



Barbara Fojcik

Mchy Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej w obliczu antropogenicznych przemian szaty roślinnej

Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego



Katowice 2011

Mchy
Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej
w obliczu antropogenicznych przemian
szaty roślinnej



NR 2800

Barbara Fojcik

Mchy
Wyżyny Krakowsko-Częstochowskiej
w obliczu antropogenicznych przemian
szaty roślinnej

Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego



Katowice 2011

Redaktor serii: Biologia
IWONA SZAREJKO

Recenzenci
HALINA BEDNAREK-OCHYRA, JAN ŻARNOWIEC

Na okładce: okolice Trzyciąża (fot. B. Fojcik),
wychodnia skalna na Górze Zborów (fot. A. Rostański), *Syntrichia ruralis* (fot. Vitěslav Plášek)

Redaktor: BARBARA TODOS-BURNY
Projektant okładki: TOMASZ GUT
Redaktor techniczny: BARBARA ARENHÖVEL
Korektor: MIROŚŁAWA ŻŁOBIŃSKA

Copyright © 2011 by
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
Wszelkie prawa zastrzeżone

ISSN 0208-6336
ISBN 978-83-226-1969-8
(wersja drukowana)
ISBN 978-83-226-2351-0
(wersja elektroniczna)

Wydawca
Wydawnictwo Uniwersytetu Śląskiego
ul. Bankowa 12B, 40-007 Katowice
www.wydawnictwo.us.edu.pl
e-mail: wydawus@us.edu.pl

Wydanie I. Ark. druk. 14,5. Ark. wyd. 19,5. Papier
offset kl. III, 90 g Cena 24 zł (+VAT)

Łamanie: Pracownia Składu Komputerowego
Wydawnictwa Uniwersytetu Śląskiego
Druk i oprawa: PPHU TOTEM s.c.
M. Rejnowski, J. Zamiara
ul. Jacewska 89, 88-100 Inowrocław

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 występowania	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 Ochyryze 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.

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.

Barbara Fojcik • Mchy Wyzyny Krakowsko-Czestochowskiej...

Cena 24 zł (+ VAT)

ISSN 0208-6336
ISBN 978-83-226-2351-0