

O biologicznym zwalczaniu szkodników wywołujących zamieranie wiązków

I. Powstanie kłeski wymierania wiązków oraz przebieg choroby w związku z różnymi czynnikami otoczenia

Rodzaj wiązków (*Ulmus*) na terenach Europy, Azji i Ameryki Północnej w ciągu ostatnich 30 lat został jakgdyby skazany na całkowite wyniszczenie. Znaną i wielokrotnie opisywaną, śmiertelną zwykle chorobę wiązków powoduje grzyb — *Graphium ulmi* (*Ceratostomella ulmi* — *Ophiostoma ulmi*), zauważony i opisany po raz pierwszy w Holandii w 1919 r. Według badań Liesego (Eberswalde 1952), wspomniany grzyb pasożytował na wiązkach w Niemczech na terenach lasów łęgowych nad Łabą już w roku 1900. Świadczą o tym pierścienie rocznych przyrostów wiązków z tego roku zaatakowane przez grzybnie. Z Polski pierwszy opisał *Graphium ulmi* Siemaszko (1935) z Pomorza.

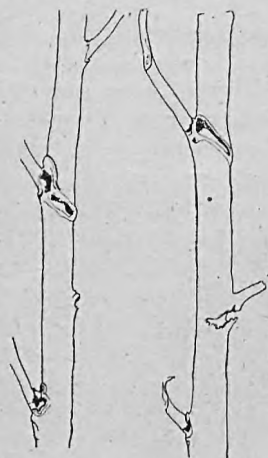
Naturalne siedliska wiązków na obszarze Polski nie są dotychczas dokładnie zbadane. Dwa gatunki rodzimych wiązków: wiąz pospolity (*Ulmus campestris* L. em. Huds.) oraz wiąz szypułkowy (*U. laevis* Pall.) występują u nas z natury na siedliskach łęgowych w zespole *Ficario-Ulmetum campestris* Knapp 1942 (Medwecka-Kornaś 1952), najlepiej wykształconym w południowo-wschodnich częściach Polski. Natomiast wiąz górski, inaczej brzost (*Ulmus scabra* Mill.) przeważnie wchodzi jako składnik naturalny w skład zespołu *Fagetum Carpathicum* Klika 1927, co wskazuje na odmienne wymagania życiowe tego gatunku wiązków w porównaniu z gatunkami wymienionymi powyżej. Dokładne ustalenie pierwotnych siedlisk naszych trzech rodzimych wiązków wymaga jednak dalszych szczegółowych badań.

Siemaszko (1935) podaje, że wspomniany grzybek *Graphium ulmi* może występować na wiązkach albo w formie saprofitycznej w drewnie osobników obumarłych jako czynnik naturalny, przyspieszający proces mineralizacji drewna, albo w pewnych, szczególnych warunkach jako groźny pasożyt o ogromnej sile wirulencji, przynoszący szybką i masową zagładę drzewostanom wiązkowym. Te szczególnie warunki stwarzają omawianemu grzybowi ogłódki (*Scolytidae*), przede wszystkim dwa gatunki: ogłodek wiązkowiec (*Scolytus scolytus* F.) oraz ogłodek wielorzędowy (*Scolytus chelus multistriatus* Mrsh.). Oba te gatunki towarzyszą zawsze

objawom chorobowym wiązów i podobnie jak *Graphium ulmi* odgrywają w życiu wiązów podwójną rolę:

a) na wiązach martwych lub obumierających przechodzą ogłódki swój cykl przeobrazeniowy pod korą, w chodnikach zagłębionych częściowo w bielu. Na takich drzewach wymienione chrząszcze występują jako szkodniki wtórne w następstwie rozmaitych uszkodzeń powodujących osłabienie żywotności drzew;

b) na zdrowych wiązach wylatujące z żerowisk młode ogłódki jako szkodniki fizjologiczne przeprowadzają w sposób pasożytniczy tzw. „żer uzupełniający“ w rozwidleniach gałązek w najwyższych partiach koron drzew (ryc. 1).



Ryc. 1. Żer uzupełniający ogłódka wiązowca (*Scolytus scolytus* F.) na gałązce wiazu (według Eschericha)

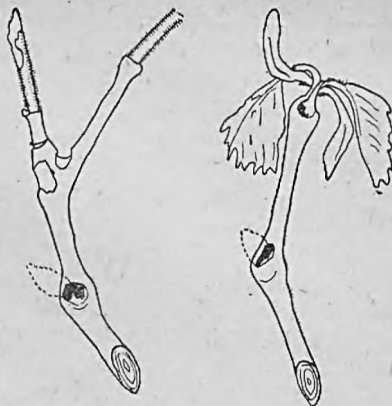
Rozwijający się we wiązie *Graphium ulmi* owocuje pod korą drzewa i tylko w wyjątkowych przypadkach owocniki grzyba napotyka się na zewnątrz kory (Wollenweber, Betrem 1934). Pod korą, jak to stwierdził Siemaszko (1935), wspomniany grzyb wytwarza owocniki wyłącznie w chodnikach ogłódków, ewentualnie w ich najbliższym otoczeniu. Owocniki (*coremia*) *Graphium ulmi* (ryc. 8) dojrzewają i zarodniki wysypują się z nich właśnie w tym okresie, kiedy młode chrząszcze wylatują na swój pasożytniczy żer przeprowadzany w koronach zdrowych wiązów. Zarodniki *Graphium ulmi* posiadają śluzowatą otoczkę, toteż przylepiają się do wszelkich załamania na ciele chrząszczy, które przenosząc je zakażają przez wygryzione ranki naczynia w gałązkach zdrowych drzew. Siemaszko (1935) stwierdził, że zarodniki *Graphium ulmi* posiadają pełną siłę kiełkowania także po przejściu przez przewód pokarmowy ogłódków, które nie żywią się wprawdzie grzy-

bem tak, jak to czynią niektóre gatunki korników (Mathiesen-Käärik 1935), ale zjadają zarodniki przypadkowo wraz z korą lub łykiem. Tak przeniesione zarodniki grzyba kiełkują i grzybnia w postaci długich nitek wrasta szybko w naczynia coraz ważniejsze dla organizmu drzewa, dochodząc na koniec do najmłodszego przyrostu rocznego strzały, gdzie następuje optymalny rozwój pasożyta. Dzięki więc biologicznemu powiązaniu z ogłódkami występuje *Graphium ulmi* w opisanych powyżej warunkach jako typowy pasożyt. Wiąz broni się przed grzybem odcinając za pomocą tzw. wcięstek naczyniowych te gałęzie, które przerasta

grzybnia. Powstają stąd groźne zaburzenia w krążeniu będące główną przyczyną śmierci drzewa, jak to wykazano poniżej (ryc. 2).

Opisane zsynchronizowanie biologiczne grzyba i ogłódków jest najważniejszym, ale nie jedynym powodem szybkiego rozprzestrzenienia się choroby wiązków, spowodowanego ponadto łatwością przenoszenia się ogłódków do miejsc bardzo nieraz odległych (Schwerdtfeger 1944). Zamieranie wiązków w danej okolicy jest zwykle poprzedzone szczególnymi warunkami, które przygotowują odpowiednie podłoże dla niszczyelskiej działalności ogłódków i grzyba. Według wnikliwych i bardzo szczegółowych badań Liesego (1952) z terenów łęgowych nad Łabą w Niemczech oraz badań przeprowadzonych nad wiązami na terenie Puszczy Niepołomskiej (Myczkowski 1949) czynnikiem warunkującym masowe wystąpienie ogłódków, połączone z niszczyelską działalnością *Graphium ulmi*, jest przede wszystkim obniżenie poziomu wód gruntowych na siedliskach wiązków, spowodowane długotrwałą suszą lub regulacją sąsiedniej rzeki czy też zabiegami melioracyjnymi na przyległych terenach.

Obserwacje szeregu badaczy (Siemaszko 1935, Dominik 1936 i in.) wykazały najgwałtowniejsze wymieranie wiązków na stanowiskach położonych w pobliżu zbiorników wodnych, nad rzekami, stawami i jeziorami. Fakty takie zostały podane także z Europy południowej, Rumunii i Bułgarii (Siemaszko 1935). Przyczynę tych trafnych spostrzeżeń wyjaśnił dopiero Liese (1952). Stwierdził on na podstawie długoletnich badań przeprowadzonych na wiązku pospolitym (*Ulmus campestris* L. em. Huds.), że drzewo tego gatunku wytwarza w okresie suszy liczne wciстки w naczyniach bielu, niejednokrotnie na całym przekroju poprzecznym, aż do ostatnich, najmłodszych przyrostów. Zjawisko obfitego wytwarzania wcistek występuje także i u innych gatunków drzew pierścieniocoewowych, jednakże normalnie, zaczipowana całkowicie wcistkami jest tylko twardziel, natomiast biel częściowo zajęty przez wciстки, służy jako magazyn wody dla drzewa. Po przedwczesnym i nienormalnym rozmieszczeniu wcistek w okresie suszy, biel zostaje wyłączony z obiegu wody w pniu drzewa, a zdrowe korzenie, które przy największej nawet suszy po-



Ryc. 2. Żer uzupełniający ogłódka czarnego (*Scolytus laevis* Chap.) na gałązkach wiązu (według Spessivtseff'a)

zostają nieuszkodzone, pompują wodę do twardzieli, która jest bardziej przepuszczalna niż zacopowany biel. To szkodliwe dla drzewa zjawisko nienormalnego przesycaenia twardzieli wodą występuje z dużym nasileniem przede wszystkim na takich siedliskach, gdzie po okresie suszy woda gruntowa wraca do poprzedniego, wysokiego poziomu. Ten fakt groźny dla wiązów rosnących w pobliżu naturalnych zbiorników wodnych potęguje jeszcze inna właściwość wiązów wyrosniętych przy wysokim poziomie wody gruntowej, a mianowicie to, że wiązy w takich warunkach rozmnażają się wegetatywnie przez odrośla korzeniowe i zawsze wykształcają płaski system korzeniowy. Liese (1952) badając systemy korzeniowe drzew rosnących na zalewowych siedliskach nad Łabą stwierdził wielką szkodliwość wahań poziomu wody gruntowej dla wiązów, właśnie z powodu płaskich systemów korzeniowych osobników odrosłowych (ryc. 9); natomiast pewną odpornością odznaczały się wiązy rozmnożone generatywnie i sięgające korzeniami do głębszych warstw gleby.

Szkodliwe działanie suszy potęgują ponadto jeszcze inne okoliczności. Młode wiązy giną zwykle najszybciej (Siemaszko 1935, Dominik 1936, Mańka 1953 i in.). Wskutek małej objętości pnia posiadają one bowiem niewielki zapas wody (Liese 1952). Jeżeli u takich wiązów nastąpi przedwczesne zacopowanie naczyń z powodu suszy, to czynny przy przewodzeniu jest u nich tylko ostatni, najmłodszy przyrost. Gdy i ten przyrost zostanie wyłączony z obiegu na skutek działania toksyn grzyba, drzewo musi zginąć. Ponadto wiąz posiadający czynne naczynia tylko w pierścieniu drewna najbardziej bliskim korze, może zostać niekiedy zabity bez współdziałania grzyba przez same tylko ogłódki, które przecinają łyko i zagłębiają swoje chodniki częściowo w bielu. Następuje to w przypadku takiego rozmieszczenia żerowisk ogłódków, które powoduje przecięcie łyka i zewnętrznych naczyń wczesnego drewna na całym obwodzie pnia.

Wśród licznych opublikowanych prac dotyczących zamierania wiązów daje się zauważyć prawie zupełny brak badań zmierzających do skutecznej likwidacji ogłódków. Prawdopodobnie z tego powodu podawane przez szereg autorów sposoby przeciwdziałania klęsce choroby wiązów przedstawiają tylko półśrodki o wątpliwym znaczeniu. Fakt ten jest tym bardziej uderzający, że przy wielu wnikliwych badaniach mykologów, często podkreślana była groźna dla drzew i ważna rola tych chrząszczy. Dopiero Liese (1952) badając chore wiązy z punktu widzenia fizjologii roślin, podał konkretne sposoby uzdrowienia wiązów przez dobór odpowiednich siedlisk, wyjaśniając gruntownie powody klęski. Jednakże badacz ten również nie podał konkretnych sposobów walki z ogłódkami.

6 W piśmiennictwie dotyczącym zaniku wiązów nigdzie nie napotykamy też wzmianki o zastosowaniu biologicznych sposobów zwal-

czania ogłódków. A przecież biologiczna metoda walki z ogłódkami może się okazać szczególnie ważna tam, gdzie wiązy wprowadzone sztucznie, rosną w niesprzyjających warunkach np. na terenach zadrzewień śródmiejskich.

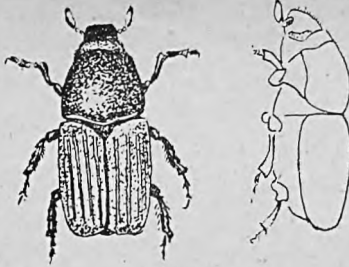
2. Objawy tzw. holenderskiej choroby wiązów

Jak wiadomo, zamieranie wiązów przebiega albo w sposób gwałtowny, albo stopniowo w formie tzw. chronicznej. W przypadku szybkiego zamierania, drzewa zabijane przez *Graphium ulmi* można rozpoznać po usychaniu i brunatnieniu liści w czasie lata, przy czym liście te w znacznej części pozostają na drzewie tworząc charakterystyczne, jednostronne wiechy (ryc. 10) widoczne zwykle na chorym drzewie przez okres zimy. Przy chronicznej formie choroby zamierające wiązy można rozpoznać w okresie późnego lata po plamach zbrązowiałych liści poszczególnych gałęzi, widocznych dobrze na tle zielonych koron. Władnięcie liści występuje na tych gałęziach, które w lipcu i sierpniu zostały objęte żerem uzupełniającym młodych ogłódków. Wielokrotne obserwacje wykazały częste zatrzymywanie się choroby na opisanym powyżej stadium na okres nawet kilku lat, po czym stopniowo grzyb dalej dobijał drzewo.

Innym sposobem zidentyfikowania choroby jest zbadanie przekroju pnia, gałęzi lub gałązek. U drzew opanowanych przez grzyb zwykle występują czarne plamki (ryc. 11) w pierścieniach drewna wczesnego w bielu, spowodowane szernieniem substancji zatrzymujących się w naczyńkach zaczopowanych wciśkami. Według Sie maszki (1935) objawy takie ukazują się zwykle dopiero po trzech latach od roku opanowania wiązu przez *Graphium ulmi*. Jeszcze innym sposobem oznaczenia choroby jest wyszukanie występujących w miesiącach lipcu i sierpniu pod korą, w otoczeniu żerowisk ogłódków, zarodni grzyba w formie białych kuleczek na czarnych nitczkach. *Coremia* te są doskonale widoczne przez lupę. Najpewniejszym sposobem zidentyfikowania grzyba jest wyhodowanie go z materiału wiązowego na sztucznych pożywkach w laboratorium do łatwo oznaczalnego stadium owocowania.

3. Owady szkodniki wiązów

Spośród wszystkich ogłódków żyjących na naszych rodzimych wiązach dwa gatunki, jak to już powyżej wspomniano, są głównymi sprawcami wymierania wiązów. Są to: ogłodek wiązowiec (*Scolytus scolytus* F., ryc. 3) oraz ogłodek wielorzędowy (*Scolytochelus multistriatus* Mrsh., ryc. 4). Oba te gatunki występują w Polsce na terenie całego zasięgu geograficznego wiązów (Nunberg 1928). Masowe pojawy tych ogłódków obserwowano zarówno wśród zadrzewień śródmiejskich, jak i w drzewostanach wiązowych w przyrodzie. Oba te chrząszcze zimują w stadium dorosłej larwy, rzadziej



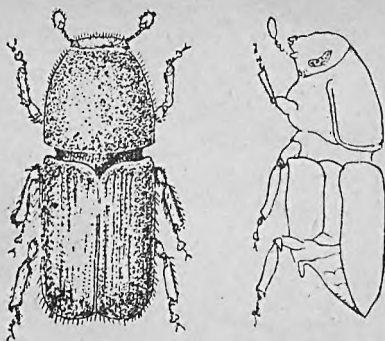
Ryc. 3. Ogłodek wiązowiec (*Scolytus scolytus* F.), z rodziny ogłodekó (Scolytidae), oryg., powiększ. 6-krotnie

w stadium poczwarki. Są szczególnie czule na temperaturę, jak zresztą większość korników. Dlatego można zwykle napotkać na opadniętych przez ogłódki wiązach równoczesne, rozmaite stadia ich cykliów przeobrażeniowych w zależności od środowiska drzew oraz od przebiegu pogody w danym roku. W okolicach Krakowa około 20 maja rozpoczyna się zwykle rójka ogłodka wiązowca, a pod koniec maja roi się ogłodek wielorzędowy. Na terenie miast powstają fenologiczne następują u obu opisywanych ogłodekó o kilka dni wcześniej aniżeli w lasach. W tym przypadku prawdopodobnie na wcześniejszy, a także zwykle obfitszy pojaw chrząszczy wpływa łagodniejszy i bardziej wyrównany klimat miast. Oba opisywane ogłódki posiadają generację jednoroczną. W sprzyjających warunkach u ogłodka wiązowca można niekiedy zaobserwować dwie rójki w ciągu jednego roku. W drugiej połowie lipca, w sierpniu oraz sporadycznie z początkiem września młode ogłódki, jak to już powyżej opisano, wylatują z żerowisk na tzw. żer uzupełniający, w czasie którego zakażają zarodnikami *Graphium ulmi* zdrowe wiązki. Jak wiadomo ogłódki wiązowe są polifagami, ponieważ sporadycznie występują także na innych gatunkach drzew (Karpiński, Strawiński 1948, Nunnberg 1930). Jednakże swój pasożytniczy żer uzupełniający przeprowadzają ogłódki wiązowe wyłącznie tylko w koronach wiązó w zdrowych, żywych gałęziach. Natomiast *Graphium ulmi* według dotychczasowych badań jest monofagiem wiązowym.

Oprócz ogłodekó, na gałęziach wiązó żerują w okresie lata czerwce (*Eriococcus spurius* Ldgr.). Samczyki czerwców są lotne, natomiast samiczki siedzą nieruchomo, rzędami na gałązkach wiązó, wysysając soki. Na skutek żeru czerwców kora pęka i łuszczy się, przy czym usychają nawet gałęzie o średnicy do 1 cm. Ponieważ gałązki takie na wiosnę nie wytwarzają liści, można by takie wiązki mylnie określić jako opadnięte przez *Graphium ulmi*. Łatwo jednak takiemu twierdzeniu zaprzeczyć po dokładnym obejrzeniu uschniętych gałązek, które w przypadku uszkodzenia przez ogłódki są w charakterystyczny sposób zranione w rozwidleniach, natomiast przy uszkodzeniu przez czerwce występują podłużne, długie pęknięcia kory.

Znanym zjawiskiem są często występujące na liściach wiązó zoocecidia. Powodują je mszyce, z których najpospolitsze są dwa

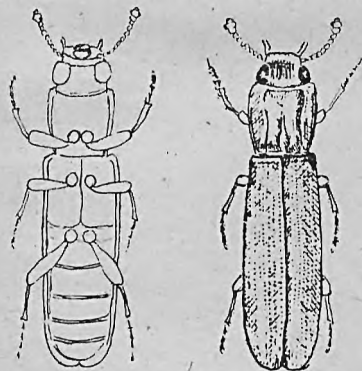
gatunki: *Schizoneura ulmi* Deg. oraz *Tetraneura ulmi* Geer. Galasy mszyc na liściach wiązków dochodzą do wielkości dużego jabłka i występują niejednokrotnie w takiej masie, że pod ich ciężarem łamią się gałęzie (Escherich 1923). *Schizoneura ulmi* powoduje zwijanie się liści i przeobrażenie tego gatunku następuje wewnątrz takich rurek liściowych. Natomiast *Tetraneura ulmi* żyje i przeobraża się wewnątrz galasów na górnej stronie blaszki liściowej. Zer wymienionych mszyc, które występują jako szkodniki pierwotne na zdrowych wiązach, powoduje osłabienie żywotności opadniętych drzew. W następstwie takich uszkodzeń wiązy stają się nieodporne na najgroźniejsze dla nich ogłódki, które właśnie wyszukują osłabione drzewa.



Ryc. 4. Ogłodek wielorzędowy (*Scolytochelus multistriatus* Mrsh.), z rodziny ogłódków (*Scolytidae*), oryg., powiększ. 12-krotnie

4. Owady pożyteczne żyjące na wiązach

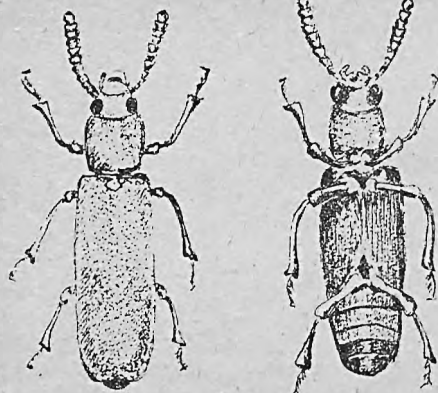
Do biologicznego zwalczania opisanych powyżej owadów szkodliwych, niszczących nasze rodzime wiązy, według dotychczasowych nielicznych obserwacji mogą być użyte owady drapieżne i pasożytnicze, towarzyszące w przyrodzie wyżej wymienionym szkodnikom i ograniczające z natury rozprzestrzenianie się tych ostatnich.



Ryc. 5. *Aulonium trisulcatum* Geoffr., z rodziny *Colydidae*, oryg., powiększ. 9-krotnie

Według obserwacji przeprowadzonych w okolicach Krakowa, groźnymi wrogami ogłódków wiązowych są dwa drapieżne chrząszcze: *Aulonium trisulcatum* Geoffr. z rodziny *Colydidae* oraz *Paraphleus bicolor* Oliv. z rodziny *Tenebrionidae*. Oba wymienione chrząszcze przeobrażają się w żerowiskach ogłódków pod korą wiązków.

Aulonium trisulcatum (ryc. 5) podłużny, brązowy, spłaszczony, 5 mm długi chrząszcz, posiada na głowie charakterystyczny rysunek złożony z 6 bruzd. Owad ten reaguje bardzo wyraźnie na światło



Ryc. 6. *Paraphleus bicolor* Oliv. z rodziny Tenebrionidae, oryg., powiększ. 12-krotnie

dzienne. Wyjęty spod kory porusza się niezgrabnie i stara się przedostać w miejsce zaciemnione, gdzie siedzi nieruchomo przez kilka godzin. Natomiast w chodnikach ogłódków chodzi szybko i zwinnie, jednak obserwowanie go tam jest utrudnione, ponieważ po odchyleniu kory natychmiast nieruchomieje lub zagrzebuje się w trociny. *Aulonium* zimuje w postaci poczwarki, którą można napotkać zwykle w kolebce poczwarkowej ogłódka wiaźowca. Owad dojrzały pojawia się wcześniej. Już

w początkach czerwca można go zobaczyć w niedokończonych chodnikach ogłódków. Pięknie uprzątnięty przez samiczkę ogłódka chodnik macierzysty, z jajami złożonymi w nyżach jajowych, zabezpieczonymi ubitą warstwą trocin, wygląda po przejściu przezeń opisywanego drapieżcy jak pobojowisko. W drugiej połowie czerwca pojawiają się w żerowiskach ogłódków larwy *Aulonium trisulcatum*. Są one białe z widoczną czarną nitką przewodu pokarmowego. Posiadają głowę podobną nieco do głowy owada doskonałego, zaopatrzoną w parę potężnych szczęk. Są drapieżne i żywią się larwami ogłódków. W jednym żerowisku ogłódka wiaźowca napotkano najwyżej 3 larwy *Aulonium trisulcatum* przeciętnie na około 80 do 100 larw szkodnika. Larwy drapieżcy są tak żarłoczne, że zwykle wyniszczają doszczętnie larwy ogłódka. W miarę dorastania larwy *Aulonium* nabierają barwy kremowej, przy czym nie odcina się już na tle ich ciała czarny przewód pokarmowy. Przepoczwarczają się, jak już wspomniano, wewnątrz żerowisk ogłódków. Na razie nie poczyniono obserwacji co do innych szczegółów biologii *Aulonium trisulcatum*. Interesujące byłoby stwierdzenie, w jaki sposób te pożyteczne drapieżniki przechodzą z jednego żerowiska ogłódka do drugiego. W porze dziennej nie obserwowano ich na korze wiaźów. Brak również danych co do lotów *Aulonium trisulcatum*, co do pory kopulacji oraz innych szczegółów cyklu rozwojowego tego pożytecznego owada. Nie wiadomo również czy opisywany owad posiada generację jednoroczną, czy wieloletnią. *Aulonium trisulcatum* żeruje przede wszystkim w chodnikach ogłódka wiaźowca, a tylko sporadycznie napotkano go w chodnikach ogłódka wielorzędownego.

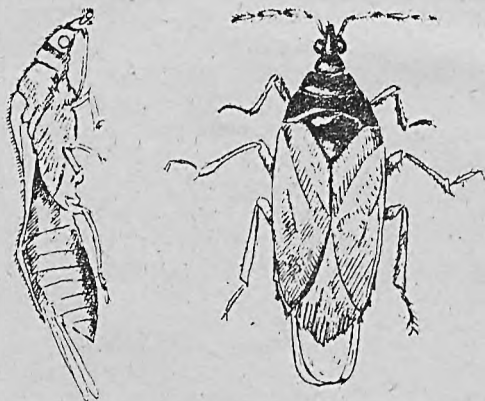
Innym drapieżcą tępiącym ogłódki wiązowe jest chrząszcz *Paraphleus bicolor* Oliv. (ryc. 6). Podobnie jak powyżej opisany drapieżca, *Paraphleus bicolor* jest spłaszczony, a tym samym przystosowany do życia wewnątrz żerowisk ogłódków pod korą. Chrząszcz ten dochodzi do 4 mm długości, trafiają się także mniejsze okazy. Ciało tego owada okrywa twardy pancerz chitynowy. Przedplecze, głowa oraz przednia część tułowia są barwy ceglastej, pozostała część ciała jest barwy czarnej. Jest zwinny i szybki; spłoszony porusza się niby małymi susami, tak samo sprawnie do tyłu jak i ku przodowi. Występuje w dużych ilościach w żerowiskach wszystkich ogłódków na wiązach. Dotychczasowe obserwacje nad jego biologią są bardzo skąpe. *Paraphleus bicolor* nie reaguje zupełnie na światło dzienne i zachowuje się równie swobodnie w ciemności pod korą, jak i w pełnym świetle słonecznym na zewnątrz kory. Obserwowano częste przeloty tych chrząszczy z drzewa na drzewo oraz przechodzenie w dzień po korze z jednego żerowiska ogłódka do drugiego. W okresie czerwca i lipca opisywane owady wykazują szczególną ruchliwość. *Paraphleus bicolor* zjada masowo jaja ogłódków wybierając je systematycznie i dokładnie z niż jajowych, umieszczonych po obu stronach chodnika macierzystego ogłódka. Obserwowano go w czasie takiej czynności, przy czym obliczono, że zjadł 38 jaj ogłódka wiązowca w przeciągu 25 minut. Przeobrażenie opisywanego owada, jak to już wspomniano, następuje w chodnikach ogłódków. Larwa pojawia się około połowy czerwca, jest drapieżna i zjada larwy ogłódków pozostawiając zwykle niedojedzoną skórkę. Obserwowano ją również zjadającą w chodnikach larw ogłódków trociny pomieszane z ekskrementami.

Paraphleus bicolor wystąpił licznie na wszystkich wiązach opadniętych przez ogłódki, natomiast *Aulonium trisulcatum* występował tylko na grubokorych, starszych wiązach, wyraźnie omijając młode, cienkokore, obumierające drzewa. Oba opisane powyżej pożyteczne drapieżniki wystąpiły w okolicach Krakowa w dużych ilościach zarówno na terenie zadrzewień śródmiejskich w Krakowie, jak i w zatakowanych przez ogłódki drzewostanach wiązowych w Puszczy Niepołomskiej. Na poszczególnych, opadniętych przez ogłódki wiązach zaobserwowano całkowite wyniszczenie larw ogłódków przed ich przepoczwarczeniem się przez wyżej opisane drapieżne chrząszcze. W ten sposób pożyteczne owady nie dopuściły do wylotu młodych chrząszczy z tych drzew na decydujący o wymieraniu wiązków żer uzupełniający.

Oprócz tych dwu zasadniczych wrogów ogłódków wiązowych występują na wiązach jeszcze inne owady drapieżne, zwalczające szkodliwe chrząszcze. Zaobserwowano polujące na ogłódki 3 chrząszcze z rodziny kusakowatych (*Staphylinidae*), z których jeden — *Staphylinus ophthalmicus* Scop. polował na korze wiązków, natomiast dwa

inne: *Gauropterus fulgidus* Er. oraz *Gauropterus* sp. polowały pod korą w chodnikach ogłodków.

Dalszym drapieżnym owadem polującym na szkodniki wiązków jest pluskwiak *Anthocoris gallarum ulmi* (Deg.) (ryc. 7). Ofiarami tego pożytecznego owada są opisane powyżej szkodliwe mszyce: *Schizoneura ulmi* Deg. oraz *Tetraneura ulmi* Geer., żyjące na liściach wiązków. Obserwacje nad biologią opisywanego pluskwiaka przeprowadzono w Ogrodzie Botanicznym UJ w Krakowie w roku 1949. W pierwszej połowie lipca pojawiły się w rurkach liściowych *Tetraneura ulmi* oraz w galasach *Schizoneura ulmi* żarłoczne larwy *Anthocoris gallarum ulmi* niszczące masowo mszyce przez wysysanie ich za pomocą klujki. Owady doskonale opisywanego pluskwiaka pojawiły się z początkiem sierpnia. W okresie poprzedzającym pojawienie się owadów doskonałych, larwy pluskwiaka wyniszczyły prawie doszczętnie mszyce na obserwowanym wiązku. Można było wówczas



Ryc. 7. Pluskwiaki (*Rhynchota*); *Anthocoris gallarum ulmi* (Deg.), oryg., powiększ. 15-krotnie

zaobserwować częste przypadki kanibalizmu, przy czym zawsze larwa *Anthocoris gallarum ulmi* była wysysana przez imago swego gatunku.

W Puszczy Niepołomskiej w obumierających drzewostanach wiązkowych wystąpiły bardzo licznie pasożytnicze błonkówki z rodzin: *Ichneumonidae*, *Braconidae* oraz *Chalcididae*. Na razie brak bliższych obserwacji nad biologią tych spośród nich, które pasożytują na larwach i poczwarkach ogłodków wiązkowych. Szereg gatunków z wymienionych powyżej rodzin szczególnie z rodzajów *Ichneumon*, *Bracon* i *Cryptus*¹ można było zaobserwować na korze wiązków opadniętych przez ogłodki. Na wyżej wymienionym terenie najliczniej

12 ¹ Oznaczył mgr Janusz Głowacki z Warszawy,

wystąpiły wspomniane błonkówki w lipcu przed wylotem młodych chrząszczy na żer uzupełniający, przy czym największe ich ilości siedziały na korze wiązów, pod którą znajdowały się larwy ogłodków lub latały w pobliżu. Błonkówki pasożytnicze odwiedzały szczególnie takie wiązy, które rosły w zacisznych i dobrze nasłonecznionych miejscach. W chłodniejsze dni frekwencja opisywanych owadów pasożytniczych była o wiele słabsza i kiedy w takim dniu słońce schoowało się za chmurę, ustawał wszelki ruch pasożytów; natomiast przy ponownym ukazaniu się słońca owady te natychmiast rozpoczynały ożywioną działalność. Celem szczegółowych badań przeprowadzanych drogą sztucznych hodowli owadów pasożytniczych będzie ustalenie, które gatunki pasożytniczych błonówek niszczą larwy ogłodków, a które być może pasożytują na innych owadach towarzyszących ogłodkom na wiązach. Na terenie zadrzewień śródmiejskich w wiązach zaatakowanych przez ogłodki. Prawdopodobnie brak kwiatów, których pyłkiem żywią się owady doskonale błonówek pasożytniczych, a być może i inne jakies czynniki uniemożliwiają ich występowanie w miastach. Brak pasożytów ogłodków na terenie miast jest prawdopodobnie jedną z przyczyn szczególnego nasilenia choroby wiązów na obszarach zadrzewień śródmiejskich.

5. Zakończenie

Zagadnienie zaniku wiązów jest sprawą ważną z punktu widzenia gospodarki w kraju. Z powodu masowego wymierania wiązów i zupełnej bezradności człowieka wobec tej groźnej klęski pojawiają się ze strony fachowców głosy o całkowitym zaniechaniu hodowli rodzimych wiązów, które pomimo wielkich zalet przedstawiają zbyt duże ryzyko dla hodowców ze względu na ich nietrwałość. Jak wiadomo dwa gatunki: wiąz pospolity oraz wiąz górski czyli brzost stanowią cenny materiał meblarski i fornierowy. Ponadto rodzime wiązy, jako gatunki szczególnie odporne na dymy i gazy zagrażające zieleni miast, nadają się doskonale do wprowadzania na tereny zadrzewień miast i osiedli (ryc. 12). Z powyższych względów sprawa walki z chorobą niszczącą wiązy na terenie naszego kraju powinna znaleźć należyte zrozumienie i poparcie czynników kierujących gospodarką narodową.

Z wielką ostrożnością należy traktować sprawę tzw. „odpornych wiązów“. Szereg prób przeprowadzonych na terenie Niemiec, Holandii, Hiszpanii i innych krajów (Schwerdtfeger 1944, Liese 1952 i in.) wykazał bezowocność selekcji drzew ze względu na ich odporność na opisaną powyżej chorobę. Po dokładnym przeanalizowaniu przebiegu zjawiska zaniku wiązów staje się zrozumiałe, że trudno tu w ogóle mówić o odporności drzew na grzyb, gdyż to mogłoby być możliwe jedynie w przypadku samorzutnego przeno-

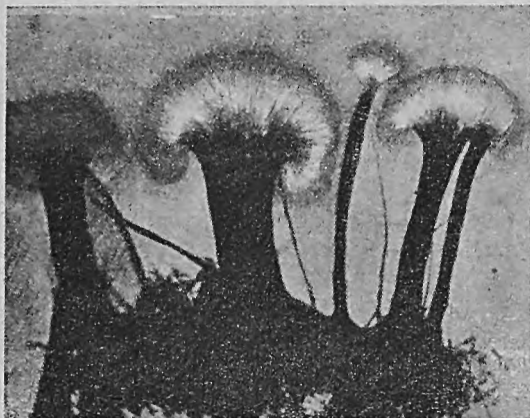
szenia się zarodników *Graphium ulmi*. Ponieważ jednak, jak to wyżej opisano, zarodniki pasożyta przenoszą ogłódki zakażając je wprost w wygryzione przez siebie ranki, najodporniejszy nawet wiąz, przy powtarzaniu się tego zakażenia co roku i obejmowaniu żerem w ostatecznym efekcie całej korony drzewa, musi ulec grzybowi. Takie twierdzenie umacniają jeszcze badania mykologów (Schwerdtfeger 1944, Mańka 1953), którzy stwierdzają interesującą odporność wiązów ogławianych lub też krzewiastych wiązów pochodzenia azjatyckiego. Można z dużym prawdopodobieństwem przypuszczać, że w obu wspomnianych powyżej przypadkach ogłódki nie przeprowadziły pasożytniczego żeru uzupełniającego w koronach takich wiązów, bo albo gałązek korony w ogóle nie było, albo też cała korona znajdowała się zbyt nisko, a jak to wyżej nadmieniono, ogłódki wiązowe opadają przede wszystkim dobrze nasłonecznione najwyższe partie koron wiązów. Natomiast odporniejsze na chorobę mogą się okazać te wiąz, które nie wykazują tendencji do przedwczesnego, masowego wytwarzania wcisteł w bielu (Liese 1952). Wyszukanie odpornych odmian wiązów mogłoby więc nastąpić jedynie na drodze szczegółowych badań nad fizjologią ich rozwoju.

6. Wnioski

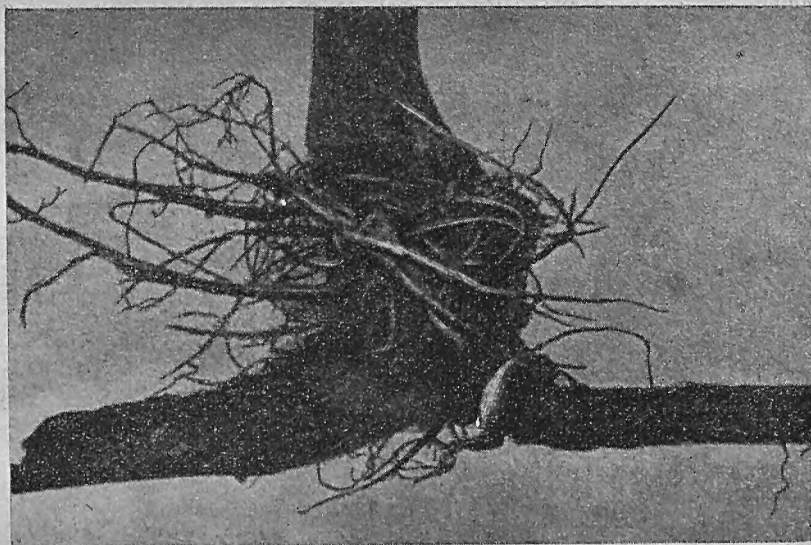
Z powyższych rozważań oraz z zestawienia niewystarczających dotychczasowych obserwacji można wysnuć następujące wnioski, które być może dopomogą do dokładniejszego zaanalizowania przy-

czyn zniknięcia wiązów i wyszukania sposobów przeciwdziałania omawianej kłęsce.

1) Najważniejszym zadaniem przy ograniczaniu kłęski zamierania wiązów jest walka z ogłódkami wiązowymi, które warunkują pasożytnicze występowanie *Graphium ulmi*. Bez współdziałania ogłódków grzyb ten jest saprofitem żyjącym w drewnie obumarłych wiązów. Zwalczenie ogłódków oraz trwałe zabezpieczenie się przed ich masowym występowaniem da się



Ryc. 8. Owocniki (*conidia*) *Graphium ulmi* powiększone około 110 razy. Wyraźnie widoczne spory zebrane w białe kule na czarnych nitkach (według J. Liesego, 1952)

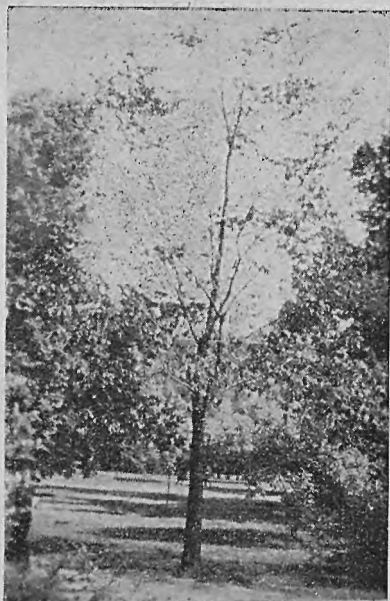


Ryc. 9. Odrosłe wiąz pospolitego (*Ulmus campestris* L. em. Huds.) z widocznym płaskim i słabym systemem korzeniowym ponad korzeniem drzewa matecznego (według J. Liesego, 1952)

być może uzyskać przez wykorzystanie naturalnych wrogów tych szkodliwych chrząszczy.

2) Najgroźniejszym dla wiązów okresem jest pora wylotu młodych ogłodków na żer uzupełniający w korony zdrowych drzew. Następuje to zależnie od przebiegu pogody w danym roku w czasie od 15 lipca do pierwszych dni września. Wiązy zaatakowane w danym roku przez ogłodki należy z powyższych względów pozostawić przez zimę, aby na wiosnę roku przyszłego posłużyły jako "pułapki stojące" dla nowego pokolenia ogłodków. Drzewa takie należy dokładnie oznaczyć farbą i wyciąć przed 15 lipca, okorować i korę wraz z gałęziami natychmiast spalić. W ten sposób zostaną wyniszczone duże ilości ogłodków, które przede wszystkim przeobrażają się na wiązach już poprzednio osłabionych przez rozmaite czynniki. Dla ochrony wiązów szczególnie cennych, np. drzew zabytkowych można by przeprowadzić obcinanie w okresie zimowym tych gałęzi, które w lecie poprzedniego roku były przedmiotem żeru uzupełniającego ogłodków. W ten sposób cenne drzewo zostanie zabezpieczone przed dalszym wrastaniem grzyba. Należy zwrócić baczną uwagę na zabezpieczenie ran powstałych przez obcięcie, ponieważ wiązy są nieodporne na okrzesywanie.

3) Na podstawie przedstawionych wyników dotychczasowych 15



Ryc. 10. Wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis* Pafl.). Drzewo ginące na skutek gwałtownie przebiegającej choroby. Widoczne jednostronne wiechy ześchłych liści

Fot. S. Myczkowski w czerwcu 1949 r.

4) Ważnym czynnikiem przygotowującym warunki dla masowego pojawu ogłódków wiązowych jest obniżenie poziomu wód gruntowych, którego następstwem jest zmniejszenie się żywotności wiązów. Wobec ogólnego odwodnienia obszarów naszego kraju (Strzemiński 1954) szczególnie groźne dla wiązów są błędnie przeprowadzane zabiegi melioracyjne, niewłaściwa regulacja rzek oraz nieprzemysłane osuszanie bagien i innych terenów położonych w pobliżu drzewostanów wiązowych. Istnieje pewne prawdopodobieństwo, że rozwój kłęski wymierania wiązów w latach 1920 do 1930

badan, które wykazały całkowitą bezsilność człowieka wobec kłęski wiązów, szczególnie pilną staje się sprawa opracowania biologicznych metod zwalczania szkodników wiązowych. Istnieje duże prawdopodobieństwo skutecznego wykorzystania przy powyższym zwalczaniu naturalnych wrogów szkodników takich, jak: pasożytnicze błonkó wki, drapieżne chrząszcze oraz pluskwiak, opisane powyżej. Opracowanie konkretnych metod walki biologicznej może nastąpić dopiero po dłuższych, szczegółowych badaniach. Oprócz badań nad wrogami ogłódków spośród owadów, należy także przeprowadzić badania nad możliwością wykorzystania grzybów owadobójczych do zwalczania tych szkodliwych chrząszczy. Również nieznaną zupełnie jest rola ptaków owadożernych, które być może przyczyniają się w przyrodzie do zwalczania ogłódków wiązowych.



Ryc. 11. Przekrój poprzeczny przez gałąź wiązu opadniętego przez *Graphium ulmi*. Ostatni przyrost roczny posiada liczne ciemne plamki powstałe w wyniku działalności grzybni (według J. Liesego, 1952).

na obszarach Europy zachodniej został spowodowany ogólnym obniżeniem poziomu wód gruntowych na kontynentach. Jednakże równie prawdopodobne wydaje się przypuszczenie, że masowe wprowadzenie wiązków na niewłaściwe dla nich siedliska w miastach, parkach, alejach etc., umożliwiło wystąpienie ogłódków wiązkowych na tak ogromną skalę. To drugie przypuszczenie zdaje się potwierdzać fakt szybkiego rozprzestrzenienia się kłęski wiązków na terenie Ameryki Północnej spowodowanego przez ogłódki przewiezione z Europy w kłocach fornierowych (Boyce 1948). Najprawdopodobniej jednak wszystkie przytoczone powyżej okoliczności spowodowały zachwianie się równowagi biologicznej pomiędzy wiązkami a ich saprofitycznym grzybem, co umożliwiło wystąpienie w formie pożytecznego *Graphium ulmi* w formie groźnego pasożyta.

5) Badania nad poziomem wód gruntowych w glebach naszego kraju przeprowadzone na dużą skalę wyjaśniłyby prawdopodobnie w dużym stopniu powody regionalnego lub lokalnego wymierania wiązków. Skartowanie istniejących obecnie w Polsce naturalnych drzewostanów wiązkowych oraz stałe obserwacje nad ich rozwojem mogłyby być wskaźnikiem i miarą stopnia odwodnienia kraju spowodowanego wycinaniem lasów oraz niewłaściwymi zabiegami melioracyjnymi.

6) Należy przeprowadzić szczegółowe badania nad anatomią drewna poszczególnych gatunków wiązków. Celem tych badań powinno być stwierdzenie stopnia zaczopowania naczyń w drewnie, jak również rozmieszczenia wcisteł na przekroju poprzecznym pnia u wiązków rosnących na rozmaitych siedliskach w przyrodzie oraz porównawczo na terenach zadrzewień śródmiejskich. Istnieje duże prawdopodobieństwo uzyskania na drodze takich właśnie badań odpornych odmian rodzimych wiązków.

7) Jak to wykazały badania Liesego (1952), dobór odpowiednich siedlisk powiększa odporność wiązków na opisaną chorobę. Wiązy



Ryc. 12. Wiąz szypułkowy (*Ulmus laevis* Pall.) w Parku Krakowskim w Krakowie
Fot. S. Myczkowski w kwietniu 1954 r.



Ryc. 15 Wiąz górski (*Ulmus scabra* Mill.)
w Parku Krakowskim w Krakowie

Fot. S. Myczkowski w kwietniu 1954 r.

kami wiązów. Zabiegi takie są z góry ponieważ:

a) opryskiwanie drzew środkami owadobójczymi nie spowoduje wyniszczenia ogłodków ukrytych pod korą chorych wiązów;

b) opylanie lub opryskiwanie chemikaliami koron zdrowych wiązów dla osłabienia groźnego żeru uzupełniającego ogłodków jest niecelowe ze względu na niejednoczesny wyłot młodych chrząszczy, trwający niejednokrotnie nawet przez dwa miesiące w tej samej okolicy. Ponadto zabiegi takie mogą zmniejszać żywotność drzew;

c) wstrzykiwanie środków chemicznych do pni chorych wiązów w celu zatrucia grzyba lub żerujących szkodników owadzych jest bezowocne, ponieważ u drzew takich z powodu nienormalnego rozmieszczenia wcistek (Liese 1952) i związanych z tym zjawiskiem

o płaskich systemach korzeniowych są szczególnie narażone na uszkodzenia z powodu suszy. Nie należy rozmnażać nigdy wiązów wegetatywnie, bowiem tak uzyskane sadzonki będą posiadały szczególnie płaskie systemy korzeniowe. Do hodowli należy dobierać wiąz wytworzące głębiej sięgające korzenie. Być może uda się wyróżnić pewne odmiany rodzimych wiązów o silniej rozbudowanych systemach korzeniowych. Właściwość taką u wiązów można by jeszcze spotęgować przez zakładanie szkółek wiązowych w miejscach o możliwie niskim poziomie wody gruntowej, celem uzyskania materiału sadzonekowego o korzeniach sięgających do głębszych warstw gleby.

8) Nie należy stosować chemicznych środków w walce ze szkodnikami

kazane na niepowodzenie

zaburzeń w krążeniu, substancje grzybo- i owadobójcze nie zostałyby rozprowadzone w organizmie drzewa.

9) Jednym z najważniejszych sposobów opanowania kłęski wymierania wiązków jest przestrzeganie zasad higieny na terenie zadrzewień i drzewostanów wiązowych. Przetrzymywanie na pniu obumarłych wiązków aż do czasu letniego wylotu młodych chrząszczy, a także przechowywanie nieokorowanych, wyciętych kłód chorych drzew tego rodzaju jest bardzo często powodem masowego wystąpienia ogłodków. Dla ochrony zadrzewień wiązowych konieczna jest dokładna znajomość przebiegu procesu chorobowego, który jak to powyżej przedstawiono jest bardzo skomplikowany, a ponadto jeszcze modyfikowany wpływem warunków otoczenia.

10) Przy wprowadzaniu wiązków na „tereny zielone“ miast i osiedli należy zwracać szczególną uwagę na dobór odpowiednich siedlisk ze względu na poziom wody gruntowej. Najodpowiedniejsze będą w tym przypadku pasy zieleni w dolinach rzek, w miastach oraz tereny zadrzewiane w pobliżu zbiorników wodnych, zbliżone pod względem ekologicznym do naturalnych siedlisk wiązków. Jako przykład można tu przytoczyć fakt, że w czasie masowego wymierania wiązków na terenie miasta Krakowa w latach 1947 do 1950 zupełnie nie ucierpiały liczne wiązki rosnące dziś jeszcze w dolinach Rudawy i Wisły. Wiązki przeznaczone do zadrzewiania terenów nadrzecznych powinny być jednak wyhodowane przy możliwie niskim poziomie wody gruntowej celem uzyskania sadzonek o głębiej sięgających systemach korzeniowych.

PIŚMIENNICTWO

Boyce J. S. (1948). *Forest Pathology*. London.

Buisman Chr. (1933). *Phytopatologische Zeitschrift*.

Dominik T. (1936). *Spostrzeżenia i rozważania nad holenderską chorobą wiązków powodowaną przez Graphium ulmi* Sch war z. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych. XXXVIII.

Dominik T., Zaleski K. (1936). *Groźna choroba wiązków i możliwości jej zwalczania*. Roczniki Nauk Rolniczych i Leśnych. XXXVI.

Escherich K. (1923). *Die Forstinsekten Mitteleuropas*. Berlin.

Eves K. (1937). *Vorming von Thyllen in geveld Beukenhout*. Wageningen.

Karpiński J. J., Strawiński K. (1948). *Korniki ziem Polski*. Lublin.

Kleine R. (1908/9). *Die europäischen Borkenkäfer und ihre Feinde aus den Ordnungen der Koleopteren und Hymenopteren*. Ent. Bl. IV. V.

Knapp R. (1942). *Zur Systematik der Wälder, Zwergstrauchheiden und Trockenrasen des eurosibirischen Vegetationskreises*. Kraków.

Kochman J. (1953). *Naczyniowa choroba wiązków*. Przegląd Ogrodniczy. 12.

Liese J. (1952). *Pflanzenphysiologische Betrachtungen zum Ulmensterben*. Archiv. für Forstwesen. Eberswalde.

Liese J., Butovitsch (1931/32). *Deutsche Forstzeitung*.

Lüstner u. Gante (1935). *Bemerkungen zum Ulmensterben*. Zeitschrift für Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschutz. 45.

Mańka K. (1953). O przebiegu holenderskiej choroby wiązów (*Ceratostomella ulmi* (Schw.) Buisman) na terenie miasta Poznania. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXII, 2.

Mathiesen-Käärik A. (1953). Eine Übersicht über die gewöhnlichsten mit Borkenkäfer assoziierten Bläuepilze in Schweden und einige für Schweden neue Bläuepilze. Meddelanden fran Statens Skogsforskningsinstitut. 43.

Medwecka-Kornaś A. (1952). Zespoły lesne Jury Krakowskiej. Ochrona Przyrody. Rocznik 20. Kraków.

Myczkowski S. (1949). Szkodniki wiązów w okolicach Krakowa. Kraków.
Myczkowski S. (1954). Jeszcze o holenderskiej chorobie wiązów. Acta Societatis Botanicorum Poloniae. XXIII, 3.

Nunberg M. (1928). Rozsiedlenie geograficzne Scolytoidea na ziemiach Polski. Kraków.

Nunberg M. (1930). Przyczynek do biologii korników (*Ipidae*) i ogódków (*Scolytidae*). Polskie Pismo Entomologiczne. Lwów.

Nunberg M. (1930). Przyczynek do znajomości bleskotek (*Chalcididae*) jako pasożytów korników (*Ipidae*). Polskie Pismo Entomologiczne Lwów.

Oberdorfer E. (1953). *Der europäische Auenwald*. Beiträge zur naturkundlichen Forschung in Südwestdeutschland. Band XII. 1.

Rohmeder E. (1938). *Die forstliche Pflanzenzüchtung*. FC. 50.

Rowski W. M., Ozolin G. P., Sołowiewa A. J. (1950). *Selekcja ilmow na ustojcziwost protiv gollandskoj bolezni*. Lesnoje hoziajstwo. 4.

Rubcow I. (1951). *Biologiczna metoda walki ze szkodliwymi owadami* Warszawa.

Schwerdtfeger F. (1944). *Die Waldkrankheiten*. Berlin.

Seneta W. (1952). *Groźna choroba wiązów*. Przegląd Ogrodniczy. 7.

Siemaszko W. (1953). *Choroba naczyniowa wiązów Ceratostomella ulmi* (Schwarz) Buisman w Polsce. Roczniki Nauk Ogrodniczych. 2.

Siemaszko W. (1937). *Studia nad grzybami owadobójczymi Polski*. Archiwum Nauk Biologicznych Tow. Naukowego Warszawskiego. 6.

Siemaszko W. (1939). *Zespoły grzybów w towarzyszących kornikom polskim*. Warszawa 1939.

Sitowski L. (1930). *Spostrzeżenia nad pasożytami korników (Ipidae)*. Polskie Pismo Entomologiczne. Lwów.

Stapp C. (1933). *Vom Ulmensterben*. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft.

Strzemeski M. (1954). *Co każdy powinien wiedzieć o glebach Polski*. Problemy nr 3.

Wichman H. (1909). *Biologisches von Eccoptogaster laevis* Chap. Entomologisches Blatt. V.

Wollenweber, Betrem (1934). *Mitteilungen über das Ulmensterben*. Mitteilungen der Deutschen Dendrologischen Gesellschaft.