

Danuta RIABININ, Sergiusz RIABININ

**Badania nad fenologią biocenoz górskich.
Cz. I. Zagadnienia synchronizacji fenologicznej**

Исследования фенологических биоценозов гор. Ч. I. Вопросы фенологической синхронизации

Studies on the Phenology of Mountain Biocoenoses. I. The Problem of Phenological Synchronization

UWAGI WSTĘPNE

Badania nad fenologią biocenoz górskich zostały w swoim czasie podjęte przez Zakład Ochrony Przyrody i Fenologii UMCS¹ jako dalszy etap prac nad fenologią różnych środowisk geograficzno-przyrodniczych, a w szczególności nad opracowywaną przez Zakład problematyką synchronizacji zjawisk fenologicznych (6, 7, 8). Dla tej właśnie problematyki biotopy i biocenozy górskie stwarzają jedyny w swoim rodzaju warsztat badawczy. W ciągu jednego nawet roku i na niedużym obszarze prześledzić bowiem można przebieg synchronicznych zjawisk fenologicznych w różnych warunkach ekologicznych i mikroklimatycznych (różnice wysokości, ekspozycji, nasłonecznienia, podłoża i in.). Jak wiadomo, na terenach nizinnych zebranie takich materiałów możliwe jest tylko przy badaniach wieloletnich, które realizowane są w wielu miejscowościach reprezentujących poszczególne regiony kraju. Stąd dla badacza zainteresowanego problemami synfenologii przyroda góraska jest swoistym i jakże dogodnym skondensowaniem przestrzeni i czasu, obrazującym ponadto dynamikę zjawisk w dziesiątkach wariantów.

¹ Obecnie wcielony do Zakładu Ekologii i Ochrony Przyrody UMCS.

Dla całej teorii fenologii, tak mało dotąd opracowanej, góry są niewyczerpaną skarbnicą tematyczną i niezastąpionym laboratorium. Dotyczy to zwłaszcza fragmentów przyrody górskiej najmniej zdewastowanych działalnością człowieka, a znajdujących się na terenie naszych parków narodowych.

Przy podejmowaniu badań nad „akordami” fenologicznymi (3) w biocenozach górskich (jeden z najbardziej interesujących nas rozdziałów ogólnej problematyki fenologicznej w górach) przyjęliśmy następującą hipotezę roboczą. Jeżeli dotychczasowe wyniki badań nad synchronizacją zjawisk fenologicznych, prowadzonych na obszarach nizinnych w różnych warunkach pogodowych poszczególnych lat i w różnych warunkach środowiska geograficzno-przyrodniczego, wykazały w większości przypadków zachowanie akordów (4, 5, 6), to należałoby przypuszczać, że również w układzie pionowym i przy ekologicznej mozaice przyrody górskiej synchronizacja taka zostanie zachowana. Potwierdzenie tego faktu pozwoliłoby na sformułowanie pewnych uogólnień, które w przyszłości, przy dalszych materiałach dowodowych, mogłyby przyjąć charakter prawa biologicznego.

Głównym przedmiotem naszych zainteresowań są trzy grupy organizmów: rośliny, owady i ptaki. Gros miejsca poświęcamy jednak roślinom, ponieważ wszelkie zróżnicowania zjawisk fenologicznych, a także różnorodne problemy akordów fenologicznych zarysowują się wyraźniej, a tym samym i łatwiej dają się prześledzić u roślin niż u zwierząt.

Badania prowadzone były w dwóch parkach narodowych: Tatrzańskim i Babiogórskim. Materiały wykorzystane w niniejszej pracy pochodzą głównie z Tatr i dotyczą lat: 1968, 1969 i 1970. Obejmowały one różne pory fenologiczne. Zestawienie tych pór według poszczególnych lat ilustruje tab. 1.

Kalendarzowo badania trwały od drugiej dekady kwietnia po pierwszą dekadę października. W ten sposób obserwacje zostały wykonane we wszystkich ważniejszych okresach fenologicznych sezonu wegetacyjnego, kiedy intensywność zjawisk fenologicznych i ich zróżnicowanie zaznaczają się w górach szczególnie wyraźnie.

Niniejsza praca ma charakter wstępny — wprowadzenia do zagadnienia. Chodziło z jednej strony o zaanonsowanie problematyki, z drugiej zaś o zachęcenie innych do prowadzenia analogicznych badań. Mamy tu na myśli zwłaszcza naukowy personel parków narodowych, powołany w sposób szczególny — już chociażby z racji stałego przebywania w terenie — do gromadzenia systematycznych i wielostronnych obserwacji fenologicznych.

Tab. 1. Tatrzański Park Narodowy
The Tatra Mountains National Park

Rok	Pora fenologiczna	Miejsce obserwacji	Zjawiska wskaźnikowe dla pory fenologicznej
1968	„Wczesne lato”	Zakopane Nosal	<i>Philadelphus coronarius</i> — p. kw. ² <i>Aster alpinus</i> — pełn. kw. i p. przekw.
1969	„Wiosna” („Wczesne lato”)	Zakopane Nosal i in.	<i>Syringa vulgaris</i> — kw. <i>Aesculus hippocastanum</i> — kw. <i>Rosa canina</i> — kw. <i>Sambucus nigra</i> — kw. <i>Gentiana Clusii</i> — kw., pełn. kw. i przekw. <i>Viola biflora</i> — kw. <i>Aster alpinus</i> — kw.
1970	„Przedwiośnie”	Zakopane — okolice	<i>Daphne mezereum</i> — p. kw.-kw. <i>Crocus scepusiensis</i> — p. kw.-kw.
	„Pierwiośnie”/„Wiosna”	Zakopane — okolice	<i>Petasites albus</i> — p. kw.-kw. <i>Primula elatior</i> — p. kw.-kw. <i>Gentiana verna</i> — p. kw.-kw. <i>Viola biflora</i> — p. kw.-kw.
	„Wczesna jesień”	Zakopane — okolice	<i>Colchicum autumnale</i> — p. kw.-kw. <i>Fagus sylvatica</i> (i in. drzewa) — p. odbarwiania liści

² Objaśnienia skrótów używanych w zestawieniach: k — koniec, kw. — kwitnienie, listn. — listnienie, nas. — nasiona, O — owad, ow. — owoc, p. — początek, P. — ptak, pąk. — pąk, pąki; przekw. — przekwitanie, przekwł. — przekwitłe, R. — rośliny, roz. — rozsiewanie, weg. — vegetacja, ziel. — zielony.

Materiały zostały zgromadzone pod kątem widzenia zagadnień synchronizacji fenologicznej, a więc tych zagadnień, które — jak wspomniano na wstępie — najbardziej nas interesują. Całość materiałów, dotycząca wielu innych zagadnień fenologii biocenoz górskich zostanie opracowana w ciągu dalszych lat.

Badania finansowane są przez Komitet Ochrony Przyrody i Jej Zasobów Polskiej Akademii Nauk.

WYNIKI OBSERWACJI, KOMENTARZE I UWAGI

1. Zjawiska obserwowane w świecie roślin, owadów i ptaków zarysowały się w postaci synchronicznych zespołów fenologicznych — akordów. Akordy te zostały zachowane: 1) w różnych sytuacjach ekologicznych, 2) w różnych latach i w różnych porach roku (przy dużych nieraz

przesunięciach terminów kalendarzowych), 3) w różnych, odległych niekiedy od siebie, obszarach geologiczno-przyrodniczych.

Poniżej zostaną przedstawione te różnorodne warianty, przy których akordy fenologiczne zostały zachowane. Przykłady przytaczać będziemy z tabel, podając w nawiasach ich kolejny numer.

RÓŻNE SYTUACJE EKOLOGICZNE

Akordy fenologiczne zostały zachowane:

A. Na różnych wysokościach (tab. 2, nr 1—4).³

B. Przy różnych ekspozycjach (tab. 3, nr 5—6).

C. W różnych środowiskach „kontrastowych” (tzn. skrajnie zimnych i skrajnie ciepłych). Do pierwszej grupy można zaliczyć: cieniste lasy, żleby oraz wąwozy; wyleżyska, wilgotne, zacienione skały, pobrzeża wysokogórskich stawów i in.; do drugiej — południowe zbocza niektórych gór, naskalne środowiska kserotermiczne, ciepłe doliny, nasłonecznione skraje lasów, poręby i in. (tab. 4, nr 7—29).

D. W środowiskach zbliżonych pod względem mikroklimatycznym, ale różniących się szeregiem innych właściwości, np. wysokością położenia, ogólnym charakterem itp. (tab. 5, nr 30—34). Jednakowy zespół warunków mikroklimatycznych (ekoklimatycznych) może więc uzewnętrzniać się w ten sam sposób, tzn. dawać ten sam obraz fenologiczny w różnych biotopach, np. w wyleżyskach, zacienionych żlebach i w wyższych położeniach górskich; w nasłonecznionych dolinach i na nasłonecznionych skałach itd. Mówiąc inaczej, specyficzny zespół warunków ekologicznych i mikroklimatycznych formuje specyficzne nisze fenologiczne. Każdą z nich charakteryzuje określony zespół zjawisk fenologicznych i określone rozmieszczenie w przestrzeni i czasie. Badania nad „systematyką”, rozmieszczeniem i analizą porównawczą nisz fenologicznych w górach są szczególnie obiecujące dla wielu dyscyplin nauk o ziemi.

RÓŻNE LATA, RÓŻNE TERMINY KALENDARZOWE I RÓŻNE ŚRODOWISKA (tab. 6, nr 35—41)

Przesunięcia akordów fenologicznych w czasie kalendarzowym oraz w ich topograficznym rozmieszczeniu uzależnione były od szeregu czynników (działających oczywiście kompleksowo), wśród których na pierw-

³ Wysokość n.p.m. wszystkich ważniejszych miejsc i miejscowości, w których prowadzono obserwacje, została podana na str. 345.

szym miejscu należy wymienić: a) warunki mikroklimatyczne (ekoklimatyczne) poszczególnych środowisk; b) warunki pogodowe (meteorologiczne) poszczególnych lat; c) okres trwania obserwacji; d) położenie geograficzne obszaru.

Niżej podamy kilka przykładów omawianych współzależności.

WARUNKI MIKROKLIMATYCZNE

Do przykładów podanych w tab. 6 można jeszcze dodać takie, które ilustrują zależności zespołów fenologicznych od wysokości, a jednocześnie wskazują na dużą rozpiętość pór fenologicznych w górach.

Przykład 1

W dniu 6 czerwca 1970 r. w okolicach Morskiego Oka⁴ miały miejsce zjawiska charakterystyczne dla „Przedwiośnia” (zakwitanie *Petasites albus*⁵ i kwitnienie *Daphne mezereum*), podczas gdy w tymże czasie na Nosalu (5 czerwca 1970 r.) — zjawiska charakterystyczne dla „Wiosny” (kwitnienie *Viola biflora* i *Gentiana Clusii*), a nawet dla „Wczesnego lata” (pąki kwiatowe i otwieranie się koszyczków kwiatowych *Aster alpinus*⁶). Z innych zjawisk, wskazujących na różnice w stadiach rozwojowych roślin dwóch wymienionych środowisk, zaznaczyły się szczególnie wyraźnie następujące:

<i>Primula elatior</i> ⁷	Morskie Oko (6 VI 1971) rośliny pojawiają się na powierzchni ziemi i pąki	Nosal (5 VI 1971) przekwitają
<i>Soldanella carpatica</i>	rośliny pojawiają się na powierzchni ziemi i pąki	przekwitają i ziel. ow.

⁴ Dużo śniegu na szczytach górskich i zboczach. W dniu 6 VI 1970 w okolicach Morskiego Oka charakterystyczne dla poszczególnych środowisk ptaki były już na miejscu. Często można było słyszeć śpiew i obserwować następujące gatunki: *Phylloscopus collybita*, *Phylloscopus trochilus*, *Prunella modularis*, *Anthus spinoletta* i in. Ich pojaw jest niewątpliwie synchroniczny z topnieniem śniegu i ukazywaniem się płatów odtajalącej ziemi (patrz str. 10 oraz tab. 4 nr 22—25 i tab. 7).

⁵ *Petasites albus* — charakterystyczną fenofazą dla „Przedwiośnia” jest kwitnienie. W dniu 6 VI 1970 w okolicach Morskiego Oka większość osobników tego gatunku (i in.) dopiero pojawiała się na powierzchni ziemi, a zaledwie nieliczne zaczęły kwitnąć.

⁶ *Aster alpinus* — charakterystyczną fenofazą dla „Wczesnego lata” jest kwitnienie. Otwieranie się koszyczków kwiatowych wskazywało na to, że znajdujemy się dopiero na progu „Wczesnego lata”.

⁷ *Primula elatior* — charakterystyczną fenofazą dla „Pierwiośnia” jest kwitnienie, a więc w okolicach Morskiego Oka ta pora jeszcze nie nastąpiła, a na Nosalu już się skończyła.

W uzupełnieniu warto też zwrócić uwagę na duże różnice w fenofazach *Petasites albus*: w dniu 6 czerwca w okolicach Morskiego Oka rośliny te dopiero pojawiały się na powierzchni ziemi, podczas gdy w Zakopanem dominowały lepiężniki rozsiewające owoce (aspekt).

Przykład 2

20 kwietnia 1970 r. w okolicach Chochołowa na polach nie ma już śniegu (jedynie w rowach niewielkie płyty). Masowo kwitną rośliny charakterystyczne dla „Przedwiośnia”: *Petasites albus* i *Crocus scepusiensis*. Kwitnie także *Primula elatior*, a więc gatunek wskaźnikowy dla następnego okresu wiosny — „Pierwiośnia”. Z owadów liczne pszczoły (*Apis mellifica*) i trzmiele (*Bombus* sp.), głównie w kwiatach lepiężnika i szafrau, częste są w locie motyle z rodzaju *Vanessa*. Z ptaków, prócz śpiewających nad polami skowronków, na skrajach lasów i na polanach częste są świergotki drzewne (*Anthus trivialis*), obserwowane zwykle w charakterystycznym locie godowym, a wśród zakrzewień i w młodnikach świerkowych — piecuszki (*Phylloscopus trochilus*), których przylot synchroniczny jest z listnieniem drzew (tab. 7, nr 42, 43).

Z powyższych zjawisk, obserwowanych w okolicach Morskiego Oka, na Nosalu i w Chochołowie, wynika, że:

a) w tym czasie kalendarzowym w okolicach Morskiego Oka zaczynała się pora fenologiczna „Przedwiośnie”, a na Nosalu kończyło się „Pierwiośnie” i rozpoczynało „Wczesne lato” — była więc różnica około dwu pór fenologicznych;

b) okres nadejścia „Przedwiośnia” był w r. 1970 w okolicach Morskiego Oka o około siedem tygodni późniejszy w porównaniu z okolicami Chochołowa (Chochołów — 20 IV, Morskie Oko — 6 VI).

WARUNKI POGODOWE (METEOROLOGICZNE) POSZCZEGÓLNYCH LAT

Wiosna r. 1970 była w Tatrach bardzo opóźniona (o około 4—5 tygodni). W okresie 21 V—5 VI w górach było jeszcze dużo śniegu. Rośliny, których kwitnienie przypada w zasadzie na maj (9), w trzeciej dekadzie maja i pierwszej dekadzie czerwca znajdowały się zaledwie w fenofazie pąków kwiatowych, rzadko w początkach kwitnienia. Były to m.in.: *Belldiastrum Michellii*, *Biscutella laevigata*, *Clematis alpina*, *Geum montanum*, *Homogyne alpina*, *Ranunculus alpestris*, *Thalictrum aquilegifolium*, *Viola biflora*.

Owadów było jeszcze niewiele. Z kryjówek zimowych wychodziły biegacze (*Carabus* sp.) i biedronki (*Coccinella septempunctata*) jeszcze ocieżałe, mało ruchliwe (29 V Kopa Magury, 30 V Wielki Kopieniec). Na drogach i ścieżkach spotykało się pojedyncze chrząszcze z rodz. *Meloe*,

Geotrupes, *Aphodius*. Na listniejących wierzbach (*Salix silesiaca* i in.) — pierwsze osobniki chrząszczy z rodz. *Phyllodecta*, uszkadzających listowie tych drzew (30 V Dolina Olczyńska). W kwiatach, głównie goryczek i pierwiosnków — pszczoły i trzmiele. W powietrzu — nieliczne motyle (*Gonepteryx rhamni*, *Vanessa* sp.) oraz pojedyncze błonkówki — rośliniarki z rodz. *Dolerus* (30 V Dolina Olczyńska).

Wszystkie opisane wyżej zjawiska, tak charakterystyczne dla okresu „Przedwiośnia”, były — jak już wspomniano — w r. 1970 opóźnione, ponieważ notowano je (nawet na nizinach i w niższych położeniach górskich) dopiero w trzeciej dekadzie maja i na początku czerwca.

OKRES PROWADZENIA OBSERWACJI

Zjawiska, które obserwowane były w r. 1968 jedynie w środowiskach zimnych (zacienione wąwozy, zleby itp.) lub w wyższych położeniach górskich, w r. 1969 można było stwierdzić w otwartych, nasłonecznionych miejscach pogórza i w niższych partiach gór. Wynikało to głównie z późniejszego niż w r. 1969 (o około trzy tygodnie) czasu rozpoczęcia obserwacji w r. 1968. W tym ostatnim zamykał się on mianowicie w granicach: 22 VI—3 VII, a w r. 1969: 4—23 VI (tab. 6, nr 35—40).

Wymowną ilustracją przesunięcia akordu w czasie kalendarzowym może być przykład podany w tab. 7 pod nr 44: pierwszy pojaw chrząszczy *Cantharis rustica*, synchroniczny z rozsiewaniem nasion u wiązów (*Ulmus* sp.), był w r. 1969 w Zakopanem o około cztery tygodnie opóźniony w porównaniu z Poznaniem (1946, 1948) i Lublinem (1951, 1952).

POŁOŻENIE GEOGRAFICZNE OBSZARU⁸

Przykłady podane w tab. 7 pod nr 42—44 nasuwają następujące uwagi:

a) synchroniczne zespoły fenologiczne mogą mieć to samo oblicze na różnorodnych, dużych obszarach;

b) znajomość zespołów fenologicznych (akordów) i charakterystycznych dla nich zjawisk („nut”) przewodnich pozwoli opracować dla tego rodzaju obszarów „izofeny zespołowe”. Odzwierciedlałyby one sezonową rytmikę środowisk w sposób kompleksowy i w dużej skali porównawczej. Podane w niniejszej pracy materiały z gór potwierdzają koncepcję możliwości stosowania „izofen zespołowych”, opierającą się dotąd na materiałach z obszarów nizinnych (6).

2. Biorąc pod uwagę bogactwo środowisk ekologicznych i zróżnicowanie mikroklimatyczne w górach, nietrudno przewidzieć, że przebieg

⁸ Podane tutaj przykłady są jednocześnie ilustracją zachowania akordów fenologicznych na dużych, różnorodnych obszarach geograficzno-przyrodniczych.

izofen byłyby tutaj niezwykle meandrujący. Wszelkie badania nad ich przebiegiem w nawiązaniu do swego przebiegu na terenach nizinnych (o znacznie mniejszym zróżnicowaniu topograficzno-klimatycznym) byłyby więc bardzo pouczające.

3. Zespoły synchronicznych zjawisk fenologicznych, ich wzajemne powiązania oraz zależność tych zjawisk w przyrodzie ożywionej (roślin, owadów i ptaków) od fenologii środowiska nieorganicznego, zwłaszcza od topnienia śniegu, zaznaczyły się szczególnie wyraźnie wśród zjawisk wczesnowiosennych i wiosennych: „Przedwiośnia”, „Pierwiośnia” i „Wiosny” (tab. 4, nr 15—25, tab. 7). Wynikiem tej zależności, uwarunkowanej głównie zmiennymi w tym czasie warunkami pogodowymi, była duża rozpiętość kalendarzowa, w przeciwieństwie do zjawisk późnoletnich i jesiennych, odznaczających się, jak wiadomo, znacznie większą stabilnością. Przykładem tej ostatniej może być znamieny fakt zachowania w Tatrach identycznego zespołu fenologicznego (na który złożyły się zjawiska u około 70 gatunków roślin) w ciągu dwóch lat w tym samym mniej więcej czasie kalendarzowym (tab. 6, nr 41). Synchronizację zjawisk jesiennych należy rozpatrywać jako naturalną konsekwencję poprzedzających ją synchronicznych fal letnich i wiosennych. Wynika stąd konieczność traktowania kolejnego następstwa zespołów fenologicznych jako organicznych części składowych sezonowego rytmu biosfery.

4. Wprawdzie materiały podane w niniejszej pracy dotyczą głównie zjawisk fitofenologicznych, niemniej — jak wskazują na to przykłady — synchronizacja miała miejsce również w relacjach owad — roślina (tab. 4, nr 19—21, tab. 7, nr 44) i ptak — roślina (tab. 7, nr 43).

Jako odrębny rodzaj synchronizacji można byłoby wskazać wyraźne zależności pojawu niektórych ptaków od fenologii środowiska nieorganicznego, głównie od stopnia zanikania pokrywy śnieżnej, co wiązało się w pierwszym rzędzie z możliwościami zdobywania pokarmu (tab. 4, nr 22—25, tab. 7, nr 42).

5. Synchronizacja zjawisk fenologicznych (akordy fenologiczne) dobrze odzwierciedla rozmieszczenie i specyfikę zróżnicowań ekologicznych terenów górskich, dając możliwość wyodrębnienia poszczególnych elementów tej mozaiki nie tylko w sensie topograficznym, ale i bioekologicznym (w rozumieniu biologii krajobrazu). W załączonych materiałach podane zostały przykłady zaledwie dwu podstawowych ugrupowań biotopów górskich, kontrastowo różnych pod względem mikroklimatycznym — „zimnych” i „ciepłych”. W rzeczywistości istnieje cały wachlarz takich ugrupowań, a wynika to stąd, że każdemu określonemu zespołowi czynników mikroklimatycznych odpowiada określony zespół zjawisk fenologicznych.

6. Przebieg i charakterystyka zjawisk fenologicznych we wszelkiego rodzaju „enklawach” ekologiczno-fenologicznych, tzn. we wszelkich miejscach nietypowych dla danego piętra czy środowiska, mają szczególną wartość dla zagadnień fenologii porównawczej (przykładem takich enklaw mogą być w załączonych materiałach zacienione wilgotne żleby wśród okalających je nagrzaných skał itp.).

7. Obszary górskie ze względu na bogactwo nisz fenologicznych utrudniają wybór porównywalnych powierzchni obserwacyjnych, a tym samym włączenie gór do ujednoczonych obserwacji fenologicznych w skali krajowej. Co więcej, nawet na obszarze określonego masywu górskiego wybranie takich powierzchni może nastęrczać duże trudności. Zmusza to do dużej precyzji w metodyce badań oraz do wielkiej ostrożności w wyciąganiu wniosków.

8. Jak wynika z załączonych materiałów, postawiona na wstępie pracy hipoteza o zachowaniu akordów fenologicznych w różnych warunkach środowiska górskiego wydaje się być słuszna, a wyrażone w poprzednich pracach sformułowania dotyczące synchronizacji zjawisk fenologicznych jako prawa biologicznego zyskują dzięki tym materiałom mocniejsze podstawy.

TABELE, ZESTAWIENIA. PRZYKŁADY ZACHOWANIA SYNCHRONIZACJI
ZJAWISK FENOLOGICZNYCH (AKORDÓW)
W RÓŻNYCH WARUNKACH EKOLOGICZNYCH

Przykłady podane w tab. 2—4, nr 1—29 opierają się na porównaniu sukcesywnych, synchronicznych przesunięć całego zespołu fenologicznego w zależności od charakteru środowiska, a nie na porównaniu identycznych fenofaz. Podyktowane to było dwoma względami: 1) krótkim okresem obserwacji, nie zawsze pozwalającym na zebranie materiałów ilustrujących przebieg w przestrzeni i czasie tych samych zjawisk fenologicznych, 2) uzasadnieniami merytorycznymi: stwierdzenie synchronizacji następujących po sobie fenofaz dla całej grupy zjawisk wskazywałoby na dynamikę procesów synchronicznych, co byłoby istotne dla prognozowania całego akordu zjawisk, który ma nastąpić.

Przykłady podane w tab. 5, nr 30—34 ilustrują zachowanie akordów fenologicznych o identycznych fenofazach (w przeciwieństwie do tab. 2—4) w środowiskach różniących się szeregiem właściwości ekologicznych (takich np. jak wysokość, ekspozycja, ogólny charakter środowisk), ale o zbliżonych w tym czasie warunkach mikroklimatycznych.

Tab. 2. Różne wysokości
Different heights

A. Tatrzański Park Narodowy		
Rośliny	Miejsce i data obserwacji	Fenofazy
1. ^o	Sarnia Skała: 24 VI 68 r. (1377 m n.p.m.) Kopa Kondracka: 30 VI 1968 (2005 m n.p.m.)	Okolice Zakopanego (829—1100 m n.p.m.) doliny: 22—29 VI 1968
<i>Polygonum viviparum</i>	kwiatost. nie rozluź- nione	przekw. i ow.
<i>Saxifraga aizoon</i>	pąk. kw.	pełn. kw.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk. kw.	pełn. kw.
<i>Dryas octopetala</i>	pełn. kw. i p. przekw.	ow.
<i>Geum montanum</i>	pełn. kw. i p. przekw.	przekwł.
<i>Ranunculus alpestris</i>	pełn. kw.	ziel. ow.
<i>Soldanella carpatica</i>	k. kw.	ow.
2.	23 VI 1969 r. Hala Kondratowa (1333 m n.p.m.)	Suchy Kondracki Wierch — okolice (1890 m n.p.m.)
<i>Luzula spadicea</i>	kw.	ukazywanie się kwiatostanów
<i>Oreochlora disticha</i>	kw.	kwiatostany „zwarte”
<i>Homogyne alpina</i>	kw.	pąk. kw. i p. kw.
<i>Soldanella carpatica</i>	ziel. ow.	pąk. kw. i p. kw.
<i>Geum montanum</i>	przekw. i ow.	pąk. kw. i p. kw.
3.	15—21 IX 1968 r. Wyższe partie lub żłebki zacienione	Niższe partie, stanowiska odsłonięte, nasłonecznione
<i>Gentiana praecox</i>	pąk.	pełn. kw., przekw., ow.
<i>Ranunculus alpestris</i>	przekw. (ostatnie kwiaty)	brak już koron
<i>Senecio subalpinus</i>	przekw. (ostatnie kwiaty)	k. weg. (rośliny zbut- wiałe)
<i>Tofieldia calyculata</i>	ziel. ow.	ow. brak (opadły)

^o Kolejny numer przykładu.

4.

B. Babiogórski Park Narodowy

	11—14 IX 1968 r.	
	Regiel górny (1150—1390 m n.p.m.)	Regiel dolny, okolice Zawoi (1150—530 m n.p.m.)
<i>Gentiana asclepiadea</i>	pąk. i p. kw.	przekw. i ow.
<i>Prenanthes purpurea</i>	pąk. i p. kw.	przekw. i ow.
<i>Chamaenerion angustifolium</i>	pąk. i p. kw.	przekw. i ow.

Tab. 3. Różne ekspozycje¹⁰
Different exposition

5.	Sarnia Skała: 5 VI 1969 r.	
	Strona północna	Strona południowa
<i>Gentiana Clusii</i>	pełn. kw.	przekw., przekwł.
<i>Gentiana verna</i>	pełn. kw.	przekw., przekwł.
<i>Dryas octopetala</i>	pełn. kw.	przekw. i ow.
6.	5 VI 1970 r. ¹¹	
	Boczań (str. płn.)	Nosal (str. płd.)
<i>Gentiana Clusii</i>	pąk.	pełn. kw.
<i>Gentiana verna</i>	p. kw. i kw.	pełn. kw. i przekw.
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	pąk. (drobne, zgięte przy ziemi)	kw. (aspekt)
<i>Pinguicula alpina</i>	pąk. i p. kw.	kw. (aspekt)

Tab. 4. Różne środowiska „kontrastowe”
Different "contrasting" environments

A. Cieniste lasy		
7.	2, 3 VII 1968 r.	
	Cieniste lasy	Środowiska nie zadrze- wione, nasłonecznione
<i>Tofieldia calyculata</i>	ukazywanie się kwia- tostanów	ow.
<i>Phyteuma spicatum</i>	kwiatostany „zwarte”	przekw.
<i>Senecio subalpinus</i>	pąk. kw.	pełn. kw.
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i>	pąk. kw.	pełn. kw.

¹⁰ Wszystkie pozycje, przy których nie zaznaczona jest nazwa parku, dotyczą Tatrzańskiego Parku Narodowego.

¹¹ Zestawienie nie jest wprawdzie całkowicie porównywalne, bo dotyczy dwóch różnych obiektów (Boczań i Nosal), niemniej charakter biotopów jest w pewnym stopniu zbliżony.

8.

Nosal: 26 V 1970 r.

	Fragmenty lasu zacienione, wyleżyska	Polany, skraje lasów, miejsca nasłonecznione
<i>Luzula silvatica</i>	wydostają się z ziemi złożone liście	kw.
<i>Mercurialis perennis</i>	wydostają się z ziemi złożone liście	kw.
<i>Dentaria glandulosa</i>	pąk.	kw. i przekw.
<i>Cardamine trifoliata</i>	pąk.	kw.
<i>Oxalis acetosella</i>	pąk.	kw.

9.

1 X 1970 r.

	Zacienione lasy różne	Miejsca otwarte, nasłonecznione — różne
<i>Gentiana asclepiadea</i>	kw.	przekw.
<i>Senecio subalpinus</i>	kw.	przekw. i k. weg.
<i>Senecio nemorensis</i>	kw.	k. roz. nas.
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i>	kw.	przekw.

10.

B. Zacienione żleby

Droga nad Reglami: 2 VII 1968 r.

	Zacienione żleby	Miejsca otwarte, nasłonecznione
<i>Tofieldia calyculata</i>	ukazywanie się kwia- tostanów	ziel. ow.
<i>Polygonum viviparum</i>	ukazywanie się kwia- tostanów	przekw. i opadanie bulwek
<i>Biscutella laevigata</i>	pąk. i p. kw.	ow.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk.	pełn. kw. i przekw.
<i>Pedicularis verticillata</i>	p. kw.	pełn. kw.
<i>Arabis alpina</i>	p. kw. i kw.	przekw.
<i>Arabis bellidifolium</i>	kw.	ow.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	kw.	ow.
<i>Ranunculus alpestris</i>	przekw.	przekwł.

11.	1 X 1970 r.	
	Żleb przy Drodze nad Regłami	Środowiska różne, „przeciętne” ¹²
<i>Aconitum callibotryon</i>	kw.	ow.
<i>Campanula cochleariifolia</i>	kw. — często	—
<i>Campanula polymorpha</i>	kw. — często	—
<i>Silene venosa</i>	kw. (nieliczne) i przekw.	puste torebki
<i>Kernera saxatilis</i>	kw. (nieliczne) i przekw.	łuszczyнки puste
<i>Scabiosa lucida</i>	kw. — często	kw. — rzadko
<i>Crepis Jacquini</i>	k. kw.	zeschnięte dno koszyczka
<i>Heracleum sphondylium</i>	ziel. ow.	ow. brunatne
<i>Polygonum viviparum</i>	ow. — są jeszcze	ow. — brak
<i>Parnassia palustris</i>	przekw.	suche torebki
<i>Thymus sp.</i>	kw.	k. weg.

C. Zacienione, zimne wąwozy

12.	6 VII 1968 r.	
	Wąwóz „Kraków”, przy płacie śniegu	Środowiska różne, przeciętne
<i>Primula elatior</i>	pąk. i p. kw.	ow.
<i>Bellidiastrum Micheli</i>	pąk.	przekw.
<i>Chareophyllum temulum</i>	pąk. i p. kw.	przekw. i ow.
<i>Ranunculus alpestris</i>	kw.	ziel. ow.
<i>Soldanella carpatica</i>	kw.	ziel. ow.
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	kw.	ziel. ow.

13.	3 VI 1970 r.	
	Wąwóz „Kraków”, przy płacie śniegu ¹³	Dolina Kościeliska
<i>Primula elatior</i>	wydostają się z ziemi i pąk.	przekw. (łąki)
<i>Soldanella carpatica</i>	pąk.	przekw.
<i>Dentaria glandulosa</i>	pąk. i p. kw.	pełn. kw. (lasy)
<i>Arabis alpina</i>	pąk. (drobne, zielone)	pełn. kw. (przy potoku)

14.	2 X 1970 r.	
	Wąwóz „Kraków”	Środowiska „przeciętne”
<i>Aconitum callibotryon</i>	kw. — często	ow.
<i>Senecio nemorensis</i>	kw. i przekw.	k. roz. ow.
<i>Astrantia maior</i>	kw. — często	przekw., ow.

¹² Tzn. niespecjalnie zimne.¹³ Miejscami zalega jeszcze śnieg o znacznej miąższości.

D. Wyleżyska (zależność zjawisk fenologicznych od topnienia śniegu)

15.	Dolina Kościeliska: 17 VI 1970 r. ¹⁴	
	Sąsiedztwo płatów śniegu o znacznej miąższości	Sąsiedztwo płatów odtajalej ziemi
<i>Crocus scepusiensis</i>	przebijające się przez śnieg kwiaty	p. kw. i kw.
<i>Petasites albus</i>	rośliny wydostają się z ziemi, pąk. i p. kw.	pełn. kw. i p. listn.
16.	Potok Bystra na odcinku Kuźnice—Rondo 18 IV 1970 r.	
	Przy topniejących płatach śniegu i w cieniu drzew	Nasłonecznione fragmenty potoku (kamienie)
<i>Petasites albus</i>	rośliny wydostają się z ziemi	pełn. kw. i listn.
<i>Primula elatior</i>	rośliny wydostają się z ziemi i pąk. zwarte	pąk. rozluźnione i p. kw.
17.	Dolina Jaworzynka: 18 IV 1970 r.	
	Podnóża Doliny: typowa wiosna „pstra” ¹⁵	Wyższe partie Doliny: wiosna „śnieżna” ¹⁵
<i>Crocus scepusiensis</i>	przebijające się przez śnieg kwiaty i p. kw.	wegetacja jeszcze nie ruszyła
<i>Petasites albus</i>	rośliny wydostają się z ziemi i p. kw.	wegetacja jeszcze nie ruszyła
<i>Primula elatior</i>	rośliny wydostają się z ziemi i p. kw.	wegetacja jeszcze nie ruszyła
18.	Dolina Strążyska 23 V 1970 r. przy siklawie, płaty śniegu, wyleżysko	
		Nosal 22 V 1970 r.
<i>Primula elatior</i>	rośliny wydostają się z ziemi, pąk. i p. kw.	pełn. kw. pełn. kw.
<i>Soldanella carpatica</i>	rośliny wydostają się z ziemi, pąk i p. kw.	
<i>Bellidiastrum Micheltii</i>	oak., zgięte tuż przy ziemi	pąk. na wyprostowanych łądkach i p. kw.
<i>Homogyne alpina</i>	pąk., zgięte tuż przy ziemi	pąk. na wyprostowanych łądkach
<i>Dentaria glandulosa</i>	pąk. i p. kw.	pełn. kw. i pierwsze lu-szczyny
<i>Tussilago farfara</i>	pąk. i p. kw.	ow.

¹⁴ Większa część Doliny przykryta śniegiem, także w okolicznych lasach jeszcze zalega gruba warstwa śniegu.

¹⁵ Wiosna „pstra”: charakterystyczna mozaika płatów śniegu i odtajalej ziemi, wiosna „śnieżna”: pierwsze płaty odtajalej ziemi, dominuje warstwa śniegu (2).

Dolina Białego: 19 IV 1970 r.		
Rośliny — Owady ¹⁶	Miejsca nasłonecznione, bezsnieżne	Miejsca ocienione, pokryte śniegiem
19.		
R: <i>Petasites albus</i>	pełn. kw.	rośliny wydostają się z ziemi
O: <i>Apis mellifica</i>	są (głównie w koszykach <i>Petasites</i>)	brak
<i>Bombus</i> sp.	są (głównie w koszykach <i>Petasites</i>)	brak
20.		
18 IV 1970 r.		
Zakopane — Antałówka Dolina Jaworzynka		
R: <i>Crocus scepusiensis</i>	większość koron kwiatów otwarta	nieliczne kwiaty otwarte
O: <i>Apis mellifica</i>	są (w kwiatach szafra- nów)	brak
<i>Bombus</i> sp.	są (w kwiatach szafra- nów)	brak
21.		
Zakopane — okolice: 13—19 IV 1970 r.		
Środowiska różne, o różnym stopniu topnienia śniegu		
R: <i>Crocus scepusiensis</i>	korony kwiatów otwarte	rośliny wydostają się z ziemi, korony zwinięte
<i>Petasites albus</i>	pełn. kw.	rośliny wydostają się z ziemi i p. kw.
O: <i>Apis mellifica</i>	są (głównie w kwiatach wymienionych roślin)	brak
<i>Bombus</i> sp.	są (głównie w kwiatach wymienionych roślin)	brak
22.		
Zakopane — okolice: 14 IV 1970 r.		
Ptaki ¹⁷	Środowiska synantropijne — śnieg prawie stopniał	Lasy naturalne — dużo jeszcze śniegu (np. w Dol. Strążyskiej)
<i>Turdus torquatus</i>	są	brak
<i>Erithacus rubecula</i>	są	brak

¹⁶ Z przytoczonych przykładów (nr 19—21) wynika, że wyraźnie zostały zachowane współzależności pomiędzy: fenologią topnienia śniegu, zakwitaniem krokusów i lepiężnika, pojawieniem się pszczół i trzmieli. Topografia topnienia śniegu, nawet w granicach jednego biotopu i przy minimalnych, sąsiadujących ze sobą różnicowaniach terenowych, odgrywa w tej synchronizacji rolę dominującą.

23.	Zakopane — okolice 16 IV 1970 r. poręby, skraje lasów, lasy przerzedzone (np. Kalatówki) — śnieg stopniał	Zakopane — okolice 14, 15 IV 1970 r. w głębi lasów, drzewo- stany zwarte itp. — dużo śniegu (np. Dolina Białego)
<i>Turdus torquatus</i>		
<i>Turdus merula</i>		
<i>Fringilla coelebs</i>		
<i>Erithacus rubecula</i>	są	brak
<i>Troglodytes troglodytes</i>		
<i>Prunella modularis</i>		
24.	14 IV 1970 r. Zakopane — centrum brzeży potoku — śnieg stopniał (na brzegu dużo orga- nicznych odpadków)	Dolina Strążyska — dużo śniegu
<i>Motacilla cinerea</i>	są	brak
	Łąki przy skoczni — odtajałe płyty ziemi	
<i>Motacilla alba</i>	są	brak
25.	Dolina Jaworzynka: 18 IV 1970 r. Podnóża Doliny — wiosna „pstra”	Wyższe partie Doliny — wiosna „śnieżna”
<i>Anthus spinoletta</i>	są	brak

E. Zacienione, wilgotne skały, śródleśne potoki itp.

Rośliny

26.	Dolina Strążyska: 6 VI 1969 r. Skała przy Siklawicy	Miejsca nasłonecznione
<i>Ranunculus alpestris</i>	pełn. kw.	przekwł.
<i>Biscutella laevigata</i>	pąk. i p. kw.	pełn. kw. i ow.
27.	22 V 1970 r. Zacieniony potok śródleśny w okolicach Kuźnic	Kuźnice — tenże potok w miejscach nasłonecz- nionych
<i>Caltha laeta</i>	pąk. i p. kw.	pełn. kw.
<i>Tussilago farfara</i>	pąk. i p. kw.	nas., roz. nas.

¹⁷ Podane tutaj przykłady (nr 22—25) wskazują na wyraźną synchronizację między pojawami niektórych gatunków ptaków a fenologią topnienia śniegu i ukaźywania się płatów odtajałej ziemi, z których ptaki zbierają pokarm.

28.	Zakopane — okolice: 22, 23 VI 1969 r.	
	Miejsca zacienione — różne	Miejsca nasłonecznione — różne
<i>Senecio subalpinus</i>	pąk.	p. kw.-kw.
<i>Phyteuma spicatum</i>	pąk.	p. kw.-kw.

F. Nasłonecznione, ciepłe doliny

29.	3 VII 1968 r.	
	Dolina Jaworzynka	Zakopane — okolice, miejsca o mniejszej insolacji
<i>Aconitum callibotryon</i>	kw.	pąk.
<i>Saxifraga aizoides</i>	kw.	pąk.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	kw. i przekw.	pąk
<i>Tofieldia calyculata</i>	przekw. i ziel. ow.	ukazywanie się kwiatostanów

Tab. 5. Zachowanie akordów fenologicznych o identycznych fenofazach
Preservation of phenological accords of identical phenophases

30.	16 VI 1969 r.	18 VI 1969 r.
	Wąwóz „Kraków”	Czarny Staw n. Morskim Okiem
<i>Soldanella carpatica</i>	pąk. (dominuje), p. kw., kw.	
<i>Viola biflora</i>	pąk. (dominuje), p. kw., kw.	
<i>Arabis alpina</i>	pąk. zwarte, p. kw. (dominuje), kw.	
<i>Ranunculus alpestris</i>	p. kw. i kw. (dominuje)	
31.	16 VI 1969 r.	23 VI 1969 r.
	Wąwóz „Kraków”	Kopa Kondracka
<i>Myosotis palustris</i>	pąk., kw. i p. kw.	
<i>Rhodiola rosea</i>	pąk., kw. i p. kw.	
<i>Anemone narcissiflora</i>	pełn. kw. i p. przekw.	
<i>Primula elatior</i>	pełn. kw. ¹⁸	
<i>Ranunculus alpestris</i>	pełn. kw. ¹⁹	
<i>Saxifraga moschata</i>	pełn. kw.	
<i>Soldanella carpatica</i>	pełn. kw.	

¹⁸ Przy płacie śniegu w wąwozie „Kraków” obserwowano także: p. weg., pąk. i p. kw.

¹⁹ Przy płacie śniegu w wąwozie „Kraków” obserwowano także: pąk. i p. kw.

32.²⁰

9—23 VI 1969 r.

Wykaz środowisk — patrz niżej²¹

<i>Luzula spadicea</i>	p. weg.-kw. ²²
<i>Homogyne alpina</i>	p. weg.-kw.
<i>Oroechlora disticha</i>	ukazywanie się pąk.-kw.
<i>Arabis bellidifolia</i>	pąk.-p. kw.
<i>Arabis alpina</i>	pąk.-kw.
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	pąk.-kw.
<i>Biscutella laevigata</i>	pąk.-kw.
<i>Geum montanum</i>	pąk.-kw.
<i>Ranunculus montanus</i>	pąk.-kw.
<i>Soldanella carpatica</i>	pąk.-kw.
<i>Viola biflora</i>	pąk.-kw.
<i>Dryas octopetala</i>	kw.
<i>Gentiana Clusii</i>	kw.
<i>Gentiana verna</i>	kw.
<i>Primula elatior</i>	kw.
<i>Ranunculus alpestris</i>	kw.

33.²³

12 VI 1969 r.
Nosal skały —
ekspozycja połudn.

15 VI 1969 r.
Dol. Jaworzynka —
wyschnięty potok
i piargi

<i>Tofieldia calyculata</i>	ukazywanie się kwiatostanów i p. kw.
<i>Polygonum viviparum</i>	ukazywanie się kwiatostanów i p. kw.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk. zwarte i p. kw.
<i>Leontodon incanus</i>	pąk i p. kw.
<i>Gypsophila repens</i>	p. kw.
<i>Anthyllis alpestris</i>	p. kw. i kw.
<i>Galium anisophyllum</i>	pełn. kw.
<i>Cerastium Tatrae</i>	pełn. kw.

²⁰ Przykład dotyczy szeregu środowisk „zimnych”.

²¹ Wykaz środowisk i dat, w których miał miejsce opisywany zespół zjawisk (wybrane zostały środowiska o różnym charakterze): 1) Kopa Magury — 9 VI 1969, 2) Stawek Staszica — okolice — 11 VI 1969 (w zaciemnionych żlebach dużo śniegu), 3) żleb przy Drodze nad Reglami: na odcinku Sarnia Skała — Kalatówki — 14 VI 1969, 4) żleb w Dolinie Jaworzynka — 15 VI 1969, 5) wąwóz „Kraków” — 16 VI 1969, 6) Czarny Staw n. Morskim Okiem — okolice — 23 VI 1969 (w żlebach — dużo śniegu, wyleżyska), 7) Suchy Kondracki Wierch — okolice — 23 VI 1969, 8) Kopa Kondracka — 23 VI 1969.

²² Rozpiętość fenofaz uzależniona była od warunków mikroklimatycznych, np. od stopnia oddalenia od płatu śniegu, od powierzchni zbiornika wodnego, zacienienia, wysokości. Omawiany zespół obserwowano jedynie we wzmiankowanych środowiskach „zimnych”, wszędzie indziej rośliny te znajdowały się w bardziej zaawansowanych stadiach rozwojowych.

²³ Przykład dotyczy środowisk szczególnie „ciepłych”, różniących się jednak swym charakterem.

34.²⁴

1970 r.

28 V	29 V	29 V	3 VI
Żleb przy Drodze n. Reglami (śnieg)	Hala Gąsie- nicowa (wyleżysko)	Dol. Jawo- rzynka ²⁵ (las — wy- leżysko)	Wąwóz „Kraków” (wyleżysko)

*Primula elatior**Soldanella carpatica*rośliny wydostają się z ziemi, pąk. (dominuje)
i p. kw.*Tussilago farfara*

Tab. 6. Przykłady zachowania identycznych zespołów fenologicznych (akordów) w różnych środowiskach, w różnych latach i przy różnych terminach kalendarzowych

Examples of the preservation of identical phenological complexes (accords) in different environments, years and calendar dates

35.

Wyższe położenia
górskie: Sarnia Skała
24 VI 1968 r.,
Kopa Kondracka:
30 VI 1968 r.

Okolice Zakopanego,
doliny: 4 VI 1969 r.

*Phyteuma orbiculare**Dryas octopetala**Geum montanum**Ranunculus alpestris*

pąk.
pełn. kw. i p. przekw.
pełn. kw. i p. przekw. pełn. kw., ow.
pełn. kw. i p. przekw.

Zacieniony żleb —
śnieg, wyleżyska

Nasłoneczniona droga
(obok żlebu)

Primula elatior

rośliny wydostają się
z ziemi i p. weg. przekw.

Soldanella carpatica

rośliny wydostają się
z ziemi i p. weg. przekw.

²⁴ Przykład zachowania identycznego zespołu fenologicznego w kilku różnych środowiskach: żleb, hala, las, wąwóz.

²⁵ W Dolinie Jaworzynka w dniu 25 maja 1970 r. u dwóch pierwszych gatunków roślin (*Primula elatior* i *Soldanella carpatica*) obserwowano następujące fenofazy w zależności od sytuacji mikroklimatycznej:

36.	Zacienione żleby 2 VII 1968 r.	Sarnia Skała 5 VI 1969 r.
<i>Tofieldia calyculata</i>	ukazywanie się kwiatostanów, pąk.	
<i>Bartsia alpina</i>	pąk.	
<i>Biscutella laevigata</i> a) ²⁶	pąk.	
<i>Pedicularis verticillata</i>	p. kw.	
<i>Pinguicula alpina</i> b)	pełn. kw.	
<i>Valeriana tripteris</i> c)	pełn. kw.	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	pełn. kw.	
<i>Bellidiastrum Michellii</i> d)	pełn. kw.	
37.	Zacienione żleby 2 VII 1968 r.	Nasłonecznione, otwarte środowiska 4 VI 1969 r.
<i>Tofieldia calyculata</i>	ukazywanie się kwiatostanów	
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk.	
<i>Pedicularis verticillata</i>	p. kw.	
<i>Thalictrum aquilegifolium</i>	pełn. kw.	
<i>Ranunculus alpestris</i>	przekw.	
38.	Kopa Kondracka 30 VI 1968 r.	Sarnia Skała 5 VI 1968 r.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk.	ukazywanie się pąk.
<i>Ranunculus alpestris</i>	pełn. kw.	
<i>Gentiana verna</i>	pełn. kw.	
<i>Silene acaulis</i>	pełn. kw.	
<i>Dryas octopetala</i>	pełn. kw. i p. przekw.	
<i>Soldanella carpatica</i>	k. kw.	
<i>Geum montanum</i>	kw. i ow.	
39.	Giewont — okolice 26 VII 1968 r.	Różne niższe położenia 5, 6 VI 1969 r.
<i>Phyteuma orbiculare</i>	pąk.	
<i>Bartsia alpina</i>	p. kw.	
<i>Gentiana verna</i>	pełn. kw.	
<i>Silene acaulis</i>	pełn. kw. i przekw.	
40.	Wąwóz „Kraków”	
	6 VII 1968 r.	16 VI 1969 r.
<i>Primula elatior</i>	pąk. i p. kw.	p. weg. i p. kw.
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	pąk.	pąk. i p. kw.
<i>Ranunculus alpestris</i>	kw.	kw.
<i>Soldanella carpatica</i>	kw.	p. kw.-kw.

²⁶ Literami a—d oznaczono rośliny, u których obserwowano identyczne jak w omawianej tabeli stadia rozwojowe w następujących środowiskach i datach: a) 28 V 1970, Dolina Białego; b) 1 VI 1970, Dolina „Za bramką”, 5 VI 1970, Dolina Białego; c) 5 VI 1970, Nosal (kw. w miejscach nasłonecznionych); d) 1 VI 1970, Dol. Białego i 5 VI 1970, Nosal.

41.²⁷

Środowiska różne

27 IX—4 X 1969 r.

30 IX—3 X 1970 r.

<i>Achillea millefolium</i>	kw. i przekw.
<i>Aconitum callibotryon</i>	kw. (rzadko), ow. pękające i puste
<i>Alectorolophus</i> sp.	torebki puste
<i>Androsace lactea</i>	kw. (b. rzadko), torebki puste (dominują)
<i>Astrantia major</i>	kw. (rzadko), przekw., ow., k. weg.
<i>Bellidiastrum Michellii</i>	brunatne dno koszyczka
<i>Bellis perennis</i>	kw. (b. często)
<i>Campanula alpina</i>	kw. (b. rzadko), k. weg.
<i>Campanula cochleariifolia</i>	kw. (b. rzadko), torebki puste (dominują)
<i>Campanula polymorpha</i>	kw. (rzadko)
<i>Carduus glaucus</i>	kw. (nieliczne)
<i>Carlina acaulis</i>	kw. — różne stadia
<i>Centaurea alpestris</i>	kw. (nieliczne, np. na Nosalu)
<i>Centaurea mollis</i>	kw. (nieliczne, np. na Nosalu)
<i>Cerastium Tatrae</i>	kw. (nieliczne, b. lokalnie)
<i>Chaerophyllum hirsutum</i>	k. roz. ow.
<i>Chrysanthemum leucanthemum</i>	kw. (dość często w cienistych lasach)
<i>Chrysanthemum rotundifolium</i>	kw. (dość często w cienistych lasach)
<i>Cirsium erisithales</i>	przekwł., ow., k. weg.
<i>Colchicum autumnale</i>	fenofazy różne: od wydostawania się z ziemi — po kw.
<i>Crepis conyzifolia</i>	przekw. (nieliczne), ow. (dominują)
<i>Crepis Jacquini</i>	przekw. (nieliczne), zeschnięte dno koszyczka (dominuje)
<i>Dianthus glacialis</i>	zeschnięte torebki
<i>Dianthus praecox</i>	przekwł., k. weg.
<i>Dryas octopetala</i>	ow. ostatnie (b. rzadko), przebarwianie liści
<i>Epilobium</i> sp.	roz. ow., k. roz. ow.
<i>Euphrasia</i> sp.	pełn. kw. (często)
<i>Galium anisophyllum</i>	kw. (rzadko), ow. (dominują)
<i>Gentiana asclepiadea</i>	p. kw. (rzadko), przekw., przekwł. (dominuje p. przekw.)
<i>Gentiana ciliata</i>	pełn. kw. (dominuje), przekw.
<i>Gentiana praecox</i>	pąk., p. kw., przekw., przekwł.
<i>Geranium Robertianum</i>	kw. (często), ow.
<i>Geum montanum</i>	kw. (b. rzadko), k. weg.
<i>Gnaphalium supinum</i>	ow., zeschnięte dno koszyczka (dominuje)
<i>Gypsophila repens</i>	kw. (b. rzadko), ow. z nas. i bez (dominują)
<i>Heliosperma quadridentatum</i>	torebki zeschnięte
<i>Hypochoeris uniflora</i>	ow., dominują osobniki po roz. ow.
<i>Juncus trifidus</i>	brunatne kępy
<i>Kernera saxatilis</i>	luszczynki pęknięte, dominują przegrody bez nasion

²⁷ Zespół roślin znajdujących się w tych samych stadiach rozwojowych w okresie jesieni w ciągu dwu lat obserwacji. Zespół ten składał się z 66 gatunków.

<i>Laserpitium latifolium</i>	różne stadia dojrzewania ow., są także osobniki po zrzuconiu ow.
<i>Linum catharticum</i>	dominują ow. brunatne, pękające
<i>Melandrium rubrum</i>	kw. (dość często, ale lokalnie)
<i>Minuartia Kitaibelii</i>	kw. (b. rzadko), dominują zeschnięte torebki przekw., ow.
<i>Mutellina purpurea</i>	kw. (b. rzadko), roz. ow. i k. roz. ow. (dominuje)
<i>Mycelis muralis</i>	kw. (b. rzadko), torebki brunatne (dominują)
<i>Parnassia palustris</i>	torebki puste
<i>Pedicularis verticillata</i>	zeschłe kwiatostany
<i>Phyteuma spicatum</i>	kw. (b. rzadko), roz. ow., k. roz. ow.
<i>Prenanthes purpurea</i>	suche torebki
<i>Primula elatior</i>	kw. (b. rzadko), zeschnięte torebki (dominują)
<i>Primula minima</i>	kw. (b. rzadko)
<i>Ranunculus alpestris</i>	brunatne owocostany (dominują)
<i>Rhodiola rosea</i>	kw. (b. rzadko), ow. brunatne (dominują)
<i>Saxifraga aizoides</i>	ow. brunatne (dominują)
<i>Saxifraga aizoon</i>	ow. brunatne (dominują)
<i>Saxifraga caesia</i>	kw. (b. często) — duża rozpiętość fenofaz
<i>Scabiosa lucida</i>	kw. (rzadko, lokalnie), dominuje puste dno koszyczka (po roz. ow.)
<i>Senecio nemorensis</i>	puste dno koszyczka (po roz. ow.)
<i>Senecio subalpinus</i>	kielichy kwiatowe
<i>Silene inflata</i>	kw. (b. rzadko, lokalnie), dominują zeschnięte suche torebki
<i>Soldanella carpatica</i>	ow. i po roz. ow.
<i>Solidago virga aurea ssp. alpestris</i>	kw. (b. rzadko, lokalnie), kwiatostany zbrunatniałe, rozłupki puste
<i>Thymus sp.</i>	zsuchające się i zeschłe kwiatostany
<i>Tofieldia calyculata</i>	such., pęknięty ow.
<i>Veronica fruticans</i>	

Tab. 7. Przykłady zachowania synchronizacji zjawisk fenologicznych (akordów) na dużych obszarach i w różnych latach
 Examples of the preserved synchronization of phenological phenomena (accords) in large areas and in different years
 1. Obszary górskie

42. ²⁸	Babiogórski Park Narodowy 24—26 IV 1962 r.	Tatrzański Park Narodowy 13—22 IV 1970 r.
Rośliny:		
<i>Petasites albus</i>	rośliny pojawiają się na powierzchni ziemi, kw., przekw.	
<i>Crocus scepusiensis</i>	rośliny pojawiają się na powierzchni ziemi, kw., przekw.	
<i>Primula elatior</i>	rośliny pojawiają się na powierzchni ziemi, pąk. zwarte, pąki rozluźnione, p. kw. i kw.	
<i>Caltha palustris</i>	pąk. (dominują) i p. kw.	
<i>Chrysosplenium alternifolium</i>	p. kw.	
<i>Tussilago farfara</i>	p. kw., kw.	
<hr/>		
<i>Betula verrucosa</i>	p. list.-list.	
<i>Fagus silvatica</i>	p. weg. („ruszenie pąków”)	
<i>Salix silesiaca</i> i <i>Salix</i> sp.	p. kw.-kw.	
<i>Sambucus racemosa</i>	ukazywanie się pąków kwiatowych	
<hr/>		
Owady:		
<i>Gonepteryx rhamni</i>	pierwszy pojaw	
<i>Vanessa</i> sp.	pierwszy pojaw	
<i>Apis mellifica</i>	pierwszy pojaw	
<i>Bombus</i> sp.	pierwszy pojaw	
<i>Carabus</i> sp.	pierwszy pojaw	
<hr/>		
Ptaki:		
<i>Sturnus vulgaris</i>	pierwszy pojaw w środowiskach synantropijnych	
<i>Phoenicurus ochruros</i>	pierwszy pojaw w środowiskach synantropijnych	
<i>Phylloscopus collybita</i>	śpiew w różnych zadrzewieniach (często)	
<i>Phylloscopus trochilus</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)	
<i>Fringilla coelebs</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)	
<i>Erithacus rubecula</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)	
<i>Troglodytes troglodytes</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)	

²⁸ Podany przykład obejmuje zjawiska fenologiczne, które w tym samym mniej więcej czasie kalendarzowym i w tych samych ramowych porach fenologicznych wykazały te same fenofazy. Synchronizacja dotyczyła zjawisk w świecie roślin (R), owadów (O) i ptaków (P). Pojawy fenologiczne w tym okresie uzależnione były (jak wykazano to i na innych przykładach) głównie od topnienia śniegu.

<i>Prunella modularis</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)
<i>Turdus torquatus</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)
<i>Anthus trivialis</i>	śpiew w odpowiednich środowiskach (często)
<i>Anthus spinoletta</i>	zajmowanie stanowisk lęgowych oraz śpiew godowy

2. Obszary różne (Poznań, Lublin, Zawoja, Zakopane)

43. Ptak — Roślina

	Poznań (5) ²⁰		Lublin (5)					Lublin	Zawoja	Zakopane		
	1949	1950	1951	1952	1953	1954	1955	1956	1957	1958	1962	1970
P: <i>Phylloscopus trochilus</i> — pierwszy śpiew	11 IV	12 IV	19 IV	22 IV	15 IV	29 IV	29 IV	22 IV		27 IV	24 IV	20 IV
R: <i>Betula verrucosa</i> p. listn.	18 IV	12 IV	17 IV	21 IV	15 IV	28 IV	2 V	28 IV	22 IV	28 IV	24 IV	20 IV

44. Owad — Roślina

	Poznań (4)		Lublin (4)		Zakopane
	1946	1948	1951	1952	1969
O: <i>Cantharis rustica</i> — pierwszy pojaw	15 V	6 V	10 V	6 V	9 VI
R: <i>Ulmus campestris</i> — p. roz. ow.	14 V	6 V	10 V	3 V	9 VI ³⁰

Wykaz ważniejszych miejsc i miejscowości, w których przeprowadzono obserwacje z uwzględnieniem ich wysokości (w porządku alfabetycznym)
List of more important places and localities of observation, taking into account their altitude (in alphabetica order)

1. Tatry

Boczań — 1224 m n.p.m.
 Chochołów — 760
 Czarny Staw Gąsienicowy — 1620
 Czarny Staw n. Morskim Okiem — 1580
 Giewont — 1909
 Hala Gąsienicowa (schronisko „Murowaniec”) — 1500
 Hala Kondratowa — 1333
 Kalatówki (schronisko) — 1198
 Kopa Kondracka — 2005
 Kopa Magury — 1704

²⁰ Cyfry w nawiasie oznaczają numer pozycji w wykazie piśmiennictwa.

³⁰ Dominowała fenofaza pełni rozsiewania owoców (*Ulmus* sp.).

Kuźnice — 1000
Morskie Oko — 1393
Nosal — 1206
Sarnia Skała — 1377
Suchy Kondracki Wierch — 1890
Wielki Kopieniec — 1328
Zakopane — 820—1100

2. Babia Góra

Zawoja — 530 m n.p.m.
Regiel dolny — od podnóża do 1150 m
Regiel górny — 1150—1390
Piętro kosodrzewiny — 1390—1630
Piętro alpejskie — 1650—1725

LITERATURA

1. Instrukcja do prowadzenia obserwacji fitofenologicznych na terenie Tatr i Podtatrza. PIHM. Seria A, 72, Warszawa 1963.
2. Krutowska E. A., Butorina T. N.: Sieszonnoje razwitiye prirody gornoj tajgi. Trudy Gos. Zapowiednika „Stołby”. Głównoje uprawlenie ochotniczego choziajstwa i zapowiednikow, Krasnojarskoje kniżnoje izdatielstwo, 1958.
3. Riabinin S.: O fenologicznym aspekcie ochrony przyrody. Chrońmy przyrodę ojczystą, z. 3, 1955.
4. Riabinin S.: 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, 1958.
5. Riabinin S.: Studia nad przyłotami ptaków chronionych z rodzajów *Phylloscopus* i *Sylvia* na tle warunków pokarmowych (Studies on the Arrival of some Protected Migratory Birds of the *Phylloscopus* and *Sylvia* Genera). Ochrona Przyrody, 27, 1961.
6. Riabinin S.: Zagadnienie synchronizacji zjawisk fenologicznych na dużych obszarach (The Problem of Synchronization of Phenological Phenomena in Extensive Areas). Ekologia Polska, s. B, t. XIV, z. 1, 1968.
7. Riabinin S.: Problem rytmu sezonowego środowiska geograficznego (The Problem of the Seasonal Rhythm of a Geographical Habitat). Ekologia Polska, s. B, t. XV, z. 2, 1969.
8. Riabinin D. i Riabinin S.: 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, Lublin 1971.
9. Szafer A., Kulczyński B., Pawłowski B.: Rośliny polskie. PWN, Warszawa 1967.

РЕЗЮМЕ

В работе представлены общие наблюдения фенологии биоценозов гор, которые будут приняты за основу для дальнейших исследований синхронизации фенологических явлений. Исследовались натуральные горные биотопы и биоценозы (народные парки). Горные биоценозы позволяют в течение одного года и на небольшой территории проследить ход синхронических фенологических явлений в разных экологических и микроклиматических условиях (разности по высоте, в экспозиции, инсоляции, почве и т.е.). Как известно, собрать такие материалы на низменной местности можно в течение многих лет исследований, проводимых во многих местах, которые представляли бы отдельные природно-географические регионы страны. Поэтому для исследователя, занимающегося вопросами синхронной фенологии, горы являются своеобразной и благоприятной средой, концентрирующей пространство и время и обладающей кроме того динамикой явлений в десятках вариантов. Во время исследований авторы старались разрешить следующую гипотезу: если результаты исследований над синхронизацией фенологических явлений на низменных местностях при разных погодных и природно-географических условиях обнаруживали в большинстве случаев сохранение фенологических „аккордов“, то следует предполагать, что в вертикальной системе при большом разнообразии природы гор эта синхронизация также сохранится (под фенологическим аккордом понимается система синхронических фенологических явлений, С. Рябинин, 1955). Наблюдения подтвердили эту гипотезу, т.к. синхронизация фенологических явлений у ряда видов растений, насекомых и птиц сохранилась и в разных сезонах, и в разных экологических системах. Из сказанного следует, что можно предвидеть изменения всего комплекса явлений в течение годового цикла природы в пространстве и времени. Авторы считают, что фенологические аккорды хорошо отражают размещение экологических разниц гор и их специфику. Причину этих связей формулируют следующим образом: „Каждому определенному комплексу микроклиматических факторов соответствует определенный комплекс фенологических явлений“. Обращено внимание на значение всех экологических энклавов (т.е. нетипичных для данной среды мест) для исследований в области сравнительной фенологии. В конце отмечается сложность введения горных районов в унифицированные фенологические наблюдения в масштабе страны.

SUMMARY

The present paper deals with the results of preliminary observations on the phenology of mountain biocoenoses and is a further step in the authors' studies on the synchronization of phenological phenomena. For these problems, natural biotopes and mountain biocoenoses within the area of natural parks seem to be unique places of investigations, since they allow to trace, in a year and in a small area, the course of synchronic phenological phenomena under various ecological and microclimatic conditions (differences in the height, exposition, insolation, substratum etc.). On the other hand, the compiling of such material in lowland areas is possible only during many years' investigations carried out in various localities which represent different natural and geographical regions of a country. Hence, for a scientific worker interested in the problems of synphenology, the mountain nature is a specific and suitable condensation of space and time, which also shows the dynamics of phenomena in their many variants.

During their investigations in the mountains (the Tatra Mts and Babia Góra National Parks) the authors put forward the following hypothesis: if the results of studies, which have been carried out until now on the synchronization of phenological phenomena in lowland areas under various weather conditions and under different conditions of natural and geographical environment, showed that in most cases the phenological „accords” have been preserved, therefore it can be assumed that in the vertical system and at greatly differentiated mountain nature, this synchronization will be preserved as well (by phenological accord, a complex of synchronic phenological phenomena is meant — Riabinin 1955). The results of observations confirm this hypothesis as the synchronization of phenological phenomena in many species of plants, insects and birds have been preserved in various calendar dates and various ecological systems. Hence, there appears the possibility of anticipating the changes in the whole complex of phenomena in a year cycle and in the limited space and time. The authors think that phenological „accords” well reflect the distribution and specific character of ecological differentiation of the mountains, since a definite complex of phenological phenomena corresponds to each definite group of microclimatic factors. They point to the importance of ecological „enclaves” (i.e. untypical places for a given environment) for studies within the scope of comparative phenology and to certain difficulties in including the mountain areas to uniform phenological observations within the area of a whole country.

Pap. druk. sat. III kl. 80 g

Format B5 (70×100)

Stron druku: 28

Annales UMCS, Lublin 1972

Drukarnia Uniwersytecka w Lublinie

Zam. nr 294 z dn. 28 VII 72

Nakład 900+125 egz., G-4

Maszynopis otrzymano 27 VII 1972

Druk ukończono: II 1973 r.

ANNALES
UNIVERSITATIS MARIAE CURIE-SKŁODOWSKA
LUBLIN—POLONIA

VOL. XXV

SECTIO B

1970

1. J. Wojtanowicz: Wydmy Niziny Sandomierskiej w świetle badań granulometrycznych.
Les dunes du Bassin de Sandomierz à la lumière de l'examen granulométrique.
2. J. Borowiec: Porównanie składu i właściwości lessów występujących na obszarze Polski.
Comparison of Composition and Properties of Loesses Occurring in Poland.
3. J. Morawski, K. Wojciechowski: Piaski żelazisto-cyrkonowe z wybrzeży Urugwaju koło miejscowości Atlantida.
Zircon-ferrous Sands from the Uruguay Coast in the Vicinity of Atlantida.
4. J. Morawski: Charakterystyka piasku glaukonitowo-kwarcowego znad twardego dna w Bochołtnicy.
Eine Charakteristik des über dem Hartgrund („hart ground“) liegendes Glaukonit-Quarzsand in Bochołtnica.
5. A. Zinkiewicz: Opady atmosferyczne okresu 1951—1965 w stosunku do wieloletnich na obszarze Polski.
The Precipitation between 1951—1965 in Relation to Many Year's Precipitation in the Area of Poland.
6. J. Kossowski: Zmienność z dnia na dzień maksymalnej i minimalnej temperatury powietrza w Lublinie w latach 1951—1960.
The Variability of the Maximum and Minimum Air Temperatures from Day to Day in Lublin in the Years 1951—1960.
7. R. Jeduż: Problemy porządkowania i podziału jednostek terytorialnych przy użyciu zespołu metod taksonomicznych.
Problems of Arranging and Subdividing Territorial Units by the Use of a Group of Taxonomic Methods.
8. K. Warakomska: Ekwidystanty od dróg i od przystanków autobusowych a rozmieszczenie ludności w województwie lubelskim.
Les équidistantes des routs et des arrêts d'autobus et la répartition de la population dans la voivodie de Lublin.
9. S. Surdacki: Występowanie chomika europejskiego *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) w środkowym dorzeczu Wisłoki.
Das Auftreten des europäischen Hamsters *Cricetus cricetus* (Linnaeus, 1758) in mittlerem Flussgebiet der Wisłoka.
10. D. Riabinin, S. Riabinin: Badania nad fenologią przyrodniczych środowisk Polski (Materiały do problematyki i metodyki badań).
Recherches sur la phénologie des milieux naturels de la Pologne (Matériaux pour la problématique et la méthode des recherches).
11. T. Szywał, M. Izdebska: Charakterystyka geobotaniczna rezerwatu leśnego „Jastkowice” w Puszczy Sandomierskiej.
Geobotanic Characteristics of the Forest Reserve „Jastkowice” in the Sandomierz Primeval Forests.

