

BESTRIJDING VAN DEN EIKENMEELDAUW.

In het jaar 1912 heb ik in een artikel in dit tijdschrift over „de overwintering en bestrijding van eenige meeldauwzwammen” ¹⁾ eenige mededeelingen gedaan over de wijze, waarop o.a. de eikenmeeldauw overwinterde. Dit bleek te zijn tusschen de schubben van een klein aantal knoppen. De scheutjes, die uit deze geïnfecteerde knoppen groeien, worden geheel door het zich tegelijkertijd ontwikkelende mycelium overwoekerd, zoodat de bladeren over hun geheele oppervlakte met een wit meeldauwovertreksel, bestaande uit mycelium en de daarop zich vormende sporen, bedekt zijn. Eigenaardig is het, dat deze zgn. „meeldauwscheutjes” in zoo hevige mate door de meeldauwzwam zijn aangetast en de aantasting meestal zoo volkomen is, dat zelfs geen deel van de bladeren vrij is van de zwam, terwijl de bladeren van de omgevende scheuten soms langen tijd volkomen gezond blijven. Maar vroeger of later, al naar de weersomstandigheden zijn, heeft er een uitzaaiïng van sporen op de omgevende deelen plaats, waardoor nieuwe meeldauwplekken ontstaan en de aantasting zich over het geheele gewas verbreidt.

Ik achtte het, toen ik die mededeeling schreef, niet onmogelijk, dat op die waarnemingen omtrent het eerste optreden van de ziekte in het jaar, dat tot die zgn. „meeldauwscheutjes” beperkt was, een bestrijding kon worden gebaseerd, die bestond in het verwijderen dezer infectiehaarden, zoodra zij opgemerkt konden worden. Proeven, in het

¹⁾ Tijdschrift over plantenziekten, 18e jaargang, 1912, blz. 85—95.

klein uitgevoerd op boomkwekerijen, deden aanvankelijk van deze bestrijdingsmethode wel wat verwachten, maar in het groot waren de resultaten niet voldoende. Met medewerking van den heer H. Staf te Ede werd deze methode in 1913 toegepast op een eikenhakhoutwal, die niet al te zeer aan besmetting van buitenaf was blootgesteld. Deze wal werd eenige malen afgezocht en de verzamelde, aangetaste scheutjes werden dadelijk begraven. Het resultaat was echter niet duidelijk genoeg, om de proef voort te zetten. Dit is waarschijnlijk wel hiervan het gevolg, dat de meeldauwscheutjes, die eerst als zij geheel met meeldauw bedekt zijn, goed herkend kunnen worden, niet vroeg genoeg worden verwijderd, zoodat er reeds heel wat sporen op de omgevende bladeren zijn gevallen, die na eenigen tijd tot nieuwe meeldauwvlekken uitgroeien. Daarbij komt, dat er steeds eikenheesters zijn, die veel vatbaarder voor de ziekte zijn dan de andere; deze zijn het, waarop de meeldauw, ook al is de aantasting in het begin zeer gering, zeer snel voortwoekert, zoodat zij reeds spoedig met meeldauwvlekken overdekt worden. Als dit het geval is, dus als de meeldauw niet meer tot de meeldauwscheutjes beperkt is, dan kan van wegnemen der oorspronkelijke infectiehaarden geen nut meer worden verwacht, aangezien er dan zoovele andere infectiehaarden zijn opgetreden, dat de zwam gelegenheid genoeg heeft, zich verder uit te breiden. Het zijn dus vooral de vatbare heesters, waarop de vanaf de meeldauwscheutjes uitgezaaide sporen kiemen en zich verder ontwikkelen, die de resultaten van de hierbovengenoemd bestrijdingsmethode tegenwerken.

Betere resultaten zijn later, eveneens met medewerking van den heer STAF verkregen met een bestrijdingsmethode, waarbij de meeldauwzwam werd gedood. Dit is geschied door bespuiting van het hakhout in den zomer met zgn. Californische pap. Aangezien de hiermede verkregen resultaten tot nu toe van dien aard zijn, dat zij voor de toe-

komst wat doen verwachten, zal ik hierover het belangrijkste mededeelen.

Vooreerst wil ik echter nagaan, of de bestrijding wenselijk of noodzakelijk is. Vóór het jaar 1908 was er nooit meeldauw in eenigszins belangrijke mate op het eikenhakhout voorgekomen. Er kwam wel eens een meeldauwzwam op voor, maar schadelijk was deze in het geheel niet. Sedert 1908 is echter een (nieuwe?) meeldauwzwam opgetreden, die de bladeren in zoo hevige mate aantastte, dat deze er zeer ernstig onder leden, zoodat de groei van het hakhout belangrijk minder werd en er plaatsen waren, waar het gewas eenige jaren achtereen volkomen vernietigd werd, wat de dood van geheele stobben tot gevolg had. Of deze zwam steeds aanwezig is geweest, dan wel of zij uit een ander land (of werelddeel) is ingevoerd, zal hier niet nader worden nagegaan. Alleen zij hier vermeld, dat de meeldauw-epidemie, die in 1908 begon, niet alleen in ons land, maar in alle andere landen van Europa in dezelfde mate optrad.

Voor al in de eerste jaren na 1908 was de door de meeldauw veroorzaakte schade zeer groot, maar ook in de laatste jaren was de schade nog zeer merkbaar. Toch leek het, alsof de schade minder groot werd. Hoewel het volsterkt niet onmogelijk is, dat we de ergste meeldauwjaren gehad hebben en de plaag, door welke oorzaken dan ook, aan intensiteit iets verloren heeft en wellicht nog meer zal verliezen, komt het mij toch voor, dat men daaromtrent niet al te optimistisch moet zijn. Het minder hevig optreden van de meeldauw in 1917 is vrij zeker, zoo niet geheel, dan toch voor een zeer groot deel, veroorzaakt door weersomstandigheden. Het jaar 1916 levert daarentegen het bewijs, dat de weersomstandigheden de meeldauw zeer vroeg en zeer hevig kunnen doen optreden. Het optreden van de ziekte is dan ook zeer wisselvallig en waarnemingen over een reeks van jaren kunnen ons eerst het bewijs

leveren, of de aantasting in hevigheid afneemt. Schijnbaar is de meeldauw minder schadelijk geworden, omdat men, na de eerste, ernstige jaren na 1908, maatregelen genomen heeft om door bijzondere maatregelen de schade te ontgaan.

Het is bekend, dat vooral in de eerste twee jaren na den hak, de meeldauw aan het eikenhakhout de grootste schade toebrengt. Hoe dichter bij den grond, hoe vochtiger de lucht en hoe minder bewogen deze is. Dicht bij de oppervlakte aan den bodem vindt de meeldauwzwam dan ook het beste de voorwaarden voor hare ontwikkeling vervuld.

Is een perceel nu in het voorjaar gehakt, dan beginnen de nieuwe scheuten op de afgehakte stobben zich eerst laat te ontwikkelen. De meeldauwzwam heeft echter op andere plaatsen gelegenheid gehad, zich wat te vermeerderen, zoodat de jonge scheuten aan een sterkere besmetting blootstaan dan die, welke vroeger in het voorjaar waren ontstaan. Daarbij vormen de jonge, sappige bladeren een uitstekenden voedingsbodem voor de zwam, zoodat deze zich snel en krachtig ontwikkelt. Het is dus vooral op de scheuten van het pas gehakte hout, dat de meeldauw zich snel en sterk vermeerdert en dit nog in het bijzonder op de scheuten van het schelhout, omdat dit zich nog later ontwikkelt dan die van het hout, dat in den winter is gehakt.

Zijn de voorwaarden voor de ontwikkeling van de zwam zeer gunstig, dan kan deze zich ook op het twee- en meerjarige hout ontwikkelen en de bladeren hiervan bedekken. Gewoonlijk echter hebben die scheuten en bladeren reeds het grootste deel van hun groei gehad, als de omstandigheden de zwamgroei bevorderen. De meeldauw komt dan ook en soms tot vrij krachtige ontwikkeling op dit hout, maar aangezien de groei dan reeds is afgelopen, is de aangerichte schade betrekkelijk gering. Alleen als het blad zeer dik met meeldauw is bezet, kan het duidelijk daaronder lijden en zelfs afsterven.

Als het blad beschadigd wordt, lijdt de geheele plant. De meeldauwaantasting van het blad oefent dus een nadeeligen invloed, niet alleen op dit blad, maar ook op de geheele stoof uit. Als dus bij de pas gehakte stoven het weinige nieuw ontwikkelde blad reeds dadelijk wordt aangetast, krijgen deze geen gelegenheid, zich te herstellen. Het is in het bijzonder hierdoor, dat de meeldauw voor het pas gehakte hout zoo schadelijk is, hoewel de directe schade aan de scheuten zelf ook niet weggecijferd moet worden. Hoe meer blad de plant reeds heeft gevormd en hoe meer zij zich reeds van de nadeelige gevolgen van den hak heeft hersteld, des te minder ernstig zal de invloed van de meeldauw op de geheele stoof zijn.

Bij het pas gehakte hout werken verschillende factoren dus samen, om de groei van de meeldauw te bevorderen, nl. late ontwikkeling van het gewas, geschikte atmosfeer (dicht bij den grond) waardoor de reeds verzwakte planten spoedig schade lijden. Het hakhout, dat reeds eenige jaren oud is, verkeert onder veel gunstiger omstandigheden, nl. vroegere ontwikkeling, hooger boven den grond en krachtiger planten.

Echter groeit het Sintjanslot van de jongste jaargangen onder vrijwel gelijke omstandigheden op, als de loten op de pas gehakte stoven. Ook dit Sintjanslot ontwikkelt zich laat, zelfs later nog dan het gehakte hout, en is nog niet zoover boven den grond verheven, dat het zich uit de meest gevaarlijke zône heeft ontworsteld. Het behoeft dan ook geen verwondering te wekken, dat ook dit Sintjanslot, althans bij het 1 en 2 jarige hout, vaak zeer sterk wordt aangetast, alle blad verliest, daardoor niet uitrijpt en in den winter sterft. In erge meeldauwjaren kan het tweede lot dan ook vaak als verloren beschouwd worden.

De schade, door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhoutperceelen) en tot het Sintjanslot

van het 1- en 2-jarige hout. Met het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hier mede rekening worden gehouden.

In jaren echter, dat de weersomstandigheden de groei van de meeldauw niet bevorderen en deze dus eerst laat in den tijd tot krachtiger ontwikkeling komt, heeft ook het Sintjanslot zijn groei voor een goed deel reeds beëindigd, voor er van een sterke meeldauwgroei sprake is. De schimmel groeit dan nog wel uit en maakt het eikenloof wit, maar de ontwikkeling van de bladeren is reeds te ver gevorderd dat deze er door kunnen lijden.

De schade door de meeldauw aangericht, bepaalt zich dus in hoofdzaak tot de pas gehakte perceelen (en onder deze vooral tot de schelhout-perceelen) en tot het Sintjanslot van het 1- en 2-jarige hout, in vrij erge of erge meeldauwjaren. Het waarnemen van veel meeldauw op de bladeren alleen is echter volstrekt niet voldoende, om tot schade door deze zwam veroorzaakt, te besluiten. De tijd, waarin deze sterke meeldauwgroei plaats heeft, is van zeer veel belang bij de beoordeeling van de schade. Bij het nagaan van de uitvoerbaarheid van bestrijdingsmaatregelen moet hiermede in het bijzonder rekening worden gehouden.

Toen in de eerste jaren van 1908 de schadelijkheid van de meeldauw zoo duidelijk aan het licht trad, in het bijzonder op de in die jaren gehakte perceelen, heeft men hier en daar den hak wat verminderd of is men in plaats van voor schelhout (in het voorjaar), voor brandhout (in den winter) gaan hakken. Nog meer is het voorgekomen, dat men de erg aangetaste perceelen met jonge dennen heeft doorgepoot, ten einde er dennenbosch van te maken. Dit alles te samen heeft gemaakt, dat men de meeldauw zooveel mogelijk uit den weg is gegaan. Toen nu ook na de eerste jaren, die ongetwijfeld tot de ergste behooren, de weersomstandigheden af en toe een minder hevig optreden van de ziekte veroorzaakten, leek het, alsof deze haar kwaadaardig karakter

eenigszins verloren had. Op dit oogenblik kan echter nog volstrekt niet gezegd worden of dit het geval is.

Zeker is het in elk geval, dat de meeldauw veel schade gedaan heeft. De perceelen die in de eerste jaren na 1908 hevig waren aangetast en die nu weer gehakt werden, vertoonen over het algemeen veel minder zwaar hout, dan andere, die in een minder ernstig meeldauwjaar zijn gegroeid. In het bijzonder voor schelhout zijn zij veel minder geschikt. Het afsterven van het eenjarige lot in de in 1916 gehakte perceelen kan ons even overtuigen, dat ook in latere jaren, de invloed van de ziekte in het schelhout zal kunnen worden waargenomen.

De invloed, die het weer op het optreden en zich sterk uitbreiden van de meeldauw heeft, is zeer duidelijk. Het droge voorjaar van 1917 werkte de ontwikkeling van de schimmel in hooge mate tegen. Bij dit weer vonden de sporen, die gevormd waren op de meeldauwscheutjes, geen geschikten bodem voor verdere ontwikkeling op de omgevende bladeren, waarop zij overgewaaid waren. Zoolang het weer droog bleef, kon de meeldauw zich dan ook niet uitbreiden. Bij vochtig, warm weer kan de schimmel zich zeer snel ontwikkelen en uitbreiden. Het is voorgekomen in 1913, dat in het Edesche bosch de meeldauw in Juni nog slechts zeer sparodisch voorkwam. Op een Zaterdag heeft de arbeider, die in dat jaar belast was met het verwijderen van de meeldauwscheutjes uit den eikenwal, waarop de proef in dat jaar genomend werd (zie blz. 84), de wal nog eenmaal afgezocht, omdat het weer eenigszins dreigend werd en hij dus dat werk gedaan wilde hebben. Op dien dag was de uitbreiding van de meeldauw op die plaats nog zeer gering. Dien middag heeft het hevig geregend en bleef de temperatuur vrij hoog. Den daaropvolgenden Maandag was het eikenhout geheel wit geworden van de meeldauw. In twee dagen had de zwam, die wel reeds overal aanwezig was als spore) en als zeer licht mycelium, maar die haar ont-

wikkelingsvoorwaarden toen niet vervuld zag, zich zoo sterk kunnen uitbreiden, toen de weersomstandigheden voor haar ontwikkeling slechts gunstig waren geworden. Ook in andere jaren is zulk een plotseling en algemeen optreden van de meeldauw na hevigen regenval en hooge temperatuur waargenomen.

Uit het bovenstaande blijkt, dat de schade, door de eiken-meeldauw aangericht, van dien aard is, dat bestrijding in bepaalde gevallen wenschelijk is. De vraag is nu of zij ook uitvoerbaar is. Het antwoord hierop moet bevestigend luiden en het bestrijdingsmiddel is: Californische (zwavelkalk) pap ¹⁾. Een bespuiting met Californische pap kan de schimmel vrijwel geheel doden en daardoor de planten voor ernstige aantasting behoeden. Het principe, waarop deze bestrijding berust, is dus anders dan dat van de verwijdering der meeldauwscheutjes. Bij dit laatste was het de bedoeling de bronnen van infectie, die slechts in gering aantal optraden, zoo vroeg mogelijk te verwijderen, en daardoor een *vroegtijdige* en *schadelijke* uitbreiding van de zwam te *voorkomen*. *Geheel* voorkomen zou die uitbreiding wel in geen geval kunnen worden, daar het in het groot practisch niet mogelijk is, alle meeldauwscheutjes te vinden en te verwijderen en er in elk geval besmetting van de niet behandelde perceelen in de omgeving overwaait. Het is echter niet mogelijk gebleken, deze infectiebronnen te verwijderen, vóórdat op de omgevende deelen sporen zijn terecht gekomen. Als men de meeldauwscheutjes verwijdert, zijn de bladeren in de

¹⁾ Californische pap wordt bereid, door zwavel en kalk in een bepaalde verhouding eenigen tijd samen in water te koken. Er ontstaan dan verbindingen tusschen deze beide stoffen. De verkregen vloeistof is helder geelrood en moet van een meestal zich vormend groen neerslag worden afgeheveld. Deze vloeistof is de Californische pap, die verdund met water (in den zomer meestal 1 deel Cal. pap op 30 à 35 deelen water), met behulp van een pulverisateur over de aangetaste planten wordt gespoten. Na verdamping van het water blijft op deze een wit laagje, bestaande uit zwavel, kalk en verbindingen van deze, dat specifiek meeldauwdoodende eigenschappen bezit.

omgeving reeds besmet met sporen, die slechts gunstige weersomstandigheden afwachten, om te kiemen en een sterke schimmelgroei te veroorzaken.

Bij de bespuiting met Californische pap wordt de aanwezige schimmel gedood en aangezien bij gunstig, droog weer de pap nog langen tijd nawerkt, wordt de schimmelgroei eenigen tijd lang onmogelijk gemaakt, zoodat de bladeren en scheuten der eikenheesters zich ongestoord kunnen ontwikkelen. Houdt de beschermende werking van de Californische pap lang genoeg aan, dan kunnen de bladeren en de scheuten hun volledige ontwikkeling bereiken, zonder dat zij worden aangetast. In zulke gevallen is het succes dan volkomen, aangezien de schimmel op de volgroeide deelen zich niet sterk meer kan ontwikkelen en aan deze in geen geval meer schade van betekenis kan doen.

Het doel van een bespuiting met Californische pap is dus, op een oogenblik, waarop dit wenschelijk is, de aanwezige schimmel te doden en door de nawerking van het bestrijdingsmiddel de nog in ontwikkeling zijnde bladeren en scheuten voor nieuwe infectie te vrijwaren. Wil men dit doel zoo volkomen mogelijk bereiken, dan zou men de bespuiting meermalen in het groeiseizoen moeten toepassen. Men zou er mede moeten beginnen, zoodra de aanwezigheid van de schimmel was geconstateerd en telkens een nieuwe bespuiting moeten uitvoeren, zoodra de nawerking van de vorige was geëindigd. Op deze wijze zou men het eiken hakhout geheel vrij van meeldauw kunnen houden.

Het is echter duidelijk, dat zulk een behandeling niet zou rendeerden, daar de eikenhakhoutcultuur te weinig opbrengt, om daaraan veel te kunnen ten koste leggen. Een berekening van wat een bestrijding kosten mag, zal hieronder volgen, maar nu reeds kan gezegd worden, dat niet meer dan één bespuiting per jaar, gedurende ten hoogste twee jaren, kan worden toegepast. Het gaat er nu om, de omstandigheden

te leeren kennen, waaronder deze bespuiting het meeste succes oplevert.

Zooals hierboven reeds werd medegedeeld, is het 't doel der bespuiting, de aanwezige meeldauw te dooden en nieuwe besmetting gedurende eenigen tijd tegen te gaan. Dit kan met Californische pap zeer goed bereikt worden. Het werkzame bestanddeel in dit bestrijdingsmiddel is zwavel, die een specifiek middel tegen meeldauwzwammen is. Doordat de zwavel (ten deele in verbinding met kalk) nadat het water verdampt is, in uiterst fijnverdeelden toestand op de planten achterblijft, terwijl de achterblijvende laag vrij vast op de bespoten deelen vastgehecht blijft, is de werkzaamheid van Californische pap zeer groot en duurt zij ook vrij lang, mits het weer eenigszins medewerk, d.w.z. droog en warm is. Van het weer dadelijk na de bespuiting hangt werkelijk veel af, want bij koud en vochtig weer is de werkzaamheid van de zwavel gering, terwijl zij bij zonnig en droog, warm weer een vrijwel afdoende uitwerking heeft. In verband hiermede moet het juiste tijdstip voor de bespuiting worden afgewacht.

Wanneer kan men nu van één bespuiting een maximale uitwerking verwachten? Als de zwam gedood wordt op het oogenblik, dat zij weldra merkbare schade zou gaan veroorzaken en als de planten dan zoodanig beschermd worden, dat herinfectie eerst kan plaats hebben, nadat de periode van gevoeligheid voorbij is.

Het eikenhakhout heeft twee perioden, waarin het bijzonder gevoelig is, nl. als het jonge lot zich gaat ontwikkelen en als het Sintjanslot uitkomt. De eerste periode is bijna alleen voor het pas gehakte hout gevaarlijk, omdat de scheuten, die zich op den gewonen tijd ontwikkelen, in den regel eerst worden aangetast, als zij reeds grootendeels uitgegroeid zijn. Het uitschieten van het Sintjanslot is echter een gevoelige periode voor al het eikenhout en de mate van aantasting door de meeldauw wordt dan uitsluitend bepaald door de

weersomstandigheden en door de hoogte boven den grond. Als het weer maar eenigszins gunstig is (warm, vochtig weer) kan men in dien tijd bij het lage hout op sterke uitbreiding van de meeldauw rekenen en dit zal tot op te grooter hoogte boven den grond worden aangetast, naarmate de epidemie ernstiger is.

In deze perioden moet dus alle aandacht aan het hakhout worden besteed en aangezien zij wel niet altijd geheel samen-vallen, maar gewoonlijk toch dicht bij elkaar staan, kan gezegd worden, *dat in het algemeen de periode even vóór en tijdens het uitschieten van het Sintjanslot voor de bespuiting de meest geschikte is.* Echter niet altijd, want alleen als de ontwikkelingsvoorwaarden voor de zwam in dien tijd gunstig zijn, heeft men een sterke aantasting van het nieuwe lot te vreezen. Er zijn evenwel jaren, waarin de meeldauw zeer laat in het jaar eerst eenigszins merkbaar optreedt, nl. als het weer droog en koel is. Het voorjaar van 1917 kan hiervoor als voorbeeld gelden.

Is op het oogenblik, waarop het Sintjanslot uitkomt, of als het lot op de pas gehakte stoven zich flink ontwikkelt, de uitbreiding van de meeldauw nog gering en werkt het weer de groei van de zwam niet zeer in de hand, dan ontwikkelt deze zich ook niet sterk op het jonge lot en kan dit reeds zeer ver ontwikkeld zijn, vóór zij in eenigszins merkbare mate schade gaat doen. In dat geval behoeft een bespuiting niet te worden toegepast. *Het gaat er bij de bestrijding van den eikenmeeldauw niet om, het hakhout geheel vrij te houden van meeldauw, maar om de uitbreiding van de zwam tegen te gaan, als deze merkbare schade zal gaan doen.* Een weinig meeldauw op de bladeren heeft waarschijnlijk wel eenigen, maar toch slechts geringen invloed op den groei en in elk geval is deze invloed te gering, dat de kosten van een bestrijding, hoe goedkoop zij ook kan worden uitgevoerd, door een hooger opbrengst kunnen worden vergoed. Alleen als de groei merkbaar

benadeeld zou worden, dus als een belangrijk deel van de opbrengst verloren zou gaan, kan een bestrijding rendeeren. *Men moet daarom in geen geval te vroeg spuiten.* Laat gerust de zwam zich op de reeds volgroeide bladeren van het eerste schot uitbreiden; de nadeelige invloed hiervan is slechts gering. Maar als een zoodanige uitbreiding aanwezig is op het oogenblik, dat het tweede lot zich gaat ontwikkelen en diť dus in zijn ontwikkeling bedreigd wordt, dan is een ingrijpen gewenscht en loonend. Bespuiting van eikenhakhout vóór einde Juni is daarom niet aan te bevelen en daarna alleen dan, als de weersomstandigheden de groei van de meeldauw bijzonder bevorderen.

Indien nu de hierbovengenoemde omstandigheden aanwezig zijn en een bespuiting wordt uitgevoerd, dan doodt men dus (bij goede uitvoering althans) de aanwezige schimmel en stelt men het Sintjanslot in staat, zich goed te ontwikkelen. Als resultaat van de bespuiting neemt men dan waar, dat dit lot volledig uitgroeit, dat de bladeren zich flink ontwikkelen en lang groen blijven. Vooral dit laatste is zeer opvallend; als onbespoten perceelen reeds geheel of grootendeels verdord zijn, staan de bespotene er nog groen en frisch bij. De assimilatiewerkzaamheid wordt dus langen tijd onderhouden (evenals dit bij aardappelloof geschiedt, dat bespoten is met Bordeauxsche pap) en dit heeft tot gevolg, dat de scheuten flink uitgroeien, stevig hout vormen met voldoende reservestoffen en dat zij in den winter niet doodvriezen. Het grootste nadeel van de meeldauw naast de verzwakking der stoven zelf is immers wel, dat het (tweede) lot niet uitrijpt en dientengevolge 's winters sterft, waardoor het hout niet of slechts zeer langzaam omhoog komt. Wel treden er later nog meeldauwvlekken op de bladeren op en kunnen deze zelfs vrij erg met de zwam bedekt worden, maar de ontwikkeling van het hout is dan reeds te ver gevorderd, om daarvan nog merkbare schade te ondervinden.

Na een ernstig meeldauwjaar is er dan een duidelijk verschil waar te nemen tusschen bespoten en onbespoten perceelen, ten gunste van de eerste, wat in het voorjaar duidelijk wordt als blijkt, dat de scheuten op de laatstgenoemde geheel of grootendeels zijn afgestorven; als de meeldauw minder hevig is opgetreden, zijn deze verschillen minder duidelijk. Maar ook in dit laatste geval is er in den herfst gewoonlijk een duidelijk verschil in bladontwikkeling te zien, n.l. dat de bespoten perceelen langer het groene blad behouden. Bij de bespuitingen, die in de jaren 1914/17 in het Edesche bosch en op den Buunderkamp zijn uitgevoerd, is dit verschil steeds waargenomen, maar was de zichtbare gunstige werking op de groei (de lengte) van het bespoten hout zeer afhankelijk van de voor de meeldauw meer of minder gunstige weersgesteldheid in den zomer. Het duidelijkst treedt de gunstige werking der bespuiting steeds op, als de behandeling geschiedt in het eerste jaar van de groei (dus eerste zomer na den hak.) Nu is het bekend, dat de ontwikkeling van het hakhout in de eerste jaren na den hak van groot belang is voor de groei, gedurende de geheele periode. Hout, dat zich dadelijk flink ontwikkelt, levert na 9 jaar, als het weer geschikt is om gehakt te worden, zwaarder hout, dat beter geschikt is voor schelhout, dan het minder krachtig ontwikkelde. Vandaar dat na winterhak het hout beter is dan na voorjaarshak, omdat de stobben door den winterhak veel minder lijden en de scheuten daarop zich dus in het eerste jaar reeds krachtiger ontwikkelen. Vandaar ook, dat de perceelen, die nu ongeveer 9 jaar geleden zoo door de meeldauw in zijn eerste optreden gehavend zijn, op dit oogenblik zooveel minderwaardig hout opleveren.

Verschillen, die in het eerste jaar (of in de eerste jaren) van de groei ontstaan, hebben dus neiging zich in den loop van de volgende jaren te vergrooten. Een gering verschil ten gunste van een bespoten perceel heeft dus waarschijnlijk

neiging, duidelijker te worden. De in 1914 en 1915 in het Edesche Bosch genomen proeven bevestigen dit. In het bijzonder het in 1915 bespoten perceel, dat ook in dat jaar gehakt was, vertoont een zeer gunstigen stand. Het verschil tusschen het bespoten en het onbespoten deel is ongeveer gelijk aan dat, hetwelk waargenomen wordt tusschen winter- en voorjaarshak (waarvoor daar vergelijkingsmateriaal aanwezig is). Een ervaren arbeider schatte (op dit oogenblik) de meerdere opbrengst op $\frac{1}{6}$ à $\frac{1}{5}$ dus ongeveer 15 à 20 %. Indien de later op den Buunderkamp genomen proeven (althans die van het meeldauwjaar 1916) deze uitkomst bevestigen, zou daarmee de rentabiliteit van de bespuiting van het eikenhakhout voldoende bewezen zijn.

Het komt mij voor, dat in verband met de tot nu toe verkregen resultaten, de waarschijnlijkheid groot is, dat de beste finantieele uitkomsten verkregen kunnen worden, door bespuiting van het hout in het eerste jaar van zijn ontwikkeling. Het hierboven aangehaalde resultaat van 15—20 % meeropbrengst is verkregen in het Edesche op pasgehakt hout. Het directe resultaat (langer groen blijven van het blad) was op dat perceel ook zeer duidelijk geweest. Nu, na eenige jaren treedt de gunstige werking van die eenmalige bespuiting eerst duidelijk te voorschijn. Een perceel, dat het jaar te voren bespoten was en dat toen reeds een jaar gegroeid was, vertoont ook een gunstigen stand, hoewel het verschil niet zoo groot was als bij het eerstgenoemde. In de kweekery van het Edesche bosch is (en dit was de aanleiding tot de proeven op het hakhout) een partij eikenheesters door de bespuiting gered. Toen de bespuiting werd toegepast, was de stand zeer slecht en de meeldauwaantasting zeer sterk. De bespuiting heeft de meeldauw zoodanig bestreden, dat de groei geheel terugkwam en na eenige jaren heeft het plantsoen zich uitstekend ontwikkeld. Gelijke resultaten waren vroeger op boomkwekerijen reeds verkregen. In het Mastbosch daarentegen

waren de resultaren, op eikenheesters onvoldoende. Als men de vrij constante gunstige resultaten op andere plaatsen in aanmerking neemt, moet in dit geval waarschijnlijk aan voor de bespuiting minder gunstige weersomstandigheden worden gedacht.

Wat de bespuitingen op den Buunderkamp betreft, deze leverden in 1916 een zeer positief gunstig resultaat. Een hoekje tweejarig hakhout werd als het ware geheel van meeldauw gezuiverd en bleef zeer lang praktisch vrij. De bespuiting is op dit gedeelte echter zoodanig uitgevoerd, dat deze in het groot niet uitvoerbaar is en rendabel kan zijn. Een pasgehakt perceel werd voor de helft besproeid en ook daar was het resultaat opvallend gunstig; tot in het najaar was op een afstand te zien, welk gedeelte besproeid was. Vermeld dient te worden, dat het weer, dat op deze bespuiting volgde, in alle opzichten gunstig was n.l. warm en droog.

De resultaten van de bespuiting in 1917, ten deele op hetzelfde perceel, dat nu dus 1-jarig was, waren zeer gering. Ik had die bespuiting ook niet noodig geoordeeld, omdat de meeldauw eerst zeer laat, (Aug.) optrad. Deze uitslag verwondert mij dus niets, maar geeft integendeel steun aan mijne hierboven medegedeelde opvattingen over de al of niet noodzakelijkheid van bespuiting.

Opgemerkt dient te worden, dat de bespoten perceelen steeds meer dan 1 H. A. groot waren (soms 2 H. A.) zoodat de genomen proeven waarde hebben en de practische uitvoerbaarheid goed kon worden nagegaan.

Wat nu de kosten betreft, aan een bespuiting verbonden en de te verkrijgen voordeelen, zoo kan ik op dit oogenblik slechts een zeer globale berekening geven, die gebaseerd is op de prijzen voor grondstoffen en producten, zooals die vóór den oorlog golden. Aangezien de kans, dat de prijs van de voor de bespuiting benodigde grondstoffen na den oorlog spoedig tot het vroegere niveau daalt,

waarschijnlijk groter is dan een zoodanige daling van de prijzen van eikenschors en talhout, is deze berekening voor dien tijd vermoedelijk ook niet geflatteerd.

Hierboven werd medegedeeld, dat speciaal het in 1914 in het Edesche bosch behandelde perceel, op dit oogenblik 15 à 20 % meer opbrengst beloofde, dan het niet behandelde. In het algemeen kan de schade, door den meeldauw aangericht, ongeveer op dit bedrag worden geschat, hoewel een juiste schatting uiterst moeilijk is, in verband met de vaak zeer ongelijke bodemgesteldheid op verschillende perceelen, die een zeer verschillende groei van het hakhout op die plaatsen ten gevolge heeft.

Aangenomen dus, dat de schade ongeveer 15 à 20 % bedraagt, mag deze gemiddeld op ongeveer $f20$ à $f25$ per H.A. per omloopstijd worden geschat. Wil een bestrijding van de meeldauw uitvoerbaar zijn, dan moeten de kosten in elk geval beneden dit bedrag blijven.

Indien men de Californische pap zelf bereidt, dan kost 30 L. daarvan aan grondstoffen:

5 K.G. zwavel	$f0.55$
3 K.G. kalk	„ 0.03
werkloon en brandstof	„ $0.47^1)$
Samen $f1.05$ of $3\frac{1}{2}$ cent per L.	

Bij een verbruik van 900 L. sproeivloeistof per H.A. (bij de proeven zijn gebruikt hoeveelheden van 600—1200 L. per H.A.), waarvoor noodig zijn $\frac{900}{35} = \pm 26$ L. Califor-

¹⁾ Bij een vroeger door mij opgestelde berekening, (zie Verslag Instituut voor Phythopathologie 1914), had ik de bedragen voor werkloon (ook bij de bespuiting) en brandstof iets te laag geraamd. De hierboven genoemde hoeveelheden zwavel en kalk dienen voor de bereiding van 34 L. pap, maar door de vorming van een groen neerslag kan men meestal niet meer dan 30 L. pap afhevelen.

nische pap, kost de vloeistof dus $26 \times 3\frac{1}{2}$ cent = f0.91 voor een H.A.

De kosten van de bespuiting zelf, zijn zeer afhankelijk van de machine, die daarbij wordt gebruikt en van de hoeveelheid vloeistof die men verspuut. Maakt men gebruik van een rugpulsator, zooals die in den tuinbouw, in boomgaarden en op kweekerijen gebruikt wordt, dan kan één man slechts ongeveer $\frac{1}{3}$ à $\frac{1}{2}$ H.A. per dag bespuiten, zoodat de bespuitingskosten dan bedragen ongeveer f4 à f6 per H.A. Heeft men echter een grootere sproeimachine, waarbij een man pompt en twee andere elk een slang bedienen, dan kan men waarschijnlijk $1\frac{1}{2}$ à 2 H.A. per dag bespuiten, zoodat de kosten dan ongeveer f3 à f4 per H.A. worden. Hierbij is echter nog niet rekening gehouden met de kosten, verbonden aan het aanvoeren van water. Deze kunnen, al naar de omstandigheden daarvoor meer of minder gunstig zijn, dus naarmate een pomp of een sloot meer in de nabijheid zijn, zeer verschillen, maar zullen waarschijnlijk tusschen f2 en f3 per H.A. varieeren. Alles te samen komt dus één bespuiting op f6 à f9 per H.A.

Dit bedrag is zeker niet te laag berekend, want in het Edesche bosch heeft een bespuiting met kleine rugpulverisateurs alleen aan arbeidsloon voor 2 H.A. gekost f18.50, dus per H.A. f9.25. Aangezien het daar een proef gold, waarbij het meer op de uitkomst, dan op de kosten aankwam, is niet alles in het werk gesteld, om de bespuitingskosten tot de kleinst mogelijke afmetingen terug te brengen. Het toen uitgegeven bedrag is slechts weinig hooger dan het hierboven als hoogste bedrag berekende. Bij goede inrichting kunnen de kosten echter zeer verminderd worden en behoeven zij, de kosten voor de pap medegerekend, waarschijnlijk de f6 per H.A. niet te overschrijden. Misschien zijn zij zelfs nog lager te stellen.

Kan men met één bespuiting in het jaar van den hak de schade door den meeldauw zoo niet geheel, dan toch voor

een belangrijk deel voorkomen, dan zouden *de kosten*, die aan die bespuiting verbonden zijn, daarvoor in het geheel geen beletsel zijn. Eerder zou het de bespuiting zelf zijn en de daarvoor benoodigde hulpmiddelen. In normale tijden zijn deze echter zonder eenig bezwaar te verkrijgen en is het personeel met de uitvoering wel vertrouwd te maken. Blijven de resultaten ook op den duur gunstig, dan kunnen de hulpmiddelen worden vervolmaakt; er kan gestreefd worden naar het verkrijgen van grootere machines, waarmede in korteren tijd een oppervlakte kan worden bespoten. Dit heeft niet alleen het voordeel, dat de bespuitingskosten per H.A. verminderd worden, maar stelt ons tevens in staat, van gunstig weer gebruik te maken om een bespuiting snel ten einde te brengen. Dit is veel waard, aangezien Californische pap, die eenmaal op de bladeren is opgedroogd, daarvan niet spoedig afgaat. Als men dus bij gunstig, droog weer spuit, heeft men niet alleen het voordeel, dat de pap direct en krachtig werkt op de schimmel en deze doodt, maar kan men ook rekenen op de voordelen van een meer langdurige nawerking.

Zelfs indien een bespuiting in twee opeenvolgende jaren gewenscht mochten zijn, zouden deze, volgens de gemaakte berekening, nog zonder eenig bezwaar kunnen worden aangewend. Aangezien het resultaat dan zekerder is, kan men dan tegenover de kosten ad $f12$ à $f18$ per H.A. het volle bedrag van de meeropbrengst dus gemiddeld $f20$ per H.A. stellen, welk bedrag in vele gevallen echter veel hoger is. Vooral als de kosten van de uitvoering geringer gemaakt kunnen worden, behoeft zelfs een tweemaalige bespuiting niet te worden nagelaten.

De tot nu toe verkregen resultaten zijn dus niet ongunstig en wekken tot het opdoen van meer ervaring op. Ik stel het zeer op prijs, dat ik bij mijn pogingen, om betrouwbare gegevens te verkrijgen over de waarde van deze bespuitingen, in zoo belangrijke mate de medewerking heb

verkregen van eenige belanghebbenden, t. w. den heer H. Staf te Ede en de directie van de Nederlandsche Heide-Maatschappij, in het bijzonder van de heeren v. Lonkhuijzen en Houtzagers. Het zal mij zeer aangenaam zijn, indien de proeven nog kunnen worden voortgezet, omdat de invloed der weersomstandigheden op de resultaten niet onbelangrijk is en deze daardoor wisselend zijn.

Indien ik het bovenstaande in het kort samenvat, kom ik tot de volgende punten:

1. De schade, door den eikenmeeldauw aangericht is wisselend, al naarmate de weersomstandigheden den groei van de schimmel bevorderen; in vele gevallen is deze echter van dien aard, dat bestrijding wenschelijk is.

2. In het bijzonder op pas gehakte perceelen en op het Sintjanslot wordt de meeldauw schadelijk.

3. Californische pap is een uitstekend bestrijdingsmiddel tegen den eikenmeeldauw, aangezien het de aanwezige schimmel doodt en, in het bijzonder bij droog, warm weer, een nieuwe besmetting der bespoten deelen gedurende eenigen tijd voorkomt.

4. Slechts één bespuiting gedurende een groeiseizoen van het eikenhakhout kan rendabel zijn.

5. De bespuiting moet uitgevoerd worden, als de meeldauw zich krachtig begint uit te breiden. Vaak is dit het geval tegen den tijd, dat het Sintjanslot zich begint te ontwikkelen.

6. Alleen pas gehakte perceelen en het 1-jarige hout, komen voor bespuiting in aanmerking. Vooral aan de eerstgenoemde moet bijzondere aandacht worden gewijd.

7. Als de meeldauw zich eerst later in den zomer (Augustus, sterk gaat uitbreiden, moet de bespuiting niet worden uitgevoerd.

N. VAN POETEREN.

Wageningen, April 1918.