

OBSERWACJE NAD ZDROWOTNOŚCIĄ DRZEWOSTANÓW
I NOWO ZAŁOŻONYCH UPRAW
NAWADNIANYCH ŚCIEKAMI MIEJSKIMI
W OBIEKCIE DOŚWIADCZALNYM IBL W PUCZNIEWIE

Jan Dominik, Jerzy Ważny

CEL, ZAKRES I METODYKA OBSERWACJI

Celem obserwacji, przeprowadzonych w latach 1970-1975, było uzyskanie informacji o wpływie nawadniania ściekami miejskimi na zdrowotność drzewostanów sosnowych i nowo założonych upraw różnych gatunków drzew. Za miarę ewentualnego, ujemnego wpływu nawadniania ściekami przyjęto procent występującego posuszu w drzewostanach sosnowych i procent wypadów w nowo założonych uprawach, rosnących na kwaterach nawadnianych ściekami, w porównaniu z nasileniem wymienionych objawów chorobowych wśród drzew rosnących na działkach nawadnianych wodą czystą i na kwaterach w ogóle nie nawadnianych. Ponadto za miarę ujemnego wpływu nawadniania ściekami przyjęto usychanie pędów wierzchołkowych w nowo założonych uprawach z przyczyn abiotycznych. Poza wymienionymi przyczynami obumierania drzew, związanymi ewentualnie z nawadnianiem ściekami, mogą być także grzyby i owady. Z tego też względu prowadzono ścisłą rejestrację składu gatunkowego i nasilenia występowania szkodliwych owadów i grzybów na poszczególnych kwaterach. Poziomem odniesienia była dokładna rejestracja składu gatunkowego szkodliwych owadów i grzybów, jaką przeprowadzono w latach 1970-1971, a więc jeszcze przed rozpoczęciem nawadniania ściekami.

Dokładne oględziny wszystkich drzew na poszczególnych kwaterach prowadzono późnym latem i w maju w latach: 1970/1971, 1972/1973, 1973/1974 i 1974/1975 w ramach 10 prac magisterskich, wykonywanych w Instytucie Ochrony Lasu i Drewna SGGW—AR [1-10]. Ponadto przeprowadzono w latach 1970-1975 kilkanaście dodatkowych lustracji uzupełniających.

WYNIKI

DRZEWOSTANY SOSNOWE

a. Nasilenie występowania posuszu. Analiza danych liczbowych zebranych w poszczególnych latach wskazuje, że nie ma istotnych różnic w nasileniu występowania posuszu na poszczególnych rodzajach kwater, nawadnianych ściekami i kontrolnych. Procent posuszu na wszystkich rodzajach działek mieści się w granicach naturalnego wydzielania się drzew, typowego dla wieku poszczególnych drzewostanów.

b. Występowanie szkodliwych owadów i grzybów. Skład gatunkowy owadów i grzybów ustalono na podstawie analizy drzew uschniętych. Na wszystkich rodzajach kwater skład gatunkowy owadów — szkodników wtórnych — był podobny i typowy dla wieku obumierających drzew. Typowe było też zasiedlanie przez nie określonych części strzały, niezależnie od rodzaju kwatery. Najliczniej występował cetyniec większy (*Tomicus piniperda* L.). Towarzyszyły mu przede wszystkim smolik drągowinowiec (*Pissodes piniphilus* Hbst.) i kornik ostrozębny (*Ips acuminatus* Gyll.) oraz w mniejszej liczbie przyplaszczek granatek (*Phaenops cyanea* F.), żerdzianka sosnowka (*Monochamus galloprovincialis* Ol.), wykarczak (*Crioccephalus rusticus* L.), szczapówka (*Asemum striatum* L.), tycz cieśla (*Acanthocinus aedilis* L.), cetyniec mniejszy (*Tomicus minor* Hrtg.) i rytownik dwuzębny (*Pityogenes bidentatus* Hrbst.). W 13-letnim młodniku występował także smolik znaczony (*Pissodes notatus* F.). W większości przypadków na obumarłych drzewach stwierdzono opieńkę miodową (*Armillariella mellea* (Vahl ex Fr.) Karst), a w paru wypadkach hubę korzeniową (*Fomitopsis annosa* (Fr.) Karst.) i obwar sosny (*Cronartium asclepiadeum* (Willd.) Fr.).

W badanych drzewostanach stwierdzono występowanie ok. 50 gatunków grzybów patogenicznych drzew leśnych. Na powierzchniach nawadnianych zarysowują się pewne zmiany ilościowe. Stwierdzono wzmożone występowanie na podrostach dębowych mączniaka dębu (*Microsphaera alphitoides* Griff. et Maubl.) oraz grzybów saprophytycznych na pniakach i leżaninie (*Hirschioporus fusco — violaceus* (Ehrenb. ex Fr.) Donk, *Hypholoma fasciculare* Fr., *Stereum purpureum* Pers.), które należą do gatunków o wyższych wymaganiach wilgotnościowych. Nie stwierdzono jednak różnic w porażeniu przez te grzyby powierzchni nawadnianych różnymi dawkami i o różnej częstotliwości.

c. Podsumowanie. Powyższe stwierdzenia wskazują, że w ciągu 4-letniego okresu nawadniania ściekami miejskimi nie zaznaczył się jego ujemny wpływ na zdrowotność drzewostanów. Nie uległ zmianie, w po-

równaniu z okresem przed nawadnianiem, także zespół i liczebność owadów szkodników wtórnych, natomiast zarysował się minimalny wzrost ilościowy grzybów o wyższych wymaganiach wilgotnościowych.

UPRAWY NOWO ZAŁOŻONE

a. Nasilenie wydzielania się posuszu i usychanie pędów wierzchołkowych. Dane dotyczące wypadów możliwe były do uzyskania tylko w stosunku do sosny, modrzewia i dębu, bowiem uprawy tych gatunków dotrwały od 1970 do 1975 roku. Na poszczególnych kwaterach dokonywano jednak poprawek w latach 1970-1972, wymieniając nie tylko martwe sadzonki, ale także drzewka źle rosnące. W związku z tym procent wypadów na poszczególnych działkach obliczano każdego roku w stosunku do pierwotnej liczby sadzonek, wprowadzonych na te działki.

Aczkolwiek uprawy wierzby również przetrwały do 1975 r., trudno było ustalić procent zamarych karp ze względu na duże rozkrzewienie i zachwaszczenie upraw tego gatunku. Procent uschniętych pędów, jak też i pędów pozbawionych liści określano więc szacunkowo.

Na kwaterach z topolą i jesionem dokonano, z powodu bardzo niskiej udatności upraw, dwukrotnej (1973, 1974) wymiany wszystkich drzewek. Uzyskane dane mogą więc stanowić jedynie wyjście do dalszych obserwacji.

Procent zamierających pędów wierzchołkowych obliczano każdorazowo w stosunku do aktualnej liczby drzewek na poszczególnych kwaterach. Procentu tego nie określono dla upraw sosny, bo spora liczba pędów wierzchołkowych u tego gatunku została uszkodzona w toku prac pielęgnacyjnych. Trudno więc było łączyć obumieranie tych pędów tylko z wpływem warunków siedliskowych. Analiza danych liczbowych uzyskanych w poszczególnych latach okresu 1970-1975 na wszystkich rodzajach kwater pozwala jedynie na stwierdzenie, że największy wypad wśród sadzonek miał miejsce jeszcze przed rozpoczęciem nawadniania. Natomiast zebrane dane liczbowe nie pozwalają jeszcze na wyciągnięcie wniosków o wpływie nawadniania ściekami na zdrowotność upraw. Rozpiętość i zróżnicowanie wypadów jest bardzo duże, nawet w obrębie tego samego rodzaju kwater. Wskazuje to, że na wielkość wypadów wywierały wpływ i inne czynniki, nie związane z nawadnianiem ściekami. W grę wchodziły tu więc złe warunki wzrostu, jak np. niezgodność ich wymagań ekologicznych z siedliskiem i niezbyt poprawna technika sadzenia. Do pogorszenia warunków startowych przyczyniły się również zmiany struktury gleby, związane z formowaniem kwater. Tak np. złe ubicie gleby nad rurociągiem było przyczyną bardzo wysokiej śmiertelności sadzonek na kwaterach, pod którymi rurociąg ten przechodził.

Uzyskanie miarodajnych wyników w sprawie wpływu nawodnień ściekami na zdrowotność upraw jest trudne także ze względu na zmiany w metodyce nawodnień i przez późniejsze rozpoczęcie nawożenia mineralnego. Tak np. do sierpnia 1973 r. nawadnianie poszczególnych kwater określono na podstawie teoretycznie obliczonej dawki polewowej w milimetrach, a następnie w ilości m³ wprowadzonych na kwaterę, wyliczoną czasem wylotu przez wpust o średnicy 20 cm. W pierwszych nawadnianiach ścieki nie napotykając na przeszkody łatwo docierały do przeciwnego boku kwatery i tam często zalegały w nadmiernej ilości. Z upływem czasu na skutek intensywnego rozwoju runa woda dochodziła tylko do 1/3-1/2 długości kwatery, przy stosowaniu tego samego czasu wypływu ścieków. Gromadzenie się nadmiaru ścieków w jednym miejscu i brak wilgoci w drugim tej samej działki z pewnością nie pozostało bez wpływu na wielkość wypadów.

Analiza danych liczbowych wskazuje, że liczebność wypadów obniżyła się wydatnie w 1975 r. na wszystkich typach kwater, a różnice w wysokości tego wypadu na działkach nawadnianych ściekami i kontrolnych są nieznaczne.

b. Skład gatunkowy i nasilenie występowania szkodliwych owadów i grzybów. Przy obserwacjach nad nasileniem występowania szkodliwych owadów na poszczególnych kwaterach stosowano następującą skalę:

- | | | |
|---|---|--|
| 0 | — | kilkanaście okazów na całym obszarze upraw danego gatunku; |
| + | — | opanowane do 5 ⁰ /o drzewek na kwaterze; |
| 1 | — | opanowane 5-20 ⁰ /o „ „ |
| 2 | — | opanowane 20-40 ⁰ /o „ „ |
| 3 | — | opanowane 40-60 ⁰ /o „ „ |
| 4 | — | opanowane 60-80 ⁰ /o „ „ |
| 5 | — | opanowane 80-100 ⁰ /o „ „ |

Przy określaniu nasilenia występowania skośnika tuzinka stosowano także skalę Sierpińskiego, w stosunku do igłówki — skalę Burzyńskiego, a w odniesieniu do zwójki pędówki — skalę Śliwy, badając 4-8 drzewek wybranych losowo na poszczególnych kwaterach.

— Topola holenderska „Gerlica” i „Robusta”: *Melasowa populi* L., *Plagioderia versicolora* Laich., *Phyllobius* sp., *Dasichira pudibuda* L., *Phaleria bucephala* L., *Euproctis similis* Fuessly., *Orgyia antiqua* L., *Acronycta* sp., *Dicranura vinula* L., *Amorpha populi* L., *Natodonta ziczac* L., *Stilpnotia salicis* L., *Pristiphora* sp.

Jedynie tylko *O. antiqua* L. występowała na poszczególnych kwaterach w nasileniu +/1. Częstotliwość znajdowania pozostałych gatunków

można określić jako 0/+. Nie stwierdzono różnic w składzie gatunkowym i nasileniu występowania owadów i grzybów na poszczególnych typach kwater (K,S,W.). Z grzybów wystąpiły licznie *Taphrina aurea* (Pers.) Fr. i *Melampsora populina* Kleb.

— Jesion: *Phyllobius* sp., *Orgyia antiqua* L., *Sphinx ligustri* L., *Euproctis similis* Fuessly, *Gracillaria syringella* F., *Lepyrus palustris* Scop.

W latach 1970-1971 wystąpił w dużym nasileniu *Sphinx ligustri* L. Występowanie pozostałych gatunków w ciągu całego okresu obserwacji oraz liczebność *S. ligustri* w latach 1974-1975 można określić jako +. Brak różnic w składzie gatunkowym i nasileniu występowania owadów na poszczególnych typach kwater. Na powierzchniach nawadnianych ściekami wzrosło natomiast poważnie porażenie przez wirozę deformacji liści.

— Dąb: Na powierzchniach nawadnianych porażenie przez mączniaka dębu było 3-krotnie większe niż na nie nawadnianych i obejmowało przeszło 90% sadzonek. Z owadów występowały: *Phalera bucephala* L. (+), *Orgyia antiqua* L. (+).

— Wierzba: *Phyllodecta vitellinae* L., *Lepyrus palustris* Scop., *Orgyia antiqua* L., *Dasichira pudibuda* L., *Phalera bucephala* L., *Euproctis similis* Fuessly, *Caliroa annulipes* Klug. *Pristophora* sp.

W latach 1972-1975 licznie występowała *Caliroa annulipes*. Wzmogoną obecność wykazał także *Lepyrus palustris*. Częstotliwość pozostałych gatunków można określić, zależnie od roku, jako 1 lub +. Nie stwierdzono różnic w liczebności poszczególnych gatunków na kwaterach nawadnianych ściekami i kontrolnych.

Na liściach drzewek na kwaterach nawadnianych pojawił się grzyb *Martinella alpina* f. *celeratominuta* Chabab., gatunek koprofilny, a więc związany ze ściekami.

— Modrzew: Od 1973 r. nasilający się coraz bardziej (4/5), pojaw *Cnaphalodes strobilobius* C. B. i *Coleophora laricella* Hbn. (1/2). Sporadyczne (+) występowanie *Brachyderes incanus* L. i *Eupithecia pusillata* Schiff. Brak różnic w liczebności wymienionych gatunków na poszczególnych typach kwater. Nie stwierdzono objawów porażenia przez grzyby.

— Sosna: Od 1973 r. nasilające się występowanie *Exoteleia dodecella* L. (3/4). Ponadto *Rhyacionia buoliana* Schiff. (+), *Evetria duplana* Hb. (+), *Evetria resinella* L. (+), *Thecodiplois brachyntera* Schwaegr. (+), *Acantholyda hieroglyphica* Christ. (+), *Diprion pini* L. (0/+), *Luperus pinicola* Duft. (+), *Brachyderes incanus* L. (+), *Hylobius abietis* L. (0/

+) *Brachonyx pineti* (+). Stwierdzono występowanie skrzęta sosny (*Melampsora pinitorqua* Rostr) i osutki sosny (*Lophodermium pinastri* Chevr.).

c. P o d s u m o w a n i e. Na wszystkich rodzajach kwater największy wypad sadzonek miał miejsce w okresie poprzedzającym rozpoczęcie nawadniania ściekami. Bez wątplenia wypad ten został spowodowany złymi warunkami startowymi, do których zaliczyć należy przede wszystkim ubóstwo siedliska. Złe warunki startowe wpłynęły również w latach późniejszych (już po rozpoczęciu nawodnień) na wysokość wypadku i jego duże zróżnicowanie, nawet w obrębie kwater należących do tego samego typu (K,S,W.). Obniżenie się procentu wypadu w 1975 r. i nieznaczne różnice w jego wysokości na działkach nawadnianych ściekami lub czystą wodą oraz na działkach nie nawadnianych wskazuje, że drzewka adoptowały się już do nowych warunków. Tak więc obecny stan upraw sosny, modrzewia i dębu może stanowić wyjście do dalszych obserwacji nad wpływem nawadniania ściekami na zdrowotność tych upraw. Wydaje się, że taki okres adaptacji powinien być również uwzględniony w odniesieniu do jesionu i topoli. Za uznaniem obecnego stanu upraw jako odniesienia do dalszych obserwacji przemawia także ustabilizowanie liczby sadzonek na poszczególnych kwaterach w wyniku dokonanych poprawek, jak i stabilizacja w zakresie metod nawadniania.

Aczkolwiek uzyskane wyniki nie pozwalają na miarodajną ocenę wpływu nawadniania ściekami na zdrowotność upraw, za korzystnym wpływem tego zabiegu przemawia bujniejszy wzrost drzewek wszystkich gatunków na działkach nawadnianych ściekami, w porównaniu z działkami nie nawadnianymi. Na korzystny wpływ nawadniania wskazuje także zróżnicowanie wzrostu i wielkość wypadów, nawet w obrębie tych samych działek nawadnianych ściekami. W tych częściach kwater, do których ścieki docierają w dostatecznej ilości, drzewka rosną znacznie bujniej i cechuje je mniejszy wypad niż w miejscach, do których ścieki nie docierają lub docierają w minimalnej ilości. W jakim stopniu jest to wynik wzbogacania gleby w składniki odżywcze, a w jakim wpływ wody — powinny wykazać dalsze obserwacje. Choćby i z tego względu obecny stan upraw należy uznać jako poziom odniesienia do dalszych obserwacji.

Skład gatunkowy owadów i grzybów oraz nasilenie ich występowania były podobne na kwaterach nawadnianych ściekami lub czystą wodą, jak i na kwaterach nie nawadnianych. Zarówno skład gatunkowy jak i nasilenie występowania owadów na poszczególnych gatunkach drzew układały się podobnie, jak w normalnych uprawach tych drzew w odpowiednim wieku. Wyjątek stanowiła uprawa jesionu, na której wzrosło występowanie wirozy deformacji liści, oraz dębu, na której porażenie przez mączniaka było 3-krotnie większe niż na kwaterach nie nawadnianych.

LITERATURA

1. Brodziak Ł.: Występowanie grzybów nadrzewnych w drzewostanach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Puczniewie. Praca dyplomowa. 1971.
2. Czachowski J.: Obserwacje nad zdrowotnością drzewostanów sosnowych nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1974.
3. Dmuchowski M.: Obserwacje nad zdrowotnością drzewostanów sosnowych nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1973.
4. Eggert K.: Obserwacje nad zdrowotnością upraw doświadczalnych na działkach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1975.
5. Eggert P.: Obserwacje nad zdrowotnością drzewostanów sosnowych nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1975.
6. Karwowski A.: Obserwacje nad zdrowotnością upraw doświadczalnych na działkach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1974.
7. Kostkiewicz J.: Obserwacje nad zdrowotnością upraw na działkach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1973.
8. Mochola R.: Obserwacje nad zdrowotnością drzewostanów sosnowych nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1971.
9. Piotrowski J.: Obserwacje nad zdrowotnością upraw na działkach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Nadleśnictwie Bogdańce. Praca dyplomowa. 1971.
10. Sroga W.: Występowanie grzybów nadrzewnych w drzewostanach nawadnianych ściekami miejskimi w obiekcie doświadczalnym IBL w Puczniewie. Praca dyplomowa. 1975.

Я. Доминик, Е. Важны

НАБЛЮДЕНИЯ ПО СОСТОЯНИЮ ЗДОРОВЬЯ НАСАЖДЕНИЙ
И НОВООСНОВАННЫХ КУЛЬТУР ОРОШАЕМЫХ ГОРОДСКИМИ
СТОЧНЫМИ ВОДАМИ В ОПЫТНОМ ОБЪЕКТЕ НИИЛХ
В ПУЧНЕВЕ

Резюме

Целью наблюдений было определение влияния орошения городскими сточными водами на состояние здоровья сосновых насаждений и новооснованных культур различных пород. Мерой предполагаемого отрицательного влияния орошения сточными водами принято считать процент сушняка в сосновых насаждениях и процент выпадания в новооснованных культурах произрастающих на

участках орошаемых сточными водами по сравнению с усилением вышеупомянутых болезненных явлений на деревьях произрастающих площади, орошаемые чистой водой и на участках вообще не орошаемых. Кроме того мерой отрицательного влияния орошения сточными водами является иссыхание верхушек растений на новооснованных культурах, по абиотическим причинам. Проведено точную запись породного состава и усиления появления вредных насекомых и грибов на отдельных участках.

В результате сконстатировано, что на протяжении 5 лет орошения сточными водами не замечено отрицательного его влияния на состояние здоровья сосновых насаждений. Не изменился тоже, по сравнению с предыдущим периодом, состав и количество насекомых — вторичных вредителей, но можно заметить минимальное количественное увеличение появления грибов более требовательных в влаге.

До сих пор полученные результаты исследований не разрешают еще вполне оценить влияние орошения сточными водами на состояние здоровья новооснованных культур. В его пользу надо считать быстрейший рост молодых деревьев всех пород на площадях орошенных, по сравнению с неорошенными. В какой степени является это результатом обогащения почвы питательными веществами, а в какой степени — воды, должны показать дальнейшие наблюдения. Так породный состав, как и усиление появления насекомых и грибов на отдельных породах деревьев, независимо от вида участка, были похожие на обыкновенные культуры этих деревьев. Исключением был ясень на котором усилилось вирусной деформации листьев, а тоже дуба на котором повреждение мучнистой росой было 3-кратно больше на участках орошаемых.

J. Dominik, J. Ważny

OBSERVATIONS ON THE HEALTH STATUS OF STANDS
AND NEWLY ESTABLISHED PLANTATIONS,
IRRIGATED WITH MUNICIPAL SEWAGE IN AN EXPERIMENTAL OBJECT
OF THE FOREST RESEARCH INSTITUTE AT PUCZNIW

S u m m a r y

The purpose of observations was to get information on the impact of irrigated as a measure of a possible negative impact of the irrigation with sewage, when bished plantations of various species. Percentage of mortality in pine stands and in newly established plantations growing on plots irrigated with sewage was accepted as a measure of a possible negative impact of the irrigation with sewage, when compared to the intensity of disease symptoms among trees growing on plots irrigated with tap water and on plots without any irrigation. Besides, drying of leading shoots due to abiotic causes was accepted as a measure of the negative impact of irrigation with sewage in newly established plantations. Strict recording of species composition and the intensity of occurrence of insect and fungal pests was also carried out for individual plots.

As a result, it was found that during the 5 years long period of irrigation with sewage there was marked no negative impact of it upon the health status of pine stands. The community and numbers of insect secondary pests did not change, when

compared to the period from before irrigation. On the other hand a negligible quantitative increase was marked for fungi with greater moisture requirements.

Recent results of observations do not allow yet to evaluate thoroughly the impact of irrigation with sewage upon the health status of newly established plantations. A more vigorous growth of saplings of all species on irrigated plots, when compared to unirrigated ones, seems to substantiate a favourable influence of irrigation. Further observations ought to indicate to what degree it results from the enrichment of soil in nutrients and to what degree it is an effect of water. Both, the species composition and the intensity of the occurrence of insects and fungi on individual tree species, irrespectively of the kind of plot, took a similar course as in regular plantations of these trees. Exceptions were ash plantations, in which the occurrence of ash virus leaf deformation increased, and oak, on which the infestation by powdery mildew was by thrice higher on irrigated plots.

Prof. dr hab. *Jan Dominik*

Prof. dr hab. *Jerzy Ważny*

Instytut Ochrony Lasu SGGW—AR

Warszawa, ul. Rakowiecka 26/30

Dyrektor Instytutu: prof. dr hab. Jan Dominik