

METODA OKREŚLANIA WARTOŚCI PRZYRODNICZEJ DRZEWOSTANÓW POLSKI NA PRZYKŁADZIE CHRZĄSZCZY I GRZYBÓW NADRZEWNYCH

Jerzy Borowski

Abstrakt

Z terenów Polski znanych jest około 6 tys. gatunków chrząszczy. Pośród tej grupy, 259 gatunków to chrząszcze rozwijające się na grzybach nadrzewnych. Chrząszcze te określane są mianem mycetobiontów.

W oparciu o wymienioną grupę chrząszczy, stworzono metodę określania wartości przyrodniczej obiektów leśnych. Podstawą metody jest zaproponowany, zupełnie inny od dotychczas stosowanych w podobnych pracach, system wartościowania poszczególnych gatunków chrząszczy mycetobiontycznych. System ten pozwolił na opracowanie nowych, jakościowych wskaźników przyrodniczych.

Otrzymane wyniki pozwoliły na określenie cenności przyrodniczej drzewostanów, poszczególnych regionów Polski. Określono także przeciętną wartość przyrodniczą drzewostanów dla całej Polski oraz porównano wartości przyrodnicze dwóch kompleksów leśnych:

- Puszczy Białowieskiej - jako przykład drzewostanów przyrodniczo najcenniejszych
- Lasów LZD Rogów - jako przykład ubogich, małych, śródpolnych kompleksów leśnych, typowych dla środkowej Polski.

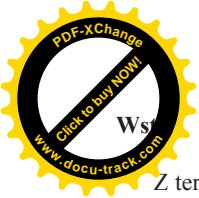
Abstract

Method of evaluation nature value of polish stands on example of beetles of woody fungi. There are 6 thousands species of beetles known from Poland. Among them, 259 species develop on fungi growing on wood. We called them mycetobionts. Basing on this group of beetles new method of evaluation of nature value of forest was elaborated. New classification system of mycetobiont species is a foundation of this method. This system allowed for elaboration of new qualitative nature indexes.

Obtained results allowed for evaluating nature value of stands in every polish regions. Average value for Poland was established and value for two forest complexes was compared:

Białowieża Primal Forest - as an example of stand with highest nature value

Forest Experimental Station of Rogów - as an example of poor, small, field surrounded forest complexes typical to middle of Poland.



Z terenów Polski znanych jest około 6 tys. gatunków chrząszczy. Pośród tej grupy, 257 gatunków to chrząszcze rozwijające się na grzybach nadrzewnych. Chrząszcze te określane są mianem mycetobiontów.

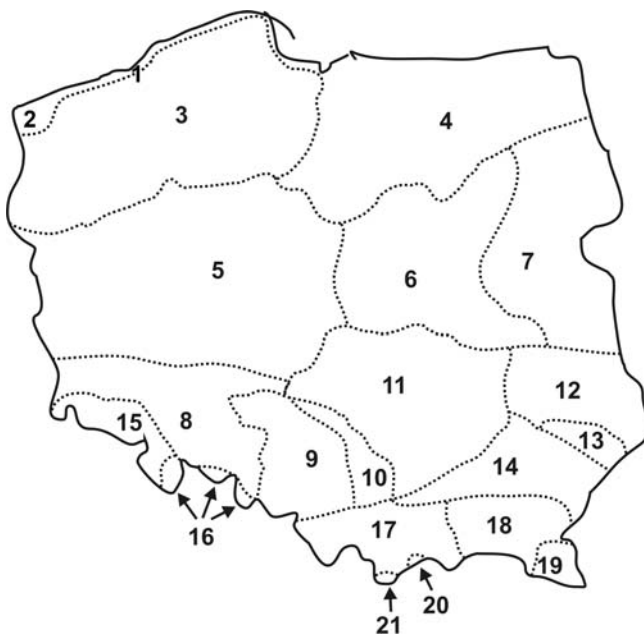
W oparciu o wymienioną grupę chrząszczy, stworzono metodę określania wartości przyrodniczej obiektów leśnych. Podstawą metody jest zaproponowany, nowy system wartościowania poszczególnych gatunków chrząszczy mycetobiontycznych.

Założenia do klasyfikacji jakościowej mycetobiontów: Właściwa klasyfikacja jakościowa chrząszczy jest podstawowym czynnikiem warunkującym poprawność całej metody waloryzacyjnej partej o omawianą grupę chrząszczy. Należy dążyć do jak najmniejszej subiektywności podczas klasyfikowania jakościowego poszczególnych gatunków. Zatem należy założyć że:

- klasyfikacja pozwoli na wyekspozowanie typowo leśnych gatunków chrząszczy mycetobiontycznych
- klasyfikacja pozwoli na niesubiektywne wyodrębnienie grupy tak zwanych gatunków rzadkich, mających szczególnie wpływ na cenność przyrodniczą waloryzowanego obiektu
- kryteria waloryzacyjne powinny obejmować możliwie jak najszerszy zakres danych; są to dane faunistyczne, geograficzno-zasięgowe oraz bionomiczne
- wszystkie gatunki mycetobiontów zostaną poddane tym samym kryteriom waloryzacyjnym
- stworzona klasyfikacja powinna być klasyfikacją dynamiczną, umożliwiającą wprowadzanie zmian wynikających głównie ze zmian środowiskowo-klimatycznych (atropopresja, ocieplanie klimatu, wycofywanie się gatunków borealnych itp.) oraz bionomiczno - czasowych (dyspersja i migracje wewnątrz populacyjne gatunków, ekspansywność gatunków, postępy w badaniu bionomii mycetobiontycznych chrząszczy).

Wszystkie 259 gatunków chrząszczy mycetobiontycznych poddano następującym kryteriom waloryzacyjnym: kryterium stanowiskowe, kryterium klimatyczno-zasięgowe, kryterium wymagań makrobiotopowych i kryterium wymagań mikrobiotopowych.

Kryterium stanowiskowe - jest kryterium faunistycznym. Kryterium to eliminuje częściowo pojęcie tzw. gatunku rzadkiego czy bardzo rzadkiego, przyjmowanego w wielu pracach według uznania poszczególnych autorów. Poniższy podział oparty został na występowaniu gatunków w krainach zoogeograficznych Polski, wyodrębnionych podczas prac nad Katalogiem Fauny Polski (Burakowski, Mroczkowski, Stefańska 1972) i do chwili obecnej powszechnie używanych we wszystkich pracach faunistyczno - entomologicznych dotyczących terenu Polski. Autorzy tego podziału wyodrębnili 21 krain zoo geograficznych (ryc. 1), w których przez prawie trzydzieści lat analizowali występowanie poszczególnych gatunków chrząszczy. Do analizy zastosowanej w niniejszej pracy uwzględniono powyższy podział, za wyjątkiem 1 krainy (Bałtyk). W kryterium tym przyjęto następującą punktację: **1 pkt - gatunek znany z 16-20 krain, 2 pkt. - gatunek znany z 11-15 krain, 3 pkt. - gatunek znany z 6-10 krain, 4 pkt. - gatunek znany z 1-5 krain.**



Ryc. 1. Podział Polski na krainy zoogeograficzne: 1. Bałtyk, 2. Pobrzeże Bałtyku, 3. Pojezierze Pomorskie, 4. Pojezierze Mazurskie, 5. Nizina Wielkopolsko - Kujawska, 6. Nizina Mazowiecka, 7. Podlasie, 8. Dolny Śląsk, 9. Górny Śląsk, 10. Wyżyna Krakowsko - Wieluńska, 11. Wyżyna Małopolska, 12. Wyżyna Lubelska, 13. Roztocze, 14. Nizina Sandomierska, 15. Sudety Zachodnie, 16. Sudety Wschodnie, 17. Beskid Zachodni, 18. Beskid Wschodni, 19. Bieszczady, 20. Pieniny, 21. Tatry.
Źródło: Burakowski, Mroczkowski, Stefańska 1972.

Fig. 1. Fig. 1. Division of Poland for provinces: 1. Bałtyk, 2. Bałtyk Seashore, 3. Pomeranian Lakeland, 4. Mazury Lakeland, 5. Wielkopolsko - Kujawska Lowland, 6. Mazowiecka lowland, 7. Podlasie, 8. Lower Silesia, 9. Upper Silesia, 10. Krakowsko - Wieluńska Highland, 11. Małopolska Highland, 12. Lubelska Highland, 13. Roztocze, 14. Sandomierska Lowland, 15. West Sudeten, 16. East Sudeten, 17. West Beskid, 18. East Beskid, 19. Bieszczady Mountains, 20. Pieniny Mountains, 21. Tatra Mountains.

Source: Burakowski, Mroczkowski, Stefańska 1972

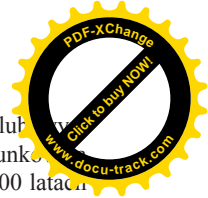
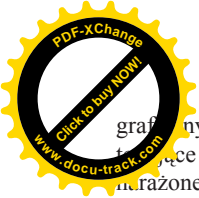
Kryterium klimatyczno-zasięgowe - podział oparty na rozmieszczeniu geograficznym poszczególnych gatunków. Po analizie zoogeograficznej, chrząszcze podzielono na dwie grupy:

a) gatunki szeroko rozmieszczone, o nieograniczonym w stosunku do klimatu występowaniu; gatunki te występują powszechnie w niemal całej Europie lub są typowymi przedstawicielami fauny środkowoeuropejskiej, inaczej mówiąc zagrożenie ustąpienia populacji tych gatunków z naszego kraju jest niewielkie. Punktacja w tej grupie wygląda następująco:

1 pkt - gatunki o rozmieszczeniu palearktycznym i szerszym

2 pkt. - gatunki środkowoeuropejskie, europejskie i eurosberyjskie

b) gatunki o ograniczonym, ze względu na warunki klimatyczne, rozmieszczeniu geo-



graficznym, znajdujące się często na granicach swojego arealu występowania lub na oderwanych stanowiskach jako gatunki reliktowe; populacje tych gatunków narażone na znikanie w warunkach klimatycznych naszego kraju. W ostatnich 100 latach obserwuje się ocieplanie się klimatu na Ziemi. W naszej strefie klimatycznej, może to prowadzić do swoistego układu wymiennego, a mianowicie ustępowania gatunków borealnych i pojawianiu się nowych gatunków, głównie południowych. Pośród wielu rodzin owadów należących do różnych rzędów, obserwuje się w ostatnich latach napływ, a niekiedy wręcz gwałtowną ekspansję gatunków południowych. Grupa gatunków południowo europejskich, wkraczających do naszego kraju, w początkowym etapie ekspansji będzie miała wysoką punktację lecz w miarę ekspansywności i częstszych pojawów, część gatunków z tej grupy może znaleźć się w grupie o niższej punktacji. A zatem:

3 pkt. - gatunki śródziemnomorskie, panońskie, pontyjskie, wschodnioeuropejskie i atlantyckie,

4 pkt. - gatunki borealno-górskie, borealne, syberyjskie.

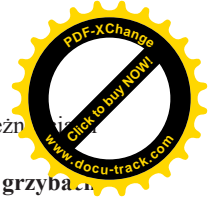
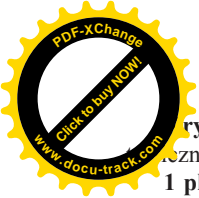
Kryterium wymagań makrobiotopowych - podział oparty o wymagania jakimi kierują się poszczególne gatunki chrząszczy odnośnie makrobiotopu, w którym występują. Ze względu na ciągle słabe poznanie bionomii wielu gatunków chrząszczy mycetobiontycznych, a zwłaszcza ich preferencji środowiskowych, punktacja poszczególnych gatunków może ulec zmianie w miarę poznawania ich bionomii. W niniejszej pracy przyjęto następującą punktację:

1 pkt - gatunki ubikwistyczne (wszędobylskie); są to najczęściej polifagiczne gatunki występujące na grzybach naziemnych, a niekiedy i nadrzewnych, rosnących zarówno w środowiskach polno-łąkowych, synantropijnych jak i leśnych. Najliczniejsza jest tu grupa gatunków odbywająca rozwój na grzybach pleśniowych, porastających różne części drzew, a zwłaszcza środowisko podkorowe. Typowymi przedstawicielami będą tu *Silvanidae*, *Cryptophagidae* czy *Lathridiidae*,

2 pkt. - gatunki stale występujące w obiektach nieleśnych: parki, ogrody, aleje miejskie i śródpolne, a przypadkowo w leśnych (np. małe kompleksy śródpolne); bardzo nieliczna grupa chrząszczy, obejmująca gatunki stale występujące poza lasem. Są to gatunki związane z owocnikami grzybów rosnącymi w silnie nasłonecznionych miejscach, gdzie drzewa nie tworzą zwarcia, a często rosną pojedynczo. Jeżeli gatunki z omawianej grupy występują w lasach, to niemal wyłącznie w miejscach lukowatych, prześwietlonych lub na skrajach drzewostanów. Jednym z takich chrząszczy jest *Curtimorda maculosa*, związana troficznie z niszczykami *Gleophyllum* spp. Owocniki grzybów z rodzaju *Gleophyllum* występują niemal wyłącznie na drewnie pozbawionym kory, zwykle na różnego rodzaju konstrukcjach drewnianych,

3 pkt. - gatunki stale występujące w obiektach leśnych (małych i wielkoobszarowych), a niekiedy spotykane poza lasem np. duże parki); również stosunkowo nieliczna grupa chrząszczy, najczęściej monofagicznych lub oligofagicznych, występujących na grzybach które oprócz gatunków leśnych drzew porażają np. gatunki drzew owocowych, stąd omawiane gatunki chrząszczy stale spotyka się w lasach ale niekiedy także poza lasem,

4 pkt. - gatunki puszczańskie, leśne, występujące zwykle w lasach wielkoobszarowych; należą tu gatunki typowo leśne, których nie spotyka się poza lasem; część z nich to gatunki reliktowe, gdzie warunkiem niezbędnym występowania jest wielkoobszarowość kompleksu w którym występują, gwarantująca między innymi bogatą bazę nisz ekologicznych niezbędnych do podtrzymania populacji.



Kryterium wymagań mikrobiotopowych - podział oparty głównie na zależności od siedliska i innych czynników, w tym od obecności różnych owad - grzyb.

1 pkt. - gatunki występujące na grzybach naziemnych, a wyjątkowo na grzybach nadrzewnych; należą tu przede wszystkim przedstawiciele rodziny *Staphylinidae*, a zwłaszcza rodzaj *Gyrophana*; polifagiczne gatunki tu należące, a żyjące na grzybach naziemnych niekiedy pojawiają się także na owocnikach grzybów nadrzewnych; w tej grupie istnieje największe prawdopodobieństwo dołączenia nowych gatunków do listy mycetobiontów grzybów nadrzewnych,

2 pkt. - gatunki żyjące na grzybach naziemnych i nadrzewnych; w tej grupie mamy do czynienia przede wszystkim z gatunkami polifagicznymi, należącymi do wyżej wymienionego rodzaju *Gyrophana*, a także niektórymi przedstawicielami *Nitidulidae*, *Mycetophagidae* czy *Tetratomidae*. Większość z nich to gatunki żyjące na miękkich, jednorocznych owocnikach,

3 pkt. - polifagiczne gatunki związane z grzybami nadrzewnymi; najliczniejsza grupa chrząszczy mająca swoich przedstawicieli niemal w każdej z rodzin chrząszczy mycetobiontycznych,

4 pkt. - monofagi lub oligofagi grzybów nadrzewnych; grupa o ograniczonych preferencjach pokarmowych; są to najczęściej gatunki zaliczane do tzw. gatunków rzadkich, niejednokrotnie będące relikdami lasów pierwotnych.

Przedstawiony powyżej podział oparty o wymagania mikrobiotopowe dotyczy wyłącznie gatunków chrząszczy występujących na grzybach wielkoowocnikowych, należących do gromad *Basidiomycota* oraz *Ascomycota*.

Dla wybranych przedstawicieli rodzin: *Lymexylidae*, *Nitidulidae*, *Silvanidae*, *Laemophloeidae*, *Cryptophagidae*, *Biphyllidae*, *Corylophidae*, *Coccinellidae*, *Lathridiidae*, *Colydiidae* i *Curculionidae* przyjęto odmienną klasyfikację jeśli chodzi o wymagania mikrobiotopowe. Przedstawiciele wymienionych rodzin chrząszczy, występują przeważnie na grzybach pleśniowych należących do gromad *Ascomycota* i *Anamorphic fungi*.

Ze względu na bardzo słabo poznane zależności między poszczególnymi gatunkami chrząszczy, a grzybami na których występują, przyjęto klasyfikację opartą o trzy pierwsze kryteria (stanowisk, klimatyczno-zasięgowe i makrobiotopowe). Punkty waloryzacyjne dla tej grupy chrząszczy przyznaje się w zależności od średniej z sumy punktów waloryzacyjnych trzech pierwszych kryteriów. I tak:

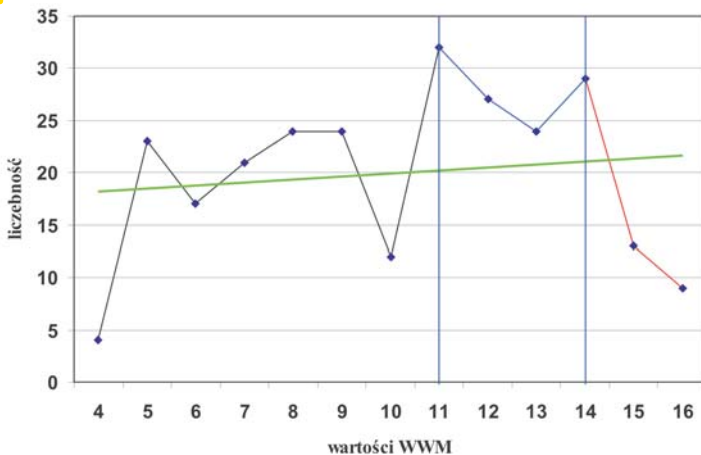
1 pkt. - gdy średnia zawiera się w przedziale 1,00-1,74,

2 pkt. - gdy średnia zawiera się w przedziale 1,75-2,49,

3 pkt. - gdy średnia zawiera się w przedziale 2,50-3,24,

4 pkt. - gdy średnia zawiera się w przedziale 3,25-4,00.

Jakościowa klasyfikacja chrząszczy mycetobiontycznych: Dla każdego gatunku mycetobionta określono wartość waloryzacyjną gatunku (WWM) jako sumę punktów poszczególnych kryteriów waloryzacyjnych. Z tak przyjętych kryteriów waloryzacyjnych wynika, że wartości waloryzacyjne mycetobiontów mieszczą się w przedziale: $4 \leq WWM \leq 16$. Rozkład częstości dla poszczególnych wartości WWM przedstawia rycina 2.



Ryc. 2. Rozkład częstości dla poszczególnych wartości waloryzacyjnych gatunków (WWM). NIEBIESKI - przedział typowych, leśnych i najczęściej spotykanych mycetobiontów grzybów nadrzewnych; CZERWONY - przedział gatunków rzadkich, reliktowych; ZIELONY - linia trendu.

Fig. 2. Frequency distribution for particular value valorization species (WWM). BLUE - typical interval for forest and most often met arboreal fungus; RED - rare species and relicts interval; GREEN - trend line

Jeżeli przedmiotem klasyfikacji są chrząszcze grzybów nadrzewnych, i jeżeli założenia klasyfikacyjne są poprawne, to klasyfikacja powinna przedstawić gatunki chrząszczy od nieleśnych lub/i w najmniejszym stopniu powiązanych z nadrzewnymi grzybami (najniższe wartości WWM) do typowo leśnych mycetobiontów (wysokie wartości WWM). Grupa typowo leśnych mycetobiontów, będzie zawierała w sobie gatunki licznie spotykane, stanowiące niejako trzon całej grupy (gatunki o najliczniejszych wartościach WWM), a także gatunki nielicznie spotykane, które można określić mianem gatunków rzadkich, reliktowych (gatunki o najwyższych wartościach WWM). Z przedstawionego wykresu (ryc. 2) widać wyraźnie, że najliczniejsze wartości WWM to przedział $11 \leq WWM \leq 14$. Gatunki o wartościach WWM mieszczących się w tym przedziale, są typowymi leśnymi, najczęściej spotykanymi mycetobiontami grzybów nadrzewnych. Najwyższe wartości WWM, a jednocześnie nielicznie reprezentowane wartości WWM, zawierają się w przedziale $15 \leq WWM \leq 16$. Gatunki o wartościach WWM=15 i WWM=16, należy uznać za gatunki rzadkie (grupa R).

Metody wykorzystujące zwierzęta w badaniach bioindykacyjnych noszą miano metod zooindykacyjnych. W waloryzowaniu biocenoz metodami zooindykacyjnymi, Szujecki (2001) wyróżnia dwie metody postępowania:

- zostaje utworzony wzorcowy, tzw. optymalny model zooindykacyjny cenozy, a wszelkie odchylenia od tego wzorca można odpowiednio bioindykować np. w gradiencie od najlepiej do najgorzej zachowanych; w oparciu o tę metodę opracowano model naturalnego, epigeicznego zgrupowania kusakowatych borów bażynowych Słowińskiego Parku Narodowego (Smoleński 2000) czy też model naturalnego epideiczno-glebowego zgrupowania skoczogonków (*Collembola*, *Hexapoda*) dla Puszczy Białowieskiej (Sławska 2005)



wyszukiwana jest cenoza najlepiej zachowana spośród wszystkich zbadanych i w stosunku do tej cenozy porównywane są pozostałe; tę metodę waloryzacji w ich badaniach zastosowali autorzy pracy o chrząszczach Ojcowskiego Parku Narodowego (Pawłowski, Mazur, Młynarski, Stebnicka, Szeptycki, Szymczakowski 1994).

W obydwu metodach stosuje się podobne wskaźniki charakteryzujące zgrupowania lub też pojedyncze gatunki zwierząt. Szyszko (1997) podaje, że podstawowymi charakterystykami w badaniach waloryzacyjnych środowisk leśnych są bogactwo gatunkowe oraz występowanie ilościowe gatunków. W przypadku chrząszczy związanych z nadrzewnymi grzybami stosunki ilościowe są niezmiernie trudne do uchwycenia (jeżeli w ogóle są możliwe).

Ze względu na pozornie jednorodne mikrośrodowisko jakim są owocniki poszczególnych gatunków grzybów nadrzewnych, odłowiony materiał ilościowy z ograniczonej liczby pułapek wydaje się być nie reprezentatywny. Badania ilościowe w przypadku mycetobiontów grzybów nadrzewnych powinny być ukierunkowane ilością owocników poszczególnych gatunków grzybów w danej biocenozie. W niniejszej pracy przedstawiono przede wszystkim charakterystyki jakościowe zgrupowań chrząszczy mycetobiontycznych oparte na takich wskaźnikach jak jakościowe bogactwo gatunkowe zgrupowania, aktualna wartość waloryzacyjna zgrupowania czy współczynnik aktualnej wartości waloryzacyjnej zgrupowania. Najważniejszy wskaźnik, wskaźnik waloryzacyjny obiektu, charakteryzujący daną cenozę z przyrodniczego punktu widzenia, będzie syntetycznym ujęciem wcześniej wymienionych wskaźników.

Wskaźniki waloryzacyjne

Potencjalna wartość waloryzacyjna zgrupowania (WWZ_p)

Wartość ta to suma wartości waloryzacyjnych wszystkich mycetobiontów:

$$WWZ_p = \sum WWM$$

Wartość WWZ_p wynosi 2641, procentowo natomiast WWZ_p [%] = **100**.

Współczynnik potencjalnej wartości waloryzacyjnej zgrupowania (WWM_ś)

Oznacza średnią z potencjalnej wartości waloryzacyjnej zgrupowania:

$$WWM_{\text{ś}} = WWZ_p / S$$

gdzie:

WWZ_p - potencjalna wartość waloryzacyjna zgrupowania

S - liczba wszystkich gatunków mycetobiontów; S = **259**.

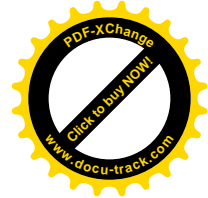
Wartość WWM_ś wynosi **10**, natomiast po przeliczeniu procentowo WWM_ś [%] = **50**.

Należy koniecznie nadmienić, że wszystkie trzy charakterystyki tj. WWM_ś, WWZ_p, i S, jak napisano w założeniach do kryteriów waloryzacyjnych, są dynamiczne i zapewne będą ulegać zmianom w miarę kolejnych badań oraz ukazywania się prac traktujących o chrząszczach mycetobiontycznych.

Aktualna wartość waloryzacyjna zgrupowania (WWZ_A)

Po zsumowaniu poszczególnych wartości waloryzacyjnych mycetobiontów zgrupowania X, otrzymujemy wartość waloryzacyjną tego zgrupowania:

$$WWZ_A = \sum WWM_X$$



gdzie:

ΣWWM_X - suma wartości waloryzacyjnych mycetobiontów zgrupowania X.

Wartość procentowa WWZ_A zgrupowania X przyjmie postać:

$$WWZ_A [\%] = (100 \Sigma WWM_X) / 2641$$

Współczynnik aktualnej wartości waloryzacyjnej zgrupowania (WWM_A)

$$WWM_A = WWZ_A / S_X$$

gdzie:

WWZ_A - aktualna wartość waloryzacyjna zgrupowania X

S_X - liczba gatunków mycetobiontów w zgrupowaniu X

Współczynnik ten będzie się zawierał w przedziale $16,00 \leq WWZ \leq 100,00$

Współczynnik WWM_A możemy wyrazić jako wartość procentową:

$$WWM_A [\%] = 100(WWM_A - 4) / 12$$

Jakościowy wskaźnik bogactwa gatunkowego zgrupowania (dgj)

W odróżnieniu od klasycznych formuł np. wskaźnika Margalefa, opartych między innymi o liczby osobników w zgrupowaniu, w badaniach waloryzacyjnych wydaje się ważniejszym stworzenie wskaźnika bogactwa gatunkowego opartego o dane jakościowe, a więc podkreślającego walory badanej biocenozy jakimi są ogólna liczba gatunków w niej występujących, a zwłaszcza udział gatunków z grupy R, podkreślających przyrodniczą cennosc badanej cenozy. Wskaźnik taki, wyrażony procentowo, będzie przyjmował postać:

$$dgj = [(s/S + r/R) / 2] \cdot 100$$

gdzie:

dgj - jakościowy wskaźnik bogactwa gatunkowego zgrupowania X ; $0\% \leq dgj \leq 100\%$

s - liczba gatunków mycetobiontów w zgrupowaniu X

S - liczba wszystkich gatunków mycetobiontów; S = 259

r - liczba gatunków mycetobiontów w zgrupowaniu X należących do grupy R

R - liczba wszystkich gatunków mycetobiontów należących do grupy R; R = 22.

Wskaźnik waloryzacyjny obiektu (WWO)

Wskaźnik ten będzie średnią z dwu wskaźników, a mianowicie procentowej wartości WWZ_A oraz wartości jakościowego wskaźnika bogactwa gatunkowego (dgj). A zatem będzie on ujmował to co w postępowaniu waloryzacyjnym wydaje się najważniejsze czyli jakość walorów badanej cenozy oraz liczbę tych walorów ze szczególnym uwzględnieniem gatunków rzadkich.

$$WWO = (WWZ_A + dgj) / 2$$

Wskaźnik ten będzie przyjmował wartości z przedziału: $0\% \leq WWO \leq 100\%$.

Wyniki wartościowania przyrodniczego

Wyliczone wartości wskaźników dla poszczególnych krain zoogeograficznych przedstawia tabela 1.

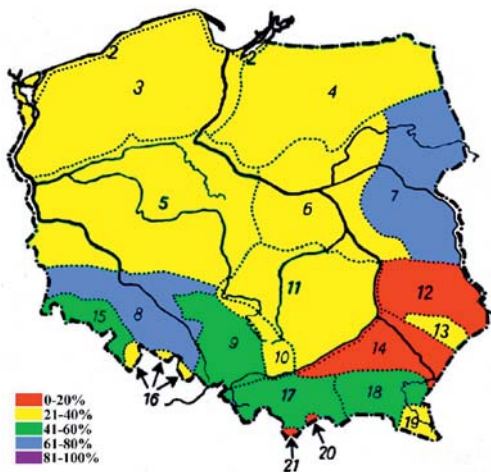
Tabela 1. Wartości wskaźników waloryzacyjnych dla poszczególnych krain zoogeograficznych.
1. Value of valorization indexes for each zoogeographical region

wskaźnik kraina zoogeogr.	s	r	WWZ _A	WWZ _A [%]	WWM _A	WWM _A [%]	dgj [%]	WVO [%]
2	137	1	1033	39,1	7,5	29,2	28,7	33,9
3	100	3	880	33,3	8,8	40,0	26,1	29,7
4	132	3	1174	44,4	8,9	40,8	32,3	38,3
5	138	3	1185	44,9	8,6	38,3	33,5	39,2
6	118	1	1003	38,0	8,5	37,5	25,0	31,5
7	206	15	2024	76,6	9,8	48,3	73,9	75,2
8	192	8	1763	66,7	9,2	43,3	55,2	60,9
9	156	2	1371	51,9	8,8	40,0	34,7	43,3
10	141	1	1223	46,3	8,7	39,2	29,5	37,9
11	125	4	1123	42,5	9,0	41,7	33,2	37,8
12	74	0	635	24,0	8,6	38,3	14,3	19,1
13	128	3	1143	43,3	8,9	40,8	31,5	37,4
14	72	1	600	22,7	8,3	35,8	16,2	19,4
15	144	4	1239	46,9	8,6	38,3	36,9	41,9
16	110	3	965	36,5	8,8	40,0	28,0	32,2
17	176	5	1628	61,6	9,2	43,3	45,3	53,4
18	185	7	1722	65,2	9,3	44,2	51,6	58,4
19	97	3	910	34,5	9,4	45,0	25,5	30,0
20	41	2	412	15,6	10,0	50,0	12,5	14,0
21	29	1	260	9,8	9,0	41,7	7,9	8,8
Polska, wartości średnie	125	3,5	1115	42,2	8,9	40,8	32,1	37,1

Zastosowanie wskaźników i wyliczenie procentowo ich wielkości, pozwoliło na wydzielenie 5 przedziałów, jeśli chodzi o wartość przyrodniczą zgrupowań chrząszczy grzybów nadrzecznych w poszczególnych krainach zoogeograficznych Polski:

- 0-20% - krainy bardzo ubogie przyrodniczo
- 21-40% - krainy ubogie przyrodniczo
- 41-60% - krainy o przeciętnej wartości przyrodniczej
- 61-80% - krainy cenne przyrodniczo
- 81-100% - krainy bardzo cenne przyrodniczo

Podział ten zastosowano do wykreślenia mapy, przedstawiającej wartości przyrodnicze poszczególnych krain zoogeograficznych, jeśli chodzi o zgrupowania chrząszczy mycetobiontycznych (ryc. 3).



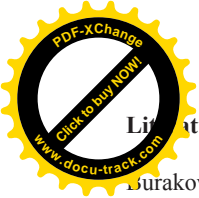
Ryc. 3. Wartości WWO dla poszczególnych krain zoogeograficznych.

Fig. 3. Value of WWO for each zoogeographical region



Fot. 1. Kusak *Gyrophana boleti* (L.) na pniarku obrzeżonym *Fomitopsis pinicola* (Fr.) Karst. (fot. J. Borowski).

Photo 1. Staphylinid beetle (*Gyrophana boleti*) at the fruiting body of (*Fomitopsis pinicola*) (photo J. Borowski)



- Burakowski B., Mroczkowski M., Stefańska J. 1973-2000. Katalog Fauny Polski, Część XXIII, tomy: 2-21. PWN, Muzeum i Instytut Zoologii PAN, Warszawa.
- Pawłowski J., Mazur M., Młynarski K.J., Stebnicka Z., Szeptycki A., Szymczakowski W. 1994. Chrząższe (*Coleoptera*) Ojcowskiego Parku Narodowego i terenów ościennych. Ojcowski Park Narodowy, Ojców, 247 str. + mapa.
- Sławska M. 2005. Propozycja metody waloryzacji ekosystemów leśnych wykorzystującej epigeicznie - glebowe zgrupowania skoczogonków (*Collembola, Hexapoda*). Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 208 str.
- Smoleński M. 2000. Model naturalnego, epigeicznego zgrupowania kusakowatych (*Coleoptera: Staphylinidae*) w zastosowaniu do oceny wartości przyrodniczej borów bazyńskich. Fundacja Rozwój SGGW, Warszawa, 176 str.
- Szujecki A. 2001. Podstawy metodyczne szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną str. 7-31. W: Próba szacunkowej waloryzacji lasów Puszczy Białowieskiej metodą zooindykacyjną (Szujecki A. red.), Wydawnictwo SGGW, Warszawa, 411 str. + 6 map.
- Szysko J. 1997. Próba waloryzacji środowisk leśnych przy pomocy biegaczowatych (*Carabidae, Col.*), str. 42-60. W: VI Sympozjum Ochrony Ekosystemów Leśnych. Waloryzacja ekosystemów leśnych metodami zooindykacyjnymi. Jedlnia 2-3.12.1996 (Mazur S., Skłodowski J.W., Wojciechowska A. red.). Fundacja SGGW, Warszawa, 242 str.

Jerzy Borowski

Katedra Ochrony Lasu i Ekologii, Wydział Leśny SGGW