

## Badania nad grzybami z rodzaju *Typhula* Fr. emend. Karst. pochodzącymi z terenu województwa olsztyńskiego. I

MARIA DYNOWSKA

Zakład Botaniki Instytutu Biologii Wyższej Szkoły Pedagogicznej w Olsztynie.

Dynowska M.: (Department of Botany, Institute of Biology, Teachers Training College, Żołnierska 14, 10-561 Olsztyn, Poland). *Studies on fungi of the genus Typhula Fr. emend. Karst. found in the area of Olsztyn district*. Acta Mycol. 19 (2): 283-296, 1983.

The paper contains a description of five species of fungi of the genus *Typhula*: *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr., *T. ishikariensis* Imai, *T. phacorrhiza* Fr., *T. sclerotioides* (Pers.) Fr. and *Typhula* sp. found in the area of Olsztyn district. The identification of fungi was worked out on the basis of morphological and anatomical characteristics of sclerotia and fruitbodies.

### WSTĘP

Rodzaj *Typhula*, (*Clavariaceae*) ujmowany jest przez różnych autorów w odmienny sposób (K h u r a n a 1980). C o r n e r (1950) zalicza do niego gatunki, których owocniki wyrastają ze sklerot. B e r t h i e r (1976) traktuje rodzaj *Typhula* szerzej. Włącza do niego szereg grzybów nie wytwarzających sklerot, a zaliczanych do rodzajów *Pistillaria*, *Pistillina* i kilku innych.

Wielkość, kształt i zabarwienie oraz budowa anatomiczna sklerot wytwarzanych przez grzyby z rodzaju *Typhula* należą do podstawowych cech taksonomicznych. U większości gatunków skleroty pokryte są warstwą grubościennych komórek, przypominających skórkę roślin wyższych, określaną przez C o r n e r a (1950) jako „cortex”, a przez B e r t h i e r a (1976) jako „épidermoide”. Na jej powierzchni rozpościera się bezpostaciowa, zwykle zabarwiona warstwa, którą wymienieni autorzy nazywają kutikulą. Wnętrze skleroty stanowi rdzeń o mniej lub bardziej zwartej strukturze.

Grzyby rodzaju *Typhula* doczekały się wielu opracowań, jednakże niektóre zagadnienia, zwłaszcza dotyczące ich właściwości biologicznych, nie zostały jeszcze należycie wyjaśnione. W literaturze polskiej istnieją tylko krótkie wzmianki o występowaniu w kraju gatunków z tego rodzaju. Dlatego też celowe wydawało się podjęcie badań porównawczych obejmujących cechy morfologiczno-anatomiczne kilku przedstawicieli rodzaju *Typhula* pochodzących z terenu województwa olsztyńskiego.

## PRZEGLĄD LITERATURY

Grzyby rodzaju *Typhula* są typowe dla klimatu umiarkowanego i sfery chłodnej (Berthier 1976). Większość z nich to saprofity, tylko niektóre zaliczyć można do pasożytów fakultatywnych atakujących między innymi rośliny uprawne. Grzyby te, a szczególnie gatunki pasożytnicze, były przedmiotem zainteresowań wielu badaczy (Årsvoll, Smith 1978; Bruehl, Cunfer 1975; Ignatovič 1951; Lehmann 1965 a, b; Potatosova 1960; Remsberg 1940; Ylimäki 1969; Zvara, Kubeš 1971).

Cytowani autorzy twierdzą, że podstawową rolę w rozwoju grzybów z rodzaju *Typhula* odgrywa temperatura. Ona jest główną przyczyną szeregu modyfikacji w ich wzroście i morfologii. Stąd takie duże znaczenie przypisuje się pochodzeniu badanych materiałów. W różnych sferach klimatycznych ten sam gatunek może mieć odmienne cechy morfologiczne i biologiczne (Lehmann 1965 a; Noble 1937; Remsberg 1940; Škipsna 1958; Ylimäki 1969). W przypadku pasożytów zaznaczają się różnice w zakresie i stopniu patogeniczności. Przykładem może być *T. idahoensis* Remsberg, która w warunkach niemieckich nie odgrywa większej roli jako patogen (Lehmann 1965 a), natomiast w krajach skandynawskich (Cormack, Lebeau 1959) stanowi poważne zagrożenie dla zbóż ozimych. Badania Bruehla i Cunfera (1975) wykazały, że w rejonach w których śnieg utrzymuje się długo, a jego opady w okresie jesieni i zimy przekraczają 400 mm, należy oczekiwać pojawienia się grzybów rodzaju *Typhula*.

Doniesienia dotyczące występowania grzybów z rodzaju *Typhula* na terenie Polski sięgają ubiegłego wieku. Pierwsze pochodzą od Baila (1869). Autor wymienia z Wrocławia: *Typhula erythropus* Pers., *T. phacorrhiza* Fr. i *T. variabilis* Riess. Ten ostatni został znaleziony również w Polsce północno-wschodniej przez Treichela (1885). Najwięcej stanowisk z Polski południowo-zachodniej podaje Schröter (1873, 1889). Odnoszą się one do wyżej wyszczególnionych gatunków oraz do *T. sclerotioides* (Pers.) Fr..

Krupa (1889) opisując grzyby okolic Podtatrza odnotowuje w Zakopanem i Kościelisku *T. abietina* Fuck. Chelchowski (1888) podaje z terenu Warszawy *T. erythropus*, *T. phacorrhiza* i *T. variabilis*.

O występowaniu grzybów z rodzaju *Typhula* w Międzyrzeczu i jego okolicach donosi Eichler (1900, 1901, 1902). Badając tamtejszą florę znalazł *T. gyrans* Fr., *T. phacorrhiza*, *T. variabilis* oraz *T. abietina* i *T. erythropus*.

Kilkanaście stanowisk z Polski południowej (okolice Zakopanego) znajdujemy w pracy Namysłowskiego (1914). Autor zamieszcza w niej większość wyżej podanych gatunków. Dodatkowo wymienia *T. incarnata* Lasch ex Fr., po raz pierwszy znaleziony przez Hennigsa w 1891 roku w Drezdenku.

Nowsze opracowania mykologiczne dostarczają bardzo skąpych danych o przedstawicielach rodzaju *Typhula*. Rudnicka (1969) pisząc o rzadkich grzybach okolic Warszawy wymienia *T. incarnata* znaną w Puszczy Kampinoskiej. Pachlewski (1964) podaje z Białowieckiego Parku Narodowego bliżej nie

określony gatunek z rodzaju *Typhula*. Michalski (1965) wzmiankuje o występowaniu *T. graminum* Karst. w Rynkowie koło Bydgoszczy. Pielka (1970) pisze o sporadycznym pojawianiu się *T. itoana* Imai (syn. *T. incarnata*) na uprawach żyta w Polsce południowej; towarzyszyła ona sprawcom pleśni śniegowej zbóż, gatunkom z rodzaju *Fusarium*. Wcześniejsze dane tego autora (Pielka 1968) o występowaniu *T. graminis* Karst. prawdopodobnie odnoszą się również do *T. incarnata*. Mikolajska (1974) stwierdziła masowe pojawienie się *T. incarnata* i *T. phacorrhiza* wczesną wiosną na łąkach w dolinie Łyny pod Olsztynem. Obydwa gatunki, obok grzybów z rodzaju *Fusarium*, były stałymi komponentami mikoflory rozwijającej się wczesną wiosną na trawach. Najnowszym polskim doniesieniem poświęconym opisywanym grzybom jest praca Janiczak (1978). Autorka stwierdziła w 1978 r. w okolicach Nakła nad Notecią silne porażenie jęczmienia ozimego przez *T. idahoensis* Remsberg.

#### TEREN BADAŃ

Badania skoncentrowano na terenie Olsztyna i jego najbliższych okolic oraz w Smolnikach koło Iławy. Poszukiwano grzybów w różnych zbiorowiskach roślinnych, wśród których dominowały łąki i pola uprawne.

W rejonie Olsztyna i okolic przeważają gleby brunatne i lekkie gleby bielcowe wytworzone z piasków zwałowych, często naglinionych oraz piasków zandrowych, wśród których kompleksowo rozrzucone są gleby bielcowe wytworzone z gliny zwałowej (Uggle i in. 1956). Poszczególne stanowiska, mimo dużych odległości między sobą, zlokalizowane były przeważnie na glebach lekkich, wytworzonych z piasków słabo gliniastych, płytkich na piasku luźnym, podścielonym ilem. Gleby te mają duże możliwości gromadzenia wilgoci. Odczyn ich jest zbliżony do obojętnego. Jedno stanowisko nad Jez. Kortowskim zlokalizowane było na glebie bagiennej, o odczynie kwaśnym.

Smolniki leżą w północnej części Nadleśnictwa Iława. Na obszarze tym występują gleby wytworzone z piasków słabo gliniastych, z fragmentami piasków gliniastych, lekkich i mocnych, często z podłożem gliniastym. Stanowiska zlokalizowane były na piaszczystych glebach leśnych w miejscach słabo nasłonecznionych.

Klimat okręgu olsztyńskiego i iławskiego odznacza się dużą zmiennością pogody oraz często występującymi przesunięciami całych okresów czy pór roku. Jest to spowodowane ścieraniem się wpływów klimatu kontynentalnego i morskiego. Ponadto urozmaicona rzeźba terenu oraz obecność licznych zbiorników wodnych przyczyniają się do większych fluktuacji lokalnych stanów pogody.

Średnia temperatura powietrza wynosi zaledwie do 7°C, a liczba dni z przymrozkami waha się około 125. Okres wegetacji jest o dwa do trzech tygodni krótszy niż w Polsce centralnej i wynosi niespełna 200 dni. Przeciętna roczna ilość opadów kształtuje się na poziomie około 600 mm. Najwięcej opadów występuje w lipcu i sierpniu. Pokrywa śnieżna pojawia się przeciętnie w drugiej dekadzie listopada i

Tabela 1 - Table 1

Niektóre dane meteorologiczne dla zimy i wczesnej wiosny w latach 1977-1980  
(wg Zakł. Agrometeor. i ART w Olsztynie)

Some meteorological data of winter and early spring in the years 1977-1980  
(from the Department of Agrometeorology Agricultural and Technical Academy in Olsztyn)

Lata Years	Średnie opady śniegu w cm Mean snowfall in cm			Średnia temperatura max. w °C Mean temperature maximal in °C			Średnia temperatura min. w °C Mean temperature minimal in °C			Wilgotność względna w % Relative humidity in %						
	XII	I	III	XII	I	III	XII	I	III	XII	I	III				
1977/1978	0	13	25	0	1,8	0,4	-1,5	6,0	-2,3	-3,6	-8,1	0,6	94	93	92	91
1978/1979	18	40	60	-11	-3,1	-5,0	-2,0	3,4	-9,6	-11,3	-10,4	-3,0	89	92	88	93
1979/1980	3	16	3	2	7,0	-2,8	-0,5	1,3	-1,7	-9,0	-6,8	-2,1	93	87	91	92

utrzymuje się przez 62 do 83 dni. Średnia wilgotność powietrza waha się około 81% (Hohendorf 1965).

Warunki meteorologiczne z zimowych miesięcy poszczególnych lat badań pozwalające wstępnie zorientować się w podstawowych wymaganiach klimatycznych badanych grzybów zawiera tabela 1.

#### MATERIAŁ I METODY

**Materiał badawczy.** Badania prowadzono w latach 1977-80. Corocznie pod koniec zimy lub na wiosnę, po zniknięciu śniegu, zbierano materiał w postaci sklerot. Znajdowano je na zeschniętych, rozkładających się lodygach i martwych liściach oraz na powierzchni gleby. Na ogół skleroty zbierane były z roślinami, na których tworzyły się, wyjątkowo z powierzchni gleby pod roślinami. Skleroty przeznaczono do hodowli owocników i do badań laboratoryjnych pozostawiając część jako materiał dowodowy.

**Metody badań.** W celu otrzymania owocników zastosowano zmodyfikowaną metodę Potatoesovej (1960 a). Oddzielone od tkanek roślinnych skleroty odkażono powierzchniowo w 0,1% roztworze sublimatu przez 5 min albo w mieszaninie alkoholu etylowego i 5,25% podchlorynu sodu w stosunku 1:1, a następnie trzykrotnie płukano w wyjałowionej wodzie destylowanej. Następnie umieszczano je w doniczkach z wilgotnym wyjałowionym piaskiem na głębokości nie przekraczającej 0,5 cm. Doniczki, przykryte szklaną płytką, wystawiano za okno tak, aby nie były narażone na bezpośrednie działanie promieni słonecznych. Nie dopuszczano do wyschnięcia piasku. Skleroty wysiewano na początku czerwca. Pierwsze owocniki pojawiały się pod koniec drugiej dekady sierpnia.

Otrzymane owocniki i wypreparowane skleroty poddawano badaniom makroskopowym. Do mikroskopowej analizy owocników sporządzano preparaty gniecione i przekroje podłużne. Ze sklerot sporządzano przekroje poprzeczne i preparaty z warstwy powierzchniowej. Warstwę tą usuwano po namoczeniu przetrwalników w wodzie, a następnie umieszczano ją w laktofenolu i barwiono 0,1% roztworem błękitu bawelnianego. Ten sam barwnik służył do barwienia preparatów z przekrojów poprzecznych sklerot. Zabarwienie owocników i sklerot zostało określone według skali barw Paclta (1958).

Przy identyfikacji gatunków korzystano z kilku opracowań (Arsvoll i Smith 1978; Berthier 1976; Corner 1950; Parmasto 1965).

#### WYNIKI

Na podstawie makro- i mikroskopowej analizy sklerot oraz owocników wyróżniono pięć gatunków grzybów: *Typhula incarnata* Lasch ex Fr., *To ishikariensis* Imai, *T. phacorrhiza* Fr., *T. sclerotioides* (Pers.) Fr. i *Typhula* sp. Dwa pierwsze gatunki były ściśle związane z trawami. Pozostałe znajdowano na różnych substratach roślinnych, a bardzo często były to liście *Populus*, *Symphoricarpos albus* (L.) Blaze, *Robinia pseudacacia* L. oraz liście i lodygi *Urtica dioica* L. (tab. 2).

Tabela 2 - Table 2  
 Grzyby z rodzaju *Typhula* zebrane w latach 1977 - 1980  
 Fungi of the genus *Typhula* collected in the years 1977 - 1980

Gatunek Species	Podłoże Substratum	Miesiąc Month	Stanowisko Stand
<i>T. incarnata</i> Lasch. ex Fr.	zeschnięte źdźbła i liście <i>Poa annua</i> L., <i>Holcus</i> sp., <i>Secale cereale</i> L.	III IV	Wójtowo-łąka śródleśna, Pozorty - pole uprawne, Smolniki - łąka przydroże, łąka
<i>T. ishikariensis</i> Imai	źdźbła i liście <i>Holcus</i> sp., <i>Secale cereale</i> L.	IV	Pozorty - łąka, pole uprawne z <i>Secale cereale</i>
<i>T. phacorrhiza</i> Fr.	suche łodygi i liście traw, opadłe liście <i>Acer negundo</i> L., <i>Aegopodium podagraria</i> L., <i>Erigeron canadensis</i> L., <i>Iris</i> sp., <i>Populus nigra</i> L., <i>P. tremula</i> L., <i>Robinia pseudacacia</i> L., <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blaze., <i>Urtica dioica</i> L., <i>Quercus robur</i> L., na powierzchni gleby	II III IV	Olsztyn-łąka, pole, Wójtowo - łąka śródleśna, Smolniki - łąka śródleśna, łąka przydroże
<i>T. sclerotioidea</i> (Pers.) Fr.	<i>Populus tremula</i> L., <i>Robinia pseudacacia</i> L., <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blaze., na powierzchni gleby, pod rozkładającymi się liśćmi	III	Smolniki - łąka przydroże Olsztyn - łąka
<i>Typhula</i> sp.	opadłe liście <i>Betula verrucosa</i> Ehrh., <i>Populus tremula</i> L., <i>Robinia pseudacacia</i> L., <i>Salix</i> sp., <i>Symphoricarpos albus</i> (L.) Blaze.; zeschłe łodygi i liście <i>Erigeron canadensis</i> L., <i>Consolida regalis</i> S. F. Gray, <i>Iris</i> sp., <i>Phaseolus vulgaris</i> L., <i>Urtica dioica</i> L., na powierzchni gleby	III IV	Olsztyn - pole uprawne, łąka Wójtowo - łąka śródleśna, Smolniki - łąka przydroże, łąka

*T. incarnata* i *T. phacorrhiza* znane są z wielu stanowisk na terenie kraju. *T. ishikariensis* nie była dotychczas w Polsce notowana, a *T. sclerotioides* została w rejonie północno-wschodnim znaleziona po raz pierwszy.

Jeden gatunek nie został dokładnie zidentyfikowany, ponieważ jego cechy nie odpowiadają ściśle żadnemu opisowi zamieszczonemu w dostępnej literaturze. Owocniki oraz skleroty *Typhula* sp., pod względem zabarwienia i wymiarów, są zbliżone do podawanych przez Parmasto (1965) dla *T. borealis* Ekstrand występującej w krajach skandynawskich. Jednakże ta ostatnia wytwarza skleroty wewnątrz tkanek (nie na ich powierzchni), a zarodniki podstawkowe są bardziej cylindryczne (5,5-13,5 x 21-14,5  $\mu\text{m}$ ) niż w badanym materiale. Budowa powierzchniowej warstwy sklerot przypomina *T. idahoensis* Remsberg, której owocniki są znacznie mniejsze, o brunatnym zabarwieniu, a skleroty również tworzą się wewnątrz tkanek roślinnych.

Wszystkie badane grzyby występowały masowo i powszechnie. Wyjątek stanowiła *T. ishikariensis*, którą znaleziono tylko po nadzwyczaj śnieżnej zimie roku 1978/79, kiedy grubość pokrywy śnieżnej przekroczyła 50 cm, utrzymując się do połowy marca. Największe zbiory pozostałych gatunków uzyskano również wiosną 1979 roku. Na tej podstawie stwierdzono, że istnieje ścisła zależność występowania grzybów z rodzaju *Typhula* od grubości i czasu zalegania pokrywy śnieżnej oraz od temperatury. Podobne obserwacje poczynili Bruehl i Cunfer (1975) oraz Lehmann (1965 a, b).

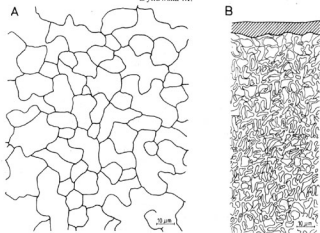
#### OPIS GATUNKÓW

##### *Typhula incarnata* Lasch ex Fr.

(*T. itoana* Imai, *T. graminum* Karst., *T. elengatula* Karst., *Clavaria elengatula* Karst.)

Owocniki, wysokości 9-25 cm, wyrastają ze sklerot pojedynczo lub grupami, po 2 lub 3, proste, nierzadko rozgałęzione. Część zarodników różowa (3 - purpureus), cylindryczna lub elipsoidalna, ostro zakończona i lekko wygięta, o wymiarach 3,51-11 x 0,2-9 mm. Trzonek, 5,5-14 x 0,5-1 mm, wyraźnie odgraniczony, bezbarwny lub bladoróżowy (1 - violaceus), ciemniejący z wiekiem. Ściany zewnętrzne strzępek podłużnych, szczególnie w trzonku, ściśle połączone. Strzępki wewnętrzne, grubości 3,5-6,2  $\mu\text{m}$ , tworzą mniej zwartą strukturę. Hymenium, grubości 23,5-30  $\mu\text{m}$ , złożone z podstawek o czterech sterygmach. Zarodniki 6,5-12,5 x 3-5,5  $\mu\text{m}$ , gładkie, elipsoidalne lub jajowate.

Skleroty kuliste, nieregularne i mniej lub bardziej spłaszczone, 0,45-3,5 x 0,5-2  $\mu\text{m}$ , zagłębione w tkance, później wynurzające się. Powierzchnia ich z reguły gładka, u starszych po wyschnięciu chropowata. Młode skleroty czerwonopomarańczowe (4 - aurantiacus), w miarę dojrzewania czerwonobrzowe (5 - aurantiacus). W powierzchniowej warstwie skleroty oglądanej z góry można wyróżnić dwojaki rodzaj komórki: duże i gwiaździste oraz kilkakrotnie od nich mniejsze izodiametryczne (ryc. 1A). Grubość ścian komórkowych wynosi 0,83-1,2  $\mu\text{m}$ .

Ryc.1. *T. incarnata*

*A* – komórki powierzchniowe skleroty (widok z góry); *B* – przekrój radialny przez sklerotę  
*A* – superficial cells of sclerotium (top view); *B* – cross-section through sclerotium

Pojedynczą warstwą komórek powierzchniowych pokrywa czerwonożółta (3 – aurantiacus), lekko połyskująca kutikula grubości do 7,5 µm. Wnętrze tworzą strzępki całkowicie aglutynowane, centralna część rdzenia nieco luźniejsza, ma charakter włóknisty (ryc.1B).

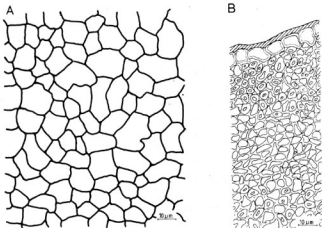
### *Typhula ishikariensis* Imai

(*T. ishikariensis* Imai var. *ishikariensis* Årsvoll et Smith)

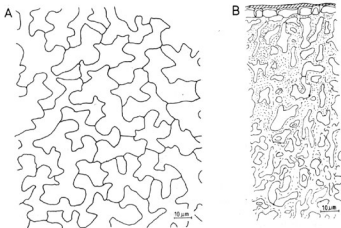
Owocniki 6,2-9 mm wysokości, pokryte delikatnym nalotem, wyrastają ze sklerot pojedynczo. Mają konsystencję chrząstkową, przy czym trzonek jest nieco twardszy od części zarodnikonośnej, 2-3 × 0,55 mm, cylindrycznej, lekko wygiętej, często przewężonej, z wierzchołkiem nieco rozdętym i zaokrąglonym. Barwa zarodnikonośnej części niejednorodna: u dołu szara (1 – lazulinus), w górze biała (albus); trzonek, 3,5-6,2 mm wysokości, nitkowaty, popielaty (1 – lazulinus), z licznymi kaulocystydami długości do 12,5 µm. Strzępki podłużne, aglutynowane tylko w zewnętrznej części owocnika, wewnątrz przebiegają luźno. Podstawki o czterech sterygmach tworzą hymenium grubości około 20 µm. Zarodniki 4-8,6 × 3-6,7 µm, elipsoidalne.

Skleroty bardzo drobne, 0,45-0,6 mm, kuliste, brązowe (8 – aurantiacus) i czarne (niger) tworzą się na powierzchni organów roślinnych. Komórki pojedynczej warstwy korowej oglądane z góry najczęściej regularne, izodiametryczne, rzadziej wydłużone i nieregularne (ryc.2A). Grubość ścian komórkowych dochodzi do 1,25 µm. Powierzchnię sklerot pokrywa żółtobrazowa (3 – flavus) kutikula grubości 7,5-8 µm. W zewnętrznej części rdzenia strzępki częściowo aglutynowane, w centralnej ułożone luźno (ryc.2B).

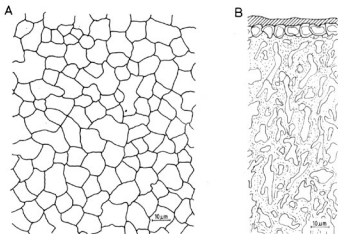


Ryc.2. *T. ishkariensis*

*A* - komórki powierzchniowe skleroty (widok z góry); *B* - przekrój radialny przez sklerotę  
*A* - superficial cellule of sclerotium (top view); *B* - cross-section through sclerotium

Ryc.3. *T. phacorrhiza*

*A* - komórki powierzchniowe skleroty (widok z góry); *B* - przekrój radialny przez sklerotę  
*A* - superficial cellule of sclerotium (top view); *B* - cross-section through sclerotium

Ryc.4. *T. sclerotioides*

A – komórki powierzchniowe skleroty (widok z góry); B – przekrój radialny przez sklerotę  
 A – superficial cellule of sclerotium (top view); B – cross-section through sclerotium

### *Typhula phacorrhiza* Fr.

(*Clavaria phacorrhiza* Pers., *C. cylindrica* Tode, *C. hirta* Vahl., *C. triuncialis* Pers., *C. triuncialis* var. *juncea* Alb. et Schw., *C. juncea* Fr. *C. juncea* var. *vivipara* Fr., *C. virgultorum* Pers., *C. scutellata* de Bary; *Typhula filiformis* Fr., *T. juncea* (Fr.) Karsten, *T. complanata* (Tode) de Bary, *T. subphacorrhiza* Britz.; *Sclerotium complanatum* Tode, *S. scutellatum* Alb. et Schw.; *Phacorrhiza filiformis* Grev.)

Owocniki 27,3-35 (43) mm wysokości, pojedyncze, cylindryczne, zwężające się ku wierzchołkowi. Część zarodnikonośna, 7-10 × 0,43-0,55 mm, żółtobrazowa (5 – flavus), miękka, słabo odgraniczona od kremowobeżowego (1 – flavus), twardego, rogowatego trzonka, 20-35 × 0,26-0,3 mm. Strzępki podłużne, leżące równolegle względem długiej osi owocnika, aglutynowane w warstwie subhymenialnej. Centralna część gąbczasta i luźna. W trzonku wszystkie strzępki aglutynowane, grubości 5-62 µm. Hymenium grubości 25-45 µm utworzone z podstawek o czterech sterygmach. Zarodniki, (7,5) 9,6-13,75 × (3,2) 5-6,25 µm, bezbarwne, elipsoidalne lub cylindryczne.

Skleroty, 1,2-3,5 × 0,8-4 mm, tworzą się powierzchniowo, są wachlarzowate, sercowate lub owalne, nierzadko silnie spłaszczone, ku podstawie zwężającej się w krótki wyrostek, młode beżowokremowe (1 – flavus), starsze żółtoczerwone (3 – aurantiacus) do brązowoczerwonych (6 – aurantiacus). Powierzchnia sklerot zwykle pofalowana, oglądana z góry ukazuje komórki duże, nieregularne i gwiaździste oraz pojedynczo między nimi występujące izodiametryczne, kilka do kilkunastu razy mniejsze (ryc.3A). Grubość ścian sąsiadujących ze sobą komórek wynosi 0,90

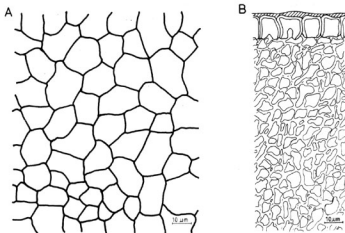
-1,25  $\mu\text{m}$ . W przekrojach radialnych pojedynczą warstwę grubościennych komórek pokrywa niewyraźna kutikula. Wnętrze skleroty stanowi luźny rdzeń bez wyraźnej granicy przechodzący w całkowicie aglutynowaną korę (ryc.3B).

*Typhula sclerotioides* (Pers.) Fr.

(*Typhula Friesii* Karst., *T. stolonifera* Quél., *T. asphodeli* Pat., *T. stricta* Appel, *T. gyrans* Pat., Bourd. et Galz.; *Phacarrhiza sclerotioides* Pers.; *Pistillaria sclerotioides* Fries, *P. petasitidis* Imai)

Owocniki, wysokości 15-32 mm, wysokości pojedyncze, wysmukłe, cylindryczne z żółtawą (1 - chlorinus) częścią zarodnikonośną, 6-7  $\times$  0,2-0,4 mm i kremowoszarym (1 - cyaneus) trzonku, 10-26  $\times$  0,15-0,25 mm. Kaulocystydy długości 70-75  $\mu\text{m}$  i średnicy u podstawy 4-7  $\mu\text{m}$ , bardzo liczne. Wierzchołek młodego owocnika biały, z wiekiem ciemniejący. Strzępki podłużne w całym owocniku przebiegają luźno, jedynie na powierzchni trzonka są ściśle złączone. Trzonek u podstawy tworzą strzępki grubościenne i lekko rozdęte, a wierzchołek owocnika - strzępki zwykle cienkościenne i wąskie. Podłużne strzępki zewnętrzne długości 5-15  $\mu\text{m}$  żelatynowate. Grubość hymenium, z podstawkami o 4 sterygmach dochodzi do 30  $\mu\text{m}$ , a subhymenium - 20  $\mu\text{m}$ . Zarodniki, 5-9  $\times$  3-3,8  $\mu\text{m}$  bezbarwne, gładkie, jajowate lub cylindryczne.

Skleroty, 1,1-3  $\times$  1,1-2,5 mm powierzchniowe, kuliste lub miseczkowate, z jednej strony lekko spłaszczone i wklęsłe. Młode barwy żółtobrazowej (3 - flavus),



Ryc.5. *Typhula* sp.

A - komórki powierzchniowe skleroty (widok z góry); B - przekrój radialny przez sklerotę  
A - superficial cellule of sclerotium (top view); B - cross-section through sclerotium

starsze ciemnobrązowe (8 – flavus) i czarne (niger). Komórki powierzchniowe widziane z góry nieregularnie prostokątne, o brązowych (6 – aurantiacus), karbowanych ścianach grubości 0,8-2  $\mu\text{m}$  (ryc.4A). Powierzchnia sklerot gładka, pokryta żółtobrązową (3 – flavus) kutikulą grubości 6-8  $\mu\text{m}$ , ściśle przylegającą do słabowidocznej warstwy komórek powierzchniowych. Wnętrze wypełniają pogrążone w żelatynowej substancji luźno ułożone strzępki ze ścianami o różnej grubości (ryc.4B).

### *Typhula* sp.

Owocniki pojedyncze, wysokości 7-20 (30) mm, maczugowate, niekiedy palczaste, z jasnopopielatą (1 – cyaneus) częścią zarodnikonośną, 2-9  $\times$  0,5-1,1 mm, i nieco ciemniejszym trzonkiem, 15-25  $\times$  0,4-0,8 mm. Trzonek twardy, w jego zewnętrznej części strzępki zrosnięte, wewnątrz luźne, grubości 3,75-7,5  $\mu\text{m}$ , o ścianach pokrytych śluzem. Hymenium, grubości 27,5-35  $\mu\text{m}$ , zawiera podstawki z 4 sterygmami. Zarodniki, 6,4-14,4  $\times$  3,2-8  $\mu\text{m}$ , bezbarwne, elipsoidalne lub cylindryczne.

Skleroty kuliste, średnicy 0,5-2 mm, powierzchniowe. Młode białe (albus) lub kremowe (1 – flavus), starsze ciemnobrązowe (8 – aurantiacus) lub czarne (niger). Komórki tworzące warstwę kolorową, widziane z góry, izodiametrycznie lub nieznacznie wydłużone. Grubość ścian dzielących je wynosi 2,5  $\mu\text{m}$  (ryc.5B). Powierzchnia sklerot gładka, woskowata, pokryta brązową (6 – aurantiacus) kutikulą grubości 6-7,5  $\mu\text{m}$ . Wnętrze wypełnia luźny rdzeń, zwarty jedynie w korowej części (ryc. 5B).

### SUMMARY

In the years 1977-1980 a search for fungi of the genus *Typhula* was made in selected places of Olsztyn district. The material in form of sclerotia, was collected at the end of winter or in spring, immediately after the snow had melted.

Sclerotia were found on decaying parts of plants and on the surface of the ground. Fruit-bodies were obtained by placing decontaminated sclerotia in sterile sand.

As a result of macro- and microscopic morphological and anatomical analysis of sclerotia and fruit-bodies five species of fungi were distinguished: *Typhula incarnata* Lasch. ex Fr., *T. ishikariensis* Imai, *T. phacorrhiza*, Fr. *T. sclerotioides* (Pers.) Fr. and *Typhula* sp.

Among them, *T. incarnata* and *T. phacorrhiza* are known in many places of the country, *T. ishikariensis* had not been recorded in Poland before, and *T. sclerotioides* was found in the north-east region for the first time. One species was not fully identified because its characteristics do not exactly correspond with any description given in the available literature. The largest quantities of sclerotia were collected in the spring of 1979 when the snow cover was over 50 cm deep and remained on the ground till mid March.

## LITERATURA

- Årsvold K., Smith J.D., 1978, *Typhula ishikariensis* and its varieties, var. *idahoensis* comb. nov. and var. *canadensis* var. nov. Can. J. Bot. 456: 348-364.
- Bail Th., 1860, Zusammenstellung der Hymenomyceten in Schlesien und der Niederlausitz. Jahresh. Schl. Ges. Vaterl. Kult. 38: 88-109.
- Berthier J., 1976, Monographie des *Typhula* Fr., *Pistillaria* Fr. et genres voisins. Bull. Soc. Linn. Lyon, Spec. No.1, pp. 213.
- Bruehl G.W., Cunfer B.M., 1975, *Typhula* species pathogenic to wheat in the Pacific Northwest. Phytopathologia 65: 755-760.
- Chełchowski S., 1888, Grzyby podstawkozarodnikowe Królestwa Polskiego (*Basidiomycetes* Poloniae). Pam. Fizjograf. 15: 5-285.
- Cormack M.W., Lebeau J.B., 1959, Snow mold infection of alfalfa, grasses and winter wheat by several fungi under artificial conditions, Can. J. Bot. 37: 685-693.
- Cornier E.J.H., 1950, A monograph of *Clavaria* and allied genera. Ann. Bot. Mem. 1: 1-740.
- Eichler B., 1900, Materiały do flory grzybów okolic Międzyrzecza, Pam. Fizjograf. 16: 157-206.
- Eichler B., 1901, Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza, Wszechświat 20: 525-527.
- Eichler B., 1902, Przyczynek do flory grzybów okolic Międzyrzecza, Pam. Fizjograf. 17: 39-67.
- Hohendorf E., 1956, Klimat Pojezierza Mazurskiego a potrzeby rolnictwa, Zesz. nauk. WSR Olsztyn 1: 55-88.
- Ignatowicz G.M., 1951, *Typhula trifolii* Rostrup parazyt krasnovo klevera. Dokl. VAS-Ch NIL 4: 37-42.
- Jamalainen E.A., 1964, Control of low-temperature parasitic fungi in winter cereals by fungicidal treatment of stands. Ann. Agric. Feen., ser. Phytopath., 7: 1-54.
- Jańczak C., 1978, Gatunki *Typhula* jako mało znane w Polsce patogeny zbóż ozimych, Ochr. Rośl. 9: 4-6.
- Khurana I.P.S., 1980, The *Clavaria* of India - XIV. Mycologia 72: 707-727.
- Krupa J., 1886, Zapiski mykologiczne przeważnie z okolic Lwowa i Tatr, Kosmos, 11: 370-399.
- Lehmann H., 1965 a, Untersuchungen über die *Typhula*-Fäule des Getreides. Phytopath. 54: 209-239. - 1965 b, ibid., 53: 255-288.
- Michalski A., 1965, Spostrzeżenia nad występowaniem grzybów pasożytniczych na roślinach uprawnych i dziko rosnących na terenie Bydgoszczy i okolic w latach 1953-1962. Fragm. Flor. Geobot. 11 (1): 215.
- Mikołajska J., 1974, Badania pojawów grzybów pasożytniczych traw na tle zmian ekologicznych siedliska łąk w dolinie Liny. Zesz. Nauk. ART Olszt. 6: 3-49.
- Namysłowski B., 1914, Śluzowce i grzyby Galicji i Bukowiny, Pamiętnik Fizjograf. 22: 1-151.
- Noble M., 1937, The morphology and cytology *Typhula trifolii* Rostrup. Ann. Bot. N.S., 1: 68-98.
- Pachlewski R., 1964, Z badań nad mykoryzą ektotroficzną drzew leśnych, Sylwan 108: 35-48.
- Paclt J., 1958, Farbenbestimmung in der Biologie. G. Fischer Verl. Jena.
- Parmasto E.H., 1965, Opređelitel rogakovykh grubov SSSR, *Clavariaceae*, Nauka, Moskva-Leningrad.
- Pielka J., 1968, Pleśń śniegowa (*Fusarium nivale* Fries) występująca na zasiewach żyta w południowej Polsce. Zesz. nauk. WSR Kraków 146 Rozpr. (11): 19.
- Pielka J., 1970, Pleśń śniegowa żyta *Fusarium nivale* (Fr.) Ces. Ochr. Rośl. 12: 6-9.
- Potatosova E.G., 1960a, Uslovija prorastanija sklerocjev u grubov roda *Tifula*. Zaščita Rastenij 7: 40.
- Potatosova E.G., 1960 b, Griby roda *Typhula* v SSSR, Bot. Żurnal 45: 557-572.
- Remsburg R.E., 1940, Studies on the *Typhula*. Mycologia 32: 52-96.
- Rudnicka W., 1960, O kilku rzadkich grzybach z okolic Warszawy, Monograf. Bot. 10: 21-36.

- Schröter J., 1873 a, Zusammenstellung der im Breslauer botanischen Garten beobachteten Pilze. Jahrb. Abh. Schles. Gesell. 50: 97-111.
- Schröter J., 1889 b, Die Pilze Schlesiens. I. Breslau.
- Škipsna J., 1958, Petījumi par zemāju sniega peļējumu-tifulozi (*Typhula itoana* Im., *Typhula idahoensis* Reimb) un tas apskarošanu zemas kviešu sejumos Latvijas PSR retumu joslas rajonos, Augene Raza, Rīga 7: 221-139.
- Treichel A., 1885, Volksthümliches aus der Pflanzenwelt, Besonders für Westpreussen. Jahrb. bot.-zool. Ver. 6: 139-181.
- Ugla H. in., 1956, Gleby gospodarstwa doświadczalnego Posorty WSR w Olsztynie, Zesz. nauk. WSR Olszt. 8: 23-59.
- Ylimäki A., 1969, *Typhula* blight of Clover. Ann. Agric. Fin. Tikkurila, Phytopathologia 8: 30-37.
- Zvára J., Kubeš M., 1971, Příspěvek k poznání fyziologie palušky jetelové (*Typhula trifolii* Rostr.), Ochrana Rostlin 7: 31-38.