenologicznych”, została już przedstawiona wcześniej (Riabinin, Riabinin 1971, Riabinin 1969, 1971a, 1973a), nie będę się teraz nad nią zatrzymywał¹. Podam jedynie odpowiednie przykłady, ilustrujące jej istotę z podkreśleniem (w nagłówkach) tych momentów zjawisk fenologicznych, na które należy zwrócić uwagę, przykłady te mają jednocześnie sugerować główną metodę dalszych prac nad poznawaniem sezonowego rytmu przyrody w górach z udziałem owadów jako organicznych komponentów tego rytmu.

Przykłady „przekroi fenologicznych” (fenologia owadów w kontekście innych zjawisk fenologicznych).

1. Ramy pory fenologicznej (w oparciu o zjawiska wskaźnikowe w świecie roślin):

a) 6—13 VI 1961 r. Babia Góra, regiel dolny. Zjawiska charakterystyczne dla „Przedwiośnia”: poziomka (*Fragaria vesca*) i borówka brusznicowa (*Vaccinium vitis idaea*) — kwitnienie. Obserwowane zjawiska w świecie owadów: *Dilophus femoratus* Meig. (Diptera—Bibionidae) — rójka.

b) 13—24 VI 1961 r. Babia Góra, regiel dolny. Zjawiska charakterystyczne dla przełomu: „Przedwiośnie”/„Pierwiośnie”: poziomka (*Fragaria vesca*) — c.d. kwitnienia, malina (*Rubus idaeus*) — zakwitanie. Obserwowane zjawiska w świecie owadów: pojaw postaci uskrzydłonych i rójka niektórych gatunków mrówek (Formicidae): *Camponotus herculeanus herculeanus* (L.), *Camponotus herculeanus ligniperda* Latr., *Formica fusca* L.

c) 24 VII 1961 r. Babia Góra, pogórze. Zjawiska charakterystyczne dla „Lata”: lipa drobnolistna (*Tilia cordata*) — kwitnienie, żyto (*Secale cereale*) — kwitnienie/koniec kwitnienia. Obserwowane zjawiska w świecie owadów: *Bibio pomonae* (Fabr.) (Diptera—Bibionidae) — rójka.

2. Synchroniczne zjawiska fenologiczne w przyrodzie nieożywionej i ożywionej.

a) 9 III 1966 r. Szczawno—okolice. Płaty odtającej ziemi, ale wszędzie jeszcze dużo śniegu. *Sciomyza dorsata* Zett. (Diptera—Sciomyzidae) — muchówki na śniegu (wychodzące przypuszczalnie z zimowych kryjówek); *Melangyna quadrimaculata* (Verr.) (Diptera—Syrphidae) — muchówki na męskich kwiatostanach kwitnącej leszczyny (*Corylus avellana*).

¹ Warto może zaznaczyć, że metoda ta może mieć zastosowanie między innymi przy opracowywaniu regionalizacji bioklimatycznej całych regionów geograficznych, na co wskazuje m. in. praca T. N. Butorinej (Bioklimatическое районирование Красноярского Края. „Наука”. Новосибирск 1979), opartej właśnie na sugerowanej przez D. S. Riabininów koncepcji „akordów” fenologicznych (Riabinin, Riabinin 1971).

b) 26 IV 1962 r. Babia Góra, regiel dolny. W reglach dużo jeszcze śniegu. Lepieżnik wyłysiały (*Petasites Kablikianus*) w różnych fenofazach kwitnienia: pąki, początek, pełnia kwitnienia. *Bombylius major* L. (Diptera—Bombyliidae) — muchówki w kwiatach lepiężnika.

3. Obserwowane szczegóły z cyklu życiowego, biologii i etologii gatunku.

a) *Liophleus lentus lentus* Germ. (Coleoptera—Curculionidae). 6 VI 1961 r. Babia Góra, pod „Diablakiem”. Pary *in copula* na lepiężniku (*Petasites*).

b) *Cassida viridis* L. (Coleoptera—Chrysomelidae). 21 VIII 1964 r. Rabka—okolice, Luboń—zbocza. Larwy, poczwarki i postacie dorosłe na mięcie (*Mentha*).

c) *Xyphosia miliaria* Schr. (Diptera—Trypetidae). 30 VII 1962 r. Babia Góra, regiel dolny. Muchówki *in copula* w kwiatostanach ostrożnia błotnego (*Cirsium palustre*).

d) *Paroxyna doronici* Loew. (Diptera—Trypetidae). 28 VII 1962 r. Zawoja—okolice. Larwy, poczwarki i postacie dorosłe w kwiatostanach omiegu górskiego (*Doronicum austriacum*).

e) *Volucella* sp. (Diptera—Syrphidae). 10 IX 1957 r. Zakopane—okolice: Dolina Jaworzynki—Hala Gąsienicowa—Czarny Staw Gąsienicowy—Boczań. W godzinach popołudniowych, gdy nastąpiło znaczne ochłodzenie, spotykano muchówki w kwiatach prawie nieruchome.

4. Powiązania bioekologiczne ze środowiskiem i bezpośrednim siedliskiem życiowym (np. rośliną żywicielską).

a) *Tenthredo Schaefferi* Klug. (Hymenoptera—Tenthredinidae). 20 VIII 1964 r. Rabka—okolice. Postacie dorosłe tych błonkówek spotykano licznie w kwiatach roślin baldaszkowatych (*Umbelliferae*) w uprawach koniczyny, która jest rośliną żywicielską dla larw.

b) *Myrmica rubida* Latr. (Hymenoptera—Formicidae). 16 VI 1961 r. Babia Góra pod „Diablakiem”. Postacie uskrzydłone (rójka) w kępach bliźniczki psiej trawki (*Nardus stricta*). Uwaga: jest to gatunek górski, występujący od podnóży po regiel górny; wskazane więc byłoby obserwować i rejestrować czasokres rójki w zależności od piętra i innych właściwości środowiska.

c) *Anapausis inermis* (Ruthe) (Diptera—Scatopsidae). 31 VII 1962 r. Babia Góra, pogórze. Liczne muchówki w kwiatach (pełnia kwitnienia) świerzbnicy polnej (*Knautia arvensis*).

5. Ogólny obraz zjawisk fenologicznych. 11 IX 1975 r. Zakopane—okolice: Dolina Waksmundzka—Gęsia Szyja. Zjawiska fitofenologiczne: kwitną jeszcze: *Carlina acaulis*, *Centaurea jacea*, *Gentiana amarella*, *G. ascepiadea*, *Carduus glaucus*, *Senecio subalpinus*, *Scabiosa lucida*, *Colchicum autumnale* i inne. Zjawiska entomofenologiczne: liczne owady,

spotykane jeszcze na kwiatach wymienionych roślin; do najczęściej spotykanych należą: *Apis mellifera*, *Bombus* sp., *Vanessa* sp., *Pieris* sp., *Syrphidae*; motyle z rodzaju *Vanessa* oraz biedronki (*Coccinella septempunctata* L.) często siadające na ziemi, zwłaszcza na kamieniach, co, jak można przypuszczać, spowodowane jest ich większą ciepłotą; wśród owadów dendrofilnych: dojrzewanie wyrosły na bukach, spowodowane przez muchówkę pryszczarkę (*Diptera—Cecidomyidae*), *Mikiola fagi* Htg.; symptomy dojrzewania: wyrosłe czerwieniejące i czerwone, przy dotknięciu łatwo odpadają (9 IX 1975 r. Zakopane—okolice: Dolina Strążyska).

MIEJSCOWOŚCI I OKRES BADAŃ

Materiały zbierane były na terenie różnych obszarów gór i pogórza w Polsce, a także na terenie tych obszarów, których przyroda nawiązuje w pewnym stopniu do przyrody gór, np. Roztocza (Riabinin 1971b). Ta różnorodność terenu badań podyktowana była chęcią zebrania materiałów do uzyskania możliwie pełnego obrazu zarysowujących się zagadnień badawczych. Większość obserwacji prowadzona była w parkach narodowych, głównie: Babiogórskim i Tatrzańskim, ze względu na alpejski charakter ich przyrody oraz klasycznie wykształcony piętrowy (strefowy) układ roślinności, zwłaszcza na Babiej Górze.

Badania były prowadzone w następujących miejscowościach i obszarach: górskie parki narodowe: Babiogórski, Tatrzański, Bieszczadzki, Karlikowski, Pieniński; tereny górskie poza parkami: Bukowiec (Pogórze Bukowskie, Bieszczady); Rabka—okolice: Luboń, Turbacz (Beskid Sądecki, Gorce); Szczawno Zdrój—okolice (Góry Wałbrzyskie, Przedgórze Sudeckie, Sudety); tereny niegórskie, nawiązujące do przyrody gór: Horyniec Zdrój (granica Kotliny Sandomierskiej i południowego Roztocza); Zwierzyniec n/Wieprzem—okolice: rezerwat „Bukowa Góra” i inne (Roztocze) — Riabinin 1971b.

Zestaw miejscowości był dosyć szeroki, reprezentujący góry oraz różne elementy górskie w różnym kontekście środowiska geograficzno-przyrodniczego. Liczba lat i częstotliwość obserwacji były w poszczególnych regionach i miejscowościach bardzo różne; jedynie w parkach narodowych Babiogórskim i Tatrzańskim oraz na terenie rezerwatu „Bukowa Góra” prowadzono je przez szereg lat i w różnych okresach fenologicznych (z wyjątkiem późnej jesieni i zimy), gdzie indziej miały one charakter uzupełniających obserwacji sporadycznych. Nawiązując więc do pewnej „chaotyczności” badań, gdy chodzi o ich przestrzeń i czas, chciałbym jeszcze raz podkreślić, że głównym zamierzeniem autora było wstępne uzyskanie zarysu zagadnień fenologii owadów w górach, a nie opracowanie kalendarzy ich pojawów w konkretnych miejscowościach i latach.

WALORY OWADÓW JAKO WSKAŹNIKÓW SEZONOWEGO RYTMU PRZYRODY
W GÓRACH

1. Owady jako zwierzęta zmiennocieplne są szczególnie wrażliwe na wpływy zjawisk meteorologiczno-klimatycznych, zwłaszcza ekoklimatycznych (mikroklimatycznych), a więc owady są dobrym wskaźnikiem różnicowań ekoklimatycznych w przestrzeni i w cyklu rocznym.

2. Dużo gatunków jest ściśle związanych z określonymi środowiskami przyrodniczymi, między innymi w układzie pionowym, stąd dostarczają dużo możliwości badawczych w zakresie fenologii porównawczej zwłaszcza w górach, gdzie mozaika biotopów bywa szczególnie bogata.

3. Dużo gatunków związanych jest biologicznie z sezonowymi aspektami w świecie roślin, stąd owady są dobrym materiałem do badań sezonowych spektrów biocenotycznych.

4. Wyraźnie zaznaczona sezonowość w życiu większości gatunków, dzięki czemu „sezonowy rytm życia owadów jest wyraźnie wpleciony w sezonowy rytm całej „tkanki biosfery” (Riabinin 1980); przykładem tutaj mogą być zależności fenologii owadów od całego kompleksu uwarunkowań topograficzno-ekologicznych, mikroklimatycznych itp. (Riabinin, Riabinin 1973), zależności te można rozpatrywać na różnych poziomach organizacji ekosystemów: makroekosystemów² (np. określonych typów krajobrazów), mezoekosystemów (np. określonych zespołów leśnych) i mikroekosystemów (np. pnia drzewa).

Tak ujęte zagadnienie fenologii owadów biocenoz górskich (i innych) stanowi więc także przedmiot zainteresowań różnych działów geografii, mającej przecież w celu ostatecznym poznanie struktury i biologii krajobrazów „do końca”, czyli do jego najdrobniejszych „naczyni krwionośnych”.

PRZEGLĄD ZAGADNIENI

FENOLOGIA OWADÓW W KONTEKŚCIE „KALENDARZY PRZYRODY”

Zagadnienia ogólne, dotyczące między innymi podstawowych metod, trudności realizacji „Kalendarzy przyrody” środowisk górskich, zwłaszcza w aspekcie fenologii klasycznej, porównującej przebieg zjawisk na dużych obszarach i w różnych latach, zostały przeanalizowane w poprzednich pracach (Riabinin, Riabinin 1972, 1973). Teraz należy jedynie przypomnieć, że obserwowane pojawiały w świecie owadów należałoby

² Terminy z: P. Duvigneaud, Biosfera jako środowisko człowieka, PWRiL, Warszawa 1975.

w miarę możliwości zamykać w ramy zjawisk wskaźnikowych dla pór fenologicznych w obrębie całego kraju (Dziubałowski, Roszkowski, Szulc 1931), jak i dla Tatr i Podtatrza (Instrukcja do prowadzenia..., 1963). Gdy chodzi o synchronizowanie ich z bioekologicznym stanem środowiska, zwłaszcza w okresie wiosny, najbardziej przydatny byłby podział roku na pory fenologiczne Gałachowa (Krutowska, Butorina 1958, Riabinin 1968a), uwzględniający między innymi fenofazy topnienia śniegu, co ma — jak wiadomo — ogromny wpływ na wiosenne pojawy w świecie organicznym.

Typując gatunki owadów pod kątem ich przydatności do „Kalendarzy przyrody” należy brać pod uwagę — poza takimi ogólnymi walorami fenologicznymi, jak łatwość obserwacji, wyraźnie zaznaczający się pojaw itp. — szereg momentów, które zostaną poniżej pokrótce omówione.

1. Charakter bioekologicznych powiązań z górami: gatunki eualpejskie (wyłącznie wysokogórskie), gatunki tychoalpejskie (występujące także poza górami), gatunki ksenoalpejskie („wędrowcy”, gatunki unoszące się czynnie lub biernie w porze letniej w góry, ale tam nie rozmnażające się).

2. Strefa występowania; chodziłoby tutaj o dobór takich gatunków, które reprezentowałyby fenologiczne pojawy w danym okresie: na ziemi, w powietrzu, na roślinności zielnej i na drzewach. Szczególnie istotne byłyby pierwsze wiosenne pojawy owadów na ziemi i w powietrzu jako odzwierciedlające stopień nagrzania ziemi, niskich warstw powietrza, fenologię topnienia śniegu, ukazania się pierwszych wiosennych kwiatów itp. Wśród owadów rojących się w powietrzu należy zwrócić uwagę na te, których roje są zwykle liczne, a więc dobrze widoczne i stanowią tym samym wyraźne aspektowe zjawisko w danym okresie; należy przypomnieć, że w okresie rójki owadów widzi się je często nie tylko w powietrzu, ale i na roślinności, a także na ziemi. Ważną grupą fenologiczną byłyby też owady nie związane z żadną strefą, a w czasie rójki spotykane wszędzie: w powietrzu, na drzewach, krzewach, roślinach zielnych itp.

Poniżej podane zostaną przykłady omawianych grup (niektóre materiały kalendarzowe do tych przykładów, zaczerpnięte z dziennika fenologicznego, można znaleźć we wcześniejszych rozdziałach, a także w innych pracach — Riabinin, Riabinin 1972, 1973).

1. Pierwsze pojawy owadów na ziemi w nawiązaniu do fenologii topnienia śniegu: *Coleoptera*: *Carabidae* (*Carabus cancellatus* Illig., *Pterostichus fossulatus* Quens. i inne); *Coccinellidae* (*Coccinella septempunctata* L. i inne); *Scarabeidae* (*Aphodius* sp., *Geotrupes* sp.).

2. Pierwsze pojawy owadów fruujących, spotykanych także na pierwszych, wiosennych kwiatach: *Hymenoptera*: *Apis mellifera* L., *Bombus*

sp. *Lepidoptera*: *Gonepteryx rhamni* L., *Vanessa io* L., *Vanessa polychloros* L., *Vanessa urticae* L., *Vanessa* sp.

3. Roje owadów w powietrzu: *Diptera*: *Petauristidae*—*Petaurista hieimalis* De Geer., roje w powietrzu w czasie pierwszych dni „Przedwiośnia”, niekiedy także w ciepłe dni zimowe; *Bibionidae*—*Bibio pomonae* (Fabr.), *Dilophus febrilis* (L.), *Dilophus femoratus* Meig., roje muchówek w określonych porach roku; *Hymenoptera*—*Formicidae* — rójka niektórych gatunków mrówek; obserwuje się wtedy postacie uskrzydłone na ziemi, na roślinach oraz w powietrzu (rójka u większości gatunków ma miejsce w miesiącach letnich); w górach najwyraźniej zaznacza się rójka dwóch dużych gatunków (podgatunków): *Camponotus herculeanus herculeanus* (L.) i *Camponotus herculeanus ligniperda* Latr., poza tym: *Formica fusca* L., *Formica rufa* L., *Myrmica rubida* Latr., *Myrmica ruginodis* Ny l.

4. Pojawy aspektowe owadów „wszędobylskich” w różnych środowiskach na różnych roślinach, w okresie wiosenno-letnim. *Coleoptera*: *Cantharidae*—*Cantharis* sp., *Rhagonycha fulva* Scop. *Scarabeidae*—*Phyllopertha horticola* L.

5. Owady związane z określonymi gatunkami roślin zielnych i drzew (fitofagi) — omówienie w dalszej części pracy (Fenologia owadów, występujących na liściach roślin zielnych i drzew).

6. Gatunki charakterystyczne dla gór, np. *Liparus glabrirostris* Küstr. (*Coleoptera*—*Curculionidae*), *Parnassius apollo* L., *Erebia* sp. (*Lepidoptera*) i inne.

7. Gatunki występujące w różnych łańcuchach górskich, a więc nadające się do wykorzystania w ramach zagadnień fenologii porównawczej na dużych obszarach, np. Babia Góra—Tatry—Alpy; przykłady takich gatunków (według rzędów i rodzin): *Orthoptera*: *Miramella alpina* (Koll.), *Tettigonia cantans* Fuess.; *Coleoptera*—*Carabidae*: *Carabus auronitens* Fabr., *Carabus silvestris*; *Scarabeidae*: *Aphodius alpinus* Scop., *Aphodius fimetarius* L.; *Cerambycidae*: *Pachyta quadrimaculata* L., *Leptura sanguinolenta* L., *Strangalia melanura* L.; *Chrysomelidae*: *Chrysochloa* sp.; *Diptera*—*Syrphidae*: *Eristalis tenax* L.; *Hymenoptera*—*Apidae*: *Bombus elegans* Seidl., *Formicidae*: *Camponotus herculeanus* (L.), *Formica rufa* L. i inne.

ZRÓŻNICOWANIA TERMINU POJAWÓW FENOLOGICZNYCH

Uwarunkowania różnicowań terminów pojawów fenologicznych mają miejsce w następujących relacjach:

1) różnicowania geograficzno-klimatyczne obszarów, na których pro-

wadzone są obserwacje (w przypadku obserwowania zjawisk na „dużych obszarach”);

2) zróżnicowania warunków pogodowych poszczególnych lat;

3) zróżnicowania ekologiczne biotopów (siedlisk) ze specyficznymi dla nich warunkami mikroklimatycznymi.

Powyższa problematyka, ilustrowana odpowiednimi przykładami uwzględniającymi między innymi owady, poruszana już była w pracy poprzedniej (Riabinin, Riabinin 1972); obecnie podam więc niektóre uwagi uzupełniające, wzbogacone o nowe przykłady. W odniesieniu do zróżnicowań geograficzno-klimatycznych i meteorologicznych przedmiotem obserwacji mogłyby być gatunki zaproponowane do opracowania „Kalendarzy przyrody” w skali krajowej, a będące gatunkami kosmopolitycznymi. W odniesieniu zaś do zróżnicowań ekologiczno-mikroklimatycznych należałoby precyzyjnie wybrać takie gatunki, których fenologia najlepiej odzwierciedlałaby te właśnie zróżnicowania; wchodziłyby tu między innymi w grę gatunki występujące po stronie południowej i północnej masywu górskiego, mające duży zasięg występowania w pionie (od podnóża po szczyty) itp.; przykłady: *Otiorhynchus morio* F., *Otiorhynchus fuscipes* (O l.) (Coleoptera—Curculionidae); występują na Babiej Górze od podnóża po szczyt, na jej zboczach północnych i południowych (Pawłowski 1967); *Carabus auronitens* Fabr. (Coleoptera—Carabidae); występuje w Tatrach do 1800 m a w Alpach do 2000 m wysokości.

Należy podkreślić szczególną wartość obserwacji fenologicznych nad gatunkami o dużym zasięgu występowania w pionie, ale nie tylko zalatujących na znaczne wysokości (jak niektóre motyle), lecz przechodzących również na nich cały cykl życiowy; w przypadku, gdy pewne etapy tego cyklu związane są z ziemią, wówczas fenologiczne pojawy gatunku odzwierciedlałyby określony kompleks fenologiczny środowiska: stopień nagrzania ziemi i najniższych warstw powietrza, wywołujące stopień topnienia śniegu, pojaw i zakwitanie pierwszych roślin wiosennych itp.; dwa podane poprzednio przykłady dotyczące pojawu chrząszczy biegaczy (*Carabus* sp.) oraz trzmieli (*Bombus* sp.) ilustrują sprawę odpowiedniego wyboru gatunków dla określonej problematyki.

FENOLOGIA OWADÓW WYSTĘPUJĄCYCH NA LIŚCIACH ROŚLIN ZIELNYCH I DRZEW

Problematykę tę nie należy traktować jako odrębną, a jedynie jako stanowiącą uzupełnienie do charakterystyki zespołów fenologicznych poszczególnych środowisk. Podane gatunki roślin i występujących na nich

owadów zostały potraktowane przykładowo. Na większą uwagę zasługiwałaby może entomofauna dendrofilna z tego względu, że pojawiające się na drzewach i krzewach w cyklu rocznym owady można zgrupować w wyraźne, następujące po sobie kolejno aspekty fenologiczne (Riabinin 1958a, 1964). Wśród drzew szczególną uwagę należałoby zwrócić na buka (*Fagus sylvatica*) i olszę (*Alnus glutinosa*, *Alnus incana*), ze względu na to, że posiadają dosyć bogatą entomofaunę, a także reprezentują dwa odrębne zespoły leśne: buczynę karpacką (*Fagetum carpaticum*) i olszynkę karpacką (*Alnetum incanae*) (Celiński, Wojterski 1963).

Przykłady proponowanych do obserwacji gatunków (według roślin żywicielskich).

1. Rośliny zielne:

Hypericum sp.: *Chrysomela hyperici* Forst, pierwszy pojaw, pierwsze pary *in copula*, pojaw larw;

Mentha sp.: *Chrysomela herbacea menthastri* Suff. (jak wyżej);

Rumex sp.: *Gastroidea viridula* Dg., pierwszy pojaw, pierwsze pary *in copula*, pierwsze złoża jaj, wylęg larw, pierwsze szkieletowanie liści przez młode, gromadnie żerujące larwy;

różne rośliny: *Chrysochloa* sp., pierwszy pojaw, pierwsze pary *in copula*.

2. Drzewa:

Alnus glutinosa, *Alnus incana*; *Coleoptera*—*Chrysomelidae*: *Agelastica alni* L.: pierwszy pojaw (osobniki nieliczne); pierwszy pojaw liczny; pierwsze pary *in copula*; liczne pary *in copula*; pierwsze złoża jaj; liczne złoża jaj; wylęg larw; pierwsze larwy, szkieletojące gromadnie liście;

Fagus sylvatica; *Coleoptera*—*Curculionidae*: *Orchestes fagi* L.; pojaw postaci dorosłych na listniejących drzewach, pojaw pierwszych uszkodzeń, spowodowanych przez minujące larwy (pierwsze miny); *Diptera*—*Cecidomyiidae*: *Mikiola fagi* Htg.; pojaw pierwszych wyrosli, „dojrzewanie” wyrosli (czerwienienie, odpadanie przy dotknięciu).

Salix silesiaca, *Salix* sp.; *Coleoptera*—*Chrysomelidae*: *Phyllodecta* sp., *Plagioderma* sp., *Melasoma* sp., *Lochmaea capreae* L.; pierwszy pojaw, pierwsze pary *in copula*.

ZESPOŁY ENTOMOFENOLOGICZNE NA KWIATACH ROŚLIN ZIELNYCH I NIEKTÓRYCH GATUNKÓW WIERZB

Najbardziej istotnym zagadnieniem badawczym byłoby poznawanie zespołów owadów na kwiatach, ich składu gatunkowego, powiązań między poszczególnymi ich elementami a rośliną, ich czasem trwania, sukcesją fenologiczną itp. Wszystkie niemal zagadnienia fenologii owadów

nakwietnych korelowałyby z problemami fenologii kwitnienia roślin, przebiegającego w górach jak wiadomo w sposób bardzo specyficzny, uzależniony od ekologiczno-mikroklimatycznej specyfiki siedliska (Ł y n o w 1972). Przykładowo warto przypomnieć o takich podstawowych prawidłowościach, jak opóźnianie się fenofaz równoległe z wysokością (różnice w terminach 4—5 dni na każde 100 m — S c h n e l l e 1961), zmniejszanie ilości aspektów fenologicznych na skutek zubażania zespołów roślinnych i równoczesnego kwitnienia wielu gatunków roślin (N a c h u c r i s z w i l i 1974) i inne.

Badania nad sezonowymi zespołami owadów na kwiatach w biocenozach górskich, poza ich wkładem do fenologii, ekologii, biologii krajobrazu, bioklimatologii, entomologii, dostarczyłyby wiele materiału do bardzo interesującego, a wciąż jeszcze mało opracowanego dużego rozdziału biologii ogólnej: kwiaty i zwierzęta (S z a f e r 1969).

Przy typowaniu gatunków roślin zielnych do obserwowania zespołów entomologicznych na kwiatach należałoby brać pod uwagę następujące momenty: 1) kwitnienie, mające wyraźny charakter aspektowy, to znaczy bardzo wyraźnie zaznaczający się w określonym środowisku, w określonym wycinku czasu; 2) reprezentatywność gatunku dla danego zespołu florystycznego; wskazane więc byłoby prowadzić odnośne obserwacje entomofenologiczne w ramach określonych zbiorowisk roślinnych (C e l i ń s k i, W o j t e r s k i 1963), 3) bogactwo entomofauny w kwiatach danego gatunku.

Poza roślinami zielnymi należałoby uwzględnić niektóre gatunki niskich wierzb górskich (*Salix reticulata*, *S. herbacea*, *S. Kitaibeliana*, *S. Jacquini* i inne); zespoły owadów w ich kwiatach stanowiłyby interesujące uzupełnienie i uzewnętrznienie określonego kompleksu zjawisk fenologicznych: temperatury gleby i przyziemnej warstwy powietrza oraz stanu wegetacji niskich roślin zielnych w najbliższym otoczeniu kwitnących wierzb. Przy typowaniu gatunków owadów do badań nad sezonowymi zespołami nakwietnymi należy brać pod uwagę ich ścisły, biologiczny związek z kwiatem danej rośliny, np. odżywanie się pyłkiem lub nektarem (muchówki z rodziny *Syrphidae* i inne), błonkówki rośliniarki z rodziny *Tenthredinidae*, szereg chrząszczy z rodziny *Cerambycidae*, przechodzenie określonych stadiów rozwojowych (jaja, larwy, poczwarki) w kwiatostanach, np. rozwój niektórych muchówek z rodziny *Trypetidae* w koszyczkach kwiatowych roślin złożonych (*Compositae*) itd.

Proponowane gatunki roślin do obserwacji fenologicznych zespołów owadów na kwiatach (wykaz alfabetyczny)

<i>Aconitum</i> sp.*	<i>Jassione montana</i> **
<i>Adenostyles alliariae</i> **	<i>Laserpitium latifolium</i> **
<i>Anemone narcissiflora</i> **	<i>Mulgedium alpinum</i> **
<i>Archangelica officinalis</i> **	<i>Mutellina purpurea</i> **
<i>Aruncus silvester</i>	<i>Origanum vulgare</i> **
<i>Aster alpinus</i>	<i>Pastinaca sativa</i> **
<i>Astrantia major</i>	<i>Petasites</i> sp. **
<i>Caltha laeta</i>	<i>Phyteuma orbiculare</i> **
<i>Caltha palustris</i>	<i>Phyteuma spicatum</i>
<i>Campanula alpina</i>	<i>Polygonum bistorta</i> **
<i>Carduus</i> sp.	<i>Primula auricula</i>
<i>Carlina acaulis</i> **	<i>Primula elatior</i>
<i>Centaurea</i> sp.	<i>Primula minima</i>
<i>Chaerophyllum hirsutum</i> **	<i>Pulmonaria obscura</i>
<i>Chaerophyllum temulum</i> **	<i>Pulsatilla alpina</i>
<i>Chrysanthemum</i> sp.	<i>Salix</i> sp. **
<i>Cirsium erisithales</i> **	<i>Sambucus</i> sp. **
<i>Cirsium oleraceum</i> **	<i>Scabioza lucida</i> **
<i>Cirsium palustre</i> **	<i>Scabioza ochroleuca</i> **
<i>Crocus scepusiensis</i> **	<i>Sedum</i> sp.
<i>Digitalis</i> sp.	<i>Sempervivum</i> sp.
<i>Doronicum austriacum</i> **	<i>Senecio</i> sp. **
<i>Doronicum Clusii</i>	<i>Silene acaulis</i> **
<i>Gentiana</i> sp.	<i>Taraxacum officinale</i> **
<i>Geum montanum</i>	<i>Thymus</i> sp.
<i>Heracleum sphondylium</i>	<i>Tussilago farfara</i> **
<i>Homogyne alpina</i>	<i>Valeriana</i> sp.
<i>Hypochaeris uniflora</i>	<i>Verbascum</i> sp.

Proponowane gatunki owadów do obserwowania zespołów entomofenologicznych na kwiatach (według rzędów i rodzin)

1. Coleoptera

- Staphylinidae: *Anthobium* sp.
- Buprestidae: *Anthaxia quadrimaculata* L.
- Cantharidae: *Rhagonych fulva* Scop., *Dasytes* sp.
- Dermestidae: *Anthrenus* sp.
- Nitidulidae: *Meligethes* sp., *Cychramus* sp.
- Byturidae: *Byturus* sp.
- Coccinellidae: varia

* „sp.” po nazwie rodzajowej oznacza, że należy brać pod uwagę kilka gatunków rośliny;

** Gatunki posiadające szczególnie bogatą entomofaunę.

Oedemeridae: *Chrysanthia viridissima* L., *Oedemera flavescens* L.

Cleridae: *Trichodes apiarius* L.

Cerambycidae: *Pachyta quadrimaculata* L., *Gaurotes virginea* L., *Acmaeops collaris* L., *Allosterna tabacicolor* Dg., *Leptura rubra* L., *L. virens* L., *L. maculicornis* Deg., *L. sanguinolenta* L., *L. dubia* Scop., *Strangalia melanura* L., *S. bifasciata* Müll., *Typocerus attenuatus* L., *Coenoptera minor* L.

Scarabeidae: *Trichius fasciatus* L., *Epicometis hirta* Poda, *Liocola* sp., *Cetonia* sp., *Potosia* sp., *Gnorimus nobilis* L.

2. Diptera

Scatopsidae: *Anapausis inermis* (Ruhe)

Empidae: *Empis tessellata* F., *Empis* sp.

Syrphidae: *Eristalis arbustorum* L., *E. horticola* Deg., *E. nemorum* L., *E. tenax* L., *Chilosia* sp., *Melanostoma mellinum* L., *Melangyna quadrimaculata* (Verr.), *Syrrita pipiens* (L.), *Syrphus vitripennis* Meig., *S. venustus* Meig., *Sphaerophoria scripta* L., *Volucella inanis* (L.), *V. pellucens* L.

Trypetidae: *Paroxyna doronici* Loew., *Xyphosia miliaria* Schr.

Stratiomyidae: *Stratiomyia chameleon* (L.), *Eulalia hydroleon* (L.).

Bombyliidae: *Bombylius major* (L.).

(Muscidae, Tachinidae).

3. Hymenoptera—Tenthredinidae: *Athalia rosae* (L.), *A. glabrirostris* Thomson, *Rhogogaster viridis* (L.), *Tenredo schaefferi* Klug., *T. marginella* Fabr., *T. mesomelas* L.

4. Lepidoptera *

Micropteryx sp., *Argynnis* sp., *Melitea* sp., *Vanessa* sp. i in.

SPORADYCZNE POJAWY GATUNKÓW WYBRANYCH (TZN. NIE MAJĄCE CO ROKU CHARAKTERU ZJAWISKA ASPEKTOWEGO)

Pojawy te dotyczą głównie dwóch zjawisk: a) lotu godowego oraz b) przelotów okresowych. Przykłady dotyczące pierwszego zjawiska: *Hepialus humuli* L. (Lepidoptera). 17 VI 1969, godz. 20. Zakopane—Antałówka. Liczne motyle w niskim locie nad polami owsa; często pary *in copula*. Przykład dotyczący drugiego zjawiska: *Pieris brassicae* L. (Lepidoptera). 23 VII 1969. Zakopane—okolice: Dolina Jaworzynki. Liczne motyle w locie. 30 VII—1 VIII 1970. Zakopane—okolice: Dolina Jaworzynki i okolice Nosala. Tysiące motyli lecących na różnych wysokościach; większość — ponad wierzchołkami drzew (obserwacja Tadeusza Grądziela). Analogiczne masowe przeloty bielinków kapustników, obserwowane w Tatrach w lipcu podaje także F u d a k o w s k i (1953).

* Ze względu na bogactwo gatunków motyli na kwiatach, a także ich ogromną rozpiętość fenologiczną podane przykłady należy traktować dosłownie jako „symbole”.

LITERATURA

- Adolph W. 1937, Zespoły wiosenne pszczół w Ponarach pod Wilnem (Frühjahrsaspekte der Bienen in Ponary bei Wilno). Prace Tow. Przyjaciół Nauk w Wilnie. Wyd. Nauk. Matem.-Przyr. T. XI, Wilno.
- Bańkowska R. 1963, Klucze do oznaczania owadów Polski. Cz. XXVII, z. 34. Syrphidae. Polski Związek Entomologiczny. Warszawa.
- Celiński F., Wojterski T. 1963, Świat roślinny Babiej Góry (The Vegetation of Babia Góra). Babiogórski Park Narodowy, Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Dylewska M. 1966, The Apoidea of the Babia Góra Mountain. Acta Zoologica Cracoviensis, t. XI, nr 5, ss. 112—175.
- Dziubałowski S., Roszkowski W., Szulc K. 1931, Instrukcja do prowadzenia spostrzeżeń fenologicznych sieci polskiej. Warszawa.
- Franz H. 1979, Ökologie der Hochgebirge. Verl. E. Ulmer, Stuttgart.
- Fudakowski J. 1953, Wędrówki zwierząt lądowych i wodnych. PZWS. Warszawa.
- Instrukcja do prowadzenia obserwacji fitofenologicznych na terenie Tatr i Podtatrza. PIHM, A, nr 72. Warszawa 1963.
- Krutovskaja E. A., Butorina T. N. 1958, Siezonnnoje razwitiye gornoj tajgi. Trudy Gosud. Zapowiednika „Stoły”. Gławn. Upraw. Ochotn. Choz. i Zapowiedn. Krasnojarsk. Knižn. Izdat.
- Łastowski W. 1951, Podział roku na fenologiczne sezony (The Division of the Year into Phenological Seasons). Poznańskie Tow. Przyjaciół Nauk Wyd. Mat.-Przyr. Prace Komisji Nauk Rolniczych i Leśnych, t. I, z. 4. Poznań.
- Łynow J. S. 1972, Sroki cwtienija miodonosow i koczewki pasiek w gorach Siewiernoj Fiergany. Woprosy indikatornoj fienologii i prognozirowanija. Leningrad.
- Nachucriszwili G. S. 1974, Ekologija wysokogornych rastienij i fitocenzow Centralnogo Kawkaza. „Mecnierieba”, Tbilisi.
- Pawłowski J. 1963, Bezkręgowce lądowe (Terrestrial Invertebrates). Babiogórski Park Narodowy. Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków.
- Pawłowski J. 1967, Chrząszcze (Coleoptera) Babiej Góry, (The Beetles (Coleoptera) of Babia Góra Mt.). Acta Zoologica Cracoviensis, t. 12, nr 16.
- Riabinin D., Riabinin S. 1971, Badania nad fenologią przyrodniczych środowisk Polski (Recherches sur la phénologie des milieux naturels de la Pologne). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXV, 10, ss. 259—274, Lublin.
- Riabinin D., Riabinin S. 1972, Badania nad fenologią biocenoz górskich. Cz. I. Zagadnienia synchronizacji fenologicznej (Studies on the Phenology of Mountain Biocenoses. Part I. The Problem of Phenological Synchronization). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXVII, 11, Lublin.
- Riabinin D., Riabinin S. 1973, Badania nad fenologią biocenoz górskich. Cz. II. Zagadnienia fenologii porównawczej (Studies on the Phenology of Mountain Biocenoses. Part. II. The Problem of Comparative Phenology). Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska, sectio B, vol. XXVIII, 13, Lublin.
- Riabinin S. 1958a, Obserwacje nad fenologią owadów występujących na drzewach i krzewach w Wielkopolskim Parku Narodowym (Observations on the Phenology of Insects living on Trees and Shrubs in the Great Poland National Park). Prace monograficzne nad przyrodą Wielkopolskiego Parku Narodowego, t. III, z. 4, Poznań.

- Riabinin S. 1958b, Wyniki obserwacji nad fenologią owadów, ptaków i roślin (Results of Observations Carried out on the Phenology of Insects, Birds and Plants). *Ekologia Polska*, s. A, t. VI, 8.
- Riabinin S. 1964, Materiały do fenologii owadów dendrofilnych. (A contribution to the Phenology of Dendrophilous Insects). *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio C, vol. XIX, 10, Lublin.
- Riabinin S. 1968a, Fenologia zwierząt na tle fenologii środowisk. *Przyroda Polska* nr 7.
- Riabinin S. 1968b, Zagadnienia synchronizacji zjawisk fenologicznych na dużych obszarach (The Problem of Synchronization of Phenological Phenomena in Extensive Areas). *Ekologia Polska*, s. B, t. XIV, z. 1, ss. 19—28.
- Riabinin S. 1969, Problem rytmu sezonowego środowiska geograficznego (The Problem of the Seasonal Rhythm of a Geographical Habitat). *Ekologia Polska*, s. B, t. XV, z. 2, ss. 167—172.
- Riabinin S. 1971a, Fenologia agrocenoz a fenologia krajobrazu (Agrocenosis Phenology and Landscape Phenology). *Zeszyty Problemowe Postępów Nauk Rolniczych*, z. 120, ss. 91—101.
- Riabinin S. 1971b, Rezerwat leśny Bukowa Góra k. Zwierzyńca (pow. Zamość, woj. Lublin), jego znaczenie naukowe, dydaktyczne oraz problem trwałego zabezpieczenia (Wood Reservation Bukowa Góra near Zwierzyńiec, its Scientific and Educational Importance and the Problem of its Conservation). *Przegląd Zoologiczny*, XV, 1, ss. 46—56.
- Riabinin S. 1972, W sprawie badań nad sezonowymi migracjami owadów (On the Study of Seasonal Migrations of Insects). *Przegląd Zoologiczny*, XIV, 4, ss. 407—410.
- Riabinin S. 1973a, Wytyczne do prowadzenia badań fenologicznych w polskich parkach narodowych (Directions of Phenological Research in Polish National Parks). *Chrońmy przyrodę ojczystą*, z. 5.
- Riabinin S. 1973b, Uwagi o niektórych zagadnieniach fenologii w nawiązaniu do zainteresowań geografii i ekologii. *Kosmos A*, z. 2, ss. 169—174.
- Riabinin S. 1973c, Fenologia a bioklimatologia. *Problemy Uzdrowiskowe*, 5, 72, ss. 17—24.
- Riabinin S. 1978, Some Problems of the Theory of Phenology. *Ann. Univ. Mariae Curie-Skłodowska*, sectio C, vol. XXIII, 35, ss. 517—530.
- Riabinin S. 1980, Z zagadnień sezonowego rytmu kompleksów geobiocenotycznych. *Kosmos A*, z. 4, ss. 441—457.
- Riabinin S. 1981, Znaczenie badań nad fenologią biocenoz górskich dla bioklimatologii. *Problemy Uzdrowiskowe* nr 1/4.
- Schnelle F. 1961, *Fienologija rastienij*. Gidromietizdat, Leningrad.
- Szafer W. 1969, *Kwiaty i zwierzęta*. PWN, Warszawa.
- Szymczakowski W. 1962, *Owady (Insects)*. [w:] *Tatrzański Park Narodowy*. Praca zbiorowa pod red. W. Szafera. Zakład Ochrony Przyrody PAN, Kraków.

РЕЗЮМЕ

Данная работа является одним из следующих этапов исследований автора по фенологии горных биocenozов, а посвящена фенологии насекомых. После проведенного анализа насекомых, как индикаторов эоклиматической дифференциации в горах, представлен список „модельных” видов насекомых для

отдельных, частных вопросов. Представлен также список растений, особенно пригодных для исследования в их соцветьях фенологических комплексов насекомых.

Три главные проблемы, в которые можно включить затрагиваемый вопрос это:

- 1) фенология насекомых как компонентов „календарей природы”;
- 2) фенологическая дифференциация насекомых как результат дифференциации эоклиматической;
- 3) фенологические комплексы насекомых в цветах.

В современной литературе трактовка фенологии насекомых горных биоценозов как предмета заинтересований экологии, географии, биоклиматологии и других дисциплин науки о биосфере до сих пор не была поставлена, потому работа эта имеет в этом смысле пионерский характер.

SUMMARY

The present work contains the next part of the author's studies on the phenology of mountain biocenoses and it is devoted exclusively to the problem of insect phenology. After the presentation of values of insects, as indicators of ecoclimatic differentiations in the mountains, a set of model species is exhibited. A list of plant species particularly suitable for observing phenological insect sets in their flowers is also provided.

The three basic issues which can summarize the majority of the discussed problems are the following:

1. The insect phenology in connection with "the nature calendars".
2. The phenological differentiation as a result of ecoclimatic variations.
3. The phenological insect sets on flowers.

The existing literature lacks any work which would treat mountain phenology of insects within the limits of ecology, geography, and bioclimatology as well as other branches of environmental biology; in this respect the work is a pioneer one.

ANNALES UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA

Nakład 900+25 nadb., ark. wyd. 21,5+10 wkl. ilustr., ark. druk. 18,5. Papier druk. sat., kl. III, 80 g, B1. Oddano do składu w lipcu 1982 r., podpisano do druku w sierpniu 1983 r., wydrukowano w listopadzie 1983 r. Cena zł' 180,—

Tłoczono w Drukarni UMCS w Lublinie, zam. nr 265/82, S-3

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXXIV

SECTIO B

1979

-
1. Z. Michalczyk, R. Soja, K. Wojciechowski: Charakterystyka hydrograficzna dorzecza Dunda-Bajdałagijn-goł.
Hydrographical Characterization of Dunda-Bajdałagijn-goł River-Basin.
 2. Z. Michalczyk: Właściwości fizyczno-chemiczne wody i denudacja chemiczna w dorzeczu Dunda-Bajdałagijn-goł.
Physical and Chemical Properties of Water and Chemical Denudation in the Dunda-Bajdałagijn-goł River Basin.
 3. A. Świeca: Transport zawiesiny w rzece Dunda-Bajdałagijn-goł w okresie od 1 czerwca do 31 lipca 1978 r.
Transport of Suspension in the Dunda-Bajdałagijn-goł River in the Period between 1 VI and 31 VII 1978.
 4. J. Pomian: Gleby dorzecza Dunda-Bajdałagijn-goł.
Soils of the Dunda-Bajdałagijn-goł River Basin.
 5. F. Święs: Szata roślinna i produktywność paszowa dorzecza Dunda-Bajdałagijn-goł w południowo-wschodnim Chenteju (Mongolia).
Vegetation Cover and Feed Productivity of the Dunda-Bajdałagijn-goł River-Basin in the South-East Chentej (Mongolia).
 6. W. M. Kowalski: Rozmieszczenie pstrych utworów na podmiocęńskich wychodniach skał karbońskich w południowo-wschodniej części Rybnickiego Okręgu Węglowego.
Distribution of Variegated Formation on the Outcrops of Carboniferous Rocks in the South-East of Rybnik Coal Basin.
 7. Z. Gardziel: Utwory wydymowe północnego przedpola Wyżyny Lubelskiej.
Dune Formation of Northern Foreland of the Lublin Upland.
 8. J. Superson: Geomorfologia doliny meandrowej dolnego Poru (Wyżyna Lubelska).
Geomorphology of the Meandering Valley of the Lower Por River (the Lublin Upland).
 9. J. Buraczyński, J. Wojtanowicz: Typy rzeźby południowo-wschodniej części Wyżyny Lubelskiej.
Types of the Relief in the South-Eastern Part of the Lublin Upland.

Biblioteka Uniwersytetu
MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ
w Lublinie

4052

35/36

CZASOPISMA

4980/81

Adresse:

UNIWERSYTET MARII CURIE-SKŁODOWSKIEJ

BIURO WYDAWNICTW

Plac Marii

Curie-Skłodowskiej 5

20-031 LUBLIN

POLOGNE

Cena zł 180,—