

Chrząszcze (Coleoptera) zasiedlające owocniki grzybów (Macromycetes) na terenie Pienińskiego Parku Narodowego

¹Piotr Chachuła, ²Andrzej Melke, ³Henryk Szoltyś, ⁴Rafał Ruta

¹Pieniński Park Narodowy, ul. Jagiellońska 107B, 34–450 Krościenko n/Dunajcem, e-mail: piotrekchacha@gmail.com; ²Ul. Św. Stanisława 11/5, 62-800 Kalisz, e-mail: kusak@op.pl; ³Ul. Park 9, 42-690 Brynec, e-mail: henryk.szoltyś@wp.pl; ⁴Katedra Bioróżnorodności i Taksonomii Ewolucyjnej, Uniwersytet Wrocławski, Przybyszewskiego 65, 51-148 Wrocław, e-mail: rafal.ruta@uwr.edu.pl

WSTĘP

W Polsce do tej pory prowadzono nieliczne badania nad chrząszczami występującymi na lub w owocnikach grzybów, a jeśli już były, to najczęściej pojedyncze lub nieliczne stwierdzenia chrząszczy saproksylicznych - związanych z grzybami nadrewnowymi. Prowadzono również badania nad chrząszczami związanymi z grzybami podziemnymi, ale prace te ograniczały się wyłącznie do grzybów z rodzaju *Tuber*. Największe braki były w obserwacjach chrząszczy z rodziny kusakowatych Staphylinidae zasiedlających grzyby naziemne, o czym wspomniał w swojej ostatniej publikacji Szujewski (2017). Ponadto, analizy sporologiczne układów pokarmowych imago chrząszczy nie były prowadzone w Europie. Jedynie doniesienia na ten temat pochodzą z Australii (Houston i Bougher 2010).

Ze względu na wyżej wymienione braki warte uzupełnienia postanowiono przeprowadzić na terenie Pienińskiego Parku Narodowego szeroko zakrojone badania. W miejscu gdzie występuje wysoka różnorodność mykologiczna pod względem wielu grup systematycznych i ekologicznych, jak np. grzyby podziemne, nadrewnowe, nadrewnowe i naziemne w tym mykoryzowe i saprotroficzne.

TEREN BADAŃ

Prace badawcze prowadzono na terenie Pienińskiego Parku Narodowego usytuowanego w Pieninach Centralnych należących do polskiej części Pienińskiego Pasa Skalkowego zlokalizowanego na południu Kraju, na granicy Centralnych i Zewnętrznych Karpat, w sąsiedztwie Gorców, Beskidu Sądeckiego, Małych Pienin, Magury Spiskiej i Pienin Spiskich. Ze względu na wapienne podłoże, duże urozmaicenie orograficzne, brak złodowacenia w okresie plejstocenu i zachowanie w wielu miejscach lasów o charakterze naturalnym, roślinność oraz inne składniki przyrody żywej na terenie PPN są bardzo urozmaicone. Na obszarze 23,46 km² odnotowano około 1670 gatunków roślin, w tym blisko 1100 naczyniowych. W granicach Parku stwierdzono również 1105 gatunków grzybów wielkoowocnikowych należących do wielu grup systematycznych, wśród nich 338 chronionych, wymierających i rzadkich w skali Polski i polskich Karpat. Znane są również gatunki grzybów nie notowane do tej pory w żadnym innym miejscu.

W Y N I K I

Powyższa praca zawiera dane zebrane z terenu Pienińskiego Parku Narodowego w terminach od lutego do listopada 2017 r. Odłowiono łącznie 6292 osobników należących do 266 gatunków chrząszczy, w tym 206 występujących na owocnikach 106 gatunków grzybów wielkoowocnikowych, w tym z 7 gatunków grzybów workowych (Ascomycota) i 99 podstawkowych (Basidiomycota). Owocniki grzybów zasiedlonych należały również do różnych grup ekologicznych takich jak: grzyby podziemne, nadrewnowe i mikoryzowe. Wśród zasiedlonych przez chrząszcze grzybów 27 gatunków to taksony cenne, m.in. uważane za wymarłe – *Gautieria morchelliformis* i *Tuber aestivum*. Odłowiono również 96 gatunków chrząszczy do pułapek IBL-2. Wśród odłowionych chrząszczy na szczególną uwagę zasługuje 29 gatunków, między innymi nowy dla Polski *Atheta depressicollis*, a także 5 taksonów, które zostały niedawno wykazane jako nowe dla kraju, 8 gatunków wymienionych na czerwonej liście, 5 gatunków uważanych za wskaźnikowe dla lasów naturalnych oraz 20 o małej liczbie stanowisk w Polsce.

Powyższe badania pozwoliły na stwierdzenia, że owocniki grzybów makroskopijnych są siedliskiem wielu gatunków chrząszczy należących do różnych grup taksonomicznych. Niektóre gatunki grzybów mogą być ostoją wielu rzadkich chrząszczy (pojedynczy owocnik nawet dla 40 gatunków chrząszczy) (ryc. 1).

Powiązania międzygatunkowe

Liczba gatunków chrząszczy stwierdzona na poszczególnych gatunkach grzybów była bardzo różna. Z owocników najliczniej zasiedlanego gatunku grzyba – *Meripilus giganteus* odłowiono przedstawicieli z 40 gatunków chrząszczy. Nieco mniej, bo 28 taksonów z rzędu Coleoptera zasiedlało owocniki *Trametes gibbosa*, następnie *Polyporus squamosus* – 26. Najmniej, po jednym gatunku chrząszcza odnotowano na owocnikach 35 gatunków grzybów. Szczegółowe dane dotyczące liczby gatunków chrząszczy zasiedlających owocniki grzybów zamieszczono na rycinie nr 1.

Liczebność chrząszczy w poszczególnych próbach była bardzo zróżnicowana. Obserwowano grzyby, na których występowały pojedyncze osobniki i były też takie, które dawały schronienie/miejsce rozrodu/pożywienie/miejsce żerowania dla setek chrząszczy. Najliczniejszym chrząszczem na owocnikach – *Gyrophaena fasciata*, którego z jednego pęczka owocników łuszczaka zmiennego *Kuehneromyces mutabilis* (fot.1) odłowiono 674 osobników. Z tej samej grupy owocników łuszczaka odłowiono jeszcze 4 inne gatunki chrząszczy (tab. 1).



Ryc. 1. Liczba gatunków chrząszczy odłowionych z poszczególnych gatunków grzybów wielkoowocnikowych w Pieninskim Parku Narodowym. L – liczba gatunków grzybów, N – liczba gatunków chrząszczy.

Gatunek grzyba	Gatunek chrząszcza	[N]
Łuszczak zmienny <i>Kuehneromyces mutabilis</i>	<i>Gyrophaena manca</i>	1
	<i>Gyrophaena bihamata</i>	4
	<i>Gyrophaena williamsi</i>	14
	<i>Gyrophaena poweri</i>	102
	<i>Gyrophaena fasciata</i>	674
SUMA		795



Fot. 1. Łuszczak zmienny *Kuehneromyces mutabilis*. Fot. PC.

Tabela 1. Chrząszcze odłowione z jednej grupy (kilku) owocników łuszczaka zmiennego *Kuehneromyces mutabilis* w dolinie Ociemnego Potoku. Oznaczenia: N – liczba osobników odłowionych chrząszczy.

Chrząszcze i grzyby podziemne

Na powierzchni i w owocnikach 9 gatunków grzybów podziemnych: *Elaphomyces asperulus*, *E. muricatus*, *Gautieria morchelliformis* (fot. 2), *G. atthii*, *Hysterangium crassum*, *H. cf. nephriticum* (fot. 3), *Melanogaster broomeanus* (fot. 4), *Tuber aestivum*, *Tuber fulgens*, na 16 stanowiskach stwierdzono 14 gatunków chrząszczy m.in. z rodzin: Staphylinidae i Leiodidae, w tym bardzo rzadko notowany *Agaricophagus cephalotes*, który w Polsce obserwowany był tylko kilkakrotnie m.in. w 1939 roku na terenie PPN w dolinie Pienińskiego Potoku. W owocnikach grzybów podziemnych odnotowano również osobniki wyjątkowo rzadko spotykanego *Colenis immunda*.



Fot. 2. Wnętrznicza smardzowata *Gautieria morchelliformis*. Fot. PC.



Fot. 3. Podkorzeniak *Hysterangium cf. nephriticum*. Fot. PC.

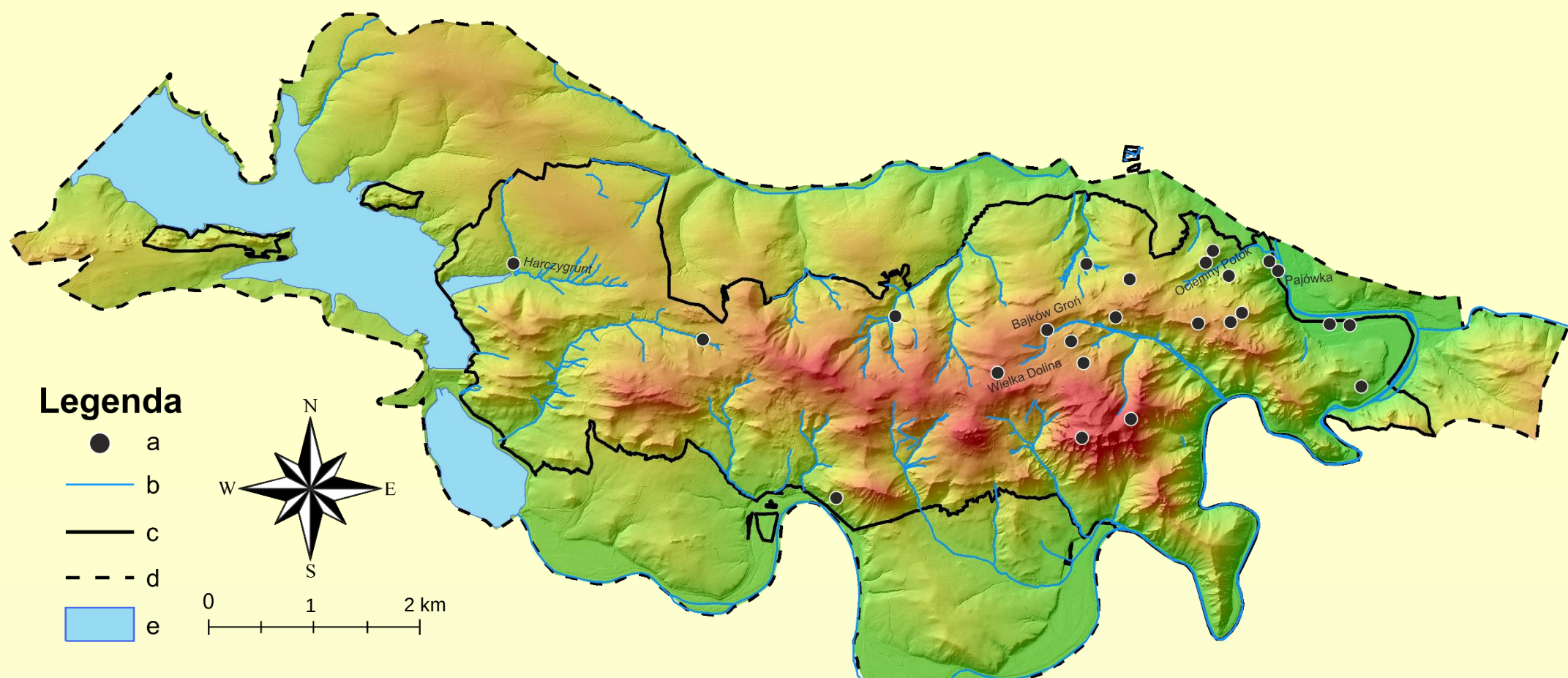


Fot. 4. Czarnobruszek drobnozarnodkowy *Melanogaster broomeanus*. Fot. PC.

METODY

Badania nad rozpoznaniem chrząszczy zasiedlających owocniki grzybów w 2017 roku prowadzono na terenie całego Pienińskiego Parku Narodowego, od stycznia do listopada w 38 terminach. Odłowu chrząszczy prowadzono metodą marszrutową za pomocą „U siatki”, ekshaustora i aparatu Winklera (fot 9) i przy użyciu 5 pułapek IBL-2 (fot. 8) zawierających, jako atraktant (wabik) owocniki grzybów podziemnych. Pułapki rozmieszczono w miejscach występowania dużej różnorodności pod względem grzybów podziemnych. W miejscu odłowu chrząszczy spisywano również informacje dotyczące wysokości nad poziom morza, ekspozycji stanowiska, spadku terenu, siedliska, substratu, podłoża substratu, dojrzałości i ew. stopnia rozkładu owocników grzybów, wysokość owocników grzybów nad powierzchnię terenu i liczby owocników grzybów z których pobrano próbę.

Zebrany materiał dotyczący grzybów i badania sporologiczne układów pokarmowych chrząszczy odłowionych do pułapek IBL-2 oznaczono przy pomocy mikroskopu świetlnego Biolar PZO z kontrastem Nomarskiego przy użyciu obiektywu immersyjnego o powiększeniu 100×. Preparaty mikroskopowe przygotowywano w wodzie, odczynniki Melzera, roztworze czerwieni Kongo i w roztworze błękitu bawełnianego.



Ryc. 2. Lokalizacja rzadkich, narażonych na wymarcie i wymierających gatunków chrząszczy odłowionych z owocników grzybów na terenie Pienińskiego Parku Narodowego. Oznaczenia: a – lokalizacja stanowiska, b – cieki wodne, c – granica PPN, d – granica otuliny PPN, e – Zespół Elektryczny Wodnych Nizowin. Oprac. Michał Lempa.

Zaobserwowano chrząszcze wyspecjalizowane do pojedynczych lub do wąskiej grupy taksonomicznej grzybów, np. *Pocadius ferrugineus* (fot. 10) żyjący we wnętrzu purchawki gruszkowatej *Lycoperdon pyriforme* (fot. 11), czy *Mycetoma suturale* (fot 12) i *Derodontus macularis* stwierdzone wyłącznie na owocnikach grzybów z rodzaju *Ischnoderma* (fot. 13). Najczęściej odławianym chrząszczem był kusak – *Atheta crassicornis*, odłowiony w 35 próbach. Prowadząc badania nad chrząszczami zasiedlającymi owocniki grzybów w różnym stadium rozwoju można było zaobserwować ich następującą po sobie przemianę gatunkową. W świeżych owocnikach grzybów dominowały chrząszcze z rodzaju *Gyrophaena*, na owocnikach martwych, podsuchzonych stwierdzono m.in. chrząszcze z rodzaju *Oxypoda*. Owocniki gnijące zasiedlone były głównie przez chrząszcze z rodzajów *Atheta*, *Proteinus*, *Nicrophorus*.

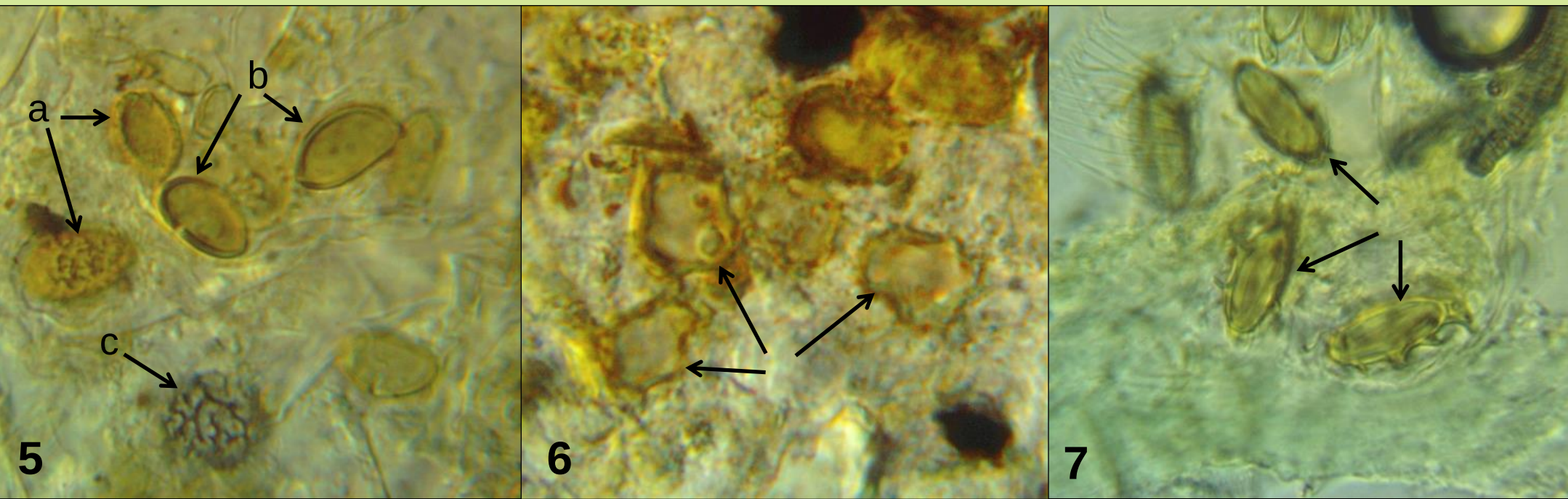
Najwięcej cennych gatunków chrząszczy stwierdzono w rejonie Wielkiej Doliny, Pajówki, Bajków Gronia i Ociemnego Potoku. W części zachodniej PPN – jedynie w rejonie zatoki Harczygrunt rzadkich taksonów chrząszczy stwierdzono zaledwie kilka. Lista chrząszczy znanych z terenu Pienińskiego Parku Narodowego wzrosła o 150 gatunków.

Zarodniki grzybów w układach pokarmowych chrząszczy

Do pułapek IBL-2 odłowiono 218 osobników z 96 gatunków chrząszczy. Cztery z nich to taksony rzadkie i bardzo rzadkie. Dwa zamieszczone na czerwonej liście: *Aphodius maculatus* – NT i *Nycteus hopffgarteni hopffgarteni* – LC, znany z Bieszczadów oraz z Beskidu Sądeckiego i Babiej Góry. *Leiodes brandisi* został wykazany z dwóch stanowisk: Wrocław - Zakrzów oraz Babiej Góry, a *Agathidium arcticum* tylko z Babiej Góry.

Układy pokarmowe chrząszczy odłowionych do pułapek IBL-2 poddano analizie sporologicznej, z której wynika, że niektóre odłowione taksony są myko- lub polimykobiontami, co wcześniej nie było poznane. W treści pokarmowej niektórych gatunków z rodziny Leiodidae zaobserwowano zarodniki grzybów, z których je odłowiono (fot. 7). Świadczy to nie tylko o ich charakterze mykobiontycznym ale i mykofagicznym nie tylko w stadium larwalnym ale również jako imago.

Ponadto u wielu gatunków chrząszczy m.in. *Catops fuliginosus* i *Leiodes oblonga* w układzie pokarmowym stwierdzono zarodniki grzybów z różnych grup systematycznych takich jak: *Chamonixia caespitosa*, *Cortinari* sp., *Hysterangium* sp., *Melanogaster broomeanus*, *Octaviania mutabilis*, *Pholiota* sp., *Russula* sp., *Tomentella* sp. (fot. 5 i 6). Powyższe obserwacje dostarczają nowych danych dotyczących biologii tych chrząszczy. Wcześniej doniesienia pozwalały jedynie stwierdzić, że osobniki *C. fuliginosus* obserwowane były w pobliżu nor gryzoni lub w ściółce. Analiza sporologiczna dowodzi, że gatunek ten jest mykopolibiontem. Ze względu na powyższe wyniki wysnuć można jeszcze jeden wniosek – chrząszcze mogą brać udział w rozprzestrzenianiu się grzybów m.in. grzybów hypogeicznych (podziemnych).



Fot. 5,6,7. Zarodniki grzybów w układach pokarmowych chrząszczy odłowionych na terenie Pienińskiego Parku Narodowego przy pomocy pułapek IBL-2 (5 i 6) i z owocników grzybów podziemnych (7). Oznaczenia: 5 i 6 – zawartość układu pokarmowego *Catops fuliginosus*, 5a – Cortinariaceae, 5b – Pholiota sp., 5c – Russulaceae, 6 – grzyby Tomentelloidale, 7 – zawartość układu pokarmowego *Agaricophagus cephalotes*: zarodniki *Hysterangium cf. nephriticum*. Fot. PC.

SUMMARY AND CONCLUSIONS

This paper include data collected from Pieniny National Park. From february to november 2017, 6292 specimens caught, belongs to 266 beetle species occurring on fruit body of 106 macromycetes, in this 7 species of Ascomycota and 99 species of Basidiomycota and 96 caught to IBL-2 trap while some of them were caught on two different ways. Settled fruit body belongs also to the different ecological groups such as: hypogeous fungi, saprotrophic wood fungi and mycorrhizal fungi. Among settled by the beetles fungi, 27 species are valuable taxons inter alia considered as extinct - *Gautieria morchelliformis* and *Tuber aestivum*.

Among caught beetles, for special attention deserve 29 species of beetles, inter alia new for Poland *Atheta depressicollis*, and also 5 taxons recently recognized as a new for country, 8 species listed on red list, 5 species considered as a marker for natural forest and 20 species with small number of sites in Poland.

The study was carried out also with IBL-2 trap. In this trap, fruit body of hypogeous fungi was used as an attractant. With this trap, 218 beetles from 96 species were caught. 4 of them are rare taxon and very rare. 2 listed on red list: *Aphodius maculatus* – NT and *Nycteus hopffgarteni hopffgarteni* – LC which, like *Leiodes brandisi* and *Agathidium arcticum*, was found in Poland only on locations with low numbers. The digestive system of beetle caught to the IBL-2 trap were sporologic analyzed. From this analysis results, that caught taxons are myco or polimykobiontants, which was not known before. In food content some of the species from Leiodidae family also observed spores of fungi, from the fungi which it was caught. This testifies not only about mycobiontic character but also mycofagic not only in larval stage but also as a imago. Due to the sporologic analysis, one more conclusion can be drawn - beetles can take part in spreading of fungi inter alia hypogeous fungi.

This studies allowed to conclude, that fruit body of macromycetes are habitat of large group of beetle species, belong to the many taxonomic group. Some of the species of fungi can be habitat of rare taxons from Coleoptera order – single fruit body even for 40 beetle species. Observed beetles specialized to the single or to the narrow taxonomic group of fungi for example: *Mycetoma suturale* and *Derodontus macularis* found only on *Ischnoderma* genera fruiting bodies. The most caught beetle was *Atheta crassicornis*, caught in 35 samples. During the research on beetles living in fruit body, in various stages of development, we could observe their successive species transformation. In fresh fruit body dominates *Gyrophaena* beetles, on dead, dry fruit body found inter alia *Oxypoda* genera. Rotting fruit body were settled by beetles inter alia types *Atheta*, *Proteinus*, *Nicrophorus* genera.



Fot. 8. Pułapka typu IBL-2. Fot. PC.



Fot. 9. Aparat Winklera. Fot. PC.



Fot. 10. *Pocadius ferrugineus* we wnętrzu purchawki gruszkowatej *Lycoperdon pyriforme*. Zagroń, dolina potoku. Fot. PC.



Fot. 11. Purchawka gruszkowata *Lycoperdon pyriforme*. Fot. PC.



Fot. 12. *Mycetoma suturale* gatunek bliski zagrożenia (NT), na owocniku smolucha świerkowej *Ischnoderma benzoinum*. Fot. PC.



Fot. 13. Smolucha świerkowa *Ischnoderma benzoinum*. Fot. PC.