

Wstępne obserwacje nad rozkładaniem się pyłu w drzewostanie przy opylaniu samolotami i motorami

ZAŁOŻENIE

Wobec konieczności szerokiego stosowania walki chemicznej w naszych lasach niezbędne są możliwie wszechstronne badania, zmierzające do usprawnienia tego zabiegu.

Rzecz zrozumiała, że operując zazwyczaj na wielkich obszarach leśnych, nigdy nie będziemy w stanie uzyskać takiej doskonałości zabiegu, jaka jest stosunkowo łatwo osiągalna w chemicznym zwalczaniu szkodników sadów lub pól. Rozległość terenu, zawsze mniej lub więcej zróżnicowanego i krótkość czasu stojącego zwykle do dyspozycji zmusza do znacznych uproszczeń. Zagadnienie po-

lega na tym, by owym uproszczeniom położyć kres tam, gdzie jest to realnie osiągalne i gospodarczo uzasadnione.

Uselektynienie zabiegu chemicznego w lesie można osiągnąć trzema sposobami.

Pierwszy z nich — to dobór właściwego preparatu, któryby godził skutecznie w szkodnika, nie zagrażając innym, gospodarczo pozytywnym elementom biocenozy. Dzięki rozwojowi przemysłu środków owadobójczych mamy do dyspozycji coraz skuteczniejsze i coraz bardziej selektywne preparaty. Niemniej jednak pełna, idealna selektywność jest w warunkach leśnych zgoła nieosiągalna.

Drugi sposób — to ograniczenie zabiegu do tej niszy ekologicznej, w której przebywa w chwili zwalczania szkodnik. Możliwości tu są znaczne, choć także ograniczone. Dotyczy to zacieśnienia przestrzeni (np. opyl pędów szczytowych sosny przy zwalczaniu zwójki zamiast opylu całego młodnika, natrysk toksyczny na pień sosny przy zwalczaniu barczatki, zamiast opylu całego drzewostanu itd.) lub przesunięcia zabiegu w czasie (np. wczesny opyl mniszki dla oszczędzenia jej pasożytów latających później, jesienny opyl barczatki w okresie, gdy zwierzęta niektórych gatunków przebywają już w zimowiskach itd.).

Wreszcie trzeci sposób — to dobór właściwego w danych warunkach sprzętu, tj. rozwiązanie kwestii: oprysk, zamglawienie, odymianie, czy opyl. Ponieważ na razie mamy do dyspozycji głównie sprzęt służący do stosowania opylów, przeto zagadnienie upraszcza się: samolot — czy motor.

Zakład Ochrony Lasu IBL pracuje od pewnego czasu nad uselektynieniem zabiegów pierwszym i drugim z wymienionych sposobów i ma w tej dziedzinie pewne osiągnięcia, wykorzystane już w praktycznej akcji chemicznego zwalczania szkodliwych owadów.¹⁾ W roku bieżącym natomiast podjęto wstępne obserwacje nad opylami motorowymi i samolotowymi.

W pewnych sytuacjach zagadnienie to nie nastęrcza wątpliwości. O wyborze decydują w sposób ostateczny dwa czynniki:

- a) dostępność terenu (uzależniona od jego rzeźby, rodzaju gleby, zwarcia, wieku i składu drzewostanu itp.);
- b) rozmiar kompleksu, wymagającego opylu.

Rzecz zrozumiała, że na terenie silnie falistym, zabagnionym, w drzewostanie zwartym, lub gęsto podszytym opyl dolny jest bądź wręcz niewykonalny, bądź mało skuteczny.

Również jasne jest, że na olbrzymich powierzchniach dziesiątek tysięcy hektarów, wymagających zabiegu, który musi być wykonany w krótkim czasie, zadaniu mogą podołać jedynie samoloty i to samoloty ciężkie, o dużej nośności (u nas: Li-2). Jeżeli wielkie kompleksy leśne opadnięte są w sposób mniej więcej równomierny przez szkodnika, zaś drzewostany są mniej więcej jednolite pod względem wieku i składu, wówczas opyl górny jest wysoce efektywny.

Im bardziej wyspowy jest charakter występowania szkodnika i im bardziej zróżnicowane są drzewostany, tym mniej opyl ten jest celowy. Trucizna, rozpylana na partie lasu wolne od szkodnika wyrządza tylko szkody, łamie opór środowiska tam, gdzie dotąd był on wystarczająco skuteczny dla loaklnych zahamowań gradacji.

Dlatego samolot ciężki, mimo wspaniałej wydajności jego pracy, może być stosowany wyjątkowo — nad rozległymi, litymi masywami drzewostanów, objętych powszechną gradacją szkodnika.

¹⁾ W. K o e h l e r — Próba zastosowania insektycydów kontaktowych w zwalczaniu osnu gwieździstej. Sylwan, nr 1, 1952.

W innych przypadkach wchodzi w rachubę bądź lekki samolot, przydatny do opylania stosunkowo niewielkich powierzchni, bądź motor, pracujący wprawdzie znacznie wolniej od samolotu, lecz pozwalający ograniczyć zabieg wyłącznie do partij lasu, opadniętych przez szkodnika.

Tak zatem samolot ciężki jest stosunkowo najmniej precyzyjnym narzędziem działania, samolot lekki da się dokładniej dopasować do sytuacji, zaś motor teoretycznie stanowi najwłaściwszy sprzęt operacyjny przy zabiegu chemicznym w lesie.

Na ogół wyraźnie zarysowane okoliczności, decydujące o wyborze właściwego sprzętu, spotyka się w praktyce dość rzadko. W drzewostanach sosnowych, będących u nas przeważnie terenem walki chemicznej, powstają często wątpliwości, jaki rodzaj sprzętu będzie bardziej celowy. Powierzchniowa analiza nie przemawia w sposób dostatecznie jasny za użyciem samolotu lub motoru. Konieczne tu jest wprowadzenie dodatkowych, dokładniejszych kryteriów oceny.

Doświadczenie ubiegłych lat w rozległych akcjach chemicznego zwalczania dowiodło, że istnieją pewne specjalne czynniki, warunkujące skuteczność zabiegu. Zdarzały się fakty, że np. opływ dolny, przeprowadzony prawidłowo, w korzystnych warunkach atmosferycznych, powodował znacznie niższą śmiertelność szkodnika, niż w tym samym czasie wykonany opyl górny, dokonany na drzewostany zbliżone pod względem wieku, składu i zadrzewienia. Nie brak było również przeciwnych wyników — wyższej skuteczności opylów dolnych od górnych.

Snop światła, na razie jeszcze szczupły z przyczyny małej ilości doświadczeń, rzucają wyniki tegorocznych porównawczych obserwacji Instytutu Badawczego Leśnictwa nad rozkładaniem się pyłów w drzewostanie przy opylach motorowych i samolotowych.

OPIS BADAŃ

Próby oparto na wcześniej opracowanym²⁾ sposobie ustalania intensywności opylu przy pomocy tzw. „płytek porównawczych“. Do żerdzi, dopasowywanej w każdym badanym przypadku do wysokości drzewostanu, przybijano dwa bloki, górny i dolny, na których umieszczona była ruchoma linka. Na lince przymocowywano w metrowych odległościach blaszane podstawki (przy pomocy zaciskowych uchwytów). Na podstawkach układano czarno lakierowane płytki szklane (6 × 4 cm). W kilkanaście minut po dokonaniu opyle płytki stopniowo spuszczano, określając na nich intensywność opylu.

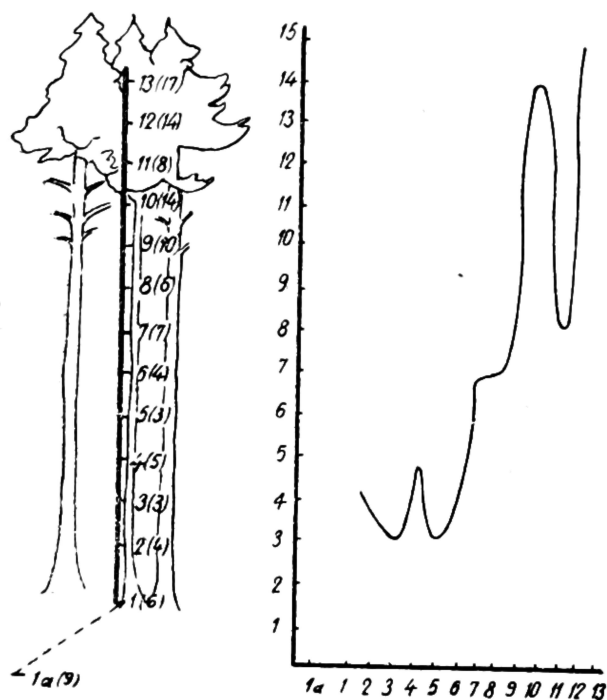
Odczytu intensywności opylu dokonywano nakładając na sprawdzaną płytkę kartonik (o wymiarach równych wymiarowi płytek) z trzema otworkami, rozmieszczonymi w równych odstępach po przekątnej kartonika. Każdy otworek miał powierzchnię 1 mm². Po ostrożnym nałożeniu takiego szablonika na płytkę niezakryte przez kartonik pozostawały trzy wspomniane otworki. Mała ich powierzchnia pozwalała bez trudu, przy pomocy 20-krotnej lupy obliczyć przeciętną (średnia arytmetyczna z trzech obliczeń) ilość pyłków, przypadającą na powierzchnię 1 mm² badanej płytki.

Rycina 1 ilustruje sposób rozkładania się pyłu w układzie pionowym w drzewostanie opylanym z samolotu. Płytkę nr 1a wyłożoną została na linii oddziałowej, oddalonej o około 10 m od żerdzi. Samolot przeleciał w odległości

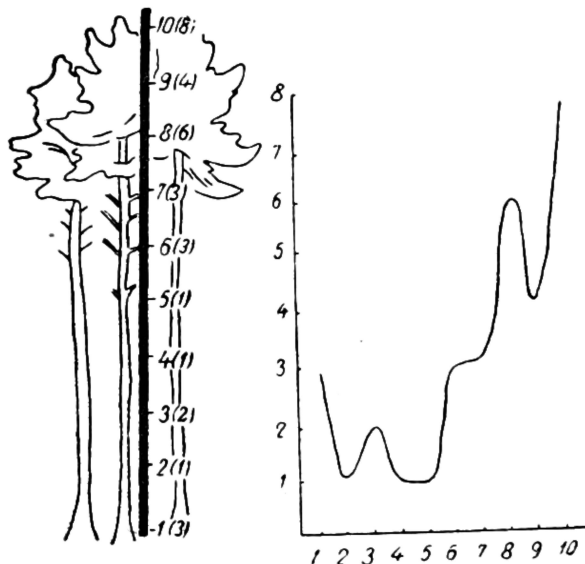
²⁾ Dr K o e h l e r — O kontroli skuteczności opylów samolotowych. Las Polski, nr 2, 1952.

około 30 m od żerdzi i płytki, wyłożonej na linii. Płytkę nr 2 umieszczona była na wysokości 1,5 m nad ziemią, następne — w odległościach metrowych od siebie.

Liczby w nawiasach, przy numerach płytek, oznaczają przeciętne ilości pyłków, przypadających na 1 m² odnośnych płytek. Jak wynika z owych liczb ilość pyłu, przypadająca na położenia nie okryte z góry koronami drzew (linia oddziałowa), jest mniej więcej o połowę mniejsza od ilości pyłu, opadłego na wierzchoł-



Ryc. 1



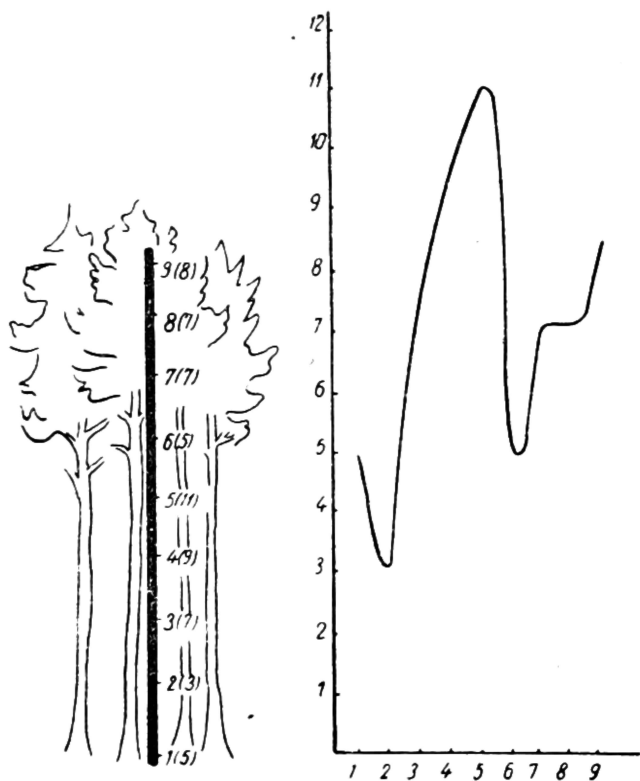
Ryc. 2

kową partię koron drzew. Ilość pyłu u podstawy badanego drzewa była około trzykrotnie niższa od wspomnianej ilości w wierzchołkowej strefie drzewostanu. W dolnej partii pnia opyl był stosunkowo najslabszy, na wysokości około 3,5 m nieco wzrósł i znów spadł na następnym metrze, by dalej stopniowo wzrastać aż do nasady koron drzew. Nieco poniżej nasady koron, w odległości około 2 m od nich wzrost intensywności opylu wykazał przejściowe zahamowanie. W dolnej części strefy koronowej zaznaczył się wyraźny spadek zagęszczenia pyłu. Im dalej ku wierzchołkom, tym opyl jest silniejszy, osiągając w wierzchołkach drzew najwyższe zagęszczenie.

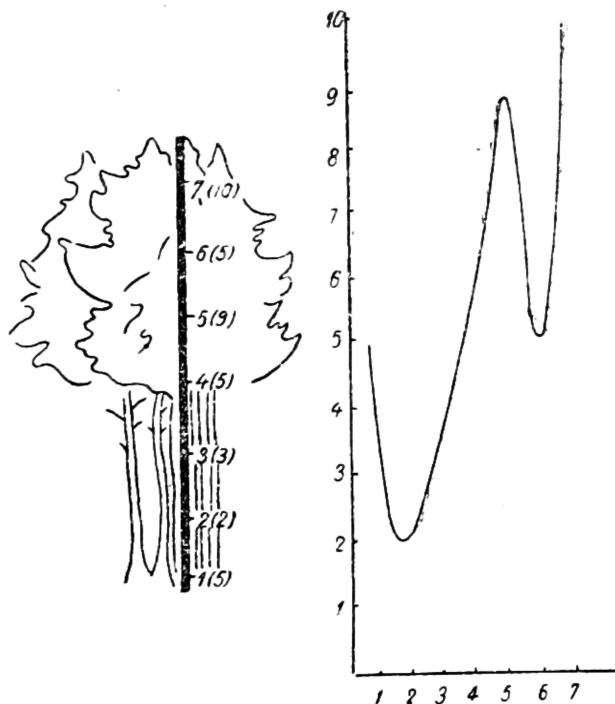
Zadziwiająca zgodność z omówioną sytuacją wykazują liczby i wykres na ryc. 2; a mianowicie ten sam spadek zagęszczenia pyłu (z lekkim wzrostem na wys. ok. 2 m) od dołu ku górze, ten sam wzrost w części podkoronowej, spadek w koronie i kulminacja na wierzchołkach drzew. Stosunek zagęszczenia pyłu na ziemi i w wierzchołkach wynosi około 1 : 3.

W obydwu badanych drzewostanach zwarcie było lekko przerywane.

W silniej zwartym i młodszym drzewostanie, do którego odnoszą się liczby i wykres, przedstawiony na ryc. 3, nasilenie opylu u podstawy badanego drzewa jest przeszło o połowę niższe, niż w wierzchołkowej partii koron. Należy jednak podkreślić, że najwyższa płytka znajdowała się tu jednak w bocznym ocienieniu wierzchołkowych gałęzi ostatniego okółka i że rzeczywisty opyl na poziomie wierzchołka był zapewne nieco silniejszy. Intensywność opylu słabnie nieco na wysokości 1 m nad ziemią, po czym szybko wzrasta, osiągając maksimum w strefie podkoronowej.



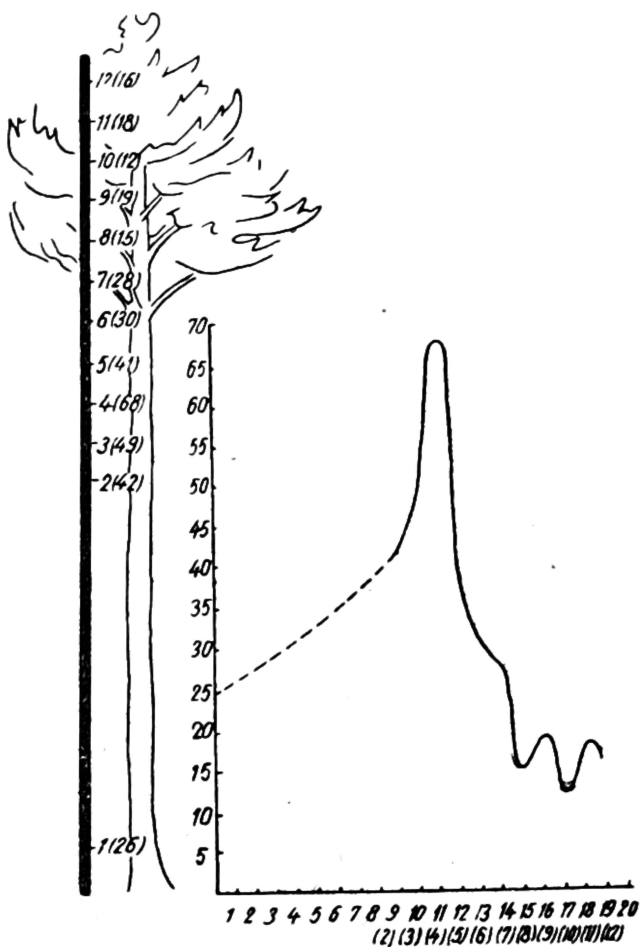
Ryc. 3



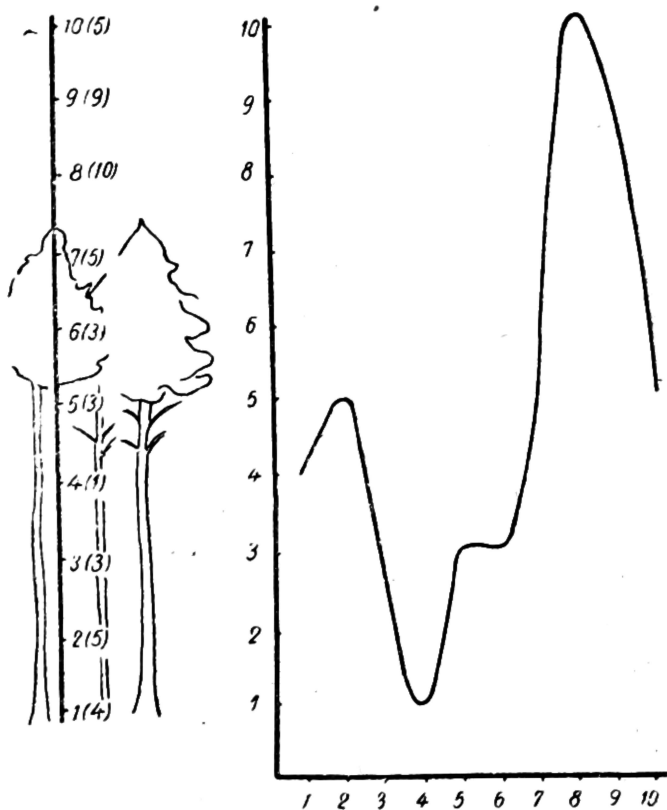
Ryc. 4

W dolnej części korony opyl jest ponad dwukrotnie niższy, niż pod nasadą korony, ale w kierunku wierzchołków drzew znowu wzrasta.

W gęstym młodniku (ryc. 4) sytuacja różni się o tyle, że brak tu dolnej kulminacji nasilenia opylu w strefie podkoronowej. Opyl dna lasu jest, mimo silnego zwarcia koron, zaledwie o połowę niższy niż opyl wierzchołków drzew.



Ryc. 5

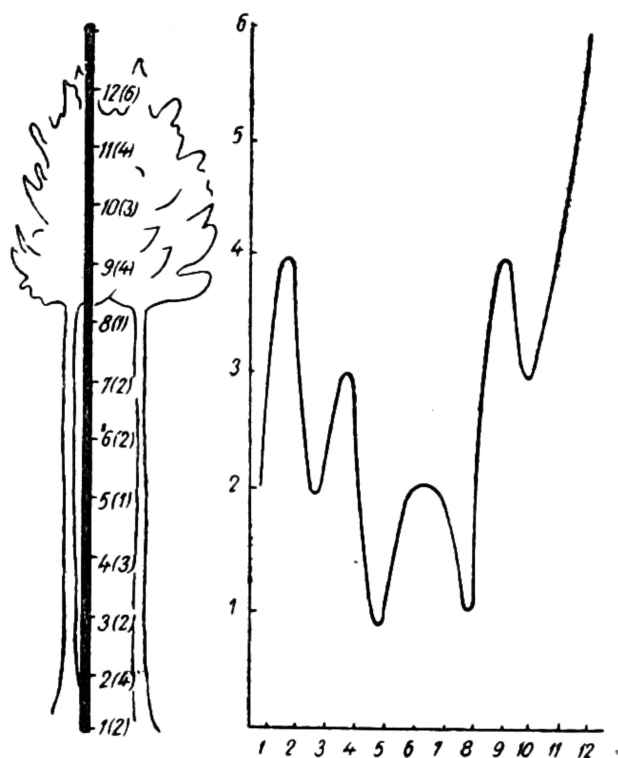


Ryc. 6

Trzy dalsze obserwacje odnoszą się do opylów dolnych, dokonanych motorem konnym typu „Holder“.

Pierwszy z nich (ryc. 5) wykonany był w silnie przerzedzonym drzewostanie sosnowym V klasy wieku. Pierwszą płytkę umieszczono na wysokości 1 m nad ziemią, drugą — na wysokości 9 m, dalsze, w odstępach jednowymiarowych — aż po wierzchołkową partię korony badanego drzewa.

Ilość pyłu na pierwszej, przyziemnej płytce była prawie trzykrotnie niższa niż na płytce, umieszczonej na wysokości 11 m w strefie podkoronowej, a wykazującej najwyższe nasilenie opylu (płytkę nr 4). Począwszy od wysokości 11 m nasilenie opylu szybko słabnie, tak że na płytce, umieszczonej na wysokości pierwszych, dolnych gałęzi drzewa (płytkę nr 8), opyl był już przeszło czterokrotnie słabszy niż pod koroną, a blisko o połowę słabszy niż na wysokości 1 m nad ziemią. Najniższe nasilenie opylu stwierdzono w środkowej partii korony (płytkę nr 10); było ono blisko sześciokrotnie niższe niż w strefie podkoronowej. Według przybliżonych wyliczeń, opartych na omawianych liczbach, do strefy koronowej dotarło zaledwie około 13% preparatu; reszta, czyli 87%, przypadła na wnętrze i dno lasu.



Rys. 7

Bardzo wyraźnie zaznaczył się w tej próbie wpływ grubości ziarn preparatu na sposób rozkładania się pyłu: na pierwszej płytce stwierdzono około 80% ziarn grubych, na drugiej (wysokość 9 m nad ziemią) ilość ziarn grubszych wynosiła już tylko 15%, na płytce trzeciej (10 m nad ziemią) spadła do około 8%; wyżej dotarł już tylko pył drobny, o grubości ziarna około 10 mikronów.

Następna próba opylu dolnego (ryc. 6), dokonana również motorem konnym typu „Holder“, przeprowadzona była w drągwinie, na drzewie, oddalonym o 10 metrów od szlaku przejazdu motoru. Żerdka z płytkami przewyższała o około 3 metry wierzchołki drzew. Intensywność opylu dna lasu (płytkę nr 1), była w przybliżeniu taka sama, jak koron (płytki nr 5 — 7). Kulminacja intensywności opylu przypadła na wysokości 1 — 2 m nad wierzchołkami (płytki nr 8 i 9).

Ponieważ badania przeprowadzono po upływie około pół godziny od opylu, przeto należy sądzić, że pył z ponad wierzchołków drzew nie opadł na las, lecz poszybował z prądem powietrza w górę. Obserwacje przeprowadzono o godzinie 8.30, przy pełnej insolacji i silnych prądach termicznych wstępujących.

Trzecia, ostatnia próba (ryc. 7) dotyczyła opylu dolnego, dokonanego przy pełnej insolacji, w godzinach południowych. Jak łatwo było przewidywać, większość pyłu została tu wyniesiona przez prądy termiczne ponad las. Opył dna lasu był 2 — 3-krotnie niższy, niż opyl koron drzew, co jest okolicznością pomyślną, jednak korony drzew nie zdołały zatrzymać pyłu, który wzniósł się ponad korony i prawdopodobnie poszybował sponad lasu.

Obserwacje powyższe, prowadzone pozaplanowo, dały szczupły materiał, nie pozwalający sam przez się na wyciąganie jakichkolwiek wniosków. Ponieważ jednak w ciągu poprzedzających trzech lat wielkiej akcji opylania osnui mieliśmy możliwość wielokrotnie dokonywać spostrzeżeń dotyczących opylów, prowadzonych w różnych warunkach atmosferycznych i różnym sprzętem, przeto omawiane dane stanowią liczbowe uzasadnienie zjawisk na ogół już nam znanych.

W oparciu o wcześniejsze obserwacje wzrokowe wybrano pewne typowe okoliczności opylu. Uzyskane liczby potwierdziły trafność wcześniejszych obserwacji, umożliwiając wnioskowanie.

Tegoroczne próby miały dać odpowiedź na dwa pytania:

1) który z opylów (górny czy dolny) należy stosować w zależności od wieku drzewostanu;

2) czy dopuszczalne jest stosowanie opylu dolnego w godzinach okołopołudniowych doby przy słabym zachmurzeniu, lub przy pełnej insolacji.

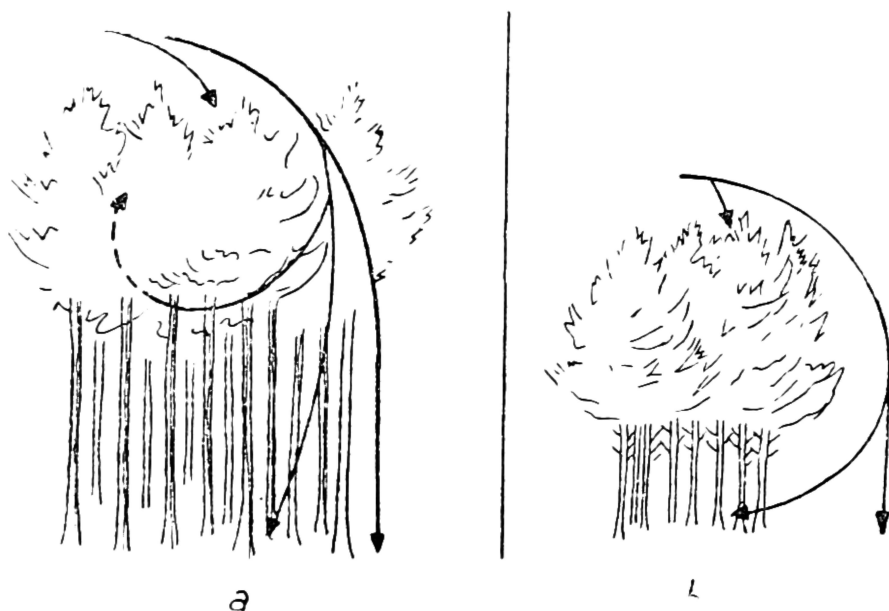
Odpowiedź na pierwsze pytanie w świetle wcześniejszych spostrzeżeń oraz omawianych wyników liczbowych przedstawia się następująco:

1. W drzewostanach sosnowych o wysokości drzew ponad 9 m na ogół korzystniejszy jest opyl górny.

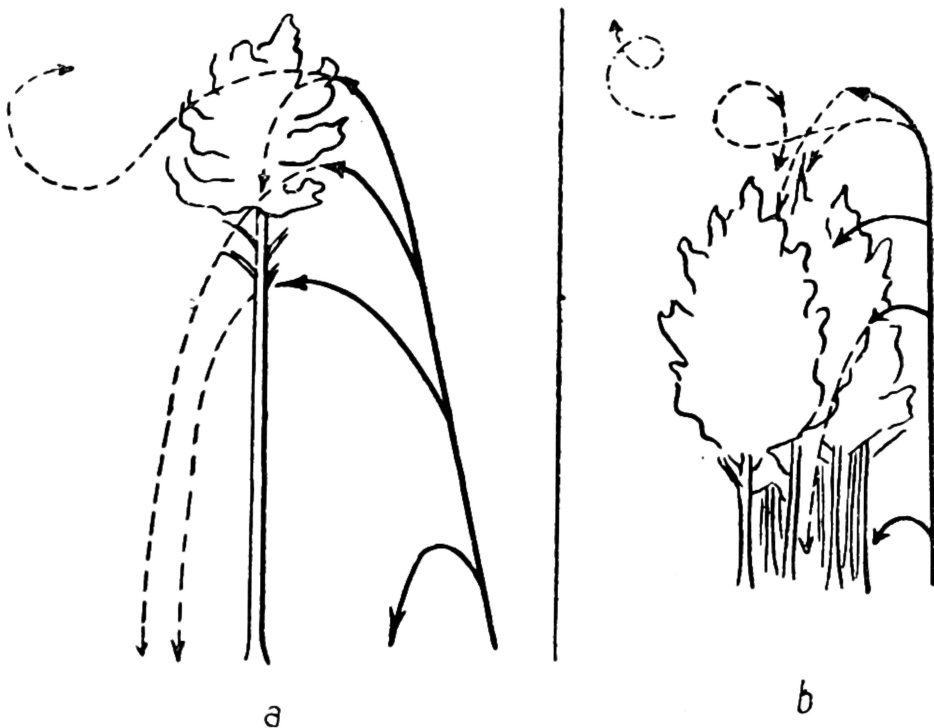
Przy opyle tym stosunek pyłu, pozostającego w koronach drzew, do pyłu opadającego w strefę pni oraz na dno lasu wynosi 3 : 1. Przy wysokości tej (co wynika

z rysunku 9a) opyl dolny jest niekorzystny, ponieważ większość pyłu opada bezpośrednio na dno lasu, nie docierając do koron drzew.

Przy opyle dolnym (rysunek 9b) większość pyłu opada bezpośrednio na dno lasu, nie docierając do koron drzew.



Ryc. 8



Ryc. 9

także z wzrokowych obserwacji) w strefie koron występuje skłębienie pyłu, obejmujące korony ze wszech stron (również od dołu). Rozkład pyłu ilustruje schematycznie ryc. 8a. Potwierdzenie tego przypuszczenia stanowią charakterystyczne wykresy (ryc. 1 i 2), o dwóch kulminacjach intensywności opylu: pierwszej — pod koroną i drugiej, silniejszej — w wierzchołkowych partiach koron drzew.

2. W drzewostanach o wysokości drzew poniżej 9 m stosunek pyłu, rozkładającego się na korony do pyłu opadającego przedstawia się mniej korzystnie: 2 : 1 (ryc. 4) lub nawet blisko 1 : 1 (ryc. 3).

Dolna kulminacja przesuwa się tu niżej, w strefę pni (ryc. 3), lub — przy mniejszej wysokości drzewostanu — na dno lasu (ryc. 4). Próba wyjaśnienia tego zjawiska jest wspomniany już schemat (ryc. 8).

3. Opył dolny, przeprowadzony w korzystnych warunkach terenowych i atmosferycznych (ryc. 5) okazał się celowy do wysokości 14 m³). Przy większych wysokościach drzew stosunek pyłu sięgającego koron do pyłu przypadającego na strefę pni i dno lasu przedstawia się wysoce niekorzystnie. Praktycznie — uwzględniając mniej pomyślne warunki opylania — górną granicę opylu motorowego należy przesunąć niżej (9 — 12 m). Opył dolny wyższych drzewostanów jest niepewny i nieekonomiczny, z punktu zaś widzenia zagrożenia biocenozy lasu — szczególnie niebezpieczny.

Odpowiedź na drugie pytanie, dotyczące opylów dolnych w godzinach okołopołudniowych, wypada wyraźnie negatywnie (ryc. 7). Wprawdzie obserwacje przeprowadzono w warunkach skrajnie niekorzystnych (pełna insolacja), ale rozważanie możliwości opylów dolnych przy dużym zachmurzeniu jest niecelowe, bowiem w grę wchodzi wówczas dodatkowy czynnik: możliwość opadu likwidującego skutki opylu. Tak zatem opylы dolne nie powinny być zasadniczo wykonywane w godzinach 8 — 16. Niedopuszczalność opylów górnych w tym okresie jest tak oczywista, jak tego dowiodły b. liczne, wcześniejsze obserwacje wzrokowe, że uciekanie się do liczbowego potwierdzenia wydaje nam się wręcz niecelowe.