

Mchy
Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej
w obliczu antropogenicznych przemian
szaty roślinnej

PRACE
NAUKOWE



UNIwersytetu
Śląskiego
w Katowicach

NR 2800

Barbara Fojcik

**Mchy
Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej
w obliczu antropogenicznych przemian
szaty roślinnej**

Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego



Katowice 2011

Spis treści

Wstęp	7
1. Ogólna charakterystyka Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	9
1.1. Położenie i granice	9
1.2. Rzeźba terenu	10
1.3. Geologia	11
1.4. Gleby	12
1.5. Hydrografia	13
1.6. Klimat	13
1.7. Szata roślinna	14
1.8. Wpływ człowieka na stan środowiska przyrodniczego	19
2. Historia badań flory mchów Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	23
3. Metodyka badań	25
4. Wyniki	30
4.1. Ogólna statystyka flory mchów	30
4.2. Zróżnicowanie przestrzenne muskoflory	34
4.3. Elementy geograficzne	36
4.4. Elementy kierunkowe	39
4.5. Gatunki górskie	39
4.6. Gatunki rzadkie	45
4.7. Zróżnicowanie ekologiczno-siedliskowe flory mchów Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	49
4.7.1. Preferencje ekologiczne gatunków	50
4.7.1.1. Zróżnicowanie flory pod względem światłolubności	51
4.7.1.2. Zróżnicowanie flory pod względem pH podłoża	52
4.7.1.3. Zróżnicowanie flory pod względem wilgociolubności	54
4.7.2. Charakterystyka brioflorystyczna siedlisk	55
4.7.2.1. Siedliska wodne i nadwodne	56
4.7.2.2. Bagna i torfowiska	58
4.7.2.3. Szuwary	59

4.7.2.4.	Łąki i pastwiska	59
4.7.2.5.	Murawy psammofilne	60
4.7.2.6.	Murawy naskalne i kserotermiczne	61
4.7.2.7.	Lasy i zarośla	63
4.7.2.8.	Skąły	65
4.7.2.9.	Kora drzew	67
4.7.2.10.	Murszejące drewno	76
4.7.2.11.	Siedliska specjalne	78
4.7.2.12.	Siedliska antropogeniczne	78
	4.7.2.12.1. Drogi i przydroża	78
	4.7.2.12.2. Pola uprawne i nieużytki porolne	79
	4.7.2.12.3. Betonowe mury	80
	4.7.2.12.4. Skarpy	82
	4.7.2.12.5. Spaleniska	82
	4.7.2.12.6. Inne siedliska antropogeniczne	82
4.7.3.	Analiza zróżnicowania siedliskowego mchów Wyżyny Krakowsko- -Częstochowskiej	83
	4.7.3.1. Ogólne zróżnicowanie siedliskowe	84
	4.7.3.2. Mchy siedlisk antropogenicznych	84
4.7.4.	Udział mchów w zbiorowiskach roślinnych Wyżyny Krakowsko- -Częstochowskiej	93
4.8.	Wpływ antropopresji na florę mchów Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	94
4.9.	Tendencje dynamiczne w brioflorze Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	102
	4.9.1. Mchy zanikające	103
	4.9.2. Mchy prawdopodobnie niezmiennające znacząco swego występo- wania	103
	4.9.3. Mchy rozprzestrzeniające się	103
4.10.	Modele rozmieszczenia mchów na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej	108
4.11.	Waloryzacja briologiczna Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	112
4.12.	Ochrona muskoflory na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej	114
	4.12.1. Gatunki chronione	114
	4.12.2. Gatunki zagrożone w Polsce i Europie	118
	4.12.3. Gatunki zagrożone na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej	121
	4.12.4. Siedliska ważne dla utrzymania różnorodności flory mchów	122
	4.12.5. Brioflora obszarów chronionych	125
	4.12.5.1. Rezerваты przyrody	125
	4.12.5.2. Ojcowski Park Narodowy	141
	4.12.6. Obszary godne objęcia ochroną	142
5.	Dyskusja	145
6.	Podsumowanie wyników i wnioski	154
	Wykaz mchów Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej	159
	Literatura	207
	Summary	227
o	Zusammenfassung	230

Wstęp

Obserwowana współcześnie coraz większa dynamika antropogenicznych przekształceń szaty roślinnej znacząco wpływa na zmiany ilościowej i jakościowej struktury flor lokalnych. Aktualne rozmieszczenie większości gatunków jest wypadkową naturalnych procesów historycznych, które ukształtowały pierwotną roślinność, oraz przemian związanych z działalnością gospodarczą (KORNAŚ 1972; KORNAŚ, MEDWECKA-KORNAŚ 2002). W przypadku mszaków antropopresja zwykle wpływa negatywnie na zróżnicowanie i zasoby flory, prowadząc do znaczącego jej ubożenia (JĘDRZEJKO 1990; DURING 1992; STEBEL 1997). Nie jest to rekompensowane napływem gatunków obcych, jak w przypadku roślin naczyniowych.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska obejmuje obszar o bardzo zróżnicowanej, chociaż silnie przekształconej szacie roślinnej (SZAFER 1972; MICHALIK 1974b; WIKĄ 1986). Tylko lokalnie zachowały się enklawy roślinności o cechach naturalnych, kontrastujące z ogromnymi powierzchniami terenów rolniczych czy zdegenerowanych lasów gospodarczych. Różnorodność siedlisk sprzyja występowaniu roślin o różnych preferencjach ekologicznych (od acydofilnych po kalcyfilne, od wodnych po kserofityczne, od ceniolubnych po światłolubne). Antropopresja koryguje jednak ich występowanie, ograniczając obecność elementów stenotopowych na korzyść gatunków przystosowujących się do siedlisk wtórnych.

W przeciwieństwie do innych makroregionów Wyżyny Śląsko-Krakowskiej, Wyżyna Krakowsko-Częstochowska nie była do tej pory obiektem kompleksowych badań briologicznych. Chociaż działało na tym terenie wielu wybitnych florystów, dane dotyczące mchów pozostawały fragmentaryczne. Uwagę badaczy przyciągały przede wszystkim miejsca najatrakcyjniejsze, jak okolice Ojcowa, Złotego Potoku, Olsztyna czy dolinki podkrakowskie. W aspekcie zachodzących przemian antropogenicznych aktualność wielu notowań mchów z upływem czasu stanęła pod znakiem zapytania, zwłaszcza tych z XIX w. Zrodziła się więc uzasadniona potrzeba przeprowadzenia prac terenowych obejmujących całą Wyżynę, pozwalających zebrać materiały do wieloaspektowej analizy flory mchów i jej syntezy.

Główne cele podjętych badań to:

- przedstawienie bogactwa gatunkowego i zróżnicowania flory mchów na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej,
- określenie głównych czynników warunkujących współczesny obraz brioflory oraz rozmieszczenie poszczególnych gatunków,
- próba podsumowania aktualnych tendencji w dynamice analizowanej flory oraz określenia ich przyczyn,
- analiza reakcji na antropopresję w odniesieniu do poszczególnych gatunków oraz różnych grup ekologicznych mchów, a także wynikających z tego lokalnych zmian zasięgowych i modeli aktualnego rozmieszczenia gatunków,
- wskazanie najważniejszych zagrożeń, powodujących znaczące zmiany w strukturze ilościowej i jakościowej brioflory,
- opracowanie czerwonej listy mchów zagrożonych Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej,
- sprecyzowanie, jakie obszary i siedliska mają kluczowe znaczenie dla funkcjonowania muskoflory omawianego obszaru.

Pragnę złożyć podziękowania wszystkim osobom, które w jakikolwiek sposób były mi pomocne podczas przygotowywania niniejszej monografii. Panu prof. dr. hab. Krzysztofowi Rostańskiemu oraz Pani dr hab. Barbarze Tokarskiej-Guzik dziękuję za życzliwość i motywację. Panu prof. dr. hab. Ryszardowi Ochyrze jestem wdzięczna za ukierunkowanie moich zainteresowań briologicznych oraz udostępnienie mi niepublikowanych materiałów florystycznych z Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej. Panu dr. hab. Adamowi Steblowi (SOSN), Pani dr Monice Staniaszek-Kik (LODZ), Pani dr Beacie Cykowskiej (KRAM-B) oraz Pani dr Mai Graniszewskiej (WA) jestem wdzięczna za pomoc podczas rewizji materiałów zielnikowych. Dziękuję także Pani dr hab. Beacie Babczyńskiej-Sendek za udostępnienie alegatów zielnikowych. W trakcie weryfikacji oznaczeń niektórych taksonów cenną pomocą służyli mi Pan dr hab. Adam Stebel, Pan dr Vitezslav Plášek z Ostrawy i Pan dr Jan Kučera z Czeskich Budziejowic. W przygotowaniu materiału ilustracyjnego bardzo pomogli mi Pani mgr Maria Palowska, Pani dr Katarzyna Bzdęga oraz Pan dr Paweł Wąsowicz (któremu jestem także wdzięczna za pomoc w wykonaniu analiz statystycznych). Dziękuję Pani dr Alicji Barć za przetłumaczenie na język angielski streszczenia mojej pracy, które zweryfikował językowo Pan Arthur Copping (Roydon, Wielka Brytania).

Na ostateczną formę monografii duży wpływ miały cenne uwagi merytoryczne i redakcyjne recenzentów — Pani dr hab. Haliny Bednarek-Ochyry i Pana dr. hab. Jana Żarnowca — za co składam im serdeczne podziękowania.

1. Ogólna charakterystyka Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej

1.1. Położenie i granice

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska stanowi najdalej na wschód wysunięty makroregion Wyżyny Śląsko-Krakowskiej. Jej teren rozciąga się od Częstochowy po Kraków, obejmując powierzchnię około 2 615 km² (KONDRACKI 1988). Od



Ryc. 1. Położenie i regionalizacja Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej (KONDRACKI 1988)

Fig. 1. Location and regions of the Cracow-Częstochowa Upland (KONDRACKI 1988)

północy graniczy z Wyżyną Wieluńską, od której oddziela ją przełomowy odcinek Warty (ryc. 1). Od zachodu sąsiaduje z Wyżyną Śląską, granicą wyznaczoną prawie na całej jej długości wyraźnym progiem tektonicznym, biegnącym od Częstochowy przez Żarki i Ogrodzieniec do Olkusza, i dalej mniej wyraźną granicą przez Czyżówkę i Trzebinę do Wygiełzowa. Granica wschodnia Wyżyny jest bardziej umowna; stanowi ją głównie strefa kontaktu utworów górnojurajskich z kredowymi (DYLIKOWA 1973). Od Niecki Włoszczowskiej i Wyżyny Miechowskiej oddziela ją linia Skrzydlów — Lelów — Jeziorowice — Wysoćice — Kraków. Na południu granicę z Kotliną Oświęcimską i Bramą Krakowską także wyznaczają krawędzie tektoniczne.

Wyraźne zróżnicowanie fizjograficzne Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej znalazło odzwierciedlenie w jej podziale na cztery mezoregiony (KONDRACKI 1988). Północne obszary, od Częstochowy po Wolbrom, obejmuje Wyżyna Częstochowska (1 300 km²). Na południe od Wolbromia rozciąga się Wyżyna Olkuska (820 km²), którą w okolicach Krzeszowic ogranicza obniżenie Rowu Krzeszowickiego (225 km²). Wyniesione południowe krańce Wyżyny należą do Garbu Tenczyńskiego (270 km²).

1.2. Rzeźba terenu

Główne rysy rzeźby Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej zaczęły się kształtować już w trzeciorzędzie. Wyniesiona u schyłku kredy monoklina śląsko-krakowska podlegała erozji, powodującej odsłonięcie skał starszego podłoża. W okresie paleocenu i eocenu intensywne wietrzenie chemiczne i procesy denudacyjne doprowadziły do skrasowienia i wyrównania powierzchni Wyżyny. Rysujące się w oligocenie doliny rzeczne oraz powstałe w miocenie rowy zapadliskowe i zręby tektoniczne zachowały się we współczesnej morfologii tego obszaru. W czwartorzędzie następowało głównie modelowanie istniejących już form terenu (KLIMASZEWSKI 1958).

We współczesnym krajobrazie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej dominują równinne, pofałdowane tereny wierzchowiny, zrównane na wysokości 350—450 m n.p.m., urozmaicone wznoszącymi się wyżej wzgórzami wapienymi. Najwyższe ze wzgórz dochodzą do 502 m n.p.m. (w okolicach Jerzmanowic) i 504 m n.p.m. (w okolicy Ogrodzieńca). Zróżnicowanie lokalnej rzeźby stało się podstawą wyróżnienia kilku jednostek krajobrazowych, odpowiadających mezoregionom (KLIMASZEWSKI 1939/1946).

Wyżyna Częstochowska. Główny element krajobrazu stanowi tu falista wierzchowina o wysokości 330—450 m n.p.m., obniżająca się w kierunku północnym, opadająca ku zachodowi wyraźnym progiem (kuesta jurajska). Jest ona lokalnie rozcięta krasowymi dolinami rzecznyymi (Pilicy i Wiercicy oraz ich dopływów), a także uskokami tektonicznymi. Miejscami wznoszą się skaliste wzgórza o różnorodnej formie, często zwieńczone wychodniami wapien-

nymi (m.in.: Pasma Smoleńsko-Niegowonickie, okolice Ogrodzieńca, Kroczyca, Bobolic, Mirowa, Olsztyna i Gorzkowa) (SOSNOWSKI 1949; MICHALIK 1974b). Charakterystyczne są także pojedyncze skały ostańcowe, urozmaicające monotony lokalnie krajobraz.

Wyżyna Olkuska. Ma formę pofałdowanej wierzchowiny, zrównanej na wysokości około 400—460 m n.p.m. Rzadziej spotykamy tu wzgórza wapienne i śródpolne ostańce (głównie w okolicach Czubrowic i Jerzmanowic). Od północy ogranicza ją tektoniczna krawędź obniżenia wolbromskiego, na południu opada ona w kierunku Rowu Krzeszowickiego wyraźnym progiem, porozcinanym wąwozami wapiennymi (KLIMASZEWSKI 1939/1946; CZEPPE 1972). Południowe obrzeże tego mezoregionu charakteryzują wyjątkowo urozmaicone formy skalne, skoncentrowane w rejonie jarowych dolinek podkrakowskich (Eliaszówki, Raławki, Będkowska, Kobyłańska, Bolechowicka, Kluczwydy). Doliny te charakteryzują się asymetrią: strome i skaliste są ściany wschodnie i południowo-wschodnie, a łagodne i pozbawione skałek — lessowe zbocza zachodnie (GILEWSKA 1972; KONDRACKI 1988). Są to jedne z najpiękniejszych widokowo okolic Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej.

Rów Krzeszowicki. Jest to wąski rów tektoniczny, ciągnący się w kierunku równoleżnikowym od Krakowa po Trzebinę. Teren opada tu do 230—300 m n.p.m., tworząc charakterystyczne obniżenie zapadliskowe przecięte doliną Rudawy (KLIMASZEWSKI 1939/1946).

Garb Tenczyński. Ma charakter zrębu tektonicznego o wierzchowinie zrównanej na wysokości 350—380 m n.p.m., opadającej progami uskokowymi na północ i południe. Lokalnie rozcinają ją krótkie, skaliste doliny (Mnikowska, Zimny Dół itp.) (KLIMASZEWSKI 1939/1946; CZEPPE 1972).

1.3. Geologia

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska zbudowana jest głównie z wapieni jurajskich. W części północno-wschodniej wapienie pokryte są piaskowcami i marglami kredowymi. Na południowym zachodzie utwory jurajskie ustępują skałom starszego podłoża — triasowym wapieniom i dolomitom oraz permskim melafiom (KLIMASZEWSKI 1939/1946).

Utwory czwartorzędowe zachowały się w postaci wyraźnej pokrywy tylko na północnym skraju Wyżyny. Powierzchniowa warstwa fluwiogłacjalnych piasków charakterystyczna jest dla Wyżyny Częstochowskiej. Poza tym utwory z tego okresu zachowały się fragmentarycznie, gdyż większa część wierzchowiny została oczyszczona z osadów lodowcowych na skutek procesów erozyjnych i denudacyjnych. Przeważnie piaszczysto-żwirowe materiały pokrywają głównie dna szerokich dolin oraz obniżenia zapadliskowe i kotły krasowe, wyściełane zwietrzeliną skał jurajskich i kredowych. Wschodnie

obszary wierzchowiny Wyżyny Olkuskiej i Garbu Tenczyńskiego na dużej powierzchni pokrywają lessy. Obecność pokrywy lessowej jest szczególnie wyraźna (do 10 m miąższości) na wschód od linii Myślachowice — Chrzastowice, stanowiąc element nawiązujący do Niecki Nidziańskiej (CZEPPE 1972; DYLIKOWA 1973).

1.4. Gleby

Zróżnicowanie gleb na terenie Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej uwarunkowane jest przede wszystkim występowaniem różnego typu podłoża skalnego, na którym się one rozwijały. W części północnej (Wyżyna Częstochowska), w dużej mierze pokrytej utworami plejstoceniowymi, przeważają ubogie gleby bielcowe. Powstały one w miejscach zalegania głębokiego podłoża piaszczystego na wierzchowinie, a także w zapiaszczonych obniżeniach terenu. Lokalne płaty gleb brunatnych pojawiają się najczęściej na stokach wierzchowiny (MICHALIK 1974b; HEREŹNIAK 1993). Na wapiennym podłożu wierzchowiny tworzą się rędziny. Mają one różny charakter, w zależności od ukształtowania terenu — od skrajnie suchych i ciepłych na zboczach południowych po wilgotne i silnie próchniczne na zboczach północnych. Różny jest także stopień ich wykształcenia — od stadiów inicjalnych, rozwijających się na podłożu skalistym, po typowe. Odmienny charakter mają rędziny tworzące się na utworach kredowych — niewielkie ich płaty występują przy wschodniej granicy Wyżyny (MICHALIK 1974b).

Wierzchowinę południowych regionów Wyżyny (zwłaszcza Wyżyny Olkuskiej) na znacznych obszarach pokrywają utwory lessowe. Na głębokich lessach powstały bielice niecałkowite. Tereny o cieńszej pokrywie lessowej zajmują gleby brunatne (MICHALIK 1974b). Typowe rędziny spotykane są tu na mniejszych powierzchniach, zwykle na skalistych zboczach dolin i w sąsiedztwie wychodni wapiennych (MEDWECKA-KORNAŚ 1952). Przywiązane do piaszczystego podłoża bielice występują tylko na obrzeżach południowej części Wyżyny (zwłaszcza na krańcach Garbu Tenczyńskiego).

Mułowo-bagiennie gleby o charakterze mad wyściełają doliny większych rzek na obszarze całej Wyżyny. W lokalnych obniżeniach i zapadliskach wytworzyły się różnego typu gleby bagienne i torfowe (MICHALIK 1974b; HEREŹNIAK 1993). Udział gleb hydrogenicznnych jest największy na terenie Rowu Krzeszowickiego, chociaż ich charakter uległ przekształceniu na skutek wieloletniej działalności gospodarczej i znaczącego zaburzenia pierwotnych stosunków wodnych.

1.5. Hydrografia

Z uwagi na krasowy charakter większa część Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej charakteryzuje się deficytem wodnym. Wody opadowe gromadzą się głównie w głębokich, podziemnych poziomach wodonośnych, zasilających stosunkowo słabo rozwinięty system stałych źródeł, potoków i rzek. Uzupełnia je sieć cieków okresowych, bezpośrednio zasilanych wodą opadową (MICHALIK 1974b). Lokalny deficyt wody stale się pogłębia na skutek systematycznego obniżania się poziomu wód gruntowych, spowodowanego m.in.: prowadzonymi melioracjami odwadniającymi, poborem wód dla celów komunalnych, a także działalnością górniczą (leje depresyjne) (GÓRKA 1981; HEREŹNIAK 1993; NOWAK 1993). Zaburzenia stosunków wodnych pociągnęły za sobą wiele drastycznych zmian w środowisku przyrodniczym, np.: zanik górnego biegu Białej Przemszy, zanik torfowisk koło Wolbromia czy bagien w Puszczy Dulowskiej.

Północna część Wyżyny leży w dorzeczu Odry, do której wpada Warta, zbierająca swymi dopływami (głównie Wiercica) wody z tych terenów. Środkowa i południowa część Wyżyny należy do dorzecza Wisły. Obszar ten odwadniają, razem ze swymi dopływami, głównie: Pilica z Krztynią i Białką, Szreniawa, Prądnik z Saspówką, Rudawa, Chechło i Biała Przemsza. Nierzadko tutejsze cieki mają charakter potoków krasowych, malowniczo przecinających głębokie wąwozy i doliny jurajskie (zwłaszcza Prądnik z Saspówką czy dopływy Rudawy spływające z południowej krawędzi Wyżyny Olkuskiej) (MICHALIK 1974b).

Wyżynę Krakowsko-Częstochowską zwykle cechuje wywierzyskowy charakter występujących tu źródeł. Wypływa z nich woda o niemal stałej temperaturze 7—10°C, wyraźnie alkaliczna (pH 7—8,3) (GALAS 2005).

1.6. Klimat

Regionalizacja klimatyczna ROMERA (1949) zalicza Wyżynę Krakowsko-Częstochowską do Krainy Śląsko-Krakowskiej o klimacie wyżyn środkowych. Wyraźnie zaznaczają się tu wpływy kontynentalne, widoczne przede wszystkim w dużej rocznej amplitudzie temperatur. Średnia roczna temperatura wynosi 8°C (najcieplejszym miesiącem jest lipiec ze średnią 18,5°C, najchłodniejszy zaś luty ze średnią -2,8°C). Sezon wegetacyjny (ze średnią temperaturą dobową powyżej 5°C) trwa 200—210 dni i jest o około 2 tygodnie krótszy niż w sąsiednich mezoregionach (MICHALIK 1974b; PARTYKA 1992).

Wyżynny klimat odzwierciedla się w ilości opadów, która jest tu większa w porównaniu z sąsiednimi regionami. Wielkość opadów na omawianym terenie różni się lokalnie, ogólnie wzrastając z północy na południe (ze wzro-

stem wysokości bezwzględnej i urozmaicenia rzeźby) oraz malejąc z zachodu na wschód (efekt cienia opadowego kuesty jurajskiej). Opady wahają się w granicach 700—800 mm rocznie, dochodząc do 850 mm/r. na zachodnich obrzeżach wierzchowiny (MICHALIK 1974b). Przeważają wiatry z kierunków zachodnich.

Charakterystyczną cechą Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jest duże zróżnicowanie mezo- i mikroklimatyczne, związane z jej bogatą rzeźbą. Obserwowana lokalnie zmienność warunków nasłonecznienia, wilgotności powietrza oraz powiązana z tym długość zalegania pokrywy śnieżnej warunkują specyficzny obraz współczesnej szaty roślinnej. Duże kontrasty widoczne są np. w rejonie Ojcowskiego Parku Narodowego, gdzie zbocza o różnej wystawie różnią się radykalnie zakresem i dobowym wahaniami temperatury, a także ilością otrzymywanych opadów (nawet o 100 mm rocznie) czy długością zalegania śniegu (do miesiąca różnicy) (KLEIN 1967; MICHALIK 1974a).

1.7. Szata roślinna

Pierwotnie wpływ na współczesny obraz szaty roślinnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej miały czynniki naturalne, wynikające z uwarunkowań historycznych, klimatycznych i siedliskowych. Ukształtowały one pokrywę roślinną zdominowaną przez lasy, z niewielkimi enklawami zbiorowisk o innym charakterze. Gwałtowne przemiany środowiska przyrodniczego, spowodowane działalnością człowieka, doprowadziły do powstania obecnego, zdecydowanie antropogenicznego krajobrazu roślinnego Wyżyny.

Początek kształtowania się współczesnej roślinności na omawianym terenie nastąpił pod koniec zlodowacenia krakowskiego. Sięgający po podnóża Karpat łądolód spowodował wycofanie ciepłolubnej flory trzeciorzędowej, jednocześnie sprowadzając wędrującą przed jego czołem roślinność o charakterze tundrowym. Opanowała ona odsłonięte przez cofający się lodowiec obszary Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, by wraz z ociepleniem klimatu ustąpić powracającej roślinności zbliżonej do plioceńskiej. Kolejne glaciały powodowały wahadłowe migracje roślin — w okresach ochłodzeń z północy wkraczała roślinność tundrowa, urozmaicana przez schodzący na niż element górski, w trakcie interglacjalnych ociepleń zaś powracała roślinność klimatu umiarkowanego, z coraz wyraźniejszym udziałem kserotermicznych gatunków południowo-wschodnich. Rośliny stepowe pojawiały się od drugiego interglacjału, z czasem lokalnie wnikając do zbiorowisk tundry glacialnej, zwłaszcza do wykształcającej się na terenie Wyżyny pod koniec ostatniego zlodowacenia tundry kontynentalnej (stepotundry) (MICHALIK 1974b).

Koniec epoki lodowcowej i stopniowe ocieplenie klimatu umożliwiły rozprzestrzenienie się lasów, początkowo szpilkowych, później ciepłolubnych lasów liściastych. Ekspansja gatunków ciepłolubnych została zahamowana

w okresie subborealnym, charakteryzującym się oziębieniem i zwilgotnieniem klimatu. Sprzyjało to wkraczaniu lasów bukowo-jodłowych, z którymi migrowała na niżej kolejna fala roślin górskich — głównie ceniolubnych gatunków leśnych. Późniejszy okres to postępująca do dziś kontynentalizacja klimatu, jednak zasadniczy wpływ na kształt szaty roślinnej, niezależnie od czynników naturalnych, zaczęła mieć gospodarcza działalność człowieka (MICHALIK 1974b).

Cechą charakterystyczną współczesnej szaty roślinnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, wynikającą z uwarunkowań siedliskowych (głównie lokalnych różnic mezo- i mikroklimatycznych), jest jej duża różnorodność i kontrastowość. Oligotermiczny element górski i relikty glacialne nierzadko sąsiadują z gatunkami o charakterze kserotermicznym. W liczącej 1 433 gatunki florze roślin naczyniowych udział mają przedstawiciele różnorodnych elementów geograficznych, zarówno północnych i południowych, jak również oceanicznych i kontynentalnych (MICHALIK 1972a, 1974b; URBISZ An. 2008). Wyraźnie rysują się tu także główne współczesne tendencje dynamiczne charakteryzujące florę krajową — zanikanie roślin wrażliwych na zmiany siedliskowe (zwłaszcza torfowiskowych) oraz rozprzestrzenianie się rodzimych i obcych gatunków synantropijnych (URBISZ An. 2008).

Odmienne zróżnicowanie siedliskowe północnej i południowej części omawianego terenu odzwierciedla się w strukturze roślinności, zwłaszcza lasów. Na terenie całej Wyżyny przeważają zbiorowiska borowe, z tym że na Wyżynie Częstochowskiej dominują ubogie bory sosnowe *Leucobryo-Pinetum*, ze znacznie mniejszym udziałem borów mieszanych *Quercus roboris-Pinetum*, których udział z kolei wyraźnie wzrasta na południu. Tylko lokalnie i na małych powierzchniach wykształcają się inne typy borów. W środkowej części Wyżyny pojawia się śródlądowy bór suchy *Cladonio-Pinetum* (MICHALIK 1972a, 1981; WIKA 1986). Na wilgotniejszych siedliskach, głównie w kompleksach leśnych Parku Krajobrazowego „Stawki” i Puszczy Dulowskiej, rośnie śródlądowy bór wilgotny *Molinio-Pinetum* oraz sosnowy bór bagienny *Vaccinio uliginosi-Pinetum* (ZEMANEK 1974; HEREŹNIAK 1993). Sporadycznie notowano obecność bagiennego boru trzcinnikowego *Calamagrostio villosae-Pinetum* (WIKI 1983, 1986) czy wyżynnego jodłowego boru mieszanego *Abietetum polonicum* (HEREŹNIAK 1993). Na siedliskach kwaśnych niezbyt często spotykana jest także acydofilna dąbrowa niżowa *Calamagrostio arundinaceae-Quercetum petrae* (m.in. SOKOŁOWSKI 1928; MEDWECKA-KORNAŚ 1952; CELIŃSKI, WIKI 1978; WIKI 1986, 1987; DURAK 1999).

Na żyzniejszych siedliskach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej występują grądy *Tilio cordatae-Carpinetum betuli* (głównie w części południowej) oraz różne typy lasów bukowych. Reliktowy charakter mają żyzne buczyny górskie (MICHALIK 1974b). Na cienistych północnych zboczach Wyżyny Olkuskiej i Garbu Tenczyńskiego zachowała się buczyna karpacka *Dentario glandulosae-Fagetum* (MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ 1963; MEDWECKA-KORNAŚ 1952, 1977; MICHALIK 1972a, 1974b, 1980; DRUŻKOWSKI, DUBIEL 1994 i in.). Z kolei

typowa dla Wyżyny Częstochowskiej jest buczyna sudecka *Dentario enneaphylli-Fagetum*, zajmująca tu analogiczne, ale mniej chłodne siedliska (m.in.: SOKOŁOWSKI 1928; CELIŃSKI, WIKA 1978; MICHALIK 1979c, 1981; BABCZYŃSKA-SENDEK, WIKA 1983; WIKA 1986, 1987; WIKA, SZCZYPEK 1990; HEREŹNIAK 1993; DURAK 1999). Do najcenniejszych zbiorowisk na omawianym terenie należy bogata florystycznie ciepłolubna buczyna storczykowa, opisywana dawniej jako *Carici-Fagetum convallarietosum* (m.in.: MICHALIK 1972a, 1974b, 1979c, 1981; WIKA, SZCZYPEK 1990; HEREŹNIAK 1993; DURAK 1999; CELIŃSKI, MAĆKOWIAK 1997). Na uboższym podłożu w okolicach Złotego Potoku sporadycznie wykształca się żyzna buczyna niżowa typu „pomorskiego” *Galio odorati-Fagetum* (WIKI 1986; HEREŹNIAK 1993; DURAK 1999). Lokalnie pojawiają się płaty kwaśnych buczyn — niżowej (*Luzulo pilosae-Fagetum*) i górskiej (*Luzulo luzuloidis-Fagetum*) (m.in.: SOKOŁOWSKI 1928; CELIŃSKI, WIKA 1978; WIKI 1986, 1987; HEREŹNIAK 1993).

Górski charakter mają sporadycznie występujące na Wyżynie lasy jaworowe. Kamieniste stoki w okolicach Smolenia, Ryczowa, Jaroszewca i Ojcowa porasta jaworzyna z jęczynnikiem zwyczajnym *Phyllitido-Aceretum*. Duży udział w płatach tego zbiorowiska mają gatunki reglowe, m.in. licznie pojawiająca się tu miesiącznica trwała *Lunaria rediviva* (MEDWECKA-KORNAŚ 1952, 1977; MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ 1963; MICHALIK 1974b, 1979c, 1991; WIKI, SZCZYPEK 1985; WIKI 1986, 1989; WIKI i in. 1989).

Siedliska odpowiednie dla higrofilnych zbiorowisk leśnych występują z reguły na obszarach źródliskowych, w dolinach rzecznych lub w lokalnych bezodpływowych obniżeniach. Na rzadko spotykanych tu terenach zastoiskowych (zwłaszcza w Parku Krajobrazowym „Stawki” i Puszczy Dulowskiej) pojawia się, często w formie zdegenerowanej, ols porzeczkowy *Ribeso nigri-Alnetum*. Na nadrzecznych madach najczęściej wykształca się łęg jesionowo-olszowy *Fraxino-Alnetum*, rzadziej wiązowo-jesionowy *Ficario-Ulmetum minoris*. Na skutek zaburzeń lokalnych stosunków wodnych zwykle zachowały się tylko ich zdegenerowane formy. Na podobnych siedliskach spotykane są zarośla łozowe *Salici-Franguletum* i *Salicetum pentandro-cinereae* (MEDWECKA-KORNAŚ 1952; ZEMANEK 1974; MICHALIK 1980; HEREŹNIAK 1993; WIKI 1986, 1987).

Wśród roślinności nieleśnej niewielki udział mają zbiorowiska typowo wodne z klasy *Lemnetea minoris* czy *Potametea*, pojawiające się lokalnie, w postaci niewielkich płatów. Wyjątkowo także wykształcają się interesujące zespoły źródliskowe, *Cardamine amara-Chryso-splenium alternifolium* i *Cochlearietum polonicae*, ten ostatni w miejscach introdukcji warzuchy polskiej *Cochlearia polonica* (źródlika Wiercicy koło Złotego Potoku i Centurii koło Hutek-Kanek) (WIKI 1986; STEBEL, BIAŁEK 2001; MALEWSKI 2005).

W strefie przybrzeżnej potoków i rzek zwykle występują różnego typu szuwały z klasy *Phragmitetea*, rzadko torfowiska niskie. Wśród wielu odnotowanych na Wyżynie zespołów szuwarowych większość obserwowana była bardzo rzadko (np.: *Acoretum calami*, *Caricetum appropinquatae*, *Caricetum elatae*, *Cicuto-Caricetum pseudocyperi* czy *Typhetum angustifoliae*). Do pospolitych

na omawianym terenie należą *Caricetum gracilis* i *Caricetum vesicariae*, często podawane są także *Caricetum rostratae* i *Caricetum acutiformis*. Typowy dla zimnych źródeł i potoków krasowych o dość bystrym nurcie jest szuwar potokowy *Cardamino amarae-Beruletum erecti*. Coraz rzadziej na Wyżynie można spotkać dobrze zachowane płaty torfowisk. Są to na ogół mezotroficzne i eutroficzne torfowiska niskie, reprezentowane przez niezbyt liczne płaty *Caricetum diandrae*, *Carici canescentis-Agrostietum caninae*, *Valeriano-Caricetum flavae* i *Caricetum davallianae*. Torfowiska przejściowe w postaci mszaru z turzycą nitkowatą *Caricetum lasiocarpae* należą tu do rzadkości (SIEDLECKA-BINDER 1967; HEREŹNIAK i in. 1970; ŁAWRYNOWICZ 1973, 1977; WIKA 1986; BABCZYŃSKA-SENDEK 1998; STEBEL, BIAŁEK 2001; MALEWSKI 2005).

Do najbardziej interesujących elementów szaty roślinnej Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej należały niegdyś torfowiska wysokie z klasy *Oxycocco-Sphagneteta*. Duże, dziś już nieistniejące torfowisko zlokalizowane było koło Wolbromia, na terenie źródłiskowym Białej Przemszy i Szreniawy (KOZŁOWSKA 1923; MICHALIK 1976b; BABCZYŃSKA-SENDEK 1998). Fragmenty tego typu torfowisk występowały także w Puszczy Dulowskiej; budowa autostrady przekreśliła plany objęcia ich ochroną (projektowany rezerwat „Obłaszki”), leśne zabiegi gospodarcze zaś spowodowały ich stopniowy zanik (DĄBROWSKA 1972; ZEMANEK 1974).

Większe powierzchnie łąk powstały zwykle w dolinach dużych rzek. Najbardziej rozpowszechnione są łąki rajgrasowe *Arrhenatheretum elatioris*, wyczyńcowe *Alopecuretum pratensis* i mniej wartościowe zbiorowiska z *Deschampsia caespitosa*. Na skutek lokalnych zmian stosunków wodnych i intensyfikacji użytkowania coraz rzadziej występują dobrze zachowane płaty łąk wilgotnych, głównie moliniowych *Molinietum caeruleae* oraz ostrożeńiowych *Angelico-Cirsietum oleracei* i *Cirsietum rivularis*. Systematycznie wypasane pastwiska z reguły zajmowane są przez zespół *Lolio-Cynosuretum*, jednak na siedliskach zatorfionych lub podmokłych wykształcają się żyzne pastwiska sitowiowe *Epiobio-Juncetum effusi*. Inne półnaturalne zbiorowiska z klasy *Molinio-Arrhenatheretea* nie odgrywają na terenie Wyżyny większej roli (MICHALIK 1980; WIKA 1986; BABCZYŃSKA-SENDEK 1998; DUBIEL 1996).

Typowym składnikiem roślinności Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej są murawy. Charakterystyczne dla północnej części jej obszaru są różne odmiany zbiorowisk psammofilnych z klasy *Koelerio glaucae-Corynephoretea canescentis* (na południu pojawiają się rzadko). Są to albo ubogie, luźne murawy szczytlichowe *Spergulo vernalis-Corynephorsetum*, albo bardziej zwarte zespoły *Diantho-Armerietum elongatae*, *Sileno otitis-Festucetum* lub *Festuco psammophilae-Koelerietum glaucae* (ten ostatni na siedliskach zawierających większe domieszki wtrętów wapiennych) (KORNAŚ 1957; HEREŹNIAK i in. 1970; BABCZYŃSKA 1978; MICHALIK 1980; WIKA 1986). O wiele bogatsze florystycznie są charakterystyczne dla jurajskiego krajobrazu murawy nawaapienne z klasy *Festuco-Brometea*. Na północy (Wyżyna Częstochowska) zbiorowiska te są uboższe i nierzadko specyficznie wykształcone, jak np. opisywana

stąd przez BABCZYŃSKĄ-SENDEK (1984) jako endemiczna murawa naskalna z pięciornikiem wiosennym *Libanoti-Potentilletum tabernamontani*. Najbardziej typowo murawy rozwijają się w południowej części Wyżyny. Stadia inicjalne reprezentują murawy naskalne *Festucetum pallentis* i *Origano-Brachypodietum*. Zwykle na płytkich rędzinach wykształcają się zespoły *Koelerio-Festucetum rupicola*, *Inuletum ensifoliae*, *Thalictro-Salvietum pratensis*, miejscami zaś zwarte murawy z przewagą traw *Adonido-Brachypodietum pinnati* (KOZŁOWSKA 1928; CELIŃSKI, WIKA 1974/1975; BABCZYŃSKA 1978; MICHALIK 1975, 1980; WIKA 1986; TOWPASZ, MIERZEŃSKA 1990; BĄBA, MICHALIK 2002/2003 i in.). W sąsiedztwie muraw często pojawiają się zarośla kserotermiczne z klasy *Rhamno-Prunetea*. Stanowią one stadia sukcesyjne w procesie zarastania muraw lub zbiorowiska zastępcze na siedliskach lasów liściastych. Do najczęściej opisywanych należą: czyżnie *Rubo fruticosi-Prunetum spinosae*, zarośla ligustru i tarniny *Pruno-Ligustretum*, a także fragmentarycznie zachowane w Ojcowskim Parku Narodowym zarośla z wiśnią karłowatą *Cerasus fruticosa* (MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ 1963; WIKA 1986; BABCZYŃSKA-SENDEK i in. 1998).

Skaliste podłoże wapienne jest siedliskiem występowania specyficznych zbiorowisk roślinnych. Są to m.in. spotykane na tym terenie zespoły szczelinowe *Asplenietum trichomano-rutae-murariae* czy rumowiskowe *Gymnocarpium robertiani* (MEDWECKA-KORNAŚ, KORNAŚ 1963; MEDWECKA-KORNAŚ 1977; WIKA, SZCZYPEK 1985), a także bardzo charakterystyczne skupiska roślin zarodnikowych, zwłaszcza mszaków.

Wyżyna Krakowsko-Częstochowska to w większości kraina typowo rolnicza, z czym wiąże się duży udział roślinności segetalnej z klasy *Stellarietea mediae*. W uprawach zbożowych na całym obszarze najczęściej wykształca się zespół *Vicetum tetraspermae*. Na piaszczystych polach Wyżyny Częstochowskiej częściej niż na południu pojawiają się *Papaveretum argemones*, *Arnoserido-Scleranthetum* oraz *Spergulo-Veronicetum dillenii*. Interesujący, typowo rędzinowy zespół *Caucalido-Scandicetum* notowany jest tu rzadko i w postaci zubożalej — w porównaniu z typowymi płatami obserwowanymi na sąsiadującej Wyżynie Miechowskiej. W uprawach okopowych na glebach piaszczystych zwykle występują *Digitarietum ischaemi* i *Echinochloo-Setarietum*, rędziny zaś są zachwaszczane przez *Lamio-Veronicetum politae*. Wilgotne pola, zwłaszcza ścierniska, bywają także siedliskiem dla zbiorowisk drobnych terofitów z klasy *Isoëto-Nanojuncetea* (KORNAŚ 1950; MICHALIK 1980; WIKA 1986; WNUK 1989).

Działalność gospodarcza przyczyniła się do stworzenia na terenie Wyżyny mozaiki siedlisk ruderalnych, zasiedlanych przez różnorodną roślinność synantropijną. Do typowych należą zespoły z klasy *Stellarietea mediae*, reprezentowane m.in. przez: *Galinsogo-Setarietum*, *Sisymbrietum sophiae*, *Urtico-Malvetum neglectae* czy *Chenopodietum stricti*. Zbiorowiska ziołoroślowe z klasy *Artemisietea vulgaris* to np. często spotykane na przydrożach i przyplociach: *Artemisio-Tanacetum vulgaris*, *Leonuro-Ballotetum nigræ*, *Antriscetum sylvestris*

czy obserwowany zwykle na terenach kolejowych *Echio-Melilotetum*. Charakterystyczne są także zbiorowiska okrajkowe z klasy *Galio-Urticenea*, zwykle w postaci przydrożnych płatów *Sambucetum ebuli*, *Torilidetum japonicae* i *Urtico-Aegopodietum podagrariae*, lub nadrzecznych połaci *Rudbeckio-Solidagineum* (KORNAŚ 1950; MICHALIK 1980; WIKA 1986; WIKA, SZCZYPEK 1990).

Na terenach otwartych, w miejscach wydeptywanych, pospolicie pojawia się dywanowy zespół *Lolio-Polygonetum arenastri*. Analogiczne siedliska w lasach zajmuje *Prunello-Plantaginetum*. W szczelinach płyt chodnikowych często wykształca się *Bryo-Saginetum procumbentis* (KORNAŚ 1952; MICHALIK 1980; WIKA 1986).

Szata roślinna Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej jest bogata i zróżnicowana, jednak stan jej zachowania pozostawia dużo do życzenia. Wielokierunkowe działania gospodarcze nieodwracalnie zmieniły jej obraz i — co gorsza — są to procesy postępujące.

1.8. Wpływ człowieka na stan środowiska przyrodniczego

Ślady obecności człowieka na terenach Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej pochodzą już z paleolitu, jednak dopiero neolityczne osadnictwo i rozwój rolnictwa zapoczątkowały przekształcanie naturalnej szaty roślinnej. Początkowo przemiany te miały charakter lokalny i wiązały się głównie z wycinką lasów, które porastały wtedy całą Wyżynę. Jeszcze w XII w. pokrywa leśna miała tu charakter zwarty, a oprócz lokalnych osad, większe powierzchnie pól uprawnych występowały głównie w dolinach Wisły i Rudawy. Znaczniejsze wylesienia rozpoczęły się w XIV w., doprowadzając do widocznej fragmentacji kompleksów leśnych już w XVII i XVIII w. Wycinano głównie rosnące na dobrych glebach drzewostany liściaste, trzebiąc zwłaszcza dęby, buki i graby (przetwarzane na węgiel drzewny). Proces ten postępował wraz z rozwojem przemysłu i intensyfikacją rolnictwa, zwłaszcza gdy na dużą skalę zaczęto stosować zręby zupełne. Efektem tego było dalsze zmniejszanie areału lasów w XIX i XX w. (MICHALIK 1974b, 1979a; ZARĘBA 1976; WIKA 1986; HEREŹNIAK 1993; OTAŁĘGA 2000; DZIEWOLSKI 2005).

Obecnie lesistość gmin położonych na Wyżynie rzadko przekracza 30% (np. gminy Janów — 50%, Olsztyn — 44%). W skrajnych przypadkach spada poniżej 10% (np. gminy Wielka Wieś i Sułoszowa — 7%, czy Jerzmanowice-Przegonia — 9%). Spotykamy tu przede wszystkim drzewostany gospodarcze o zaburzonej strukturze i składzie gatunkowym. W północnej części regionu przeważają monokultury sosnowe, poza tym są to zwykle bory mieszane. Drzewostany liściaste także często są równowiekowe, z widocznie przekształconą strukturą (np. w grądach warstwę drzew buduje niemal wyłącznie łatwo odnawiający się grab) (WOJEWODA 1960; MEDWECKA KORNAŚ 1952). Wieloletnia nie-

właściwa gospodarka leśna sprawiła, że na omawianym terenie obserwować można wszystkie zdefiniowane formy degeneracji fitocenoz leśnych (OLACZEK 1974). Powszechne są zarówno monotypizacja i pinetyzacja, jak i wprowadzanie obcych, zdomowiających się gatunków do drzewostanów (neofityzacja). Niekorzystna jest zwłaszcza duża domieszka dębu czerwonego *Quercus rubra*, powodująca szybki zanik runa na skutek zalegania wolno rozkładającej się warstwy liści. Zaburzenia siedliskowe (zwłaszcza melioracje) prowadzą do degeneracji runa, często przejawiającej się jego ubożeniem, fruticetyzacją lub cespityzacją (ZARĘBA 1976).

Zmniejszanie się i fragmentacja powierzchni lasów oraz niekorzystne zmiany układów fitosocjologicznych pociągają za sobą zanikanie wielu wrażliwych składników flory, zwłaszcza mszaków. Najbardziej narażone są gatunki cienio- i wilgociolubne, uzależnione od stabilnego w warunkach naturalnych fitoklimatu, np. epifity czy wiele roślin o charakterze górskim (MICHALIK 1974b). Większe kompleksy lasów o cechach naturalnych zachowały się m.in. w okolicach Sokolich Gór, Złotego Potoku, Smolenia, Ojcowa i na Garbie Tencyńskim — z reguły na obszarach współcześnie objętych ochroną prawną. Do najmniej przekształconych należą drzewostany na terenie rezerwatu „Parkowe”, gdzie wyręby zostały wstrzymane przez ówczesnych właścicieli już w 1907 r. (CELIŃSKI, WIKA 1978; SOKOŁOWSKI 1928; KULESZA 1934; HYLA 1938).

Oprócz odlesiania, do najbardziej widocznych i drastycznych w skutkach form antropopresji na Wyżynie Krakowsko-Częstochowskiej należą zmiany stosunków wodnych. Znacznemu obniżeniu uległ poziom wód gruntowych, co spowodowane zostało głównie przeprowadzanymi melioracjami, poborem wód podziemnych dla celów komunalnych oraz ich odpompowywaniem w trakcie prac górniczych, a także mniejszym ich zasilaniem przez opady (KLECZKOWSKI 1972b; MICHALIK 1979a; GÓRKA 1981; NOWAK 1993; MOTYKA i in. 2006). Pociąga to za sobą nieodwracalne zmiany siedliskowe i radykalne przekształcenia roślinności. Na ogromną skalę zanikają zbiorowiska uzależnione od wysokiego poziomu wodonośnego, przede wszystkim: torfowiska, szuwały, mokre i wilgotne łąki oraz lasy łąkowe i bory bagienne. Botanicy biją na alarm, systematycznie dokumentując kurczenie się areалу tego typu zbiorowisk i straty w związanej z nimi florze. Do najbardziej spektakularnych przykładów należy osuszenie bardzo cennego torfowiska koło Wolbromia, zmeliorowanie kompleksów łąk i torfowisk w dolinie Rudawy (zwłaszcza koło Zabierzowa) czy przeprowadzenie prac odwadniających w Puszczy Dulowskiej (zanik torfowisk i bagien, wyginięcie długosza królewskiego *Osmunda regalis*) (MICHALIK 1974b, 1976b, 1980; ZEMANEK 1974; WIKA 1986). Szczególnie wrażliwe na przesuszenie są torfowiska. Nieodwracalne zmiany w strukturze tego typu fitocenoz zachodzą w ciągu zaledwie kilku lat (przykład torfowiska w Golczowicach — BABCZYŃSKA-SENDEK i in. 1992). Melioracje szeroko stosowano w celu przekształcenia mokradeł w użytki zielone. Także regulacja koryt rzek i potoków ograniczyła rozwój roślinności szuwarowej oraz wstrzymała okresowe wylewy, umożliwiając prowadzenie gospodarki łąkarskiej. Zanikanie większości arealów wcześniej

podtapianych, zabagnionych i zatorfionych widoczne jest zwłaszcza w dolinach większych rzek. Przemiany te dobrze obrazuje przykład doliny Warty pod Częstochową, gdzie po regulacji koryta rzeki nastąpił zanik starorzeczy i mocno zmieniły się lokalne stosunki fitosocjologiczne (KARO 1881; HEREŹNIAK i in. 1970, 1973; ŁAWRYNOWICZ 1973). Systematyczne, intensywne użytkowanie łąk (nawożenie, podsiewanie, wypas) powoduje pogłębianie procesu ubożenia ich flory (BABCZYŃSKA-SENDEK 1998).

Regulowanie koryt cieków wodnych nie tylko niekorzystnie wpływa na roślinność, negatywnie odbija się także na lokalnym krajobrazie. Większość dolin rzecznych dawno zatraciła swój naturalny charakter, podobnie jak niewłaściwie zagospodarowywane źródlika. W wielu przypadkach zmiany te mają charakter dewastacyjny (KORNAŚ 1947; AMIROWICZ 1981; DRZAŁ, DYNOWSKA 1981).

Typowo rolniczy charakter Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej odzwierciedla się w dominacji kulturowej roślinności nieleśnej. Prowadzona tu jeszcze pół wieku temu ekstensywna gospodarka rolna doprowadziła do wykształcenia i utrwalenia specyficznej roślinności półnaturalnej, głównie w postaci bogatych florystycznie łąk i muraw kserotermicznych. Zwłaszcza te ostatnie odgrywały w krajobrazie Wyżyny niemałą rolę, co widoczne jest na starych fotografiach (MEDWECKA-KORNAŚ 1952; DRZAŁ 1954; HEREŹNIAK, SKALSKI 1974). Obserwowane w ostatnich dziesięcioleciach zmiany form ich wykorzystywania (intensyfikacja lub zaniechanie użytkowania) doprowadziły do degeneracji struktury tych zbiorowisk i zaburzenia kompozycji gatunkowej. Łąki często mają charakter kadłubowo wykształconych, ubogich użytków zielonych, niewypasane murawy zaś zarastają lub są zalesiane (skutek załamania gospodarki pasterskiej i radykalnego spadku pogłowia bydła). Zespoły kserotermiczne należą dziś do najbardziej zagrożonych na omawianym terenie, także w rezerwach i parkach narodowych. Bez regularnej, ekstensywnej ingerencji (wypas lub koszenie) nie jest możliwe zachowanie ich różnorodności florystycznej (DĄBROWSKI 1967; DUBIEL 1971; MIREK 1974; MICHALIK 1976a, 1990b, c; BABCZYŃSKA-SENDEK i in. 1992).

Stopniowym zmianom uległa także gospodarka rolna. Do niedawna obserwowana była głównie jej intensyfikacja (mechanizacja, chemizacja, zagęszczone siewy zbóż, szybkie przeorywanie), co prowadziło do ubożenia zbiorowisk segetalnych i wymierania rzadkich chwastów (BABCZYŃSKA-SENDEK, WIKI 1983; WNUK 1989). Obecnie do niekorzystnych zjawisk dochodzi widoczne na ogromną skalę zaprzestanie gospodarowania, co skutkuje obecnością dużych powierzchni nieużytków w miejscu dawnych pól i łąk (DUBIEL 1996). Sytuacja trochę się poprawiła w związku z wprowadzeniem rolniczych dopłat bezpośrednich z funduszy Unii Europejskiej.

Wraz z intensyfikacją gospodarki coraz większym problemem stawały się zanieczyszczenia, zwłaszcza powietrza i wody. Obszar Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej, mimo że typowo rolniczy, położony jest w zasięgu najwyższych w kraju emisji pyłów i gazów przemysłowych, pochodzących z sąsiadujących okręgów górnośląskiego, częstochowskiego i krakowskiego (OTAŁĘGA 2000). Główne źródła emisji (Górnośląski Okręg Przemysłowy) zlokalizowane są od

strony zachodniej, co sprzyja nawiewaniu stamtąd gazów i pyłów przez przeważające z tego kierunku wiatry. Zwłaszcza przekroczone stężenia dwutlenku siarki niekorzystnie wpływają na lasy (lata sześćdziesiąte i siedemdziesiąte ubiegłego wieku to okres gwałtownego obumierania drzew szpilkowych). Widoczne jest to nie tylko w sąsiedztwie emitorów, jak Huta Częstochowa, gdzie obserwowano degenerację drzewostanów sosny (MARKIEWICZ 1968), ale także na terenach chronionych. W Ojcowskim Parku Narodowym w miesiącach zimowych stężenia SO_2 przekraczały normy do ponad 200%, co niewątpliwie przyczyniło się do przerzedzenia zwartych niegdyś lasów jodłowych i zaniku 80% powierzchni borów mieszanych (JUSZKIEWICZ, PARTYKA 1987; MICHALIK 1990a; MEDWECKA-KORNAŚ, GAWROŃSKI 1993; MEDWECKA-KORNAŚ 2006). Mimo obserwowanej w ostatnich latach poprawie jakości powietrza, nadal przekraczane są średnie roczne stężenia SO_2 i CO_2 (JAMROCKA, SZYMAŃSKA-KUBICKA 2002).

Zanieczyszczenia powietrza wpływają negatywnie na rośliny nie tylko bezpośrednio, ale i pośrednio, zmieniając właściwości fizykochemiczne gleby, np. alkalinizując lub zakwaszając (ŚWIEBODA 1980; BABCYŃSKA-SENDEK i in. 1992). Notowane w okolicach Ojcowa pH opadów wahało się między wartościami ekstremalnymi 3,1 i 7,8, przy czym opady cyrkulacji zachodniej (znad GOP-u) miały lekko podwyższone wartości (około 5,9), opady cyrkulacji północno- i południowo-wschodniej zaś cechowały niższe wartości pH (LEŚNIOK, PARTYKA 1993).

Niekorzystnym zjawiskiem jest powszechne zanieczyszczenie wód, zarówno powierzchniowych, jak i gruntowych. Na pogorszenie jakości wód podziemnych wpływa infiltracja substancji szkodliwych z opadami atmosferycznymi, zanieczyszczonymi wodami powierzchniowymi (m.in. przez ścieki bytowe) i z gruntu (np. stosowane w rolnictwie nawozy). Odzwierciedla się to w jakości wód źródłanych. Silnie zanieczyszczone są praktycznie wszystkie większe rzeki (Warta, Pilica, Rudawa). Największym zagrożeniem są ścieki przemysłowe, komunalne oraz nawożenie mineralne. Na terenach wiejskich, w związku z brakiem kanalizacji, problemem są ścieki bytowe, łatwo zanieczyszczające zwłaszcza niewielkie, lokalne ciekę (KLECZKOWSKI 1972a; AMIROWICZ 1981; WIKI 1986; BABCYŃSKA-SENDEK i in. 1992; SIWEK 2006).

Wśród negatywnych oddziaływań człowieka na lokalną przyrodę należy także wymienić nadmierne użytkowanie turystyczne. Zwłaszcza najbardziej interesujące zakątki Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej narażone są na zagrożenia z tym związane. Wydeptywanie roślinności i zaśmiecanie to najczęstsze negatywne zjawiska towarzyszące turystyce. Widoczne jest to zwłaszcza na terenie obiektów niewielkich powierzchniowo, a masowo odwiedzanych, jak okolice zamku w Olsztynie czy „Góra Zborów” (BABCYŃSKA 1978; MICHALSKA 1994). Chociaż w przypadku tamtejszych muraw kserotermicznych ma to swe dobre strony, powstrzymuje bowiem naturalne procesy sukcesji wtórnej. Do najbardziej obciążonych turystyką należą Ojcowski Park Narodowy, dolinki podkrakowskie czy „Las Wolski”, co zagraża zlokalizowanym tam obszarom chronionym (DĄBROWSKI 1967; DUBIEL 1971; PARTYKA 1987).

Barbara Fojcik

Mosses of the Cracow-Częstochowa Upland in relation to anthropogenic transformations of the plant cover

Summary

The Cracow-Częstochowa Upland is the macroregion of the Silesian-Cracow Upland. It extends from the town of Częstochowa to Cracow and covers approximately 2 615 km² (KONDRACKI 1988). The contemporary landscape of the Cracow-Częstochowa Upland is composed of undulating areas, becoming even at an altitude of 350—450 m a.s.l., and punctuated by rising calcareous monadnocks. The plant cover of the Upland is very diverse. Calcareous grasslands and rocky communities are, among others, its particularly valuable elements.

These studies were undertaken and focused mainly on:

- presentation of the species richness and variety of moss flora in the area of the Cracow-Częstochowa Upland,
- definition of the main factors shaping the contemporary bryoflora and the distribution of particular species,
- review of trends observed in the dynamics of the analysed flora and an attempt made to determine the causes,
- analysis of reactions to anthropopressure regarding particular species and various ecological groups of mosses and the consequent local changes in ranges and distribution patterns of particular species.

The moss flora of the Cracow-Częstochowa Upland comprises 357 species (plus 12 varieties), which make up 51% of the entire country's bryoflora (OCHYRA *et al.* 2003; STEBEL 2006). These belong to 45 families, among which *Pottiaceae* (48 species), *Brachytheciaceae* (34), *Bryaceae* (32) and *Amblystegiaceae* (29) are most numerous represented (Table 1). The temperate element, from among the 9 geographic groups distinguished (Table 4) had the highest share (29.4%). Up to 40 species reach the limit of their range within the area (Table 5). It is the northern limit for 29 montane taxa (72.5%) which are usually absent from the lowland. In the Cracow-Częstochowa moss flora the total proportion of montane species is significant, amounting to 29% (104 taxa) (Table 6).

Ecological indexes were used in the analysis of species preferences regarding habitats. Almost half the mosses in the area were light-demanding species with an L index value from 7 to 9 (Fig. 19). More than 40% of the mosses recorded were strongly calciphilous with an R index from 7 to 9 (Table 7). In the Cracow-Częstochowa Upland species with medium moisture demands prevailed (F). These made up almost 60% of the local bryoflora.

The general bryofloristic characteristics of the main habitat types are presented in this paper. The hydrographic conditions in the Cracow-Częstochowa Upland do not favour

aquatic mosses. Peat-bog or marshy communities also do not cover large areas. Instead the bryoflora associated with xerothermic grassland, which has developed on deforested and regularly pastured calcareous habitats is rich and interesting. Ninety-seven moss species were noted here (27% of the flora), while 157 moss species occurred (44% of the flora) in terrestrial forest habitats (mainly in pine and mixed forest, in beech forest and oak-hornbeam-lime forest), as well as in brushwood. Rocky habitats are typical of the Cracow-Częstochowa Upland; 184 species (51.8%) were noted there, including 21 from the only non-calcareous habitats (boulders). Tree bark supported 116 species with the highest numbers of epiphytic taxa being recorded on the following common trees: ash (64), maple (58), beech (54), willow (52), alder (48) and poplar (43) (Table 8, Fig. 21). Moreover, 91 species (25.5% of the flora) were noted on decaying wood.

From among the anthropogenic habitats the richest bryoflora occurred along cart tracks and roadsides where 118 species (33% of the flora) were noted at least once. While 71 species occurred (almost 20% of the flora) on agricultural fields (both copped and fallow); the most frequent were small, orthotropic therophytes. A similar group of species also colonized escarpments; 77 species were noted there (21.5% of the bryoflora). Artificial rock like habitats were among those which significantly influenced the composition of the local bryoflora. From among 184 taxa associated with rocks up to 69 (37.5%) were observed on concrete at least once.

157 (44%) from among the 357 moss species recorded in the Cracow-Częstochowa Upland were observed in anthropogenic habitats at least once. The main forms of anthropopressure and their influence on habitats, plant communities and the moss flora are also described in the paper. Deforestation and damage to the structure of forest phytocoenoses, as well as the decline of water, peat-bog and marsh vegetation are the most visible and negative effects of deforestation management. This has resulted in the decline of a high number of rare taxa which are sensitive to habitat change, epiphytes among them. Many have disappeared from the Cracow-Częstochowa Upland, as well as from other regions of Poland and Europe, as a consequence of air pollution, deforestation and the modification of tree stands (lack of ancient forest and habitats for forest shade- and moisture-demanding species). The abandonment of certain forms of agricultural management has also had negative consequences for the vegetation. One spectacular example is the large-scale degeneration of grassland communities caused by the cessation of grazing on them. This has caused the decline of many interesting, rare species of xerothermic plant.

The dynamic tendencies observed in the moss flora in the Cracow-Częstochowa Upland are discussed. Negative phenomena prevail because of the disappearance of species. The diminution in the native bryoflora is not offset by the appearance of many alien species as is the case with vascular plants. Pioneers of initial habitats prevail among the moss species which are increasing. Two alien species — *Campylopus introflexus* (Fig. 38) and *Orthodontium lineare* (Fig. 39) have been noted in single locations.

Factors influencing the dynamic tendencies, especially anthropopressure, are also discussed. The most radical manifestation of anthropopressure is the deforestation of vast areas in order to convert them to non-forestry use. Habitat changes cause the regression of certain species while providing others the chance to expand their local range as a way of ecological expansion (e.g. acidophilous epiphytes such as *Dicranoweisia cirrata*, *Orthodicranum montanum* and *O. tauricum*).

Almost all of the partly protected mosses in Poland (25 out of 27 — 92.6%), as well as 71 (41%) of strictly protected species occur in the Upland (Table 13). From among the

231 threatened mosses in Poland, 65 were noted there; with 40% in the R (rare) (Fig. 53). The concentration of records for strictly protected and threatened species in the whole of Poland is shown in Fig. 54.

Changes in the plant cover mean that the problem of moss protection in the Cracow-Częstochowa Upland has become extremely important. As these studies have confirmed, reserve protection is the only effective method of maintaining interesting elements of the flora (including the bryoflora) and their habitats. Attention should also be paid to activities which focus on preserving the diversity of species outside protected areas. Primarily certain restrictions on forest management should be considered, as well as the need for actively protecting grassland vegetation.

Die Moospflanzen der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene angesichts der anthropogenen Wandlungen der Pflanzendecke

Zusammenfassung

Die Krakauer-Tschenstochauer Hochebene ist eine Makroregion der Schlesisch-Krakauer Hochebene, deren Gebiet sich von der Stadt Tschenstochau bis zur Stadt Krakau erstreckt und die Fläche von ca. 2 615 km² einnimmt (KONDRACKI 1988). Die heutige Landschaft der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene besteht aus flachen, hügeligen, auf der Höhe von 350—450 m u.d.M. ausgeglichenen Bergrücken, die mit den sich höher erhebenden Kalkanhöhen abgewechselt sind. Die Pflanzendecke der Hochebene ist sehr unterschiedlich und zu ihren besonderen Elementen gehören u. a. Kalkrasen und Felsenpflanzengemeinschaften.

Zum Hauptziel der in vorliegender Arbeit dargestellten Untersuchungen wurde:

- die ganze Fülle von verschiedenen Moosarten an der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene zu zeigen,
- das heutige Bild von den Moospflanzen und die räumliche Verteilung von den bestimmten Pflanzenarten bedingenden Hauptfaktoren zu nennen,
- auf gegenwärtige Tendenzen in der Dynamik von der hier untersuchten Flora und deren Ursachen hinzuweisen,
- die Reaktion von den einzelnen Moosarten und ökologischen Moosgruppen auf den Kultureinfluss wie auch daraus folgende Reichweiteänderung zu erforschen.

Die Moospflanzen der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene umfassen 357 Arten (und 12 Abarten), was 51% der einheimischen Flora darstellt (OCHYRA u.a. 2003; STEBEL 2006). Sie gehören zu 45 Familien, von denen am zahlreichsten sind: *Pottiaceae* (48 Arten), *Brachytheciaceae* (34), *Bryaceae* (32), und *Amblystegiaceae* (28) (Tab. 1). Unter den genannten 9 geografischen Gruppen ist das gemäßigte Element am häufigsten vertreten (29,4%) (Tab. 4). 40 Moosarten erreichen auf dem untersuchten Gebiet die Grenze ihrer Reichweite (Tab. 5). Für 29 Taxons (72,5%) ist es die nördliche Grenze — das sind Gebirgsarten, die im Tiefland in der Regel nicht vorhanden sind. Der Anteil von Gebirgsarten in der Moosflora der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene ist bedeutend und beträgt 29% (104 Taxa) (Tab. 6).

Bei der Analyse von Biotoppräferenzen der einzelnen Arten wurden ökologische Indexe ausgenutzt. Beinahe die Hälfte der Möser auf dem genannten Gebiet bilden lichtbedürftige Moospflanzenarten mit dem Wert des L-Indexes von 7 bis 9 (Abb. 19). Über 40% der Möser bilden deutlich kalkbedürftige Arten mit dem R-Index von 7 bis 9 (Tab. 7). Auf der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene überwiegen vor allem Arten mit mittleren Feuchtigkeitsbedürfnissen (F), die fast 60% der einheimischen Möser bilden.

In vorliegender Arbeit wurde allgemeine Charakteristik von Moospflanzen in wichtigsten Biotoptypen dargestellt. Die heute auf der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene herrschenden hydrografischen Verhältnisse sind für den Reichtum an den hier vorkommenden Wassermoospflanzen nicht günstig. Die Torfmoor- und Sumpfpflanzengemeinschaften nehmen hier keine großen Flächen ein. Sehr abwechslungsreich und interessant sind dagegen die Moospflanzen, welche mit xerothermen, auf entwaldeten und systematisch geweideten Kalkstandorten gebildeten Rasen verbunden sind. Es wurden hier 97 Moosarten (27% der ganzen Flora) festgestellt. Auf oberirdischen Waldstandorten (v. a. in Kieferwäldern und gemischten Wäldern als auch in Buchenwäldern und in gemischten Laubwäldern) und auf Buschstandorten traten 157 Moosarten auf (44% der ganzen Flora). Für die Krakauer-Tschenstochauer Hochebene sind Felsenpflanzengemeinschaften typisch. Es wurden hier insgesamt 184 Arten (51,8%) darunter nur 21 aus kalklosen Standorten (Findlinge) beobachtet. Auf der Baumrinde wuchsen 116 Moospflanzen. Die meisten epiphytischen Taxons wurden auf gewöhnlich auftretenden Eschen (64), Ahornen (58), Weiden (52), Erlen (48) und Pappeln (43) (Tab. 8, Abb. 21) festgestellt. Auf modernem Holz wurden 91 Arten (25,5% der ganzen Flora) gesehen.

Unter den anthropogenen Biotopen haben die reichste Flora Wege und Rasenstreifen, an denen mindestens einmal das Vorkommen von 118 Moosarten (33% der ganzen Flora) festgestellt wurde. Auf den Feldern (Anbauflächen und Brachfelder) traten 71 Arten (fast 20% der Flora) auf; es waren meistens kleine orthotrope Therophyten. Ähnliche Gruppe besetzte auch Böschungen, auf denen 77 Arten (21,5% aller Moospflanzen) beobachtet wurden. Zu den anthropogenen, die lokale Moosflora beeinflussenden Biotopen gehören künstliche felsenhähnliche Biotope. Von den 184 Felsentaxa wurden sogar 69 (37,5%) mindestens einmal auch auf dem Betonboden bemerkt. Unter den 357 auf der Hochebene auftretenden Moosarten wurden 157 (44%) mindestens einmal im anthropogenen Biotop getroffen.

In vorliegender Arbeit wurden die wichtigsten Formen der Anthropopression und deren Einfluss auf Biotope, Pflanzengemeinschaften und die Moosflora beschrieben. Zu den sichtbarsten negativen Folgen der wirtschaftlichen Tätigkeit gehören das Waldausschneiden, die Strukturverformung von den Waldphytozönosen und die Degeneration von Wasser- und Moorpflanzen. Das verursachte das Schwinden von mehreren seltenen und gegen Biotopveränderungen empfindlichen Taxa. Unter denen sind auch Epiphyten, welche auf der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene, so wie in anderen Regionen Polens oder Europas, infolge des Waldausschneidens und Waldumbaus (fehlende Altholz und Standorte für schatten- und feuchtigkeitsliebende Pflanzenarten), wie auch wegen der Luftverschmutzung zurücktreten. Die Aufgabe von manchen Wirtschaftsformen hat auch negative Folgen für Pflanzen zur Folge. Ein krasses Beispiel dafür ist die Massendegeneration von Rasenpflanzengemeinschaften wegen der Aufgabe von Rasenabweiden. Infolgedessen verschwinden viele interessante, oft auch seltene Arten von xerothermen Pflanzen.

In der Arbeit wurden auch die in der Moosflora der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene beobachteten dynamischen Tendenzen besprochen. Es sind vorwiegend negative Erscheinungen und das Zurücktreten von Pflanzenarten, und der Moosfloraverlust wird durch den Zufluss von fremden Pflanzenarten, so wie es bei Gefäßpflanzen der Fall ist, nicht ergänzt. Unter den sich verbreitenden Mösern überwiegen die für initiale Biotopen typischen Moosarten. Letztens werden auch in Polen immer häufiger einzelne Standorte von den fremden Arten *Campylopus introflexus* (Abb. 38) und *Ortodontium lineare* (Abb. 39) beobachtet.

Man hat auch die, oben genannte dynamische Tendenzen bedingenden Faktoren, besonders die Anthropopression, erörtert. Zu deutlichsten Anzeichen der Anthropopression gehört das Entwalden von großen Flächen zwecks deren anderer Bewirtschaftung. Die Biotopveränderungen verursachen die Regression von manchen Moosarten, doch sie tragen zugleich zur ökologischen Expansion von anderen Arten (z.B.: azidophile Epiphyten: *Dicranoweisia cirrata*, *Ortodicranum montanum* oder *O. tauricum*) bei.

Auf der Hochebene kommen fast alle in Polen teilweise (25 von 27 — 92,6%) geschützten und 71 (41%) völlig geschützten Moosarten vor (Tab. 13). Von 231 auf dem Gebiet Polens bedrohten Moosarten (ŻARNOWIEC u.a. 2004) befinden sich 65 auf der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene; die meisten davon sind seltene Arten der sog. R-Kategorie (40%) (Abb. 53). Die Konzentration der Standorte von völlig geschützten und in Polen bedrohten Arten wurde an der Abbildung 54 geschildert.

Angesichts der Veränderungen von der Pflanzendecke ist das Problem des Moospflanzenschutzes auf der Krakauer-Tschenstochauer Hochebene von großer Bedeutung. Die einzige wirksame Methode des Schutzes von interessanten Floraelementen (darunter der Moospflanzen) und deren Standorten scheint ein Reservatschutz zu sein.