

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
3
V
40

PROEFSTATION VOOR DE GROENTEN- EN FRUITTEELT ONDER GLAS,
TE NAALDWIJK.

Samenvattend overzicht over het onderzoek betreffende voetrot in andijvie
over de jaren 1956 tot 1961.

door:
Dr. K. Verhoeff.

Naaldwijk, 1961.

2239327

A
3
✓
40

3010+3013:16
slamboekno 696.

5 JAN 61

Bibliotheek voor de Groenten- en
Fruitteld onder Glas te Naaldwijk

Samenvattend overzicht over het onderzoek betreffende voetrot in andijvie

over de jaren 1956 tot 1961.

Dr.K. Verhoeff.

Tabel 1. Samenvattend overzicht van andijvie in de maanden maart, april en mei over de jaren 1956 tot en met 1960.

Jaar	Aantal andijvieplanten
1956	5.667.000
1957	2.976.800
1958	10.277.892
1959	15.117.316
1960	11.407.319

Alleen voor intern gebruik.

1. Inleiding.

De laatste jaren heeft de teelt van winterandijvie zich geleidelijk uitgebreid. Voor deze teelt wordt in de maand september gezaaid en in de maand oktober uitgeplant. Het merendeel van de planten wordt geoogst in de periode maart-april-mei van het daaropvolgende jaar. Uit de gegevens over de veilingaanvoer van andijvie in de genoemde periode blijkt, dat de geleidelijke toename van de aanvoer over de jaren 1956 tot en met 1959 in 1960 tot staan is gekomen. Dit is een gevolg van een inkrimping van de met andijvie beteelde oppervlakte. Deze inkrimping is mede een gevolg van het optreden van voetrot. Verschillende kwekers zijn met het oog op deze ziekte tot het kweken van andere gewassen overgegaan. Gevallen, waarbij meer dan 40 % van de andijvieplanten wegvielen door een voetrot aantasting zijn geen zeldzaamheid.

tabel 1. Veilingaanvoer van andijvie in de maanden maart, april en mei over de jaren 1956 tot en met 1960.

jaar	aantal kilogrammen
1956	6.663.000
1957	9.976.860
1958	10.577.892
1959	12.717.516
1960	11.407.319

Ook bij de teelt van vroege voorjaarsandijvie in de volle grond kan voetrot zeer grote schade teweeg brengen.

Als oorzaak van deze ziekte werd aanvankelijk de bacterie *Xanthomonas vitians* (Brown) Starr et Weiss. beschouwd, maar dit is onhoudbaar gebleken.

Het doel van het onderzoek is om de oorzaak van deze ziekte op te sporen, zodat de nodige maatregelen genomen kunnen worden om een aantasting te voorkomen.

2. Het ziekte beeld.

Voor het beschrijven van de symptomen en het ziektebeeld moet een onderscheid gemaakt worden tussen die, optredend bij de teelt van winterandijvie en die, optredend bij de teelt van vroege voorjaarsandijvie in de volle grond.

Bij de teelt van winterandijvie openbaart een aantasting zich enige weken na het uitplanten (ongeveer half oktober). De buitenste bladeren kleuren geel en verwelken, het hart van de plant krijgt een donkergroene kleur en kan spoedig daarna ook verwelken. Dit laatste gebeurt niet altijd. Blijken de planten in een betrekkelijk jong stadium van ontwikkeling te zijn aangetast - eerste symptomen enige weken na het uitplanten - dan verwelkt de gehele plant meestal.

en sterft af. Treden de eerste symptomen op in november of begin december, dan verwelken de buitenste bladeren en krijgt het hart van de plant een donker-groene kleur, (wijzend op een water tekort) maar de plant sterft niet af. Na een periode van groeistilstand hervatten deze planten hun ontwikkeling. Bij de oogst zijn deze planten te herkennen aan een kleiner omvang vergeleken met niet-aangetaste planten. Na het begin van de maand december treden vrijwel geen nieuwe gevallen van voetrot meer op.

Bij deze teeltwijze treden zelden al symptomen van de ziekte op bij de planter als deze nog op het plantbed staan.

Bij de teelt van vroege voorjaarsandijvie in de volle grond, met name in het gebied rond Leidschendam, treden de eerste symptomen juist duidelijk in het plantbed op. De aangetaste planten zijn uitwendig herkenbaar aan enkele gele bladeren. Bij het uitplanten laten de kwekers dergelijke planten ongemoeid; toch schijnen nog wel besmette planten te worden uitgeplant, zonder dat dit uitwendig te zien is. Enige dagen na het uitplanten treden voetrot-symptomen op. Meestal heeft een aantasting alleen een verwelken en afsterven van de buitenste bladeren tot gevolg en een groeiremming van de aangetaste planten. De gehele planten verwelken meestal niet, de aangetaste planten sterven dan ook meestal niet af. Dit kan soms wel het geval zijn, als na het uitplanten koud en regenachtig weer volgt.

Bij het oprooien van aangetaste planten blijkt het wortelstelsel, uitwendig gezien, nog geheel intact en niet te onderscheiden van dat van gezonde planten. Pas als de planten al enige dagen verwelkt zijn begint het wortelstelsel af te sterven. Bij het opensnijden van de plantvoet van aangetaste planten is een bruine tot bruin-zwarte verkleuring in de vaatbundels zichtbaar. Bij aangetaste jonge planten is deze verkleuring nog bruin tot rood-bruin. De verkleuring is aanwezig tot in de bases van de bladeren (aan de top van de plantvoet) en tot enige centimeters in de penwortel (aan de basis van de plantvoet). De symptomen wijzen dus op een typische verwelkingsziekte.

3. Praktijkwaarnemingen.

3.1. Invloed van een groeiremming

Zoals reeds gezegd is, wordt voor de winterteelt van andijvie in de eerste week van september gezaaid. Dit zaaien vindt plaats onder platglas. Het uitplanten gebeurt in kassen of warenhuizen, waarin tomaten als hoofdteelt hebben gestaan. In de meeste gevallen wordt het uitplanten van de andijvieplanten aangepast aan het moment waarop de betreffende kas leeg is; het uitplanten wordt niet bepaald door het ontwikkelingsstadium van de andijvieplanten.

Dit heeft in de meeste gevallen dan ook tot gevolg, dat de andijvieplanten in een te groot stadium van ontwikkeling worden uitgepoot om een regelmatig doorgroeien van de planten te bevorderen. Bij het opwinnen van de planten worden niet alleen veel wortels beschadigd, maar ook worden wel de grootste bladeren ruwweg verwijderd om een sterke verdamping van de planten na het uitpotten tegen te gaan.

In een aantal gevallen kon deze handelwijze als mogelijke oorzaak worden gezien voor een ernstig optreden van voetrot na het uitplanten, vergeleken met ernaast staande, in een jonger stadium van ontwikkeling uitgepote planten; (de planten waren afkomstig van het zelfde plantbed).

Een andere soort groeistagnatie treedt op, als het over het plantbed liggende glas ervan wordt afgehaald. Door regenbuien treden vrij sterke temperatuurdaalingen van de grond op, waardoor de wortelontwikkeling tijdelijk ongunstig wordt beïnvloed. Bij verschillende kwekers is minder voetrot opgetreden in vergelijking met andere jaren, als het glas niet van het plantbed werd verwijderd. Dit houdt in, dat wel een week later gezaaid moet worden dan te doen gebruikelijk is. Overigens blijven er gevallen, waar men ondanks de genoemde maatregelen toch veel last van het voetrot blijft ondervinden.

3.2. Is de grond in de kassen en warenhuizen besmet?

Deze vraag lijkt soms zonder meer bevestigend beantwoord te kunnen worden, namelijk in die gevallen, waarbij in planten, afkomstig van één plantbed, in de ene kas wel, en in de andere kas geen last van voetrot wordt ondervonden. Dergelijke voorbeelden zijn elk jaar aanwezig, maar niet telkens op de zelfde bedrijven!!

De waarnemingen bij de teelt van vroege voorjaarsandijvie wijzen echter op het besmet zijn van de grond waarin de planten worden opgekweekt omdat dan de planten voor het merendeel op het plantbed de symptomen van de ziekte laten zien.

3.3. Structuur en voedingstoestand van de grond.

Op plaatsen in kassen of warenhuizen, waar de structuur van de grond minder goed is, lijkt in het algemeen meer voetrot voor te komen dan op plekken met een goede structuur, ook al zijn op deze "regel" vele uitzonderingen. Ditzelfde geldt voor het zoutgehalte van de grond. Op gronden met een te hoog zoutgehalte komt meer voetrot voor dan in grond op eenzelfde bedrijf en met planten van eenzelfde plantbed beplant, waar het zoutgehalte "normaal" is. Overigens komt ook veel voetrot in de andijvie voor in gronden, waar de analyses een goede voedingstoestand van de bodem laten zien.

Er wordt ook wel gewezen op een samengaan van voetrot in een kas of warenhuis, waar de planten magnesium-gebreksverschijnselen vertonen.

3.4. Nadelige invloed van gieten kort na het uitplanten.

De meeste kwekers zijn het er over eens, dat gieten kort na het uitplanten het voetrot sterk in de hand werkt. Als de planten twee weken of meer staan uitgeplant schijnt deze ongunstige invloed van gieten niet meer aanwezig te zijn. Ook hier moet echter worden opgemerkt, dat enkele kwekers altijd kort na het uitplanten gieten, zonder dat dit de mate waarin voetrot voorkomt schijnt te vergroten.

3.5. Inboeten.

Verschillende keren kon geconstateerd worden, dat op plaatsen waar andijvie-planten kort na het uitplanten ten gevolge van een voetrot aantasting waren weggevallen, opnieuw ingepote planten na enige tijd ook weer aangetast bleken te zijn.

3.6. Ongunstige invloed van grondontsmetting met D.D. en A.W.10.

Op verschillende bedrijven werd een toename van het andijvievoetrot waargenomen, nadat de grond behandeld was met één van de bovengenoemde grondontsmettingsmiddelen. Er is bijv. een geval bekend, waarbij de helft van een kas met D.D. was behandeld. De voetrot-aantasting was op deze helft veel ernstiger dan op de niet met D.D. behandelde grond. De planten waren afkomstig van hetzelfde plantbed en er was op dezelfde dag geplant.

3.7. Geen voorkomen van voetrot door grondontsmetting met fungiciden.

Wegval tengevolge van voetrot treedt op, onafhankelijk van een vóór de teelt plaats gevonden grondontsmetting. In het seizoen 1959-1960 en 1960-1961 is weer duidelijk gebleken, dat ontsmetten van de grond met chloorpicrine, met vapam of met formaline, het voetrot niet doet verminderen. Dit zou er dus op kunnen wijzen, dat de planten reeds aangetast worden op het plantbed.

3.8. Rasverschillen in gevoeligheid voor andijvie-voetrot?

Verschillende kwekers menen, dat de andijvie-rassen alle met in gelijke mate gevoelig zijn voor voetrot. No 5 zou erg gevoelig zijn, Haarlemmer Volhart in veel mindere mate.

4. Onderzoek.

Voordat met onderzoek te Naaldwijk werd begonnen, was op het I.P.O. te Wageningen (Mevr. Ir. M. Post-Bakker) reeds enige aandacht aan dit probleem geschonken. Uit dat onderzoek is o.m. gebleken, dat de bacterie *Xanthomonas vitians* niet verantwoordelijk kan zijn voor deze ziekte. Inoculaties met deze bacterie leverden niet het gewenste resultaat op. Uit aangetaste planten kon daarna een witte schimmel geïsoleerd worden, die na inoculatie bij andijvie-planten op voetrot gelijkende symptomen te voorschijn riep. Deze schimmel vormde geen sporen, zodat determinatie achterwege moest blijven. Herisolaties gelukten vrijwel niet.

Na inoculatie met een *Verticillium albo atrum*, afkomstig van witlof (een gewas dat systematisch zeer nauw verwant is met andijvie) bleken ook op voetrot gelijkende symptomen bij andijvieplanten op te treden. De optredende verkleuring in de vaatbundels was echter niet zozeer donkerbruin maar meer roodbruin. Bovendien kon uit aangetaste planten geen *Verticillium* geïsoleerd worden. Ir. Post-Bakker kon de ziekte wel opwekken bij andijvieplanten als zij deze plantte in grond, waar doorheen delen van plantvoeten van aangetaste andijvieplanten waren gemengd. Structuurbederf werkte de aantasting extra in de hand. Omstreeks dit stadium van onderzoek is het probleem ook te Naaldwijk aangevat (seizoen 1956 - 1957); sinds 1958 wordt er alleen op het Proefstation te Naaldwijk aan gewerkt.

Dit onderzoek in Naaldwijk is eigenlijk in tweeën te splitsen: op het laboratorium wordt getracht door middel van verschillende isolatie-methoden de veroorzaker van deze ziekte op te sporen, terwijl door middel van kleinere en grotere proeven in de praktijk getracht wordt meer te weten te komen over het optreden van deze ziekte onder invloed van de uitwendige omstandigheden en het voorkomen ervan door middel van grondontsmettingen.

4.1. Isolatiemethodieken en toetsingen van de geïsoleerde schimmels op hun pathogeniteit t.o.v. andijvie.

Om schimmel uit de plantvoet en uit de wortels van aangetaste andijvieplanten te isoleren, komt het er op aan, de juiste ontsmetting van dit materiaal te leren kennen. Bij te lage doseringen worden veel verontreinigingen verkregen, zoals bacterien en penicilium en *Mucor* species. Bij te hoge doseringen van het ontsmettingsmiddel groeit geen enkel organisme uit het weefsel. Afhankelijk van de ouderdom der planten, dus afhankelijk van de dikte van de plantvoet, wordt ontsmet door middel van alcohol 70 %, sublimaat $\frac{1}{2}$ % en 0,01 % en flamberen. Bij oudere planten gebeurde dit als volgt: schoon spoelen in water, spoelen in alcohol 70 %, 10 seconden in sublimaat 0,5 %, spoelen in alcohol 70% flamberen, overlans doorsnijden en met het snijvlak op de voedingsbodem (kersagar) brengen. De voedingsbodem werd nog vermengd met "bengal Rose" om bacterie-ontwikkeling zoveel mogelijk tegen te gaan. Bij jonge planten en bij wortels wordt in plaats van sublimaat 0,5 % een concentratie van 0,01 % gebruikt, terwijl van te voren niet in alcohol wordt gespoeld. Wortels worden niet geflambeerd.

In het najaar van 1957 werden op deze wijze vele andijvieplanten, aangetast door voetrot, onderzocht. De gedachte was hierbij, te trachten *Verticillium* te isoleren uit deze delen. De talrijke schimmels, die ook geïsoleerd werden o.a. *Rhizoctonia solani*, *Alternaria* spec., *Fusarium* spec., *Colletotrichum atramentarium* en *Mucor* spec. werden niet nader op hun pathogeniteit op andijvie

onderzocht. *Verticillium* kon echter niet geïsoleerd worden.

In het najaar van 1958 werden weer vele aangetaste planten uitgelegd, waarbij naast de reeds genoemde schimmels ook nog o.a. *Cylindrocarpon spec.* en *Cephalosporium spec.* geïsoleerd werden. Ook nu werd geen *Verticillium* gevonden. In 1959 werden met behulp van dezelfde methode opnieuw isolaties gemaakt. Die schimmels, die regelmatig geïsoleerd werden, bleven bewaard op buizen met kersagar, om hun pathogeniteit ten opzichte van jonge andijvieplanten te beproeven. Bovendien werd de isolatiemethode in zoverre gewijzigd, dat het uit te leggen weefsel na het spoelen in alcohol 70 % in steriel water werd gebracht. Tien tot twaalf aangetaste "voeten", of een overeenkomstige hoeveelheid wortels, werden met 300 cc steriel water in een mixer kapot geslagen. Het steriele water met de weefeldelen erin werd daarna met handwarme kersagar vermengd en in steriele petrischalen uitgeschonken. Schimmels, op deze wijze uit aangetaste planten geïsoleerd waren o.a. *Fusarium spec.*, *Alternaria spec.*, *Colletotrichum atramentarium* en andere niet nader gedetermineerde schimmels. Vijf en twintig schimmels, die op deze wijze regelmatig uit aangetast materiaal werden geïsoleerd zijn in het najaar van 1960 op hun pathogeniteit getoetst. Hiertoe werden agarcultures van deze schimmels met ontsmette grond vermengd, waarna er jonge en oudere andijvie planten ingepoot werden. Het ontsmetten van deze grond geschiedde met chloorpicrine, met D.D. en door middel van stoom; Geen van de schimmels bleek, op deze wijze getoetst, voetrot symptomen te kunnen opwekken.

In de laatste tijd zijn enkele publikaties verschenen over verwelkingsziekten, o.a. bij *Gerbera* en bij sierheesters, die door *Phytophthora* soorten zouden veroorzaakt worden, met name *P. cryptogea* en *P. parasitica*. Naar dit soort schimmels is bij het andijvie-voetrot nooit gekeken, omdat^{om} deze te isoleren, een andere methode gevolgd moet worden. Om *Phytophthora*'s te isoleren uit aangetast weefsel kan o.a. gebruik worden gemaakt van appels. Appels vormen nl. een selectief medium voor deze schimmels. De methode komt hierop neer, dat stukjes te onderzoeken weefsel in het moes van een appel (*Golden Delicious*) worden gebracht. De appel wordt met alcohol 96 % uitwendig ontsmet, waarna er met een steriele kurkboor een cilindertje weefsel wordt uitgehaald. In de aldus ontstane ruimte wordt dan het te onderzoeken weefsel gebracht, waarna het geheel weer met die cylinder appelweefsel wordt afgesloten. Een stukje cellotape sluit het geheel daarna luchtdicht af. Bij aanwezigheid van een *Phytophthora* groeit deze in het moes van de appel uit en doet dit bruin verkleuren. Stukjes van dit verkleurde appelweefsel worden dan op aardappel-dextrose agar gebracht, waarop de schimmel dan kan uitgroeien.

Met deze methodiek wordt nog slechts korte tijd gewerkt, zodat niets positiefs

of negatief gezegd kan worden.

Microscopisch onderzoek van aangetaste planten, waarvan doorsneden zijn gemaakt, wees uit, dat vooral de wanden van de houtvaten en het houtparenchym bruin tot zwart verkleurd zijn. In de houtvaten is soms een bruinzwarte massa aanwezig. Schimmeldraden of bacterien werden niet gevonden. In onderzoek zijn nu ook jonge wortels van aangetaste planten; evenals oudere wortels en plantvoeten van andijvieplanten, die juist de symptomen van een aantasting lieten zien.

4.2. Praktijkproeven.

In het teeltseizoen 1957 - 1958 werd een proef genomen waarbij de grond waarin de planten zouden worden opgekweekt, ontsmet was door middel van chloorpicrine, D.D., formaline en aldrin. De planten werden daarna uitgeplant in kassen, waarin de voorgaande jaren vrij regelmatig wegval door voetrot was opgetreden. Op één bedrijf kon bovendien in het warenhuis, waar de planten uitgepoot zouden worden, een grondbehandeling worden toegepast met de bovengenoemd middelen. Van elke groep planten van het plantbed konden nu twee rijen over de verschillende grondbehandelingen worden geplant; de verschillende manieren van grondbehandeling van het plantbed konden nu vergeleken worden met de verschillende grondontsmettingen in het warenhuis. Bij het uitplanten van deze proef vielen de planten van het met chloorpicrine ontsmette vak op door hun prachtige wortelontwikkeling. In het vak, waar de grond ontsmet was met D.D. trad bij het uitplanten al voetrot op!

Enige weken na het uitplanten begonnen in alle groepen planten, op alle behandelingen, wegval ten gevolge van voetrot op te treden. Ook in de delen buiten de proef, die beplant waren met door de kweker zelf opgekweekt materiaal, trad veel voetrot op.

Op één van de twee bedrijven, waar alleen de grond voor het opkweken van de planten was ontsmet, trad in het geheel geen wegval op; ook niet in de buiten de proef vakken, die gedeeltelijk met planten van de kweker zelf beplant waren. Op het andere bedrijf waar ook alleen de grond voor het plantbed was ontsmet, trad wegval op in alle groepen, maar ook in de planten van de kweker zelf. Dit zou er dus op wijzen, dat de grond waarin de planten worden uitgepoot besmet is. In het seizoen 1959 - 1960 werd op een vijftal bedrijven een oriënterende proef genomen om de invloed van een regelmatige groei op het optreden van voetrot na te gaan. Hiertoe werden jonge andijvieplanten, waarvan het eerste blad zich begon te ontwikkelen, in perspotten geplant. Deze perspotten waren gemaakt van gestoomde potgrond, van "besmette" gestoomde grond en van "besmette" niet gestoomde grond. De planten werden uitgeplant, toen de wortels door de perskluit heen kwamen. Het merkwaardige deed zich toen voor, dat op die bedrijven, waar in de planten van de kweker zelf voetrot

voorkwam, ook in de proefplanten voetrot optrad en wel in alle drie groepen. Op die bedrijven, waar in het geheel geen voetrot optrad in de planten van de kweker zelf, trad ook geen voetrot op in de proefplanten. Dit zou dus ook weer wijzen op het besmet zijn van de grond in de kassen en warenhuizen.

Grond, waar aangetaste andijvieplanten hadden gestaan is overgebracht naar het Proefstation. Na enige weken werden hierin jonge andijvieplanten gepoot; er trad evenwel geen voetrot op. De planten werden in januari hierin geplant in een zeer licht verwarmde kas. Mogelijk spelen allerlei uitwendige omstandigheden een rol, want na 10 maanden bewaren in groentekisten traden bij er in geplante andijvieplanten wel symptomen van voetrot op. Van de 60 erin gepote planten vielen er na vier weken 45 weg. Van de controle planten (uitgepoot in grond waarin nog niet eerder andijvie gestaan had) viel er niet één weg. De bodemtemperatuur alleen kan hierbij niet de beslissende faktor zijn geweest, want ten tijde van de eerste toetsing van deze grond is ook een proef genomen in Wisconsin tanks, waarbij bodem-temperaturen van 10°, 15°, 20° en 25° C zijn aangehouden. Ook hierbij werd niet één plant ziek.

In het seizoen 1960 - 1961 wordt een proef genomen, waarbij naast de invloed van een groeiremmer bij het uitplanten op het optreden van voetrot, ook de invloed van een grondontsmetting van de kasgrond werd nagegaan. De opkweek is gedeeltelijk via perspotten geschied, gedeeltelijk werden losse planten uitgepoot. Hierbij werden deze losse planten voor een deel voorzichtig en voor een deel ruw opgewonnen. De grond in de kas was ontsmet met chloorpicrine en D.D. Hoewel deze proef nog niet is afgelopen, is tot nu toe wel gebleken, dat wegval door voetrot in alle vakken voorkomt, tot nu toe het meest op de met D.D. ontsmette grond, het minst op de met chloorpicrine ontsmette grond. Bij dezelfde planten, uitgeplant op het Proefstation, is nog geen voetrot opgetreden. Op een ander bedrijf zijn planten, op dezelfde wijze opgekweekt als boven genoemd, uitgeplant op grond, die gedeeltelijk was gespuit, gedeeltelijk was losgetrokken. In deze laatste zouden de planten meer moeite hebben om "aan te slaan", en te gaan groeien. Hoewel ook deze proef nog niet is afgelopen, is tot nu toe in alle vakken enige wegval door voetrot opgetreden, het meest in die vakken, die beplant zijn met "losse plant", maar ook hier trad twee weken na het uitplanten al voetrot op in de "perspotplanten".

5. Het verdere onderzoek.

Zoals uit het bovenstaande blijkt, bieden de opgedane ervaringen en de verkregen gegevens enkele perspectieven voor het verdere onderzoek. In de eerste plaats is gebleken dat de "ziekte" met de grond kan overgaan en in de grond kan achterblijven. Voor het optreden van een aantasting spelen de uitwen-

dige omstandigheden wel een grote rol: een aantal bedrijven hebben niet elk jaar last van voetrot in de andijvie, hoewel hierbij moet worden opgemerkt, dat op dergelijke bedrijven nooit ernstige aantastingen voorkomen.

In de tweede plaats is het zeer waarschijnlijk, dat het een typische verwelkingsziekte is. Dit wijst dan in de richting van één of meer parasieten, die via de wortels de plant binnendringen. Getracht moet dan ook worden om uit jonge wortels van planten, die nog zeer kort de symptomen van een aantasting vertonen de veroorzaker(s) te isoleren; dit om het isoleren van secundair optredende schimmels te vermijden. De schimmels die geïsoleerd worden moeten in het najaar (eind september tot begin november) op hun pathogeniteit worden getoetst.

In de derde plaats kan een praktijkproef genomen worden, waarbij de grond, waarin de planten worden opgekweekt én de grond waarin zij worden uitgeplant, zorgvuldig wordt ontsmet.

December 1960. R.E.

Het microscopisch onderzoek van doorsneden door jonge wortels, afkomstig van andijvieplanten, die symptomen van het voetrot vertoonden, leverde verrassende resultaten op. In het schorsparenchym en in de houtvaten werden, in betrekkelijk grote hoeveelheden, hyphen aangetroffen. In de schors verlopen deze in alle richtingen, vooral in de schors van jonge worteltjes, terwijl de hyphen in de houtvaten in een rechte lijn verlopen, evenwijdig aan de houtvatwand. De cellen van de wortel bleken niet gedeformeerd te zijn. Zeer waarschijnlijk is hiermee de vermoedelijke veroorzaker van het andijvie-voetrot aangetoond, die dan tot de Phycomyceten gerekend moet worden, omdat in de hyphen geen tussenschotten werden waargenomen.