

Zagrożenie flory polskiej, stan obecny, przyczyny i prognozy

Rosliny odgrywają szczególną rolę w biosferze i w ekosystemach. Stanowią jedną z najważniejszych podstaw gospodarki człowieka, a zwłaszcza produkcji żywności. Mają ogromny wpływ na kulturę i życie duchowe społeczeństw.

Obserwowany obecnie na całym świecie proces wymierania gatunków roślin szczególnie nasilił się ostatnio na terenie naszego kraju. Pojawiające się już prawie od dwudziestu lat, alarmujące głosy botaników, badających procesy wymierania flory, długo nie wzbudzały większego zainteresowania. Dopiero tragedia polskich lasów w ostatnim pięcioleciu uświadomiła społeczeństwu, że nie można dłużej lekceważyć tych spraw bezkarnie.

Z roku na rok coraz więcej gatunków naszej flory jest zagrożonych, najmniej odporne z nich wymierają. W obszarach najbardziej zanieczyszczonych powstają pustynie porostowe, zanikają glony, mchy, wątrobowce i grzyby. Coraz mniej jest roślin kwiatowych.

Narastający lawinowo proces wymierania składników naszej flory jest jednym z symptomów zatrucia i degradacji środowiska przyrodniczego, w którym my musimy żyć, a wiele innych organizmów już żyć nie potrafi.

Rozmiary zagrożenia flory polskiej

Opublikowane w ostatnich latach listy wymierających i zagrożonych gatunków flory polskiej (Jasiewicz 1981, Cieśliński i in. 1986, Ochyra 1986, Siemińska 1986, Szweykowski 1986, Wojewoda, Ławrynowicz 1986, Zarzycki 1986), oraz szereg wcześniejszych opracowań (Kornaś 1970, Michalik 1975, 1977, 1979, Faliński red. 1976) pozwalają określić ogólny rozmiar aktualnego zagrożenia flory w skali kraju (tab. 1).

W przeanalizowanych grupach systematycznych flory gatunki zagrożone stanowią od 14—50%. 125 gatunków roślin naczyniowych i zarodnikowych zaliczono do kategorii wymarłych i zaginionych. Stanowi to około 1—1.3% flory. Liczba ta jest prawdopodobnie niższa od rzeczywistej, gdyż wiele gatunków, zwłaszcza wśród roślin zarodnikowych, mogło wyginąć jeszcze przed ich opisaniem i zinventaryzowaniem na terenie naszego kraju. Ponad 900 gatunków uznano za wymierające i narażone. Największy udział mają w tych kategoriach zagrożenia wątrobowce i porosty. 611 gatunków jest potencjalnie zagrożonych z uwagi na bardzo rzadkie występowanie, ograniczone często do jednego lub kilku stanowisk na terenie całego kraju. Dla 396 dalszych gatunków zagrożonych nie udało się jeszcze dokładnie ustalić stopnia zagrożenia. Łączna liczba wymierających i zagrożonych roślin ze wszystkich analizowanych grup systematycznych wynosi 2044, co stanowi około 25% całej flory polskiej.

Szczególnie drastycznie przedstawia się sytuacja w grupie wątrobowców, gdzie gatunki wymierające i zagrożone stanowią aż około 50% (S z w e y k o w s k i 1986). Największe straty zanotowano wśród wątrobowców epifitycznych oraz zajmujących siedliska mokre i wilgotne (źródłiska, brzegi jezior, mszary, torfowiska). Zanikają również, jakkolwiek w nieco mniejszym stopniu, wątrobowce związane z murszejącym drewnem oraz innych siedlisk, np. pól uprawnych, a nawet niektórych siedlisk kserotermicznych.

W podobnym, a może w jeszcze większym, stopniu zagrożone są glony. Słaby stan zbadania tej grupy roślin uniemożliwia jednak określenie nawet przybliżonego procentu gatunków zagrożonych (S i e m i ń s k a 1986). Przykładowe badania prowadzone nad zmianami w lokalnych florach glonów w obrębie siedlisk podmokłych (W a s y l i k 1957) i wodnych (A. S i e m i ń s k a, J. S i e m i ń s k a 1967) wykazały, że straty w okresie ostatnich kilkudziesięciu lat osiągają 50—70% gatunków.

Stosunkowo dobrze poznaną grupą roślin w Polsce są porosty, wśród których gatunki wymierające i zagrożone stanowią około 30% (C i e ś l i ń s k i i i n. 1986). Szczególnie duże straty poniosła flora porostów nadrzewnych na obszarze całego kraju, a zwłaszcza na terenach uprzemysłowionych. Inne grupy porostów są zagrożone w nieco mniejszym stopniu i przeważnie w skali regionalnej.

Obiektywna ocena zagrożenia całej ogromnej gromady grzybów jest niemożliwa z uwagi na ich niedostateczny jeszcze

Tabela 1. Aktualny stan

kategorie zagrożenia	EX		E		V	
	liczba	%	liczba	%	liczba	%
Rośliny naczyniowe	31	1,35	32	1,39	90	3,91
Głony	29	?	21	?	84	?
Grzyby wielkoowocnikowe	50	1,25	119	3,00	170	4,25
Porosty	10	0,60	124	8,60	167	10,1
Wątrobowce	1	1,00	25	25,00	5	5,0
Mchy	4	0,61	14	2,14	43	6,56
Razem	125		353		559	

Kategorie zagrożenia gatunków: Ex — wymarłe i zaginione; E — wy

stan poznania w Polsce. Jedynie dla gatunków grzybów wielkoowocnikowych, widocznych gołym okiem, przedstawiono dotychczas wstępną czerwoną listę (Wojewoda, Ławrynowicz 1986) obejmującą 800 gatunków, co stanowi około 20% tej grupy grzybów. Do gatunków najbardziej zagrożonych należą grzyby rosnące w naturalnych starodrzewach leśnych o specyficznym fitoklimacie oraz masowo zbierane grzyby jadalne.

Aktualne zagrożenie flory mchów oceniane jest na około 18% (Ochyra 1986). Największe straty poniosły gatunki mchów górskich na swych reliktowych stanowiskach na niżu Polski, szczególnie w pasie Pojezierzy. Giną także relikty glacialne na nielicznych swych stanowiskach. Natomiast wśród mchów niegdyś częstych najbardziej zagrożone są gatunki żyjące w środowiskach wodnych i podmokłych, głównie torfowiskowe. Duże zagrożenie obserwuje się również wśród mchów epifitycznych żyjących na pniach starych drzew.

W porównaniu z wymienionymi wyżej grupami roślin zarodnikowych zagrożenie naczyniowej flory Polski jest nieco mniejsze. Na liście roślin zagrożonych umieszcza się od 339

zagrożenia flory Polski

R		I		razem		liczba gat. w Polsce (przybliż.)
licz- ba	o/o	licz- ba	o/o	licz- ba	o/o	
130	5,65	56	2,43	339	14,74	2300
91	?	29	?	254	?	?
196	4,90	265	6,60	800	20,00	4000
151	9,10	10	0,60	480	29,00	1655
14	14,00	5	5,00	50	50,00	100
29	4,43	31	4,73	121	18,47	655
611		396		2044		

mierające; V — narażone; R — rzadkie; I — o nieokreślonym zagrożeniu

gatunków (około 15% flory — Zarzycki 1986) do około 457 gatunków (około 20% flory — Jasiewicz 1981). W zasięgu bezpośredniego zagrożenia (kategorie: Ex, E, V — por. tab. 1) znajduje się prawdopodobnie od około 7% (Zarzycki 1986) do około 10% (Michalik 1977, 1979) całej flory naczyniowej naszego kraju. Przeprowadzone badania terenowe i analizy porównawcze w oparciu o dawne prace florystyczne wykazały, że wymarło już 31 gatunków, a 32 dalsze zaliczono obecnie do wymierających.

W rzeczywistości cyfry te są większe, gdyż z braku szczegółowych danych nie można było uwzględnić szeregu taksonów krytycznych. Najbardziej ucierpiała flora środowisk wodnych, torfowisk i bagien. Dużym zagrożeniom podlegają gatunki łąkowe, zwłaszcza łąk podmokłych i wilgotnych oraz rośliny typowe dla cienistych starodrzewów leśnych.

Wymieranie flory ma bardzo różne konsekwencje. Przede wszystkim prowadzi do stałego zubożania puli genowej świata żywego. Decyduje o tym w pierwszym rzędzie wymieranie gatunków w całych ich zasięgach, np. endemitów ograniczonych do minimalnych arealów i reprezentowanych przez nieliczne



Ryc. 1. Warzucha polska *Cochlearia polonica* E. Fröhl. endemiczny gatunek flory polskiej. Stanowisko u źródeł Białej Przemszy na Pustyni Błędowskiej zginęło i nie istnieje już od roku 1970. — The scurvy-grass *Cochlearia polonica* E. Fröhl., an endemic species in the flora of Poland. The locality on the Błędowska Desert has disappeared.
Fot. S. Michalik

populacje osobników (ryc. 1). Bardzo niekorzystne jest również zanikanie stanowisk kresowych i kurczenie się zasięgów, wymieranie ekotypów zajmujących skrajne bieguny tolerancji ekologicznej gatunku. Powoduje to zmniejszanie się wewnątrzgatunkowego zróżnicowania genetycznego. Kurczenie i rozrywanie się zasięgu gatunku na nieliczne, oddalone od siebie populacje, powoduje tworzenie się tzw. „wysp ekologicznych”, w obrębie których zaczynają działać niekorzystne procesy ewolucyjne, np. tzw. „dryft genetyczny”, prowadzące do obniżania zdolności rozrodczych i żywotności gatunków, a w konsekwencji do wymierania populacji bez widocznych przyczyn zewnętrznych.

Efektom nasilania się procesu wymierania roślin jest również monotypizacja flor. Pewne grupy ekologiczne gatunków zanikają szybciej. Są to przeważnie gatunki stenotypowe przystosowane do życia w skrajnych warunkach siedliskowych, charakteryzujące się małą tolerancją ekologiczną. Trwają na swych stanowiskach głównie gatunki ubikwistyczne, pozbawione ekologicznego wyrazu i mezofity. Procesy te prowadzą również do zmniejszania się różnorodności florystycznej, rozumianej jako liczba gatunków przypadająca na jednostkę powierzchni.

Przyczyny i formy zagrożeń

Czynniki powodujące wymieranie gatunków roślin są bardzo różnorodne, a ich oddziaływanie najczęściej sumuje się. Dokładna ocena i określenie roli każdego czynnika stwarza duże trudności, a niekiedy jest w ogóle niemożliwe.

Na ogół wyróżnia się trzy główne grupy przyczyn ustępowania roślin, które według wzrastającego znaczenia układają się w następującej kolejności (Kornas 1981):

A — bezpośrednie tępienie poszczególnych gatunków (poprzez zrywanie, wycinanie, wykopywanie itp.).

B — niszczenie całych płatów fitocenozy bez dalej idących zmian siedliskowych (np. zaoranie pastwisk, łąk, osuszonych torfowisk).

C — trwałe zmiany abiotycznych warunków siedliska na dużych obszarach (np. obniżenie poziomu wód gruntowych, chemiczne skażenia powietrza, wody itp.).

Określenie roli każdej z wymienionych grup czynników w stosunku do całej flory ma istotne znaczenie dla praktycznej ochrony gatunków ginących. W skali dużych obszarów analizę taką opracowano w Belgii (Delvosalle i in. 1969). Wykazała ona, że stosunek liczbowy gatunków zagrożonych przez kolejne grupy czynników wynosi 1 : 6 : 8. W Polsce zagadnienie to zbadano dotychczas jedynie dla Ojcowskiego Parku Narodowego (Michalik 1974). Uzyskany stosunek 1 : 3 : 4 wykazuje duże podobieństwo do danych belgijskich i świadczy o dominacji zagrożeń wynikających z pośrednich form oddziaływania gospodarki człowieka na środowiska, które są głównie odpowiedzialne za ustępowanie 77% wszystkich zagrożonych gatunków Ojcowskiego Parku Narodowego.

Wymieranie wielu gatunków jest spowodowane zarówno przez bezpośrednie jak i pośrednie formy niszczenia i nie zawsze można określić, który z tych czynników jest istotniejszy. Analiza przyczyn zagrożenia wykonana dla 125 gatunków roślin podlegających w Polsce całkowitej ochronie gatunkowej (Michalik 1970) wykazała, że tylko 24% gatunków tej grupy ustępuje głównie w wyniku bezpośredniego niszczenia. Dla 38% gatunków oddziaływanie pośrednie jest czynnikiem równorzędnym lub ważniejszym, a dalsze 38% gatunków jest zagrożone prawie wyłącznie przez oddziaływanie pośrednie. W przypadku rodziny storczykowatych około 95% gatunków zanika głównie lub wyłącznie wskutek trwałych zmian abiotycznych warunków środowiska (Michalik 1975).

Prognozy zagrożenia flory w najbliższych dziesięcioleciach

Niezależne szacunki przedstawione przez różnych autorów (Kornaś 1970, 1976, Michalik 1977, 1979, Zarzycki, Wojewoda red. 1986) upoważniają do stwierdzenia, że w okresie najbliższych kilkudziesięciu lat należy liczyć się z zagładą około 10—25% rodzimych gatunków krajowej flory, natomiast w zasięgu silnego zagrożenia znajdzie się dalsze 30% gatunków. Tak więc na początku dwudziestego pierwszego wieku co najmniej połowa naszej flory znajdzie się na liście gatunków wymarłych, wymierających i zagrożonych. W pozostałej grupie wiele gatunków będzie miało populacje silnie zubożałe, zarówno pod względem liczebności, jak i zróżnicowania ekologicznego oraz znacznie ograniczone zasięgi występowania. Rozmiary zagrożenia i tempo wymierania, będą się kształtować nieco odmiennie w poszczególnych grupach systematycznych.

Największych strat, sięgających do 30%, można się spodziewać w grupie wątrobowców (Szwejkowski 1986) oraz prawdopodobnie również wśród glonów. Kolejną pozycję zajmują porosty, wśród których gatunki aktualnie wymierające i narażone stanowią około 19% (Cieśliński i in. 1986). Wskazuje to, że w najbliższych dziesięcioleciach może wyginąć nawet do 25% krajowej flory porostów. Nieco mniejszych strat (około 14%) należy oczekiwać w przypadku grzybów wielkoowocnikowych (Wojewoda, Ławrynówic 1986) oraz mchów (Ochrya 1986). W obu tych grupach roślin gatunki zaliczone obecnie do kategorii wymierających i narażonych stanowią około 8—9%. Ich wyniszczenie jest w najbliższym czasie bardzo prawdopodobne. Wyginąć może również szereg innych gatunków grzybów wielkoowocnikowych oraz mchów, szczególnie należących do kategorii rzadkich lub tych, których zagrożenia nie udało się jeszcze dokładnie sprecyzować.

Czerwona lista flory naczyniowej Polski (Zarzycki 1986) wymienia 122 gatunki aktualnie wymierające i narażone, co stanowi jedynie 5,3%. W porównaniu z florą roślin niższych przewidywane zagrożenie roślin naczyniowych jest mniejsze. Wartości te są jednak nieco zaniżone, gdyż z braku dostatecznych materiałów nie można było uwzględnić wielu taksonów krytycznych. Realna wielkość strat, z którą trzeba się liczyć w najbliższych dziesięcioleciach, oceniana jest dla flory naczyniowej na około 10% (Kornaś 1970, 1976, Michalik 1977, 1979).

Prognozy zagrożenia są bardzo zróżnicowane dla poszcze-

gólnych grup ekologicznych roślin. W wyniku dotychczasowych badań krajowych oraz opracowań z terenów państw sąsiednich, można sądzić, że największych strat należy oczekiwać wśród roślinności wód, torfowisk, bagien i innych siedlisk podmokłych.

Wskutek zanieczyszczenia wód ściekami, nasilającego się procesu eutrofizacji, niszczenia siedlisk przybrzeżnych, regulacji potoków i rzek, nagminnego zasypywania i osuszania stawów, małych oczek wodnych, mokradeł i starorzeczy, już obecnie lokalne straty w różnych grupach taksonomicznych flor siedlisk wodnych osiągają, a nawet przekraczają 50% (W a s y l i k 1957, A. Siemińska, J. Siemińska 1967, S e n d e k 1976 i wiele innych). Flora jezior skąpożywnych, szczególnie wrażliwa na zanieczyszczenie i eutrofizację, może w najbliższym czasie wyginać zupełnie na większości, nielicznych zresztą w naszym kraju, stanowisk.

W bardzo dużym stopniu ucierpi roślinność torfowiskowa i bagienna. Jeśli zrealizowane zostaną plany melioracyjne, polegające prawie wyłącznie na odwodnieniach, to osuszeniu (lub przesuszeniu) i tzw. zagospodarowaniu ulegnie co najmniej 85% torfowisk i bagien. Może więc wyginać, lub zostać bardzo silnie zagrożonych, więcej niż połowa gatunków typowych dla tych środowisk. Już przed dziesięciu laty udokumentowane straty w niektórych kompleksach torfowiskowych, np. na Bielawskim Błocie (H e r b i c h o w a 1976), osiągały 20%, natomiast flora halofitów nadmorskich straciła aż 26% gatunków (P i o t r o w s k a 1976).

Znacznych strat można się spodziewać wśród flory łąkowej, zwłaszcza łąk podmokłych i wilgotnych, które są masowo osuszone. Wzrost nawożenia mineralnego oraz wprowadzana na szeroką skalę uprawa mechaniczna, obejmująca zaorywanie łąk naturalnych i wysiewanie kilkugatunkowych mieszanek roślin pastewnych, mogą doprowadzić do wyginięcia oraz silnego zagrożenia około połowy obecnego stanu flory typowej dla tych środowisk. Bardzo silne procesy ubożenia flory łąkowej sygnalizowane są już od dawna w licznych pracach (Z a r z y c k i 1958, M i c h a l i k 1974, H e r e ź n i a k 1967 i wiele in.).

W zbiorowiskach leśnych zachodzą obecnie bardzo niekorzystne zmiany wywołane działalnością gospodarczą człowieka. Są to przede wszystkim:

- zanieczyszczenia atmosferyczne powodujące wymieranie drzewostanów już nie tylko iglastych, ale i liściastych,
- bezwzględne wyniszczanie starodrzewów w lasach gospodarczych i obniżanie wieku rębności,

— nadmierne przerzedzanie drzewostanów w wyniku ponadplanowej eksploatacji drewna,

— nasilająca się presja czynników gospodarczych na zamianę rezerwatów ścisłych na częściowe w celu pozyskiwania w nich surowca drzewnego,

— nagminne wyniszczanie starych drzew i zadrzewień.

Wszystkie te działania stanowią poważne zagrożenie dla flory leśnej, szczególnie dla epifitycznych roślin zarodnikowych, które wymierają głównie wskutek zanieczyszczenia powietrza, zmiany fitoklimatu w przerzedzonych drzewostanach i niszczenia starodrzewów (Cieśliński i in. 1986). Przyczynia się to również do gwałtownego zaniku gatunków żyjących na butwiejącym drewnie, w tym szczególnie grzybów, wątrobowców i mchów. Wyniszczenie i silne zagrożenie flory leśnej obejmie w najbliższych dziesięcioleciach co najmniej 20—30% gatunków, w większości roślin zarodnikowych (Michalik 1979).

Rośliny siedlisk suchych, kserotermicznych zarośli i muraw, nie są uzależnione od poziomu wód gruntowych, wykazują większą odporność na zanieczyszczenia powietrza, wydeptywanie oraz inne czynniki natury mechanicznej. Jednak i ta grupa gatunków, obejmująca wiele rzadkości florystycznych, będzie coraz bardziej zagrożona. W wyniku recesji wypasu i użytkowania kośnego, murawy kserotermiczne zarastają lasem, lub są zalesiane jako tzw. nieużytki, a typowe dla nich gatunki coraz liczniej wymierają. W niektórych regionach kraju straty we florach kserotermicznych dochodzą już obecnie do 10% gatunków (Hereźniak 1986, Herbich 1974).

Powagę sytuacji, w jakiej znalazła się szata roślinna naszego kraju, w wyniku lawinowo narastającej degradacji środowiska przyrodniczego, potwierdza fakt rozpoznania przez Radę Ministrów już w 1983 r. 27 obszarów ekologicznego zagrożenia. Obejmowały one 11% powierzchni kraju, na której zamieszkiwało ponad 35% ludności Polski. Nie trzeba nikogo przekonywać, że obecnie po pięciu latach sytuacja nie uległa poprawie. Nasz kraj, a szczególnie jego południowa część, w dalszym ciągu należy do najbardziej zanieczyszczonych regionów Europy i świata.

Jeśli nie zdołamy ograniczyć zatruwania środowiska przyrodniczego i jego degradacji w wyniku niewłaściwej gospodarki, przedstawione w tym artykule ponure prognozy dotyczące naszej flory będą miały pełne szanse sprawdzenia się.

Redakcja otrzymała maszynopis 24.04.1988 r.

SUMMARY

The Polish flora is in danger: Causes-Present state-Forecast

The recently published lists of the endangered plant species and those threatened with extinction in Poland (Zarzycki and Wojewoda ed. 1986) and other elaborations (Kornaś 1970; Michalik 1975, 1977, 1979; Faliński ed. 1976) indicate that the endangered and threatened species amount to 15—50% in various systematic groups of plants. Hundred and twenty five species of vascular and cryptogamous plants have been reckoned to the category of extinct and perished ones. This form 1—1.3% of the whole flora. More than 900 species have been classed as endangered and vulnerable. In these categories the liverworts and lichens form the greatest part. Six-hundred-and-eleven species are potentially threatened because they are very rare, their occurrence being often limited to several or even to one locality in the area of the whole country. For further 326 threatened species the degree of danger has not hitherto been estimated. The joint number of endangered and threatened plant species in all taxonomic groups amounts to 2044, which makes about 25% of the whole Polish flora.

It is supposed that in the course of the coming decades there may become extinct some 10—25% of the native species of the Polish flora, as a consequence of the rapidly increasing degradation of the natural environment. Further 30% of species will be found in the sphere of severe endangerment. At the beginning of the 21st century, at least a half of the Polish flora will be included in the lists of the extinct, endangered and threatened species. In the remaining group, numerous species will show greatly impoverished populations, both with respect to their number, and genetic differentiation; the areas of their occurrence will also undergo considerable shrinking.

PIŚMIENNICTWO

Cieśliński S., Czyżewska K., Fabiszewski J. 1986 *Czerwona lista porostów zagrożonych w Polsce*. W: *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce* (Zarzycki, Wojewoda red.), str. 88—107. PWN, Warszawa.

Delvosalle L., Demaret F., Lawalree A. 1969 *Plantes rares, disparues ou menacées de disparition en Belgique*. Domaniales Conservation Nat., Trav. 4, 1: 1—129.

Faliński J. B. (red.) 1976 *Synantropizacja szaty roślinnej*. VI. *Wymieranie składników flory polskiej i jego przyczyny*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 157—409.

Herbich J. 1974 *Problem zachowania rezerwatów leśnych w okolicach Opalenia nad Dolną Wisłą*. Ochr. Przyr. 40: 113—138.

Herbichowa M. 1976 *Zanikanie gatunków na przykładzie atlantyckich torfowisk pobrzeża kaszubskiego*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 247—253.

Hereźniak J. 1976 *Wymieranie flory okolic Częstochowy pod wpływem stu lat urbanizacji*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 339—351.

Jasiewicz A. 1981 *Wykaz gatunków rzadkich i zagrożonych flory polskiej*. Fragm. Flor. Geobot. 27, 3: 401—414.

Kornaś J. 1970 *Współczesne zmiany flory polskiej*. Wszechświat 170 (9): 229—234.

Kornaś J. 1976 *Wymieranie flory europejskiej — fakty, interpretacje, prognozy*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 173—185.

Kornaś J. 1981 *Oddziaływanie człowieka na florę: mechanizmy i konsekwencje*. Wiadom. Botan. 25, 3: 165—182.

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

Michalik S. 1975 *Storczyki — ginąca grupa roślin*. Wiadom. Botan. 19, 4: 231—241.

Michalik S. 1977 *Zagrożenie świata roślin*. W: *Człowiek przeciwko sobie?* (red. A. Leńkowa), str. 147—171. Inst. Wydawn. PAX. Warszawa.

Michalik S. 1979 *Zagadnienia ochrony zagrożonych gatunków roślin w Polsce*. Ochr. Przyr. 42: 11—28.

Ochyra R. 1986 *Czerwona lista zagrożonych mchów w Polsce*. W: *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce* (Zarzycki, Wojewoda red.), str. 117—128. PWN, Warszawa.

Piotrowska H. 1976 *Przyczyny i skutki regresywnych zmian w nadmorskiej florze halofitów*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 237—243.

Sendek A. 1976 *Zmiany w rozmieszczeniu gatunków Potamogeton L. na tle antropogenicznych przeobrażeń środowiska Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego*. Phytocoenosis, 5, 3—4: 329—338.

Siemińska J. 1986 *Czerwona lista glonów zagrożonych w Polsce*. W: *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce*. (Zarzycki, Wojewoda red.), str. 29—44. PWN. Warszawa.

Siemińska A., Siemińska J. 1967 *Flora i fauna w rejonie Zespołu Gospodarstw Doświadczalnych PAN i Zbiornika Goczałkowickiego na Śląsku*. Acta Hydrobiol. 9: 1—109.

Szweykowski J. 1986 *Czerwona lista wątrobowców zagrożonych w Polsce*. W: *Lista roślin zagrożonych i wymierających w Polsce* (Zarzycki, Wojewoda red.), str. 109—115. PWN. Warszawa.

Wasylik K. 1957 *Desmidie w zachodniej części Puszczy Niepołomickiej*. Fragm. Flor. Geobot. 3, 1: 153—161.

Wojewoda W., Ławrynowicz M. 1986 *Czerwona lista grzy-*

bów wielkoowocnikowych zagrożonych w Polsce. W: *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce* (Zarzycki, Wojewoda red.), str. 45—82. PWN. Warszawa.

Zarzycki K. 1958 *Wilgotne łąki w okolicy Czernichowa i potrzeba ich ochrony*. Ochr. Przyr. 25: 49—65.

Zarzycki K., Wojewoda W. (red.) 1986 *Lista roślin wymierających i zagrożonych w Polsce*. PWN. Warszawa. 128 str.