

De werkelijke betekenis van de honingzwam bij het afsterven van bomen

The significance of shoestring fungus in the dying of trees

J. Gremmen

Rijksinstituut voor onderzoek in de bos- en landschapsbouw "De Dorschkamp",
Wageningen

In de achter ons liggende jaren heeft het in de bosbouw en bij vele fytopathologen zeker niet aan belangstelling ontbroken voor de honingzwam, *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Kumm. Reeds Hartig (1900) die een onderzoek naar de levenswijze van deze zwam verrichtte, beschouwde de honingzwam als een gevaarlijke parasiet van naaldbomen en van sommige loofbomen.

In het grote aantal publicaties over *A. mellea* dat sindsdien het licht heeft gezien is deze opvatting nog algemeen verbreid, ofschoon er ook onderzoekers zijn die zich in hun uitspraak over de pathogeniteit van *A. mellea* wat voorzichtiger opstellen en vooral wijzen op de conditie van de waardplant.

Gezien de bestaande verwarring omtrent de rol van deze zwam bij het afsterven van bomen willen we ons hier met de voor de bosbouw praktische vraag bezighouden of de honingzwam wel zo'n destructieve parasiet is als wordt aangenomen.

Een acceptabele verklaring voor het feit dat deze zwam steeds weer aansprakelijk werd gesteld voor het afsterven van bomen, ligt vermoedelijk hierin dat deze in vele gevallen geassocieerd is met afstervende en dode bomen. In sommige jaren treedt zelfs zo'n explosieve ontwikkeling van vruchtlichamen (hoeden) aan allerlei loofhoutresten op, dat dit dikwijls aanleiding heeft gegeven tot bezorgdheid van de zijde van het beheer en het stellen van vragen aan "De Dorschkamp" over de gezondheid van de betreffende opstanden.

Naast deze overheersende opinie over het primair parasitisme van de honingzwam bij bomen zijn er echter tal van aanwijzingen, die tot geheel andere conclusies leiden. Deze nopen ons ertoe om de ware rol van *A. mellea* in het afstervingsproces bij bomen nog eens nader in detail te bezien.

Veel sterfte van naald- en loofbomen die aan de honingzwam werd en wordt toegeschreven berust louter op de aanwezigheid van hoeden van deze zwam, mycelium aan de wortels of op het voorkomen van de zogenaamde rhizomorfen op of nabij de wortels van afstervende of dode bomen. Vaak was dit al voldoende om van elk verder diepgaand onderzoek af te zien. Het behoeft hier natuurlijk geen betoog om op het dubieu-

Summary

The role of shoestring fungus, *Armillaria mellea* (Vahl ex Fr.) Kumm. in the dieback of both coniferous and broadleaved tree species is discussed. Numerous indications exist that the shoestring fungus plays a secondary role in the syndrome of many tree diseases. In several cases, the mere presence of fructifications, mycelium or rhizomorphs near or upon dying or dead trees has erroneously been taken as proof for a primary parasitism of the fungus.

After mentioning a series of references that equally doubt the primary parasitism of *A. mellea*, the author gives a number of characteristic examples in which dieback of both coniferous and broadleaved tree species had been caused by other causes, both biotic and abiotic and which was followed by a secondary invasion of *A. mellea*.

- a primary attack of poplars by *Melampsora larici-populina* followed by bark necrosis, *Dothichiza populea*,
- b primary attack of Scots pine by *Endocronartium pini*,
- c primary attack of white pine species by *Cronartium ribicola*,
- d attack of non-adapted Scots pine provenances by needle-cast,
- e attack of root systems by *Phytophthora* species,
- f weakening of Austrian pine by shading by neighbouring old beeches,
- g wounding and destruction of parts of the root system by human activities, such as constructing parking places, road-widening, use of road salts in winter time, laying of telephone cables, etc. etc.

In all cases mentioned the root system and the entire tree is weakened and the roots rendered suitable for colonisation by *A. mellea*, an ubiquitous fungus.

From these examples it appears that a right diagnosis of dieback is of outstanding importance. Neither the presence of fruitbodies, nor mycelium and rhizomorphs of *A. mellea* are proof for a primary role of the fungus. Rhizomorphs may occur in forests which do not show any sign of disease.

Consequently, control of *A. mellea* in forestry by lifting stumps or using chemical substances to kill the fungus

in the soil has no effect, since this fungus is not the primary cause of dieback. Growing conditions for trees should be improved, and all kind of damage to root systems, should be avoided. More research on the real primary cause of tree dieback is needed. This will give a far more promising alternative.

se van een dergelijke diagnose te wijzen, daar dit niets bewijst. Men ontkomt hierbij niet aan de indruk dat de honingzwam in vele gevallen als een soort zondebok fungeert, daar het categorische bewijs van het primaire parasitisme bij bomen ontbreekt.

Voor een duidelijker begrip van de werkelijke rol van de honingzwam in het syndroom van sommige vormen van afsterving bij bomen zullen hier enkele typische voorbeelden worden behandeld, waarbij zowel biotische als abiotische factoren ter sprake zullen komen. Ook zal aandacht worden geschonken aan enkele aspecten van de diagnostiek.

Reeds Day (1929) was de mening toegedaan dat *A. mellea* pas parasitaire neigingen krijgt als de groei van de betreffende boom door ongunstige milieufactoren afneemt. Boyce (1948) die deze opvatting geheel deelt, stelt duidelijk dat de honingzwam geen optimaal groeiende bomen aantast, maar die welke ontbladerd werden door de plakker (*Lymantria dispar*) of te lijden hadden van andere insecten, reeds door andere ziekten waren aangetast, door de droogte hadden geleden of door de bliksem waren getroffen. Huntly et al. (1961) berichten dat *A. mellea* pas van betekenis wordt als deze een geschikt substraat vindt. Zij geven een beschrijving van een beplanting van *Pinus resinosa* waar in *A. mellea* voorkwam. Het bleek dat de optimale groei van deze *Pinus* soort sterk verminderd was door hevige concurrentie met esdoorns om het beschikbare grondwater. Ook constateren zij sterke ontwikkeling van de honingzwam in *Pinus strobus* wanneer deze houtsoort met de sneller groeiende *P. resinosa* moet concurreren. Leaphart (1963) is van mening dat de rol van de honingzwam als primaire oorzaak van afsterven van bomen in natuurlijke bosgebieden sterk wordt overschat. Volgens hem tast *A. mellea* alleen bomen aan, die verzwakt werden door een ongunstige standplaats, door verwonding, na insectenschade of wanneer deze door andere ziekten bleken te zijn aangetast. Heiko (1963) ziet een duidelijk verband tussen de schade veroorzaakt door de Tannenwickler (*Choristoneura murinana* Hb.) in opstanden van zilverden in delen van Tsjecho-Slowakije en het optreden van *A. mellea*. Deze zwam tastte vrijwel alleen die bomen aan die door de aantasting van dit insect hadden geleden. Hudak & Singh (1970) nemen een aanzienlijke uitbreiding van de honingzwam bij *Abies balsamea* waar, nadat deze aangetast werden door de *Abies wolluis* (*Adelges piceae* Ratz.). Deze voorbeelden uit de literatuur, willen we hier nog met enkele uit eigen ervaring completeren.

Jaren geleden werd een gedetailleerd onderzoek verricht door "De Dorschkamp", naar afsterving in 'Marilandica', een verschijnsel dat zich op grote schaal in de populierenbeplantingen rondom Best voordeed. Het onderzoek aan deze populieren wees in de richting van de honingzwam. Vele stammen en takken, daarentegen, waren massaal gekoloniseerd door de schimmel *Cryptodiaporthe populea* (Sacc.) Butln, de veroorzaker van de *Dothichiza* schorsbrand, waardoor ernstige twijfel rees over de rol van de honingzwam in dit afstervingsproces. Uit onderzoek van Van der Meiden & Van Vloten (1958) bleek dat dit verschijnsel bij 'Marilandica' het gevolg was van een vroege en hevige roestaantasting door de schimmel *Melampsora larici-populina* Kleb., welke in sterke mate bevorderd werd door de in de omgeving aangeplante lariks. Door de combinatie lariks (de wisselplant van de bovengenoemde roestschimmel) met een vatbare populierenkloon kan bladroest reeds vroeg in het groeiselsoen belangrijke schade aanrichten in de vorm van sterke bladval, die vier tot zes weken vroeger dan de normale aanvangt. Jaarlijks terugkerende roestaantastingen geven aanleiding tot degeneratie van het wortelstelsel van de populier, gevolgd door bladval, taksterfte en dood van de boom. In deze complexe situatie was *Melampsora larici-populina* de primaire oorzaak, die aanleiding gaf tot de catastrofale *Dothichiza* aantasting. De honingzwam was slechts de sluitpost in de successie van deze organismen, omdat de afstervende wortels een ideaal substraat vormen voor deze zwam. Ook jaarlijks terugkerende *Marssonina* aantastingen bij vatbare populierklonen kunnen een soortgelijk effect geven. Verzwakking van bomen door bladziekten en kolonisatie door de honingzwam beperkt zich niet alleen tot populieren. Boomwilgen en knotwilgen, die in een slechte staat verkeren, mogelijk tengevolge van een aantasting door de watermerkziekte worden vaak op uitgebreide schaal door de honingzwam bevolkt.

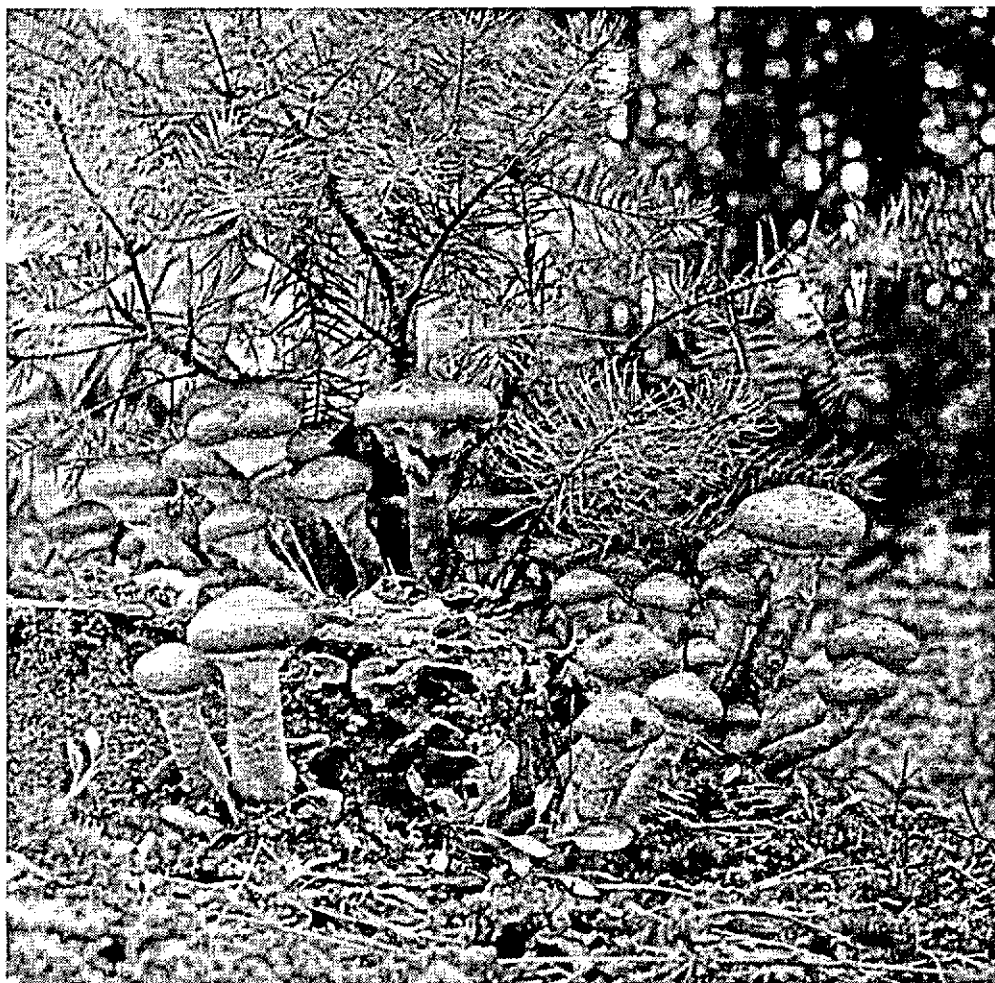
Ook bij naaldhout kent men zulke voorbeelden. Koster & Van Vredenburg (1971) berichten over uitval in Duitse herkomsten van groveden. De afgestorven planten bleken grotendeels honingzwam te vertonen, vermoedelijk omdat deze minder aan het klimaat van de groeiplaats waren aangepast, waardoor ze een verminderde vitaliteit hadden en als gevolg hiervan schot kregen. In oudere grovedennenopstanden kent men het bekende verschijnsel dat de praktijk met de naam "harsdas" aanduidt. Dikke takken en vaak grote delen van de kroon worden door de blaasroest, *Endocronartium pini* Y. Hirats. gedood. Door de massale vernietiging van de assimilatieorganen heeft degeneratie en afsterving van het wortelstelsel plaats die gevolgd wordt door uitgebreide invasie van de honingzwam. Op de terreinen van "De Dorschkamp" te Wageningen trad jaren geleden grote sterfte op in ca. 15-jarige *Weymouthsdennen*, die sterk door de blaasroest, *Cronartium ribicola* J. C. Fischer, waren aangetast. Ondanks

het regelmatig verwijderen van de afgestorven exemplaren en de stobben, bleef *A. mellea* steeds nieuwe slachtoffers maken. Dit was het gevolg van de primaire roestaantasting en de te dichte stand van de bomen. Hetzelfde fenomeen deed zich voor in een groep Oostenrijkse dennen, die onder de te sterke beschaduwing van een aangrenzende oude beukenlaan leden. Ook hier greep *A. mellea* steeds verder om zich heen. Vele gevallen van afsterving van 40- tot 50-jarige fijnsparren, die zich na 1959, een jaar dat gekenmerkt was door langdurige en grote droogte, voordeden bleken terug te voeren op het verlies van een groot deel van het functionele wortelstelsel als gevolg van deze intensieve droogte. Hierdoor werden de bomen ernstig verzwakt en ontstond een gunstige voorwaarde voor het binnendringen van de honingzwam.

Een ander aspect rondom het honingzwamvraagstuk is het diagnostisch onderzoek naar de primaire oorzaak van de afsterving van de wortels van de betreffende bomen. Zoals reeds vermeld in de inleiding is de indicatie van vruchtlichamen, van mycelium of van rhizo-

morfen dikwijls voldoende om een "aantasting" door *A. mellea* als een uitgemaakte zaak te beschouwen. Nog onlangs echter hebben Engelse onderzoekers aangetoond dat de aanwezigheid van het zogenaamde "subcortical mycelium" aan dode wortels gemakkelijk aanleiding kan geven tot een verkeerde diagnose (Anonymus, 1975), omdat men constateerde dat het mycelium van de schimmel *Ustulina deusta* (Hoffm.) Tul. verrassend veel gelijkenis vertoonde met dat van de honingzwam. Ook de aanwezigheid van rhizomorfen aan wortels van afstervende bomen is geen bewijs voor het parasitisme van *A. mellea*, daar deze draden ook rondom de wortels van gezonde bomen worden aangetroffen. Trouwens in talloze bossen die volkomen gezond zijn kan men *A. mellea* zonder veel moeite vinden.

Bij afstervende esdoorns bleek wortelrot veroorzaakt door de schimmel *Phytophthora cambivora* (Petri) Buism. de primaire oorzaak. Deze schimmel werd op de voet gevolgd door de honingzwam. Dergelijke *Phytophthora* schimmels spelen een veel grotere rol dan we ons realiseren, ook in de bosbouw. Voor een deel komt dit voort uit het feit dat het aantonen van deze



Vruchtlichamen op beukestob

Phycomyceten om speciale isolatietechnieken vraagt.

Ook de invloed van de steeds drastischer ingreep van de mens draagt in toenemende mate bij tot ernstige verzwakking van bomen. Met name willen we de vele voorkomende beschadigingen vermelden en de gedeeltelijke vernietiging van het wortelstelsel van bestaande bomen tengevolge van een wegverbreding of door aanleg van parkeerstroken. Een dergelijke ingreep verzwakt de boom, waardoor ideale omstandigheden worden gecreëerd voor het binnendringen van secundaire organismen waaronder de honingzwam. Dit geldt met name voor de vele exoten die we gebruiken. Een van de gevallen was afsterving van Liriodendron op het Ereveld van Margraten. Deze boomsoort afkomstig uit Noord-Amerika groeit daar niet optimaal. Mede door de aanwezigheid van grote hoeveelheden infectiemateriaal van *A. mellea*, in de vorm van houtresten met mycelium en/of rhizomorfen van de honingzwam in de grond van dit kerkhof, stierven steeds weer exemplaren af.

Uit de hier boven aangehaalde voorbeelden blijkt dat kolonisatie van wortels door de honingzwam steeds weer bepaald wordt door twee belangrijke factoren, namelijk

1. Een verzwakking van de betreffende boom door biotische of abiotische factoren, waardoor delen van het wortelstelsel degenereren en afsterven.
2. Inoculum (mycelium of rhizomorfen) van *A. mellea*, dat door het algemeen voorkomen van deze zwam op allerlei loofhoutresten, vrijwel steeds aanwezig is.

Uit het bovenstaande moge voldoende blijken dat de betekenis van de honingzwam bij het afsterven van bomen een beduidend geringere is dan wel wordt verondersteld.

In vele gevallen zijn het andere primaire organismen die de wortels doden, waardoor er een geschikt substraat ontstaat voor de honingzwam en andere organismen die de wortels verder afbreken. Hiertoe moet ook het ingrijpen van de mens worden gerekend. Daarnaast spelen ook tal van abiotische oorzaken een belangrijke rol.

Hieruit moge blijken dat de bestrijding van de honingzwam in de bosbouw door rooien van stobben of door het gebruik van chemische middelen, die in de bodem worden gebracht, ongefundeerd is, omdat deze zwam niet de primaire oorzaak is van dit afsterven. Hierbij komt nog dat tal van proeven uit de afgelopen jaren hebben aangetoond, dat een doeltreffende bestrijding van de honingzwam wel als een utopie mag worden beschouwd.

De conclusie is daarom dat we er naar streven moeten om in de eerste plaats de groeiomstandigheden van de bomen dusdanig te verbeteren dat deze zo optimaal mogelijk wordt, en in de tweede plaats een diepgaander onderzoek te doen naar de primaire, werkelijke oorzaak van het afsterven van bomen en de organismen die dit veroorzaken.

Zonder twijfel zullen deze maatregelen tot betere resultaten leiden.

Literatuur

- Anonymus, 1975. So you think you can recognise honey fungus damage? *Entopath News*, nr. 72.
- Boyce, J. S., 1948. *Forest Pathology*. 2nd ed. Mc. Graw Hill, New York.
- Day, W. R., 1929. Environment and disease. A discussion on the parasitism of *Armillaria mellea* Vahl. *Fr. Forestry* 3:94—103.
- Hartig, R., 1900. *Lehrbuch der Pflanzenkrankheiten*. Berlin.
- Heiko, J., 1963. Beitrag zur Mykoflora und zu einigen Pilzkrankheiten der Tanne in der Slowakei. *Biologia* 18 (11) Bratislava.
- Hudak, J. and P. Singh, 1970. Incidence of *Armillaria* root rot in balsam fir infested by Balsam woolly Aphid. *Canad. Plant Dis. Repr. Surv.* 50 (3): 99—101.
- Huntly, J. H., J. D. Cafley and E. Jørgensen, 1961. *Armillaria* root rot in Ontario. *Forestry Chronicle* 37 (3): 228—236.
- Leaphart, C. D., 1963. *Armillaria* root rot. U.S. Dept. Agric. Forest Leaflet nr. 78.
- Koster, R., C. L. H. van Vredenburch, 1971. Duitse en Nederlandse herkomsten van groveden in Drente. *Ned. Bosb. Tijdschr.* 43(2): 27—33; *Meded. Bosbouwproefstation, Wageningen*, nr. 116.
- Melden, H. A. van der, en H. van Vloten, 1958. Roest en schorsbrand als bedreiging van de teelt van populieren. *Ned. Bosb. Tijdschr.* 30(9): 261—273; *Korte Meded. Bosbouwproefstation*, nr. 37.