

Szybkość przyrastania „czarcich kręgów” na łące w okolicy Muszyny

BARBARA GUMIŃSKA

Instytut Botaniki Uniwersytetu Jagiellońskiego w Krakowie

Gumińska B.: (The Institute of Botany of the Jagiellonian University, Lubicz 46, 31-512 Kraków, Poland). *Annual increase of "fairy rings" in a meadow in the neighbourhood of Muszyna*. Acta Mycol. 24 (1): 51-58, 1988 (1989).

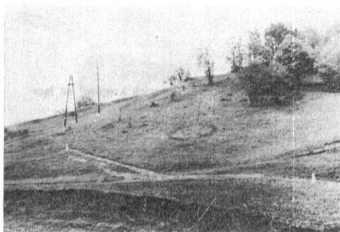
The increase of "fairy rings" in a meadow in the neighbourhood of Muszyna (distr. Nowy Sącz) is described. The observations were conducted in 1972-1981. Rings were marked only by a zone of stimulated vegetation without any fruit-bodies. The fungus species causing the rings remained unknown.

WSTĘP

W niewielkiej odległości od szosy Muszyna-Krynica w maju 1972 r. zauważono „czarcie koło” wyraźnie zaznaczające się na stromym stoku na prawym brzegu rzeki Muszynka, w pobliżu Muszyny (woj. nowosądeckie). Stok był pokryty rzadko rosnącą roślinnością łąkową o następującym składzie gatunkowym: *Achillea millefolium*, *Alectorolophus minor*, *Anthoxanthum odoratum*, *Anthyllis vulneraria*, *Briza media*, *Campanula patula*, *Cerastium vulgare*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Crepis biennis*, *Festuca rubra*, *Galium verum*, *G. verum*, *Knautia arvensis*, *Leontodon hispidus* (var. *hastilis*), *Plantago lanceolata*, *Ranunculus polyanthemus*, *Rumex acetosa*, *Silene nutans*, *Stellaria graminea*, *Trifolium montanum*, *T. pratense*, *T. repens*, *Trisetum flavescens* i *Viscaria vulgaris*. Nachylenie stoku wynosiło 60-70°, ekspozycja stoku południowo-wschodnia.

OBSERWACJE

Zauważone w 1972 r. „czarcie koło” miało kształt bardzo regularnego, ciemnozielonego kręgu (ryc. 1), o roślinności znacznie wyższej i bujniej rozwiniętej niż na zewnątrz koła. W obrębie kręgu nie rosły żadne owocniki



Ryc. 1. „Czarcie koło” na stoku ponad rzeką Muszynka, w 1972 roku.

“Fairy ring” on a slope above the Muszynka, in 1972

grzybów. Począwszy od 1972 roku koło to było w następnych latach rokrocznie obserwowane.

Rok 1972. Obserwacja w dniu 8 maja. Zewnętrzna średnica koła wynosiła 7,8 m, szerokość zielonego kręgu ok. 55 cm. Roślinność murawy łąkowej dość niska, żółtawa, stopień pokrycia 80⁰/₀. Roślinność występująca w pierścieniu dwa razy wyższa, stopień pokrycia 100⁰/₀, kolor roślin intensywnie zielony. Zwłaszcza okazy *Achillea millefolium* były bardzo dorodne, liście bogato rozwinięte, soczyste, ciemnozielone.

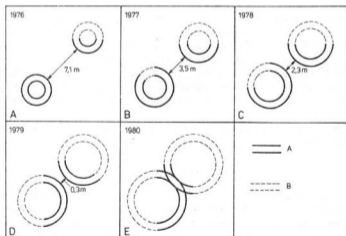
Rok 1973. Obserwacja w dniu 15 czerwca. Zewnętrzna średnica pierścienia wynosiła 9,8 m. Roślinność występująca wewnątrz koła była znacznie uboższa od pozostałej roślinności murawowej. Trawa była rzadsza i niższa; zauważono też brak pewnych gatunków roślin, które obficie rosły poza kołem np. *Anthyllis vulneraria*, *Chrysanthemum leucanthemum*, *Trifolium repens* i *Viscaria vulgaris*.

Rok 1974. Obserwacja w dniu 18 maja. Zewnętrzna średnica koła wynosiła 11,5 m. W odległości ± 10 m powyżej obserwowanego koła (na prawo od niego) pojawił się niezbyt wyraźny zarys drugiego koła (pierścień B).

Rok 1975. Obserwacja w dniu 15 maja. Pierścień pierwszy (A) miał

zewnątrzną średnicę 13,1 m. Szerokość ciemnozielonego koła w niektórych miejscach zwiększyła się do 90 cm. Wewnątrz koła, w porównaniu z ciemnozieloną strefą, roślinność była nadal o połowę niższa, rzadsza i żółtawa, podobnie jak na całej łące. Zauważony w ubiegłym roku pierścień B był obecnie wyraźnie zaznaczony, jednakże tylko w dolnej części, gdyż górna jego połowa dochodziła do rosnącej tam grupy drzew grabowych, wśród których gubiła się. Szerokość ciemnozielonego pierścienia wynosiła około 60 cm, a jego roślinność była prawie dwa razy wyższa od pozostałej.

Rok 1976. Obserwacja w dniu 24 maja. Zewnętrzna średnica pierścienia A wynosiła 14,9 m. Szerokość pierścienia była nierównomierna: od 40 do 70 cm. Roślinność samego koła zasadniczo nie różniła się wysokością od pozostałej na łące, jednakże zwarcie roślinności było znacznie większe a barwa ciemnozielona (poza kołem i w jego wnętrzu żółtozielona). W górnej części koła, po jego lewej stronie, zarys pierścienia zaczynał zanikać – brak było wyraźnego zamknięcia koła w tym miejscu. Pierścień B powiększył znacznie swoją średnicę i zbliżył się do pierwszego na odległość 7,1 m (ryc. 2 A). Zarys tego pierścienia był w dalszym ciągu nierównomierny ze względu



Ryc. 2. Zbliżanie się do siebie dwu „czarcich kręgów” w ciągu kilku kolejnych lat

A – zarys pierścienia wyraźny, B – zarys pierścienia zanikający

The approaching of two “fairy rings”, in several successive years

A – the outline of the ring distinct, B – the outline of the ring blurred

na sąsiedztwo drzew i krzewów, wobec czego pomiar tego koła nie był możliwy.

Rok 1977. Obserwacja w dniu 14 maja. Zewnętrzna średnica koła A wynosiła 17,0 m. Część pierścienia zaczęła zdecydowanie zanikać (w górnej części, z lewej strony). Pierścień B również powiększył swoją średnicę i w ten sposób oba koła zbliżyły się do siebie na odległość 3,5 m (ryc. 2 B).

Poza tymi dwoma kołami, na tym samym stoku pojawiły się dwa dalsze, których nie było w poprzednim roku: koło trzecie (C) w odległości ± 10 m od pierwszego, z jego prawej strony, nieco poniżej, o średnicy 5,4 m – oraz koło czwarte (D), u dołu stoku, pod kołem pierwszym, w odległości około 20 m od niego, o średnicy 8,5 m.

Rok 1978. Obserwacja w dniu 22 maja. Zewnętrzna średnica koła A wynosiła 19,3 m. Rośliny występujące w pierścieniu były znowu dwukrotnie wyższe od pozostałych na łące, intensywnie zielone i bardzo gęsto skupione. Wewnątrz koła rośliny bardzo nikle – pokrycie około 60%. W górnej części, po lewej stronie, 1/4 pierścienia zanikła zupełnie. Koło B było nadal widoczne w postaci półpierścienia. Oba koła zbliżyły się do siebie na odległość 2,3 m (ryc. 2 C). Koło C było nadal wyraźnie widoczne i zwiększyło swoją średnicę do 6,5 m. Koło D zwiększyło średnicę do 9,5 m i zaczęło przybierać nieregularne kształty.

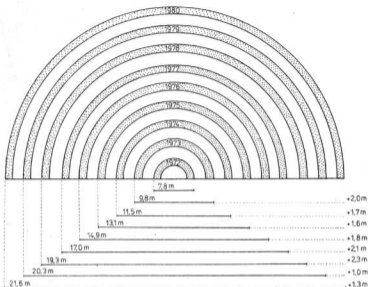
Rok 1979. Obserwacja w dniu 15 czerwca. Zewnętrzna średnica koła A wynosiła 20,3 m. Lewa połowa pierścienia znikła. Koło B powiększyło średnicę, ale miejscami zaczęło zanikać. Oba koła zbliżyły się do siebie na odległość 30 cm (ryc. 2 D). Koła C i D zupełnie w tym roku zanikły.

Rok 1980. Obserwacja w dniu 19 maja. Zewnętrzna średnica koła A wynosiła 21,6 m. Lewa połowa pierścienia była nadal niewidoczna. Z koła B pozostał tylko kilkumetrowej długości odcinek, który połączył się z kołem pierwszym (ryc. 2 E). Koła C i D nie było.

Rok 1981. Zanikły wszystkie koła. Nie pojawiły się również w następnych latach.

DYSKUSJA I WNIOSKI

Obserwacje dokonane w latach 1972–1981 pozwoliły na wyciągnięcie wniosków odnośnie szybkości przyrastania „zarcich kręgów” na łące w okolicy Muszyny. Roczny przyrost średnicy koła A był stosunkowo regularny (ryc. 3). Począwszy od 1972 roku przyrastał w kolejnych latach o 2 m, 1,7 m, 1,6 m, 1,8 m, 2,1 m, 2,3 m, 1,0 m, 1,3 m, a więc średnio o 1,7 m. Trzecie koło (C) powiększyło swoją średnicę w ciągu jednego roku o 1,1 m, czwarte koło (D) o 1,0 m. A zatem roczny przyrost średnicy kół wahał się w granicach od 1,0 m do 2,3 m.



Ryc. 3. Przyrastanie średnicy „czarciego kręgu” w okolicy Muszyny w ciągu 8 lat (gatunek grzyba nieznan)

The increase in the diameter of "fairy ring" in 8 years in the neighbourhood of Muszyna (the fungus species unknown)

Wyniki tych obserwacji są całkowicie zgodne z wynikami badań Thijsse'a (Kleijn 1961), który obserwował w ciągu 3 lat, w Holandii, powiększanie się średnicy „czarciego kręgu” wywołanego grzybem *Lepista nuda*: w pierwszym roku koło miało średnicę 2,4 m, w drugim 3,9 m, w trzecim 5,5 m, a więc przyrost średnicy wynosił kolejno: 1,5 m i 1,6 m.

Inni autorzy podają jednakże odmienne wyniki swoich obserwacji nad przyrastaniem kręgów (tab. 1). Istnieje ogromna rozbieżność w podawanej szybkości przyrastania promienia koła: od 5 cm do 303 cm rocznie (średni roczny od 6 do 266 cm). Jednak wyniki badań poszczególnych autorów są trudno porównywalne, ponieważ wzrost grzybni odbywał się w różnorodnych warunkach siedliskowych (nawet w różnych częściach świata) i dotyczył odrębnych gatunków grzybów, należących nieraz do różnych rzędów.

Porównanie wyników badań przeprowadzonych w Muszynie w stosunku

Tabela 1 – Table 1

Szybkość przyrastania „czarcich kręgów” na łące w Muszynie w porównaniu z wynikami badań innych autorów

The increase of "fairy rings" in a meadow in Muszyra in comparison with the other authors results

Autor Author	Gatunek grzyba Species	Liczba lat obserwacji Years of observation	Roczny przyrost promienia koła (w cm) Annual increase of radius (in cm)
Shantz, Piencisel (1917)	<i>Agaricus tabularis</i>	10	średni roczny 12
	<i>Calvaria cyathiformis</i>	10	średni roczny 24
Thomas (1905)	<i>Hydnum suaveolens</i>	10	średni roczny 23
Bayliss (1911)	<i>Marasmius oreades</i>	5	15-34 (średni roczny 25)
Krieger (1935)	<i>Marasmius oreades</i>	brak danych	7,5-33
Kreisel (1931)	<i>Marasmius oreades</i>	brak danych	5
	<i>Entoloma clypeatum</i>	30	średni roczny 6
	<i>Collybia confluens</i>	brak danych	12,5
	<i>Lepista flaccida</i>	brak danych	13
	<i>Calocybe gambosa</i>	brak danych	15-25
	<i>Aspropaxillus giganteus</i>	brak danych	33-50
Kleijn (Thijssse) (1961)	<i>Lepista nuda</i>	3	75-80 (średni roczny 77)
Gumińska (łąka w Muszynie)	nieznany	9	50-115 (średni roczny 85)
Rudnicka-Jeziarska (1969)	<i>Scleroderma verrucosum</i> var. <i>fuscirhizum</i>	2	127
Gumińska (1976)	<i>Macrolepota proceris</i>	2	250
Rudnicka-Jeziarska (1971)	<i>Laccaria maritima</i>	3	230-303 (średni roczny 266)

do innych jest dodatkowo tym trudniejsze, że obserwacje dotyczą innego typu kręgów: w Muszynie mierzono średnice kręgów utworzonych w postaci ciemnozielonej, nadmiernie wybujałej roślinności (bez obecności owocników), podczas gdy wszystkie pozostałe koła, których pomiary przedstawiono w tabeli 1, miały na obwodzie tylko owocniki (bez wyróżniającego się pasa roślinności).

Shantz i Piemeisel (1917) podają, że w suchych latach przyrost kół jest bardzo mały lub brak go zupełnie, podczas gdy w latach wilgotnych jest zdecydowanie większy. Ballion (Recherches sur les cercles myceliens. Act. Soc. Linn. Bordeaux, 1906 — cyt. wg Shantz, Piemeisel 1917) natomiast stwierdza, że szybkość przyrastania kół zależy od wieku grzybni: im starsza jest grzybnia tym mniejszy jest jej roczny przyrost. Koła obserwowane na łące w okolicy Muszyny nie wykazywały tego rodzaju zależności, bowiem przyrost koła mierzonego przez 9 lat był stosunkowo regularny pomimo, że grzybnia z każdym rokiem była starsza, a warunki atmosferyczne w tych latach były różne.

W literaturze mikologicznej można znaleźć niewiele danych na temat tego typu kół, które obserwowane były na łące w okolicy Muszyny. Interesujące obserwacje, jakkolwiek nie wieloletnie, nad rozmiarami i kształtem kół przeprowadzili np. Wilson 1951 i Fenton 1983 (wśród poduszek mchów na terenach arktycznych i antarktycznych) oraz Kowalkowski i in. 1980 (na suchym stepie w Mongolii). W pracach tych autorów można znaleźć nawet fotografie kręgów wyróżniających się odmiennym zabarwieniem od pozostałych roślin. Natomiast najczęściej spotykane w przyrodzie kręgi utworzone są z owocników grzybów kapeluszowych, przy czym brak jest wyróżniającego się, intensywniejszego zabarwienia roślin, wśród których te grzyby wyrastają.

W czasie 9-letnich obserwacji „czarcich kręgów” na łące w okolicy Muszyny nie zauważono żadnych owocników grzybów, wyrastających w tych kręgach, a zatem gatunek powodujący ich powstawanie jest nieznany. Wprawdzie na tym samym stoku, w sąsiedztwie kręgów wyrastały na wiosnę sporadycznie owocniki *Calocybe gambosa* (Fr.) Donk, nie ma jednak żadnych dowodów na to, że ten właśnie gatunek grzyba był przyczyną powstawania pierścieni. Nie można również całkiem wykluczyć tej możliwości. Zarysy pierścieni najlepiej widoczne były w okresie od początku maja do połowy czerwca. Natomiast w drugiej połowie czerwca i w lipcu wysokość roślin w murawie łąkowej dorównywała wysokości roślin w kole, a ciemnozielona barwa w kole znikiała. Ani po skoszeniu łąki na wiosnę, ani w okresie jesennym zarysy żadnych kół nie były widoczne. Pojawiały się dopiero w maju, w następnym roku. Można więc wnioskować, że koła te były wywołane działalnością grzybni, która najintensywniej rozwijała się w okresie wiosennym. Biorąc pod uwagę gatunki grzybów, rozwijających się najintensywniej w tej właśnie porze roku, nie można pominąć również *Calocybe gambosa*.

Łąka, na której wykonywano pomiary opisanych „czarcich kół”, jest w dalszym ciągu corocznie obserwowana. Być może, że jeszcze kiedyś kręgi te pojawią się znowu.

STRESZCZENIE

Observacje nad szybkością przyrastania tzw. „czarcich kręgów” wywołanych działalnością grzybni w glebie, były wykonywane na łące, w pobliżu Muszyny (woj. nowosądeckiej). Pomiary przeprowadzono co roku, w okresie wiosennym, w latach 1972-1981. W okresie letnim i jesiennym koła zanikały. W momencie rozpoczęcia obserwacji jedno z kół miało średnicę 7,8 m i charakteryzowało się bujnie rozwiniętą, ciemnozieloną roślinnością, wyraźnie odcinającą się kolorem i wysokością od pozostałych roślin na łące (ryc. 1). Średnica koła zwiększała się rokrocznie o pewną wielkość, a mianowicie: o 2,0 m, 1,7 m, 1,6 m, 1,8 m, 2,1 m, 2,3 m, 1,0 m, 1,3 m (średnio o 1,7 m). Roczny przyrost średnicy koła był więc stosunkowo regularny (ryc. 3).

W pobliżu tego koła pojawiło się w 1974 roku drugie koło, którego średnica powiększała się co roku o pewien odcinek. Oba koła zbliżały się do siebie i po 6 latach zetknęły się (ryc. 2). Na tej samej łące pojawiły się jeszcze dwa inne koła, które widoczne były tylko przez 2 lata. Ich średnice powiększyły się po jednym roku o 1,1 m i o 1,0 m.

W obrębie obserwowanych kręgów w żadnym roku nie pojawiły się owocniki grzybów. Zatem gatunek grzyba powodujący powstawanie tych kół jest nieznan.

LITERATURA

- Bayliss J. S., 1911, Observations on *Marasmius oreades* and *Clitocybe gigantea* as parasitic fungi causing "fairy rings". Journ. Econom. Biol. 6: 111-132.
- Fenton J. H., 1983, Concentric fungal rings in antarctic moss communities. Trans. Br. Myc. Soc. 80 (3): 415-420.
- Gumińska B., 1976, Macromycetes łąk w Pienińskim Parku Narodowym, Acta Mycol. 12 (1): 3-75.
- Kleijn H., 1961, Grosses Fotobuch der Pilze, BLV Verlagsgesell. München.
- Kowalkowski A., Pacyna A., Hauke-Pacwiczowa T., Trzczińska M., 1980, Characteristic of soils and vegetation of a fairy ring in dry steppe of the Sant Valley, Bull. Acad. Pol. Sc. 28 (2-3): 207-214.
- Kreisel H., 1981, Zum Vorkommen von Hexenringen höherer Pilze in der Deutschen Demokratischen Republik, Mykol. Mittbl. 25: (3): 49-55.
- Krieger L. C., 1936, A popular guide to the higher fungi (mushrooms) of New York State, The Univ. of the State of New York.
- Rudnicka-Jeziarska W., 1969, Grzyby wyższe wydm śródłądowych Puszczy Kampinoskiej, Monogr. Bot. 30: 3-116.
- Rudnicka-Jeziarska W., 1971, Studia nad grzybami psammofilnymi w Puszczy Kampinoskiej, Acta Mycol. 7 (1): 105-139.
- Shantz H. I., Piemeisel R. L., 1917, Fungus fairy rings in Eastern Colorado and their effect on vegetation, Journ. Agric. Research. 11 (5): 191-245.
- Thomas F., 1905, Die Wachstumsgeschwindigkeit eines Pilzkreises von *Hydnum suaveolens* Scop. Ber. Deut. Bot. Gesell. 23 (9): 476-478.
- Wilson J. W., 1951, Observations on concentric "fairy rings" in arctic moss-mat. Jour. Ecol. 39: 407-416.