

The occurrence of brown spot needle blight (*Mycosphaerella dearnessii*) on mountain pine (*Pinus mugo*) in Karkonosze Mountains

Występowanie brązowej plamistości igieł (*Mycosphaerella dearnessii*) na kosodrzewinie (*Pinus mugo*) w Karkonoszach

Wojciech Pusz, Włodzimierz Kita

Summary

The evaluation of healthiness of infected mountain pine's needles was conducted for three years (2011–2013) at few experimental places: Równia pod Śnieżką, Spalona Strażnica, Kocioł Małego Stawu, Kocioł Wielkiego Stawu, Łabski Szczyt and Szrenica. Needles with symptoms of brown spot needle blight were found in subalpine zone of Karkonosze Mts. The field research observations revealed that the greatest severity of symptoms of brown spot needle blight on needles occurred in July. In the first year of the study (2011) disease symptoms were recorded at a level of 5–10% of infected needles at each studied site. In the second year of the study the least number of plants with spotted brown needles (5% of infected needles) was recorded at Równia pod Śnieżką, Kocioł Małego Stawu, Łabski Szczyt and Szrenica while the plants in the region Kocioł Wielkiego Stawu were the most infected, up to 15%. In 2013 situation changed and the highest number of infected plants was at Równia pod Śnieżką (15%).

Key words: brown spot needle blight; diseases of mountain pine; Karkonosze Mts.

Streszczenie

W latach 2011–2013 przeprowadzono badania zdrowotności igieł kosodrzewiny w kilku lokalizacjach na terenie Karkonoskiego Parku Narodowego: Równia pod Śnieżką, Spalona Strażnica, Kocioł Małego Stawu, Kocioł Wielkiego Stawu, Łabski Szczyt i Szrenica. Stwierdzono występowanie brązowej plamistości igieł, a największe nasilenie choroby przypadało na lipiec. W pierwszym roku badań (2011 r.) objawy stwierdzano na 5–10% roślin na każdym stanowisku. W drugim roku badań najmniej porażonych roślin z objawami porażenia (do 5% powierzchni igieł) zanotowano na Równi pod Śnieżką, w Kotle Małego Stawu, w rejonie Łabskiego Szczytu oraz na Szrenicy, natomiast największym porażeniem (do 15% zakażonych igieł) charakteryzowały się rośliny w rejonie Kotła Wielkiego Stawu. W 2013 r. sytuacja uległa zmianie i najwyższa liczba porażonych roślin była na Równi pod Śnieżką (15%).

Słowa kluczowe: brązowa plamistość igieł; choroby kosodrzewiny; Karkonosze

Uniwersytet Przyrodniczy we Wrocławiu
Katedra Ochrony Roślin
Pl. Grunwaldzki 24A, 50-363 Wrocław
wojciech.pusz@up.wroc.pl

Wstęp / Introduction

Rosnąca w Karkonoszach kosodrzewina (*Pinus mugo* Turra) stanowi istotny element flory piętra subalpejskiego pełniąc swoistego rodzaju ochronę przed niekorzystnymi warunkami siedliskowymi (Lokvenc 2001). Jak dotąd niewiele prac dotyczy występowania chorób na kosodrzewinie mimo tego, że pierwsze doniesienie o masowym występowaniu *Lophodermium pinastri*, powodującego osutkę pochodzi z końca 19. wieku (Lokvenc 2001). Na igłach kosodrzewiny rosnącej w piętrze subalpejskim Karkonoszy stwierdzono dotychczas występowanie czterech przypadków chorobowych: żółtej plamistości igieł (*Lophodermium* spp.), rdzy pęcherzykowej (*Coleosporium tussilaginis*), osutki sosny (*L. pinastri*) oraz brązowej plamistości igieł (*Mycosphaerella dearnessii*) (Pusz i wsp. 2013).

M. dearnessii występuje głównie w Ameryce Północnej, chociaż został stwierdzony także w Europie, gdzie występuje lokalnie zarówno na terenach zurbanizowanych, jak i leśnych (EPPO/CABI 1997; EPPO 2008). Wśród jego gospodarzy wymienia się: *Pinus sylvestris*, *P. nigra* i *P. mugo* (Hansen i Lewis 2005; EPPO 2008).

Celem przeprowadzonych badań było określenie stopnia nasilenia występowania brązowej plamistości igieł na kosodrzewinie w Karkonoszach.

Materiały i metody / Materials and methods

Obserwacje terenowe prowadzono w latach 2011–2013 od maja do października, w miesięcznych odstępach na wybranych stanowiskach badawczych zlokalizowanych na obszarze Karkonoskiego Parku Narodowego (Równia pod Śnieżką, Spalona Strażnica, Kocioł Małego Stawu, Kocioł Wielkiego Stawu, Łabski Szczyt, Szrenica). Określano objawy oraz procent porażonych igieł na jednym pędzie. W tym celu na każdym stanowisku wybrano 4 obiekty badawcze, na których oceniano występowanie objawów danych chorób w ujęciu procentowym na 10 losowo wybranych pędach, na wysokości około 1,5 metra. Dodatkowo oceniano zdrowotność igieł na podstawie opracowanej skali porażenia:

- 1 – igły na ocenianych pędach zdrowe, bez objawów chorobowych,
- 2 – pojedyncze plamy (zmiany chorobowe) na igłach, na ocenianych pędach, obejmujące do 5% powierzchni igły,
- 3 – plamy (zmiany chorobowe) na igłach, na ocenianych pędach, obejmujące 6–30% powierzchni igły,
- 4 – plamy (zmiany chorobowe) na igłach, na ocenianych pędach, obejmujące 31–70% powierzchni igły,
- 5 – plamy (zmiany chorobowe) na igłach, na ocenianych pędach, obejmujące powyżej 70% powierzchni igły lub igły zamierające,
- 6 – igły zmarłe; przy lekkim poruszeniu pędu odpadają.

Opierając się na tak uzyskanych wynikach obliczano wskaźnik porażenia igieł posługując się wzorem:

$$Wp = \sum (P \times W) \times 100/n$$

$\sum (P \times W)$ – suma iloczynów liczby roślin porażonych w określonym stopniu – „P”, przez odpowiadającą im wartość stopnia porażenia – „W”,
n – liczba wszystkich ocenianych roślin.

Uzyskane wyniki opracowano statystycznie analizą wariancji.

Wyniki i dyskusja / Results and discussion

W trakcie badań stwierdzono, że igły kosodrzewiny rosnącej w piętrze subalpejskim Karkonoszy są porażone przez brązową plamistość igieł na poziomie 5–15% w zależności od stanowiska oraz roku badań (tab. 1). W pierwszym roku badań najwięcej igieł z symptomami porażenia stwierdzono w Kotle Małego Stawu, w rejonie Łabskiego Szczytu oraz na Szrenicy (10% igieł z objawami porażenia). W pozostałych lokalizacjach objawy porażenia obserwowano na 5% igieł. W drugim roku badań sytuacja w niektórych lokalizacjach uległa zmianie; więcej porażonych igieł obserwowano w rejonie Spalonej Strażnicy (10%) oraz Kotle Wielkiego Stawu (15%), w rejonie Łabskiego Szczytu i Szrenicy stwierdzano mniej porażonych igieł niż w pierwszym roku badań (5%), natomiast na Równi pod Śnieżką i w Kotle Małego Stawu porażenie igieł było podobne, jak w poprzednim roku. W ostatnim roku badań najwięcej porażonych igieł stwierdzono na Równi pod Śnieżką (15%), a najmniej w Kotle Wielkiego Stawu, w rejonie Łabskiego Szczytu i na Szrenicy. Analizując porażenie igieł widać wyraźnie, że w miejscach gdzie liczba porażonych igieł była niższa, w kolejnych latach badań liczba ta wzrastała (Równia pod Śnieżką, Spalona Strażnica, Kocioł Małego Stawu). Z kolei tam gdzie było więcej igieł z objawami porażenia, w kolejnych latach liczba ta malała (Łabski Szczyt, Szrenica).

Tabela 1. Procent igieł z objawami brązowej plamistości na jednym pędzie kosodrzewiny w lipcu (Pusz i wsp. 2013)
Table 1. The percentage of needles with symptoms of brown spot on one shot of mountain pine in July (Pusz *et al.* 2013)

Stanowisko Location	Rok obserwacji Year of observation		
	2011	2012	2013
Równia pod Śnieżką	5	5	15
Spalona Strażnica	5	10	10
Kocioł Małego Stawu	5	5	10
Kocioł Wielkiego Stawu	10	15	5
Łabski Szczyt	10	5	5
Szrenica	10	5	5

Tabela 2. Indeks porażenia igieł kosodrzewiny przez *M. dearnessii* w Karkonoszach
Table 2. Index of mountain pine needles infestation by *M. dearnessii* on Karkonosze Mts.

Stanowisko Location	2011						Średnia Medium	2012						Średnia Medium	2013						Średnia Medium
	V	VI	VII	VIII	IX	X		V	VI	VII	VIII	IX	X		V	VI	VII	VIII	IX	X	
Równia pod Śnieżką	2,7	3,1	1,4	2,3	3,4	2,3	2,5 a	3,4	3,4	1,7	2,9	3,7	2,9	3,0 a	4,1	3,7	3,9	3,7	1,7	1,7	3,1 a
Spalona Strażnica	1,8	1,8	3,1	3,3	2,6	2,6	2,5 a	1,7	1,7	3,1	3,2	2,9	2,9	2,6 b	3,1	3,3	3,3	3,3	2,9	2,7	3,1 a
Kocioł Małego Stawu	2,2	1,3	1,3	2,3	1,3	1,2	1,6 b	2,9	1,7	1,7	2,9	1,5	1,5	2,1 c	1,7	1,2	1,2	1,2	1,2	1,2	1,3 b
Kocioł Wielkiego Stawu	3,7	3,3	3,4	3,8	3,3	2,8	3,4 c	3,6	3,2	3,2	3,7	3,2	2,9	3,3 a	3,9	2,9	3,2	2,9	1,7	1,7	2,7 c
Łabski Szczyt	3,9	3,3	3,8	3,9	3,4	2,9	3,5 c	3,4	3,2	3,8	3,8	3,6	3,2	3,5 ad	3,2	2,9	2,9	2,8	1,7	1,7	2,5 c
Szrenica	3,2	2,2	2,2	3,3	2,3	2,1	2,5 a	2,9	1,5	1,5	2,7	2,1	2,1	2,1 c	2,9	2,1	1,9	1,9	1,2	1,2	1,9 d
NIR (0,05) LSD (0.05)	–						0,351	–						0,351	–						0,351

Wartości oznaczone tą samą literą nie różnią się statystycznie – Means followed by the same letter do not differ significantly

Analizując dynamikę rozwoju brązowej plamistości igieł, na podstawie indeksów porażenia, w co miesięcznych obserwacjach można z dużą dozą prawdopodobieństwa wyróżnić dwa maksima: w maju oraz w lipcu. W pozostałych miesiącach wskaźniki porażenia były niższe (tab. 2). W pierwszych dwóch latach najwyższym wskaźnikiem porażenia charakteryzowała się kosodrzewina rosnąca w rejonie Łabskiego Szczytu (3,53) oraz w Kotle Wielkiego Stawu (3,38), natomiast najniższy wskaźnik porażenia zanotowano w Kotle Małego Stawu (1,2) i była to różnica istotna statystycznie. Odwrotna sytuacja miała miejsce w ostatnim roku badań, kiedy w rejonie Łabskiego Szczytu oraz w Kotle Małego Stawu wskaźnik porażenia był zdecydowanie niższy niż w pozostałych lokalizacjach. W 2013 roku najwyższym indeksem porażenia charakteryzowały się igły kosodrzewiny na Równi pod Śnieżką (3,13) oraz w rejonie Spalonej Strażnicy (3,10). Najniższym wskaźnikiem porażenia charakteryzowały się igły kosodrzewiny rosnącej w Kotle Małego Stawu oraz na Szrenicy i była to różnica istotna statystycznie.

Grzyb *M. dearnessii* jest coraz częściej wymieniany jako coraz groźniejszy sprawca przedwczesnego opadania igieł drzew rodzaju *Pinus*, chociaż dotychczas wspomniano o nim głównie w Ameryce Północnej (EPPO 2005). Z licznych doniesieniach wiadomo, że kosodrzewina jest coraz częściej atakowana przez tego patogena (Holdenrieder i Sieber 1995; Jankovský i wsp. 2004; Blod-

gett i wsp. 2007; Jurč 2007; Whitehill i wsp. 2007; Kurkela i wsp. 2009). Niektórzy badacze podejrzewają, że dzieje się tak, ponieważ kosodrzewina jest częściej uprawiana w ogrodach i parkach oraz może być znaczącym źródłem infekcji (Lokvenc 2001; EPPO 2005). Może to mieć również związek ze zmianami klimatu (Drenkhan i Hanso 2009).

Wnioski / Conclusions

1. Igły kosodrzewiny rosnącej w Karkonoszach są w niewielkim stopniu porażone przez *M. dearnessii*; sytuację należy jednak monitorować.
2. Stopień porażenia igieł kosodrzewiny przez *M. dearnessii* oraz procent porażonych roślin ulega ciągłym zmianom.
3. Wydaje się, że maksima występowania objawów brązowej plamistości igieł na kosodrzewinie w warunkach piętra subalpejskiego Karkonoszy przypadają na maj oraz lipiec.

Praca finansowana przez Narodowe Centrum Nauki w ramach grantu N304/069940 „Badania zagrożenia kosodrzewiny (*Pinus mugo* Turra) w Karkonoskim Parku Narodowym przez grzyby porażające igły”.

Literatura / References

- Blodgett J.T., Eyles A., Bonello P. 2007. Organ-dependent induction of systemic resistance and systemic susceptibility in *Pinus nigra* inoculated with *Sphaeropsis sapinea* and *Diplodia scrobiculata*. Tree Physiol. 27: 511–517.
- Drenkhan R., Hanso M. 2009. Recent invasion of foliage fungi of pines (*Pinus* spp.) dynamics control: a case study of *Lophodermium pinastri* on *Pinus sylvestris* needles. Mycol. Res. 104 (5): 587–594.
- EPPO/CABI 1997. *Mycosphaerella dearnessii*. Quarantine Pests for Europe. 2nd edn. CAB International, Wallingford (GB): 821–827.
- EPPO 2008. *Mycosphaerella dearnessii* and *Mycosphaerella pini*. EPPO Bull. 38: 349–362.

- Hansen E.M., Lewis K.J. 2005. Compendium of Conifer Diseases. APS Press USA, 101 pp.
- Holdenrieder O., Sieber T. 1995. First report of *Mycosphaerella dearnessii* in Switzerland and latently infected *Pinus nigra* shoots. Forest Pathol. 36: 447–459.
- Jankovský L., Bednářová M., Palovčíková D. 2004. *Dothistroma* needle blight *Mycosphaerella pini* E. Rostrup, a new quarantine pathogen of pines in the CR. J. Forest Sci. 50 (7): 319–326.
- Jurč D. 2007. Pines – *Pinus* spp. diseases of needles *Lophodermium seeditiosum*, *Mycosphaerella pini*, *Mycosphaerella dearnessii*, *Cyclaneusma minus* (Bori – *Pinus* spp. Bolezni iglic. *Lophodermium seeditiosum*, *Mycosphaerella pini*, *Mycosphaerella dearnessii*, *Cyclaneusma minus*). Gozdarski Vestnik 65: 321–336.
- Kurkela T., Drenkhan R., Vuorinen M., Hanso M. 2009. Growth response of young Scots pines to needle loss assessed from productive foliage. Forestry Studies 50: 5–22.
- Lokvenc T. 2001. History of Giant Mts.' Dwarf pine (*Pinus mugo* Turra ssp. *Pumilio* Franco). Opera Corcontica 38: 21–42.
- Pusz W., Kita W., Kaczmarek A., Nowosad K., Koukol O. 2013. The mountain pine's needles diseases (*Pinus mugo*) on subalpine zone of Karkonosze Mts. Sylwan 157 (10): 761–769.
- Whitehill J.G.A., Lehman J.S., Bonello P. 2007. *Ips pini* (Curculionidae: Scolytina) is a vector of the fungal pathogen, *Sphaeropsis sapinea* (Coelomycetes), to Austrian pines, *Pinus nigra* (Pinaceae). Environ. Entomol. 36: 114–120.