

MONIKA MAŁECKA, ZBIGNIEW SIEROTA

Ocena zagrożenia i ryzyka rozwoju huby korzeni w drzewostanie na gruncie porolnym*

Threat and risk assessment of root and butt rot disease in a stand on post-agricultural land

ABSTRACT

The paper provides a characterisation of nine most important factors predisposing and stimulating the intensity and the scale of their occurrence, as well as risk limits (table 2). Important supplementary information about the intensity of occurrence of four main predisposing factors in forest districts is presented in the form of a table (data as of 2002).

KEY WORDS

root and butt rot *Heterobasidion* spp., predisposing and stimulating factors, threat and risk assessment, coniferous stand, post-agricultural land

Wprowadzenie

Zainicjowanie i rozwój choroby powodowanej przez korzeniowca (*Heterobasidion* spp.) w drzewostanie iglastym na gruncie porolnym zależy od wielu czynników natury biotycznej i abiotycznej. Jedne z nich predysponują roślinę-gospodarza do ulegania chorobie lub sprzyjają zwiększeniu potencjału infekcyjnego patogena, inne zaś stymulują przebieg choroby w korzeniach zaatakowanych drzew. Nasilenie występowania tych czynników oraz anomalia ich przebiegu określają potencjalne lub rzeczywiste zagrożenie roślin-gospodarzy. Oddziaływanie tych czynników na drzewa może być jednak znacznie spotęgowane określonym postępowaniem gospodarczym, określającym ryzyko wystąpienia choroby. Klasycznym przykładem takiego nierozważnego działania może być przygotowanie gleby w bruzdy na terenie występowania opieńki i uaktywnienie ryzomorf atakujących korzenie wprowadzonych drzew [Żółciak, Sierota 1997].

Problematyka określania zagrożenia chorobowego i stopnia ryzyka gospodarczego w drzewostanach na gruntach porolnych nie była dotychczas wystarczająco analizowana. Rozmiar występowania huby korzeni i różnicowanie zagrożenia drzewostanów na gruntach porolnych stanowiły zwykle element wieloczynnikowych analiz stanu zdrowotnego lasów [Sierota, Małecka 1983, Sierota i in. 1993, 1994, 1995] lub były raportowane w corocznych od 1970 r. opracowaniach IBL [Krótkoterminowa prognoza 2003]. Waloryzację stopnia zagrożenia drzewo-

* W publikacji wykorzystano materiały z tematu badawczego 8LP-910 zleconego i sfinansowanego przez Dyрекcję Generalną Lasów Państwowych

MONIKA MAŁECKA

Zakład Fitopatologii Leśnej
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-302 Warszawa
M.Malecka@ibles.waw.pl

ZBIGNIEW SIEROTA

Zakład Fitopatologii Leśnej
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-302 Warszawa
Z.Sierota@ibles.waw.pl

stanów ze strony grup czynników (predyspozycyjne, inicjujące, współtowarzyszące) lub kompleksu czynników przeprowadzali także Sierota, Kolk, Małecka, Lech [1993, 1994, 1995, 1996]. Na podstawie proponowanych algorytmów, uwzględniających synergistyczny charakter współdziałania różnych czynników, możliwe było wytypowanie najbardziej zagrożonych nadleśnictw lub rejonów potencjalnie narażonych na określone czynniki stresowe.

Dla praktyki leśnej dysponowanie informacją o możliwych do wystąpienia zagrożeniach jest niezwykle istotne, zarówno z uwagi na możliwość podejmowania działań zapobiegawczych, jak i ze względów logistyczno-technicznych. Interesujący przykład praktycznego wykorzystania informacji o związkach między typem gleby i klimatu, a ryzykiem wystąpienia huby korzeni na skutek wykonywania lub zaniechania określonych działań gospodarczych w drzewostanach świerkowych w Wielkiej Brytanii opisuje Pratt [2002]. Ten sam autor zaproponował sposób określania ryzyka zagrożenia drzewostanu przez korzeniowca z wykorzystaniem pewnych informacji o drzewostanie, o sposobie przeprowadzania zabiegów ochronnych, w tym także z zastosowaniem grzyba *Phlebiopsis gigantea*.

Tematyka ta jest zbieżna z niezależnymi analizami w Polsce, proponowanymi przez autorów w prezentowanym opracowaniu. Świadczy to zarówno o uniwersalności problemu huby korzeni w Polsce i wielu krajach europejskich, jak i oczekiwaniach ze strony praktyki leśnej.

Założenia i metodyka wykonania oceny

W celu określenia zagrożenia ze strony huby korzeni na danym terenie oraz stopnia ryzyka rozwoju tej choroby, proponuje się wykorzystanie prostego algorytmu i jego graficznej wizualizacji, zawierającej podstawowe informacje wskaźnikowe o możliwych zagrożeniach i ich następstwach. Opisanych jest 9 czynników i czynności gospodarczych, w trzystopniowej skali nasilenia ich występowania lub oddziaływania na drzewostan: 0 – brak oddziaływania, 1 – oddziaływanie nieznaczne, 2 – oddziaływanie silne. Wybór opcji odpowiadającej lokalnej sytuacji oraz określenie sumarycznej wartości punktowej umożliwi określenie, również w trzystopniowej skali, ryzyka wystąpienia choroby na danym terenie. Informacja ta oraz znajomość mechanizmu choroby i konsekwencji jej oddziaływania na drzewostan, pozwoli na wcześniejsze przygotowanie środków niezbędnych do podjęcia stosownych działań profilaktycznych lub terapeutycznych.

CZYNNIKI PREDYSPOZYCYJNE. *Przeważający typ pogody w sezonie wegetacyjnym.* Huba korzeni nie występuje w drzewostanach we wszystkich szerokościach geograficznych i nie wszędzie w jednakowym stopniu. Jednym z czynników ograniczających rozprzestrzenianie się określonych ras czy gatunków patogena są warunki termiczne latem i zimą oraz przebieg opadów atmosferycznych w danej strefie klimatycznej. Na terenie Polski ścierają się wpływy czterech stref klimatycznych, przede wszystkim klimatu kontynentalnego i atlantyckiego. Wywołuje to określone anomalie pogodowe i ma znaczący wpływ na przebieg warunków wegetacji roślin. Oznacza to, że przeważający typ pogody na danym obszarze może wpływać na kształtowanie się zagrożenia chorobowego drzew przez zmienne oddziaływanie na żywotność drzew – prawidłowy przebieg procesów rozwojowych. Warunki te wpływają także na aktywność patogena, gdyż przez osłabienie kondycji życiowej drzew i zmniejszenie aktywności procesów odpornościowych w poszczególnych tkankach, następuje wzrost tempa rozwoju i zasięg reakcji chorobowych. Jest oczywiste, że dostatek wilgotności korzystnie wpływa na rozwój drzew, zaś susza i wysokie temperatury powietrza obniżają ich żywotność.

Dla celów prezentowanej pracy wyróżniono trzy typy pogody: 0) deszczowa i chłodna, 1) deszczowa i ciepła lub sucha i chłodna, 2) sucha i ciepła; przymrozki. Na podstawie map

Tabela 1.

Wykaz wartości wskaźników nasilenia zagrożenia nadleśnictw z tytułu występowania wybranych czynników predyspozycyjnych

Specification of index values for the degree of threat intensity to stands in forest districts posed by the occurrence of the selected predisposing factors

RDLP – RDSF; Nadleśnictwo – Forest District; Przeważający typ pogody – Prevailing weather type; Udział gleb porolnych – Share of post-agricultural soils; Udział drzewostanów iglastych – Share of coniferous stands; Obecność huby korzeni w drzewostanach – Presence of root rot in stands; Suma punktów – Sum of points

		Czynniki:					Czynniki:						
RDLP	Nadleśnictwo	Pogoda	Gleba	Iglaste	Huba	Suma punktów	RDLP	Nadleśnictwo	Pogoda	Gleba	Iglaste	Huba	Suma punktów
Białystok	Augustów	1	0	1	0	2	Gdańsk c.d.	Gdańsk	1	0	1	0	2
	Białobrzegi	1	0	1	0	2		Kaliska	1	0	2	1	4
	Białowieża	2	0	0	2	4		Kartuzy	1	0	2	1	4
	Bielsk	2	2	2	2	8		Kolbudy	1	1	1	0	3
	Borki	0	0	0	0	0		Kościerzyna	1	2	2	2	7
	Browsk	2	0	1	0	3		Kwidzyn	1	1	1	0	3
	Czarna Białostocka	2	0	1	0	3		Lębork	0	2	1	0	3
	Czerwony Dwór	1	0	1	0	2		Lipusz	1	2	2	2	7
	Dojlidy	2	0	2	0	4		Lubichowo	1	1	2	0	4
	Drygały	1	2	2	0	5		Starogard	1	2	1	1	5
	Elk	1	0	1	1	3		Strzebielino	1	1	1	2	5
	Giżycko	0	1	1	1	3		Wejherowo	0	0	1	0	1
	Głęboki Bród	1	0	2	0	3		Andrychów	1	0	0	0	1
	Gołdap	1	0	1	0	2	Bielsko	1	0	1	0	2	
	Hajnówka	2	0	1	0	3	Brynek	2	0	1	0	3	
	Knyszyn	2	0	2	0	4	Brzeg	2	0	1	0	3	
	Krynki	2	2	2	2	8	Chrzanów	1	0	1	0	2	
	Łomża	2	0	1	0	3	Gidle	1	0	2	0	3	
	Maskulińskie	1	0	2	0	3	Herby	1	0	2	0	3	
	Nowogród	2	0	2	0	4	Jeleśnia	1	0	2	0	3	
	Nurzec	2	1	1	0	4	Katowice	1	0	0	0	1	
	Olecko	1	0	1	0	2	Kędzierzyn	2	0	1	0	3	
	Pisz	1	0	2	0	3	Kluczbork	2	0	2	0	4	
	Płaska	1	0	2	0	3	Kłobuck	1	0	2	0	3	
	Pomorze	1	0	2	0	3	Kobiór	2	0	1	0	3	
	Rajgród	2	0	1	0	3	Koniecpol	1	0	2	0	3	
	Rudka	2	0	0	0	2	Koszęcin	2	0	2	0	4	
Supraśl	2	0	2	1	5	Krasiejów	2	0	2	0	4		
Suwałki	1	0	2	0	3	Kup	2	0	2	0	4		
Szczebra	1	0	2	0	3	Lubliniec	2	0	2	0	4		
Walify	2	2	2	0	6	Namysłów	2	0	1	0	3		
Żednia	2	1	2	0	5	Olesno	2	0	2	0	4		
Gdańsk	Cewice	1	2	1	1	5	Olkusz	1	0	1	0	2	
	Choczewo	0	2	1	1	4	Opole	2	0	2	0	4	
	Elbląg	1	1	0	0	2	Proszków	1	0	2	0	3	

		1	2	3	4	5	6	7			1	2	3	4	5	6	7	
Katowice c.d.	Prudnik			1	0	0	0	1	Krosno c.d.	Mielec			2	0	2	0	4	
	Pszczyna			2	0	1	0	3		Narol			1	0	2	0	3	
	Rudy Raciborskie			2	0	1	0	3		Oleszyce			2	0	1	0	3	
	Rudziniec			2	0	1	0	3		Radymno			2	0	1	0	3	
	Rybnik			2	0	1	0	3		Rymanów			1	0	1	0	2	
	Siewierz			1	0	1	0	2		Sieniawa			2	0	1	0	3	
	Strzelce Opolskie			2	0	2	0	4		Strzyżów			2	0	1	0	3	
	Sucha			1	0	1	0	2		Stuposiany			1	0	0	1	2	
	Świerklaniec			2	0	2	0	4		Tuszyna			2	0	2	0	4	
	Tułowice			1	0	1	0	2		Wetlina			1	0	0	0	1	
	Turawa			2	0	2	0	4										
	Ujsoły			1	0	2	2	5		Biała Podlaska			2	0	1	0	3	
	Ustroń			1	0	1	0	2		Biłgoraj			1	0	2	0	3	
	Węgierska Górka			1	0	2	0	3		Buda Stalowska			2	0	2	0	4	
	Wisła			1	0	2	0	3		Chełm			2	0	0	1	3	
	Zawadzkie			2	0	2	0	4		Chotyłów			2	0	1	0	3	
	Złoty Potok			1	0	2	0	3		Gościeradów			1	0	2	0	3	
Kraaków	Brzesko			2	0	1	0	3	Janów Lubelski			1	0	2	0	3		
	Dąbrowa Tarnowska			2	0	2	0	4	Józefów			1	0	2	0	3		
	Dębica			2	0	1	0	3	Krasnystaw			1	0	0	0	1		
	Gorlice			1	0	1	0	2	Kraśnik			1	0	1	0	2		
	Gromnik			2	0	0	0	2	Lubartów			2	0	2	0	4		
	Krościenko			1	0	1	0	2	Międzyrzec			2	0	1	0	3		
	Krzyszowice			1	0	1	0	2	Mircze			1	0	0	0	1		
	Limanowa			1	0	1	0	2	Parczew			2	2	1	0	5		
	Łosie			1	2	0	0	3	Puławy			2	0	1	0	3		
	Miechów			1	0	0	0	1	Radzyń Podlaski			2	0	1	0	3		
	Myślenice			1	0	0	0	1	Rozwadow			2	0	2	0	4		
	Nawojowa			1	0	2	0	3	Rudnik			2	0	2	0	4		
	Niepołomice			2	0	1	0	3	Sarnaki			2	0	1	0	3		
	Nowy Targ			1	0	2	0	3	Sobibór			2	2	1	2	7		
	Piwniczna			1	0	0	0	1	Strzelce			2	0	0	0	2		
	Stary Sącz			1	0	1	0	2	Świdnik			1	0	0	0	1		
	Krosno	Baligród			1	0	0	0	1	Tomaszów			1	0	1	0	2	
Bircza				1	0	1	0	2	Włodawa			2	2	1	1	6		
Brzegi Dolne				1	2	1	0	4	Zwierzyniec			1	0	2	0	3		
Brzozów				1	0	0	0	1										
Cisna				1	0	0	0	1	Bełchatów			1	1	2	0	4		
Dukla				1	0	1	0	2	Brzeziny			1	0	2	0	3		
Dynów				1	0	1	0	2	Gostynin			2	1	2	0	5		
Głogów Małopolski				2	0	2	0	4	Grotniki			1	1	2	2	6		
Kańczuga				2	0	0	0	2	Kolumna			1	0	2	1	4		
Kolbuszowa				2	0	2	0	4	Kutno			2	1	1	0	4		
Końce				1	0	1	0	2	Łąck			2	1	2	0	5		
Komańcza				1	2	0	0	3	Łęczno			1	0	2	0	3		
Kraszczyn				1	0	0	0	1	Opoczno			1	0	2	0	3		
Lesko				1	0	1	0	2	Piotrków Tryb.			1	0	2	0	3		
Leżajsk				2	0	2	0	4	Płock			2	2	1	0	5		
Lubaczów				2	0	1	0	3	Podębice			1	1	2	0	4		
Lutowiska				1	0	0	0	1	Przedbórz			1	0	2	0	3		
								Radomsko			1	0	2	0	3			
								Radziwiłłów			2	0	1	0	3			

	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7
Łódź c.d.	Sieradz		1	0	2	0	3	Pila c.d.	Podanin		2	2	2	2	8
	Skierniewice		2	1	2	0	5		Potrzebowice		2	1	2	0	5
	Smardzewice		1	0	2	0	3		Sarbia		2	1	2	0	5
	Spała		1	1	2	2	6		Trzcianka		1	1	2	0	4
	Wieluń		1	1	2	0	4		Tuczno		1	2	2	2	7
	Złoczew		1	0	2	0	3		Wąłcz		1	2	2	1	6
Olsztyn	Bartoszyce		1	1	0	0	2	Wronki		2	0	2	0	4	
	Ciechanów		2	2	1	2	7	Zdrojowa Góra		1	2	2	1	6	
	Dobrocin		1	1	0	0	2	Złotów		1	2	2	0	5	
	Dwukoły		2	2	2	2	8	Antonin		2	0	2	0	4	
	Górowo Iławeckie		1	1	0	0	2	Babki		2	1	2	0	5	
	Iława		1	1	1	0	3	Czarniejewo		2	2	1	0	5	
	Jagiełek		1	2	2	0	5	Czerwonak		2	2	2	0	6	
	Jedwabno		1	2	2	0	5	Gnieszno		2	2	2	1	7	
	Korpele		0	2	2	2	6	Góra Śląska		2	1	1	0	4	
	Kudypy		1	2	2	1	6	Grodzic		2	0	2	0	4	
	Lidzbark		2	2	2	1	7	Grodzisk		2	1	2	0	5	
	Miłomłyn		1	0	1	0	2	Jarocin		2	1	1	0	4	
	Młynary		1	0	0	0	1	Kalisz		2	0	2	0	4	
	Mrągowo		0	2	1	1	4	Karczma Borowa		2	1	1	0	4	
	Myszyniec		2	0	2	0	4	Koło		2	1	1	1	5	
	Nidzica		1	2	2	0	5	Konin		2	1	2	0	5	
	Nowe Ramuki		1	2	2	1	6	Konstantynowo		2	1	1	0	4	
	Olsztyn		0	2	2	0	4	Kościan		2	0	1	0	3	
	Olsztynek		1	2	1	0	4	Krotoszyn		2	0	0	0	2	
	Orneta		1	1	1	0	3	Łopuchówko		2	2	1	0	5	
	Ostrołęka		2	0	2	0	4	Oborniki		2	0	2	0	4	
	Parciaki		2	0	2	0	4	Piaski		2	1	1	0	4	
	Przasnysz		2	0	2	2	6	Pniewy		2	2	1	1	6	
	Spychowo		1	0	2	0	3	Przedborów		2	1	2	0	5	
	Srokowo		0	0	0	0	0	Sieraków		2	0	2	0	4	
	Stare Jabłonki		1	2	2	1	6	Syców		2	1	2	0	5	
	Strzałowo		1	1	2	2	6	Taczanów		2	1	1	0	4	
	Susz		1	0	1	0	2	Turek		2	1	2	0	5	
	Szczytno		1	2	2	0	5	Włoszakowice		2	1	2	0	5	
	Wichrowo		1	2	2	1	6	Barycz		1	0	2	2	5	
	Wielbark		1	1	2	0	4	Chmielnik		1	0	2	0	3	
	Wipsowo		0	2	1	2	5	Daleszyce		1	0	2	0	3	
Zaporowo		1	1	0	1	3	Dobieszyn		2	0	2	0	4		
Pila	Biała		1	0	2	2	5	Grójec		2	1	1	0	4	
	Człopa		1	1	2	1	5	Jędrzejów		1	0	2	0	3	
	Durowo		2	2	1	0	5	Kielce		1	0	2	0	3	
	Jastrowie		1	2	2	2	7	Kozienice		2	0	2	0	4	
	Kaczory		1	1	1	0	3	Łągów		1	0	1	0	2	
	Krucz		2	0	2	0	4	Marcule		2	0	2	0	4	
	Krzyż		1	2	2	0	5	Ostrowiec Św.		1	0	2	0	3	
	Lipka		1	2	2	1	6	Pińczów		1	0	1	0	2	
	Mirosławiec		1	2	2	1	6	Przysucha		1	1	2	0	4	
	Okonek		1	2	2	2	7	Radom		2	0	2	0	4	
	Płytnica		1	1	2	1	5	Ruda Maleniecka		1	0	2	0	3	

	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7
Radom c.d.	Skarżysko		1	0	2	0	3	Szczecinek	Człuchów		1	2	2	0	5
	Starachowice		1	0	2	0	3		Damnica		0	1	1	0	2
	Staszów		1	0	2	0	3		Drawsko		1	2	2	0	5
	Stąporków		1	0	2	0	3		Dretyń		0	1	2	0	3
	Suchedniów		1	0	2	0	3		Gościno		0	2	1	0	3
	Włoszczowa		1	0	2	0	3		Kalisz Pomorski		1	2	2	0	5
	Zagnańsk		1	0	2	0	3		Karnieszewice		0	1	1	0	2
	Zwoleń		2	0	2	0	4		Leśny Dwór		0	2	2	2	6
Szczecin	Barlinek		2	1	1	1	5	Łupawa		0	2	2	2	6	
	Bierzwnik		1	2	2	0	5	Manowo		0	1	2	0	3	
	Bogdaniec		2	0	2	0	4	Miastko		0	2	1	2	5	
	Bolewice		2	2	2	2	8	Niedźwiady		1	2	0	1	4	
	Chojna		2	1	2	0	5	Osusznica		1	1	2	2	6	
	Choszczno		1	2	1	0	4	Polanów		0	2	1	0	3	
	Dębno		2	0	2	0	4	Połczyn		0	2	1	0	3	
	Dobrzany		1	2	0	0	3	Sławno		0	1	1	0	2	
	Drawno		1	2	2	1	6	Szczecinek		1	2	1	0	4	
	Głusko		1	0	2	0	3	Świdwin		0	2	1	1	4	
	Goleniów		1	1	2	0	4	Świerczyna		1	2	2	0	5	
	Gryfice		1	2	1	0	4	Trzebielino		0	1	2	0	3	
	Gryfino		1	2	0	0	3	Tychowo		0	2	2	0	4	
	Karwin		2	0	2	0	4	Ustka		0	2	1	0	3	
	Kliniska		1	1	2	0	4	Warcino		0	1	2	0	3	
	Kłodawa		2	0	2	0	4	Złocieniec		1	2	2	0	5	
	Lubniewice		2	0	2	0	4	Toruń	Brodnica		2	0	2	0	4
	Łobez		0	2	1	0	3		Bydgoszcz		2	2	2	0	6
	Mieszkowice		2	2	2	0	6		Cierpiszewo		2	0	2	0	4
	Międzychód		2	1	2	0	5		Czersk		1	0	2	0	3
	Międzyrzecz		2	2	2	0	6		Dąbrowa		1	0	2	0	3
	Międzyzdroje		1	0	2	0	3		Dobrzejewice		2	0	2	2	6
	Myślibórz		2	0	0	0	2		Gniewkowo		2	1	2	0	5
	Nowogard		1	1	1	1	4		Golub-Dobrzyń		2	1	2	1	6
	Ośno Lubuskie		2	2	2	0	6		Gołąbki		2	2	2	0	6
	Resko		0	2	1	0	3		Jamy		2	1	1	1	5
	Rokita		1	2	1	0	4		Kowal		2	0	2	1	5
	Róžańsko		2	2	2	0	6		Lutówko		1	1	1	2	5
Rzepin		2	2	2	0	6	Miradz			2	1	1	0	4	
Skwierzyna		2	1	2	1	6	Osie			1	0	2	0	3	
Smolarz		1	0	2	0	3	Przymuszewo			1	0	2	0	3	
Strzelce Krajeńskie		1	0	2	0	3	Różanna			1	0	2	0	3	
Sulęcín		2	1	2	0	5	Runowo			1	1	1	1	4	
Trzciel		2	1	2	0	5	Rytel			1	0	2	2	5	
Trzebież		1	0	2	0	3	Skrwilno			2	2	2	2	8	
Szczecinek	Białogard		0	2	2	0	4		Solec Kujawski		2	0	2	1	5
	Bobolice		0	2	1	0	3		Szubin		2	0	2	1	5
	Borne Sulinowo		1	2	2	0	5		Toruń		2	0	2	0	4
	Bytów		0	2	2	0	4		Trzebciny		1	0	2	0	3
	Czaplinek		1	2	1	0	4		Tuchola		1	0	2	0	3
	Czarne Człuchowskie		1	1	2	0	4		Włocławek		2	0	2	0	4
	Czarnobór		1	2	2	2	7		Woziwoda		1	0	2	2	5

	1	2	3	4	5	6	7		1	2	3	4	5	6	7
Warszawa	Zamrzemca		1	0	2	0	3	Zielona Góra	Brzózka		2	0	2	0	4
	Żołędowo		2	0	2	0	4		Bytnica		2	0	2	0	4
	Celestynów		2	0	2	0	4		Cybinka		2	0	2	0	4
	Chojnów		2	0	1	1	4		Gubin		2	1	2	0	5
	Drewnica		2	0	1	0	3		Krosno		2	0	2	0	4
	Garwolin		2	0	2	0	4		Krzystkowice		2	0	2	0	4
	Jabłonna		2	0	2	2	6		Lipinki		1	0	2	0	3
	Łochów		2	0	2	1	5		Lubsko		1	0	2	0	3
	Łuków		2	0	2	0	4		Nowa Sól		1	1	2	0	4
	Mińsk		2	1	1	0	4		Przytok		2	0	2	0	4
	Ostrów Mazowiecka		2	0	2	1	5		Sława Śląska		2	1	2	0	5
	Płońsk		2	1	1	1	5		Sulechów		2	0	2	0	4
	Pułtusk		2	0	2	2	6		Szprotawa		1	0	1	0	2
	Siedlce		2	0	1	1	4		Świebodzin		2	2	2	0	6
	Sokołów		2	0	1	0	3		Torzym		2	2	2	1	7
	Wyszaków		2	0	2	0	4		Wolsztyn		2	1	2	0	5
Wrocław	Bardo		0	0	1	0	1	Wymiarki		1	0	2	0	3	
	Bolesławiec		0	0	2	0	2	Zielona Góra		2	0	2	0	4	
	Bystrzyca Kłodzka		0	0	2	1	3	Żagań		1	0	2	0	3	
	Chocianów		1	0	2	0	3								
	Głogów		1	0	2	0	3								
	Henryków		1	0	0	0	1								
	Jawor		0	0	0	2	2								
	Jugów		0	0	2	2	4								
	Kamienna Góra		0	0	2	1	3								
	Łądek Zdrój		0	0	2	2	4								
	Legnica		1	0	1	0	2								
	Lubin		1	1	2	0	4								
	Lwówek Śląski		0	0	1	0	1								
	Międzyzlesie		0	0	2	0	2								
	Miękinia		1	0	0	0	1								
	Milicz		2	0	2	0	4								
	Oborniki Śląskie		2	0	1	0	3								
	Oleśnica Śląska		2	0	2	0	4								
	Oława		2	0	1	0	3								
	Pieńsk		0	0	1	0	1								
	Przemków		1	0	2	0	3								
	Ruszków		1	0	2	0	3								
	Szklarska Poręba		0	0	2	0	2								
	Śnieżka		0	0	0	1	1								
	Świdnica		0	0	0	2	2								
	Świeradów		0	0	1	0	1								
	Świętoszów		1	0	2	0	3								
	Wałbrzych		0	0	1	1	2								
	Węgliniec		0	0	2	0	2								
	Wołów		1	1	1	0	3								
	Zdroje		0	0	2	0	2								
	Złotoryja		0	0	1	0	1								
Żmigród		2	0	1	0	3									
Babimost		2	2	2	0	6									

klimatycznych Polski oraz map przebiegu warunków pogodowych w różnych okresach roku, sporządzono klasyfikację nadleśnictw wg dominującej wartości danego typu pogody (tab. 1). Przy wyliczaniu wartości algorytmu należy odszukać dane nadleśnictwo w wykazie i przypisać mu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika.

Udział gleb porolnych. Na glebach tradycyjnie leśnych, na których skład gatunkowy drzewostanów zgodny jest z wymaganiami siedliska, występowanie huby korzeni nie jest problemem gospodarczym. Odnowienia powstałe w przeszłości w sposób niezgodny z tą podstawową dla polskiego leśnictwa zasadą, a przede wszystkim zalesienia terenów uprawianych uprzednio rolniczo, to obszary, na których problem huby korzeni jest istotnym zagadnieniem gospodarczym. Obecnie nauki leśne dysponują wieloma informacjami w zakresie leśnego zagospodarowywania gruntów porolnych, a zwłaszcza na temat ich charakterystyki glebowej. Dla właściwego wzrostu drzew leśnych gleby porolne muszą ulegać wieloletniemu przekształcaniu w trakcie przebiegu procesu lasotwórczego.

Z literatury wiadomo, że wśród wielu czynników ograniczających tempo przebiegu tego procesu istotny wpływ ma odmienna struktura i skład mechaniczny gleb, zbyt alkaliczny ich odczyn, nadmierna zawartość azotu, brak odpowiednich grzybów i fauny glebowej przy równoczesnym występowaniu bakterii i organizmów patogenicznych. Określenie udziału drzewostanów rosnących na glebach porolnych w strukturze drzewostanów danego nadleśnictwa jest istotną informacją wskazującą na rozmiar wystąpienia szkód ze strony huby korzeni.

Drzewostany na gruntach porolnych sklasyfikowano w trzy grupy: 0) o udziale do 10% pow. leśnej, 1) 11-20% pow. leśnej, 2) powyżej 20% pow. leśnej. Dla celów prezentacyjnych wykorzystano informacje pochodzące z bazy danych Rolkom z 1992 r., tworząc wykaz i mapę przestrzennego usytuowania gruntów porolnych w układzie nadleśnictw. Przy wyliczaniu algorytmu należy odszukać dane nadleśnictwo w wykazie (tab. 1) i przypisać mu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika lub zaktualizować dane wg informacji własnych.

Udział drzewostanów iglastych. Huba korzeni na gruntach porolnych jest problemem przede wszystkim w monokulturach drzew gatunków iglastych. Notowana jest także w drzewostanach brzozowych. Rozwojowi infekcji sprzyjają specyficzne wydzieliny korzeniowe gatunków iglastych oraz trudności adaptacyjne drzewek wynikające z ograniczoności lub braku zbiorowisk grzybów mikoryzowych. Monotypizacja zalesień i brak leśnej różnorodności biologicznej na wszystkich niemal poziomach ekosystemu jest powodem długotrwałych stresów dla drzew po wysadzeniu w uprawie. Określenie udziału drzewostanów iglastych o charakterze monokultur pozwala na uzyskanie istotnych informacji wskazujących na stopień predyspozycji drzewostanu do ulegania chorobie.

Drzewostany iglaste sklasyfikowano w trzy grupy: 0) o udziale do 50% pow. leśnej, 1) 51-75% pow. leśnej, 2) powyżej 75% pow. leśnej. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać danemu nadleśnictwu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika, zgodnie z udziałem powierzchni drzewostanów sosnowych, świerkowych i modrzewiowych łącznie, w powierzchni leśnej nadleśnictwa (tab. 1.).

Huba korzeni w drzewostanach. Obecność patogena w uprawach i drzewostanach jest ewidentnym wskaźnikiem postępującego procesu chorobowego. Zależnie od przebiegu warunków pogodowych określających kondycję drzew, a także od zakresu podejmowanych działań gospodarczych, stan zagrożenia może ulec zmniejszeniu lub zwiększeniu. Dla nowych zalesień potwierdzone występowanie patogena w drzewostanach sąsiadujących jest dużym zagrożeniem z uwagi na bliskość rezerwuaru zakaźnego (owocników, grzybni). Czynnikiem ten należy brać pod uwagę przy określaniu stopnia ryzyka wystąpienia choroby i podejmować stosowne działania profilaktyczne.

Pod względem występowania szkód od huby korzeni drzewostany sklasyfikowano w trzy grupy: 0) do 5% pow. szkód, 1) 5,1 - 10,0%, 2) powyżej 10% pow. szkód. Przy wyliczaniu algorytmu należy odszukać dane nadleśnictwo w wykazie (tab. 1) i przypisać mu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika lub zaktualizować dane wg informacji własnych.

CZYNNIKI STYMULUJĄCE. *Sposób wykonania zalesień.* Jest to jeden z bardziej istotnych, często niedocenianych, czynników mających istotny wpływ na udatność upraw, wzrost drzew oraz odporność na czynniki stresowe w późniejszym okresie. Z uwagi na lepszą adaptację do warunków gruntu porolnego i łatwiejsze przetrwanie okresu stresowego uważa się, że uprawy zakładane siewem zapewniają większą odporność na oddziaływanie czynników abiotycznych i biotycznych środowiska. Do niedawna nie uświadamiano sobie istotnej roli ektomikoryzy wprowadzanych drzewek, znaczenia jej struktury morfologicznej czy wpływu zróżnicowania

gatunkowego na kształtowanie stanu zdrowotnego upraw. Liczne badania wskazują, że sposób wykonania zalesień – siewem lub przez sadzenie, ma także decydujący wpływ na trwałość upraw w warunkach zagrożenia infekcyjnego.

W klasyfikacji przyjęto podział na trzy grupy: 0) wykonanie zalesień z siewu lub stosując sadzonki z zakrytym systemem korzeniowym, zaopatrzone w szlachetne ektomikoryzy (w tym sztucznie mikoryzowane), 1) przez sadzenie sadzonkami z macierzystej szkółki lecz w rozluźnionej więźbie, 2) przez sadzenie sadzonkami z macierzystej szkółki w więźbie tradycyjnej. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać danemu nadleśnictwu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika, zgodnie z przyjętym sposobem wykonania zalesień.

Skład gatunkowy zalesień. Gleby porolne są na ogół bardziej zasobne w składniki pokarmowe, niż gleby leśne, co wynika z ich długoletniej uprawy i corocznego dopływu związków odżywczych. Oznacza to, że na żyznych glebach porolnych możliwe jest stosowanie większej liczby gatunków drzew leśnych, niż ma to miejsce na glebach leśnych. Podejmowanie decyzji o składzie gatunkowym i formach mieszania upraw ułatwiają coraz powszechniej wykonywane mapy glebowe, będące warstwą informacyjną w systemie map numerycznych nadleśnictw. Nieuzasadnione wprowadzanie gatunków iglastych w miejsce, gdzie powinny rosnąć gatunki liściaste jest oczywistym błędem. Nie powinno jednak to przesłaniać faktu, że sosna jest i pozostanie naszym głównym gatunkiem lasotwórczym, jednak wprowadzana powinna być jedynie tam, gdzie warunki siedliskowe nie pozwalają na wzrost innych gatunków drzew leśnych.

Zakładane uprawy lub istniejące drzewostany na gruntach porolnych pod względem składu gatunkowego sklasyfikowano w trzy grupy: 0) sosna lub modrzew, świerk w zrównoważonym mieszanym z gatunkami liściastymi (Db, Bk, Jw, Ol), 1) sosna lub świerk w mieszanym z brzozą, 2) tylko sosna lub tylko świerk, lub tylko brzoza. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać danemu nadleśnictwu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika, zgodnie z udziałem gatunkowym.

Czyszczenia późne, trzebieże. Z punktu widzenia przebiegu procesu chorobowego w drzewostanach na gruntach porolnych, brak pniaków jako baz infekcyjnych i pokarmowych patogena w znaczący sposób wpływa na ograniczenie, bądź opóźnienie powstawania strat. Opóźnienie wykonywania zabiegów pielęgnacyjnych w drzewostanie na gruncie porolnym ma równocześnie ścisły związek z więźbą początkową sadzenia, formą i pokrojem drzew, a nawet ze stosowaniem zabiegu podkrzesywania. Zabiegi pielęgnacyjne stosowane są w celu formowania właściwego pokroju drzew i kształtowania stabilnych, odpornych drzewostanów. Jednakże na gruntach porolnych, w tworzących się dopiero ekosystemach leśnych, wykonywanie zabiegów pielęgnacyjnych – właśnie z uwagi na obecność patogena – powinno być prowadzone w sposób odmienny, niż w warunkach tradycyjnych. Przy podejmowaniu decyzji o intensywności, terminie i nawrotach cięć należy brać pod uwagę wielkość potencjału infekcyjnego patogena, tworzenie się luk hubowych, kierunki rozwoju choroby, intensywność wydzielania się drzew.

Drzewostany iglaste sklasyfikowano w trzy grupy: 0) brak zabiegów lub zabiegi znacznie opóźnione w stosunku do planu cięć, 1) zabiegi o ograniczonej częstości i intensywności, 2) zabiegi wykonywane regularnie, wcześniej i intensywnie. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać danemu nadleśnictwu wartość 0, 1, lub 2 tego wskaźnika, zgodnie z charakterem wykonywanych cięć.

Ochrona pniaków preparatem typu „PgIBL”. W systemie wykonywania cięć w drzewostanach na gruntach porolnych szczególne miejsce zajmuje biologiczna metoda ograniczania choroby przez sztuczne zakażenie pniaków grzybem konkurencyjnym *Phlebiopsis gigantea*. W Polsce

grzyb ten wprowadzany jest od ponad 25 lat w preparacie „PgIBL”. Wykazano ponad wszelką wątpliwość, że zabieg ten powinien obligatoryjnie obowiązywać wszystkie drzewostany sosnowe na gruntach porolnych, gdyż skutecznie ogranicza infekcje, eliminuje bazy pokarmowe patogena, rozprasza ryzyko choroby lub opóźnia jej przebieg, a także jest pożądanym zabiegiem z ekologicznego punktu widzenia. Dzięki obecności tego pożytecznego saprotrofa przyspieszeniu ulega obrót materii w drzewostanie na gruncie porolnym, a przez to możliwe jest znaczne skrócenie przebiegu procesu lasotwórczego i powstanie ekosystemu na kształt odwiecznego ekosystemu leśnego w krótszym czasie.

Drzewostany na gruntach porolnych sklasyfikowano w trzy grupy: 0) ochrona pniaków powszechna, zaś jakość zabiegu i udatność bardzo wysoka, 1) ograniczona częstość zabiegu, słaba udatność, 2) brak zabiegu ochronnego. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika, zgodnie z charakterem wykonywania zabiegu ochronnego.

Pogoda w roku poprzednim/bieżącym. Warunki pogodowe w sposób zamierzony umieszczono w algorytmie dwukrotnie - jako pierwszy z czynników predysponujących (P) i jako ostatni z czynników stymulujących (S) rozwój choroby. Niezależnie bowiem od przeważającego typu pogody w danym rejonie kraju, liczne anomalie, przymrozki, nieoczekiwane susze, podtopienia, itp., wywierają bezpośredni negatywny wpływ na kondycję drzew i kształtowanie się stanu zdrowotnego drzewostanu. Susza glebowa czy głębokie przemrozenia gleby powodują zamieranie mikoryz, uszkodzenia korzeni, atrofię liści, spadek asymilacji, stan niedożywienia drzew i wzrost podatności na choroby. Podobnie, nieoczekiwane wysokie temperatury powietrza w okresie zimy (luty, marzec) wywołują zaburzenia fizjologiczne w pędach, igłach i pączkach drzew, aktywizują niektóre procesy życiowe, co przy stanie uśpienia korzeni i braku dopływu wody prowadzi do suszy fizjologicznej i utraty aparatu asymilacyjnego wiosną. Zmiany te w istotny sposób wpływają na przebieg procesów odpornościowych w korzeniach i pędach, gdyż wiele z indukowanych w trakcie stresu związków fenolowych jest zarówno prekursorami hormonów wzrostu, jak i związków odpornościowych, decydujących o przyjęciu lub odrzuceniu infekcji.

Zależnie od terminu wykonania oceny ryzyka wybór jednej z 3 opcji opisu pogody dotyczy roku poprzedniego (ocena wiosenna) lub danego roku (ocena jesienna). Przyjęto następujące warunki pogody: 0) obfite opady, 1) przeciętne opady i temperatura, 2) ciepłą zimę, przymrozki, anomalie pogodowe, suszę. Przy wyliczaniu algorytmu należy przypisać danemu nadleśnictwu wartość 0, 1 lub 2 tego wskaźnika.

Tabela 2.

Przykładowe wyliczenie stopnia ryzyka rozwoju huby korzeni dla nadleśnictw X, Y, Z o zróżnicowanym układzie czynników predysponujących i/lub stymulujących rozwój choroby

An example of the calculation of the risk of the butt rot development for forest districts: X, Y, Z with different configuration of factors predisposing and/or stimulating the development of the disease

Nadleśnictwo; FD X	Nadleśnictwo; FD Y	Nadleśnictwo; FD Z
Przeważający typ pogody w sezonie wegetacyjnym		
Prevailing weather type in vegetation period		
Mokro i ciepło lub sucho i chłodno Wet and warm or dry and cold 1 pkt.	Deszczowo i chłodno Rainy and cold 0 pkt.	Sucho i ciepło; przymrozki Dry and warm; frosts 2 pkt.
Udział powierzchni zalesień na glebach porolnych w powierzchni leśnej nadleśnictwa		
Share of afforestation area on former agricultural soils in the forest area of forest district		
Powyżej; Over 20% 2 pkt.	11-20 % 1 pkt.	Do; Up to 10 % 0 pkt.

Nadleśnictwo; FD X	Nadleśnictwo; FD Y	Nadleśnictwo; FD Z (c.d.)
Udział powierzchni drzewostanów iglastych (udział > 50% składu) w pow. leśnej nadleśnictwa		
Share of the area of coniferous forests stands (share >50% of composition) in the forest area of F.D.		
Do; Up to 50%	51-75%	Powyżej; Over 75%
0 pkt.	1 pkt.	2 pkt.
Udział huby korzeni w drzewostanach		
Share of root rot fungus in forest area		
Do 5 % pow. drzewostanów	Powyżej 10 % powierzchni	5,1-10,0 % powierzchni
Up to 5% of area of stands	Over 10% area	5,1-10,0 % area
0 pkt.	2 pkt.	1 pkt.
Sposób wykonania zalesienia na ocenianej powierzchni		
Method of afforestation on the area over assessment		
Sadzonki z zakrytym systemem korzeniowym lub zaopatrzone w ektomikoryzy	Sadzonki słabo zmikoryzowane sadzenie w luźniejszej więźbie lub siew	Sadzenie w gęstej więźbie
Seedlings with covered root system with ectomycorrhiza	Seedlings with weak mycorrhiza planting loosely or sown	Planting in dense spacing
0 pkt.	1 pkt.	2 pkt.
Zastosowany skład gatunkowy drzew do zalesień gruntu porolnego		
Species composition used to afforestation on former agricultural land		
Sosna, świerk, modrzew i/lub brzoza	Sosna oraz/lub gatunki liściaste	Tylko sosna, tylko świerk, tylko brzoza
Pine, spruce, larch and/or birch	Pine/spruce and/or broadleaves species	Only pine, only spruce, only birch
1 pkt.	0 pkt.	2 pkt.
Wykonywanie czyszczeń późnych i trzebieży		
Making late tending and thinning		
Regularnie, często, intensywnie	Ograniczona częstość i intensywność	Zabiegi sporadyczne lub opóźnione
Regularly, often, intensive	Limited frequency and intensity	Sporadic measures or delayed
2 pkt.	1 pkt.	0 pkt.
Ochrona pniaków preparatem „PgIBL” z grzybem <i>Phlebiopsis gigantea</i>		
Protection of stumps with <i>Phlebiopsis gigantea</i> in PgIBL preparation		
Powszechna, wysoka udatność zabiegu	Ograniczony zakres, niska udatność	Brak zabiegu ochronnego lub brak skuteczności
Overall, high efficiency	Limited scope, low efficiency	Lack of protecting or lack of efficiency
0 pkt.	1 pkt.	2 pkt.
Przebieg pogody w roku bieżącym lub poprzednim (zależnie od terminu wykonania oceny)		
Course of the weather in the current year or preceding year (depending on the term of the assessment)		
Obfite opady	Przeciętne opady i temperatury	Ciepła zima, przymrozki, anomalie, susza
Heavy precipitatio	Moderate precipitation and temperature	Warm winter, frosts, anomalies, drought
0 pkt.	1 pkt.	2 pkt.
Ryzyko wystąpienia huby korzeni (suma punktów)		
Risk of the occurrence of root rot disease (sum of points)		
Ryzyko nieznaczne	Ryzyko duże	Ryzyko bardzo duże
Slight risk	Considerable risk	High risk
6 pkt.	8 pkt.	13 pkt.

OCENA RYZYKA. Dla każdego z 9 czynników należy wybrać jedną z trzech wartości wskaźnika oraz obliczyć sumę punktów. Przyjęto następujące granice ryzyka wystąpienia huby korzeni na danym terenie:

- suma punktów 0-6: ryzyko choroby nieznaczne (stopień 0),
- suma punktów 7-12: ryzyko choroby duże (stopień 1),
- suma punktów powyżej 12: ryzyko choroby bardzo duże /choroba pewna/ (stopień 2).

Przykładowe wyliczenie stopnia ryzyka rozwoju huby korzeni dla nadleśnictw X, Y, Z o zróżnicowanym układzie czynników predysponujących i/lub stymulujących rozwój choroby (tab. 2)

KOMENTARZ WYNIKU DLA NADLEŚNICTWA X (6 PUNKTÓW). Zalesienia na glebach porolnych mają znaczny udział w strukturze powierzchniowej, jednak dominują drzewostany liściaste, bardziej odporne na hubę korzeni. Patogen występuje zresztą tylko na niewielkim areale drzewostanów. Zalesienia wykonuje się stosując sadzonki z zakrytym systemem korzeniowym lub zaopatrzone w obfite mikoryzy ektotroficzne. Jakkolwiek w zalesieniach nie unika się gatunków iglastych, dostosowując skład do wymogów siedliskowych, to jednak zabiegi pielęgnacyjne wykonywane są regularnie i często, zaś powstające pniaki powszechnie zabezpiecza się preparatem „PgIBL”, uzyskując wysoką udatność zabiegu. Dobremu wzrostowi drzew, a także rozwojowi wprowadzanego grzyba konkurencyjnego sprzyjają opady, często występujące w tym regionie, jak również obfite opady w bieżącym sezonie wegetacyjnym.

Ryzyko rozwoju huby korzeni w zalesieniach na terenie tego nadleśnictwa jest nieznaczne, wymagane jest jednak baczne obserwowanie procesu wydzielania się drzew.

KOMENTARZ WYNIKU DLA NADLEŚNICTWA Y (8 PUNKTÓW). W nadleśnictwie Y przeważa pogoda deszczowa i chłodna, co sprzyja wzrostowi drzew. Zalesienia gruntów porolnych są na przeciętnym poziomie i nie przekraczają 20% pow. leśnej, jednak dominują w nich drzewostany iglaste, głównie sosnowe, ze znacznym udziałem huby korzeni na tym terenie. Drzewostany te powstały z sadzenia, w luźniejszej więźbie, zgodnie z wymaganiami siedliska. Zabiegi pielęgnacyjne wykonywano ostrożnie, usuwając do 30% masy grubizny, zaś powstające pniaki okazjonalnie zabezpieczano preparatem „PgIBL”, uzyskując przeciętną skuteczność kolonizacji około 50%. Być może wpłynęły na to niewielkie opady wiosenne.

Ryzyko rozwoju choroby w tych drzewostanach jest znaczne, co wskazuje na konieczność starannego stosowania metody biologicznej i stopniowej przebudowy drzewostanu.

KOMENTARZ WYNIKU DLA NADLEŚNICTWA Z (13 PUNKTÓW). W nadleśnictwie Z warunki pogodowe są na ogół mało korzystne dla wzrostu drzew, przeważają okresy niedoboru opadów i susze. Udział gleb porolnych przeznaczonych do zalesień był stosunkowo niewielki, nie osiągając 10% pow. leśnej nadleśnictwa. Jednak nawet tak niewielkie zalesione powierzchnie powstały w przeszłości jako monokultury sosnowe, o stosunkowo gęstszej więźbie sadzenia. Są one w znacznym stopniu zagrożone przez hubę korzeni, obecną na dużych powierzchniach sąsiadujących drzewostanów. Zabiegi pielęgnacyjne w przeszłości nie były wykonywane, stąd powstaje pilna konieczność nadrobienia zaległości. Powstaje dużo pniaków do zabezpieczenia przeciwko patogenowi, co przy braku wykonywania dotychczas zabiegu ochronnego i braku doświadczenia w tym względzie, może być mało efektywne. Dodatkowym czynnikiem ograniczającym kondycję drzew były ciepłe zimy ostatniego roku i długotrwała susza.

Ryzyko rozwoju choroby w tych drzewostanach jest bardzo duże, co oznacza niemal pewne wystąpienie lub już występujące istotne szkody gospodarcze. Niezbędne jest stałe moni-

torowanie powierzchni zalesień i konieczność starannego stosowania metody biologicznej i przebudowy drzewostanu.

Dysponowanie informacją o zagrożeniu drzewostanów oraz o skali ryzyka ma istotny wpływ na podejmowanie decyzji przy sztucznym zalesianiu terenu porolnego, czy stosowaniu określonych metod profilaktyczno-ochronnych w istniejących drzewostanach. W skali nadleśnictwa ułatwia różnicowanie poszczególnych leśnictw, a nawet wydzieleń, co może mieć istotne znaczenie także dla efektu działalności gospodarczej nadleśnictwa. Opisany sposób oceny zagrożeń stanowi nową jakość informacyjną (wygenerowany syntetyczny 9-czynnikowy atrybut), umożliwiającą bieżącą aktualizację leśnej mapy numerycznej nadleśnictwa pod względem ryzyka wystąpienia huby korzeni, i powinien być wykorzystywany w SIP Lasów Państwowych.

Literatura

- Kolk A., Sierota Z., Małecka M. 1994. Ocena wpływu zagrożeń biotycznych (szkodników leśnych i chorób infekcyjnych) na stan lasów w Polsce w latach 1970-1992. *Bibl. Monit. Środ. PIOS; Ag. Wyd. Bibliofil, Warszawa.*
- Kolk A., Lech P., Sierota Z. 1996. Określenie stref zagrożeń lasów Polski przez czynniki biotyczne. *Ser. Bibl. Monitor. Środ. PIOS. Wyd. Ars Sp. Warsaw.*
- Lech P., Sierota Z., Małecka M. 1994. Zróżnicowanie zagrożenia środowiska leśnego w Polsce w 1994 roku. *Not. Nauk. IBL, 1. 30: 1-6.*
- Lech P., Sierota Z., Małecka M. 1995. Ocena zróżnicowania warunków środowiska leśnego w strefie gradientu zanieczyszczeń powietrza. *Prace IBL, ser. B. 24: 5-16.*
- Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2003 roku. (zbiorowa). *Prace IBL ser. C. Warszawa 2002.*
- Pratt J.E. 2002. Stump treatment against Fomes. *Bull. For. Comm. Edinburgh.*
- Sierota Z., Małecka M. 1993. Ocena stanu środowiska leśnego na podstawie względnego wskaźnika zagrożenia (WWZ). *Prace IBL, ser. B.17: 15-22.*
- Sierota Z., Małecka M. 1993. Próba wieloczynnikowej oceny zagrożenia środowiska leśnego w 1992 r. *Prace IBL, ser. B. 18: 106-117.*
- Sierota Z., Małecka M., Lech P. 1993. Analiza zagrożenia środowiska leśnego w 1992 r. i prognoza na 1993 r. *Notatnik Naukowy IB. 6. 25: 1-6.*
- Sierota Z., Małecka M., Lech P. 1994. Czynniki kształtujące zagrożenie chorobowe lasów w regionach górskich i GOP. *Prace IBL ser. B. 19: 113-128.*
- Sierota Z., Małecka M., Lech P. 1995. Charakterystyka zagrożenia drzewostanów sosnowych przez grzyby patogeniczne w przyjętym gradiencie skażeń środowiska leśnego. *Prace IBL ser. B. 24: 99-116.*
- Żółciak A., Sierota Z. 1997. Zabiegi hodowlane a zagrożenie drzewostanów przez patogeny korzeni. *Prace Inst. Bad. Leśn. ser. B. 31: 71-84.*

SUMMARY

Threat and risk assessment of root and butt rot disease in a stand on post-agricultural land

Initiation and development of root and butt rot (*Heterobasidion* sp.) diseases in the coniferous stand growing on post-agricultural land depend on a number of factors of the biotic and abiotic nature. Some of the factors predispose the plant host to the disease or favour the enhancement of the infectious potential of the pathogen, while others stimulate the disease development in the roots of attacked trees. The intensity and anomalous occurrence of these factors determine potential and real threat to plant hosts. The effect of these factors on trees can, however, be multiplied by a definite management procedure predicting the risk of disease occurrence. The paper provides a characterisation of nine most important factors in view of their influence on the development of the butt rot disease in the stand, a proposal of the scale to be used in deter-

mining the degree of the intensity of the threat posed to the stand and the scale of the risk of *Heterobasidion* sp. occurrence in three hypothetical forest districts representing different configurations of the factors predisposing and stimulating the development of the butt rot disease in the stand.