

ZESPOŁY ROŚLINNE

Anna Medwecka-Kornaś

1. Wstęp

Charakter zbiorowisk roślinnych decyduje nie tylko o walorach krajobrazu, ale także o kształtowaniu się i funkcjonowaniu całych ekosystemów. Roślinność bowiem zależy od siedliska i wpływa na nie modyfikująco, stwarzając równocześnie odpowiednie nisze ekologiczne dla związanych z nią mikroorganizmów i zwierząt.

Poznaniu zespołów roślinnych Ojcowa poświęcono już szereg publikacji. Należy do nich stosunkowo obszerne studium fitosocjologiczne Medweckiej-Kornaś i Kornasia (1963), ilustrowane barwną mapą szaty roślinnej Parku, oraz kilka innych opracowań wymienionych autorów. Wcześniej o niektórych zbiorowiskach tego obszaru pisali Kozłowska (1927), Pawłowski (1924) i Szafer (1928). Ostatnie lata przyniosły studia autekologiczne i synekologiczne, pozwalające lepiej zrozumieć wiele procesów zachodzących w szacie roślinnej z natury lub pod wpływem działalności człowieka. Do prac tego typu należą przede wszystkim badania Międzynarodowego Programu Biologicznego, wykonane w lesie bukowym i na łące przez zespół botaników, zoologów i naukowców innych specjalności (Medwecka-Kornaś red. 1967).

W wyniku dotychczasowych badań wyróżniono w szacie roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego około 30 typów zbiorowisk, głównie w randze zespołów, a w wyjątkowych przypadkach ich fragmentów lub kompleksów. Jednostki te reprezentują według klasyfikacji fitosocjologicznej 21 związków, 14 rzędów i 12 klas (por. tab. I). Ich przegląd przedstawiono w sposób nieco uproszczony, w grupach utworzonych w oparciu o podobieństwa pokroju zbiorowisk oraz miejsc ich występowania i zależności od wpływu człowieka.

Tabela I

Systematyczny przegląd jednostek fitosocjologicznych reprezentowanych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego

Klasa *Epipetrea*

Rząd *Xeroverrucarietalia* — zespoły porostów naskalnych

Klasa *Schistidietea apocarpi*

Rząd *Ctenidietalia* — zespoły mszaków na ocienionych skałach

Klasa *Asplenetea rupestris* — zespoły szczelin skalnych

Rząd *Potentilletalia caulescentis* — zespoły szczelinowe skał wapiennych

Związek *Glycerio-Sparganion* — szuwary potokowe

Zespół *Asplenietum rutae-murariae* — *trichomanis* — pionierska roślinność z paprociami szczelinowymi

Klasa *Thlaspeetea rotundifolii* — zespoły piargów i usypisk skalnych

Rząd *Thlaspeetalia rotundifolii* — zespoły piargów wapiennych

Zespół *Phegopteridetum Robertianae* — piarżysko z zachyłką Roberta

Klasa *Rudero-Secalietaea* — nitrofilne zespoły synantropijne i naturalne

Rząd *Secali-Violetalia arvensis* — zespoły polne

Związek *Aperion spicae-venti* — zespoły zbożowe

Zespół *Vicietum teraspermae* — roślinność polna z udziałem wyki czteronasiennej

Związek *Eu-Polygono-Chenopodion polyspermi* — zespoły upraw okopowych

Zespół *Lamio-Veronicetum politae* — roślinność okopowa z jasnotą różową i przetacznikiem lśniącym

Rząd *Atropetalia* — nitrofilne zespoły zrębów i wykrocisk leśnych

Związek *Atropion belladonnae* — zespoły zrębowe po lasach liściastych

Zespół *Atropetum belladonnae* — zręby z pokrzykiem wilczą jagodą (fragmenty)

Związek *Epilobion angustifolii* — zespoły zrębowe po borach i borach mieszanych

Zespół *Epilobio-Senecionetum silvatici* — zrąb z wierzbówką koprzycą i starcem leśnym (fragmenty)

Rząd *Potentillo Polygonetalia* — nitrofilne zespoły miejsc silnie wydeptanych lub okresowo zalewanych

Związek *Agropyro-Rumicion crispi* — naturalne zespoły nitrofilne na zalewanych zimą brzegach rzek i potoków

Zespół *Junco-Menthetum longifoliae* — ziołorośla przypotokowe z mięta długolistną

Klasa *Phragmitetea* — zespoły szuwarowe

Rząd *Phragmitetalia* — szuwary

Związek *Phragmition* — szuwary oczeretowo-trzcinowe

Zespół *Scirpo-Phragmitetum* — szuwar trzcin i oczeretów

Związek *Magnocaricion elatae* — szuwary turzycowe

Fragmenty zespołów

Związek *Glycerio-Sparganion* — szuwary potokowe

Zespół *Glycerietum plicatae* — szuwar manny fałdowanej

Klasa *Scheuchzerio-Caricetea fuscae* — zespoły torfowisk darniowych niskich i przejściowych

Fragmenty zespołów

Klasa *Molinio-Arrhenatheretea* — zespoły łąk i pastwisk świeżych lub okresowo mokrych

Rząd *Molinietalia coeruleae* — łąki i pastwiska okresowo wilgotne lub mokre

Związek *Filipendulo-Petasion* — wilgotne łąki ziołoroślone

- Zespół *Geranio-Petasitetum* — łopuszyny z lepiężnikiem różowym
- Związek *Calthion* — żyzne łąki wilgotne
- Zespół *Cirsietum rivularis* — łąka ostrożeńiowa
- Rząd *Arrhenatheretalia* — zespoły świeżych łąk i pastwisk
- Związek *Arrhenatherion* — świeże łąki kośne
- Zespół *Arrhenatheretum elatioris* — łąka rajgrasowa
- Związek *Cynosurion cristati* — świeże pastwiska
- Zespół *Lolio-Cynosuretum* — pastwisko życicowo-grzebieniowe (błonia)
- Klasa *Nardo-Callunetea* — zespoły wrzosowiskowe
- Fragmety zespołów
- Klasa *Festuco-Brometea* — zespoły muraw kserotermicznych
- Rząd *Festucetalia valesiacae* — kontynentalne murawy kserotermiczne
- Związek *Festuco-Stipion* — murawy o charakterze stepów kostrzewowych lub ostnicowych
- Zespół *Koelerio-Festucetum sulcatae* — murawa z kostrzewą bruzdowaną
- Związek *Cirsio-Brachypodion pinnati* — murawy o charakterze stepów łąkowych
- Zespół *Origano-Brachypodietum pinnati* — murawa z kłosownicą pierzastą
- Związek *Seslerio-Festucion duriusculae* — wapieniolubne murawy naskalne
- Zespół *Festucetum pallentis* — pionierska murawa kostrzewy bladej
- Klasa *Quercio-Fagetea* — subneutrofilne lasy i zarośla liściaste
- Rząd *Fagetalia silvaticae* — cieniste lasy liściaste
- Związek *Alno-Padion* — lasy łąkowe (higrofilne)
- Fragmety łągów nadrzecznych z olchą i jesionem
- Zespół *Ficario-Ulmetum campestris* — łąg wiązowy
- Związek *Carpinion betuli* — mezofilne lasy łąkowe
- Zespół *Tilio-Carpinetum* — łąg (las dębowo-grabowy)
- Związek *Fagion silvaticae* — subneutrofilne lasy bukowe
- Zespół *Fagetum carpaticum* — buczyna karpacka
- Zespół *Phyllitido-Aceretum* — las jaworowy
- Rząd *Quercetalia pubescentis* — lasy i zarośla kserotermiczne
- Związek *Quercion petraeae-pubescentis* — lasy i zarośla kserotermiczne z udziałem dębu bezszypułkowego
- Zespół *Corylo-Peucedanetum cervariae* — ciepłe zarośla z leszczyną i goryszem
- Klasa *Vaccinio-Piceetea* — acydofilne lasy (bory) i zarośla szpilkowe oraz mieszane
- Rząd *Vaccinio-Piceetalia* — lasy acydofilne europejskie
- Związek *Pino-Quercion* — bory mieszane
- Zespół *Pino-Quercetum* — bór mieszany

2. Przegląd zbiorowisk roślinnych

Gdy patrzymy na Ojcowski Park Narodowy z lotu ptaka, znaczna część doliny Prądnika i dolina Saspówki zaznaczają się w krajobrazie jako ciemne smugi na tle szarych pól ornych lub złocących się latem łąnów zbóż. Obraz taki powstaje dzięki lasom i zaroślom, jakie zachowały się (lub zostały w pewnym etapie odtworzone) na stromych zboczach dolin i na niektórych przylegających do nich częściach wierzchowy oraz, choć bardzo skąpo, także na terasach nad potokami (ryc. 1). Lasy i zarośla są



Ryc. 1. Zbocza o ekspozycji północnej nad Prądnikiem w Ojcowie. Widoczne mszyste postacie murawy naskalnej, zarośla grądowe i fragmenty buczyn. Na dnie doliny kośna łąka i resztki zarośli łęgowych

Fot. Z. Zwolińska

więc dominującym elementem w krajobrazie dolin Ojcowa i Pieskowej Skały (z wyjątkiem niektórych tylko odcinków, położonych zwłaszcza w sąsiedztwie Grodziska, ryc. 2), a urozmaicają je skały pokryte luźną roślinnością, ciepłe murawy i łąki na siedliskach o głębszej glebie oraz — najmniej pożądane w obrębie Parku — pola uprawne (por. ryc. 14).

a. Lasy i zarośla

Bliższa obserwacja, przeprowadzona na przykład z punktu widokowego na szosie krakowskiej w miejscu, gdzie zaczyna ona schodzić ser-

pentynami nad Prądnik, pozwala łatwo wykryć zróżnicowanie w płaszczu leśnym doliny: skupienia sosen na skałach, duży udział jodły i innych drzew szpilkowych w partiach połogich ponad skałami, lasy liściaste na zboczach. Wyraźniej widzimy te różnice wchodząc na ścieżki leśne, a dłuższa wędrówka po Ojcowie pozwala stwierdzić zadziwiającą regularność w rozmieszczeniu zespołów leśnych. Na spłaszczeniach, położonych wysoko,



Ryc. 2. Dolina Prądnika przy drodze do Pieskowej Skály. Na tym odcinku Parku lasy ustąpiły na rzecz łąk i pastwisk. Odślonięte siedliska na zboczach zajęły murawy kserotermiczne, sąsiadujące przeważnie z roślinnością naskalną

Fot. A. Medwecka-Kornaś

spotykamy zbiorowiska o typie borów mieszanych z runem acydofilnym (przywiązanym do gleb kwaśnych), na zboczach północnych buczyny, na południowych — zwłaszcza w sąsiedztwie skał — ciepłe zarośla, w innych położeniach na zboczach — grądy, a na dnach dolin — resztki łągów. Ten naturalny układ zaburzony jest jednak w wielu miejscach przez wpływ gospodarki ludzkiej. Wyrażał się on dotychczas nadmiernym wycinaniem drzew niektórych gatunków oraz wprowadzeniem drzewostanów odmien-

nych od tych, które pokrywały dane siedlisko, zanim nastąpiła ingerencja człowieka. Ostatnio obserwuje się nowe i nad wyraz niepokojące zjawisko obumierania niektórych drzew zwłaszcza szpilkowych pod wpływem zanieczyszczeń powietrza, sięgających na teren Parku. Może to zmienić z czasem obraz jego zespołów leśnych, jeśli planowana już akcja przeciwdziałania nie będzie dostatecznie skuteczna.

Fragmety łągów nadrzecznych

Lasy łągowe, przywiązane do niskich, okresowo zalewanych lub wilgotnych teras nad potokami, do wąwozów, których dnem płyną po deszczach niewielkie strugi, lub też do miejsc położnych wyżej, lecz tam gdzie przesiąka woda, zachowały się na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego tylko we fragmentach. Ich stosunkowo najbardziej rozległe siedliska na dnach dolin ograniczyła regulacja potoków i osuszenie terenu, a odpowiadające tym zbiorowiskom gleby — żyzne mady — zajęto pod łąki i pastwiska.

Pojedyncze topole, rosnące jeszcze miejscami, drzewiaste wierzby i zarośla wierzbowe świadczą, że przy brzegu Prądnika, zwłaszcza w szerszych częściach doliny, rozwijał się dawniej wąski pas łągu wierzbowo-topolowego *Salici-Populetum*. Bardziej rozpowszechniony od niego był zapewne las łągowy jesionowo-olchowy, rosnący na terenach nieco dalej od nurtu wody. W miejscach stosunkowo ciepłych mogły też tu i ówdzie występować łągi wiązowe — oba ostatnie typy sąsiadowały z wilgotnymi grądami.

Łągi z udziałem jesionu i olchy czarnej, których przynależność do zespołu trudno obecnie określić (ograniczymy się więc do stwierdzenia, że reprezentują one związek *Alno-Padion*), miały zapewne w drzewostanie także wierzby, klon, jawor i inne gatunki (ryc. 3). Pnie i gałęzie oplata tu często chmiel. Runo jest bujne i zróżnicowane na kilka warstw. Tworzą je okazałe byliny sięgające około 1 m i więcej, jak świerżabki *Chaerophyllum aromaticum*¹ i *Ch. hirsutum* oraz pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica*. Wśród nich kryją się niższe rośliny, jak podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria* i jasnota plamista *Lamium maculatum*; całkiem nisko przy ziemi znaleźć można między innymi śledziennicę skrętoлистną *Chrysosplenium alternifolium* i tojeść rozeslaną *Lysimachia nummularia*. Najładniejszy płat lasu tego typu zachował się po lewej stronie Prądnika, nieco powyżej zamku w Ojcowie.

Łąg wiązowy *Ficario-Ulmetum* stwierdzono w jednym tylko miejscu.

¹ Nazewnictwo łacińskie gatunków według Szafera, Kulczyńskiego i Pawłowskiego (1953).

w Pieskowej Skale. W niewielkim zagłębieniu na zboczu występuje tu pas lasu z wiązem pospolitym *Ulmus campestris*; w runie panują złoć żółta *Gagea lutea* i ziarnopłon wiosenny *Ficaria verna*.



Ryc. 3. Las łąkowy nad Prądnikiem

Fot. A. Medwecka-Kornaś

Grądy

Do zespołu grądu *Tilio-Carpinetum*¹ należą w Ojcowskim Parku Narodowym te części lasów, w których panuje grab z domieszką jaworu, klonu, lipy drobnolistnej i innych drzew, także szpilkowych, zwłaszcza jodły. Większy udział gatunków szpilkowych w drzewostanie, zaznacza-

¹ Dawniej używano nazwy: *Querceto-Carpinetum* (Medwecka-Kornaś 1952).

jący się miejscami, jest wynikiem działalności człowieka. Swoistą naturalną cechą grądów Ojcowa jest natomiast mały udział dębów (które często panują w tym zespole na innych terenach). Podszycie tworzą podrosty drzew i dość liczne krzewy z leszczyną na czele, runo jest stosunkowo bogate, zwłaszcza wiosną, choć nie tak bujne jak w większości łągów. Do gatunków charakterystycznych zespołu należy jaskier kaszubski *Ranunculus cassubicus*, a lokalnie w Ojcowie także gwiazdnica wielkokwiatowa *Stellaria holostea*, tojad mołdawski *Aconitum moldavicum* i obrazki plamiste *Arum maculatum*. Grąd zajmuje w Ojcowskim Parku Narodowym gleby brunatne i głębsze rędziny — rozwija się głównie na zboczach. Spotkać go można także w partiach wierzchołkowej, lecz tam, gdzie podłoże wapienne znajduje się płytko. Z natury pokrywał również wyższe terasy na dnach dolin, tu jednak jego siedliska (gleby o charakterze starych mad) zostały niemal w całości zajęte pod uprawę. W związku z tak znacznym rozprzestrzenieniem wytworzyło się zróżnicowanie omawianego zespołu na (nie zachowane już niemal zupełnie), wilgotne grądy niskie *Tilio-Carpinetum stachyetosum*, grądy świeże, typowe *Tilio-Carpinetum typicum*, grądy z turzycą orzęsioną, ubogie w gatunki i związane z uboższymi glebami *Tilio-Carpinetum caricetosum pilosae*, oraz stosunkowo ciepłe i suche grądy z miodownikiem *Tilio-Carpinetum melittetosum*. Grądy typowe sąsiadują w terenie często z buczynami, grądy ciepłe i suche — z zaroślami kserotermicznymi.

Buczyny

Buk jest jednym z głównych składników lasów Ojcowskiego Parku Narodowego. Nie jest on ograniczony do jednego typu siedlisk, jednak najbardziej rozległe jego drzewostany spotkać można w miejscach cieniastych i chłodnych, a więc na zboczach północnych. Zajmują one przy tym głębsze rędziny i kamieniste gleby brunatne. Las bukowy takich położań jest uderzająco podobny do lasów górskich, występujących w reglu dolnym. Dla podkreślenia tego faktu zaliczono go do zespołu buczyny karpackiej *Fagetum carpaticum* (= *Dentario glandulosae-Fagetum*). Tak w górach jak i w Ojcowie bukowi towarzyszy w tym zespole jodła. Podszycie w buczynie jest skąpe, dno lasu zaściela stosunkowo trudno rozkładająca się ściółka, runo rozwija się tu najlepiej wczesną wiosną. Gatunkiem charakterystycznym dla zespołu jest żywiec gruczołowaty *Dentaria glandulosa*, a lokalnie także paprotnik kolczysty *Polystichum lobatum*.

W obrębie buczyny karpackiej zaznaczają się wyraźnie dwa warianty. Wariant z *Dentaria glandulosa* występuje zwykle w miejscach szczególnie chłodnych i wilgotnych — spotyka się w nim także kokorycz pustą *Corydalis cava* i niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere*. Wariant

uboższy, z marzanką wonną *Asperula odorata* i konwalijką dwulistną *Majanthemum bifolium*, zajmuje mniej skrajne siedliska i jest szerzej rozprzestrzeniony.

Buczyna karpacka pokrywa część zboczy Wąwozu Korytania, występuje w Jamkach i na północnych stokach Chelmowej Góry (od strony Doliny Sąspowskiej). Można ją też spotkać miejscami na Złotej Górze i po mniejszych wąwozach, między innymi w Pieskowej Skale.

Niedawno jako osobny zespół oddzielone zostały ciepłe, neutrofilne buczyny *Carici-Fagetum*, mające w Ojcowskim Parku Narodowym kilka stanowisk na miejscach nasłonecznionych (Michalik 1972). Rosną one na przykład na Górze Chelmowej i na Górze Koronnej i odznaczają się brakiem szeregu gatunków właściwych buczynie karpackiej. Występują tu natomiast niektóre rośliny wspólne z ciepłymi zaroślami jak *Calamintha vulgaris*, *Laserpitium latifolium* i *Vincetoxicum officinale*. Dość dużą rolę w runie odgrywa *Convallaria maialis*, a szczególnie charakterystycznym składnikiem zespołu są storczyki: *Epipactis atropurpurea*, *E. latifolia*, *Cephalathera alba*, *C. rubra* i *C. longifolia*.

Las jaworowy

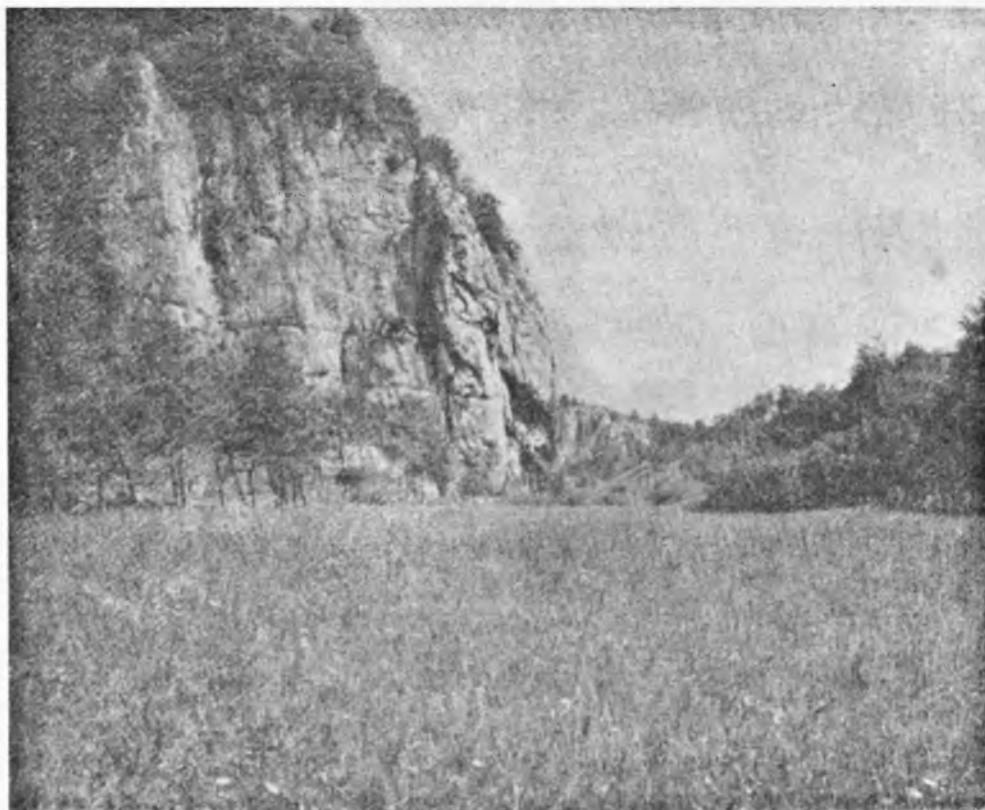
Las jaworowy *Phyllitido-Aceretum* występuje w Ojcowskim Parku Narodowym zaledwie w kilku małych skrawkach na zboczach północnych, u podnóży skał, gdzie gromadzą się piargi i osypiska. W warstwie drzew panuje tu jawor, któremu towarzyszą wiąz górski i buk, krzewy rosną dość obficie, a runo odznacza się obecnością miesięcznicy trwałej *Lunaria rediviva* i paproci jęczynnika zwyczajnego *Phyllitis scolopendrium*; powierzchnie głazów porośnięte są przez mchy. Płaty zespołu tworzą przy tym niewielkie enklawy wśród buczyny karpackiej i są tym bardziej interesujące, iż lasu tego typu brak w innych dolinach Jury Krakowskiej, a w Polsce występuje on w ogóle bardzo rzadko, tylko w południowej części kraju.

Ciepłe zarośla

Zarośla określane jako „ciepłe” albo „kserotermiczne”, zaliczane do zespołu *Corylo-Peucedanetum cervariae*¹, spotyka się w miejscach nasłonecznionych i suchych, których nie zdołał opanować las (ryc. 4). Rozwijają się one w sąsiedztwie skał, na glebie o charakterze rędziny, na zboczach

¹ Poprawnie: *Peucedano cervariae-Coryletum*.

południowych, południowo-zachodnich lub południowo-wschodnich, w ich wyższych położeniach. W skład ciepłych zarośli wchodzi kilka gatunków krzewów: szakłak pospolity *Rhamnus cathartica*, trzmielina brodawkowata *Evonymus verrucosa*, dereń świdwa *Cornus sanguinea* i leszczyna *Corylus avellana*, oraz pojedyncze, zwykle nie osiągające normalnych rozmiarów drzewa: sosna, dęby szypułkowy i bezszypułkowy, grab, buk. Runo od-



Ryc. 4. Krajobraz koło Grodziska. Płytkie gleby u szczytu skał zajmują ciepłolubne zarośla, na pierwszym planie łąka rajgrasowa

Fot. A. Medwecka-Kornas

znacza się obecnością gatunków charakterystycznych dla ciepłych dąbrów, rozpowszechnionych w bardziej południowych częściach Europy. Należą do nich na przykład okrzyń szerokolistny *Laserpitium latifolium*, gorysz siny *Peucedanum cervaria*, ciemiężyk białokwiatowy *Vincetoxicum officinale*, kokoryczka wonna *Polygonatum odoratum*, szczodrzeniec główkowaty *Cytisus capitatus*, koniczyzny — dwukłosa *Trifolium alpestre* i długokłosa *T. rubens*, i wiele innych. Przechodzi tu także szereg roślin z muraw, z którymi zarośla tworzą zwykle mozaikę. Wiele z rosnących

tu gatunków zakwita bardzo pięknie i okazałe sprawiając, że płaty zespołu są szczególnie barwne, zwłaszcza z początkiem lata.

Ciepłe zarośla spotkać można na przykład na Górze Koronnej w sąsiedztwie Groty Ciemnej (naprzeciw Bramy Krakowskiej) i na zboczach Doliny Sąspowskiej o południowej wystawie. W niektórych miejscach, zwłaszcza między Ojcowem i Pieskową Skałą, zawdzięczają one swoje istnienie człowiekowi, gdyż zajęły siedliska pozbawione przezeń lasu (Michalik 1974).

Należą do osobliwości florystycznych Ojcowskiego Parku Narodowego płaty z panującą wiśnią karłowatą, czyli „wisienką stepową” *Cerasus fruticosa*, jaki rozwinął się na południowym zboczu Grodziska (ryc. 8), nie ma jednolitego charakteru fitosocjologicznego. W bardziej zwartych miejscach rosną tutaj niektóre gatunki z *Corylo-Peucedanetum*, a w miejscach otwartych występują fragmenty muraw.

Bory mieszane

Bory mieszane, reprezentujące zespół *Pino-Quercetum* w jego związanym z lessami Wyżyny Małopolskiej podzespole *luzuletosum*¹, rozciągają się głównie na wierzcholinie i zajmują niektóre zrównania grzbietów skał. W miejscach ich występowania podłoże wapienne pokryte jest utworami gliniastymi i lessem. Zaznaczają się tu procesy wymywania, prowadzące do powstania gleb słabo lub średnio zbielicowanych, o odczynie kwaśnym. Warstwa drzew w płatach borów mieszanych wykształca się niejednolicie — może w niej przeważać jodła, może zaznaczać się znaczny udział sosny, a w niektórych przypadkach także bułki. Ponieważ siedliska zespołu są połogie, łatwo dostępne i dogodne dla gospodarki leśnej, skład drzewostanu jest tu w wielu przypadkach zniekształcony, zubożały o gatunki, które rosły w nim z natury. W niektórych oddziałach leśnych spotyka się nawet monokultury sosny lub świerka, względnie znaczną domieszkę wprowadzonego modrzewia.

Wspólną cechą borów mieszanych jest obecność gatunków acydofilnych (związanych z glebami kwaśnymi). W podszyciu jest to na przykład jarzębina, w runie borówka czarna *Vaccinium myrtillus*, paproć orlica pospolita *Pteridium aquilinum*, widłaki, niezbyt jednak częste w Ojcowie, np. *Lycopodium annotinum*, oraz szereg mchów, których brak w poprzednio omówionych lasach liściastych. Gatunkami charakterystycznymi dla zespołu (w sensie lokalnym) są: kosmatka gajowa *Luzula nemorosa* i niektóre jastrzębce np. *Hieracium sabaudum* i *H. laevigatum*.

Płaty z dominującą jodłą (*Pino-Quercetum*, wariant z *Abies alba*) występują na glebach stosunkowo zwiezłych i wilgotnych. Zachowały się one

¹ Dawniej używana nazwa: *Quercetum medioeuropaeum* (Medwecka-Kornaś 1952).

(choć z drzewostanami przerzedzonymi) na Złotej Górze i przy wierzchowinie po lewej stronie doliny Prądnika. Bardzo interesujące są płaty z bukiem (*P.-Q.*, wariant z *Fagus silvatica*), tworzące miejscami wąskie pasy na przejściu od zbocza do wierzchowiny (ryc. 5). Stosunkowo najszerszej



Ryc. 5. Bór mieszany w wariacie z panującym bukiem na przejściu od zbocza do wierzchowiny w Dolinie Śląskiej

Fot. S. Michalik

rozpowszechnione, a zarazem najbardziej przekształcone, są płaty borów mieszanych z sosną (*P.-Q.*, wariant z *Pinus silvestris*); do tego wariantu zalicza się także bory mieszane w Pieskowej Skale, mające dość duży udział dębu. Znaczne prześwietlenie drzewostanów spowodowało nierzadko ich zachwaszczenie masowym pojawem jeżyn. W wielu jednak miejscach rozwija się również podrost, świadczący o regeneracji lasów drogą naturalnego odnowienia.

Zbiorowiska zrębowe

W wyniku wycinania lub silnego prześwietlania lasów rozwijają się specyficzne zbiorowiska zrębowe. W Ojcowskim Parku Narodowym nie ma obecnie większych otwartych powierzchni zrębów. Właściwe im gatunki rosną jednak w lasach, zwłaszcza w nadmiernie przerzedzonych drzewostanach, na granicy z polami lub przy ścieżkach. Wśród żywych lasów liściastych spotyka się przy tym fragmenty zespołu *Atropetum belladonnae*, wśród borów mieszanych — fragmenty *Epilobio-Senecionetum silvatici*. Niektóre gatunki właściwe tym zespołom, jak na przykład jeżyny, mogą w znacznym stopniu utrudniać rozwój siewek i sadzonek drzew.

b. Zbiorowiska naskalne i zwarte murawy

Siedliskami decydującymi w dużej mierze o walorach przyrodniczych Ojcowskiego Parku Narodowego są skały wapienne, bezleśne osypiska piargów i kamieniste zbocza. Rozwój roślinności zależy na nich od stopnia zwietrzenia podłoża, miąższości gleby, jaka się tu wytworzyła i utrzymuje, a równocześnie od innych warunków, zwłaszcza od ekspozycji terenu. Powierzchnie stromych ścian skalnych i drobne szczeliny zajęte są z reguły przez zbiorowiska roślin zarodnikowych. W nieco lepszych warunkach wytwarzają się luźne murawy naskalne z kostrzewą siną, a tam gdzie gleba jest głębsza — bardziej zwarte murawy lub zarośla. Dzięki temu, zwłaszcza w obrębie większych kompleksów skalnych, obserwować można interesującą strefowość roślinności.

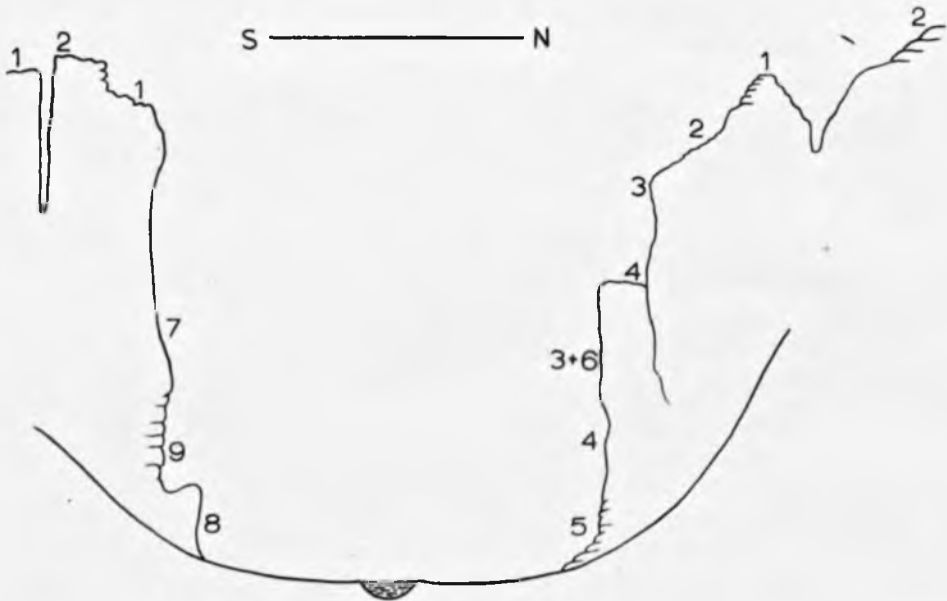
Zespoły porostów

Zespoły porostów mogą rozwijać się bezpośrednio na wapieniu, a po części nawet wnikać w utwór skalny. Wykazują one dość znaczne zróżnicowanie (Nowak 1960): inaczej kształtują się na siedliskach nasłonecznionych i suchych, inaczej na bardziej wilgotnych, ocienionych (ryc. 6). Niektóre z zespołów, występujące na czubach skalnych, odwiedzanych i użyźnianych przez ptaki, mają charakter nitrofilny („azotolubny”).

Zespoły mszaków

Tam, gdzie na skałach zaczyna się tworzyć warstewka gleby, dochodzi do rozwoju zbiorowisk mszaków. Przeważnie towarzyszą im już pierwsze pionierskie rośliny naczyniowe, tak, że ugrupowania te pokrywają się po

części z inicjalnymi płatami *Festucetum pallentis*. Z jednostek wyróżnionych przez Szafrana (1955), stosunkowo największe przestrzenie zajmuje zbiorowisko z *Neckera complanata* i *Anomodon viticulosus*. Porasta ono zwartymi, zielonymi kobiercami strome ściany północne i ocienione skały śródleśne.



Ryc. 6. Schemat rozmieszczenia zespołów porostów na skałach wapiennych. Zespoły. 1 — *Candelariella medians* — *Physcia nigricans*, 2 — *Dermatocarpon monstrosum* — *Buelia venusta*, 3 — *Rinodina immersa* — *Verrucaria gyelnikii*, 4 — *Lecania erysibe* — *Verrucaria policensis*, 5 — *Caloplaca murorum* — *Lecanora pruinosa*, 6 — *Peccania coralloides* — *Thyrea pulvinata*, 7 — *Polyblastia papularis* — *Arthopyrenia conoidea*, 8 — *Ionaspis epulotica*, 9 — *Verrucaria velana* — *Caloplaca xantholyta*, wg J. Nowaka 1960

Zbiorowisko paproci szczelinowych

Fragmenty osobnego zespołu *Asplenium rutaemurariae* — *trichomanis* spotyka się w nasłonecznionych lub słabo ocienionych szczelinach skalnych. Główną rolę odgrywają tutaj zanokcice: murowa *Asplenium rutaemuraria* i skalna *A. trichomanes*, oraz paprotnica krucha *Cystopteris fragilis*.

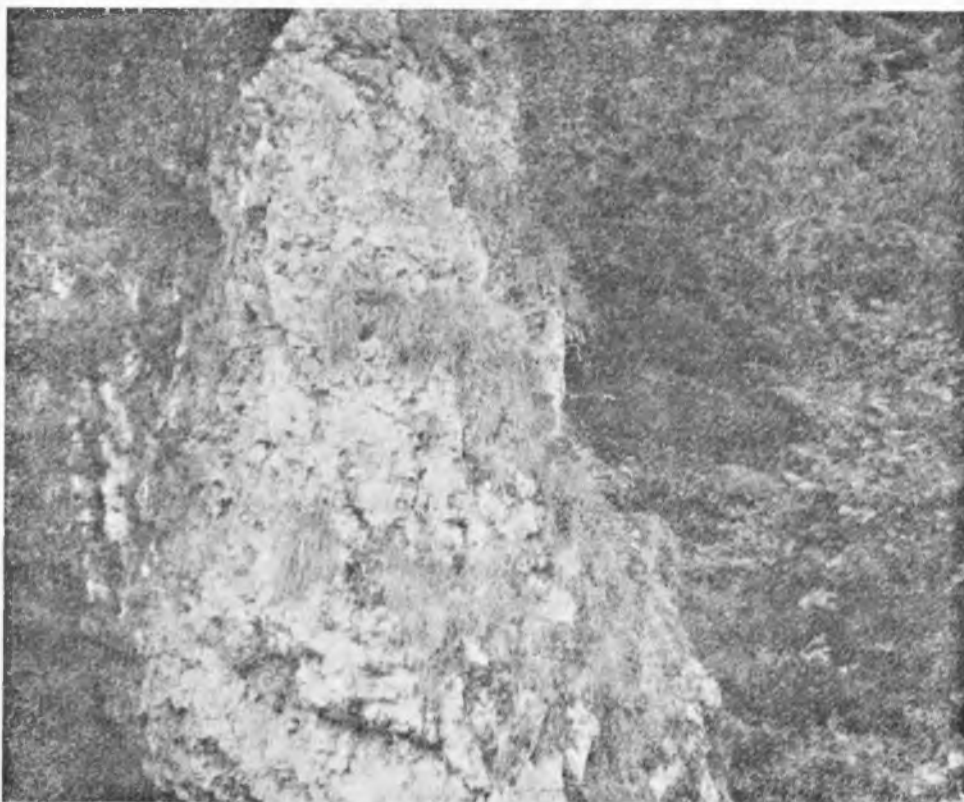
Zbiorowisko piargowe

Na osypujących się piargach u podnóży skał rozwijają się skupienia zachełki Roberta *Phegopteris Robertiana*, paproci nadającej nazwę osob-

nemu zbiorowisku *Phegopteridetum Robertianae*¹. Jest ono ubogie w gatunki lecz o tyle osobliwe, że znosi nacisk i uderzenia zsypanych się z góry kamieni i wykorzystuje jako miejsce do zakorzenienia się roślin przestrzeń pomiędzy nimi.

Murawa naskalna kostrzewy bladej

Najszerzej rozprzestrzenionym i najważniejszym zbiorowiskiem naskalnym w Ojcowskim Parku Narodowym jest luźna murawa *Festucetum pallentis*. Tworzą ją głównie kępy kostrzewy *Festuca pallens* — trawy



Ryc. 7. Murawa naskalna z kostrzewą bladą

Fot. A. Medwecka-Kornaś

o wąskich, sinych liściach, od której wywodzi się nazwa zespołu. Płaty *Festucetum* zasiedlają strome ściany i turniczki skalne, wykorzystując szczeliny i półki, pokryte warstewką gleby (ryc. 7). Są one na tyle świa-

¹ Dawniej używana nazwa: *Dryopteridetum Robertianae*.

łozadne, że nie spotyka się ich na skałach silniej ocienionych. Między kępami kostrzewy rośnie szereg innych trwałych roślin kwiatowych np. rojnik pospolity *Sempervivum soboliferum*, jastrzębiec siny *Hieracium bifidum*, czosnek skalny *Allium montanum*, oleśnik górski *Libanotis montana*, a także porosty i mchy, np. *Tortella turtuosa*, *Ditrichum flexicaule*, *Encalypta contorta* i in.

Płaty *Festucetum* rozwijają się przy różnych wystawach względem stron świata, co wpływa na ich zróżnicowanie florystyczne. W miejscach nasłonecznionych, na szczytach i ścianach południowych, południowo-wschodnich i południowo-zachodnich, rozwija się postać zaliczana do podzespołu *Festucetum pallentis sempervivetosum*, natomiast przy wystawie północnej — bardziej mszyste *Festucetum pallentis neckeretosum*, które odznacza się obecnością gatunków górskich, jak np. kozłek trójlistkowy *Valeriana tripteris*, mech *Plagiopus oederi*, wątrobowiec *Metzgeria pubescens* i in. Zimą na kępach kostrzewy i innych bylin zatrzymuje się śnieg; polepsza to warunki wilgotności w tym zespole wczesną wiosną.

Murawy kserotermiczne — Inicjalne i degradacyjne stadia zarośli

W mniej nachylonych partiach skalnych, gdzie dochodzi do wytworzenia się 20—30-centymetrowej warstwy gleby, oraz na płytkich rędzinach na zboczach, w miejscach silnie nasłonecznionych, rozwijają się zwarte murawy *Origano-Brachypodietum*, bardziej bogate w gatunki niż *Festucetum pallentis*. Z traw występuje tu między innymi wiechlina łąkowa w podgatunku wąskolistnym *Poa pratensis* subsp. *angustifolia*, kłosownica pierzasta *Brachypodium pinnatum* i kostrzewa bruzdkowana *Festuca sulcata*. Na ich tle obserwować można wiele okazałych, pięknie kwitnących bylin, na przykład cieciorkę pstrą *Coronilla varia*, lebiodkę pospolitą *Origanum vulgare*, dziurawiec zwyczajny *Hypericum perforatum*, dziewannę austriacką *Verbascum austriacum*, bodziszek czerwony *Geranium sanguineum*, przetacznik pagórkowy *Veronica teucrium* i wiele innych. W tym zbiorowisku znalazły swe siedliska niektóre z rzadkich kserotermicznych składników flory ojcowskiej, na przykład ożota zwyczajna *Linosyris vulgaris*, aster gawędka *Aster amellus* i in.

Płaty *Origano-Brachypodietum* są dużą ozdobą krajobrazu Ojcowskiego Parku Narodowego i siedliskiem wielu interesujących drobnych zwierząt, szczególnie owadów. Tylko na siedliskach skrajnych, gdzie nie udało się dotąd wkroczyć innej roślinności, mają charakter naturalny. Częściej znacznie zajmują miejsca, odsłonięte z lasu lub zarośli ręką człowieka (ryc. 8) — utrzymywane tu były latami przez prowadzoną dawniej gospodarkę, zwłaszcza wypas. Celem Parku powinno być zachowanie muraw kserotermicznych, także i wtórnych, przynajmniej w niektórych miejscach, gdzie

są specjalnie cenne przyrodniczo i krajobrazowo. Wymagać to będzie jednak specjalnych zabiegów.

Odmienny od *Origano-Brachypodietum* charakter ma „stepowa” murawa z kostrzewą bruzdkowaną *Koelerio-Festucetum sulcatae*. Niską darń



Ryc. 8. Wtórne, kserotermiczne murawy poniżej Grodziska — kwitnie gorysz *Peucedanum cervariae*. Ponad skałami zarośla z wiśnią karłowatą *Cerasus fruticosa*
Fot. S. Michalik

tworzą w niej kserotermiczne trawy, turzyce i rośliny dwuliścienne, m. in. macierzanki (*Thymus glabrescens*, *Th. austriacus*). Murawa tego typu unika bezpośredniego kontaktu z podłożem wapiennym, toteż rozwinęła się w Ojcowskim Parku Narodowym tylko w kilku miejscach, gdzie podłoże

pokryte jest warstwą lessu lub namytego na zbocza materiału — jej płyty spotykamy między innymi na Grodzisku i w rozwidleniu dróg do Pieskowej Skały i Skały.

c. Roślinność wód i ich obrzeży

Siedliska wodne i nadbrzeżne są w Ojcowskim Parku Narodowym bardzo ograniczone; mimo to można w ich obrębie wyróżnić kilka typów roślinności o charakterze szuwarowym lub ziołoroślowym.

Szuwar trzciniowy

Zespół szuwaru *Scirpo-Phragmitetum* pojawia się we fragmentach na terenie stawów w Pieskowej Skale. Rozmiary i obecność jego płatów zależą tutaj od zabiegów człowieka, które powinny iść w kierunku utrzymania tego zbiorowiska dla wzbogacenia różnorodności przyrody Ojcowa.

Szuwar potokowy

W skład szuwaru potokowego *Glycerietum plicatae* wchodzi w Ojcowskim Parku Narodowym kilkanaście gatunków, przede wszystkim potocznik wąskolistny *Berula erecta*, manna fałdowana *Glyceria plicata*, przetacznik bobowiczek *Veronica beccabunga*, trędownik skrzydlaty *Scrophularia alata* i rukiew wodna *Nasturtium officinale*. Skupiają się one w płytkiej wodzie u brzegów strumieni, rowów z płynącą wodą i młynówek. Szczególnie interesujące są całkowicie zanurzone płyty zespołu, złożone głównie z płonych okazów *Berula erecta* i *Veronica beccabunga*, zielonych przez całą zimę. Zasiedlają one sąsiedztwo zimnych źródeł i wiele odcinków dna czystego jeszcze potoku Saspówka. Płyty te są w dużym stopniu odporne na działanie prądu, a po zniszczeniu przez wezbrane wody odnawiają się łatwo dzięki wegetatywnemu rozmnażaniu się tworzących je roślin (Siedlecka-Binder 1967).

Ziołorośla nadbrzeżne

Na brzegach potoków formują się często wąskie pasy roślinności z panującą miętą długolistną *Mentha longifolia*, które uznać można za fragmenty zespołu *Junco-Menthetum longifoliae*. W kilku miejscach, gdzie

nurt Prądnika utworzył świeże terasy aluwialne, zalewane przy wysokim stanie wody, rozrasta się lepiężnik różowy *Petasites officinalis*. Tworzy on wraz z towarzyszącymi mu gatunkami, na przykład bodziszkciem żalobnym *Geranium phaeum* i pokrzywą *Urtica dioica*, płaty łopuszyn ze społu *Geranio-Petasitetum*.

d. Łąki i pastwiska

Kwieciste łąki kośne występują w Ojcowskim Parku Narodowym głównie na dnach dolin (ryc. 4 i 11). Na niewielkich przestrzeniach spotkać je można i na zboczach, w miejscach mało pochyłych, tam, gdzie nie ma warunków dla rozwoju muraw kserotermicznych. Są to zbiorowiska powstałe i utrzymujące się dzięki zabiegom człowieka, a jednym z warunków ich istnienia jest koszenie, uzupełniane niekiedy wypasem. Gdy miejsce koszenia zajmuje sam tylko wypas, kształtują się zbiorowiska pastwiskowe o niskiej, przyziemnej runi. Zróżnicowanie łąk zależy w Ojcowskim Parku Narodowym w pierwszym rzędzie od wilgotności siedliska. Stosunkowo najbardziej wilgotne są fragmenty wysokich szuwarów turzycowych (ze związku *Magnocaricion*) i niskie łąki turzycowe (fragmenty zbiorowisk klasy *Scheuchzerio-Caricetea fuscae*) — spotyka się je na niewielkiej przestrzeni w Dolinie Saspowskiej. Nieco liczniejsze są płaty łąki ostrożeniowej *Cirsietum rivularis*, nazwane tak od panującego w nich purpurowo zakwitającego ostrożenia łąkowego *Cirsium rivulare*. Płaty o charakterze przejściowym od tego zbiorowiska do łąki świeżej (rajgrasowej) *Arrhenatheretum elatioris* mają często duży udział ostrożenia warzywnego *Cirsium oleraceum*, o kwiatach białozłoty, i śmiółka darniowego *Deschampsia caespitosa*.

Łąka rajgrasowa

Stosunkowo najbardziej rozległe są w Ojcowskim Parku Narodowym łąki rajgrasowe, należące do zespołu *Arrhenatheretum elatioris*. Zajmują one miejsca średnio wilgotne („świeże”), o glebach głębokich i żyznych. Ich siedliskiem są przeważnie mady lub gleby brunatne, które powstały z dawnych mad. Roślinność tworzy tu zwartą ruń, bogatą w gatunki. Obok licznych traw, takich jak konietlica łąkowa *Trisetum flavescens*, kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*, kostrzewy — łąkowa *Festuca pratensis* i czerwona *F. rubra*, i inne, spotkać można szereg okazałych bylin dwuliściennych, jak bodziszek łąkowy *Geranium pratense*, barszcz zwyczajny *Heracleum sphondylium* czy złocień właściwy *Chrysanthemum leucanthemum*. W miejscach chłodniejszych zaznacza się — podobnie jak na łąkach górskich — znaczny udział przywrotników — gatunków rodzaju

Alchemilla (*A. crinita*, *A. micans*, *A. pastoralis*, *A. glabra*, *A. cfr. Walasii*).

Niezwykle barwne i interesujące pod względem przyrodniczym łąki Ojcowa ulegają ostatnio dużym zmianom. Dotychczas gospodarka polegała tutaj na jedno- lub dwukrotnym koszeniu, po którym następował jesienny wypas. Ostatnio wprowadza się podsiewanie mieszanek traw, co powoduje silneubożenie składu florystycznego. Co gorsza, granica między łąkami a polami nie jest w Parku ustalona, gdyż tereny te są przeważnie własnością prywatną — naraża to płaty łąk na niszczenie przez zaorywanie.

Pastwiska żyzne i ubogie

Na siedlisku typu żyznej łąki rajgrasowej, tam gdzie prowadzony jest intensywny wypas bydła, utrzymuje się niska, zwarta darni, utworzona ze stosunkowo nielicznych, odpornych gatunków. Należy ona do zespołu *Lolio-Cynosuretum*. Z traw na pierwszy plan wysuwa się tutaj życica trwała *Lolium perenne*; z gatunków dwuliściennych znamienne są koniczyna biała *Trifolium repens*, stokrotka pospolita *Bellis perennis* i brodawnik jesienny *Leontodon autumnalis*. Żyzne pastwiska spotyka się najczęściej w sąsiedztwie domów, w sadach i przy ścieżkach.

Spasane zbocza na glebach uboższych, lecz niezbyt suchych, zajmuje zbiorowisko z mietlicą pospolitą *Agrostis vulgaris*, w którym pojawia się niekiedy pojedynczo wrzos *Calluna vulgaris*. Płaty takie nie są częste, podobnie jak i fragmenty jałowych wrzosowisk (klasy *Nardo-Callunetea*), występujące w obrębie Ojcowskiego Parku Narodowego zaledwie w kilku skrawkach.

e. Zbiorowiska synantropijne: polne i ruderalne

Część terenów położonych w granicach Ojcowskiego Parku Narodowego należy do właścicieli prywatnych, którzy prowadzą uprawę zbóż i roślin okopowych, głównie ziemniaka. Obok roślin uprawnych, spotyka się tu szereg gatunków „chwastów”, tworzących swoiste zbiorowiska. Ich skład zależy zarówno od rodzaju uprawy, jak i od właściwości samego siedliska.

Uprawom zbożowym towarzyszy w Ojcowie zespół wyki czteronasiennej *Vicietum tetraspermae*. W jego wkład wchodzi szereg chwastów jednorocznych, jak wyki: czteronasienne *Vicia tetrasperma*, wąskolistna *V. angustifolia* i drobnokwiatowa *V. hirsuta*, chaber bławatek *Centaurea cyanus* i kąkol *Agrostemma githago*, a także byliny, np. mlecz polny *Sonchus arvensis*. Na polach wierzchowiny spotyka się przede wszystkim gatunki unikające wapienia, na dnach dolin pojawia się szereg roślin o większych wymaganiach co do żyzności gleby.

W uprawach okopowych w obrębie Parku rozwija się zespół jasnoty różowej i przetacznika lśniącego *Lamio-Veronicetum politae*. Występują w nim, obok gatunków trwałych, wspólnych z poprzednim zespołem, także liczne terofity letnie i jesienne, jak komosa biała (lebioda) *Chenopodium album*, poziewnik szorstki *Galeopsis tetrahit* i poziewnik dwudzielny *G. bifida*, rdesty — plamisty *Polygonum persicaria* i gruczołowaty *P. tomentosum*, i in. Różnica pomiędzy płatami na wierzchowinie i na dnach dolin jest tutaj bardzo wyraźna — w jej wyniku wyróżniono w obrębie *Lamio-Veronicetum* dwa podzespoły, odpowiadające tym dwom typom siedlisk.

Zespoły pól uprawnych mają szereg elementów obcego pochodzenia, których inwazję ułatwia orka, odsłaniająca nagą glebę. Są one najmniej pożądanym elementem w szacie roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego.

Koło domów, przy płotach i po śmietnikach skupiają się swoiste ugrupowania roślin ruderalnych, należące wraz z roślinnością pól uprawnych do zbiorowisk synantropijnych (towarzyszących człowiekowi). I one również są siedliskiem obcych gatunków zawleczonych i tworzą wrota dla ekspansji tych niepożądanych przybyszów na teren Parku (Kornaś, Medwecka-Kornaś 1967, Michalik 1974).

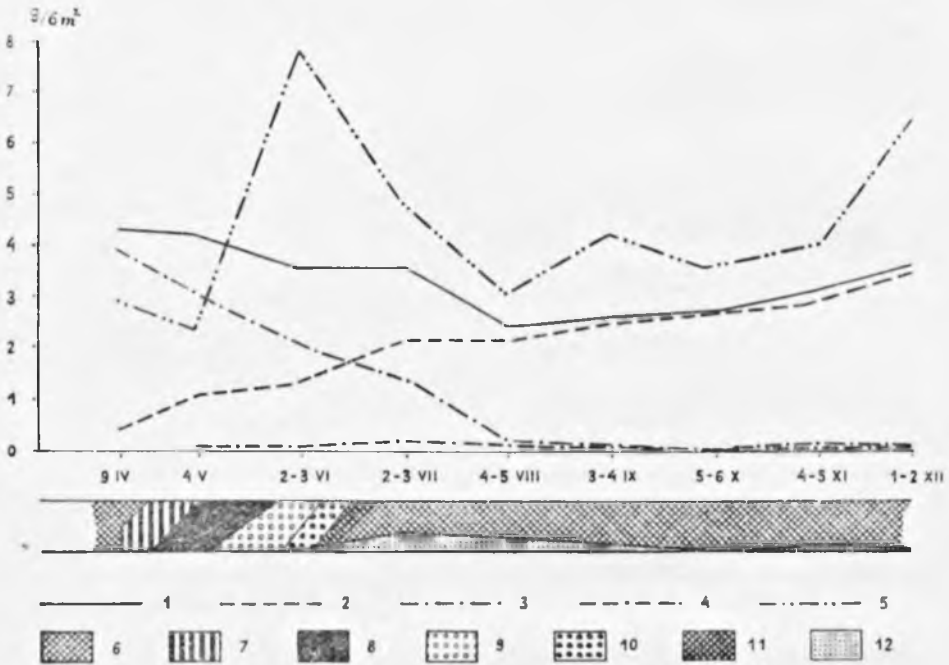
3. Procesy ekologiczne w zbiorowiskach roślinnych

Ojcowski Park Narodowy tworzy cenne laboratorium dla szczegółowych badań ekologicznych. Decyduje o tym jego bogactwo przyrodnicze, dobre rozeznanie w zakresie flory, fauny i zbiorowisk roślinnych, położenie blisko Krakowa i możliwość odpowiedniego zabezpieczenia obiektów do badań. Dzięki temu można tu było przeprowadzić rozmaitego rodzaju studia, które ożywiły się zwłaszcza w ostatnich latach. Rzuciły one interesujące światło na procesy, jakie zachodzą w zbiorowiskach roślinnych: powawy fenologiczne, biologię zapylania kwiatów i rozsiewania nasion, produktywność i niektóre aspekty sukcesji, a także na pewne powiązania pomiędzy światem roślin i zwierząt. Przykładem badań z tej ostatniej dziedziny jest praca o owadach minujących liście (Beiger 1960), o uszkodzeniach runa przez roślinożerców (Łomnicki, Kosior, Kaźmierczak 1965), oraz dane Kaźmierczaka, Kosiora i Grodzińskiego o niektórych komponentach zwierzęcych badanych zespołowo ekosystemów lasu bukowego i łąki (por. Medwecka-Kornaś red. 1967).

Pojawy sezonowe w życiu roślin (początek ich wiosennego rozwoju, kwitnienie, owocowanie, zrzuwanie liści itd.) są powszechnie znane. Jednakże dopiero dokładne obserwacje, prowadzone przy użyciu specjalnych metod fenologicznych pozwalają sprecyzować daty tych zjawisk, ich natężenie, zależność od klimatu lokalnego i warunków pogody. W oparciu

o takie informacje można rozpatrywać niektóre pojawy na szerszym tle geograficznym, jak zrobiono to dla buczyn całej Europy, z uwzględnieniem danych z Ojcowa (Lausi i Pignatti 1973). Można także zestawiać syntetyczne spektra, charakteryzujące zachowanie gatunków (ryc. 9) i rytmikę zbiorowisk roślinnych danego terenu.

W Ojcowskim Parku Narodowym, w związku z ogromnym zróżnicowaniem siedlisk i mikroklimatów istnieją duże różnice w pojawach feno-



Ryc. 9. Zmiany biomasy (wyrażonej w gramach suchej masy w odniesieniu do 6 m² czyli 10 okazów) i pojawy fenologiczne u kopytnika *Asarum europaeum*. Górny wykres: 1 — pędy, 2 — młode części pędów, 3 — stare części pędów, 4 — części obumarłe, 5 — kłęcza i korzenie; dolny wykres: 6 — rośliny w stanie płożym, 7 — pączki kwiatowe, 8 — kwitnienie, 9 — niedojrzałe nasiona, 10 — dojrzałe nasiona, 11 — rozsiewanie owoców i nasion, 12 — żółknięcie liści (wg R. Kaźmierczakowej, 1967)

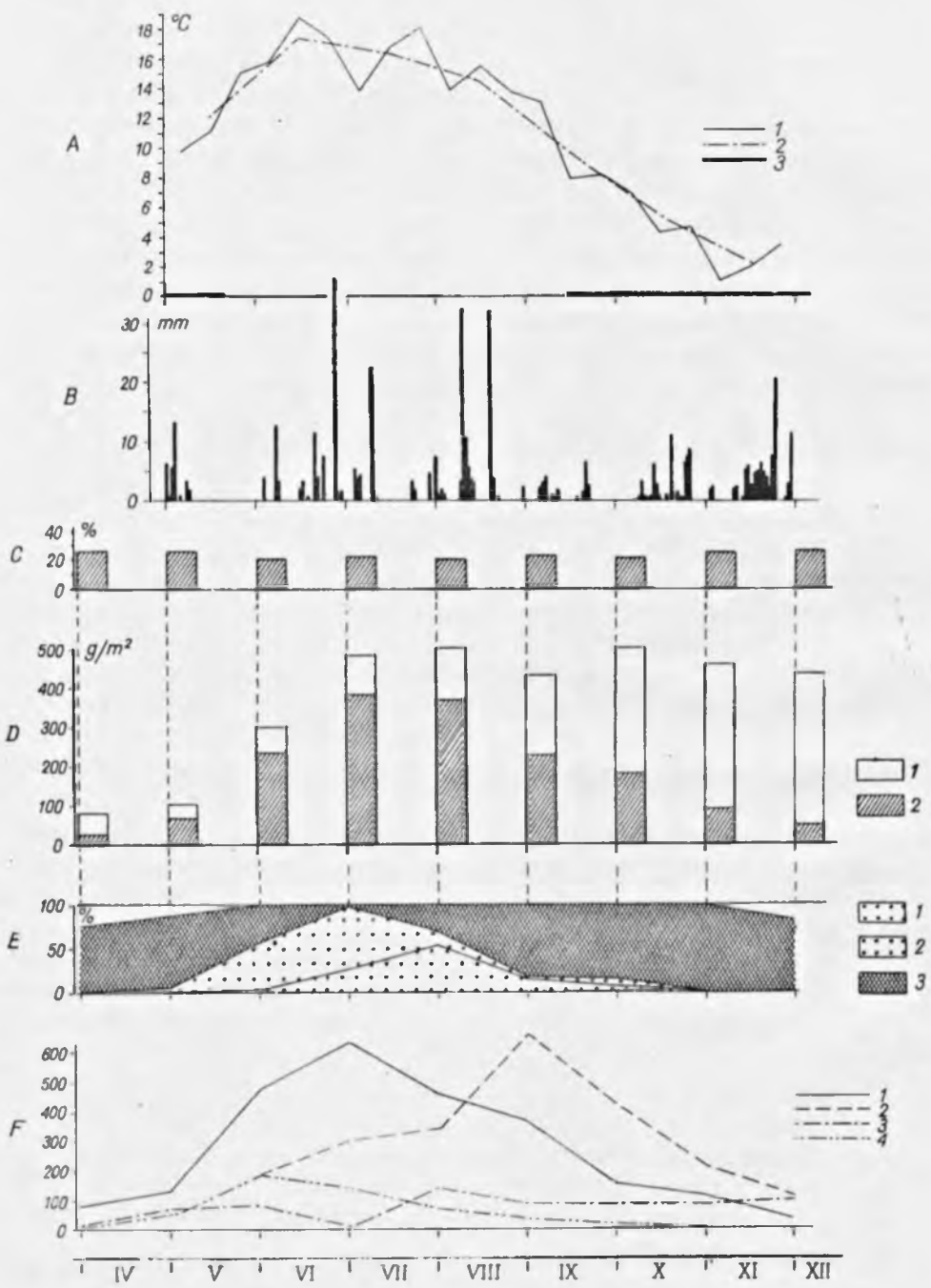
logicznych, zwłaszcza między zboczami południowymi i północnymi. W porze przedwiośnia, gdy na pierwszych zakwita na przykład przylaszczka *Hepatica triloba*, na drugich leży jeszcze śnieg. Klein (1967), który poświęcił tym zagadnieniom odrębną pracę, podkreśla, iż na zboczach północnych rosną rośliny posiadające zdolność bardzo szybkiego rozwoju. Podaje on, że „na przykład 6 kwietnia 1965 r. w zespole lasu jaworowego *Phyllitido-Aceretum* żywiec gruczołowaty *Dentaria glandulosa* posiadał zaledwie kielki, a w grądzie po przeciwnej stronie doliny Saspówki za-

wilec gajowy *Anemone nemorose* wchodził w okres kwitnienia. Po miesiącu różnice zmniejszyły się o tyle, że na obydwu powierzchniach *Dentaria* i *Anemone* były w tym samym stadium rozwojowym (koniec kwitnienia, początek owocowania)''.

Dane o fenologii roślin w zbiorowiskach naskalnych i murawowych zestawiała Medwecka-Kornaś (1950). Do gatunków zakwitających tutaj najwcześniej należą gęsiówka piaskowa *Arabis arenosa*, turzyca wiosenna *Carex caryophyllea*, wilczomlecz sosnka *Euphorbia cyparissias*, pięciornik piaskowy *Potentilla arenaria* i pierwiosnka lekarska *Primula officinalis*. Współczynnik kwitnienia (stosunek liczby gatunków kwitnących w danym okresie wegetacyjnym do ogólnej liczby gatunków roślin kwiatowych obecnych w płacie) jest znacznie niższy w miejscach ocienionych niżeli nasłonecznionych. Stwierdzono to ilościowo w odniesieniu do dwóch postaci naskalnego zespołu *Festucetum pallentis* (Zurzycka 1967). Maksimum kwitnienia przypada w ciepłych murawach w czerwcu i lipcu, później gleba wysycha i niektóre gatunki obumierają. Interesującą próbę interpretacji tych zjawisk w połączeniu ze zbadaniem cech siedliska i wartości osmotycznej komórek roślin podała Kłaput-Zurzycka (1950, 1967). Do danych tych przybyły ostatnio obserwacje za okres zimowy (Baradziej 1969). Wskazują one, że szereg roślin w murawach zachowuje przez tę niekorzystną porę części zielone, a pączki do rozwoju na następny sezon wytwarzają się przeważnie już poprzedniej jesieni.

Na interesujące porównania pozwalają spektra fenologiczne, wykonane równocześnie dla buczyny karpackiej *Fagetum carpaticum* na Złotej Górze (Kaźmierczakowa 1967) i łąki *Arrhenatheretum* w Dolinie Sąpsowskiej (Jankowska 1967). W roku badań (1966) niektóre drzewa i krzewy w buczynie zaczęły się rozlistniać w połowie kwietnia, większość z początkiem maja. Do tego czasu kwitły już liczne rośliny runa: zdrojówka rutewkowata *Isopyrum thalictroides*, przyłaszczka *Hepatica nobilis*, kopytnik *Asarum europaeum*, a poza obserwowanym płatem — żywiec gruczołowaty *Dentaria glandulosa*. W nieco późniejszym terminie rozwinęły się kwiaty u szczyru trwałego *Mercurialis perennis*, czworolistu *Paris quadrifolia* i in., a następnie, już w okresie letnim, u żankiela zwyczajnego *Sanicula europaea* i czernca gronkowego *Actaea spicata*. Wiele roślin w podszyciu i runie nie zakwitło w ogóle, wegetowały więc jedynie w głębokim cieniu lasu. Zupełnie inne stosunki stwierdzono na łące gdzie wszystkie rośliny dochodziły do kwitnienia i owocowania (ryc. 10). Tylko dwie z nich, stokrotka *Bellis perennis* i pierwiosnka wyniosła *Primula elatior*, kwitły w kwietniu, ogromna większość rozwijała kwiaty w czerwcu, a na części łąki, której nie skoszono, pewne rośliny kwitły jeszcze w lipcu. Interesującym zjawiskiem było tu powtórne, jesienne kwitnienie niektórych gatunków, na przykład stokrotki *Bellis perennis* i bodziszka łąkowego *Geranium pratense*.

Obumieranie roślin lub ich części trwa właściwie przez cały rok, choć



najintensywniejsze jest jesienią. W lesie bukowym najpierw opadają z drzew łuski pączkowe, a w czerwcu także kwiaty, przede wszystkim męskie. W październiku i listopadzie przypada maksimum opadu owoców (w latach nasiennych), a w listopadzie żółknących liści (Myczkowski 1967).

Z sezonowym rozwojem każdego zbiorowiska roślinnego idą w parze zmiany w świecie zwierząt. Badania, jakie przeprowadzono na ten temat w Ojcowie, wykazały między innymi, że liczebność bezkręgowców jest w darni łąkowej największa w drugiej połowie lata (Kosior 1967) (ryc. 10), natomiast w lesie bukowym na wiosnę (Kaźmierczak 1967).

W zbiorowiskach naskalnych i murawowych Ojcowia i sąsiednich terenów Jury Krakowskiej wykonano studia sposobów zapylania kwiatów i rozsiewania nasion i owoców występujących tutaj gatunków roślin (tab. II). Biorąc za punkt wyjścia ogólnie przyjętą klasyfikację biologiczno-kwiatową stwierdzono (Kornaś 1950) występowanie kwiatów wyspecjalizowanych (eutropowych), przystosowanych do zapylania przez ściśle określone grupy owadów, jak na przykład pszczoły czy motyle, dalej kwiatów nie mających wyraźnych przystosowań (z miodnikami częściowo ukrytymi — hemitropowych lub z powszechnie dostępnymi — allotropowych) oraz obecność kwiatów wiatropylnych. Okazało się przy tym, że w skład pionierskiej roślinności piargowej wchodzi głównie rośliny allotropowe, w skład murawy naskalnej *Festucetum pallentis* — hemitropowe, a w skład bardziej bujnej, zbliżonej florystycznie do zarośli murawy *Origano-Brachypodietum* — rośliny eutropowe. Interesujące było uchwycenie zmian udziału poszczególnych grup w ciągu sezonu wegetacji, na przykład fakt, że kwiaty wiatropylne spotkano głównie wiosną, a w żadnym z badanych zbiorowisk nie było ich w jesieni.

Nie mniej interesująco przedstawiają się zagadnienia rozsiewania diaspor (nasion, owoców, rozmnóżek, zarodników itd.) w poszczególnych zbiorowiskach roślinnych (Medwecka-Kornaś 1949, 1950). Gatunki tworzące zespół szczelinowy należą do najlżejszych anemochorów, czyli roślin rozsiewanych przez wiatr, których diaspory mogą przenosić się z prądami powietrza szczególnie łatwo (tab. II). W zajmującym strome skały zespole *Festucetum pallentis* przeważają również anemochory, rosną tu już jednak także anemochory ciężkie oraz rośliny reprezentujące inne typy rozsiewania, na przykład myrmekochory (o diasporach przenoszonych przez

Ryc. 10. Zestawienie niektórych danych o ekosystemie łąki nie koszonej. A — temperatury powietrza na wysokości 2 m: 1 — średnie dekadowe, 2 — średnie miesięczne, 3 — okres z przymrozkami, B — opady, C — średnia wilgotność gleby do 15 cm głębokości, D — zmiany w biomase darni: 1 — części obumarłe, 2 — części żywe, E — syntetyczne spektrum fenologiczne: 1 — udział gatunków owocujących, 2 — udział gatunków kwitnących, 3 — udział gatunków w stanie płonym (jako 100% przyjęto 34 gatunki), F — liczebność bezkręgowców stwierdzona: 1 — pułapkami Barbera, 2 — przy pomocy biocenometrów, 3 — w próbach murawy, 4 — przy pomocy lepów (A, B wg J. Kleina, C wg M. Karkanisa, D, E wg K. Jankowskiej, F wg A. Kosiora)

TABELA II

Spektrum zapylenia i rozsiewania zespołów naskalnych
(wg Kornasia 1950 i Medweckiej-Kornas 1950)¹

	<i>Asplenium rutae- murariae- trichomanis</i>	<i>Festucetum pallentis sempervivetosum</i>	<i>Festucetum pallentis neckeretosum</i>	<i>Origano- Brachypodietum</i> *	<i>Phegopteridetum Robertianae</i>
Biologia zapylenia					
Kwiaty:					
eutropowe	—	26,0	26,5	36,9	17,6
hemitropowe	—	30,4	35,3	21,7	29,4
allotropowe	—	26,0	26,5	28,2	35,5
wiatropylnie	—	17,4	11,8	13,0	17,6
Biologia rozsiewania					
anemochory					
szybujące	60,4	14,6	21,1	6,1	10,5
lotne	40,0	29,1	26,3	16,3	26,3
ciężkie	—	22,9	18,4	28,6	21,1
barochory	—	16,6	15,8	26,5	26,3
myrmekochory	—	12,5	13,2	4,1	10,5
endozochory	—	2,1	5,3	10,2	5,3
epizochory	—	—	—	2,0	—
dyszochory	—	—	—	4,1	—
ombrochory	—	2,1	—	—	—
autochory	—	—	—	2,0	—

¹ Tabela podaje udział procentowy gatunków o danym typie zapylenia i rozsiewania w wymienionych zbiorowiskach w ciągu roku.

* W pracach z 1950 r. = zbiorowisko z *Geranium sanguineum*.

mrówki). W murawie *Origano-Brachypodietum* spotyka się również rośliny rozsiewane przez inne grupy zwierząt: drogą przenoszenia owoców i nasion w przewodzie pokarmowym (endozochory) lub na zewnątrz, po przyłączeniu się diaspor do ciała zwierzęcia, głównie sierści (epizochory). Są tu także dyszochory — rośliny o diasporach zbieranych przez zwierzęta i przypadkowo gubionych. Obecność tych trzech ostatnich grup tłumaczyć można dostępnością płatów zbiorowiska i większą ich penetracją przez zwierzęta. Zarówno w *Origano-Brachypodietum*, jak i na piargach znaczny jest udział roślin o stosunkowo dużych i ciężkich diasporach, pozbawionych przystosowań do przenoszenia na dalsze odległości (barochorów). W zespołach leśnych zmniejsza się udział anemochorów, zwłaszcza w runie, przybywa natomiast zochorów — głównie myrmekochorów. Na ten temat brak jednak na razie bliższych danych, które odnosiłyby się do Ojcowskiego Parku Narodowego.

Podobnie jak w codziennej obserwacji, także i w badaniach ekologicznych bez porównania częściej bierze się pod uwagę nadziemne części roślin, aniżeli ich podziemne organa. Tymczasem sposób rozmieszczenia korzeni, kłączy, bulw czy cebulek i ich biomasa (czyli ilość przypadająca na jednostkę powierzchni lub objętości gleby), to cechy dla zbiorowisk roślinnych bardzo ważne: wskazują na sposób wykorzystania siedliska, dostosowania się roślin do panujących warunków i okresów dla nich krytycznych.

W pracach prowadzonych na terenie Ojcowskiego Parku Narodowego nie pominięto zagadnień budowy i życia podziemnych organów roślin. W wyniku zmundnych i precyzyjnych badań wykonanych w dwóch płacach łąki *Arrhenatheretum elatioris* oraz w murawie kserotermicznej *Origo-Brachypodietum* (Kotańska 1970) okazało się, iż biomasa części podziemnych przekracza tu znacznie biomasę, jaką tworzy roślinność ponad powierzchnią gleby. Na łące w Dolinie Sąpowskiej, na glebie żyznej i głębokiej, o korzystnych stosunkach wodnych, największa ilość korzeni rozwijała się w poziomie 0 — 6 cm, w murawie o glebie płytszej i kamienistej, łatwo wysychającej w górnych warstwach — w poziomie 0 — 30 (40) cm. Równocześnie na tym drugim siedlisku występowało szereg roślin o mocnych, grubych, często zdrewniałych systemach korzeniowych (co jest ochroną przed okresową suszą), a biomasa części podziemnych okazała się dwukrotnie większa od stwierdzonej w *Arrhenatheretum*. Bardzo wyraźne były zmiany sezonowe w ilości i rozmieszczeniu organów podziemnych; na łące maksimum biomasy przypadało w lecie i wynosiło w jednym płacie 16,64 t/ha, w drugim 13,13 t/ha; w murawie kserotermicznej występowało w jesieni i miało wartość 32,12 t/ha. Biomasa korzeni runa leśnego okazała się w porównaniu z tymi liczbami wielokrotnie mniejsza; odpowiada ona mniej więcej ilości części nadziemnych. Według badań Kaźmierczakowej (1967) maksymalny stan biomasy organów podziemnych runa w buczynie przypadał w czerwcu i miał wartość zaledwie 0,05 t/ha — zmiany sezonowe były przy tym stosunkowo nieduże.

Jak prosperują poszczególne gatunki, czy całe zbiorowiska roślinne, ocenić można ilościowo, badając ich produkcję (czyli ilość wytworzonej w określonej jednostce czasu biomasy) oraz dalsze jej losy (akumulację w zbiorowisku, obumieranie i rozkład, konsumpcję przez zwierzęta, zbiór przez człowieka itd.). Badania bioprodukcji, prowadzone w Ojcowskim Parku Narodowym w ramach prac Międzynarodowego Programu Biologicznego, odnosiły się do lasu bukowego *Fagetum carpaticum* oraz łąki *Arrhenatheretum elatioris*; ocenę produkcji wykonano też dla runa boru mieszanego *Pino-Quercetum* (Rajchel 1965).

Badana buczyna należała do uboższej pod względem różnorodności gatunkowej postaci tego zespołu. Na powierzchni 0,6 ha rosło w niej 461 drzew, w tym 451 buków, przeciętnie w wieku 70 do 80 lat. W podroście występowała głównie jodła, przy czym znaleziono znaczny procent obu-

marłych okazów, w runie głównymi komponentami były: kopytnik *Asarum europaeum*, marzanka wonna *Asperula odorata*, gajowiec żółty *Galobdolon luteum*, fiołek leśny *Viola silvestris* i szczawik zajęczy *Oxalis acetosella*.

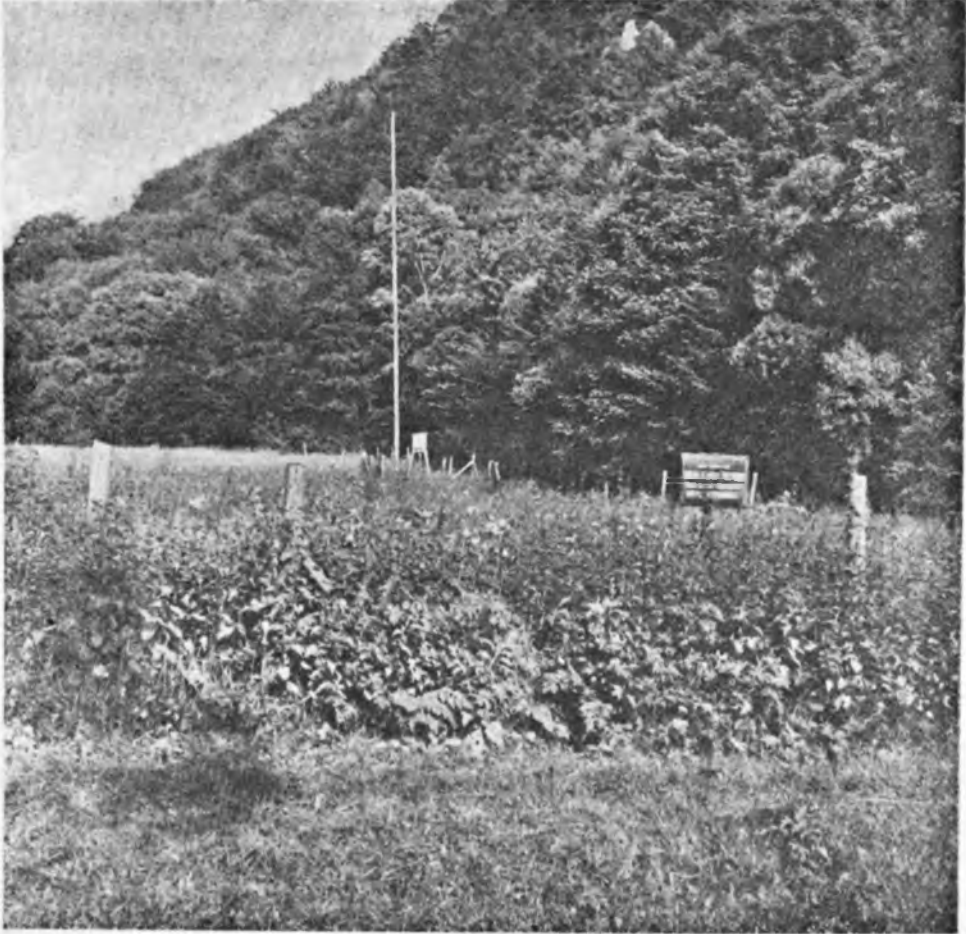
Nadziemna biomasa drzew i podszycia wynosiła w omawianym lesie 256 t/ha, przyrost drewna oceniono na około 7 t/ha rocznie¹. Liście drzew bukowych, które głównie „pracowały” na wytworzenie powstałej biomasy, miały powierzchnię 7 ha na 1 ha terenu. Intensywność i efektywność procesów asymilacji, jakie zachodziły u buka i kilku wybranych gatunków zielnych, zbadał bliżej Czopek (1967). Autor ten stwierdził m. in. różnice w produkcji fotosyntetycznej liści z cienia i ze światła, liści młodych i ubiegłorocznych (u *Asarum europaeum*) oraz występowanie jednego (u *Asarum*) lub dwóch (u *Asperula odorata*) okresów o silnym natężeniu produkcji.

Biomasa runa w ubogiej buczynie była niska; oceniono ją w częściach nadziemnych na 0,04 t/ha; wartość produkcji rocznej wynosząca 0,046 t/ha różniła się przy tym niewiele od maksymalnego stanu roślinności zielnej. Stwierdzono, iż około 5% produkcji runa konsumowały drobne bezkręgowce. Ilość martwych szczątków runa była znikoma w porównaniu z opadem ściółki na dno lasu, który w badanym przypadku wyniósł 3,991 t/ha. W opadzie o tej wielkości stwierdzono 2654 odbarwionych liści, 63 kg kwiatów i łusek pączkowych oraz 44 kg nasion (dane Myczkowskiego — 1967 — za rok 1964). Tak znaczny opad organiczny na dno lasu ma bezpośrednie znaczenie dla życia bogatego świata drobnych zwierząt, dla tworzenia się próchnicy i kształtowania gleby.

Analogiczne badania przeprowadzone na łące, należącej do zespołu *Arrhenatheretum*, wykazały, iż biomasa darni była tam znacznie wyższa niż biomasa runa w lesie bukowym. W roku 1964 dochodziła ona do 3,855 t/ha, a produkcja roczna (z uwzględnieniem części obumierających w ciągu sezonu) aż 8,738 t/ha. Liczba ta odpowiada około 80% produkcji wszystkich nadziemnych warstw buczyny, łącznie z drzewostanem! Różnice sezonowe w kształtowaniu się biomasy na łące wystąpiły bardzo wyraźnie, a ponieważ części płatu nie koszone (by śledzić pełne cykle rozwojowe poszczególnych gatunków), stan wiosenny różnił się bardzo znacznie od jesiennego. Przejawiło się to zwłaszcza w nagromadzeniu obumarłych szczątków — ich ilość wynosiła w kwietniu 0,313 t/ha, a w grudniu (w pierwszym roku po zaniechaniu koszenia — 1964) 3,848 t/ha. Rów-

¹ W badaniach ekologicznych wielkość biomasy i produkcji ocenia się bądź to w jednostkach suchej masy na jednostkę powierzchni np. w tonach na hektar, bądź też w jednostkach energii na jednostkę powierzchni np. kilokaloriach na hektar (por. ryc. 9 i 12). W tym drugim przypadku mnoży się wielkość wyrażoną w jednostkach suchej masy przez odpowiedni współczynnik, określający wartość kaloryczną masy roślinnej. Określenie produkcji w Kcal/ha jest konieczne, gdy chodzi o sporządzanie bilansu przepływu energii przez zbiorowisko roślinne (por. Kornaś, Medwecka-Kornaś 1970).

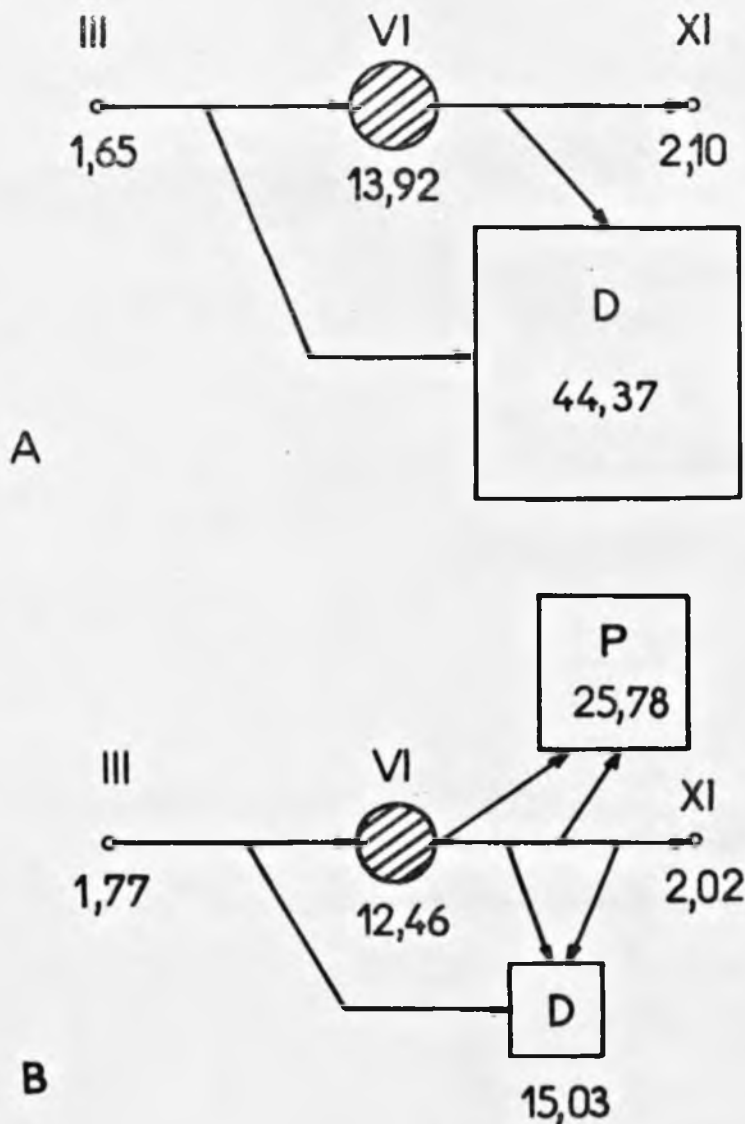
nowaga pomiędzy produkcją, obumieraniem i rozkładem masy roślinnej, która istnieje w większości zbiorowisk naturalnych, utrzymuje się na łące tylko pod stałym wpływem człowieka; wskutek zaprzestania koszenia na powierzchni eksperymentalnej została ona zaburzona (ryc. 11), co pociągnęło za sobą liczne dalsze konsekwencje (por. ryc. 12).



Ryc. 11. Powierzchnia łąkowa w Ojcowskim Parku Narodowym na której przeprowadzono badania ekologiczne

Fot. Z. Dentatuk

Do rozkładu martwej materii organicznej przyczyniają się w ogromnym stopniu drobnoustroje. Ich obecność i liczebność badana była również w glebach buczyny i łąki w Ojcowie (Smyk — dane w pracy Karknisa 1967). Ogólna liczba bakterii, promieniowców i grzybów oceniona została w 1 g suchej masy gleby (w warstwie mineralno-próchnicznej) na 9 750 000 w buczynie, a znacznie wyżej — bo na 16 300 000 na łące. Oce-



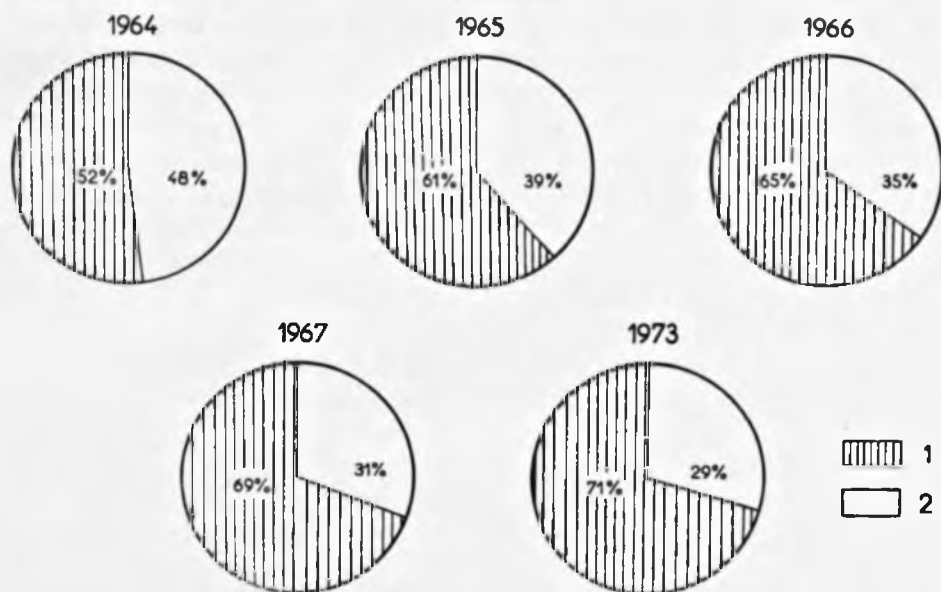
Ryc. 12. Schematyczny obraz przepływu energii na łące nie koszonej (A) i koszonej nie nawożonej (B), rok 1966. Koła symbolizują nadziemną biomasę darni (w milionach kcal) w marcu, czerwcu i listopadzie, strzałki podają kierunki przepływu energii, kwadratami przedstawiono ilość materii obumarłej (D) jaka wytworzyła się w ciągu sezonu wegetacji oraz plon z dwóch pokosów (P). Średnia wartość kaloryczna biomasy części żywych wynosi 4,26 kcal/g, a obumarłych 4,92 kcal/g (wg danych K. Jankowskiej opracowała A. Medwecka-Kornaś)

- sukcesje spontaniczne, pierwotne
 - - - sukcesje pod wpływem gospodarki ludzkiej
 □ zbiorowiska końcowe, reprezentujące grupę klimaksów

Kompleksy siedlisk i zbiorowisk	Gleby	Zbiorowiska roślinne		Hipoletyczny monoklimaks
		antropogeniczne	naturalne	
Dna dolina	mady okresowo zalewane	łąka ostrożeńkowa <i>Chrestium ribularis</i>	łopuszyny <i>Geranio-Petasitetum</i> łęg <i>Alno-Padion</i>	
	mady starsze lub gleby brunatne	łąka rąjgrasowa <i>Arrhenatheretum elatioris</i> pastwisko <i>Lolii-Cynosuretum</i> zespoły polne z rzędu <i>Secali-Violetalia arvensis</i>	grąd wilgotny <i>Tilio-Carpinetum stachyetosum</i> grąd <i>Tilio-Carpinetum typicum</i>	
Zbocza północne	skaly wapienne	wtórne zarośla z rzędu <i>Fagetalia</i>	murawa kostrzewy bladej <i>Festucetum pallentis</i> zarośla z rzędu <i>Fagetalia</i> buczyna karpacka <i>Fagetum carpaticum</i>	las jaworowy <i>Phyllitido-Aceretum</i> grąd <i>Tilio-Carpinetum</i>
	rędziny gleby brunatne		buczyna karpacka <i>Fagetum carpaticum</i> , wariant z <i>Asperula</i> i <i>Majanthemum</i>	
Zbocza wschodnie, południowe i zachodnie	skaly wapienne płytkie rędziny	wtórna murawa kserotermiczna <i>Origano-Brachypodietum agrimonietosum</i>	murawa kostrzewy bladej <i>Festucetum pallentis sempervivetosum</i> murawa kserotermiczna <i>Origano-Brachypodietum vincetoxicetosum</i>	bór mieszany <i>Pino-Quercetum</i>
	płytkie rędziny	ubogie pastwisko z <i>Agrostis vulgaris</i>	zarośla kserotermiczne <i>Corylo-Peucedanetum</i>	ciepła buczyna <i>Carici-Fagetum</i>
	rędziny lub gleby brunatne		grąd <i>Tilio-Carpinetum</i> , stosunkowo suchy	
Wierzchovina	gleby bicilicowe	ubogie pastwisko z <i>Agrostis vulgaris</i> fragmenty wrzosowisk <i>Nardo-Callunetea</i> zbiorowiska polne <i>Secali-Violetalia arvensis</i>	bór mieszany <i>Pino-Quercetum</i> , z bukiem bór mieszany <i>Pino-Quercetum</i> z jodłą bór mieszany <i>Pino-Quercetum</i> z sosną	

na ta nie obejmuje form spoczynkowych, których było w lesie 20 000, natomiast na łące o połowę mniej — 10 000 w 1 g gleby. Gleba na łące była więc bardziej „czynna biologicznie”; cecha ta jest niezwykle ważna jeśli chodzi o zdolności produkcyjne siedlisk.

Łąka w Dolinie Saspowskiej, na której wykonano omówione powyżej badania ekologiczne, przede wszystkim zmian sukcesyjnych, pozostawiona została bez koszenia i nawożenia do dalszych obserwacji. Już po krótkim czasie dało się stwierdzić szereg interesujących faktów (Jankowska 1971): biomasa roślinności na łące zmniejszała się konsekwentnie i przez 4 lata niekoszenia spadała o 10% w stosunku do stanu początkowego. Ilość



Ryc. 13. Zmiany w składzie florystycznym łąki pozostawionej od 1964 r. bez koszenia. 1 — gatunki jednoliścienne, głównie trawy, 2 — gatunki dwuliścienne (wg K. Jankowskiej)

martwych szczątków roślinnych, która wzrosła gwałtownie już w pierwszym roku, później nie wykazywała większych zmian, była jednak znacznie wyższa, niż na łące koszonej (ryc. 12). W parze z tym szło obniżenie produkcji i zmiany w składzie florystycznym darni. W pierwszym roku po zaprzestaniu koszenia przypadają średnio 24 gatunki na 1/16 m², a w 4 lata później — 11 gatunków. W pierwszym roku trawy tworzyły 52% biomasy nadziemnej, a dwuliścienne 48%; po czterech latach udział traw wzrósł o 17% kosztem dwuliściennych (ryc. 13). Znaleźć już można było wówczas dość spore siewki drzew i krzewów i pojawiły się nie rosące tu przedtem rośliny, leśne, jak niecierpek pospolity *Impatiens noli-tangere* i podagrycznik pospolity *Aegopodium podagraria*. Z gatunków,

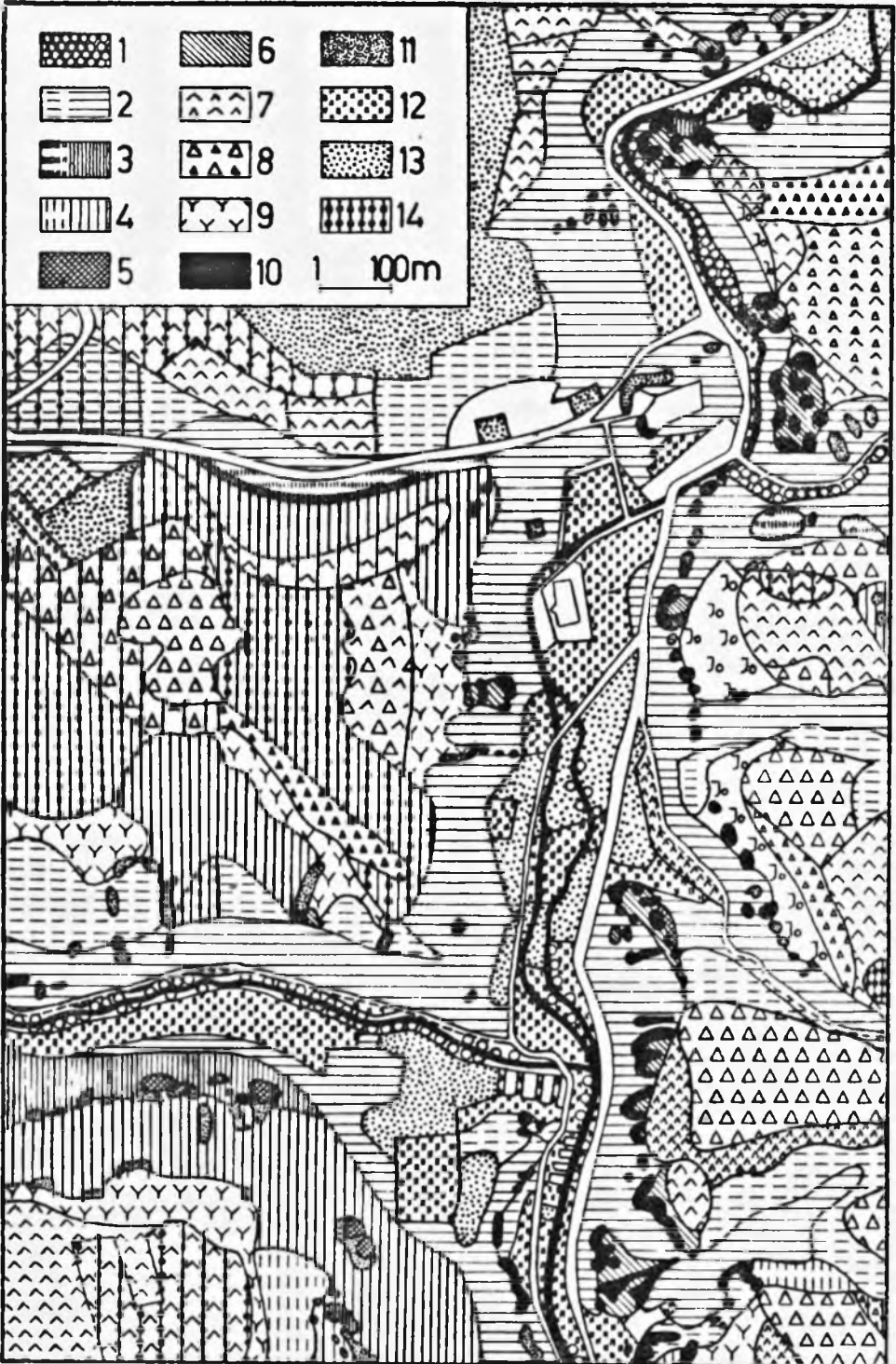
które ustępowały, wymienić można: babkę lancetową *Plantago lanceolata*, szczaw zwyczajny *Rumex acetosa*, pępawę dwuletnią *Crepis biennis*. Do roślin, których udział wzrastał w tym etapie, należy na przykład bodziszek *Geranium palustre* i *G. pratense*, a przede wszystkim trawa kupkówka pospolita *Dactylis glomerata*. W dziewięć lat po rozpoczęciu badań stosunek jednoliściennych i dwuliściennych miał się jak 71:29 (Janowska, dane nieopublikowane). Zebrane w ciągu kilku lat eksperymentu obserwacje jednoznacznie wskazują, że ostatecznym wynikiem przemian sukcesyjnych na siedlisku łąki rajgrasowej będzie opanowanie go przez las typu grądu, *Tilio-Carpinetum*.

Sposób traktowania łąki przez człowieka wywiera naturalnie wpływ i na zwierzęta z nią związane. Fakt ten znaleźli wyraz w badaniach Witkowskiego (1969) przeprowadzonych na opisanej powyżej łące i dotyczących wybranej grupy chrząszczy, mianowicie ryjkowców *Curculionidae*. Koszenie wpływało na duże wahania liczebności populacji ryjkowców; zdaniem wymienionego autora, jeśli odbywa się ono dwa razy w roku, może być dla drobnej fauny niekorzystne. W płatach, gdzie zaprzestano koszenia w ciągu pierwszego i drugiego roku obserwacji, stwierdzono podobną liczebność gatunków, jak na łące zagospodarowanej normalnie ilość osobników spadła jednak przy tym wyraźnie.

4. Kierunki sukcesji roślinności

Eksperyment z wyłączeniem spod użytkowania łąki dostarczył jednoznacznych informacji o procesach sukcesyjnych, jakie w takich warunkach zachodzą. Podobne przemiany odbywają się w wielu innych zbiorowiskach roślinnych Ojcowa, choć tempo ich bywa często znacznie wolniejsze, a bezpośrednia obserwacja bardziej trudna, lub wręcz niemożliwa. W tym ostatnim przypadku możemy odczytywać tendencje sukcesyj-

Ryc. 14. Wycinek mapy roślinności aktualnej Ojcowskiego Parku Narodowego: 1 — las łęgowy ze związku *Aino-Padion*; 2 — grąd *Tilio-Carpinetum*; 3 — buczyna karpacka *Fagetum carpaticum*, żyzne (wariant z *Dentaria glandulosa*); 4 — uboższa (wariant z *Asperula odorata* i *Majanthemum bifolium*); 5 — las jaworowy *Phyllitido-Aceretum*; 6 — ciepłe zarośla *Corylo-Peucedanetum cervariae*; 7 — bór mieszany *Pino-Quercetum*, wariant z *Quercus* i *Pinus silvestris*, 8 — wariant z *Abies alba*, 9 — wariant z *Fagus sylvatica*; 10 — murawa naskalna *Festucetum pallentis*; 11 — zespoły mszaków z rzędu *Ctenidietalis*; 12 — łąka i pastwisko z rzędu *Arrhenatheretalia*; 13 — zespół pól uprawnych z rzędu *Secalino-Violetalia*; 14 — roślinność zębowa ze związku *Atropion*. Znaki kombinowane dwóch zespołów oznaczają płyty o charakterze pośrednim, znaki mniejsze lub linie przerywane płyty wykształcone fragmentarycznie; jo — młodniki jodłowe, przestrzenie białe — zabudowane, parkingi itp. (wg A. Medweckiej-Kornaś i J. Kornasia, 1963)



ne zbiorowisk jedynie drogą pośrednią, z ich wzajemnego stosunku w terenie, obecności gatunków pionierskich lub przeżytków z poprzednich etapów rozwoju, stopnia wykształcenia profili glebowych itp.

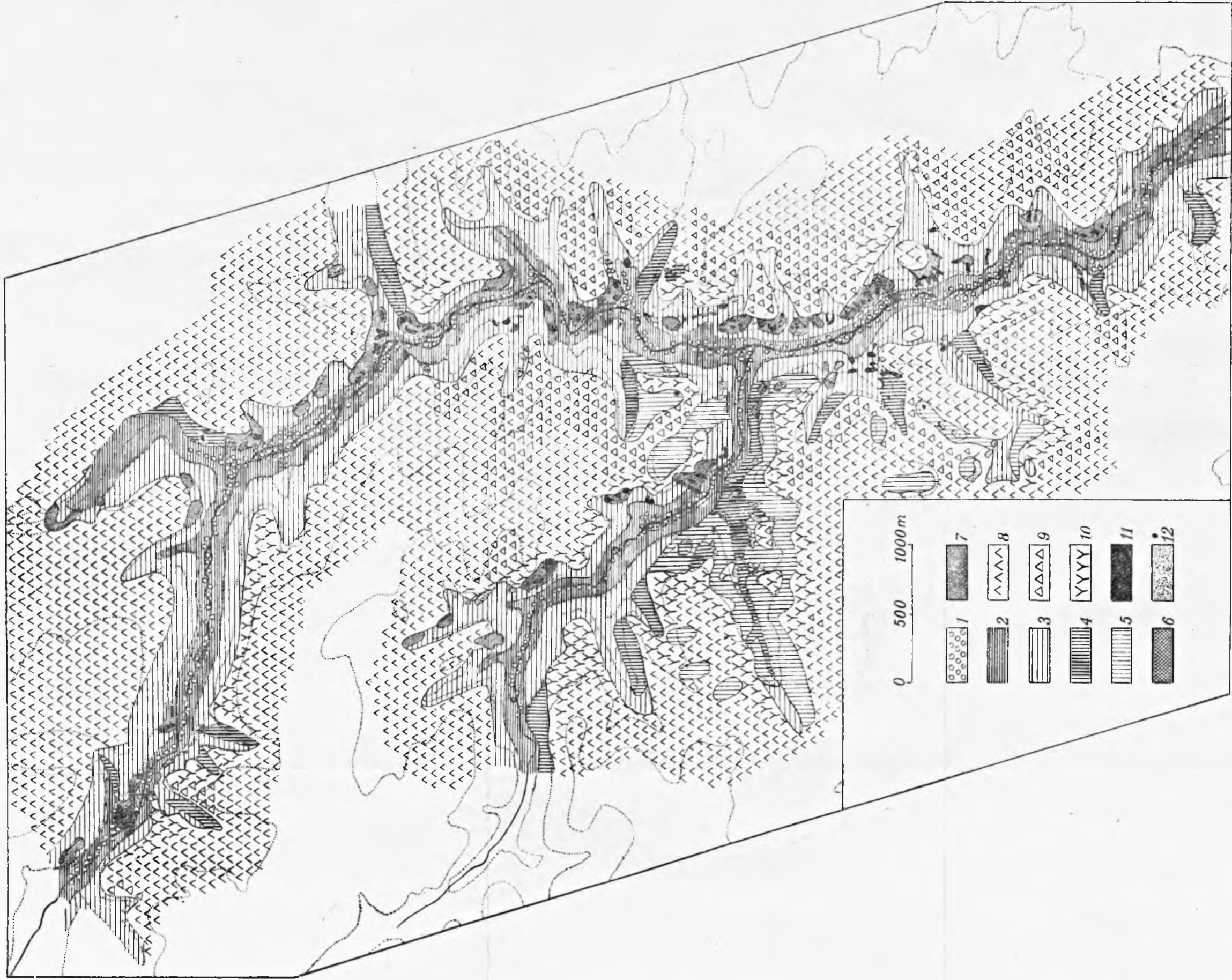
Sukcesja roślinności może zachodzić samorzutnie, w zbiorowiskach naturalnych (wtedy określana jest jako pierwotna), lub pod wpływem człowieka, który odsłania nowe tereny dla inwazji roślin, przekształca zbiorowiska lub tworzy układy mało stabilne, jakie pozostawione same sobie szybko się zmieniają (mówimy wtedy o sukcesji wtórnej).

W Ojcowskim Parku Narodowym zaznaczają się wyraźnie dwie serie naturalnej, czyli pierwotnej sukcesji (tab. III). Na dnach dolin odbywa się ona zasadniczo w powiązaniu z gromadzeniem się młodszych osadów na terasach aluwialnych. Rozwija się tutaj pionierska roślinność nadbrzeżna, która przechodzi następnie w zarośla, głównie wierzbowe, a na starszych terasach, jeśli człowiek temu nie przeszkodzi, w las łęgowy i stopniowo w grąd. Odmienną serię sukcesyjną obserwować można na zboczach. Prowadzi ona (teoretycznie biorąc) od nagiej skały lub osypiska piargów poprzez roślinność murawową do zarośli i lasu — grądu lub buczyny, zależnie od wystawy względem stron świata. Na wierzchowinie nie ma właściwie naturalnych powodów zupełnego odsłonięcia terenu — wyraźna sukcesja mogłaby tu nastąpić z natury na przykład przy odnawianiu się lasu zniszczonego przez pożar lub obalonego przez wiatr.

Sukcesję spowodowaną działalnością człowieka (wtórną) obserwuje się np. tam, gdzie pozostawiono ugór lub łąkę ich własnemu losowi, przerywając stosowane tam uprzednio zabiegi takie, jak uprawę gleby, koszenie, nawożenie itp. Przyspieszać lub zmieniać rozwój roślinności na takich terenach może wprowadzenie sadzonek drzew (sztuczne odnowienie lasu). Wyraźna sukcesja występuje też niekiedy w sztucznych drzewostanach, jeśli gospodarka leśna pozwoli na samoczynne rozwijanie się tutaj podrostów. Dzięki temu w monotonnych do niedawna sośninach, jakie wprowadzono na przykład na Złotej Górze, obserwuje się wzbogacenie lasu w gatunki liściaste.

5. Zagadnienia kierowania rozwojem szaty roślinnej Parku

Z przedstawionych rozważań wynika, iż — gdybyśmy pozostawili obszar Ojcowskiego Parku Narodowego naturalnemu biegowi spraw — nastąpiłyby tutaj ogromne zmiany: cały teren, z wyjątkiem siedlisk najbardziej skrajnych, pokryłby się lasem, a zbiorowiska antropogeniczne, w tym również łąki i wtórne murawy kserotermiczne (zaznaczone na mapce roślinności aktualnej — ryc. 14) zniknęłyby zupełnie. Sytuację taką obrazuje mapa potencjalnej roślinności naturalnej (ryc. 15, por. także Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). Jak z niej wynika, samorzutny rozwój



Ryc. 15. Mapa potencjalnej roślinności naturalnej Ojcowskiego Parku Narodowego. Zbiorowiska: 1 — legi nadrzeczne ze związku *Alno-Padion*; 2 — grąd *Tilio-Carpinetum*, wilgotny; 3 — postacie suchsze; 4 — buczyna karpacka *Fagetum carpaticum*, żyzna (wariant z *Dentaria glandulosa*); 5 — uboższa (wariant z *Asperula odorta* i *Majanthemum bifolium*); 6 — las jaworowy *Phyllitido-Aceretum*; 7 — ciepłe zarośla, *Corylo-Peucedanetum cervariae*; 8 — bór mieszany *Pino-Quercetum*, wariant z *Quercus* i *Pinus sitaestris*; 9 — wariant z *Abies alba*; 10 — wariant z *Fagus sylvatica*; 11 — murawa naskalna *Festucetum pallentis*; 12 — zespoły mszaków z rzędu *Ctenidietalia* (wg A. Medweckiej-Kornaś i J. Kornasia, 1963)

roślinności doprowadziłyby w końcu do daleko idącej monotonii zbiorowisk i zaniku stanowisk niektórych, zwłaszcza światłożądnych gatunków nie tylko roślin, ale i związanych z nimi zwierząt. Fakt ten przedstawia bardzo poważny problem dla ochrony przyrody tak w Ojcowie, jak i w innych parkach narodowych i dlatego musi być brany pod uwagę przy opracowywaniu planów ich zagospodarowania.

W przypadku Ojcowa niewątpliwie konieczne jest utrzymanie niektórych łąk i szczególnie bogatych, choć wtórnych, muraw kserotermicznych. Może też — dla względów krajobrazowych — zachodzić potrzeba przeciwdziałania zbytniemu zarośnięciu i zasłonięciu skał. Nieodzowne jest więc planowe czuwanie nad sukcesją roślinności, a nawet kierowanie nią, co może mieć miejsce w rezerwach częściowych. Do tego kręgu zagadnień należy także prowadzona już w Parku przebudowa składu gatunkowego niektórych sztucznych drzewostanów, zwłaszcza sosnowych i świerkowych (na przyszłość może powstać poważny problem w zagospodarowaniu Parku, jeśli drzewa obumierając będą nadal pod wpływem zanieczyszczeń powietrza). Wspomniane zabiegi odbywają się według planów urzędniowo-leśnych, które były sporządzane w nawiązaniu do inwentaryzacji przyrodniczej — w jej skład weszło między innymi opracowanie fitosocjologiczne (Medwecka-Kornaś 1962). Podobny plan racjonalnego traktowania powinien objąć możliwie szybko także i inne, nieleśne zespoły roślinne, zwłaszcza te, w których zmiany sukcesyjne zachodzą łatwo i szybko.

Piśmiennictwo

Baradziej E. 1969. Znikanie martwych szczątków roślin oraz zimowanie gatunków w murawie kserotermicznej *Origano-Brachypodietum* w Ojcowskim Parku Narodowym. *Fragm. flor. et geobot.* 15, 4: 469—485.

Beiger M. 1960. Owady minujące Ojcowskiego Parku Narodowego. *Prace Komis. Biol. PTPN.* 23, 2: 3—154.

Czopek M. 1967. Wstępne badania nad fotosyntezą i oddychaniem wybranych gatunków lasu bukowego *Fagetum carpaticum*. *Studia Naturae A*, 1: 115—138.

Gotkiewicz M., Szafer W. i in. 1956. Ojcowski Park Narodowy. Wydawn. popularnonauk. Zakładu Ochrony Przyrody PAN 12. Kraków.

Jankowska K. 1967. Sezonowe zmiany roślinności i produkcja pierwotna netto w płacie łąki *Arrhenatheretum elatioris*. *Studia Naturae A*, 1: 153—173.

Jankowska K. 1971. Net Primary Production during a Three-year Succession on an Unmowed Meadow of the *Arrhenatheretum elatioris* Plant Association. *Bull. Acad. Pol. des Sc., Cl. II, Sér. sc. biol.* 19, 12: 789—794.

Karkanis M. 1967. Warunki glebowe lasu bukowego *Fagetum carpaticum* i łąki *Arrhenatheretum elatioris*. *Studia Naturae A*, 1: 4—60.

Kaźmierczak T. 1967. Wstępne badania nad występowaniem i liczebnością bezkręgowców w lesie bukowym *Fagetum carpaticum*. *Studia Naturae A*, 1: 139—



Kaźmierczakowa R. 1967. Runo lasu bukowego *Fagetum carpaticum*, jego fenologia i ekologia produkcji pierwotnej. *Studia Naturae A*, 1: 95—114.

Klein J. 1967. Powiązanie między pokrywą śnieżną a zbiorowiskami roślinnymi w Ojcowskim Parku Narodowym. *Fragm. flor. et geobot.* 13, 1: 77—100.

Kłaput A. 1950. Recherches sur des sols des associations végétales rocheuses du Jura de Cracovie. *Bull. Acad. Pol. Sci. et Lettr. Cl. Mathém.-Nat., Sér. B*, 1: 85—99.

Kornaś J. 1950. Revue systématique et spectres de la biologie florale des associations rocheuses du Jura Cracovien. *Bull. Acad. Pol. Sci et Lettr., Cl. Mathém.-Nat., Sér. B*, 1 (1949): 85—97.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1970. Zbiorowiska roślinne — ekosystem — biosfera. *Nauka dla wszystkich* 126: 3—32. Wydawn. PAN, Kraków.

Kornaś J., Medwecka-Kornaś A. 1967. The status of introduced plants in the natural vegetation of Poland. *IUCN Public. New Ser.* 9: 38—45.

Kosior A. 1967. Wstępne badania składu i liczebności bezkręgowców łąki *Arrhenatheratum elatioris*. *Studia Naturae A*, 1: 175—197.

Kotańska M. 1970. Morfologia i biomasa podziemnych organów roślin w zbiorowiskach łąkowych Ojcowskiego Parku Narodowego. *Studia Naturae A*, 4: 1—107.

Kozłowska A. 1927. Naskalne zbiorowiska roślin na Wyżynie Małopolski. *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, Dz. AB*, 67: 325—374.

Lausi D., Pignatti S. 1973. Die Phänologie der europäischen Buchenwälder auf pflanzensoziologischer Grundlage. *Phytocenologia* 1, 1: 1—63.

Łomnicki A., Kosior A., Kaźmierczak T. 1965. Ocena suchej masy uszkożdeń dokonanych przez roślinożerców w runie lasu bukowego (*Fagetum carpaticum*). *Ekol. pol. B*, 9, 1: 61—67.

Medwecka-Kornaś A. 1949. Biologia rozsiewania naskalnych zespołów roślinnych Jury Krakowskiej. *Bull. Acad. Pol. Sci. et Lettr., Cl. Mathém.-Nat., Sér. B*, 1: 151—173.

Medwecka-Kornaś A. 1950. Biologia rozsiewania naskalnych zespołów roślinnych Jury Krakowskiej. *Rozpr. Wydz. Mat.-Przyr. PAU, Dz. B*, 74, 1: 1—41.

Medwecka-Kornaś A. 1952. Zespoły leśne Jury Krakowskiej. *Ochr. Przyr.* 20: 133—236.

Medwecka-Kornaś A. 1962. Jak powstała mapa roślinności Ojcowskiego Parku Narodowego i co z niej można odczytać. *Chrońmy Przyr. ojcz.* 18, 4: 3—12.

Medwecka-Kornaś A. (red.). 1967. *Studia ekosystemów lasu bukowego i łąki w Ojcowskim Parku Narodowym*. *Studia Naturae A*, 1: 1—213.

Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego. *Ochr. Przyr.* 29: 17—87.

Michalik S. 1972. Ciepłolubne lasy bukowe na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej. *Fragm. flor. et geobot.* 18, 2: 215—225.

Michalik S. 1974. Antropogeniczne przemiany szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego od początków XIX w. do 1960 roku. *Ochr. Przyr.* 39: 65—154.

Myczkowski S. 1967. Skład florystyczny, struktura i produktywność roślinności drzewiastej płatu *Fagetum carpaticum*. *Studia Naturae A*, 1: 61—93.

Nowak J. 1960. Naskalne zespoły porostów Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. *Fragm. flor. et geobot.* 6, 3: 323—392.

Pawłowski B. 1924. Osobliwości roślinnej szaty Ojcowa i postulaty ich ochrony. *Ochr. Przyr.* 4: 75—82.

Rajchel R. 1965. Produktywność pierwotna netto runa w dwóch zespołach leśnych Ojcowskiego Parku Narodowego. *Fragm. flor. et geobot.* 11, 1: 121—150.

Siedlecka-Binder Z. 1967. Roślinność wodna w potokach Ojcowskiego Parku Narodowego. *Ochr. Przyr.* 32: 171—206.

Szafer W. 1928. Guide for the Valley of the River Prądnik (Biały Kościół—Ojców—Pieskowa Skała—Olkusz). V I.P.E. 1928. Guide des Excursions en Pologne 10: 1—25.

Szafer W., Kulczyński S., Pawłowski B. 1953. Rośliny polskie. Państw. Wydawn. Nauk. Warszawa.

Szafran B. 1955. Mchy Jury Krakowsko-Wieluńskiej z uwzględnieniem rezerwatów przyrody. *Ochr. Przyr.* 23: 213—254.

Witkowski Z. 1969. Zespół ryjkowców (*Coleoptera, Curculionidae*) łąki koszonej i nie koszonej w Ojcowskim Parku Narodowym. *Ochr. Przyr.* 34: 185—204.

Zurzycka A. 1967. Badania ekologiczne nad zespołem *Festucetum pallentis*. *Fragm. flor. et geobot.* 13, 3: 403—411.