

Wpływ dymów fabrycznych na drzewostany.

W przemysłowych okolicach Anglii, Belgji, Niemiec, Czech i Austrii a także i u nas zrobiono mniej więcej w połowie ubiegłego stulecia wielce przykre i niepokojące spostrzeżenie, że dymy wywiązujące się przy wykonywaniu pewnych przemysłów są wskutek swej zawartości poważnem niebezpieczeństwem dla roślinności nie tylko okolicznej, ale nieraz w znacznym promieniu od źródła dymów rosnącej. Liczne badania i doświadczenia, jakie u tem polu przedsiębrano głównie w Niemczech i Anglii

rozszerzyły znacznie horyzont zapatrywań na tę interesującą kwestję.

Pierwotnie bowiem sądzono, że przyczyną szkód w wegetacji są pyły, sadze i inne lotne odpadki dymów fabrycznych, później jednak od czasów O. Stöckhardta (1858) badacze przekonali się, że właściwym wrogiem roślinności są kwaśne substancje dymów i par (SO_3 , SO_4 , H_2 , HCL , HNO_3 , HF , SiF_4 , H_2SiF) a w szczególności bezwodnik siarkawy (SO_2). Przeciwnikim skierowano tedy w przemyśle ostrze walki. Ważnym momentem w walce tej były przemysłowe ustawy angielskie (alcali acts) w latach 1863—1881, które poraz pierwszy ograniczały zawartość kwaśnych substancyj w dymach fabrycznych i hutniczych. Ustawy te spowodowały najpierw powstanie fabryk kwasu solnego w Anglii i Belgji, później zupełny przewrót w fabrykacji sody, doprowadzając w końcu do przerabiania kwasu siarkowego z dymów hut kruszcowych i budowy bardzo wysokich, ochronnych kominów. Od początku bieżącego stulecia zabrano się też w niektórych państwach do opracowania „prawa powietrznego“. Dotychczas jednak nie zdołano nigdzie a nawet w Anglii, która zainicjowała tę sprawę, dojść do zadowalających na tem polu wyników.

Szkody w ogólności.

W bliskości fabryk, kopalń a nawet większych miast, gdzie opalanie węglem daje znaczne ilości dymów, szkody wskutek nich wynikłe są niejednokrotnie bardzo poważne, szczególnie w kierunku panujących wiatrów. Szkody te objawiają się najpierw dla oka żółknieniem lub czerwienieniem szpilek i liści drzew, krzewów i roślin zielnych. U szpilkowych żółknienie rozpoczyna się na końcach szpilek, ostro niejednokrotnie odgraniczone od zielonej reszty szpilki. Zresztą zależne ono jest w zupełności od koncentracji kwasów w dymach i od indywidualnych własności rośliny.

U liściastych objawy żółknienia są podobne, zaczynają się bowiem zwykle od brzegów liści lub od wierzchołka, przyczem zielone pozostają przez pewien czas partje przy głównych nerwach lub cała partja wewnętrzna. Zdarza się również, że powstają szczególnie przy działaniu kwasu siarkowego plamy na liściach. W miejscach tych z czasem mięsz liści wysycha i wypada. Dość charakterystyczne plamy wykazują na uszko-

dzonych liściach dąb, buk i klon; u brzozy i bzu czarnego mają one zwykle barwę białawą. Pierwszym szkodliwym objawem to zmiana barwy na brzegach liści z początku na mętno-zieloną później na blade zieloną i żółtawą w końcu zaś na brunatną i czerwonawą. Zmianę barwy tłumaczy się przeważnie rozkładem chlorofilu a charakteryczne mniej lub więcej, zresztą typowe raczej są nieregularnością usychanie tem, że wskutek działania gazów komórki tracą tem szybciej wodę im bardziej oddalone są od wiązek naczyniowych (nerwów). Poza wspomnianem żółknieniem liści, trafiają się pojedyncze wypadki, przy których młode pędy na wiosnę skrzywiają się wskutek działania gazów podobnie jak pędy uszkodzone późnymi przymrozkami. Wskutek zaatakowania organów asymilujących, transpirujących i oddechowych, drzewa, tracąc wciąż na przyroście, giną, przez co powstają luki w zwarcu drzewostanu a gleba pokrywa się suchą, nierozkładalną ściolą.

Na podstawie rozlicznych obserwacji poczęto rozróżniać dwa zasadnicze typy uszkodzeń a mianowicie: 1) uszkodzenia wskutek rozpuszczalnych kwasów o silnej koncentracji, które działają silnie powodując szybko widoczne szkody czyli jak je nazwać można uszkodzenia ostre i 2) szkody wynikające z długotrwałego działania rozcieńczonych gazów np. SO_2 , powodujących t. zw. uszkodzenia chroniczne. W wypadkach takich mówi się przeważnie o uszkodzeniach „niewidocznych“, które powodują znaczne zmniejszenia przyrostu. Wyraźną granicę między obu typami położyć trudno, bo szkody chroniczne przy większej koncentracji gazów działają analogicznie do ostrych, tak, że przy odróżnianiu miarodajnymi mogą być tylko: oddalenie od źródła, ukształtowanie terenu, koncentracja gazów w dymach a w końcu i czas.

Co do pochodzenia uszkodzeń, to niektórzy uczeni twierdzą, że np. ostre uszkodzenia powstają jedynie nadziemnie a podobnie lub przez glebę powstawać mogą uszkodzenia chroniczne. Na te ostatnie szczególnie czarno zapatrywali się niektórzy badacze niemieccy, utrzymując, że wskutek dymów atmosfera nasyca się bezwodnikiem siarkowym, co grozić może katastrofą dla całej vegetacji. Niewątpliwie pod wpływem słabych koncentracji bezwodnika siarkowego da się zauważyć stratę przyrostu nawet u zielonych jeszcze osobników (Gerlach) lecz obawy te są zupełnie nieuzasadnione, jak to nowsze obliczenia

wykazały (Wislicenus). Zachodziłoby teraz pytanie, jaka jest istota samych uszkodzeń, wynikłych z działania poszczególnych substancyj, zawartych w rozmaitych dymach. Badania wykazały, że pyły i sadze nierozpuszczalne, zawarte w dymach węglowych są dla roślinności zupełnie nieszkodliwe. Natomiast w małym stopniu gryząco działają cząstki rozpuszczalnych soli, siarczki i siarczyny. Kwas siarkowy i solny zawarty w kwaśnych gazach podobnie jak i pary, zawierające bezwodnik siarkowy (SO_3), powodują w stosunku do SO_2 zaledwie nieznaczne szkody. Bardzo silnie gryząco działają kwasy fluorowe a w szczególności H_2SiF (kwas fluorokrzemowodorowy) i to zwykle zewnętrznie, o ile pośrednio przez rozdział na składniki gazowe nie dostają się do wnętrza rośliny (jako HF lub SiF_4) Chlor i chlorowódór które zwykle działają wspólnie, szkodzą podobnie jak SO_2 , jednak cechy zewnętrzne uszkodzeń są nieco odmienne. Właściwe uszkodzenia dymowe powodują SO_2 (bezwodnik siarkowy) i SiF_4 (fluorek krzemu). Z dymów opadają one, jako cięższe od powietrza, na rośliny dotykając w pierwszej linii procesu asymilacji (przyswajania) w drugiej dopiero fizjologicznych czynności plazmy i oddychania. Podczas czynnego przyswajania przy wymianie gazów w ciałkach zieleni, spotyka bezwodnik siarkowy, dostając się przez szparki przedchowe liścia, tlen i przechodzi częściowo lub całkowicie w kwas siarkowy. Podobnie oddychanie przyczynia się prawdopodobnie do tego, że SO_2 , z tlenem dostaje się do wnętrza rośliny, gdzie spotyka wilgoć i przechodzi częściowo w H_2SO_4 . Lecz nie tylko kwas siarkowy lecz i sam bezwodnik siarkowy działa szkodliwie we wnętrzu rośliny, albowiem wiąże on wraz z sokami roślinnymi grupy amidowe i aldehydowe substancji roślinnej, odbiera im własności polimeryzacyjne (Wislicenus), wskutek czego nie tworzą się węglowodany. Wreszcie SO_2 rozkłada substancję chlorofilową i plazmę powodując plazmolizę w komórkach liściowych. Badania wykazały prócz tego, że u drzew a przynajmniej u szpilkowych opady atmosferyczne nie wymywają niestety szkodliwych kwasów z liści, wobec tego nie istnieje więc żadna ochrona naturalna poza indywidualną odpornością drzew, odpowiednim siedliskiem i innymi przyjaznymi warunkami. Te ostatnie czynniki w wielu wypadkach, decydują o egzystencji całych nawet drzewostanów. (C. d. n.).