

ANDRZEJ GRZYWACZ

Wpływ przemysłowych zanieczyszczeń powietrza na grzyby chorobotwórcze drzew leśnych

Влияние промышленных загрязнений воздуха на болезнетворные грибы лесных деревьев

The influence of the industrial air pollution on the pathological fungi
of the forest trees

WSTĘP

Związki toksyczne zawarte w emitowanych przez przemysł zanieczyszczeniach powietrza są ważnym czynnikiem ekologicznym, wywierającym wpływ na wszystkie części składowe ekosystemu jakim jest las. W wyniku działań przystosowawczych do tych specyficznych warunków życia powstają nowe biocenozy z wieloma innymi, nowymi powiązaniem i zależnościami, między ich komponentami. Zmienia się również skład gatunkowy i liczba grzybów chorobotwórczych drzew leśnych, a etapy procesu chorobowego przebiegają w sposób odmienny. Reakcje grzybów chorobotwórczych na działanie zanieczyszczeń powietrza są funkcją wielu czynników i zależą w dużej mierze od składu chemicznego zanieczyszczeń, ich stężenia oraz amplitudy dobowych i sezonowych wahań stężeń, czasu działania, składu szaty roślinnej i stopnia jej uszkodzenia przez fitotoksyny zawarte w zanieczyszczeniach, topografii terenu, warunków klimatycznych, jakości siedlisk leśnych, wrażliwości samych patogenów itd.

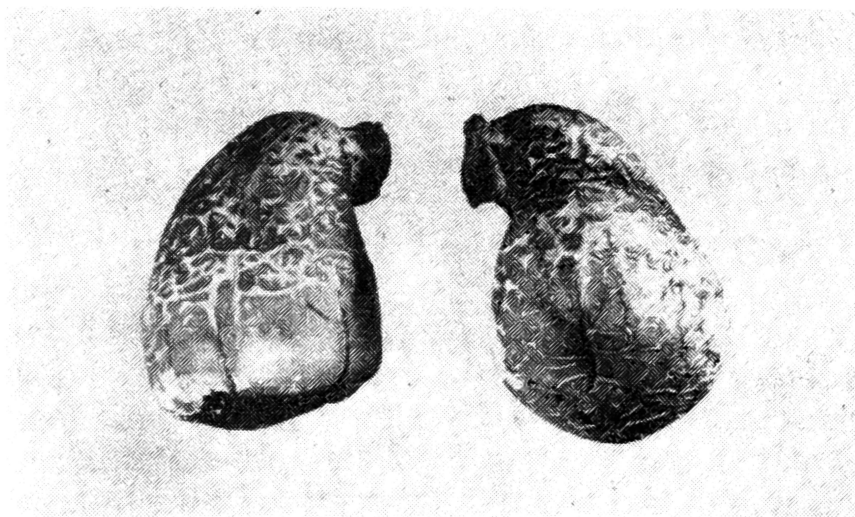
ŹRÓDŁA ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA

Jako najpoważniejsze składniki gazowe emisji przemysłowych zanieczyszczających powietrze uważa się obecnie dwutlenek siarki, związki fluoru oraz zespół związków powstających w powietrzu w wyniku reakcji fotochemicznych.

Dwutlenek siarki tworzy się w procesach spalania i chemicznego przetworu węgla kamiennego i brunatnego, surowych produktów naftowych, rud i innych surowców zawierających siarkę. Ze spalania 1 tony węgla pochodzącego z polskich kopalń ulatnia się do atmosfery przeciętnie 34 kg SO₂. Głównym źródłem SO₂ są elektrownie korzystające z węgla jako źródła energii, spalające jego najgorsze gatunki, zakłady wzbogacania rud metodą spiekania, huty żelaza i metali nieżelaznych, zakłady metalurgiczne, zakłady chemiczne przerabiające siarkę, paleniska kotłowni i paleniska domów mieszkalnych.

Stężenie SO_2 w powietrzu waha się od ilości śladowych do kilku miligramów w m^3 ; przeciętnie stężenie w rejonach przemysłowych wynosi około $0,5 \text{ mg/m}^3$ (10). Dwutlenek siarki wywiera w Polsce największy wpływ na rośliny i zwierzęta leśne.

Związki fluoru emitowane są do atmosfery głównie przez huty aluminium, huty szkła, zakłady ceramiczne, zakłady nawozów fosforowych, cegielnie, emaliernie. Pewne ilości uwalniają się również w czasie spalania węgla. Fluor w powietrzu występuje najczęściej w ilościach od kilku do ponad stu mikrogramów w m^3 , przeciętnie kilka mikrogramów. Uważa się, że na rośliny szkodliwie działają związki fluoru w ilościach od 0,1



Ryc. 1. Owocniki grzyba *Piptoporus betulinus* (Bull. ex Fr.) P. Karst. jałowe, bez wykształconej warstwy hymenialnej, o patologicznych kształtach spowodowanych działaniem zanieczyszczeń powietrza, wyrosłe na brzożach wokół zakładów Czarna Huta w Tarnowskich Górach (nadl. Świerklaniec)

mikrograma w m^3 . Przy produkcji 1 tony aluminium ulatnia się do atmosfery przeciętnie około 20 kg fluoru (10, 27).

W wyniku reakcji pomiędzy związkami zawartymi w powietrzu okolic przemysłowych powstawać mogą nowe zanieczyszczenia, jak np. smog oraz ozon.

Smog jest nazwą zbiorową związków powstałych w wyniku reakcji fotochemicznych, skład jego jest różny w zależności od wyjściowego składu zanieczyszczeń, warunków klimatycznych i lokalnych warunków topograficznych. W Polsce nie stwierdzono do tej pory tego typu zanieczyszczeń, jednak pewne objawy uszkodzeń liści roślin w Górnośląskim Okręgu Przemysłowym są zbliżone do opisywanych przy działaniu smogu a skład chemiczny zanieczyszczeń tam występujących jest podobny do smogu typu londyńskiego. Ozon jako zanieczyszczenie powietrza powstaje zwykle z tlenków azotu, a fotochemiczne reakcje w których powstaje są katalizowane przez śladowe ilości metali znajdujące się w zanieczyszczonym powietrzu. Niewielkie ilości ozonu około $10^{-6}\%$ wag. znajdują się zawsze w powietrzu atmosferycznym zwłaszcza w górnych warstwach atmosfery. Powstaje on z tlenu pod wpływem wyładowań elektrycznych, promieniowania krótkofalowego oraz podczas wielu przemian chemicznych. Tak powstały ozon nie jest uważany za zanieczyszczenie. Ozon powstający w wyniku reakcji fotochemicznych na terenach wielkich aglomeracji miejskich i przemysłowych stanowi bardzo poważny składnik zanieczyszczeń powietrza, szczególnie w USA i Kanadzie (10, 27, 28).

WYSTĘPOWANIE GRZYBÓW CHOROBOTWÓRCZYCH W LASACH O ZANIECZYSZCZONYM POWIETRZU

Grzyby wykazują duże różnice wrażliwości na działanie zanieczyszczeń powietrza. Gatunki najbardziej wrażliwe prawie całkowicie zanikają na tych terenach. W Norwegii stwierdzono zanik rdzy liści spowodowanej przez *Melampsorium betulinum* Kleb. na brzożach rosnących na obszarach leśnych wokół dużych hut aluminium o powietrzu zanieczyszczonym związkami fluoru. Rdza ta nie wystąpiła nawet w 1964 r. w okresie silnej epifitozy, którą obserwowano na rozległych obszarach zachodniej części tego kraju (27). Schönbeck (27) podaje, że występujący w Wielkiej Brytanii grzyb *Lophodermium juniperinum* (Fries) De Not. nie jest notowany w okolicach Londynu, gdzie powietrze zawiera wysokie stężenie SO₂.

W wielu krajach na terenach uprzemysłowionych stwierdzono zanik występowania licznych patogentów liści drzew jak: *Rhytisma acerinum* (Pers.) Fries, różne gatunki mączniaków, *Diplocarpon rosae* (Lib.) Wolf., grzybów rozwijających się saprofitycznie na korze drzew np. *Hysterium pulicare* (Pers.) Rehm. W Kanadzie i USA zaobserwowano zanik występowania *Cronartium asclepiadeum* (Willd.) Fr. — grzyba powodującego rdzę pęcherzykowatą kory sosny (12, 16, 27).

Grzyby mikoryzowe, kapeluszowe nie tworzą prawie owocników na terenach działania emisji przemysłowych (16). Mogą one jednak wpłynąć na łagodzenie ujemnego wpływu emisji. Przeprowadzone w Czechosłowacji doświadczenia nad wpływem związków fluoru na mikoryzę sosny pospolitej i grzyba *Boletus luridus* Schaeff. ex Fr. wskazują, że grzybnia może spełniać w glebie rolę biologicznego filtra. Grzyb *Boletus luridus* nie likwiduje całkowicie ujemnego wpływu roztworów fluorku sodu na sadzonki lecz osłabia działanie toksyn (23).

Pachlewski (20) stwierdził, że w glebach hałd górniczych grzyby mikoryzowe rozwijają się w dużym bogactwie, lecz występujące tu typy mikoryz są dość specyficzne i jedynie sporadycznie występują w naturalnych zespołach leśnych. Hibben i Stotzky (13) badając reakcje różnych gatunków grzybów na działanie związków toksycznych w powietrzu stwierdzili, że zarodniki *Chaetomium* sp., *Stemphylium sarcinaeforme* (Cav.) Wilts., *S. loti* Graham, *Alternaria* sp. były niewrażliwe na działanie ozonu o stężeniu 100 pphm (1 część na 100 milionów), natomiast zarodniki *Trichoderma viride* Pers. ex Fr., *Aspergillus terreus* Thom, *A. niger* van Tiegh., *Penicillium egyptiacum* Beyma, *Botrytis allii* Munn, *Rhizopus stolonifer* (Ehr. ex Fr.) Lind. kiełkowały w zmniejszonym stopniu przy działaniu 50 pphm, zaś *Fusarium exysporum* (Snyd. et Hans.) Schlecht., *Colletotrichum lagenarium* Ell. et Halst., *Verticillium albo-atrum* Reinke et Berth., *V. dahliae* Kleb. były bardzo wrażliwe na działanie ozonu, co przejawiało się brakiem kiełkowania zarodników przy dawce 25 pphm, w przeciągu 4 godzin.

Siarka koloidalna obniża kiełkowanie zarodników o 50%, przy działaniu przez 1 dobę na *Stemphylium sarcinaeforme* w ilości 31 ppm (1 część na milion. W przypadku *Aspergillus niger* ten sam efekt otrzymuje się przy dawce około 100 razy mniejszej, to jest 0,3 ppm (4).

Ten sam gatunek grzyba pasożytujący na różnych odmianach rośliny

żywielskiej wykazuje odmienną wrażliwość na działanie zanieczyszczeń powietrza. Rdza *Puccinia coronata* Corda poddana działaniu ozonu o stężeniu 10 pphm przez 6 godzin, po 10 dniach w różnym stopniu zmniejszyła wzrost stadium uredinium na różnych odmianach owsa (12). Badania przeprowadzone nad roślinami wyższymi wskazują, że różne gatunki reagują często całkowicie odmiennie na działanie zanieczyszczeń powietrza. Odnosi się to także do wrażliwości pomiędzy poszczególnymi odmianami na jeden rodzaj zanieczyszczeń, na różne rodzaje zanieczyszczeń czy nawet na różne stężenia tego samego związku fitotoksycznego (9). Należy sądzić, że te prawidłowości odnoszą się również do grzybów.

Znane są grzyby o dużej odporności na działanie zanieczyszczeń powietrza. W 1965 r. na dużych obszarach centralnej Japonii stwierdzono występowanie nowej choroby na *Pinus densiflora*, której sprawcą okazał się grzyb *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák. Powoduje on powstawanie plam igieł świerków i jodeł w Północnej Ameryce i Europie. Znacznie silniejsze objawy chorobowe zaobserwowano wokół hut i na obszarach przemysłowych, wynikiem czego było przypuszczenie, że SO_2 w powietrzu tych terenów jest przyczyną intensywniejszego pojawiania się choroby. Przypuszczenie to zostało następnie sprawdzone i potwierdzone doświadczalnie. Dwuletnie sadzonki były poddane działaniu 2 ppm (ok. 5,2 mg w m^3/SO_2) w przeciągu 1—4 godzin w specjalnych fitotronach, przy temperaturze $25^\circ C$ i względnej wilgotności powietrza 85—95%, w różnych wariantach. Następnie infekowano sadzonki grzybem *Rhizosphaera kalkhoffii*. Najliczniej piknidy grzyba wystąpiły na chorych igłach sosen w tym wariantcie doświadczenia, w którym fumigację dwutlenkiem siarki wykonano po zaszczepieniu grzyba na sadzonki (2).

Zwiększone występowanie rdzy *Chrysomyxa ledi* (Alb. et Schw.) de Bary zaobserwowano na terenach leśnych wokół zakładów przemysłowych w Niemczech (10).

W Czechosłowacji na terenie Gór Kruszcowych, gdzie znajdują się liczne duże zakłady przemysłowe, stwierdzono zwiększone pojawienie się opieńki miodowej, która wystąpiła na około 10% drzew, w młodych drzewostanach świerkowych licznie wystąpiła *Lophodermium abietis* Rostr, powodując znaczny opad igliwia, a duże straty na jakości drewna powoduje tam *Trametes abietina* (Dicks.) Pilat (19). Z innych badań na tym samym terenie wiemy, że najliczniej występowały tam: *Armillaria mellea* (Vahl.) Quel, *Fomes annosus* Fr. Cooke, *F. marginatus* Fr., *Trametes abietina* (Dicks.) Pilat, *Stereum sanguinolentum* (Alb. et Schw.) Fr., *Polyporus borealis* (Wahl.) Fr. (14).

W Polsce także obserwowano zwiększone pojawienie się opieńki miodowej w lasach uszkodzonych przez zanieczyszczenia powietrza (22), a w szczególności w lasach wokół zakładów azotowych w Puławach.

W trakcie badań nad łącznym wpływem działania ozonu i grzybów *Lophodermium pinastri* (Schrad.) Chevall. i *Pullularia pullulans* na sadzonki *Pinus strobus* stwierdzono, że *P. pullulans* zasiedla tylko tkanekę uprzednio zabita przez działanie ozonu. *L. pinastri* poraził 23,5% sadzonek poddanych działaniu ozonu, a nie poddanych temu działaniu osutka sosnowa wystąpiła tylko na 10% sadzonek (3). Świadczy to o zwiększeniu podatności chorobowej na infekcję patogenicznych grzybów drzew na terenach działania zanieczyszczeń powietrza nawet przy braku na drzewach

uszkodzeń widocznych od fitotoksyn. Zwiększone występowanie niektórych grzybów na drzewach uszkodzonych przez zanieczyszczenia powietrza wpływa często z różnej wrażliwości na działanie tych związków pomiędzy patogenem a rośliną — gospodarzem.

Toksyczność działania SO_2 w stosunku do grzybów zależy między innymi od względnej wilgotności powietrza i temperatury. Toksyczność wzrasta wraz ze wzrostem względnej wilgotności powietrza i jest około 20 razy większa przy względnej wilgotności 96% w stosunku do wilgotności wynoszącej 75%, zaś na każdy wzrost temperatury o 10°C w granicach od 10 do 30°C toksyczność wzrasta o około 1,5 raza (5, 6, 7, 8, 17, 18).

WPLYW ZANIECZYSZCZEŃ POWIETRZA NA NIEKTÓRE PROCESY ŻYCIOWE GRZYBÓW

Jednym z najbardziej widocznych objawów działania zanieczyszczeń powietrza na grzyby jest spotykanie w lasach sąsiadujących z terenami przemysłowymi owocników grzybów o nienormalnych, patologicznych kształtach, często bez wykształczonej warstwy hymenialnej.

Na terenach pustyń przemysłowych, tworzących się czasami wokół niektórych zakładów przemysłowych, głównie chemicznych, grzyby nie występują. Dowodem tego jest między innymi brak rozkładu drewna pniaków, leżaniny i resztek roślin pozostałych w takich miejscach po byłych drzewostanach.

Zanieczyszczenia powietrza powodują zaburzenia wielu procesów życiowych grzybów. Stwierdzono szybsze starzenie się hodowanych na sztucznych pożywkach kultur grzybów, co uwidaczniało się w szybszym wytwarzaniu zarodników konidialnych i owocników grzybów. Ozon powoduje likwidację promienistego wzrostu grzybów. Pod wpływem działania zanieczyszczeń powietrza stwierdzono redukcję sporulacji u jednych — i stymulację sporulacji u innych gatunków, przyspieszone kiełkowanie zarodników jeszcze związanych z konidioforami, inhibicję wzrostu grzybni ale i stymulację wzrostu pod wpływem małych stężeń fitotoksyn, stwierdzono także brak zarodnikowania konidialnego u niektórych gatunków (7, 8, 12, 13, 24, 25 i badania własne).

Zanieczyszczenia powietrza powodują liczne zmiany w procesach fizjologicznych i biochemicznych grzybów. Ozon przez utlenianie grup sulfhydrylowych powoduje tłumienie syntezy lipidów u niektórych gatunków grzybów. Następują zmiany w intensywności oddychania i pobierania wody. Gazowe związki fitotoksyczne powodują zaburzenia w przebiegu wielu procesów enzymatycznych i zmiany w gospodarce węglowodanowej. Stwierdzono mutagenne działanie fluorowodoru, polegające prawdopodobnie na bezpośrednim lub pośrednim blokowaniu replikacji kwasu desoksyrybonukleinowego. Ozon hamuje syntezę składników ścian komórkowych. Zanieczyszczenia powietrza powodują zmiany w przepuszczalności błon cytoplazmatycznych, najczęściej wzrasta ich przepuszczalność dla elektrolitów (10, 11, 15, 27, 28).

Istnieje wyraźna zależność między zawartością siarki w podłożu a zawartością jej w komórkach grzyba (1). Grzyby zawierają wiele związków chemicznych zawierających siarkę, zwłaszcza w aminokwasach i witaminach. Nie wszystkie związki zawierające siarkę mają jednakową wartość dla grzyba, ponieważ niektóre, przez swoją budowę powodują, że siarka w nich zawarta jest niedostępna dla grzyba. Nie wszystkie gatunki grzybów jako źródło siarki wykorzystują te same związki. Siarka w postaci siarczanów jest najczęstszym źródłem siarki w pożywkach (1). Według W a ż n e g o (26) optymalna ilość siarki jaka powinna być w pożywce wynosi około 25 ppm, dla badanych w doświadczeniu grzybów. Pożywka pozbawiona siarki wytwarza minimalną ilość grzybni.

Dwutlenek siarki może być przyłączony jako integralna część cząstek tioglukozydów wytwarzanych przez wiele roślin, natomiast wiele produktów rozpadu tioglukozydów i innych organicznych związków siarki znanych jest ze swego działania fungicydowego (27). W ten sposób niektórzy autorzy tłumaczą wyjątkową wrażliwość porostów na działanie zanieczyszczeń powietrza. Glonowy komponent porostu jest w stanie syntetyzować tioglukozydy wbudowując do nich bezpośrednio SO_2 z zanieczyszczonego powietrza, co z kolei działa zabójczo na grzybowy komponent porostów.

Z drugiej zaś strony istnieje wiele grzybów, które bardzo łatwo zamieniają nieorganiczne siarczany w organiczne związki siarki. Dwutlenek siarki jest najczęściej przekształcany w komórkach liści i igieł drzew w siarczany. Grzyb *Schizophyllum commune* Fr. jest znany z tego, iż z łatwością wykorzystuje siarczany do budowy organicznych związków zawierających siarkę i stąd zapewne nieprzypadkowo występuje licznie na terenie Górnośląskiego Okręgu Przemysłowego poraża on drewno gatunków liściastych, rzadziej iglastych, które na tym terenie mogą także zawierać zwiększoną ilość siarki w swoim składzie. Stymulację wzrostu grzybni przez niskie stężenie SO_2 (około $0,1 \text{ mg/m}^3$) u tego gatunku stwierdzono w warunkach hodowli na sztucznych pożywkach.

Należy przypuszczać, że w odmiennym sposobie wykorzystywania siarki zawartej w SO_2 przez grzyby należy się dopatrywać różnej wrażliwości na działanie tego związku w stosunku do grzybów. Nie bez znaczenia są tu także: wiek stadium rozwojowego, miejsce pasożytowania na roślinie, wysokość na której grzyb się rozwija (w drzewostanie, na który działają gazowe emisje przemysłowe istnieje nierówny rozkład pionowy stężeń zanieczyszczeń) i inne czynniki.

Obecny stan wiedzy o wpływie zanieczyszczeń powietrza na występowanie grzybów chorobotwórczych drzew leśnych i ich procesy życiowe jest niewielki. Mało także wiemy o zakłóceniach przebiegu procesów fizjologicznych i biochemicznych grzybów spowodowanych fitotoksynami zanieczyszczonego powietrza. Trudno jest zatem obecnie w pełni ocenić ich rolę w kompleksie czynników wpływających na stan zdrowotny lasów na terenach działania emisji przemysłowych. Można jednak sądzić, że odgrywają one poważną rolę.

LITERATURA

1. Ainsworth G. C., Sussman A. S. — The fungi. Academic Press — New York and London, 1965, s. 168—169, 217—218.
2. Chiba O., Tanaka K. — The effect of sulphur dioxide on the development of pine needle blight caused by *Rhizosphaera kalkhoffii* Bubák. „Journal of the Japanese Forestry Society”, 1968, No. 5, s. 135—139.
3. Costonis A. C., Sinclair W. A. — Effects of *Lophodermium pinastri* and *Pullularia pullulans* on healthy and ozone-injury needles of *Pinus strobus*. „Forestry Abstract”, 1969, s. 1.
4. Cochrane V. W. — Physiology of fungi. New York — John Wiley Publisher, 1958, s. 472—475.
5. Couey H. M., Uota M. — The effect of environment of the toxic action of sulfur dioxide on the spores of *Botrytis cinerea*. „Phytopathology”, 1961, No. 1, s. 64.
6. Couey H. M., Uota M. — Effect of concentration, exposure time, temperature and relative humidity on the toxicity of sulfur dioxide to the spores of *Botrytis cinerea*. „Phytopathology”, 1961, No 12, s. 815—819.
7. Couey H. M. — Inhibition of spores germination of *Alternaria tenuis* by sulfur dioxide. „Phytopathology”, 1962, No 8, s. 729.
8. Couey H. M. — Inhibition of germination of *Alternaria* spores by sulfur dioxide under various moisture conditions. „Phytopathology”, 1965, No 5, s. 525—527.
9. Feder W. A., Fox F. L., Heck W. W., Campbell F. J. — Varietal responses of *Petunia* to several air pollutants. „Plant Disease Reporter”, 1969, No 7, s. 506—509.
10. Godzik St., Piskornik Z. — Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na rośliny. „Wiadomości Botaniczne”, 1969, z. 4, s. 239—248.
11. Godzik St., Piskornik Z. — Oddziaływanie zanieczyszczeń powietrza na rośliny. „Wiadomości Botaniczne”, 1970, z. 2, s. 91—102.
12. Heagle A. S. — Effect of low-level ozone fumigation on crown rust of oats. „Phytopathology”, 1970, No 2, s. 252—254.
13. Hibben C. R., Stotzky G. — Effect of ozone on the germination of fungus spores. „Canadian Journal of Microbiology” 1969, No 10, s. 1187—1196.
14. Jančařík V. — Vyskyt dřevokazných hub u kouřem poškozované oblasti Krušných hor. „Lesnictví”, 1961, nr 7, s. 677—692.
15. Karmelink J. R. — Effect of ozone on fungi. „M. S. Thesis University of Utah”, 1967, s. 31.
16. Krutikow A. — Zmiany w biocenozie lasów Krakowskiego Okręgu Przemysłowego. „Las Polski”, 1969, nr 13—14, s. 23—24.
17. Nelson K. E., Backer G. A. — The effect of the initial and supplementary sulfur dioxide treatments on *Botrytis* decay and fumigant injury in storage grapes. „Phytopathology”, 1962, No 4, s. 363.
18. Nelson K. E., Backer G. A. — Effect of storage environment on quality of table grapes and on requirements of sulfur dioxide fumigant program. „Phytopathology”, 1962, No 8, s. 745—746.
19. Novák V., Jančařík V., Jermanova H. — Hlavní živočišní škudci a hobové choroby v oblasti Krušných Hor. „Zpravy V. U. L. H.”, 1957, z. 1, s. 24—26.
20. Pachlewski R. — Badania mikotrofizmu naturalnych zespołów roślinnych na hałdach górniczych w Knurowie i Gliwicach na Górnym Śląsku. „Prace IBL”, 1958, nr 182, s. 173—209.
21. Rich S., Tomlinson H. — Effect of ozone on conidiospores and conidia of *Alternaria solani*. „Phytopathology”, 1968, No 3, s. 444—446.
22. Sierpiński Z. — Gospodarcze znaczenie szkodliwych owadów w drzewostanach sosnowych objętych chronicznym działaniem przemysłowych zanieczyszczeń powietrza. „Sylwan”, 1970; nr 5, s. 59—71.
23. Świeboda M. — Niektóre zagadnienia wpływu na lasy przemysłowych zanieczyszczeń powietrza związkami fluoru. „Sylwan”, 1964; nr 6, s. 45—54.
24. Treshow M., Harner F. M., Price H. E., Karmelink J. R. — Effect of ozone on growth, lipid metabolism and sporulation of fungi. „Phytopathology”, 1969, No 9, s. 1223—1225.

25. Wells J., M. Uota M. — Germination and growth of five fungi in low oxygen and high carbon dioxide atmosphere. „Phytopathology”, 1969, No 8, s. 1057.
26. Ważny J. — Badania nad wpływem odżywiania mineralnego na wzrost grzybów *Coniophora cerebella* i *Merulius lacrymans*. „Acta Societatis Botanicorum Poloniae”, 1963, nr 3, s. 575—608.
27. „Air Pollution” — Proceedings of the First European Congress on the Influence of Air Pollution on Plants and Animals. Wageningen — 1968, s. 237—241.
28. Symposium on Trends in Air Pollution Damage to Plants. „Phytopathology”, 1968, No 8, (Washington — august 1967).

Краткое содержание

На основании обзора литературы и собственных наблюдений автор рассматривает влияние промышленных извержений на появление болезнетворных грибов в лесах с загрязненным воздухом.

Даются результаты наблюдений за влиянием загрязнений воздуха на некоторые жизненные процессы грибов и расстройства в физиологических и биохимических факторах.

Рассматриваются определенные аспекты механизма действия фитотоксина на грибы и даются виды грибов с разной чувствительностью на воздействие загрязнений воздуха.

Обращается внимание на главные источники загрязнений и дается характеристика тех, которые имеют самое серьезное значение.

Автор утверждает, что из-за слишком малого количества информации о влиянии промышленных загрязнений на болезнетворные грибы лесных деревьев, нельзя установить полностью их роль в комплексе факторов влияющих на здравосостояние лесов и приносимые ими хозяйственные потери в промышленных районах.

Summary

On the base of some review of the literature and some observations of his own the author gives us an account of the influence of the industrial emission on different species of pathological fungi. Some observation are given about the influence of the phytotoxin compounds upon some living processes of fungi and the disturbances in physiological and biochemical processes. Besides, there are discussed some aspects of the mechanism of influence of air pollution upon fungi.

The main sources of the air pollution are pointed out, followed by a brief characteristic of some of the most important sources of the pollution. Some species having different sensitiveness in response to the air pollution are also mentioned there.

Since we have little information about the influence of the industrial air pollution upon the pathological fungi of the forest trees it is hardly possible to determine the part they play in economic damages in forestry within the industrial areas.