

WITOŁD ŁUCZKIEWICZ.

Wpływ dymów fabrycznych na drzewostany.

(Ciąg dalszy)

Szkody bezpośrednie.

Szkody te powstają głównie wskutek zmniejszenia się powierzchni asymilacyjnej, a co za tem idzie i przyrostu na

masę. Wskutek utraty liści u poszczególnych osobników lub grup powstają prześwietlenia w drzewostanach, luki a w końcu i halizny dymowe wskutek usuwania obumierających drzew, przyczem szkody występują szczególnie wyraźnie na brzegach drzewostanów, które leżą najbliżej fabryk, lub narażonych na wiejące z ich strony wiatry panujące.

Zarazem odbija się działanie dymów na glebie, która jałowije, pokrywa się wielką ilością nierozkładalnej ściółki i t. d.

Wszystkie te objawy powodują w pierwszej linii szkody materialne, zwiększenie się kosztów uprawy i ochrony, a w dalszym ciągu i ewentualne konieczności zamiany drzewostanów jednogatunkowych na ochronne mieszane, obniżenie kolejności rębności, zaniechanie naturalnych sposobów odnawiania i planowych trzebieży.

Szkody pośrednie.

Wynikiem dłużej trwających bezpośrednich szkód są szkody pośrednie. Osłabione działaniem gazów drzewa stają się mniej odporne na zjawiska atmosferyczne a więc burze, wiatry, śniegi i t. p. Usychające okazy stanowią ponadto doskonałe podłoże dla rozwoju owadów i grzybów, które wspólnie zwykle dokonują reszty zniszczenia.

Szczególnie już chronicznie uszkodzane drzewostany nawiązują często smoliki: harcyński, świerkowiec i jodłowiec, zwójka okółkowa, trąd pędowy, mszyce świerkowe i t. d. Z grzybów występują najczęściej: żagiew wieloletnia (korzeniowa), opienka i skórnik.

Występowanie tych szkodników uważają niektórzy (Werner), niekiedy nawet za cechę uszkodzeń dymowych, czemu nie można przyznać słuszności, bo silniej uszkodzonych drzewostanów w pobliżu fabryk, owady raczej unikają, a nie poszukują (Ramann).

Nietylko drzewostany same cierpią dotkliwie wskutek wzrostu wielkiego przemysłu, lecz także i ich skrzydlaci i czworonożni mieszkańcy. Zauważono bowiem, że dymy działają pośrednio ujemnie na rozrost poroża sarn i jeleni a pyły n. p. ołowiowe, osadzając się na owocach drzew leśnych, powodują otrucia u drobnego ptactwa, niejednokrotnie bardzo pożytecznego w gospodarstwie lasowym.

Stwierdzenie szkód.

Ważnym ałutem w ręku poszkodowanego jest posiadanie dowodów, że przyczyną szkód w drzewostanach, są wydobywające się z kominów zakładów przemysłowych dymy, o nadmiernej zawartości szkodliwych gazów.

Do stwierdzenia ilości szkodliwych gazów zdążają w pierwszym rzędzie metody chemiczne drogą analizy tak ilościowej jak i jakościowej uszkodzonych organów roślinnych (szpilek, liści). W wypadku tym chodzi zwykle o wykazanie anormalnej ilości kwasu siarkowego, obliczanej z SO_3 .

Nadmiar ten SO_3 , jaki da się wykazać w popiele lub suchej substancji liści drzew uszkodzonych w porównaniu z ilością zawartą w liściach drzew zdrowych rosnących na tej samej glebie, w tych samych warunkach i o ile możności też tego samego wieku co drzewa chore w różnej odległości od źródła dymów, jest przyjętym wskaźnikiem przy ddiagnozie szkód dymowych.

Piękny przykład takiej analizy podaje Vater, wykazując 7.78% zawartości SO_3 w popiele zdrowych, a 11.09% zawartości u obumierających szpilek.

Twierdzi on, że o ile wahania wyników obu analiz przy większej ilości doświadczeń nie zrównają się, to różnica między średnimi wynikami z analizy uszkodzonych i zdrowych szpilek jest wyraźnym dowodem uszkodzeń dymowych.

Dla celów praktycznych radzi obliczanie prawdopodobieństwa z danych wyników analiz dokonanych na grupach drzew próbnych po 25—30 sztuk. Różnice w zawartości SO_3 zdrowych i uszkodzonych szpilek wynoszą zwykle 4—6% w popiele (Wislicenus). Zawartość SO_3 w suchej substancji szpilek zdrowych waha się przeciętnie od 0.06—0.24% na lepszych, a do 1.33% SO_3 na gorszych glebach.

Nadmiar przy uszkodzeniach chronicznych waha się od 0.20 do 0.30 i więcej procent w suchej substancji. Z cyfr tych widać, że niema mowy o jakiejś stałej zawartości kwasu siarkowego w zdrowych liściach, gdyż zależy to od zawartości gleby, wieku, indywidualnych własności drzewa i t. d.

Podnosząc tę niestałość zawartości H_2SO_4 w organach roślinnych upatrywali niektórzy uczeni n. p. Hartig, Sorauer i i. lepszego rozwiązania w metodach botanicznych polegających na badaniach mikroskopowych. Trzeba przyznać do pewnego

stopnia słuszność ich wywodom pod tym względem, że badania mikroskopowe są dostępnejsze dla leśnika niż n. p. analiza chemiczna. Z drugiej strony jednak, jak się okazało, metoda ta stoi jeszcze na mniej pewniejszych podstawach niż analiza chemiczna, bo podobne objawy uszkodzeń anatomicznych mogą mieć zupełnie odmienne przyczyny n. p. wykazane przez Hartiga zaróżowienie się komórek przyszparkowych, znalazł również Wieler u osobników dotkniętych suszą, przyczem okazało się, że występuje ono tylko w pojedynczych wypadkach.

Dlatego też w ostatnich czasach przed wojną byli niektórzy badacze tego zdania, że tak metoda chemiczna jak i botaniczna nadaje się jedynie do rozpoznania uszkodzeń ostrych (Sorauer). Badania mikroskopowe Sorauera wykazały u szpilek świerka w przekroju poprzecznym dość charakterystyczne i wyraźne skurczenie (jednostronne) wskutek plazmolizy, tak, że przekrój szpilki nabiera formy „pantoflowej“.

Podobne zapadnięcie się, wraz z od czasu do czasu występującym zaczerwienieniem komórek przyszparkowych, da się zaobserwować jedynie jeszcze przy nagle powstających suszach wiosennych. Komórki uszkodzonych liści przedstawiają się siatkowato, pozornie pusto, choć przeważnie zawierają plazmę, która dopiero z czasem zanika.

Jeszcze mniej miarodajne są cechy zewnętrzne szkód dymowych, gdyż podobnie zupełnie wyglądają uszkodzenia spowodowane przymrozkami spóźnionymi. Uszkodzenia te starali się odróżnić od uszkodzeń dymowych niektórzy badacze, jak Neger i Sorauer, wykazując, że przy przymrozkach żółknieją zwykle młodsze pędy, rzadko natomiast, jak przy chronicznych uszkodzeniach dymowych, starsze, przyczem pierwsze występują częściej ze względu na insolację od strony południowo-zachodniej, gdy drugie prawdopodobniejsze są od strony panujących wiatrów. Oddalenie od źródła dymów i osadzenie się pyłów węglowych i sadz na liściach drzew uszkodzonych, nie stanowi jeszcze o niczem. Podobnie mało charakterystyczne, jako zjawiska wtórne, są podnoszone przez Wernera i Gerlacha inwazje smolików i opienki w uszkodzonych przez dymy drzewostanach.

Co do analizy chemicznej gleb, stwierdzili np. Schröder i Schmitz-Dumont, że gleby podlegające wpływowi dymów, wykazują przy odpowiedniej koncentracji 0.045% SO_3 w suchej

substancji, gdy gleby wolne od ich działania zawierały tylko 0,034% SO_3 , wykluczają jednak przytem ewentualne działanie kwasów na korzenie drzew.

Z techniczno-chemicznych środków zdążających do wykazania istnienia szkodliwych gazów w dymach zasługują na wspomnienie doświadczenia Osta i Wislicena (1897). Analizowali oni, absorbujące w powietrzu SO_2 , płatki bawełniane nasycone $\text{Ba}(\text{OH}_2)$ (wodorotlenkiem baru), które rozwieszano nawet w znacznem oddaleniu od źródła dymów na drzewach. W ten sposób stwierdzono np. obecność SO_2 w powietrzu lasu arandzkiego.

Z końcem ubiegłego stulecia wynalazł Gerlach bardziej skomplikowany aparat t. zw. analizator, który umożliwia wykazanie tak ilościowe, jak i jakościowe szkodliwych gazów w powietrzu. Analizator ten kilkakrotnie ulepszany (ostatni model został opatentowany w r. 1909) polega na przeprowadzaniu pewnej dokładnie dającej się oznaczyć ilości powietrza wraz z zawartemi w niem gazami (np. SO_2) przez K_2CO_3 (potasz) z bromem, który ją absorbuje.

Analizator wymaga przepuszczenia co najmniej 1 m³ powietrza przy odległości 400—500 m od źródła dymów, by analiza ilościowa cieczy absorbującej dała wyniki zadowalające.

Drugim wynalazkiem Gerlacha jest t. zw. separator, (1908) przyjmujący opady spływające po strzałach drzew, które zawierają szkodliwe kwasy dymów. Zebraną ilość opadów podaje się potem analizie chemicznej.

Separator umożliwia dokładne oznaczenie ilości szkodliwych kwasów i to według pochodzenia ich z okolicznych zakładów przemysłowych przy pomocy automatycznej chorągiewki wiatrowej. Ta ostatnia sprawność jest bardzo cenną zaletą tego aparatu przy procesach o odszkodowanie. Wspomnieć należy też kilka słów o metodzie Sorauera.

Zauważył on, że pewne rośliny bardzo szybko wykazują reakcję dymową. Do roślin takich zalicza on w pierwszym rzędzie fasolę; według innych nadaje się do tego celu także groch, rdest, łubin, ziemniak (mniej) i t. p.

Przy pomocy tych roślin t. zw. wskazujących wykazać można czy szkody wynikają wskutek zatrucia gleby, czy też drogą powietrzną. Opisane metody zdążają przeważnie — jak już wspomniałem — do uzyskania pewnych dowodów, że przy-

czyną szkód są dymy fabryczne, przyczem pretensje poszkodowanego w procesie dymowym, opierają się na oszacowaniu powstałych szkód.

Szacowanie szkód.

Ponieważ sądy nie uwzględniają zwykle obliczeń szkód spodziewanych, wypada nieraz poszkodowanemu właścicielowi zaczekać ze skargą rok lub dwa, celem osiągnięcia konkretnych danych co do poniesionych szkód. Do obliczenia szkód w przyroście drzew stojących, używać można świdra presslerowskiego, u leżących świdra, przekroju lub też kubikowania.

Pomiar odbywa się na średnio chorych drzewach modelowych, stojących lub ściętych, albo po wykłupowaniu powierzchni próbnych, ewentualnie całego drzewostanu. Prócz tego, można obliczyć przyrost na całej powierzchni próbnej.

Pierwszą metodą wykazania nabytku przyrostu, jest t. zw. metoda dyskutowania.

Polega ona na tem, że oblicza się zapas obecny drzewostanu, poczem masę tę dyskutowujemy przeciętnym procentem przyrostu uszkodzonego przez dymy fabryczne drzewostanu, do początku okresu szkód.

Posiadając lokalne przeciętne przyrosty nieuszkodzonego starszego drzewostanu, (który w wieku uszkodzonego drzewostanu szkodom jeszcze nie ulegał) tego samego gatunku, prolongujemy masę dawniejszego zdrowego drzewostanu, procentem ich przyrostu do chwili szacowania. Otrzymamy tym sposobem masę, którą posiadałby ten drzewostan, gdyby do chwili szacowania nie uległ szkodom, przyczem odjąć trzeba jednak prawidłowe użytki międzyrębne.

Odjąwszy od tej masy normalnego drzewostanu anormalną masę obecną, otrzymamy stratę w przyroście w czasie okresu szkód.

Sposobu tego używać można w drzewostanach nie bardzo silnie uszkodzonych i przy okresie szkód mniejszym, jak 10 lat.

Ubytek przyrostu, spowodowany dłuższym okresem szkód niż 10 lat, szacować można zapomocą porównywania przeciętnej zamożności drzewostanu przed uszkodzeniem go, w wieku obecnym i w wieku przed uszkodzeniem z obecną zamożnością w wieku obecnym i wieku przed powstaniem szkód.

Ubytek przyrostu — jak wykazałem — jest z początku nieznaczny, później nagle zwiększa się. Dlatego też przekroje dla obliczania przyrostu należy raczej brać z górnych partyj strzały, niż z pierśnicy, gdzie przyrost ostatnich lat jest nieraz od dobrą lupą prawie niedostrzegalny. Słoje w wyższych partjach są zwykle szersze więc też i ubytek przyrostu jest na nich wyraźniejszy.

Prócz tego drzewo w wypadku uszkodzenia, poczyna od góry chorzeć, zatem i ubytek przyrostu lepiej się tam uwidatnia.

Przy szacowaniu w celu odszkodowania zwracać należy uwagę na pieniężną wartość sortymentów, których uzyskanie uniemożliwiły szkody, a przy cenach przeciętne wyniki przetargów (ceny lokalne).

Uszkodzenia gleby, wynikłe na przerwach i haławach dymowych, szacować należy przez porównanie spodziewanej wartości gleby w normalnych warunkach ze spodziewaną wartością gleby uszkodzonej. Postępowanie przy szacowaniu uszkodzonych drzewostanów podaje wraz z oryginalnymi przykładami Gerlach w „Beiträge zur Ermittlung des Holzmassenverlustes“ Berlin 1910, dokąd zainteresowanych odsyłam.

(C. d. n.).