

KAROL MAŃKA, ANTONI PRZEBÓRSKI

**Dalsze obserwacje związane z występowaniem w Polsce choroby igieł sosny powodowanej przez grzyb *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn**

Дальнейшие наблюдения связанные с появлением в Польше болезни хвои сосны вызванной грибом *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn.

Further observations on the occurrence of pine needle disease caused by the fungus *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn in Poland

WSTĘP

Na szeroką literaturę dotyczącą *S. pityophila* jako grzyba saprofitycznego i patogena autorzy zwrócili uwagę już wcześniej (4). Pierwszą informację o zagrożeniu chorobowym dla igieł sosnowych w Polsce przez tego grzyba podał w imieniu własnym i współpracowników Mańka (3). W połowie października 1977 r. w dobrze rosnących młodnikach sosnowych w nadl. Międzychód stwierdzono na igłach zeszłorocznych pędów sosen jaskrawobrazowe przebarwienia, a same porażone igły po dotknięciu dość łatwo opadały. Grzyby izolowane z takich igieł należały przede wszystkim do gatunku *S. pityophila*. Podobnie porażone igły, niekiedy w bardzo dużych ilościach, znajdowano później w wielu innych drzewostanach sosnowych na znacznym obszarze Polski. Grzyb *S. pityophila* jako taki był stwierdzany w Polsce niejednokrotnie już wcześniej (1, 2, 5 i in.).

W niniejszej pracy autorzy pragną zwrócić uwagę na grzyby towarzyszące w chorych igłach sosny grzybowi *S. pityophila*, na relacje ewentualnie zachodzące między tym ostatnim a innymi grzybami oraz na kształtowanie się grup grzybów w badanych igłach w zależności od miejsc pochodzenia igieł.

Można przyjąć, że dane takie mogą mieć znaczenie dla wyjaśnienia nieznanego dotychczas procesu infekcji igieł sosny przez grzyb *S. pityophila* i rzucić także światło na niektóre czynniki sprzyjające i niesprzyjające takiej infekcji.

MATERIALY I METODY

Materiał badawczy był ten sam co w pracy poprzedniej (4), a więc pochodził z 6- do 13-letnich młodników sosny pospolitej rozmieszczonych na znacznej powierzchni kraju. Igły z których izolowano grzyby dezyn-

## Gatunki grzybów wyizolowanych z chorych igieł

Gatunki grzybów	Liczba izolatów		Liczba igieł z których otrzymano izolaty		Liczba miejscowości z których pochodziły igły
	bez-wzgl.	% *)	bez-wzgl.	% **)	
<i>Sclerophoma pityophila</i> (Corda) v. Höhn	1046	50,3	224	87,8	7
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenberg	174	8,3	83	32,5	6
<i>Lophodermium pinastri</i> (Schrad.) Chev.	124	5,9	41	16,1	6
Mucedinaceae sp. 1	102	4,8	39	15,3	1
<i>Pestalotia stevensonii</i> Peck.	100	4,8	25	9,8	2
<i>Coniothyrium fuckelii</i> Saccardo	92	4,4	38	14,9	4
<i>Sphaeropsidales</i> sp. 1	79	3,8	41	16,1	4
<i>Candia albicans</i> (Robin) Dekker	62	3,0	37	14,5	6
<i>Epicoccum</i> sp. 1	61	2,9	34	13,3	5
<i>Alternaria tenuis</i> Nees	42	2,1	34	13,3	5
<i>Alternaria</i> sp. 1	31	1,5	8	3,1	2
<i>Nigrospora sphaerica</i> (Saccardo) Mason	26	1,2	19	7,5	3
<i>Sordaria fimicola</i> (Rob.) Ces. de Sz Not.	23	1,1	15	6,0	5
<i>Cladosporium herbarum</i> (Person) Link	22	1,0	13	5,1	3
<i>Sclerotium</i> sp. 1	22	1,0	7	2,8	4
<i>Botrytis cinerea</i> Persoon	17	0,8	10	3,9	3
<i>Papularia sphaerosperma</i> (Persoon) von Höhnel	14	0,7	14	5,5	6
<i>Gloeosporium piniae</i> Bubak	11	0,5	3	1,2	6
<i>Epicoccum nigrum</i> Link	8	0,4	5	2,0	1
<i>Discula</i> sp. 1	6	0,3	4	1,6	2
<i>Helminthosporium subulatum</i> Nees	5	0,2	4	1,6	2
Dematiaceae sp. 1	4	0,2	2	0,8	2
<i>Phoma conigena</i> Karst.	3	0,1	3	1,2	3
<i>Discula pinicola</i> v. <i>mammosa</i> Lag.	1	0,1	1	0,4	1
<i>Chaetomium globosum</i> Kunze	1	0,1	1	0,4	1
<i>Ch. indicum</i> Corda	1	0,1	1	0,4	1
<i>Trichoderma lignorum</i> Corda	1	0,1	1	0,4	1
<i>Botrytis</i> sp. 1	1	0,1	1	0,4	1
<i>Cephalosporium</i> sp. 1	1	0,1	1	0,4	1
<i>Calonectria</i> sp. 1	1	0,1	1	0,4	1
Razem	2081	100	255	100	7

Objaśnienia: \*) — w stosunku do ogólnej liczby izolatów grzybów, \*\*) — w stosunku do liczby badanych igieł.

fekowano (zanurzenie w 96% etanolu przez 3 sek., następnie w 70% wodzie utlenionej przez 3 min., po czym płukanie w trzech sterylnych wodach po 5 min.), obsuszano za pomocą sterylnej bibuły i dzielono na sześć części (inokula). Te ostatnie wykładano na agar glukozowo-ziemniaczany (pH 6,5) w płytkach Petriego.

WYNIKI

Ogół grzybów wyizolowanych z badanych igieł sosny przedstawia tab. 1. Igiły ze wszystkich 7 pochodzeń były zasiedlone przez grzyb *S. pityophila*, który stanowił co najmniej 50% ogółu uzyskanych izolatów. Na 255 badanych chorych igieł tylko w 31 nie znaleziono tego grzyba. Ponieważ dotychczas nie ma bezpośredniego dowodu na patogeniczny charakter *S. pityophila* w stosunku do igieł sosny, powyższe dane zwiększają jedynie prawdopodobieństwo tej patogeniczności. Hipoteza ta staje się jeszcze bardziej prawdopodobna wobec danych z tab. 2, które wykazują, że grzyb *S. pityophila* był bardzo często izolowany nie tylko z igieł już martwych, a zatem tych które na pewno przebyły chorobę, ale i z igieł zielonych, które wydawały się jeszcze zdrowe.

Tabela 2

Liczba izolatorów grzybów  
z igieł żywych (zielonych)  
i martwych (brunatnych)

Gatunki grzybów	Liczba badanych igieł					
	żywych 660		martwych 870		razem 1530	
	Liczba uzyskanych izolatów					
	bezwzgl.	% *)	bezwzgl.	% *)	bezwzgl.	% *)
<i>Sclerophoma pityophila</i>	532	80,6	514	59,1	1046	68,4
<i>Epicoccum purpurascens</i>	42	6,4	132	15,2	174	11,4
<i>Lophodermium pinastri</i>	103	15,6	21	2,4	124	8,1
<i>Mucedinaceae</i> sp. 1	102	15,5	0	0	102	6,7
<i>Pestalotia stevensonii</i>	27	4,1	73	8,4	100	6,5
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	57	8,6	35	4,0	92	6,0
<i>Sphaeropsidales</i> sp. 1	52	7,9	27	3,1	79	5,2
<i>Candida albicans</i>	32	4,8	30	3,4	62	4,1
<i>Epicoccum</i> sp. 1	20	3,0	41	4,7	61	4,0
<i>Alternaria tenuis</i>	16	2,4	26	3,0	42	2,7
A.sp. 1	24	3,6	7	0,8	31	2,0
<i>Nigrospora sphaerica</i>	19	2,9	7	0,8	26	1,7
<i>Sordaria fimicola</i>	7	1,1	16	1,8	23	1,5
<i>Cladosporium herbarum</i>	12	1,8	10	1,1	22	1,4
<i>Sclerotium</i> sp. 1	2	0,3	20	2,3	22	1,4
<i>Botrytis cinerea</i>	4	0,6	13	1,5	17	1,1
<i>Papularia sphaerosperma</i>	12	1,8	2	0,2	14	0,9
<i>Gloeosporium pinae</i>	4	0,6	7	0,8	11	0,7

\*) w stosunku do liczby wyszczepionych inokulów.

Następnymi co do liczebności izolatami grzybów otrzymanymi z badanych igieł były, według malejącej frekwencji, izolaty należące do gatunków *Epicoccum purpurascens*, *Lophodermium pinastri*, *Mucedinaceae* sp. 1, *Pestalotia stevensonii*, *Coniothyrium fuckelii*. Tab. 2 pozwala na przypuszczenie, że grzyb *S. pityophila* ma równie wysokie zdolności do pasożytniczego trybu życia jak do saprofitycznego, podczas gdy u *L. pi-*

*nastri* zdecydowanie góruje uzdolnienie do pasożytniczego trybu życia, u takich grzybów zaś jak *E. purpurascens* i *P. stevensonii* przeważa zdolność do saprofitycznego trybu życia. Z podobnego punktu widzenia można by zanalizować pozostałe grzyby przytoczone w tab. 2. Te cztery grzyby są wraz z grzybem *S. pityophila* przedstawione z innego punktu widzenia w tab. 3.

Tabela 3

Procent izolatów grzybów o największej frekwencji  
uzyskanych z poszczególnych części igieł  
w stosunku do liczby wyszczepionych inokulów

Gatunki grzybów	Części igieł żywych *						Części igieł martwych *					
	I	II	III	IV	V	VI	I	II	III	IV	V	VI
<i>Sclerophoma pityophila</i>	76,4	80,0	83,6	83,6	80,9	80,0	66,2	57,2	55,2	63,4	57,9	54,5
<i>Epicoccum purpurascens</i>	24,5	5,4	2,7	1,8	0,9	2,7	24,8	16,6	15,2	12,4	11,7	10,3
<i>Lophodermium pinastri</i>	15,4	12,7	22,7	19,1	15,4	8,2	1,4	1,4	3,5	4,8	1,4	2,1
<i>Coniothyrium fuckelii</i>	22,7	7,3	8,2	6,4	3,6	3,6	7,0	7,0	3,5	2,8	2,8	1,4
<i>Pestalotia stevensonii</i>	1,8	3,6	2,7	6,4	5,4	4,5	10,3	7,6	9,6	7,6	6,2	9,0

\* Ogółem pokrojono na 6 części (I — nasadowa, VI — wierzchołkowa) 110 igieł żywych i 145 igieł martwych.

Z tabeli tej zdają się wynikać następujące wnioski: 1. Grzyby *S. pityophila*, *L. pinastri* i prawdopodobnie także *P. stevensonii* mają zdolność wnikania do igły w dowolnym jej miejscu, podczas gdy takie grzyby jak *E. purpurascens* i *C. fuckelii* głównie od jej podstawy.

Tabela 4 nasuwa przypuszczenie o roli grzybów saprofitycznych, w stosunku do choroby igieł powodowanej przez *S. pityophila*, w powiązaniu z miejscem pochodzenia tych igieł i terminami ich pobrania do badań. *S. pityophila* był obecny w materiale igłowym ze wszystkich pochodzeń i terminów pobrania, natomiast z grzybem *E. purpurascens* łączą się następujące okoliczności: 1. występował on silniej w igłach zebranych w jesieni niż w igłach zebranych pod koniec wiosny. 2. brakowało go zupełnie w igłach pochodzących z woj. lubelskiego przy równoczesnym ich dość silnym zasiedleniu przez grzyb *P. stevensonii*, który w pozostałym materiale igłowym w ogóle nie występował. Poza tym zasługuje na uwagę to, że grzyby *L. pinastri* i *C. fuckelii* izolowano częściej z igieł pobranych w okresie wiosenno-letnim niż z igieł pobranych we wrześniu i październiku, podczas gdy z takimi grzybami jak *A. tenuis* czy *Mucedinaceae* sp. 1 było odwrotnie.

Materiał do niniejszych badań był zebrany w ciągu dwóch lat w różnych miejscach i w różnych terminach, ale w laboratorium jednakowo traktowany, tzn. jednakowo dzielony na grupy objawowe i jednakowo analizowany mikologicznie. Ułatwia to przedyskutowanie całości nagromadzonego materiału i wyciągnięcie z niego wniosków.

Przedmiotem badań były igły z sosen starszych niż 5-letnie, a więc takich których zasadniczo nie obejmujemy troską o porażenie przez osutkę sosny. Na czoło wysunęło się tu porażenie przez grzyb *S. pityophila*, jakkolwiek wśród izolatów otrzymanych z igieł nie brakowało i grzyba *L. pinastri* (wiadomo od dawna, że grzyb ten atakuje igły sosny we wszelkim wieku, tylko że dla sosen powyżej 5-letnich nie ma to gospodarczego znaczenia). Przy okazji można było uświadomić sobie, że zewnętrzne objawy i okoliczności porażenia igieł przez obydwa te grzyby dają się sprowadzić do następujących różnic: 1. porażenie przez *S. pityophila* bywa gospodarczo groźne przede wszystkim w starszych niż 5-letnie sośninach, natomiast porażenie przez *L. pinastri* jedynie w szkółkach leśnych i najmłodszych uprawach; 2. w przypadku *S. pityophila* porażeniu ulegają głównie igły zeszłoroczne i jeszcze starsze, zaś w przypadku *L. pinastri* igły wszelkiego wieku; 3. igły porażone przez *S. pityophila* opadają masowo na przełomie września i października, natomiast porażone przez *L. pinastri* — głównie na przełomie kwietnia i maja (lub nieco później).

Omawiana praca dała szczególną sposobność do oceny roli mikroflory niepatogenicznej w przebiegu choroby igieł powodowanej przez *S. pityophila*. Z tej zaś mikroflory główną uwagę zwraca grzyb *E. purpurascens*. Jak wynika z tab. 4, występuje on niemal wszędzie i to przeważnie w wielkiej ilości. Tab. 3 zaś wykazuje, że wnika on do igieł od ich podstawy, a więc może przyczyniać się do usprawnienia przedwczesnego odłączania się igieł porażonych przez *S. pityophila* od pędu (z tego wydaje się też wynikać, że *E. purpurascens* występuje normalnie na powierzchni pędów). *E. purpurascens* nie stwierdzono jedynie na igłach zebranych w ckołicy Piotrkowa Tryb., ale tam rolę przypisaną wyżej grzybowi *E. purpurascens* zdaje się spełniać grzyb *P. stevensonii*.

Tab. 2 jest jeszcze z innego względu interesująca, pozwala bowiem na ocenę stopnia pasożytniczych lub saprofitycznych uzdolnień grzybów wyizolowanych z materiału igłowego. Widać, że najwyższe uzdolnienia pasożytniczego trybu życia wykazuje grzyb *L. pinastri*, kilka razy mniejszą grzyb *S. pityophila*, jeszcze mniejszą grzyby *E. purpurascens* i *P. stevensonii*. Oceny te są oparte na porównaniu liczb izolatów otrzymanych z żywych i martwych igieł. Z tego punktu widzenia należałoby zwrócić uwagę na grzyb *Mucedinaceae* sp. 1, który był izolowany licznie, ale tylko z żywych igieł, co powinno go awansować na pierwsze miejsce odnośnie do jego zdolności pasożytniczych. Z drugiej strony grzyb ten został stwierdzony tylko w jednej z rozpatrywanych proveniencji igieł.

Jeżeli chodzi o sposób zakażenia igieł przez *S. pityophila*, można na podstawie niniejszej pracy stwierdzić jedynie, że najprawdopodobniej za-

Liczba izolatów grzybów o największej frekwencji,  
otrzymanych z badanych igieł z uwzględnieniem ich pochodzenia i terminu pobrania

Miejscowość z których pochodziły badane igły (litera), stopień przebarwienia igieł (cyfra ze znakiem °) i liczba wyszczepionych inokulów (mianownik) a wyniki izolacji grzybów.

Gatunki grzybów	A.2°		B.2°		B.4°		C.1°		C.2°		E.4°		C.3°		D.1°		D.4°		E.1°		E.4°		F.1°		E.4°		G.2°		G.3°		G.4°		Ra-						
	240		120		120		30		30		90		90		90		90		90		90		06		90		90		90		90		zem						
<i>Sclerophoma</i> <i>pityophila</i>	31	67	55	81	51	51	51	73	30	25	94	86	32	48	48	51	48	48	50																				
<i>Epicoccum</i> <i>purpurascens</i>	2	10	20	0	4	2	0	0	0	0	0	8	5	9	11	19	22	8																					
<i>Lophodermium</i> <i>pinastri</i>	18	1	0	10	9	19	4	10	1	0	0	8	4	1	2	0	6	6																					
<i>Mucedinaceae</i> sp. 1	31	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0			
<i>Pestalotia</i> <i>stevensonii</i>	0	0	0	0	0	1	0	27	53	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0		
<i>Coniothyrium</i> <i>fuckelii</i>	2	0	0	0	0	0	0	12	8	1	2	41	18	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Sphaeropsidales</i> sp. 1	0	1	0	3	11	13	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Candida</i> <i>albicans</i>	1	2	2	0	19	5	4	0	0	5	4	8	5	8	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
<i>Epicoccum</i> sp. 1	2	5	10	6	2	3	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

%\*

*Alternaria*

<i>tenuis</i>	2	7	8	0	0	1	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0	1	3	2
Pozostałe																			
20 gatunków	11	7	5	0	4	5	14	21	8	137	97	100	97	91	125	135	187	168	2081
Razem**	324	122	197	31	53	111	106	97	137	100	97	91	125	135	187	168	2081		

Objaśnienia:

symbole literowe oznaczają następujące pochodzenia i daty pobrania igieł: A — nadl. Międzzychód, 10-1. młodnik sosnowy, 14 X 1977; C — nadl. Zielonka, 13-1. mł. sosn., 10 V 1978; -D — okoliczność Piotrkowa Tryb., 10-1. mł. sosn., 26 V 1978; E — nadl. Zielonka, 11-1. mł. sosn., 29 V 1978; F — Tworóg k. Lublińca, 8-1. mł. sosn., 7 VI 1978; G — nadl. Zielonka, 26-1. drzewostan sosn., 28 IX 1978;

symbole 1°—4° oznaczają stopnie przebarwienia (porażenia) igieł, przy czym 1° — igły całkowicie zielone, 4° — igły całkowicie zbrunatniałe (martwe lub prawie martwe), 2° i 3° — stopnie pośrednie;

\* — w stosunku do wszystkich izolatów z odnośnych grup igieł;

\*\* — bezwzględna liczba izolatów z odnośnych grup igieł (= 100%).

każenie zachodzi przez dowolny punkt na igle, podobnie jak to jest z *L. pinastri* (z tym, że tu wiadomo, iż zachodzi ona tylko przez szparki oddechowe), i to przede wszystkim dotyczy igieł w których napięcie procesów fizjologicznych zostało z jakiegoś powodu (wiek, emisje przemysłowe itp.) obniżone.

Igły sosny wydają się być organem najczulej reagującym na zmiany zachodzące w środowisku leśnym, a opanowujące je grzyby jednym z najwyraźniejszych wyrazów tych zmian. Stąd pilna potrzeba badania chorób igieł sosnowych powodowanych przez grzyby.

#### LITERATURA

1. Kowalski T., Budniak M.: Grzyby występujące w drzewostanach objętych szkodliwym oddziaływaniem emisji przemysłowych w Górnośląskim i Krakowskim Okręgu Przemysłowym. Acta Mycol. 1977 Vol. 13 z. 1.
2. Mańka K.: O warunkach porażenia drewna sosnowego przez grzyb *Fomes annosus* (Fr.) Cke. Zesz. Nauk. SGGW AR Leś. 1972 z. 18.
3. Mańka K.: Choroba igieł sosny zwyczajnej powodowana przez grzyb *Sclerophoma pityophila* v. Höhn. Inf. dla Czl. PTFit. 1978 nr 5.
4. Mańka K., Przezbórski K., Szymanowicz I. I Choroba igieł sosny pospolitej powodowana przez grzyb *Sclerophoma pityophila* (Corda) v. Höhn. Sylwan 1979 R. 123 nr 6.
5. Tarociński E., Zieliński M. H.: Wpływ czynników ekologicznych na występowanie grzybów sinizny drewna sosnowego. Zesz. Probl. Post. Nauk Rol. 1978 z. 209.

Praca wpłynęła do Komitetu Redakcyjnego 15 stycznia 1981 r.

#### Краткое содержание

Микологический анализ хвои, собранной в разное время и в разных местах показал, что главным виновником болезни хвои в сосновых молодняках (и старших культурах) на значительной территории страны бывает, как правило, гриб *Sclerophoma pityophila* заражающий хвоинки в любом месте. Заражению не подвергаются хвоинки текущего года. Больные иглы раньше времени опадают, главным образом осенью. Грибу *Sclerophoma pityophila* регулярно сопутствует гриб *Epicoccium purpurascens* (за исключением одной разновидности хвойного материала) проникающий в больные иглы от их основания и вероятно, тем самым, совершенствуется процесс отделения хвоинок от побегов. Рассматривались также другие грибы выделенные из исследуемых игл, такие как: *Lophodermium pinastri*, *Pestalotia stevensonii* и др., пытаюсь определить характер их стиля жизни (более паразитический или сапрофитный) и значение для здоровья хвоинок. Обращено внимание на необходимость исследования болезни хвоинок сосны как явления характеризующего отрицательные изменения происходящие в лесной среде и как серьезные сигналы для практической защиты леса.



## Summary

Mycological analysis of needles collected at various time and in different locations indicated that the fungus *Sclerophoma pityophila*, infesting these needles at any place, is generally the main cause of needle disease in pine thickets (and older stands) on a considerable area of the country. Current year needles are not infected. Diseased needles are prematurely cast, mainly during autumn. The fungus *S. pityophila* was regularly accompanied by the fungus *Epicoccus purpurascens* (except of one provenience of needle material). The latter enters diseased needles from their bases and probably facilitates thus the detachment of needles from a shoot. Other fungi, isolated from needles examined, as *Lophodermium pinastri*, *Pestalotia stevensonii*, and other, were also analyzed in respect to the nature of their biology (more parasitic or saprophytic) and significance for the condition of needles. The need of studies on diseases of pine needles as a phenomenon characterizing adverse changes occurring in forest environment and as important symptoms for practical forest protection, was stressed.

## Z LITERATURY

**Miklos D. F. Udvardy** — ZOOGEOGRAFIA DYNAMICZNA. Warszawa, PWN 1978, 460 s., 80 zł.

Zoogeografia jest interdyscyplinarną gałęzią wiedzy przyrodniczej bazującą przede wszystkim na geografii i zoologii, a zajmuje się badaniem rozmieszczenia zwierząt na kuli ziemskiej. Wykorzystując dane ekologii, fizjologii, etiologii, genetyki i badań ewolucyjnych, umożliwia nowe spojrzenie na zagadnienia zmienności geograficznej poszczególnych gatunków zwierząt lub ekosystemów. Prof. Udvardy, Amerykanin węgierskiego pochodzenia w swojej książce omówił: historię zoogeografii, ekologię dyspersji czyli procesów przemieszczania się organizmów zwierzęcych z miejsca stałego pobytu na inne

miejsce, ekologię kolonizacji, badanie nad zasięgiem geograficznym poszczególnych grup zwierząt, zoogeografię regionalną i analityczną. Dzięki tłumaczeniu J. Prószyńskiego przyrodnicy otrzymali obszerną pozycję wypełniającą brak tego typu opracowania w naukowej literaturze polskiej. Liczne mapy i wykresy, bardzo bogata bibliografia oraz indeks rzeczowy i indeks nazw łacińskich podnoszą walory poznawcze omawianej pozycji. Książka przeznaczona jest przede wszystkim dla naukowców przyrodników w szerokim pojęciu tego terminu.