

## ZMIANY WE FLORZE I ROŚLINNOŚCI DOLINY KLUCZWODY W OKRESIE OSTATNICH 25 LAT

### CHANGES OF FLORA AND VEGETATION OF THE KLUCZWODA VALLEY DURING THE LAST 25 YEARS

KRYSTYNA TOWPASZ

*Zakład Ekologii Roślin, Instytut Botaniki UJ, ul. Lubicz 46, 31–512 Kraków*

**Abstract:** Results of investigations on changes in flora and vegetation of the Kluczwoda Valley, which took place during the period between 1964 and 1989, are presented. A comparison of floristic lists prepared 25 years ago and at present leads to conclusion that 12 plant species disappeared, while 22 new taxa occurred. A comparison of the newly prepared map of vegetation with that made 25 years ago shows considerable changes in plant communities. The changes observed were brought about by succession processes caused by improper human husbandry in this area (giving up grazing and hay-making, lack of proper forest management).

**Key words:** flora, Kluczwoda Valley, human husbandry, succession processes, vegetation.

*Manuscript received:* January 1992

*accepted:* February 1992

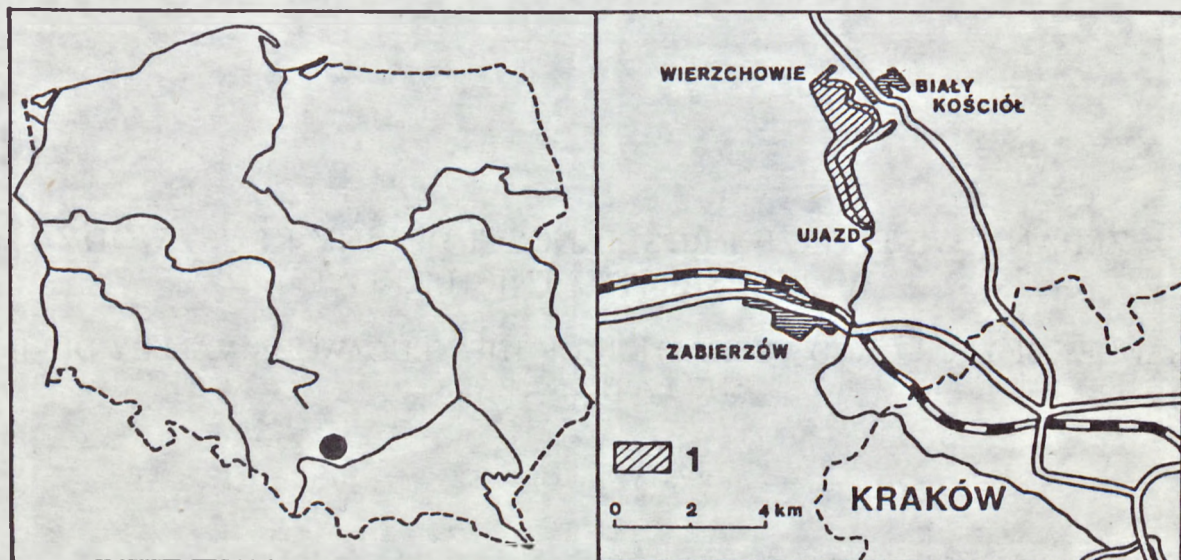
**Treść:** W pracy przedstawiono wyniki badań nad zmianami we florze i w zbiorowiskach roślinnych Doliny Kluczwody, jakie zaszły w okresie 1964–1989. Porównanie wcześniejszej listy florystycznej ze stanem aktualnym pozwoliło na stwierdzenie, że prawdopodobnie wyginęło tu 12 gatunków roślin naczyniowych, a pojawiły się 22 nowe. Wykonanie aktualnej mapy roślinności i porównanie jej ze stanem sprzed 25 lat pozwoliło także na ujawnienie zmian w zbiorowiskach roślinnych. Stwierdzono, że zaobserwowane zmiany spowodowane były procesami sukcesyjnymi wywołanymi niewłaściwą gospodarką człowieka na tym terenie (brak wypasu i koszenia łąk, brak zabiegów gospodarczych w lasach).

#### I. WSTĘP

Dolina Kluczwody – jedna z szeregu dolinek jurajskich, położona w południowo-wschodniej części Wyżyny Krakowskiej, około 15 km na północny zachód od Krakowa, rozciąga się od wsi Wierchowice po przysiółek Żelkowa Gacki i północny kraniec wsi Ujazd (ryc. 1). Prócz głównej doliny obejmuje ona kilka bocznych dolinek i wąwozów oraz przyległe partie wierzchowiny. Rzeźba doliny jest urozmaicona. Zbocza są przeważnie strome i w wielu miejscach skaliste (ryc. 2–4). Długość doliny wynosi około 5 km a szerokość waha się od 0,2 do 1 km.

Objęty badaniami teren wchodzi w skład Jurajskiego Parku Krajobrazowego, na obszarze którego już wcześniej powstało kilka rezerwatów (m.in. Wąwóz Bolechowski, Dolina Będkowska, Dolina Raclawki, Dolina Szklarki – Michalik 1979a). W r. 1989 został utworzony również rezerwat Dolina Kluczwody. Pierwotnie planowano objąć nim powierzchnię około 106 ha (Michalik 1979a), jednak w ostatecznej wersji okrojono ją do 32,22 ha. Poza rezerwatem pozostała najcenniejsza, tak pod względem florystycznym jak i krajobrazowym, środkowa część Doliny obejmująca skałki nad dawnym, obecnie już nieistniejącym źródłem z interesującymi roślinami kserotermicznymi (ryc. 2),





Ryc. 1. Szkic sytuacyjny badanego terenu: 1 – Dolina Kluczwody

Fig. 1. A sketch of the territory investigated: 1 – Kluczwoda Valley

skątkę z kwitnącym bluszczem *Hedera helix* oraz grąd ze skrzypem zimowym *Equisetum hiemale*. Wskutek nieudolności odpowiedzialnych za ochronę przyrody na tym terenie władz, ta część Doliny nie została odpowiednio szybko zabezpieczona i jako teren prywatny intensywnie ją zagospodarowano, co spowodowało niekorzystne zmiany we florze i roślinności.

## II. OGÓLNA CHARAKTERYSTYKA FLORY I ROŚLINNOŚCI

Dane florystyczne dotyczące badanego terenu są nieliczne.

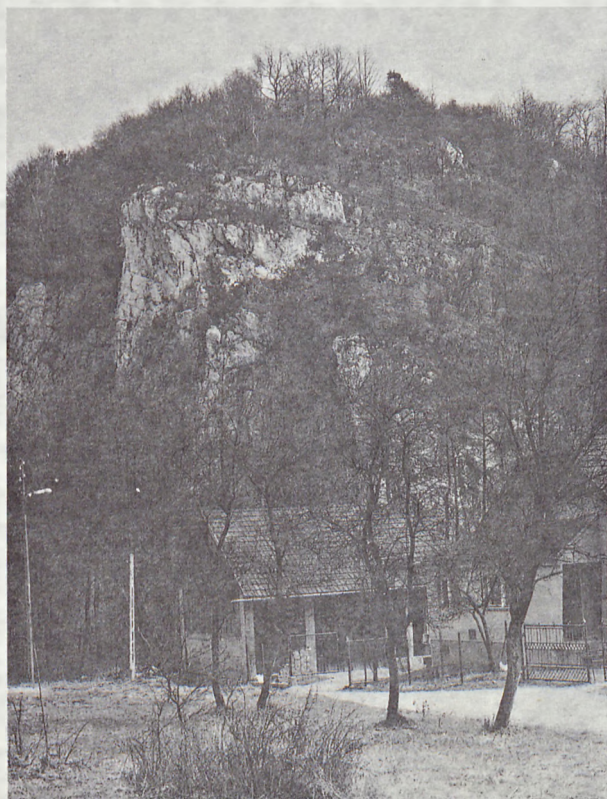
Najstarsze podał Berdau (1859), późniejsze pochodzą z opracowań Pawłowskiego (1925), Kornasia (1950, 1952), Medweckiej-Kornaś (1952), Nowaka (1954), Starzeckiego (1958), Browicza (1959) oraz badań własnych autorki przeprowadzonych w latach 1964–65 (Luchter 1966) i powtórzonych ostatnio.

Ogółem na terenie Doliny Kluczwody stwierdzono występowanie 503 gatunków roślin naczyniowych. Największe znaczenie we florze mają gatunki kserotermiczne (135 gatunków – 26% flory). Bliska połowa to rośliny silnie kserotermiczne (np. perlówka siedmiogrodzka *Melica transsilvanica*, strzęplica nadobna *Koeleria macrantha*, irga czarna *Cotoneaster niger*, oman szorstki *Inula hirta*, oman wąsko-

listny *I. ensifolia*, koniczyna długokłosa *Trifolium rubens* czy przetacznik ząbkowany *Veronica austriaca*) spotykane na najbardziej nasłonecznionych siedliskach na skałach i w murawach kserotermicznych, najczęściej przy południowej ekspozycji. Podobnie wysoki udział mają te rośliny w Ojcowskim Parku Narodowym (Michalik 1978, 1979b).

W przeciwieństwie do grupy roślin kserotermicznych udział gatunków górskich we florze Doliny jest niewielki (17 gatunków – 3% flory). Jest ich tu trzykrotnie mniej, aniżeli w Ojcowskim Parku Narodowym (Michalik 1978, 1979b), a reprezentowane są jedynie przez grupę gatunków reglowych (np. tojad mołdawski *Aconitum moldavicum*, paprotnik kolczysty *Polystichum aculeatum*, storczyk męski *Orchis mascula*) lub ogólnogórskich (np. przywrotnik płytkokłapowy *Alchemilla crinita*, jastrzębiec modry *Hieracium caesium*). W porównaniu z Ojcowskim Parkiem Narodowym jest tu o wiele mniej korzystnych dla nich siedlisk (brak głębokich i cienistych wąwozów uniemożliwiający rozwój buczyn czy przebieg doliny w kierunku N–S). Rośliny górskie najczęściej rosną w cienistych postaciach grądu lub rzadziej na ocienionych skałkach.

We florze badanego terenu liczny jest udział roślin synantropijnych. Stwierdzono tu 63 gatunki trwale zadomowionych synantropów (13% flory). Większość to archeofity, nieliczne, bo zaledwie 13



Ryc. 2. Skalka nad dawnym źródłem z interesującą florą kserotermiczną: na stromych półkach skalnych *Festucetum pallentis*, w miejscach słabiej nachylonych *Origano-Brachypodietum* i *Peucedano cervariae-Coryletum*, na wierzchowinie *Pino-Quercetum*, u podnóża skałek fragmenty łągów z *Alno-Padion*

Fig. 2. Rock with interesting xerothermic flora above former spring: *Festucetum pallentis* on steep rock shelves, *Origano-Brachypodietum* and *Peucedano cervariae-Coryletum* on gentle slopes, *Pino-Quercetum* in the plateau, and fragments of carrs of the *Alno-Padion* alliance at the foot of rocks

gatunków, są kenofity (w tym 6 agriofitów). Archeofity najczęściej notowano na polach uprawnych, a tylko nieliczne spotykano na siedliskach ruderalnych. Natomiast agriofity zadomowiły się już w lasach, bądź na pastwiskach.

Nieliczne dane dotyczące zbiorowisk roślinnych zawarte są we wcześniejszych opracowaniach Kornasia (1950, 1952) i Medweckiej-Kornaś (1952). Układ zbiorowisk roślinnych jest analogiczny do podawanego dla Ojcowskiego Parku Narodowego (Medwecka-Kornaś, Kornaś 1963). Jednak ze względu na małe rozmiary Doliny oraz niewielki udział siedlisk wilgotnych i chłodnych związanych z ekspozycją północną, brak tu warunków do rozwoju takich zespołów leśnych jak



Ryc. 3. Skalka w środkowej części Doliny: na stromych półkach skalnych *Festucetum pallentis*, w miejscach słabiej nachylonych *Peucedano cervariae-Coryletum*, u podnóża skałki stadia sukcesyjne łąk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* (stanowisko nieistniejących już rzadkich gatunków roślin). Na zbocz po prawej stronie *Tilio-Carpinetum*

Fig. 3. Rock in the central part of the Valley: *Festucetum pallentis* on steep rock shelves, *Peucedano cervariae-Coryletum* on gentle slopes, at the foot of the rock successional stages of *Molinio-Arrhenatheretea* meadows (the locality of non-existing rare plant). *Tilio-Carpinetum* to the right

buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* czy las jaworowy na złomach skalnych *Phyllitido-Aceretum*. W krajobrazie Doliny przeważają łąki *Tilio-Carpinetum* rozpowszechnione głównie na zboczach (ryc. 3), na dnie Doliny zachowały się fragmenty łągów ze związku *Alno-Padion*, natomiast na wierzchowinie niewielkie powierzchnie zajmuje bór mieszany *Pino-Quercetum* (ryc. 2). Charakterystycznym dla badanego terenu typem zbiorowisk są ciepłe zarośla *Peucedano cervariae-Coryletum*, przywiązane do siedlisk o wystawie południowej lub południowo zachodniej, najczęściej w pobliżu skał (ryc. 2–4). W obrębie tych zarośli lub w ich sąsiedztwie spotyka się kwiczące murawy



Ryc. 4. Skalka w górnej części Doliny: na stromych półkach skalnych *Festucetum pallentis*, w miejscach słabiej nachylonych *Peucedano cervariae-Coryletum*. Na pierwszym planie sukcesja drzew i krzewów w murawę naskalną *Origano-Brachypodietum*.

Fig. 4. Rock in the upper part of the Valley: *Festucetum pallentis* on steep rock shelves, *Peucedano cervariae-Coryletum* on gentle slopes. In the fore ground shrubs and trees invading into *Origano-Brachypodietum* sward are visible

naskalne *Origano-Brachypodietum* mające najczęściej wtórny charakter (ryc. 2 i 4). Odstłonięte półki skalne zasiedla murawa naskalna *Festucetum pallentis*, natomiast na ocienionych skałkach rozwijają się zespoły mszaków z rzędu *Ctenidetalia*. Niewielkie powierzchnie na dnie Doliny zajmują łąki i pastwiska ze związków *Cirsion* (zespół ostrożenia łąkowego *Cirsietum rivularis*) i *Arrhenatherion* (zespoły: łąkowy rajgrasu wyniosłego *Arrhenatherum medioeuropaeum* oraz pastwiskowy życicy trwałej i grzbiecnicy pospolitej *Lolio-Cynosuretum*). W samym potoku rozpowszechniony jest zespół szuwarowy manny fałdowanej *Glycerietum plicatae*, a tylko w jednym silnie podmokłym miejscu wykształcił się niewielki płat zespołu turzycy zaostrojonej *Caricetum gracilis*.

Zbiorowiska segetalne reprezentowane są przez dwa zespoły: wyki czteronasiennej *Vicietum tetraspermae* oraz jasnoty różowej i przetacznika lśni-

cego *Lamio-Veronictetum politae*. Na dnie Doliny zajmują one jedynie niewielkie powierzchnie, natomiast liczniejsze są na wierzchołkach. Roślinność ruderalna nie odgrywa tu większej roli – znaleziono jedynie kilka niewielkich płatów należących do zespołu babki zwyczajnej i życicy trwałej *Plantagini-Lolietum*.

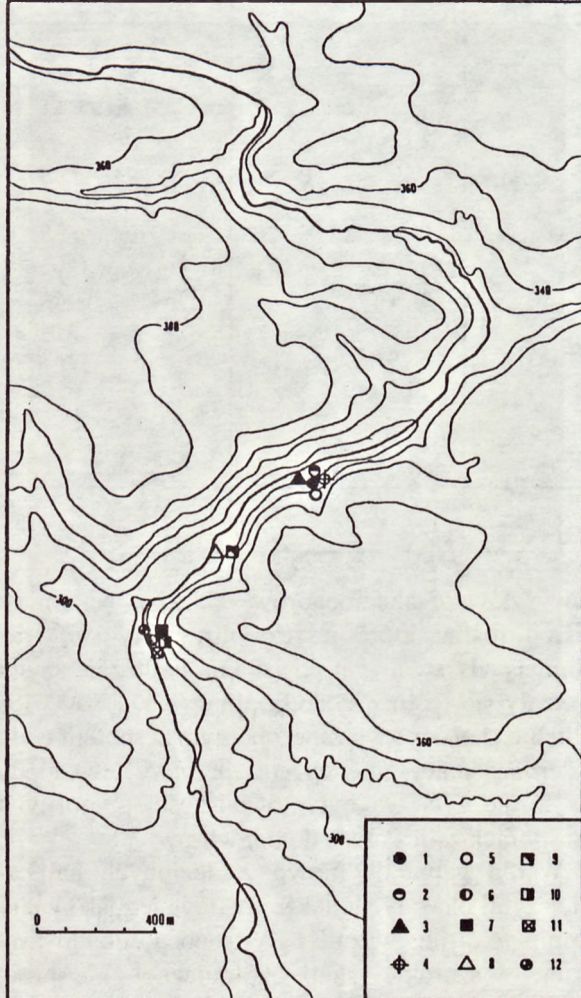
### III. ZMIANY WE FLORZE

W trakcie obecnych badań przeanalizowano wszystkie gatunki zanotowane na tym terenie, ze względu na ich reakcję w odniesieniu do zmian wywołanych w Dolinie przez człowieka w ciągu ostatnich 25 lat. Stało się to podstawą do wydzielenia w ich obrębie trzech grup:

A. gatunków ustępujących – zaliczono tu zarówno te, które prawdopodobnie wyginęły (np. pluskwica europejska *Cimicifuga europaea*, storczyk samicy

*Orchis morio*, dziewięciornik błotny *Parnassia palustris* czy mniszek błotny *Taraxacum palustre* – ryc. 5), jak i te, których zasięgi ostatnio się skurczyły (np. ostrożeń łąkowy *Cirsium rivulare*, kąkol polny *Agrostemma githago*),

B. gatunków poszerzających swoje zasięgi, a więc zarówno nowo przybyłych na badany teren (np. wyżpin jagodowy *Cucubalus baccifer*, rdest zaroślowy *Bilderdykia dumetorum* – ryc. 6, czy wyka brudnożółta *Vicia grandiflora* – ryc. 7), jak i tych,

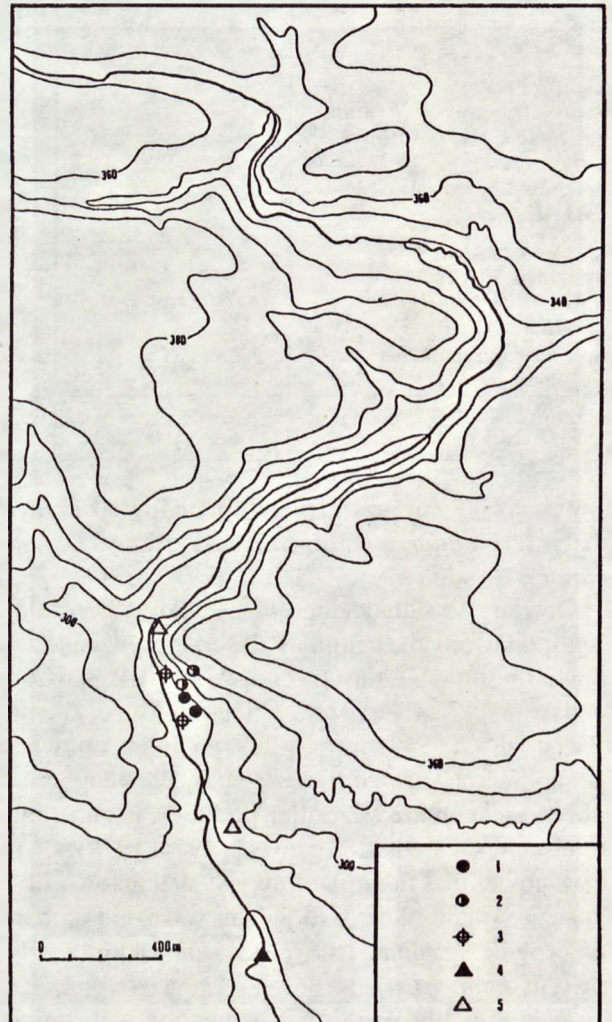


Ryc. 5. Rozmieszczenie: 1 – *Dactylorhiza maialis*, 2 – *Orchis mascula*, 3 – *O. morio*, 4 – *Parnassia palustris*, 5 – *Platanthera bifolia*, 6 – *Taraxacum palustre*, 7 – *Carex pediformis*, 8 – *Inula conyza*, 9 – *Cimicifuga europaea*, 10 – *Aster amellus*, 11 – *Barbarea vulgaris*, 12 – *Epilobium parviflorum*

Fig. 5. Distribution of: 1 – *Dactylorhiza maialis*, 2 – *Orchis mascula*, 3 – *O. morio*, 4 – *Parnassia palustris*, 5 – *Platanthera bifolia*, 6 – *Taraxacum palustre*, 7 – *Carex pediformis*, 8 – *Inula conyza*, 9 – *Cimicifuga europaea*, 10 – *Aster amellus*, 11 – *Barbarea vulgaris*, 12 – *Epilobium parviflorum*

których liczba stanowisk ostatnio się powiększyła (np. kostrzewa olbrzymia *Festuca gigantea*, świeżrząbek korzeny *Chaerophyllum aromaticum*),

C. gatunków utrzymujących się na wszystkich obserwowanych stanowiskach – tu zaliczono większość gatunków kserotermicznych rosnących na skałkach (np. kostrzewa błada *Festuca pallens*, perlówka siedmiogrodzka *Melica transsilvanica*, czosnek skalny *Allium senescens* subsp. montanum), niektóre leśne (np. śnieżyczka przebieśnieg *Galanthus nivalis*, przylaszcza pospolita *Hepatica nobilis*, tojad mołdawski *Aconitum moldavicum*),



Ryc. 6. Rozmieszczenie: 1 – *Bilderdykia dumetorum*, 2 – *Cucubalus baccifer*, 3 – *Epilobium hirsutum*, 4 – *Carduus crispus*, 5 – *Cirsium oleraceum*

Fig. 6. Distribution of: 1 – *Bilderdykia dumetorum*, 2 – *Cucubalus baccifer*, 3 – *Epilobium hirsutum*, 4 – *Carduus crispus*, 5 – *Cirsium oleraceum*

TABELA I

Charakter siedliskowy gatunków ustępujących i rozprzestrzeniających się we florze Doliny Kluczwody  
Habitat character of the disappearing and expanding species in the flora of the Kluczwoda Valley

Grupy siedliskowe Habitat groups	Liczba gatunków które wyginęły Number of disappearing species	Liczba gatunków, które zmniejszyły swoj stan posiadania Number of retreating species	Liczba gatunków nowo znalezionych Number of new species	Liczba gatunków, które zwiększyły swoj stan posiadania Number of expanding species
Gatunki łąk na siedliskach świeżych i mokrych ( <i>Molinio – Arrhenatheretea</i> ) Species of fresh and wet meadow	8	3	4	5
Gatunki lasów liściastych na siedliskach żyznych ( <i>Fagetalia, Querco-Fageta</i> ) Species of deciduous forests on fresh habitats			6	11
Gatunki muraw i zarośli kserotermicznych ( <i>Festuco- Brometea, Quercetalia pubescentis</i> ) Species of xerothermal grasslands and brushwoods	4			
Gatunki siedlisk synantropijnych – antropofity ( <i>Rudero- Secalietea</i> ) Species of synantropic habitats – anthropophytes		10	12	7
Razem Total	12	13	22	23

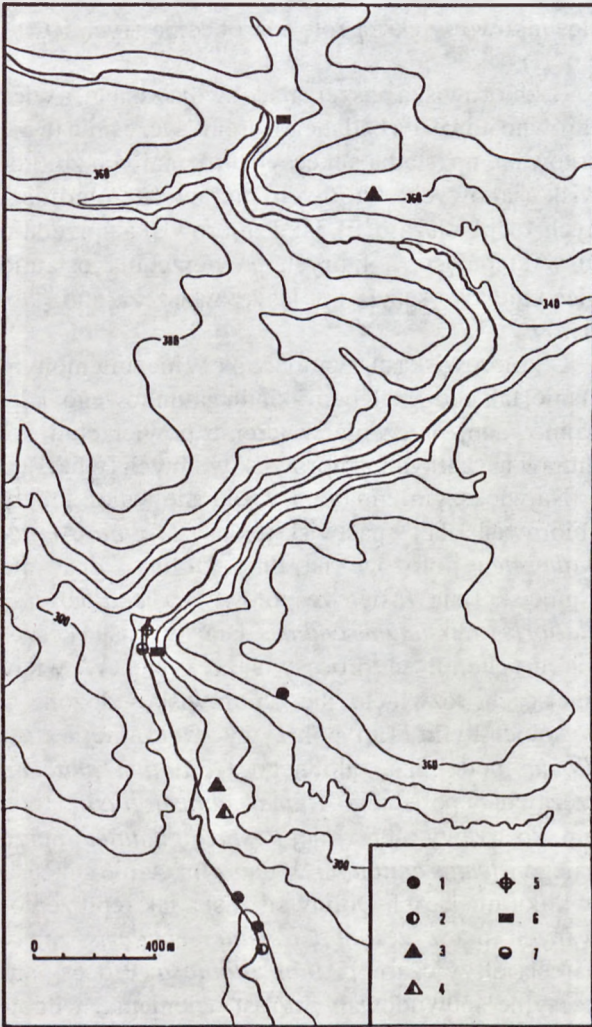
czy związane z brzegami wód (np. trędownik skrzydlaty *Scrophularia umbrosa*, rzęsa drobna *Lemna minor*).

Obecnie nie odnaleziono 12 gatunków wcześniej stąd podawanych, natomiast 22 rośliny uznano za nowe dla flory Doliny (ryc. 5–7, tab. I). Spośród podawanych stąd jeszcze w ubiegłym stuleciu przez Berda u'a (1859) nie odzyskano m.in. obuwika pospolitego *Cypripedium calceolus*. Prawdopodobnie wyginął on już wcześniej, podobnie jak miało to miejsce w Ojcowie (Michalik 1974, 1978). Choć ubytek we florze Doliny jest stosunkowo nieznaczny (około 2,6%), to jednak wskazuje na bardziej ogólne tendencje dotyczące zmian, które zaszły na tym terenie.

Wśród gatunków, które wyginęły najliczniej okazały się rośliny łąk na siedliskach świeżych i mokrych oraz rzadziej gatunki kserotermiczne (tab. I). Były to przeważnie rośliny zielne, głównie wieloletnie byliny, często jednak nie rozmnażające się na drodze wegetatywnej. Ze względu na typ rozsiewania diaspory ich zaliczono do anemochorów

(głównie anemochorów lekkich). Natomiast wśród roślin, które jeszcze utrzymały się, lecz zmniejszyły swój stan posiadania najliczniejszymi okazały się rośliny synantropijne (tab. I), a w ich obrębie chwasty związane z polnym zespołem wyki czteronasiennej *Vicietum tetraspermae*. Ze względu na formę życiową były to najczęściej terofity o diasporach zaliczanych do barochorów.

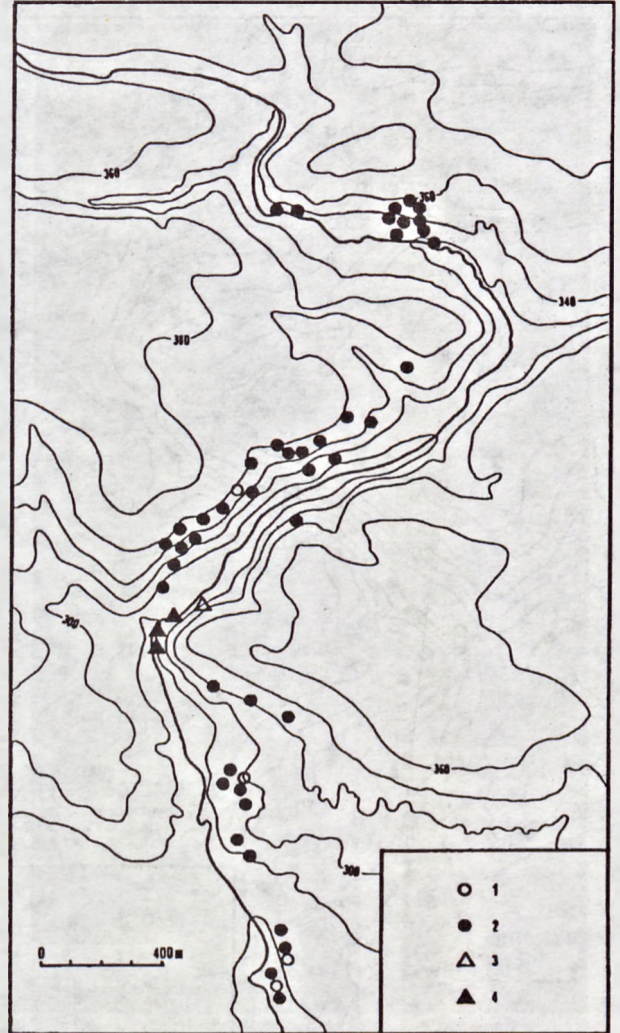
Wśród gatunków nowo znalezionych najliczniejszymi okazały się także rośliny siedlisk synantropijnych, (przeważnie były to pospolite chwasty polne o szerokiej skali ekologicznej, nie związane ściśle do żadnego ze zbiorowisk), rzadsze były tu rośliny lasów lub ich okrajków oraz rośliny łąk (tab. I). Przeważały terofity, natomiast rzadsze były gatunki wieloletnie i rozmnażające się wegetatywnie. Diaspory omawianych roślin najczęściej reprezentowały typ anemochorów (zwłaszcza anemochorów szybkich), rzadsze były barochory, spotykano też epi- i endozochory a także myrmekochory. Do roślin, które powiększyły swoje zasięgi zaliczono głównie gatunki leśne, rzadsze były tu



Ryc. 7. Rozmieszczenie: 1 – *Vicia grandiflora*, 2 – *Descurainia sophia*, 3 – *Solidago gigantea*, 4 – *Helianthus tuberosus*, 5 – *Urtica urens*, 6 – *Armoracia rusticana*, 7 – *Aster novi-belgii*

Fig. 7. Distribution of: 1 – *Vicia grandiflora*, 2 – *Descurainia sophia*, 3 – *Solidago gigantea*, 4 – *Helianthus tuberosus*, 5 – *Urtica urens*, 6 – *Armoracia rusticana*, 7 – *Aster novi-belgii*

rośliny łąkowe lub związane z siedliskami synantropijnymi (tab. I). Niektóre spośród gatunków synantropijnych zadomowiły się już całkowicie na siedliskach naturalnych w lasach np. obce dla naszej flory i szczególnie ekspansywne: grochodrzew akacjowy *Robinia pseudacacia* (ryc. 8) i niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* (ryc. 9). W grupie gatunków poszerzających zasięgi przeważają rozmnażające się intensywnie na drodze wegetatywnej, przy czym stosunkowo liczne są rośliny drzewiastofanerofity. Ze względu na typ rozsiewania wiele spośród tych roślin wytwarza diaspory reprezentują-



Ryc. 8. Rozmieszczenie: 1, 2 – *Robinia pseudacacia* (1 – stanowiska wcześniej notowane, 2 – stanowiska obecne), 3, 4 – *Rudbeckia laciniata* (3 – stanowiska wcześniej notowane, 4 – stanowiska obecne)

Fig. 8. Distribution of: 1, 2 – *Robinia pseudacacia* (1 – previously noted localities, 2 – present localities), 3, 4 – *Rudbeckia laciniata* (3 – previously noted localities, 4 – present localities)

ce grupę anemochorów (zwłaszcza anemochorów szybujących), choć spotyka się także i inne typy rozsiewania. Przedstawione właściwości ekologiczne gatunków rozprzestrzeniających się wskazują na duże zdolności kolonizacyjne tej grupy.

#### IV. ZMIANY W ZBIOROWISKACH ROŚLINNYCH

Aktualnie na badanym terenie można wyróżnić pięć ważniejszych grup zbiorowisk roślinnych: a – leśne i zaroślowe, b – łąkowe i pastwiskowe, c – mu-



Ryc. 9. Rozmieszczenie *Impatiens parviflora*: 1 – stanowiska wcześniej notowane, 2 – stanowiska obecne

Fig. 9. Distribution of *Impatiens parviflora*: 1 – previously noted localities, 2 – present localities

raw naskalnych i kserotermicznych, d – wodne i nadbrzeżne, e – synantropijne. Obecne rozmieszczenie zbiorowisk roślinnych w Dolinie Kluczwody oraz sytuację sprzed 25 lat przedstawiają ryciny 10 i 11.

Ze względu na zmiany, jakie zaszły w zbiorowiskach roślinnych pod wpływem gospodarki człowieka podzielono je na trzy grupy:

A. zbiorowiska ustępujące – to głównie zbiorowiska łąk (z klasy *Molinio-Arrhenatheretea*), wtórnych muraw kserotermicznych, a także zrębowe i polne. Ze względu na zajmowaną powierzchnię zbiorowiska te odgrywały dawniej na dnie Doliny

stosunkowo większą rolę niż obecnie (ryc. 10, 11 tab. II);

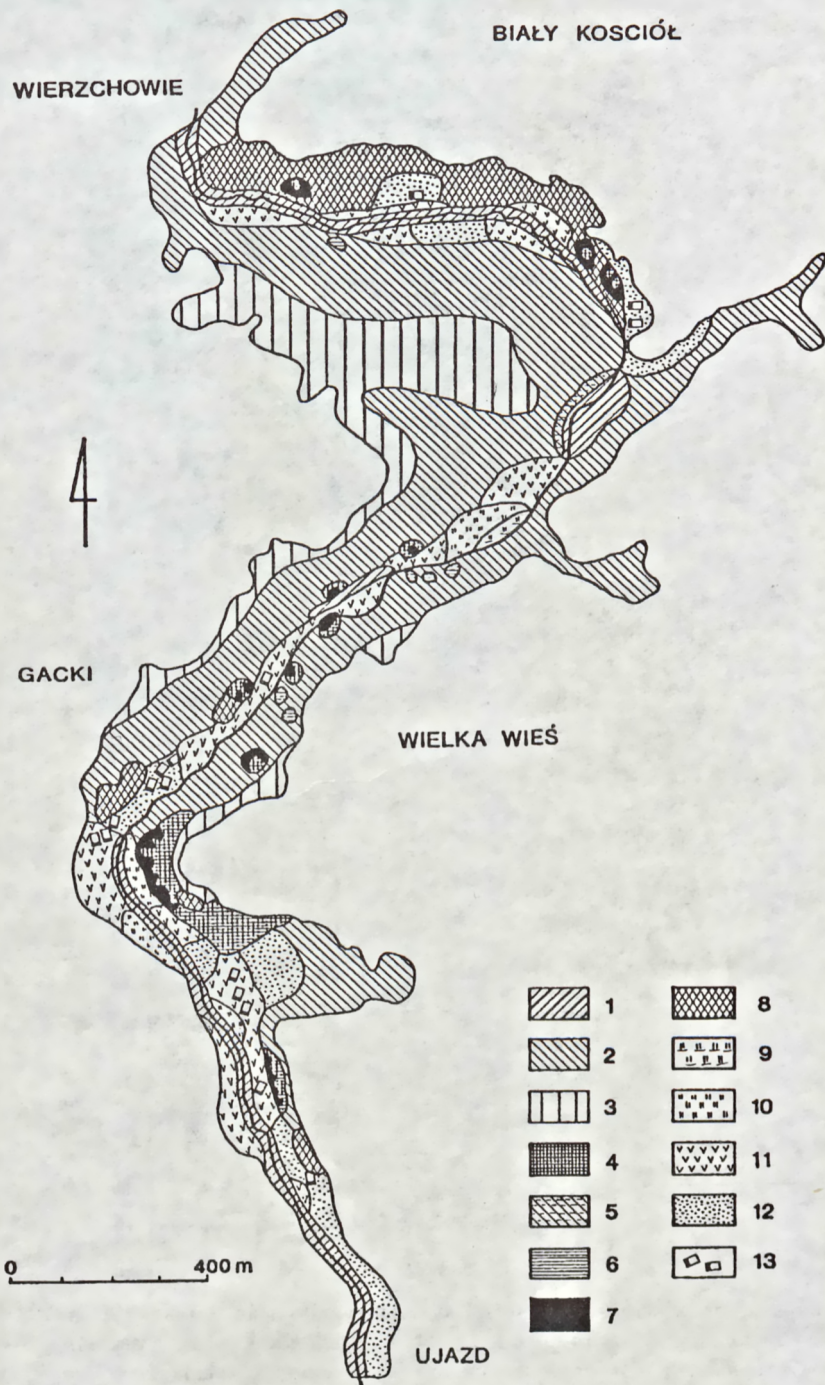
B. zbiorowiska poszerzające swoje zasięgi, a więc zarówno nowe dla badanego terenu, wcześniej tu nie notowane np. stadia sukcesyjne rozmaitych zbiorowisk (łąkowych, wtórnych muraw kserotermicznych, ciepłych zarośli), jak i zbiorowiska uprzednio tu występujące, a których powierzchnia ostatnio nieco się zwiększyła np. lasy, zwłaszcza łągi (tab. II);

C. zbiorowiska utrzymujące się w niezmienionym stanie, tak pod względem składu gatunkowego, jak i zajmowanej przez nie w terenie powierzchni np. muraw naskalnych, zbiorowisk wodnych (tab. II).

Największym zmianom w okresie badań uległy zbiorowiska łąk i pastwisk z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* położone na dnie Doliny. Znacznie zmniejszył się zasięg zespołów: *Arrhenatheretum elatioris* i *Cirsietum rivularis*. Brak wypasu i koszenia uruchomił tu procesy sukcesyjne. W wielu miejscach rozwinęło się zbiorowisko złożone z wysokich bylin i (np. pokrzywy zwyczajnej *Urtica dioica*, bodziszka żałobnego *Geranium phaeum*, szczawiu tępolistnego *Rumex obtusifolius*) i traw (np. kostrzewy olbrzymiej *Festuca gigantea*, perzu psiego *Elymus caninus*). W dalszym etapie sukcesji w kilku miejscach Doliny siedliska łąk reprezentowanych przez zespół *Cirsietum rivularis* zajęły zarośla olszy czarnej *Alnus glutinosa*. Procesy sukcesyjne spowodowały wzrost ocienienia, wilgotności oraz eutrofizację siedlisk. Zniknęło szereg roślin łąkowych, zwłaszcza storczyków (np. storczyk męski *Orchis mascula*, storczyk samiczy *O. morio*). Podobne zmiany na łąkach wywołane zmianami w gospodarce człowieka opisano ostatnio z Ojcowskiego Parku Narodowego (Kornaś, Dubiel 1990, 1991).

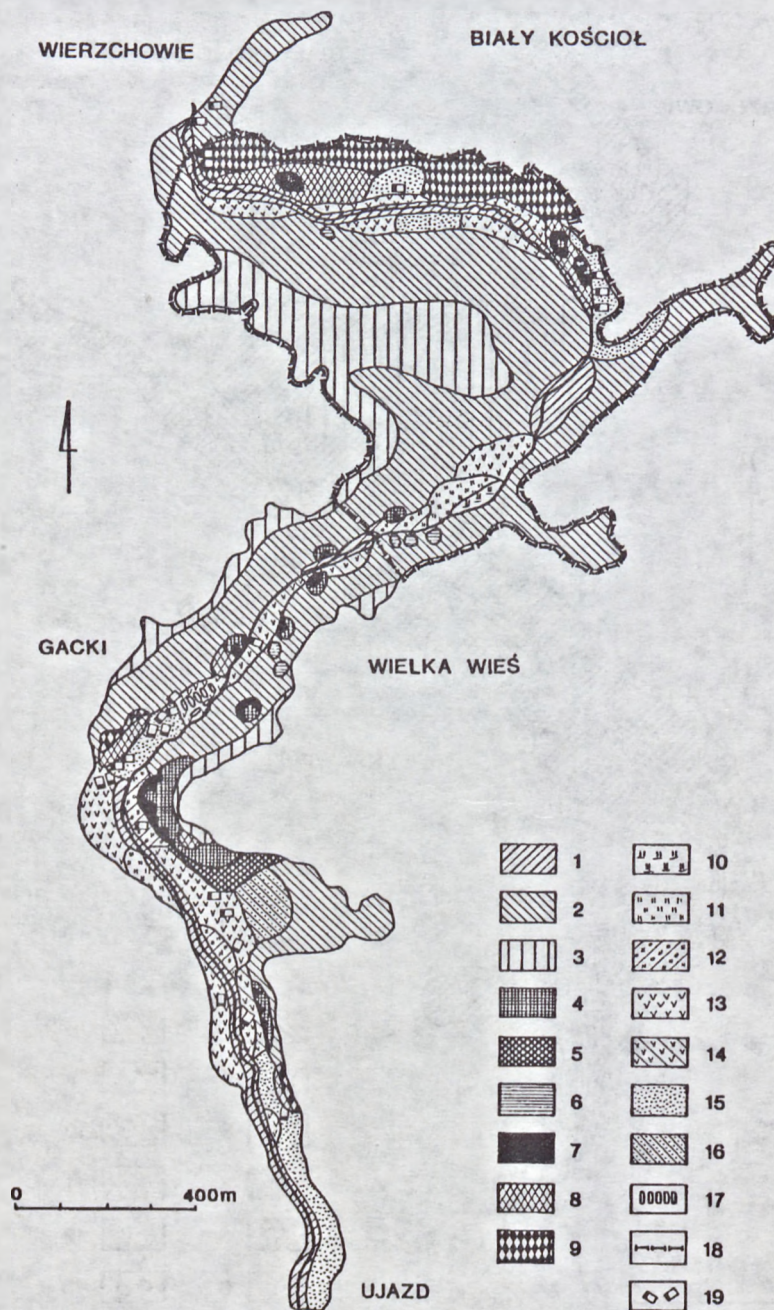
Mniejsze zmiany zaobserwowano ostatnio w zbiorowiskach leśnych. W wyniku sukcesji tylko nieznacznie zwiększyła się ich powierzchnia. W fragmentach łągów reprezentujących związek *Alno-Padion* rozpowszechniły się nitrofity np. pokrzywa zwyczajna *Urtica dioica* czy przytulia czepna *Galium aparine*. W obrębie tych zbiorowisk obok gatunków gatunków rodzimych znalazły się również rośliny obcego pochodzenia, stosunkowo niedawno na ten teren zawleczone: niecierpek drobnokwiatowy *Impatiens parviflora* i rudbekia naga *Rudbeckia laciniata*. Pierwszy z wymienionych antropitów zadomowił się już także w pozostałych





Ryc. 10. Mapa zbiorowisk roślinnych Doliny Kluczwody (stan z lat 1964-1965): 1 – fragmenty łągów z *Alno-Padion*, 2 – *Tilio-Carpinetum*, 3 – *Pino-Quercetum*, 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*, 5 – zręby z *Atropetalia*, 6 – zbiorowiska mchów na ocienionych skałkach (*Ctenidetalia*), 7 – *Festucetum pallentis*, 8 – *Origano-Brachypodietum*, 9 – fragmenty szuwarów z *Magnocaricion*, 10 – *Cirsietum rivularis*, 11 – łąki z *Arrhenatheretalia*, 12 – uprawy polne + roślinność ruderalna (*Rudero-Secalietae*), 13 – zabudowania

Fig. 10. Vegetation of the Kluczwoda Valley in the years 1964-1965: 1 – fragments of carrs of the *Alno-Padion* alliance, 2 – *Tilio-Carpinetum*, 3 – *Pino-Quercetum*, 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*, 5 – clearings of the *Atropetalia* order, 6 – moss communities on shaded rocks (*Ctenidetalia*), 7 – *Festucetum pallentis*, 8 – *Origano-Brachypodietum*, 9 – tall sedge communities of the *Magnocaricion* alliance, 10 – *Cirsietum rivularis*, 11 – meadows of the *Arrhenatheretalia*, 12 – fields + ruderal vegetation (*Rudero-Secalietae*), 13 – buildings



Ryc. 11. Aktualna mapa zbiorowisk roślinnych Doliny Kluczwody (stan z roku 1989): 1 – fragmenty łągów z *Alno-Padion*, 2 – *Tilio-Carpinetum*, 3 – *Pino-Quercetum*, 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*, 5 – stadium sukcesyjne *Peucedano cervariae-Coryletum*, 6 – zbiorowiska mchów na ocienionych skałkach (*Ctenidetalia*), 7 – *Festucetum pallentis*, 8 – *Origano-Brachypodietum*, 9 – stadium sukcesyjne *Origano-Brachypodietum*, 10 – fragmenty szuwarów z *Magnocaricion*, 11 – *Cirsietum rivularis*, 12 – stadium sukcesyjne *Cirsietum rivularis*, 13 – łąki z *Arrhenatheretalia*, 14 – stadium sukcesyjne łąk z *Arrhenatheretalia*, 15 – uprawy polne + roślinność ruderalna (*Rudero-Secalieta*), 16 – u-gory, 17 – stawy rybne, 18 – granica rezerwatu, 19 – zabudowania

Fig. 11. Actual vegetation of the Kluczwoda Valley in the year 1989: 1 – fragments of carrs of the *Alno-Padion* alliance, 2 – *Tilio-Carpinetum*, 3 – *Pino-Quercetum*, 4 – *Peucedano cervariae-Coryletum*, 5 – succession stage of *Peucedano cervariae-Coryletum*, 6 – moss communities on shaded rocks (*Ctenidetalia*), 7 – *Festucetum pallentis*, 8 – *Origano-Brachypodietum*, 9 – succession stage of *Origano-Brachypodietum*, 10 – fragments of tall sedge communities of the *Magnocaricion* alliance, 11 – *Cirsietum rivularis*, 12 – succession stage of *Cirsietum rivularis*, 13 – meadows of the *Arrhenatheretalia* order, 14 – succession stage of the *Arrhenatheretalia* order, 15 – fields + ruderal vegetation (*Rudero-Secalieta*), 16 – fallows, 17 – fish ponds, 18 – the boundary of the nature reserve, 19 – buildings

TABELA II  
Zmiany w zbiorowiskach roślinnych w Dolinie Kluczwody  
Changes of plant communities in the Kluczwoda Valley

Zbiorowisko roślinne Plant community	Zbiorowiska utrzymujące się Stable communities	Zbiorowiska ustępujące Disappearing communities	Zbiorowiska nowo powstałe Newly established communities	Zbiorowiska rozprzestrzeniające się Expanding communities
Łęgi z <i>Alno-Padion</i> Carrs of the <i>Alno-Padion</i> alliance				+
<i>Tilio-Carpinetum</i>				+
<i>Pino-Quercetum</i>				+
Zręby z <i>Antropetalia</i> Clearings of the <i>Antropetalia</i> order		+		
<i>Peucedano cervariae-Coryletum</i>		+		
Stadium sukcesyjne <i>P. c-C.</i> Succession stage of <i>P. c-C.</i>			+	
<i>Origano-Brachypodietum</i>		+		
Stadium sukcesyjne <i>O.-B.</i> Succession stage of <i>O.-B.</i>			+	
<i>Festucetum pallentis</i>	+			
Zbiorowiska z <i>Ctenidetalia</i> Communities of the <i>Ctenidetalia</i> order	+			
<i>Cirsietum rivularis</i>		+		
Stadium sukcesyjne <i>C. r.</i> Succession stage <i>C. r.</i>			+	
<i>Arrhenatheretum medio-europaeum</i>		+		
Stadium sukcesyjne <i>A. m.</i> Succession stage <i>A. m.</i>			+	
Zbiorowisko z <i>Magnocaricion</i> Community of the <i>Magnocaricion</i> alliance	+			
<i>Glycerietum plicatae</i>	+			
Zbiorowiska z <i>Rudero-Secalieta</i> Communities of the <i>Rudero-Secalieta</i> class		+		
Razem Total	4	6	4	3

zbiorowiskach leśnych: w grądach *Tilio-Carpinetum* i w borach mieszanych *Pino-Quercetum*. We wszystkich zbiorowiskach leśnych obserwowano również ekspansję wprowadzonego tu wcześniej przez człowieka grochodrzewu akacjowego *Robinia pseudacacia*. Innym zjawiskiem zaobserwowanym w grądach był wzrost ocienienia runa spowodowany rozrośnięciem się w warstwie drzew graba zwyczajnego *Carpinus betulus*. Przyczyniło się to do zmniejszenia w podszyciu zwarcia krzewów, a zwłaszcza leszczyny *Corylus avellana*.

W ciepłych zaroślach *Peucedano cervariae-Coryletum* obserwowano z kolei ocienienie warstwy runa spowodowane nadmiernym rozrośnięciem się krzewów: leszczyny *Corylus avellana* i derenia świdwy *Cornus sanguinea*. Spowodowało to zmniejszenie się powierzchni występujących w ich obrębie murawek i zanik związanych z nimi rzadkich roślin kserotermicznych np. astra gawędki *Aster amellus*. Podobne zjawisko obserwowano ostatnio również w rezerwacie kserotermicznym

Skały Przegorzalskie (Towpasz, Mierzeńska 1990).

W górnej części Doliny stwierdzono, że w wyniku sukcesji na wtórną murawę naskalną *Origano-Brachypodietum*, prócz krzewów, wkroczyły już drzewa: brzoza brodawkowata *Betula pendula*, dąb szypułkowy *Quercus robur*, robinia akacja *Robinia pseudacacia*. W niektórych miejscach murawy te zostały również sztucznie zalesione poprzez nasadzenia m.in. sosny czarnej *Pinus nigra*, sosny wejmutki *P. strobus*, świerka pospolitego *Picea abies* czy modrzewia europejskiego *Larix decidua*.

W obrębie murawy naskalnej *Festucetum pallentis* jak dotąd nie stwierdzono żadnych niekorzystnych zmian.

Zmiany w zbiorowiskach segetalnych (w stosunku do wcześniejszych danych) dotyczyły przede wszystkim zmniejszenia się liczby stanowisk niektórych chwastów polnych, a zwłaszcza związanych z zespołem wyki czteronasiennej *Vicetum tetraspermae* (np. stokłosa żytniej *Bromus secalinus*, kąkol polny *Agrostemma githago* czy czerwca roczny *Scleranthus annuus*). Wiązało się to z unowocześnieniem zabiegów agrotechnicznych. W miejsce tych gatunków na wielu polach pojawiły się uprzednio tu nie notowane i o szerszej skali ekologicznej (np. wyka pstra *Vicia dasycarpa*, wyka brudnożółta *Vicia grandiflora* czy owies głuchy *Avena fatua*). Wymienione rośliny okazały się uciążliwymi chwastami. Zjawisko to zostało opisane ostatnio także z innej części Jury Krakowskiej (Trzciska-Tacik 1991). W związku z zarzuceniem upraw w niektórych częściach dna Doliny obserwowano nieznaczne zmniejszenie się powierzchni zajmowanej tu uprzednio przez zbiorowiska segetalne (ryc. 10 i 11).

#### V. SKUTKI ANTROPOGENICZNYCH PRZEKSZTAŁCENŃ RÓŻNYCH CZĘŚCI DOLINY KLUCZWODY

W trakcie przeprowadzonych badań stwierdzono, że w ostatnich latach najbardziej intensywnym przemianom uległo dno Doliny (ryc. 10 i 11). Wiązało się to głównie z zarzuceniem tradycyjnego sposobu gospodarowania na tym terenie. Wiele spośród dawnych gospodarstw przestało już istnieć. W wielu miejscach zmieniły się też stosunki własnościowe, a nowi właściciele, najczęściej dla tego terenu obcy, zaczęli tu gospodarować w sposób niewłaściwy.

Zarzucenie wypasu i koszenia łąk uruchomiło procesy sukcesyjne. W miejsce kwiecistych łąk będących niegdyś ozdobą krajobrazu, powstały mało urozmaicone zbiorowiska, złożone z wysokich bylin i traw. Wzrosło ocienienie i zawilgocenie tych powierzchni, a także stopień ich eutrofizacji. W niektóre miejsca w wyniku sukcesji wkroczyła olsza czarna. Zniknęły rzadkie gatunki roślin (np. storczyki). Na polach uprawnych obserwowano zanikanie rzadkich, mało odpornych na zwalczanie przy użyciu środków chemicznych chwastów, a rozpoznał się także wzrost innych bardziej odpornych.

Wybudowanie stawów rybnych w środkowej części Doliny spowodowało wzrost zanieczyszczenia potoku i jego eutrofizację. Przyczyniło się do tego również wyrzucanie śmieci wprost do potoku i w otaczające je zarośla. Opisane zmiany przyczyniły też do masowego rozwoju nitrofitów.

Budowa nowych domów i dróg dojazdowych ułatwiła dostęp w głąb doliny i rozprzestrzenianie się na siedliskach ruderalnych uprzednio tu nie notowanych roślin synantropijnych. Niektóre antropofity zadomowiły się już nawet zupełnie w zbiorowiskach leśnych.

Pewne rośliny lub ich stanowiska zginęły także wskutek bezpośredniego zniszczenia ich siedlisk (np. podczas budowy nowego domu w środkowej części Doliny zginęło jedyne na tym terenie stanowisko pluskwicy europejskiej *Cimicifuga europaea*).

Mniejszym przemianom pod wpływem działalności człowieka podlegały zbocza Doliny. Obserwowano tu niszczenie skał wapiennych i wykorzystywanie ich jako materiał budowlany. I tak np. w r. 1987 podczas wybicrania kamieni na budowę nowego domu został uszkodzony i zniszczony na znacznej powierzchni drzewostan grabowy. W trakcie tego nie tylko połamano gałęzie, ale również szereg drzew zostało wyrwanych z korzeniami oraz uszkodzone zostało runo leśne.

W środkowej części Doliny w związku z zakazem przejścia jej dnem przez teren, który oznaczony został jako prywatny, wytyczono nowy szlak turystyczny biegnący po bardzo stromym zboczu. Spowodowało to na znacznym odcinku szlaku całkowite zniszczenie runa leśnego i odstonięcie korzeni drzew, a w efekcie poszerzenie "ścieżki" dochodzącej miejscami nawet do 1,5 m szerokości.

Z kolei brak przerzedzania drzew i krzewów w grądzie i w ciepłych zaroślach przyczynił się do

nadmiernego rozrastania się ich pni i gałęzi, a w konsekwencji do silnego zacinienia runa.

Wykonane przed 15 laty obudowanie ujęcia źródła i ogrodzenie jego sąsiedztwa jako strefy ochrony wody wyzwoliło procesy sukcesyjne. Za ogrodzeniem znalazła się też skałka z bardzo rzadkim gatunkiem kserotermicznym: turzycą stopowatą *Carex pediformis*. Rozrastające się u jej podnóża zarośla olszy czarnej *Alnus glutinosa* spowodowały ocienienie skałki i prawdopodobnie wyginięcie tego stanowiska.

Na wierzchowinie, w obrębie zbiorowisk leśnych zajmujących tam jedynie niewielki procent powierzchni, poza nieznacznym wzrostem zacinienia w wyniku sukcesji roślinności drzewiastej nie stwierdzono żadnych bardziej istotnych zmian. Natomiast na dominujących tam polach uprawnych obserwowano zmiany podobne jak na polach położonych na dnie Doliny.

Współczesna gospodarka człowieka na terenie Doliny Kluczwody ma wybitnie rabunkowy charakter. W ostatnim czasie powstało tu wiele szpeczących inwestycji, powodujących chaos architektoniczny. Wzrosło zanieczyszczenie potoku i jego obrzeży, a w wielu miejscach zarośla zamieniły się w śmietniki. Stare, opuszczone i zaniedbane sady są pozostałością dawnego zagospodarowania Doliny. Wszystko to daje smutny obraz terenu posiadającego niegdyś wybitne walory estetyczne, przyrodnicze i krajobrazowe. Na zawsze znikł już urok tej niegdyś jednej z najpiękniejszych podkrakowskich dolinek.

## PIŚMIENNICTWO

- Berdau F. 1859. *Flora Cracoviensis*. Typ. UJ. Cracoviae.
- Browicz K. 1959. Gatunki z rodzaju *Cotoneaster* Ehrh. w Polsce. *Arbor. Kórn.* 4: 5 – 108.
- Kornaś J. 1950. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Cz. 1: Zespoły pól uprawnych (Les associations végétales du Jura Cracovien. I-ère partie: Les associations des champs cultivés). *Acta Soc. Bot. Pol.* 20, 2: 316 – 468.
- Kornaś J. 1952. Zespoły roślinne Jury Krakowskiej. Cz. 2: Zespoły ruderalne (Les associations végétales du Jura Cracovien. II-ème partie: Les associations ruderales). *Acta Soc. Bot. Pol.* 21, 4: 701 – 718.
- Kornaś J., Dubiel E. 1990. Przemiany zbiorowisk łąkowych w Ojcowskim Parku Narodowym w ostatnim trzydziestolecu. *Prądnik*, Prace Muz. Szafera, 2: 97 – 106.
- Kornaś J., Dubiel E. 1991. Land use and vegetation changes in the hay meadows of the Ojców National Park during the last thirty years. *Veröff. Geobot. Inst. ETH*, Stiftung Rübel, Zürich, 106: 208 – 231.
- Luchter K. 1966. Flora Doliny Kluczwody koło Krakowa. Praca magisterska wykonana w Zakładzie Taksonomii Roślin i Fitogeografii Instytutu Botaniki UJ w Krakowie. Maszynopis.
- Medwecka-Kornaś A. 1952. Zespoły leśne Jury Krakowskiej (Les associations forestières du Jura Cracovien). *Ochr. Przyr.* 20: 133 – 236.
- Medwecka-Kornaś A., Kornaś J. 1963. Mapa zbiorowisk roślinnych Ojcowskiego Parku Narodowego (Vegetation map of the Ojców National Park). *Ochr. Przyr.* 29: 17 – 87.
- Michalik S. 1974. Antropogeniczne przemiany szaty roślinnej Ojcowskiego Parku Narodowego od początków XIX w. do 1960 roku (The changes induced by man in the vegetation of the Ojców National Park since the beginning of XIXth century to 1960). *Ochr. Przyr.* 39: 65 – 154.
- Michalik S. 1978. Rośliny naczyniowe Ojcowskiego Parku Narodowego (Vascular plants of the Ojców National Park). *Studia Naturae*, ser. A, 16: 1 – 171.
- Michalik S. 1979a. Przestrzenna i ekologiczna koncepcja ochrony szaty roślinnej centralnej części Wyżyny Krakowskiej (Spatial and ecological conception of the conservation of vegetation in the central part of the Cracow Upland). *Ochr. Przyr.* 42: 75 – 91.
- Michalik S. 1979b. Charakterystyka ekologiczna kserotermicznej i górskiej flory naczyniowej Ojcowskiego Parku Narodowego (Ecological characterization of the xerothermal and montane vascular flora of the Ojców National Park). *Studia Naturae*, ser. A, 19: 1 – 95.
- Nowak J. 1954. Nowe stanowisko kwitnącego bluszczu (*Hedera helix* L.) w obszarze Jury Krakowskiej. *Chrońmy Przyr. ojcz.* 10: 5.
- Pawłowski B. 1925. Zapiski florystyczne z okolic Krakowa, Ojcowa i Zawiercia. *Spraw. Kom. Fizjogr.* 58/59: 47 – 56.
- Starzecki W. 1958. Wpływ mikroklimatu jaskiń na zmiany morfologiczne, anatomiczne i fizjologiczne u *Asplenium trichomanes* L. i *A. ruta-muraria* L. (The influence of the microclimate of the caves on the morphology, anatomy and physiology of *Asplenium trichomanes* L. and *A. ruta-muraria* L.) *Acta Soc. Bot. Pol.* 27, 2: 221 – 248.
- Towpasz K., Mierzeńska M. 1990. Antropogeniczne przemiany flory i roślinności w rezerwacie "Skały Przegorzalskie" w Krakowie w ostatnim trzydziestolecu (Antropogenic changes in the flora and vegetation of the "Skały Przegorzalskie" nature reserve near Cracow during the last thirty years). *Chrońmy Przyr. ojcz.* 46, 6: 32 – 44.
- Trzecińska-Tacik H. 1991. Changes in the corn-weed communities in the Małopolska (S. Poland)

from 1947 to 1988. *Veröff. Geobot. Inst. ETH, Stiftung Rübel, Zürich*, 106: 232–256.

### SUMMARY

The Kluczwoda Valley is situated in the eastern part of the Kraków Upland (Fig. 1). The relief of the Valley is much diversified; its slopes steep and rocky (Figs 2–4). In 1989 the Dolina Kluczwoy nature reserve was established there. A total number of 503 vascular plant species were found in the area investigated, among them xerothermic plants occurred numerously (135 species) while the amount of mountain species was insignificant (17 species). The number of anthropogenic taxa was fairly large (63 species).

Forests are the most important plant communities in the Kluczwoda Valley, especially oak–hornbeam (*Tilio-Carpineum*) forest, while mixed oak–pine forests (*Pino-Quercetum*) and alder carrs of *Alno-Padion* alliance are less frequent. Xerothermic communities, represented by thermophilous shrub *Peucedano cervariae-Coryletum* and *Festucetum pallentis* and *Origano-Brachypodietum* swards on rocks, are connected with valley slopes (Figs 2–4). Meadow and pasture communities of the *Molinio-Arrhenatheretea* class and ruderal and segetal vegetation of the *Rudero-Secalietea* class developed at the bottom of the valley.

Investigations on the flora and vegetation were carried out in the years 1964–1965 and were repeated in 1986–1989. Many changes caused by improper human husbandry were observed in the investigated area. Probably 12 plant species disappeared and at the same time 22 new taxa appeared in the flora. Similarly, some plant vanished or are in retreat (meadow, field and forest clearing communities) but there are also new ones (e.g. succession stages of various associations).

According to their reaction to changes caused by man all plant species and plant communities have been divided into three groups: A – retreating, B – expanding their ranges, and C – stable (Tables I and II, Figs 5–11).

The greatest changes were observed at the bottom of the valley. The stop of grazing and mowing the meadows

of the *Molinio-Arrhenatheretea* class started succession processes. Instead of colourful and flowering meadows the monotonous communities consisting of tall forbs and grasses develop. The shadiness and moisture and also the eutrophization of these areas increased. As a result of succession the alder (*Alnus glutinosa*) appears in many places. Some rare plant species, e.g., orchids, disappear from the meadows. In the result of modern agriculture the participation of rare corn–weeds decreased considerably, while the species of wide ecological scale flourished. The building of new fish ponds caused the pollution and eutrophization of the stream. The construction of new houses and roads made the penetration of synanthropic plants into the valley and their wide distribution there easier. Some of these plants are now very common in various natural communities (especially in forests) and they were also found on the slopes of the valley and in the plateau.

Minor changes were observed on the slopes of the valley. The lack of proper management in the forests, especially in the oak–hornbeam wood (*Tilio-Carpineum*) and in the mixed oak–pine forest (*Pino-Quercetum*), caused the overgrowth of trunks and branches and as a result increased the shading of herb layer plants. In the thermophilous scrub *Peucedano cervariae-Coryletum* the growing bushes shading the xerothermic swards caused the extinction of rare xerothermic plants.

Very small changes which took place in the part of the plateau were connected with the development of trees and shrubs in the mixed oak–pine forest (*Pino-Quercetum*) and a slight increase in the area covered by this community. Changes in the crop fields were similar to those in the valley bottom.

Present human husbandry in the Kluczwoda Valley is clearly of plundering type. Besides direct changes in the flora and vegetation there appeared many hideous buildings that cause an architectonic chaos, the pollution of the stream increased, and the old abandoned and neglected orchards are the only traces of the previous management of the valley. The charm of the most beautiful valleys near Cracow has been lost forever.