Badania nad grzybami zasiedlającymi rozdrobnione pędy jabłoni pozostawione w sadzie po cięciu

MAREK GRABOWSKI

Katedra Ochrony Roślin AR, Al. 29-Listopada 54, 31-425 Kraków

Grabowski M. (Department of Plant Protection, Agricultural University of Cracow, Poland).

Observations on the fungi composition occurring on the apple shoots left in the orchard after pruning.

(Otrzymano dn 15 czerwca 2002)

Summary

According to the research carried out in 1998-2000 it was found that small particles of the shoots left in the orchard after pruning are the place of the numerous fungi development. It was observed that the greatest number of species appeared 12 months after winter pruning. The species colonising fragments of bark and wood included typical pathogenic species, pathogens of weakness, and saprotrophs. Some of isolated species may in favourable conditions become the cause of bark and wood diseases as well as apple rot.

Key words: fungi, apple shoots, pruning

WSTĘP

Mechaniczne rozdrabnianie gałęzi po cięciu zimowym jest zabiegiem powszechnie stosowanym w sadach towarowych we wszystkich rejonach uprawy jabłoni (M i k a, 1993, W i n t e r, 1992). Na temat grzybów fylosfery jabłoni jest wiele opracowań. Dotyczą one głównie grzybów zasiedlających liście i owoce (B e e c h i D a v e n p o r t, 1971; B o e r e m a i D o r e n b o s c h, 1973; B u r c h i l l i C o o k, 1971; C o o k, 1969; H i s l o p i C o x, 1969; H u d s o n, 1971; S t a d e l m a n n i S c h w i n n, 1976). Nieuszkodzone pędy jabłoni mogą być zasiedlane przez nieliczne gatunki grzybów, ze względu na obecność garbników

i fenoli niekorzystnych dla ich rozwoju (C a m p b e l l, 1989). Inaczej jest w przypadku pędów uszkodzonych przez patogeny (G r a b o w s k i, 1996) lub wyciętych i rozdrobnionych. Pędy pozostawione w sadzie rozkładane są na skutek działalności mikroorganizmów, co prowadzi do zwiększenia ilości materii organicznej w glebie. Rozkładające się drewno może stanowić dla grzybów patogenicznych naturalne źródło pokarmu, podobnie jak dla towarzyszących im mikroorganizmów saprotroficznych (W e i l e r, 1983). Wśród grzybów zasiedlających gałęzie obecne są także patogeny kory, drewna i owoców (L e ś, 1999). Pozostawianie więc całych pędów, a nawet ich fragmentów po rozdrobnieniu wydaje się niezbyt bezpieczne ze względów fitosanitarnych. Do pełnej oceny w aspekcie fitosanitarnym mechanicznego rozdrabniania gałęzi po cięciu zimowym konieczne jest dobre poznanie zbiorowisk grzybów kolonizujących tę masę organiczną.

MATERIAŁ I METODY

Izolację grzybów z rozdrobnionych gałęzi przeprowadzono w latach 1998-2000. Materiał pochodził z sadu produkcyjnego w Zdanowie koło Sandomierza. Były to fragmenty rozdrobnionych gałęzi odmiany Jonagold o grubości 2-4 cm i długości 5-15 cm w liczbie 200 sztuk w każdy terminie obserwacji. Materiał pobierano z pasów murawy między rzędami drzew w trzech terminach w ciągu roku. Pierwszy raz wiosną bezpośredni po cięciu i rozdrobnieniu gałęzi (w połowie marca). Następnie pod koniec sezonu wegetacyjnego (druga połowa października) oraz po upływie roku od rozdrobnienia pędów. W sadzie prowadzone były niezbędne zabiegi pielęgnacyjne oraz ochrony roślin zgodne z zaleceniami. Pobrane próby materiału przewożono do laboratorium, gdzie dokonano izolacji grzybów. Z każdego pędu wycinano po cztery niewielkie 4-6 cm fragmenty i po wypłukaniu sterylną wodą destylowaną i osuszeniu wykładano je do szalek Petriego z pożywką PDA, maltozową i Czapek-Dox z dodatkiem 30 mg/l streptomycyny w celu zapobiegnięcia rozwojowi bakterii. Część materiału wykładano do tzw. wilgotnych kamer, gdzie utrzymywano temperaturę 18°C. Uzyskane grzyby z materiału wyłożonego na podłoże agarowe oraz przetrzymywane w wilgotnych kamerach oznaczano do gatunku w oparciu o klucze mikologiczne i opracowania monograficzne (A i n s w o r t h i n., 1973; A r x, 1970; B o t h, 1966; E l l i s i n., 1987). W przypadku grubszych fragmentów gałęzi po upływie co najmniej roku rozwijały się grzyby, które oznaczono metodami makroskopowymi na podstawie cech owocników wg kluczy (D o m a ņ s k i i n., 1967; P o n u ś o j, 1971).

WYNIKI

W okresie trzyletnich badań składu zbiorowiska grzybów, kolonizujących rozdrobnione pędy pozostawione w sadzie po cięciu, wyodrębniono 680 izolatów należących do 45 gatunków i form reprezentujących 24 rodzaje. Najmniej gatunków i form grzybów stwierdzono na materiale pobranym bezpośrednio po cięciu i rozdrobnieniu gałęzi (tab. 1). Do grupy dominantów stanowiących 73,13% ogółu

Tabela 1

Grzyby występujące na pędach jabłoni bezpośrednio po cięciu zimowym wiosną

Table 1

Fungus species occurring on apple shoots shortly after winter pruning

Gatunek grzyba Species of fungi	1998		1999		2000	
	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	12	21,05	7	12,72	9	16,07
<i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire	3	5,26	6	10,91	3	5,36
<i>Aspergillus fumigatus</i> Fres.	1	1,75	-	-	4	7,14
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud.	3	5,26	4	7,27	2	3,57
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) de Vries	8	14,04	10	18,18	9	16,07
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	6	10,54	7	12,72	3	5,36
<i>Coniothyrium fuckeli</i> Sacc.	1	1,75	-	-	2	3,57
<i>Cylindrocarpon magnusianum</i> Wollenw.	1	1,75	-	-	3	5,36
<i>Cytospora intermedia</i> Sacc.	-	-	1	1,82	1	1,79
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrenb. ex Schlecht.	5	8,77	3	5,45	3	5,36
<i>Fusarium culmorum</i> (Smith) Sacc.	-	-	1	1,82	2	3,57
<i>Fusarium lateritium</i> Ness ex Fr.	2	3,51	2	3,64	-	-
<i>Libertella blepharis</i> Smith	1	1,75	-	-	2	3,57
<i>Mollisia</i> sp.	-	-	2	3,64	1	1,79
<i>Monilia fructigena</i> Pers. ex Fr.	6	10,54	3	5,45	4	7,14
<i>Phoma cava</i> Schulzer	-	-	2	3,64	-	-
<i>Phoma herbarum</i> (Pers.) Link	2	3,51	2	3,64	3	5,36
<i>Pleospora herbarum</i> (Pers.) Rabenh.	-	-	2	3,64	2	3,57
<i>Trichothecium roseum</i> (Pers.) Link ex Gray	1	1,75	-	-	-	-
Not sporulating <i>Basidiomycota</i> sp. 1	4	7,02	-	1,82	-	-
Not sporulating <i>Basidiomycota</i> sp. 2	1	1,75	2	3,64	3	5,36
Razem – Total	57	100,00	55	100,00	56	100,00

wyzisolowanych grzybów należały: *Alternaria alternata* - 16,66%, *Cladosporium cladosporioides* - 16,07%, *Cladosporium herbarum* - 9,52%, *Monilia fructigena* - 7,73%, *Alternaria tenuissima* - 7,14%, *Epicoccum purpurascens* 6,54%, *Aureobasidium pullulans* - 5,35% oraz *Phoma herbarum* - 4,16%. Influenty stanowiły 26,28%. Zaliczono do nich wszystkie pozostałe gatunki i formy grzybów z wyjątkiem *Trichothecium roseum* (grzyby akcesoryczne).

Analiza mikologiczna przeprowadzona w każdym roku obserwacji jesienią wykazała, że znacznie zwiększyła się liczba izolatów oraz gatunków grzybów w stosunku do terminu wiosennego (tab. 2). Dominanty stanowiące 51,94% to: *Nectria cinnabarina* - 9,17%, *Schizophyllum commune* - 9,17%, *Alternaria alternata* - 7,47%, *Aureobasidium pullulans* - 6,11%, *Peniophora incarnata* - 6,11%, *Phoma* sp. - 4,80% oraz *Botrytis cinerea* - 4,36%. Do grupy akcesorycznych mających 2,59% udziału w całości zbiorowiska grzybów w okresie jesieni należały: *Aspergillus niger* - 0,43%, *Fusarium culmorum* - 0,43%, *Fusarium oxysporum* - 0,43%, *Gliocladium roseum* - 0,43% oraz *Trichoderma koningii* - 0,87%. Pozostałe gatunki i formy należały do grupy grzybów influentów (45,47%).

Uwidoczniło się także zróżnicowanie w występowaniu poszczególnych grzybów w kolejnych latach obserwacji. Rozkładające się drewno i kora kolonizowały najczęściej *Nectria cinnabarina* i *Schizophyllum commune*, niespotykane na pędach w okresie wiosennym.

Ocena składu zbiorowiska grzybów rozdrobnionych pędów jabłoni przeprowadzona po upływie roku od cięcia wykazała, że jest on bogatszy i bardziej zróżnicowany w porównaniu z dwoma wcześniejszymi terminami obserwacji (tab. 3.). Dominanty stanowiły 67,44% wszystkich wyizolowanych grzybów. Do tej grupy należały: *Alternaria alternata* - 14,48%, *Botrytis cinerea* - 9,18%, *Monilia fructigena* - 8,12%, *Alternaria tenuissima* - 8,12%, *Schizophyllum commune* - 8,12%, *Nectria cinnabarina* - 7,06%, *Phoma herbarum* - 6,71% oraz *Cladosporium cladosporioides* - 5,65%. Influenty miały 29,76% udziału w całości zbiorowiska. Do grzybów akcesorycznych należały: *Cylindrocarpon heteronema* - 0,35%, *Aureobasidium pullulans* - 0,70%, *Fusarium oxysporum* - 0,70%, *F. lateritium* - 0,70% oraz *Trichoderma koningii* - 0,35%.

Udział poszczególnych gatunków grzybów występujących na drewnie i korze pozostawionych w sadzie po cięciu i rozdrobnieniu ulegał znacznym zmianom w kolejnych latach badań, a także w poszczególnych okresach w ciągu roku. Część z nich występowała na materiale pobieranym we wszystkich terminach obserwacji. Dotyczy to w szczególności *Alternaria alternata*, *Cladosporium cladosporioides* i *Epicoccum purpurascens*. Pozostałe gatunki obecne były tylko w niektórych okresach. Najmniej grzybów występowało na drewnie zebranym bezpośrednio po cięciu i rozdrobnieniu. Liczba izolatów w poszczególnych latach była zbliżona i wynosiła 55-57. Fragmenty kory i drewna pozostawione na ziemi w międzyrzędziach w okresie jesieni były intensywnie kolonizowane przez różne grzyby, wśród których dominowały pasożyty obumierających drzew *Nectria cinnabarina* i *Schizophyllum commune* oraz saprotrofy *Alternaria alternata* oraz *Aureobasidium pullulans*. Obserwacje prowadzone po upływie roku wykazały wzrost liczby izolatów oraz

Tabela 2. Grzyby występujące na pędach po sześciu miesiącach od cięcia i rozdrobnienia
 Table 2. Fungus species occurring on apple shoots 6 months after winter pruning

Gatunek grzyba Species of fungi	1998		1999		2000	
	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	6	8,00	8	10,26	3	3,95
<i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire	2	2,67	3	3,85	4	5,26
<i>Aspergillus niger</i> v. Tiegh.	1	1,33	-	-	-	-
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnaud.	4	5,33	4	5,13	6	7,89
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	5	6,68	3	3,85	2	2,63
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) de Vries	1	1,33	6	7,69	4	5,26
<i>Cladosporium herbarum</i> (Pers.) Link	4	5,33	-	-	1	1,32
<i>Cladosporium macrosporum</i> Preuss	-	-	4	5,13	3	3,95
<i>Cylindrocarpon heteronema</i> (Brek & Br) Wollnw.	1	1,33	2	2,56	2	2,63
<i>Cylindrocarpon magnusianum</i> Wollenw.	3	4,00	-	-	2	2,63
<i>Diplodia mutila</i> (Fr.) Mont.	-	-	2	2,56	1	1,32
<i>Epicoccum purpurascens</i> Ehrens. ex Schlecht	2	2,67	2	2,56	-	-
<i>Fusarium culmorum</i> (Smith) Sacc.	-	-	1	1,28	-	-
<i>Fusarium lateritium</i> Ness	2	2,67	1	1,28	1	1,32
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	-	-	1	1,28	-	-
<i>Gleosporium album</i> Osterw.	1	1,33	3	3,85	5	6,58
<i>Gliocladium roseum</i> (Link) Bainier	1	1,33	-	-	-	-
<i>Libertella blepharis</i> Smith	2	2,67	1	1,28	2	2,63
<i>Monilia fructigena</i> Pers. ex Fr.	-	-	4	5,13	2	2,63
<i>Mucor</i> sp.	3	4,00	3	3,85	2	2,63
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode ex Fr.) Fr.	10	13,34	7	8,98	4	5,26
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers. ex Fr.) Karst.	1	1,33	2	2,56	11	14,47
<i>Pestalotia angustata</i> (Pers. ex Link) Arx	3	4,00	2	2,56	1	1,32
<i>Pestalotia truncata</i> Lev.	4	5,33	3	3,85	1	1,32
<i>Phoma herbarum</i> (Pers.) Link	3	4,00	-	-	2	2,63
<i>Phoma</i> sp.	4	5,33	3	3,85	4	5,26
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	6	8,00	8	10,26	7	9,21
<i>Trichoderma koningii</i> Oudemans	-	-	1	1,28	1	1,32
<i>Valsa ambies</i> (Pers.) Fr.	1	1,33	1	1,28	1	1,32
Not sporulating <i>Basidiomycota</i> sp. 1	3	4,00	1	1,28	-	-
Not sporulating <i>Basidiomycota</i> sp. 2	2	2,67	2	2,56	4	5,26
Razem – Total	75	100,00	78	100,00	76	100,00

Tabela 3. Grzyby występujące na pędach po upływie roku od cięcia i rozdrobnienia

Table 3. Fungus species occurring on apple shoots 12 months after winter pruning

Gatunek grzyba Species of fungi	1998		1999		2000	
	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution	Liczba izolatów Frequency of occurrence	Udział procentowy Percentage contribution
<i>Alternaria alternata</i> (Fr.) Keissler	17	15,89	10	10,42	14	17,50
<i>Alternaria tenuissima</i> (Fr.) Wiltshire	8	7,48	6	6,25	9	11,25
<i>Aspergillus niger</i> v. Tiegh.	1	0,93	22,08	-	-	-
<i>Aureobasidium pullulans</i> (de Bary) Arnald.	2	4,87	-	-	-	-
<i>Botrytis cinerea</i> Pers.	8	7,48	12	12,50	6	7,50
<i>Cladosporium cladosporioides</i> (Fresen) de Vries	7	6,55	5	5,21	4	5,00
<i>Cladosporium macrosporum</i> Preuss	-	-	3	3,13	1	1,25
<i>Coniothyrium sporulosum</i> (Gams & Domsch) van der Aa <i>Crepidotus cesati</i> (Rabenh.) Sacc.	2	4,87	3	3,13	3	3,75
<i>Cylindrocarpon heteronema</i> (Brek & Br) Wollnw.	3	2,80	-	-	4	5,00
<i>Epicoccum purpurascens</i>	-	-	-	-	1	1,25
Ehrenb. ex Schlecht	1	0,9	-	-	2	2,50
<i>Fusarium lateritium</i> Ness	-	-	-	-	-	-
<i>Fusarium oxysporum</i> Schl.	-	-	2	2,08	-	-
<i>Gleosporium album</i> Osterw.	-	-	1	1,04	1	1,25
<i>Lophiostoma anaxaeum</i> Sacc.	1	0,93	2	2,08	-	-
<i>Monilia fructigena</i> Pers. ex Fr.	3	2,80	4	4,17	1	1,25
<i>Mucor</i> sp.	7	6,55	12	12,50	4	5,00
<i>Nectria cinnabarina</i> (Tode ex Fr.) Fr.	4	3,74	1	1,04	3	3,75
<i>Peniophora incarnata</i> (Pers. ex Fr.) Karst.	10	9,35	6	6,25	4	5,00
<i>Phoma herbarum</i> (Pers.) Link	3	2,80	-	-	2	2,50
<i>Schizophyllum commune</i> Fr.	5	4,67	10	10,42	4	5,00
<i>Trichoderma koningii</i>	11	10,28	7	7,28	5	6,25
Oudemans	-	-	1	1,04	-	-
<i>Trichoderma viride</i> Pers. ex Gray	1	0,93	1	1,04	5	6,25
<i>Valsa ambies</i> (Pers.) Fr.	2	1,87	3	3,13	-	-
Not sporulating	4	3,74	1	1,04	1	1,25
<i>Basidiomycota</i> sp. 13 Not sporulating	1	0,93	3	3,13	5	6,25
<i>Basidiomycota</i> sp. 14 Not sporulating	6	5,61	1	1,04	1	1,25
<i>Basidiomycota</i> sp. 15 Razem – Total	107	100,00	96	100,00	80	100,00

pojawienie się grzybów rozwijających się na obumarłych fragmentach drewna. Wśród wyizolowanych grzybów stwierdzono występowanie typowych patogenów kory, drewna i owoców (*Cylindrocarpon heteronema*, *Gleosporium album*, *Monilia fructigena*).

Po okresie dłuższym niż rok od rozdrobnienia nie prowadzono laboratoryjnej analizy mikologicznej materiału. Większość drobnych fragmentów drewna uległa całkowitemu rozkładowi. Na grubszych częściach gałęzi pojawiły się owocniki grzybów należących najczęściej do *Basidiomycota*. Oznaczono je makroskopowo. Najczęściej spotykane to: *Schizophyllum commune*, *Trametes versicolor*, *Stecherium orchaceum* oraz *Ceratotrachium confluens*.

DYSKUSJA

Pędy pozostawione po cięciu w sadzie są siedliskiem wielu gatunków grzybów. Są wśród nich zarówno pospolite saprotrofy występujące w różnych środowiskach, jak i gatunki występujące wyłącznie na drewnie i korze. G r a b o w s k i (1996) ze zrakowań na pędach jabłoni powodowanych przez *Nectria galligena* wyizolował wiele gatunków grzybów, spośród których najliczniejszymi były *Alternaria alternata*, *Aureobasidium pullulans*, *Cladosporium cladosporioides*, drożdże białe i czerwone, *Torula herbarum* i *Epicoccum purpurascens*. Większość z tych gatunków również występowała na pędach jabłoni pozostawionych w sadzie po cięciu. L e ś (1999) badając skład gatunkowy zbiorowisk grzybów występujących na drewnie jabłoni po cięciu wykazał, że wśród izolatów dominowały *Alternaria alternata*, *Monilia fructigena*, *Trichoderma viride*, *Cylindrocarpon magnusianum*, *Nectria cinnabarina*, *Cladosporium cladosporioides* oraz *Schizophyllum commune*. Wszystkie te gatunki stwierdzono również w czasie badań w niniejszej pracy. Występowały one z różną częstotliwością w poszczególnych terminach obserwacji. *Cylindrocarpon magnusianum* oraz *Trichoderma viride* nie były zaliczone do dominantów, lecz do influentów. Po sześciu miesiącach od cięcia na gałęziach pojawiały się grzyby typowe dla rozkładającego się drewna takie jak: *Schizophyllum commune*, *Nectria cinnabarina*, *Crepidotus cesati* oraz *Trametes versicolor*. W e i l e r (1983) prowadząc badania nad mikoflorą rozdrobnionych pędów jabłoni podzielił występujące gatunki na trzy grupy. Do pierwszej zaliczył patogeny kory i drewna jabłoni: *Cylindrocarpon heteronema*, *Gleosporium album*, *Monilia fructigena* oraz *Phomopsis mali*. Drugą grupę stanowiły patogeny okolicznościowe np. *Valsa ambies*, *Nectria cinnabarina*, *Schizophyllum commune* i *Trametes versicolor*. W naszych warunkach nie stanowią zagrożenia i nie powodują strat gospodarczych. Najliczniejszą, trzecią grupę stanowiły *Alternaria alternata*, *Epicoccum purpurascens*, *Torula herbarum* i *Aureobasidium pullulans*. Przeprowadzone badania przez autora niniejszego opracowania pozwalają twierdzić, że najliczniejszą grupę stanowią saprotrofy. Jednak wśród grzybów określanych jako saprotrofy jest wiele patogenów owoców. Można do nich zaliczyć *Alternaria alternata* (E l l i s i B a r r a t, 1983), *Botrytis cinerea* (T r o n s m o i Y s t a s, 1980), *Cladosporium herbarum* (K a t s h i n s k y, 1977), gatunki z rodzaju *Fusarium* (*F. lateritium*, *F. culmorum*)

(Miller i in., 1972) oraz *Mucor* sp. (Sharples i Hims, 1986). Na podstawie przeprowadzonych badań można stwierdzić, że wiele gatunków grzybów występujących na rozdrobnionych pędach w sadzie może w sprzyjających warunkach porażać pędy i owoce jabłoni. Rozkładające się pędy są doskonałym materiałem do rozwoju owocników patogenicznych grzybów (Grabowski i in., 1993).

LITERATURA

- Ainsworth R.K., Sparrow F.K., Sussman A.S., 1973. The fungi. Academic Press, New York.
- Arx J.A., 1970. The genera of fungi sporulating in pure. Cramer, Lehre.
- Beech F.W., Davenport R.R., 1971. A survey of methods for the quantitative examination of the yeast flora of apple and grape leaves. In: Ecology of leaf surface microorganisms. Ed. Preece T.F. & Dickinson C.H., Academic Press, London: 139-157.
- Boerema G.H., Dorenbosch M.M.J., 1973. The *Phoma* and *Ascochyta* species described by Wollenweber and Hochapfel in their study on fruit rotting. Stud. Mycol. 3: 1-50.
- Booth C., 1959. The genus *Cylindrocarpon*. Mycol. Pap. 73: 115.
- Burchill R.T., Cook R.T.A., 1971. The interaction of urea and microorganisms in suppressing the development of perithecia of *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. In: Ecology of leaf surface microorganisms. Ed. Preece T.F. & Dickinson C.H., Academic Press, London: 471-483.
- Campbell R., 1989. Biological control of microbial plant pathogens. Cambridge University Press, New York.
- Cook R.T.A., 1969. Studies on the overwintering of *Venturia inaequalis* (Cke.) Wint. Ph.D. Thesis, University of London.
- Domański S., Orłowski H., Skirgiełło A., 1967. Flora Polska. Grzyby (*Mycota*), t. 3, PWN Warszawa.
- Ellis M.A., Barrat J.G., 1983. Colonization of Delicious apple fruits by *Alternaria* spp. and effect of fungicide sprays on moldy-core. Pl. Dis. (67): 150-152.
- Ellis M.B., Ellis J.B., 1987. Microfungi of Land Plants. Croom Helm., London, Sydney.
- Grabowski M., Kućmierz J., Cerek A., 1993. Wyniki nad tworzeniem perytecjów *Nectria galligena* (Bres.) na porażonych pędach jabłoni pozostawionych po cieciu w sadzie. Acta Agr. et Silv. Ser. Agr. (XXXI): 81-87.
- Grabowski M., 1996. Badania nad możliwościami biologicznej ochrony jabłoni przed *Nectria galligena* Bres. Zesz. Nauk. AR w Krakowie. Rozprawy nr 208.
- Hislop E.W.G., Cox T.W., 1969. Effects of captan on non-parasitic microflora of apple leaves. Trans. Br. Mycol. Soc. (52): 223-235.
- Hudson H.J., 1971. The development of the saprophytic fungal flora as leaves senesce and fall. In: Ecology of surface micro-organisms. Ed. Preece T.F. & Dickinson C.H., Academic Press, London: 447-455.
- Katshinsky K.H., 1977. Wichtige Lagerkrankheiten beim Apfel. Nachrbl. Dt. Pflschutzbienst, Berl. (31): 122-126.
- Leś B., 1999. Badania nad grzybami zasiedlającymi drewno jabłoni pozostawione w sadzie po cieciu oraz ich znaczenie jako patogenów pędów i owoców. AR w Krakowie, Praca doktorska.
- Mika A., 1993. Cięcie drzew i krzewów owocowych. PWRiL Warszawa.

- Miller P.M., Rich S., Moore R., 1972. Effect of fungicides on colonization of apple mummies by *Phylospora obtusa* and subsequent incidence of frog-eye leaf spot. Pl. Dis. Repr. (56): 1102-1104.
- Ponušoj I.S., 1971. Mikoflora plodowych derezew CCCP, Izdatelstwo „Nauka”, Moskva.
- Sharples R.O., Hims M.J., 1986. Post-harvest diseases Mucor core rot. Rep of East Malling Research Station for 1985: 115-116.
- Stadelmann F., Schwinn F.J., 1976. Influence of scab infection on total number of phyllosphere microorganisms of apple and pear. Trans. Br. Mycol. Soc. (66): 163-167.
- Tronsmo A., Ystas J., 1980. Biological control of *Botrytis cinerea* on apple. Pl. Dis. (64): 1009.
- Weiler R., 1983. Zur phytopathologischen Bedeutung der Schnittholzstreu in Apfelanlagen. Doktorarbeit Universität Hohenheim.
- Winter F., 1992. Lucas Anleitung zum Obstbau. Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart.

Badania nad grzybami zasiedlającymi rozdrobnione pędy jabłoni pozostawione w sadzie po cięciu

Streszczenie

Z przeprowadzonych badań w latach 1998-2000 wynika, że rozdrobnione fragmenty pędów pozostawione w sadzie po cięciu są substratem dla rozwoju wielu gatunków i form grzybów. Najliczniejsze ich zbiorowiska obserwowano po upływie roku od cięcia zimowego. Wśród grzybów kolonizujących pędy występowały typowe gatunki patogeniczne, patogeny okolicznościowe oraz najliczniejsze saprotrofy. Niektóre z wyizolowanych grzybów mogą w sprzyjających warunkach powodować choroby kory, drewna oraz zgnilizny owoców jabłoni.