

ZBIGNIEW SIEROTA, MONIKA MAŁECKA

Ocena zmian w drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym po 30 latach od wykonania pierwszych cięć pielęgnacyjnych bez zabiegu ochronnego przeciw hubie korzeni

Assessment of changes in a pine stand established on post-agricultural land after 30 years from first improvement cutting without application of protective measures against root rot

ABSTRACT

Changes in silvicultural and phytopathological parameters have been assessed in a 55-year-old pine stand established on post-agricultural land after 30 years from the application of three types of cutting (selective 10%, line every 4 and every 6 row) in this stand. It has been demonstrated that root rot causes changes in number and volume of merchantable timber of trees when protective treatments to stumps using the fungus *Phlebiopsis gigantea* are not applied during first improvement cuttings.

KEY WORDS

Pinus sylvestris, post-agricultural land, root rot, *Phlebiopsis gigantea*

Wpływ huby korzeni na drzewostan

Ogniskowy charakter rozwoju huby korzeni w drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym powoduje grupowe zamieranie drzew i tworzenie się luk. W wyniku łączenia się pojedynczych luk może dojść w krańcowych przypadkach do rozpadu drzewostanu i powstawania halizn, trudnych do ponownego odnowienia. Stan taki jest rezultatem wzmożonego występowania grzybni patogena *Heterobasidion annosum* (korzeniowiec wieloletni) w systemach korzeniowych drzew, przede wszystkim w wyniku licznych infekcji wtórnych, zwłaszcza przy gęstej więźbie sadzenia. Choroba jest jednak zapoczątkowana infekcjami pierwotnymi, przede wszystkim od strony czoła pniaków powstających w okresie czyszczeń i trzebieży [Sierota 1995, 2001].

Liczne opracowania [Rykowski 1990; Sierota 2001; Sierota i in. 1994] wskazują, że główne przyczyny podatności takich drzewostanów tkwią w tzw. zespole gruntu porolnego (duża zawartość azotu w glebie uprzednio uprawianej rolniczo, wyższy odczyn niż w glebach leśnych, obecność podeszwy płuźnej, brak korzeni stanowiących nisze ekologiczne dla mikroorga-

* W publikacji wykorzystano materiały z tematu badawczego BLP-910 zleconego i sfinansowanego przez Dyрекcję Generalną Lsów Państwowych

ZBIGNIEW SIEROTA

Zakład Fitopatologii Leśnej
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-362 Warszawa
Z.Sierota@ibles.waw.pl

MONIKA MAŁECKA

Zakład Fitopatologii Leśnej
Instytut Badawczy Leśnictwa
ul. Bitwy Warszawskiej 1920 r. nr 3
02-362 Warszawa
M.Malecka@ibles.waw.pl

nizmów i grzybów antagonistycznych typowych dla gleb leśnych). Stosowana w przeszłości gęsta więźba sadzenia drzew sprzyjała szybkiemu kontaktowaniu się korzeni w stoisku, zaś podwinięcia korzeni były dodatkowym stresem. Horyzontalny zwyczaj przebieg korzeni, zarówno świerka, sosny, jak i brzozy w warstwie ornej sprzyjał niekorzystnemu oddziaływaniu zarówno niskiej, jak i wysokiej temperatury [Sierota i in. 1994].

Wzmogłą obecność patogena w takich warunkach uznać należy za naturalny czynnik selekcyjny, przyspieszający różnicowanie się dotychczasowej monokultury i początkujący (lub wskazujący na pilną potrzebę zapoczątkowania) przebudowy drzewostanu [Rykowski 1990; Sierota 2001; Szujewski 1990]. Ekologiczny efekt oddziaływania patogena na drzewostan nie jest jednak korzystny z gospodarczego punktu widzenia. Zagadnienie strat ekonomicznych z powodu występowania huby korzeni dotyczy wszystkich drzewostanów gospodarczych, nie tylko w naszym kraju. W latach siedemdziesiątych i osiemdziesiątych ub. wieku w Europie Zachodniej i Skandynawii chorobę stwierdzano na powierzchni niemal 8,3 milionów hektarów drzewostanów iglastych, zaś szkody tylko w drzewostanach świerkowych szacowano na 7 mln m³ rocznie, co oznaczało straty 85-90 mln dolarów [Rykowski, Sierota 1984; Sierota 1998].

W Polsce straty powodowane przez korzeniowca wieloletniego oceniane były po raz pierwszy w sposób metodyczny w 1980 i 1982 r. [Rykowski, Sierota 1984] w 35-letnim drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym w Nadl. Miłomłyn. W drzewostanie tym w 1971 r. wyznaczono cztery 40-arowe powierzchnie zabiegowe, na których wykonano: 1) cięcia selekcyjne 10%, 2) cięcia schematyczne z usunięciem co 6 rzędu drzew oraz 3) co 4 rzędu drzew. Część powierzchni pozostawiono bez wykonania cięć, jako 4) powierzchnię kontrolną, co oznacza, że w okresie największego zagrożenia infekcyjnego w tej części drzewostanu nie doszło do zainicjowania infekcji pierwotnych od strony ścięcia pniaka. Należy przypomnieć, że metoda biologicznej ochrony pniaków przed hubą korzeni w drzewostanach na gruntach porolnych nie była w Polsce wówczas jeszcze stosowana [Rykowski 1990, Sierota 1995].

Po 10 latach od wykonania zabiegów wpływ huby korzeni wyraził się [Rykowski, Sierota 1984] zmniejszeniem:

- stopnia zadrzewienia z 0,9 do 0,6,
- bieżącego przyrostu grubizny o 50-60%,
- zapasu grubizny o 28-70 m³/ha, zależnie od zagrożenia i intensywności wykonywanych cięć pielęgnacyjnych (o 38% w stosunku do wartości tablicowych).

Metodyka badań

ANALIZA ZMIAN W DRZEWOSTANIE. Ocenę drzewostanu wykonano w 2002 r. w tym samym obiekcie w Nadl. Miłomłyn oddz. 44c (tab. 1), w którym w 1946 r. założono uprawę w liczbie 14,6 tys. sadz./ha [Rykowski, Sierota 1984], a w 1971 r. wykonano 4 wymienione tutaj zabiegi hodowlane, a zatem po 30 latach od wykonania cięć i bez stosowania metody biologicznej. W 1981 r. drzewostan poddany był oddziaływaniu silnych wiatrów, które spowodowały wywalenie pewnej liczby drzew z hubą korzeni [Rykowski, Sierota 1983]. W kolejnych latach wykonywano cięcia pielęgnacyjne według wskazań operatu.

Na każdej z 40-arowych powierzchni zabiegowych wytyczono losowo po pięć 4-arowych poletek pomiarowych, na których określono liczbę drzew żywych, ich wysokość (wysokościomierzem Suunto z dokładnością do 0,5 m) i pierśnicę (pomiar „na krzyż” z dokładnością do 0,5 cm), a także liczbę pniaków i szacunkowy okres ich powstania. Miąższość drzewostanu określono na podstawie uśrednionej z pięciu poletek miąższości grubizny strzały w korze drzew, po przeliczeniu na 1 ha.

Tabela 1.

Wyciąg opisu taksacyjnego powierzchni 44c wg operatów urządzania lasu z 1971 i 1994 r.
Stand description plot 44c in accordance with the Forest planning instruction of 1971 and 1994

Opis stedliska	Opis drzewostanu	Zadrze -wieniec	Wysokość [m]	Pierśnica [cm]	Zasobność brutto w korze na 1 ha
		1971			
Bśw, So, bon. Ia T. równinny G. porol. brun. biellic. z pias. Sł.glin. św. śred. głąb. na piasku luźn. próchn. butw. P. mszysta: rok., gaj., widłoz.	Zalesienia porolne So, spor. Brz. (20-30) 25 l. So w 10% ze zrostami po spalowaniu. zw. umiark. fr. pełne podsz. spor. jat.	9	11	10	100
		1994			
Bśw, So, bon. Ia,5 T. fałisty G. porol. brun. biellic. z pias. Sł.glin. św. śred. głąb. na piasku luźn. próchn. butw. P. zadar. śmiał., pog., czern., rok., widłoz.	Zal. Porol. So 45, miejsc. Brz 45 Zwarcie przerywane	6	19	21	201

Na podstawie uzyskanych danych dotyczących liczby drzew żywych (d) oraz pniaków (p), z podziałem na pniaki młodsze (pm), powstałe do 3 lat wstecz oraz pniaki starsze (ps) szacunkowo oceniane na 4-10 lat, wyliczono wybrane wskaźniki monitoringu fitopatologicznego [Sierota 1997], zmodyfikowane na potrzeby niniejszych badań. W poszczególnych wariantach oraz całego drzewostanu obliczono: wskaźnik wydzielania się drzew ($WW=p100/(d+p)$ [%]), wskaźnik aktywności wydzielania się drzew ($IW=pm/ps$) oraz wskaźnik zagrożenia chorobowego drzewostanu ($WZ=p/d$).

Wyniki

LICZBA DRZEW ŻYWYCH I ICH PARAMETRY. W porównaniu z 1982 r. w drzewostanie nastąpiły istotne zmiany pod względem liczby drzew pozostających na powierzchni – najwięcej było ich na powierzchni z wykonanym w przeszłości cięciem selekcyjnym (300 szt./ha), najmniej zaś na powierzchni cięć schematycznych (200-213 szt./ha), przy czym na powierzchni kontrolnej (bez zabiegów) liczba drzew (267 szt.) była zbliżona do średniej (245 szt.) dla tego wydzielania (tab. 2).

W okresie 20 lat od ostatniego pomiaru ubytek drzew na wszystkich powierzchniach był zbliżony; największy na powierzchni cięcia schematycznego co 6 rząd (83,4%), przyjmując wartość zbliżoną do liczby drzew na powierzchni kontrolnej, najmniejszy zaś stwierdzono na powierzchni cięcia selekcyjnego.

Wysokość drzew i ich pierśnicę oraz porównanie z wartościami tablicowymi prezentuje tabela 3.

Tabela 2.

Liczba drzew zależnie od wariantu zabiegu i zmiany w poszczególnych okresach pomiarowych (dane przeliczone na ha)

Number of trees depending on a treatment applied and changes in individual measurement periods (as calculated per ha)

Rodzaj zabiegu	1980*	Δ	Δ 1982	Δ %	2002	Δ	Δ 2002	Δ %	
	Kontr.	1982**	1980	1980		Kontr.	-1982	1982	
Bez zabiegu	1588	–	1568	–20	1,3	267	–	–1301	83
C. selekcyjne	1550	–38	1478	–72	4,6	300	+33	–1178	79,7
Schematyczne 6	1260	–328	1208	–52	4,1	200	–67	–1008	83,4
Schematyczne 4	1460	–128	1110	–350	24	213	–54	–897	80,8
Średnio d-stan	1465		1341	–124	8,5	245		–1096	81,7
Tablice	1566 ^a					671 ^a			
	1855 ^b					855 ^b			

* stan przed wiatrowalem; ** stan rok po wiatrowale; ^a silniejsze i ^b słabsze zabiegi pielęgnacyjne

Tabela 3.

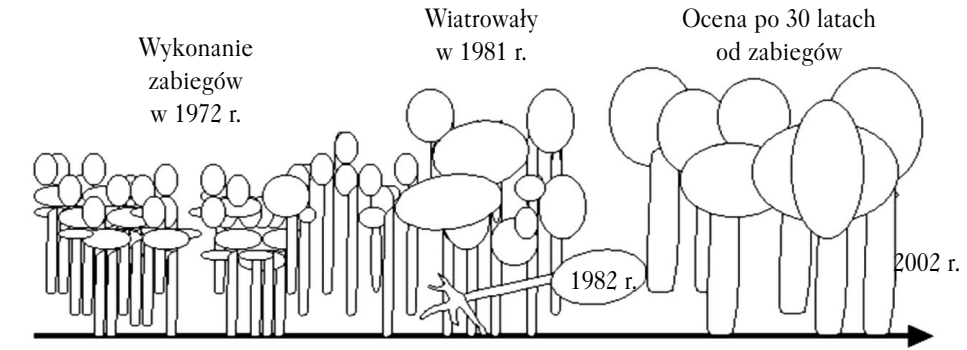
Wysokość i pierśnica drzew na powierzchniach zabiegowych
Height[m] and dbh [cm] of trees on treated plots

Wariant oceny	Wysokość [m]	Pierśnica [cm]
Cięcie selekcyjne	21,9	22,5
Cięcie schematyczne co 6 rząd	22,6	25,7
Cięcie schematyczne co 4 rząd	23,5	23,9
Bez zabiegu - kontrola	24,3	24,4
Średnio drzewostan	23,1	24,1
Tablice – silniejsze zabiegi pielęgnacyjne	23,6	25,5
Tablice – słabsze zabiegi pielęgnacyjne	21,7	23,5

MIĄŻSZOŚĆ GRUBIZNY DRZEW. W 2002 r. miąższność grubizny drzew na poszczególnych powierzchniach zabiegowych przeliczona na 1 ha wynosiła: 120,5 m³ na pow. cięcia selekcyjnego, 103,9 m³ na pow. cięcia schematycznego co 6 rząd, 101,1 m³ na pow. cięcia schematycznego co 4 rząd i 127,3 m³ na pow. kontrolnej (rycina). W wariantach zabiegowych miąższność grubizny stanowiła od 79,2 (cięcie co 4 rząd) do 94,7% (cięcie selekcyjne) miąższności drzewostanu na powierzchni kontrolnej.

W porównaniu z 1982 r. największe zmiany w miąższności drzewostanu miały miejsce na powierzchni kontrolnej (o 83,4 m³), najmniejsze zaś na powierzchni cięcia schematycznego co 4 rząd (o 40,1 m³); w pozostałych wariantach zabiegowych zmiany te stanowiły 79,5 (cięcie co 6 rząd) i 75,1% (cięcie selekcyjne) zmian miąższności drzewostanu kontrolnego. Bezpośrednie oddziaływanie huby korzeni na drzewostan wyraziło się zmniejszeniem zapasu o 6,8 m³/ha (różnica między pow. kontrolną a cięciem selekcyjnym). Średnioroczna intensywność zmniejszania się miąższności grubizny drzew w minionym 20-leciu, wynikającego z wykonywania rutynowych cięć pielęgnacyjnych w drzewostanie z aktywną hubą korzeni, wyniosła: 4,17 m³/ha na powierzchni kontrolnej, 3,13 m³/ha na powierzchni cięcia selekcyjnego, 3,32 m³/ha na powierzchni cięcia schematycznego co 6 rząd oraz 2,01 m³/ha na powierzchni cięcia co 4 rząd drzew.

WSKAŹNIKI MONITORINGU FITOPATOLOGICZNEGO. Najwięcej pniaków łącznie pozostawało na powierzchni dawnego cięcia schematycznego co 6 rząd, podczas gdy na powierzchni cięcia co 4 rząd od lat nie wydzieliło się żadne drzewo (tab. 4). Średnio w drzewostanie usunięto



Miąższość grubizny drzew [m ³ /ha]				
Bez zabiegu (kontrola)	216,0	210,7		127,3
Różnica:		-5,3	-83,4	
Cięcie selekcyjne	187,2	183,1		120,5
Różnica:		-4,1	-62,6	-6,8
% kontroli	86,7	86,9	75,1	94,7
Cięcie schematyczne co 6 rząd drzew	182,5	170,2		103,9
Różnica:		-12,3	-66,3	-23,4
% kontroli	84,5	80,8	79,5	81,7
Cięcie schematyczne co 4 rząd drzew	149,1	141,2		101,1
Różnica:		-7,9	-40,1	-26,2
% kontroli	69,0	67,0	48,1	79,2

Ryc.

Zmiany miąższości grubizny drzew w poszczególnych wariantach zabiegu hodowlanego
Changes in volume of merchantable timber in treatment variants

w okresie ostatnich 10 lat (WW) – 11,3% drzew, najwięcej (27,3%) na powierzchni cięcia schematycznego co 6 rząd. Posusz powstały w okresie do 3 lat wstecz stwierdzono na powierzchni cięcia selekcyjnego i schematycznego co 6 rząd (12-13 drzew/ha) oraz w drzewostanie kontrolnym (6 drzew/ha). Wartości wskaźnika *IW* pozwalają uszeregować powierzchnie według malejącej aktywności wydzielania się drzew następująco: cięcie selekcyjne, drzewostan kontrolny, cięcie schematyczne co 6 rząd, i cięcie schematyczne co 4 rząd.

Wskaźnik zagrożenia chorobowego *WZ* określa relacje między liczbą pniaków (w tym zasiedlonych przez patogeny), a liczbą drzew pozostających na powierzchni (których korzenie

są potencjalnie narażone na infekcje). Większa wartość tego wskaźnika określa zatem potencjalnie większe zagrożenie chorobowe drzew z uwagi na zwiększoną liczbę pniaków (kontaktów korzeni) przypadających na 1 drzewo. Wyliczony tu wskaźnik wskazuje na największe zagrożenie drzewostanu z powodu aktywności huby korzeni na powierzchni dawnego cięcia co 6 rząd ($WZ=0,38$) oraz brak takiego zagrożenia na powierzchni cięć co 4 rząd. Różnice te wynikają z braku pniaków na powierzchni cięć co 4 rząd (brak wydzielania się drzew w ostatnim 10-leciu), co było konsekwencją bardziej intensywnego przerzedzenia drzew w przeszłości, zarówno w wyniku zabiegu, jak i następstw wiatrowałów w 1981 r. (tab. 2). Pozostające tu drzewa rosąc w luźniejszej więźbie korzystały z lepszych warunków wzrostu (insolacja i większy dostęp wody opadowej). Wskaźnik zagrożenia drzewostanu kontrolnego (0,09) okazał się nieznacznie większy niż drzewostanu z cięciem selekcyjnym.

Omówienie wyników

Uzyskane wyniki wskazują, że w 55-letnim drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym, po 30 latach od wykonania lub braku pierwszych cięć pielęgnacyjnych (bez biologicznej ochrony pniaków przed hubą korzeni), a następnie usuwania tylko posuszu, ubytek liczby drzew był największy na powierzchni kontrolnej oraz na powierzchni cięcia selekcyjnego, najmniejszy zaś na powierzchni z cięciem schematycznym co 4 rząd. Mimo to, aktualna miąższość grubizny jest największa właśnie na powierzchni kontrolnej, najmniejsza zaś po cięciu schematycznym co 4 rząd. W cięciu selekcyjnym chroniono drzewa o najlepszych parametrach, stąd ich liczba i miąższość zawsze przyjmowały największe wartości w kategorii drzewostanów zabiegowych. W drzewostanie kontrolnym, podobnie jak po cięciu co 6 rząd, pozostający drzewostan podlegał początkowo minimalnej ingerencji, z czasem nasilenie cięć zwiększono. Proces chorobowy był tu inicjowany na drodze infekcji pierwotnych od strony korzeni, później zaś typowych infekcji wtórnych. Spowodowało to znaczne zmniejszenie liczby drzew i ich miąższości w porównaniu z rokiem 1982, miało jednak korzystny wpływ na wielkość zapasu w porównaniu z drzewostanami zabiegowymi.

Uzyskane dane wskazują, że zróżnicowana struktura rozmieszczenia drzew na poszczególnych powierzchniach cięć schematycznych [Rykowski, Sierota 1984] miała istotny związek zarówno z intensywnością wykonanych w przeszłości zabiegów oraz późniejszego wiatrowału, jak i z rozwojem huby korzeni w drzewostanie. Te zmiany spowodowały, że na powierzchniach zabiegowych wykonano w minionym 20-leciu słabsze zabiegi pielęgnacyjne, na powierzchni kontrolnej zaś – silniejsze. W okresie tym [Rykowski, Sierota 1983] nastąpiło znaczące zmniejszenie liczby drzew i ich miąższości w porównaniu z wartościami tablicowymi [Tablice zasobności [Szymkiewicz 1966]. Potwierdzają to także małe wartości wskaźnika zadrzewienia, wyliczonego jako iloraz miąższości grubizny drzew na danej powierzchni do tablicowych [1966] wartości zasobności i przyrostu drzewostanów (*przyjęto dla drzewostanu głównego w wieku 55 lat, bonitacji Ia: na powierzchni kontrolnej miąższość grubizny=371 m³, z uwagi na wykonane silniejsze zabiegi pielęgnacyjne, na powierzchniach zabiegowych zaś miąższość grubizny=368 m³, ze względu na słabsze zabiegi pielęgnacyjne*). Uzyskane wyniki wskazują, że na powierzchni z cięciem selekcyjnym tak wyliczony wskaźnik zadrzewienia wyniósł 0,33 (w roku 1982 wynosił 0,6); na powierzchni z cięciem schematycznym co 4 rząd wyniósł 0,27 (0,5 w 1982 r.); na powierzchni z cięciem schematycznym co 6 rząd wyniósł 0,28 (0,6 w 1982 r.), na powierzchni kontrolnej zaś 0,34 (0,8). Tak znaczne zmniejszenie (o 0,2-0,4) stopnia zadrzewienia do 0,3 w całym drzewostanie kwalifikuje go jako źle produkujący, do przebudowy.

W całym okresie 20-letnim, w porównaniu z drzewostanem kontrolnym nastąpiło zmniejszenie:

- ✦ bieżącego przyrostu grubizny o 10-15%,
- ✦ zapasu grubizny o 5,3-20,8%, czyli o 7-26 m³/ha, zależnie od intensywności wykonywanych cięć pielęgnacyjnych i zagrożenia infekcyjnego.

Przyjmując założenie, że wyniki uzyskane dla 55-letniego drzewostanu sosnowego rosnącego jako pierwsze pokolenie lasu na gruncie porolnym na siedlisku Bśw, w którym od momentu wykonania w wieku 25 lat pierwszych cięć pielęgnacyjnych nie wykonywano zabiegów ochronnych z grzybem *Phlebiopsis gigantea* i usuwano jedynie posusz zainicjowany rozwojem huby korzeni (użytki przygodne), są reprezentatywne dla wszystkich podobnie hodowanych drzewostanów średnich klas wieku. Przyjmując, że:

- ✦ w wyniku aktywnego występowania huby korzeni następuje w tym okresie zmniejszenie zapasu grubizny średnio przynajmniej o 10 m³/ha,
- ✦ powierzchnia podobnych drzewostanów z hubą korzeni wynosi 100 tys. ha (połowę powierzchni określanej zgodnie z IOL) [Krótkoterminowa prognoza ...2003],

to straty z tytułu zmniejszenia zapasu grubizny w drzewostanach sosnowych z hubą korzeni wyniosły w tym okresie w skali kraju 1 mln m³.

Straty te można skutecznie zmniejszyć stosując przez cały okres życia zagrożonych drzewostanów dostosowane do skali problemu odpowiednie zabiegi hodowlane wraz z metodą biologiczną z grzybem *Phlebiopsis gigantea* [Sierota, 1997, 1998; Żółciak i Sierota 1997]. Uzyskane wyniki oraz dostępne dane [Sierota 1997, 1998, 2001] potwierdzają konieczność obowiązkowego stosowania preparatu PgIBL w drzewostanach sosnowych na gruntach porolnych, zwłaszcza w okresie wykonywania pierwszych zabiegów pielęgnacyjnych.

Literatura

- Krótkoterminowa prognoza występowania ważniejszych szkodników leśnych i chorób infekcyjnych drzew leśnych w Polsce w 2003 roku. Prace Inst. Bad. Leśn. ser. C. Część II Warszawa 2003.
- Rykowski K., Sierota Z. 1983. Wpływ huby korzeni w drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym na powstanie wiatrowałów w 1981 r. Sylwan 12: 59-70.
- Rykowski K., Sierota Z. 1984. Działalność huby korzeni na gruntach porolnych w związku z różnymi rodzajami cięć pielęgnacyjnych. Prace IBL 634: 61-80.
- Rykowski K., Sierota Z. 1984. Aspekt ekonomiczny występowania huby korzeni w drzewostanach sosnowych na gruntach porolnych. Sylwan 1: 11-21.
- Rykowski K. 1990. Problemy ochrony lasu na gruntach porolnych. Sylwan 3-12: 75-88.
- Sierota Z. 1995. Rola grzyba *Phlebiopsis gigantea* (Fr.:Fr.) Julich w ograniczaniu huby korzeni w drzewostanach sosny zwyczajnej (*Pinus sylvestris* L.) na gruntach porolnych. Prace Inst. Bad. Leśn 810.
- Sierota Z. 1997. Wpływ zabiegu ochronnego na zmniejszenie strat powstających w drzewostanie sosnowym na gruncie porolnym. Sylwan 11: 17-23.
- Sierota Z. 1998. Choroby infekcyjne – ocena występowania i wpływ na gospodarkę leśną. Sylwan 1: 21-37.
- Sierota Z. 2001. Efficiency of *Phlebiopsis gigantea* in PgIBL preparation to control the root rot disease in threatened Scots pine stands in the last decade of 2000. Bull. Pol. Ac. Sci. Biol. Sci 3: 197-202.
- Sierota Z. 2001. Choroby lasu. CILP. Wyd. A. Grzegorzczak Warszawa.
- Sierota Z. 1997. Monitoring fitopatologiczny w lasach gospodarczych. III. Ocena drzewostanów na podstawie wskaźników monitoringowych. Sylwan 7: 5-16.
- Sierota Z., Głowacka B., Karlikowski T., Kolk A., Kowalski S., Kowalski T., Rykowski K., Szukiel E., Zajączkowski J., Załęski A. 1994. Możliwości zmniejszenia predyspozycji chorobowej lasów metodami gospodarki leśnej. Prace IBL ser. B. 22.
- Szujecki A. 1990. Ekologiczne aspekty odtwarzania ekosystemów leśnych na gruntach porolnych. Sylwan 34(3-12): 23-40.
- Tablice zasobności i przyrostu drzewostanów. 1966. B. Szymkiewicz. PWRiL, Warszawa.
- Żółciak A., Sierota Z. 1997. Zabiegi hodowlane a zagrożenie drzewostanów przez patogeny korzeni. Prace Inst. Bad. Leśn. ser. B. 31: 71-84.

SUMMARY**Assessment of changes in a pine stand established on post-agricultural land after 30 years from first improvement cutting without application of protective measures against root rot**

The paper presents the results of assessment of changes in a 55-year-old pine stand established on post-agricultural land after 30 years from the application of three types of cutting selective 10%, line every 6 and every 4 row of trees [Rykowski, Sierota 1984]. The number of live trees left on cutovers, changes in quantity and volume of merchantable timber of trees were assessed and indicators of phytopathological monitoring were calculated on the basis of the number of trees and stumps [Sierota 1997]. The data obtained were compared with those from control plots where treatments had not been applied. It has been demonstrated that the performance of cuttings in the past without proper protection of stumps against root rot diseases reduced the number and volume of trees. The highest loss of trees occurred on plots on which linear cuttings had been applied, while the lowest on plots after selective cuttings. The highest volume of merchantable timber was found in stands on the control while among treated plots, the highest values of this indicator – on plots after selective cutting. The influence of root rot in this stand was expressed as an increase in the standing volume by 5-21% which accounts for 7-26 m³/ha depending on local differences in intensity of improvement cuttings and infection hazard. Considering the scale of the hazard at 100 thousand hectares of stands and an increase in the standing volume at least by 10 m³/ha, the losses in merchantable volume at the country scale during the period discussed amounted to not less than 1 million m³.