

ob. 05 : 061.6 : 581.1 (492.822.31)

L 281 I

SEPARAAT
No. 23965

**CENTRUM VOOR PLANTENFYSIOLOGISCH
ONDERZOEK
C.P.O.
WAGENINGEN**

INSTITUUT
BODEMVOEDING

JAARVERSLAG

1962

83141-1962

Enkel

BESTUUR.	2
PERSONEEL.	3
VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET C.P.O. IN 1962	4

1. Algemeen gedeelte:

Bestuursmutaties.	4
Personeelsaangelegenheden	4
Huisvesting	4
Belangrijkste aanschaffingen	4
Dokumentatie van plantenfysiologische literatuur.	5
Buitenlandse reizen	5
Samenwerking met andere instellingen.	6
Gastmedewerkers	8
Bezoekers	8
Publikaties en Verslagen.	9
Voordrachten.	10

2. Verslag van het onderzoek:

Projekt no. 1. Onderzoek naar de invloed van spuitmiddelen op de rust van knollen en bollen (Dr. J. Bruinsma)	12
Projekt no. 2. Onderlinge beïnvloeding van spruit-, vrucht- en wortelgroei (Dr. Ir. H.C.M. de Stigter)	13
Projekt no. 3. Onderzoek naar de aard van het opbrengstverhogend effect van een bespuiting met 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) in winterrogge (Dr. J. Bruinsma)	16
Projekt no. 4. Onderzoek naar de mate van biochemische adaptatie van de tomateplant aan de aard van de stikstofbron (Dr. J. van Die)	18
Projekt no. 5. Onderzoek over de fysiologie van witlof (Dr. J. Bruinsma)	18
Projekt no. 6. De invloed van kalium-ionen op de beschadiging van de plant door hoge keukenzoutconcentraties (Dr. I. de Haan)	19
Projekt no. 7. Omzettingen en transport van stikstofverbindingen in de tomateplant (Dr. J. van Die)	20
Projekt no. 8. Onderzoek naar de invloed van bestrijdingsmiddelen op de fotosynthetische fosforylering (Dr. J. Bruinsma).	21
Projekt no. 9. Onderzoek naar de invloed van bestrijdingsmiddelen op het chlorophyllgehalte van bladen (Dr. J. Bruinsma).	21
Projekt no.10. De invloed van het jaargetijde op de distributie en samenstelling van de koolhydraten bij tomateplanten (Dr. J. van Die)	22
Projekt no.... Interacties tussen planten (Dra. S. de Boer)	23

BESTUUR.

Voorzitter: Ir. G. Wansink, Sekretaris van de Nationale Raad voor
Landbouwkundig Onderzoek T.N.O., Den Haag.

Sekretaris: Dr. Ir. D.W. Stolp, Inspekteur van het Tuinbouwkundig
Onderzoek, Ministerie van Landbouw en Visserij, Den Haag.

Leden:

Ir. W. van Soest, Direkteur van het Proefstation voor de
Groenten- en Fruitteelt onder Glas, Naaldwijk.

Prof. Dr. Ir. G.J. Vervelde, Direkteur van het Instituut
voor Biologisch en Scheikundig Onderzoek van Landbouwge-
wassen, Wageningen.

Vakature Ir. P.A. den Engelse.

Adviserende leden:

Prof. Dr. V.J. Koningsberger, Hoogleraar in de Algemene
Plantkunde, Utrecht.

Prof. Dr. M.H. van Raalte, Hoogleraar in de Plantenfysio-
logie, Groningen.

=====

PERSONEEL (per 1 januari 1963):

Direkteur: Dr. I. de Haan, Wageningen.

Onderzoekers:

Mej. Drs. S. de Boer, Bennekom.
Dr. J. Bruinsma, Bennekom.
Dr. J. van Die, Bennekom.
Dr. Ir. H.C.M. de Stigter, Bennekom.

Middelbaar hulppersoneel:

P. Brouwer, Bennekom.
Mej. M. de Bruin, Wageningen.
Mej. E. Gerritsen, Wageningen.
Mej. C.A. Kruyt, Wageningen.
J. Swart, Bennekom.
C.R. Vonk, Wageningen.

Administratie:

P.H. Paauwe, Wageningen.
Mej. J. Vos, Bennekom.

Laboratorium-personeel:

J.H.W. Jansen, Wageningen.

Tuinpersoneel:

W.F.A. Fintelman, Wageningen.
G. van Laar, Wageningen.

=====

VERSLAG OVER DE WERKZAAMHEDEN VAN HET C.P.O. IN 1962.

1. Algemeen gedeelte.

Bestuursmutaties.

Wegens het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd trad de Heer Ir. P.A. den Engelse als bestuurslid af.

Personeelsaangelegenheden.

De personeelsformatie van het Centrum mocht in 1962 een totaal van 19 personen bedragen waarvan 8 academici. Per 1 januari 1963 waren er 2 vakatures voor wetenschappelijk ambtenaar 1^e klasse en 1 vakature voor een wetenschappelijk ambtenaar.

Per 1 maart 1962 werd Mej. C.A. Kruyt aangesteld als assistente bij de werkzaamheden van Mej. De Boer.

Op 1 juni 1962 verliet de laboratoriumbediende J.H. Hobé het Centrum. In zijn plaats werd per die datum de Heer J.H.W. Jansen aangesteld.

De dames E. Gerritsen en M. de Bruin slaagden voor het laatste gedeelte van het examen voor botanisch analiste.

Huisvesting.

Gedurende 1962 werden de plannen voor de bouw van het nieuwe laboratorium verder uitgewerkt. Er werden herhaaldelijk besprekingen gevoerd met de Heren H.W. van Lelyveld en W. Meyer van het Architectenbureau Beltman, evenals met de adviseurs Ir. A.G. Fuchs voor verwarming en ventilatietechniek, de Heer W. van der Kaaden voor de elektriciteitsvoorziening en de Heer J. van Hooren van het Adviesbureau Ferguson voor koeltechniek.

De schetsplannen voor de nieuwbouw zijn goedgekeurd; er wordt thans aan de bestektekeningen gewerkt.

Belangrijkste aanschaffingen.

Marchant-Hamann 500 rekenmachine

2 broedstoven (Marius)

Leitz basis sledemikrotoom met uitrusting, voor fijninstelling voor sneden tot 0,3 μ .

Koelbak voor kweek bij lage temperatuur

Doseerpompje voor kolomchromatografie.

Verwarmbare vacuum exiccator.

Dokumentatie van plantenfysiologische literatuur.

Door Mej. De Boer is een methode uitgewerkt voor dokumentatie van literatuur op plantenfysiologisch gebied en op dat van verwante wetenschappen.

In de eerste plaats wordt de overdrukken-kollektie volgens dit systeem, dat in hoofdzaak de indeling van het "Handbuch der Pflanzenphysiologie" volgt, geklassificeerd naar auteur en onderwerp, maar eveneens de minder toegankelijke voor ons werk belangrijke literatuur uit boeken en tijdschriften.

Buitenlandse reizen.

Van 8 tot 13 april bezocht Dr. Bruinsma Engeland en Schotland. In Londen woonde hij op verzoek de vergadering van de Section Physiology van de European Association for Potato Research bij en hield er een lezing over recent japans onderzoek naar de rust en kieming van aardappelknollen. Vervolgens nam hij deel aan de 124e Konferentie van de Society for Experimental Biology te Glasgow met een voordracht over het onderzoek naar de opbrengstverhogende werking van een DNOC-bespuiting in winterrogge. Over ditzelfde onderwerp sprak Dr. Bruinsma op 8 mei tijdens ^{het} 14e Internationale Symposium voor Fytofarmacie en Fytiatrie te Gent.

Dr. De Stigter woonde van 17-28 juli de "Third International Freeze-Drying Course" te Lyon bij. Hij rapporteerde hierover in het "Gestencild Verslag" no. 13 van het C.P.O..

Op 1 en 2 augustus bezochten Dr. De Haan, Dra. De Boer en Dr. Bruinsma op uitnodiging een gedeelte van het Colloquium over de stofwisseling van chlorophyll te Sint-Truiden (België). In het boek, waarin de lezingen van dit colloquium worden gepubliceerd, wordt een bijdrage van Dr. Bruinsma over de kwantitatieve analyse van chlorophyll a en b in plantaardige extracten opgenomen.

Dr. De Haan en Dr. Bruinsma namen van 1 tot 8 september deel aan het Internationaal Tuinbouw Kongres te Brussel. Mej. De Boer en Dr. De Stigter woonden dit kongres van 3-5 september bij.

Voor de sektie "Milieu van groenten" hield Dr. Bruinsma een voordracht over de resultaten van zijn onderzoek over de bewaring van witlofwortels, welk onderzoek in samenwerking met Ir. J.C. Hesem (I.B.V.L.) en Ir. J.A. Huyskes (I.V.T.) werd verricht.

Van 15 tot 17 oktober bezocht Dr. Bruinsma de firma's CIBA A.G. en J.R. Geigy A.G. te Bazel in verband met zijn onderzoek naar de fysiologische werkingen van o.a. door deze firma's ontwikkelde bestrijdingsmiddelen. Hierover is gerapporteerd in het Intern Verslag C.P.O. no. 1.

Samenwerking met andere instellingen.

Het onderzoek inzake de invloed van opklimmende kaliumkoncentraties op de beschadiging van mais door hoge keukenzoutkoncentraties werd in samenwerking met Prof. Ir. G.A.W. van de Goor van het Internationaal Instituut voor Landaanwinning en Cultuurtechniek voortgezet.

In samenwerking met Dr. F.P. Ferwerda van het Instituut voor Veredeling van Landbouwgewassen werd door Dr. De Haan het vegetatief houden van roggeklonen in studie genomen. Wanneer klonen van winterrogge gedurende enige jaren vegetatief gehouden zouden kunnen worden, zou dit een belangrijke vooruitgang voor de roggeveredeling kunnen betekenen.

Als voorzitter van de Werkgroep Kasklimaat werd door Dr. De Haan regelmatig aan de besprekingen van deze werkgroep deelgenomen, evenals aan de vergaderingen van de Werkgroepen Plant-systemen, Boomvormen, Snoei- en Uitbuigen en Nachtvorstbestrijding.

Drie medewerkers van het Instituut voor Graan, Meel en Brood T.N.O., Mej. E. Slager, Mej. A. Holtkamp en de Heer F. Tjalma, verrichtten van juni tot december bij Dr. Bruinsma metingen over de zuurstofopname en het respiratoir quotiënt van gekiemde tarwekorrels, van kort voor de oogst tot aan de volledig nagerijpte toestand. Deze metingen, in het kader van het onderzoek van Dr. B.L.Th. Belderok over de rol van de zaadhuid bij de kiemrust van tarwekorrels, leidden tot het verwerpen van de hypothese, dat de kiemrust verband houdt met een belemmering van de ademhaling door de zaadhuid.

Het onderzoek over de bewaarbaarheid van witlofwortelen, dat door Dr. Bruinsma in samenwerking met Ir. J.C. Heslen (I.B.V.L.) en Ir. J.A. Huyskes (I.V.T.) op verzoek van het Rijkstuinbouwkonsulentenschap te Barendrecht werd verricht, is in het verslagjaar afgesloten met een proef op praktijkschaal, waarin werd aangetoond, dat de tot verbetering van de bewaring voorgestelde methode inder-

daad in de praktijk op verantwoorde wijze is toe te passen en dan tot het gewenste resultaat leidt.

Proeven over de invloeden van bestrijdingsmiddelen op groei, ontwikkeling, chlorophyllstofwisseling, opbrengst en bewaarbaarheid van gewassen en hun produkten (zie projektnummers 1, 3 en 9), werden door Dr. Bruinsma uitgevoerd in samenwerking met onderzoekers van het I.B.S., het I.B.V.L., de P.D. en de S.N.Ui.F.. Hij was Ir. W. Wilten (N.I.B.E.M.) behulpzaam bij de opzet en uitvoering van een veldproef over het rendement van het licht in een gerstgewas. Hij adviseerde over toepassingsmogelijkheden van bestrijdingsmiddelen, ontbladeringsmiddelen, groei- en remstoffen bij o.a. houtige gewassen, de kieming van aardappels en zaden, de herfstteelt van komkommers en de legering van granen. Over het laatste onderwerp zijn proeven in uitvoering in samenwerking met het P.A.W. en het I.B.S.. Over fysiologische aspecten van de teelt en de bewaring van aardappels wordt contact onderhouden met Ir. A.J. Reestman (P.A.W.).

Dr. Bruinsma nam als lid deel aan de bijeenkomsten van de Werkgroep Witlofvraagstukken, de Fotosynthesekontaktgroep en de Biochemische Kontaktgroep.

Dr. Van Die nam, op verzoek van de Rector Magnificus van de Landbouwhogeschool, als sekretaris van het organiserend komitee, deel aan de voorbereidingen van de "Konferentie over Permeabiliteit", die van 1-4 mei 1962 te Wageningen werd gehouden. De zorg voor de financiën was eveneens aan hem toevertrouwd, evenals de redactie van het boek waarin de lezingen zullen worden uitgegeven. Genoemde activiteiten zullen in de eerste maanden van 1963 eindigen.

Mej. Drs. De Boer had zitting in het komitee van ontvangst van deze konferentie.

Op uitnodiging van "Philips" nam Dr. Van Die deel aan het door dit concern georganiseerde internationale symposium over "Structure and Function of Membranes", dat van 18-21 september te Vierhouten werd gehouden.

Dr. Van Die adviseerde enkele onderzoekers inzake aminozuur- en koolhydratenbepalingen evenals de Afdeling Entomologie van de Landbouwhogeschool over de analyse van phloëmsap.

Door het Bosbouwproefstation "De Dorschkamp" werd onze medewerking gevraagd voor een onderzoek over de invloed van haver op de groei van populieren.

Naar aanleiding hiervan werd een voorlopige proef ingezet. In verband met het werk van Mej. De Boer verstrekte Ir. J.C. Friederich enkele gegevens over de vruchtopvolging bij vlas.

Door Mej. De Boer werden de bijeenkomsten van de Kontakt-kommissie voor Biologische Bodemverbetering regelmatig bijgewoond.

Evenals vorig jaar maakte de Heer E. Levi (Euratom - I.T.A.L.) veelvuldig gebruik van onze vacuum-vriesdrooginstallatie. In het najaar van 1962 kon het I.T.A.L. een eigen vriesdrooginstallatie in gebruik nemen, bij het ontwerpen waarvan Dr. De Stigter van advies diende.

Door Dr. P.M.L. Tammes werd onze medewerking gevraagd voor een onderzoek naar de mogelijkheid van een artefakt-vrije fixatie van zeefvaten door diepvriestechnieken. Tot dusver leverde dit onderzoek geen bruikbare resultaten op daar de toegepaste temperaturen (-40° tot -80° C) nog veel te hoog bleken te zijn. Nieuwe ideeën en technieken door Dr. De Stigter op het 3^e Internationaal Vriesdroogkongres te Lyon opgedaan, kunnen hopelijk van dienst zijn.

Gastmedewerkers.

Van begin mei tot eind november verbleef als gastmedewerker op het Centrum Dr. S.S. Patil uit Poona (India), om zich, na een tweejarig studieverblijf in de Verenigde Staten, op de hoogte te stellen van landbouwkundige onderzoekingen in Nederland, in het bijzonder die met behulp van fysiologische technieken. Hij heeft zich vertrouwd gemaakt met methodieken op het gebied van ontwikkelingsfysiologie, groeistofonderzoek en transport van radioactieve verbindingen. Het onderzoek, in het kader waarvan deze methoden werden toegepast, leidde tot een korte mededeling van Dr. Patil tezamen met Dr. Bruinsma, te verschijnen in 1963.

Bezoekers.

In 1962 werden op het Centrum 60 bezoekers ontvangen waarvan 56 uit het buitenland. Deze waren afkomstig uit: Australië 2, België 26, Tsjechoslowakije 1, Engeland 2, Griekenland 1, Ierland 2, Israel 2, Italië 8, Kenya 1, Turkije 1, Ver. Staten Amerika 6, Zuid-Afrika 3, Zwitserland 1.

Daar de namen en adressen van de buitenlandse bezoekers in het Gastenboek zijn ingeschreven, worden deze hier niet vermeld.

Publikaties en Verslagen.

- J. Bruinsma: A survey of recent Japanese research on dormancy in potato tubers. Eur. Potato J. 5, 195-203, 1962. Publikatie C.P.O. no. 15.
- J. Bruinsma: The effect of 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) on growth, development and yield of winter rye (*Secale cereale* L.). Weed Research 2, 73-89, 1962. Publikatie C.P.O. no. 17.
- J. Bruinsma: Over de opbrengstverhogende werking van een bespuiting met 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) in winterrogge (*Secale cereale* L.), with a summary: On the increasing effect of a spray with 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) on the yield of winter rye (*Secale cereale* L.). Mededel. Landbouwhogeschool Gent 27, 1314-1323, 1962. Publikatie C.P.O. no. 18.
- J. Bruinsma en J. Swart: The development of the rye spike until emergence. Acta Bot. Neerl. 11, 411-417, 1962. Publikatie C.P.O. no. 20.
- J. Bruinsma: Verslag van een reis naar Engeland en Schotland, 8-13 april, 1962. Gestencild Verslag C.P.O. no. 11, april 1962.
- J. Bruinsma: Verslag van de proef over het bewaren van witlofwortels, seizoen 1961-1962. Gestencild Verslag C.P.O. no. 12, augustus 1962.
- J. Bruinsma: Verslag van een reis naar Bazil, 15-17 oktober 1962. Intern Verslag C.P.O. no. 1.
- S. de Boer: De invloed van het toevoegen van organisch materiaal aan de grond op het optreden van *Rhizoctonia*-ziekte en schurft bij aardappelen. Tijdschrift voor Plantenziekten 68, 268-277, 1962.

- I. de Haan: De bijdrage van de plantenfysiologie aan het fundamenteel onderzoek voor de Land- en Tuinbouw.
Mededelingen van de Direktie Tuinbouw 25, 570-578, 1962.
- H.C.M. de Stigter: Third International Freeze-Drying Course, Lyon, 17-28 juli 1962.
Gestencild Verslag C.P.O. no. 13, augustus 1962.
- H.C.M. de Stigter: Indagini e osservazioni su un casso di disaffinita di innesto temporarea.
Rivista dell' Ortoflorofrutticoltura Italiana anno 87, vol. XLVI, 399-409, 1962.
- J. van Die: The distribution of glutamic dehydrogenase activity and α -ketoglutarate in various parts of the tomato plant. Acta Botanica Neerlandica 11, 1-10, 1962.
Publikatie C.P.O. no. 14.
- J. van Die: The distribution of carbohydrates in root and stem tissues of the tomato plant. Acta Botanica Neerlandica 11, 418-424, 1962.
Publikatie C.P.O. no. 23.

Voordrachten.

- J. Bruinsma: De beïnvloeding van groei en ontwikkeling met chemische middelen.
A-kursus Plantenteelt, georganiseerd door het Koninklijk Genootschap voor Landbouwwetenschap, Wageningen, 11 januari 1962.
- J. Bruinsma: A review of Japanese investigations into the physiology of dormancy and sprouting in the potato tuber.
Section Physiology, European Association for Potato Research, Londen, 10 april 1962.
- J. Bruinsma: The effect of a spray with 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) on developmental rhythm, nitrogen and yield of winter rye (*Secale cereale* L.).
124th Conference of the Society for Experimental Biology, Glasgow, 12 april 1962.

- J. Bruinsma: Over de opbrengstverhogende werking van een bespuiting met 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) in winterrogge (*Secale cereale* L.).
14^e Internationaal Symposium voor Fytofarmacie en Fytiatrie, Gent, 8 mei 1962.
- J. Bruinsma: Over de invloed van een bespuiting met 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) op het ontwikkelingsritme, de stikstofhuishouding en de opbrengst van winterrogge (*Secale cereale* L.).
Kommissie voor de Plantenfysiologie, Koninklijke Nederlandse Botanische Vereniging, Groningen, 18 mei 1962.
- J. Bruinsma: La conservation des racines de chicorée-witloof avant le forçage.
16^e Internationaal Tuinbouwkongres, Brussel, 5 september 1962.
- I. de Haan: De bijdrage van de plantenfysiologie aan het fundamenteel onderzoek voor Land- en Tuinbouw.
Tuinbouwdagen 1962, Rotterdam.
- I. de Haan: De taak van het C.P.O. ten bate van het Tuinbouwkundig Onderzoek.
Vergadering van Tuinbouwconsulenten te Geleen, 20 september 1962.
- J. van Die: De assimilatie van ammonium en nitraat bij toma-teplanten.
Colloquium van het Laboratorium voor Planten-fysiologisch Onderzoek van de Landbouwhogeschool, Wageningen.
- J. van Die: Nitraatreduktie en aminozuurtransport bij tomaten-planten.
Vergadering Kon. Ned. Botanische Vereniging, Sectie Fysiologie, 17 november 1962.

2. Verslag van het onderzoek.

Projekt no. 1. Onderzoek naar de invloed van spuitmiddelen op de rust van knollen en bollen. (Dr. J. Bruinsma)

Dithiocarbamaten zijn de actieve bestanddelen van bestrijdingsmiddelen tegen schimmelziekten van aardappel (*Phytophthora*), tulp (*Botrytis*) en ui (*Peronospora*). Enerzijds is uit onderzoek van het Organisch Chemisch Instituut T.N.O. te Utrecht en van het Fytopathologisch Laboratorium van de Landbouwhogeschool bekend, dat deze stoffen de plant binnendringen, daarin vervoerd worden en in de stofwisseling worden betrokken. Anderzijds wordt, mede blijkens japans onderzoek, de rust van overwinterende organen mede bepaald door sulfhydrylverbindingen (zie Publikatie C.P.O. no. 15). De mogelijkheid is derhalve aanwezig, dat de dithiocarbamaten uit het spuitmiddel de plant binnendringen, vervoerd worden naar de zich ontwikkelende knollen of bollen en daar de rust beïnvloeden. Dit kan voor de bewaarbaarheid van aardappels en van tulpe- en uiebollen belangrijke konsekwenties hebben. Het doel van het projekt is na te gaan, in hoeverre de in de praktijk gebruikelijke dithiocarbamaatbespuitingen de rust van onder praktijkomstandigheden bewaarde knollen en bollen beïnvloeden.

Een proef gedurende het bewaarseason 1960/1961 gaf geen verschillen in rust te zien tussen aardappels van al dan niet met zineb (zinkaethyleenbisdithiocarbamaat) bespoten planten. Deze proef is in het bewaarseason 1961/1962 herhaald met aardappels van twee betrekkelijk *Phytophthora*-resistente rassen: het vroege ras 'Remona' en het late ras 'Noordeling'. De planten werden van 24 mei tot 18 augustus 6 keer al dan niet bespoten. Bij de oogst bleken noch de knolopbrengst, noch de mate van doorwas, waarvoor 'Remona' gevoelig is, door de bespuitingen beïnvloed. Op het I.B.V.L. werden knollen van de maat 45-60 bij 7° C bewaard en werd het verloop van de kieming vervolgd. Er bleek geen effekt van de bespuiting der moederplanten op de kiemsnelheid op te treden.

In hetzelfde bewaarseason is in samenwerking met de S.N.Ui.F. een spuit- en bewaarproef met zineb en maneb (mangaanaethyleenbisdithiocarbamaat) in ui ondernomen. De in een luchtgekoelde bewaarplaats te Bruinisse bewaarde monsters werden echter van de hand gedaan eer verschillen in uitloopsnelheid zouden kunnen optreden. De proef is dit jaar herhaald; de bewaring duurt nog voort.

Proeven met tulpebollen zijn in het verslagjaar niet ondernomen.

Projekt no. 2. Onderlinge beïnvloeding van spruit-, vrucht- en wortel-
groei. (Dr. Ir. H.C.M. de Stigter)

In vorige verslagen werden onder dit projekt in twee afzonderlijke secties behandeld de entingsincompatibiliteit van meloen op Cucurbita ficifolia en de entchlorose van komkommer op dezelfde onderstam. Dit jaar werd niet gewerkt aan de entchlorose van komkommer als zodanig, maar werd de groei van komkommer/C. ficifolia op waterkultuur vergeleken met die van meloen/C. ficifolia, beide in afhankelijkheid van het aantal aangehouden onderstambladeren.

Daarnaast werd getracht, de groei van meloen/C. ficifolia te beïnvloeden door het toedienen van diverse stoffen, hetzij via de wortels, hetzij via het blad van ent of onderstam.

1. Groei van geënte meloen en komkommer met verschillende aantallen
onderstambladeren.

In Verslag-1961 kon gemeld worden, dat de vroeger reeds in grondkultuur gevonden sterke afhankelijkheid van de groei van geënte meloen van de hoeveelheid aangehouden onderstamblad ook optreedt in waterkultuur: naarmate meer onderstamblad wordt aangehouden, ziet men een betere wortel- en plantgroei, en is de plant sappiger; in de veel "drogere" planten met geringe hoeveelheid onderstamblad hopen zich grote hoeveelheden zetmeel op. Waarnemingen van deze aard werden nog niet verricht aan geënte komkommers, noch in grond-, noch in waterkultuur. Het was daarom wel van belang, dit in een speciaal hiervoor opgezette proef eens te doen. Gewerkt werd met 1, 2 en 4 onderstambladen; periodiek werden groeimetingen gedaan en vers- en drooggewicht bepaald. Bij de laatste bemonstering, 7 weken na het enten, werden de zetmeelgehalten bepaald van stengelschijfjes uit ent en onderstam.

Zoals reeds verwacht, reageerde komkommer veel minder sterk op het aantal onderstambladen dan meloen, hetgeen blijken moge uit tabel 1 en 2.

Tabel 1, drooggewicht meloen en komkommer, 7 weken na het enten, in afhankelijkheid van aantal onderstambladen, 1, 2 en 4.

Entkombinatie →	M/F				K/F				
	onder- stamblad ↓	droog gew. gram	% dr. stof	wortels, dr., gram	spruit wortel	droog gew. gram	% dr. stof	wortels, dr., gram	spruit wortel
+ 1		17.3=36.4%	9.0	0.72=31.3%	24.1	35.0=73.2%	9.6	6.90=81.3%	5.1
+ 2		29.5=62.4%	8.2	1.08=47.0%	27.4	40.0=83.7%	9.1	7.38=86.9%	5.4
+ 4		47.3=100 %	6.8	2.29=100 %	20.6	47.8=100 %	9.3	8.49=100 %	5.6

Tabel 2, zetmeelgehalte (% van droog gewicht) van stengelschijfjes M/F en K/F, op verschillende hoogte, in afhankelijkheid van aantal onderstambladen.

Entkombinatie →	M/F			K/F			
	onderstamblad →	+1	+2	+4	+1	+2	+4
top ↓ basis					0.6	0.9	0.9
		1.3	1.1	0.5	0.5	0.3	0.6
entplaats → onderstam }		1.6	0.8	0.3	1.3	1.0	1.1
		4.5	2.8	0.4	4.5	3.1	4.8
		16.2	7.8	0.6	8.0	6.2	8.3
		37.2	16.4	0.5	7.4	9.0	10.3
		33.9	13.0	0.6	4.9	6.3	10.0
		21.5	6.4	0.8	3.9	5.4	6.9
		11.2	3.7	1.4	3.6	5.5	5.2
		0.3	0.8	0.1	19.3	26.1	22.6
	0.5	2.1	0.2	25.3	30.0	26.7	

Naast het verschillend verloop van het drooggewicht van M/F en K/F, valt in tabel 1 op:

1. de sterke negatieve korrelatie tussen aantal onderstambladen en drogestofgehalte bij M/F, en het ontbreken van een soortgelijke korrelatie bij K/F, en
2. het grote verschil in spruit/wortel-verhouding bij M/F en K/F.

De absoluut en relatief veel hogere wortelgewichten in K/F (tabel 1) gaan samen met hoge zetmeelgehalten in de onderstam (tabel 2), terwijl in de onderstammen van M/F slechts geringe hoeveelheden zetmeel aanwezig zijn. Het verband tussen aantal onderstambladen en zetmeelgehalte is in M/F sterk negatief, in K/F daarentegen positief.

De wel zeer verschillende reacties van M/F en K/F zijn te zien als gevolg van een ontbreken, of een slechts in zeer geringe omvang optredend assimilaten-transport van ent naar onderstam in M/F (waardoor bij deze combinatie na geheel verwijderen van onderstamblad incompatibiliteitsverschijnselen optreden), en het wél optreden van een assimilaten-transport in K/F (welke combinatie geen incompatibiliteitsverschijnselen vertoont). Hierdoor wordt in M/F de wortelgroei geheel bepaald door het aantal onderstambladen, terwijl de omvang van het wortelstelsel op zijn beurt de groei van de meloen-ent bepaalt. Bij relatief veel onderstamblad gebruikt de meloen-ent zijn assimilaten geheel voor eigen groei, bij weinig onderstamblad kan de ent zijn assimilaten niet kwijt, en worden deze in de vorm van zetmeel opgeslagen.

2. Groei-beïnvloeding van M/F.

In M/F met geringe hoeveelheid onderstamblad treedt een voortijdig verouderen en afsterven van dit blad op, d.w.z. dat het eerder vergeelt en afsterft dan wanneer buiten ditzelfde blad nog meer onderstambladen aanwezig geweest zouden zijn. Het lijkt of dit blad zich in een ongunstige concurrentie-positie bevindt. Het zou daarom denkbaar zijn hierin verbetering te brengen door toediening, via blad of wortel, van groeifactoren.

Bij geheel verwijderen van het onderstamblad houdt op slag de wortelgroei op, waarna ook de bovengrondse groei stagneert. Ook hier is een gunstige beïnvloeding door het toedienen van groeifactoren denkbaar.

2.1. Bladapplicatie.

Ter verbetering van de vitaliteit van het onderstamblad werd gedacht aan:

1. saccharose, als energiebron;
2. NH_4NO_3 , als N-bron voor eiwitsynthese;
3. kinetine;
4. indolazijnzuur;

beide laatste als stoffen die invloed (kunnen) uitoefenen op mobilisatie en transport van bouwstoffen. In diverse proeven werden genoemde vier stoffen toegepast, afzonderlijk of in combinaties, in de volgende concentraties: saccharose, 2 %; NH_4NO_3 , 0,1 en 0,05 molair

(0,1 m. gaf bladverbranding); kinetine, 30 ppm; IAA, 50 ppm.

In geen der proeven was enig effect, positief of negatief, te bespeuren, noch op de totale groei van de planten, noch op de levensduur van het onderstamblad.

In M/F +1 en M/F +2, met hoog zetmeelgehalte en geringe wortelaktiviteit (zie boven!) werd de gehele meloen-ent om de andere dag bespoten met Hoagland's voedingsoplossing, dubbele concentratie, echter met negatief resultaat: de plant werd hierdoor niet tot hernieuwde groei gebracht.

2.2. Toediening via de wortels.

Hiervoor werd uitgegaan van standaardoplossingen, bestaande uit $\frac{1}{2}$ concentratie Hoagland + 2 % saccharose (+ 0.1 % gistextract) + 3 ppm glycine, waaraan werd toegevoegd, afzonderlijk of in combinatie: kinetine 0,01 mg/l; 2,4-D 0,1 mg/l; IAA 0,1 mg/l; GA (gibberellinezuur) 0,1 mg/l. De uiteinden van afzonderlijke wortels werden over een lengte van enkele cm in buisjes met de diverse oplossingen gestoken.

Geen van de genoemde stoffen kon wortels van planten zonder onderstamblad tot nieuwe lengtegroei brengen. Wel traden enkele andere reacties op: zwellen van de wortel, met overlangse scheuren, in standaardoplossing en in standaard + kinetine, en knobbelvorming (vorming van dicht opeengeplaatste maar niet uitgroeiende zijwortels) in standaard + 2,4-D.

Projekt no. 3. Onderzoek naar de aard van het opbrengstverhogend effect van een bespuiting met 4,6-dinitro-o-cresol (DNOC) in winterrogge. (Dr. J. Bruinsma)

Het aan het verslagjaar voorafgaande onderzoek heeft duidelijke resultaten opgeleverd omtrent de weg, waarlangs het effect van de DNOC-bespuiting in de winter zich tijdens de verdere ontwikkeling van de rogge voortplant tot aan de opbrengstverhoging in de zomer toe. De aanvankelijke vertraging, welke door de bespuiting wordt veroorzaakt, blijft in de ontwikkeling voortduren, terwijl de groeisnelheid daarentegen verhoogd wordt. Zo ontstaat een zwaardere vegetatie, die meer halmen kan voortbrengen. Het vertraagd in de aar komen geeft langer gelegenheid tot de vorming van fertiele bloempakjes, zodat meer korrels per aar gevormd

worden. Het grotere en langer in stand blijvende fotosynthese-apparaat voorziet deze korrels uiteindelijk van meer assimilaten, dan op de onbespoten kontroleveldjes het geval is. Over deze ontwikkelingsfysiologische aspecten verscheen de Publikatie C.P.O. no. 17, terwijl over de invloed van de DNOC-bespuiting op de stikstofhuishouding Publikatie no. 19 ter perse is. Publikatie no. 18 geeft een samenvattend overzicht over de stand van het gehele DNOC-onderzoek, terwijl Publikatie no. 20 een methodisch detail ervan belicht, nl. de bepaling van het stadium van generatieve ontwikkeling van roggeplanten aan de hand van de nog niet te voorschijn gekomen aar.

Inmiddels is het nog niet duidelijk of, en zo ja, waarom, het wortelstelsel van roggeplanten op de DNOC-bespuiting reageert met een groeiversnelling, zoals het onderzoek over de stikstofhuishouding vooral suggereert. Teneinde dit nader te onderzoeken, zijn in het verslagjaar kas- en veldproeven ondernomen.

Uit kasproeven met waterkultures bleek de bladcorroderende werking van de bespuiting op zich zelf niet tot een betere wortelgroei te leiden. De sterker geremde wortelgroei naarmate meer blad was weggeknipt verleent geen steun aan de hypothese, dat de wortelgroei door uit het blad afkomstige hormonen wordt belemmerd.

Door veldproeven werd getracht nader inzicht te verkrijgen in de reactie van het wortelstelsel op de DNOC-bespuiting onder natuurlijke condities. Het bleek, ook met medewerking van het I.B. te Groningen, niet mogelijk een voldoende aantal betrouwbare wortelmonsters te verzamelen, zodat op indirecte gegevens moest worden afgegaan. Hiertoe is de invloed van een DNOC-bespuiting vergeleken met die van andere middelen, waarmede blad, wortels en bodemmikroben al dan niet beschadigd worden: een H_2SO_4 -bespuiting en afmaaien. Teneinde speciaal de invloed via nematodendoding na te gaan, is ook een proef gedaan met al dan niet *Tagetes* als voorvrucht. Monsters van bovengrondse plantedelen werden geanalyseerd op vers en drooggewicht en totaal stikstof, en de ontwikkeling van de planten werd vervolgd. Hoewel de verkregen gegevens nog niet geheel verwerkt zijn, kan reeds gesteld worden, dat de proeven niet tot de verwachte resultaten hebben geleid, omdat de DNOC-bespuiting dit jaar slechts een zeer gering effect had. Onderzocht wordt op grond van deze en vorige ervaringen, in hoeverre het optreden van het DNOC-effekt van de klimatologische omstandigheden gedurende lente en zomer afhangt.

Inmiddels is, in samenwerking met Dr. Van der Zweep (I.B.S.), een nieuwe veldproef aangelegd van ongeveer dezelfde opzet, waaraan de bovenvermelde waarnemingen het komend seizoen zullen worden herhaald.

Project no. 4. Onderzoek naar de mate van biochemische adaptatie van de
tomateplant aan de aard van de stikstofbron. (Dr. J. van Die)

Zeer jonge tomatenbladeren blijken nagenoeg geen nitraat reducerend vermogen te bezitten. Zij bevatten ook zeer weinig nitraat. Met het ouder worden van het blad stijgt het nitraatgehalte, terwijl parallel hiermede ook de nitraat-reductase-activiteit toeneemt.

Op grond van verkregen proefresultaten wordt vermoed, dat de nitraat-reductase-koncentratie in de bladeren door een voortdurende enzyme adaptatie in directe relatie staat met de nitraatkoncentratie en dat deze weer o.m. samenhangt met de transpiratiesnelheid per eenheid van bladoppervlakte.

Project no. 5. Onderzoek over de fysiologie van witlof. (Dr. J. Bruinsma)

Het onderzoek naar een betere bewaarmethode voor witlofwortels voor de late trekken geschiedde in samenwerking met Ir. J.C. Hesen (I.B.V.L.) en Ir. J.A. Huysken (I.V.T.), op verzoek van het Rijkstuinbouwkonsulentenschap te Barendrecht. De proeven in de voorafgaande jaren brachten aan het licht:

- a. dat de wortels optimaal bewaard worden bij een celtemperatuur van 2° C;
- b. dat de gemiddelde temperatuur in de gebruikelijke bewaarhoppen veel hoger is;
- c. dat koeling door ventilatie mogelijk is en tot goede resultaten leidt, mits de vochtigheid van de koellucht hoog is.

In het verslagjaar is een afsluitende proef gedaan om te onderzoeken of een op grond van deze gegevens verbeterde bewaarmethode in de praktijk voldoet. De resultaten van dit experiment zijn uitvoerig weergegeven in het Gestencild Verslag C.P.O. no. 12, zodat hier met een korte samenvatting kan worden volstaan.

Op de aardappelbewaarplaats te Kerkwijk werd in totaal 30 ton witlofwortels op vier wijzen bewaard: aan de gebruikelijke bewaarhoop, aan een geventileerde bewaarhoop, in een van onderen uit geventileerde cel en in een van boven af geventileerde cel. De koellucht werd bevochtigd alvorens door de wortels geblazen of gezogen te worden. In februari, maart en april werd uit grote monsters wortels witlof geteeld door een teler te Hendrik Ido Ambacht. Daarbij bleken de op de gebruikelijke wijze bewaarde wortels gedurende de bewaarperiode snel achteruit te gaan; zij leverden steeds minder witlof op van steeds slechter kwaliteit. Daarentegen bleven

de gekoeld bewaarde wortels tot aan de laatste trek fris en stevig, ver-
toonden weinig uitloop en rot en brachten hoge opbrengsten van goede kwa-
liteit voort. De wijze van koeling beïnvloedde de resultaten nauwelijks,
zodat praktische overwegingen bij de keuze van de wijze van koeling de door-
slag kunnen geven.

Het onderzoek, waarover op het Internationaal Tuinbouwkongres
te Brussel werd gerapporteerd, is hiermede beëindigd, daar het door de
praktijk gestelde doel is bereikt. Reeds dit jaar passen enkele telers in
het rayon Barendrecht de koeling met bevochtigde buitenlucht toe.

Projekt no. 6. De invloed van kalium-ionen op de beschadiging van de plant
door hoge keukenzoutconcentraties. (Dr. I. de Haan)

In het afgelopen jaar werden weer twee proeven met mais genomen
om de invloed van verschillende K/Na-verhoudingen op de groei na te gaan.
In Hoagland-oplossingen werden bij aanwezigheid van 51.3 m.aeq. Na-ionen
opklimmende hoeveelheden K-ionen gevoegd. De eerste proef (19) vond in het
voorjaar plaats, van 19 maart tot 18 mei; de tweede proef (20) werd in de
zomer, van 12 juni tot 7 augustus, genomen. Onder invloed van de korte dag
in het voorjaar blijven de planten veel kleiner en produceren minder droge
stof dan in de zomer. Tengevolge van het koude weer met weinig zon tijdens
de zomermaanden van 1962 was de groeiremmende invloed van de hoge keuken-
zoutconcentratie geringer dan normaal.

In beide proeven kwam de groeiverbeterende invloed van 6 milli-
mol KCl bij aanwezigheid van 51.2 m.aeq. Na-ionen (3 gr. NaCl per liter)
duidelijk tot uiting, zoals uit onderstaande tabel kan blijken.

Proef 19, 9 maart - 18 mei 1962.				Proef 20, 12 juni - 7 aug. 1962.			
Op- los- sing	K/Na in m.aeq.	droge stof in gr.	in % van 1	Op- los- sing	K/Na in m.aeq.	droge stof in gr.	in % van 1
1	2/0	41,8	100 %	1	2/0	47,8	100 %
2	8/0	39,8	95.2%	2	8/0	49,1	102.7%
3	2/51.3	19,9	47.6%	3	2/51.3	32,3	67,6%
4	4.5/51.3	27,7	66.2%	4	4.5/51.3	34,6	72.4%
5	6/51.3	31,6	75.5%	5	6/51.3	45,2	94.6%
6	8/51.3	27,7	66.2%	6	8/51.3	41,8	87.4%

Projekt no. 7. Omzettingen en transport van stikstofverbindingen in de
tomateplant. (Dr. J. van Die)

Bizondere aandacht werd het afgelopen jaar besteed aan transport en omzettingen van de in de wortel, uit ammonium, gesynthetiseerde aminozuren. De uiteindelijke betekenis hiervan voor de ontwikkeling van de plant hangt nauw samen met de aminozuur-synthese in de bladeren uit nitraat en het transport van deze verbindingen naar andere delen van de plant. Deze aminozuur-syntheses in de wortels en in de groene delen van de plant zijn beide afhankelijk van de aanwezigheid van koolstofverbindingen, die de koolstofskeletten voor de aminozuren moeten leveren. De aminozuur-synthese in de wortels vergt dus een aanvoer van fotosynthese-assimilaten vanuit de bladeren, die, gedeeltelijk althans, later weer in de vorm van aminozuren naar de bladeren terugvloeiën. Het vraagstuk van de omzettingen en het transport van stikstofverbindingen in de tomateplant heeft dus vele aspecten, die in zo nauwe samenhang met elkaar staan, dat ze in feite tezamen moeten worden bestudeerd.

Met behulp van ^{14}C -glutaminezuur werden de volgende problemen aangevat:

1. Waarheen worden de in de wortel gevormde aminozuren getransporteerd?
2. Welke omzettingen ondergaat het aminozuur?
3. Langs welke transportbanen bewegen de aminozuren in de plant?

Glutaminezuur is het primaire produkt van zowel nitraat als ammonium assimilatie en is daardoor een van de meest centrale verbindingen van de N-stofwisseling van de tomaat.

Uit kortdurende opname-experimenten bleek, dat glutaminezuur grotendeels naar de grootste bladeren van de plant getransporteerd wordt, doch dat per oppervlakte-eenheid uitgedrukt de jongste bladeren toch meer ontvangen dan de oudste, m.a.w. behalve het verwachte transport via de transpiratiestroom is er een actief transportmechanisme, dat het glutaminezuur naar de jonge bladeren voert. De jonge, zich ontwikkelende bladeren kunnen blijkbaar een "zuigende invloed" uitoefenen op de beschikbare mobiele organische N-verbindingen.

Uit chemische analyses van de verschillende bladeren bleek, dat de grootte van deze zuigende werking parallel loopt met de synthetische activiteit van de bladeren, speciaal met de inbouw van het aminozuur in eiwitten en chloroplast-lipoiden.

Het aan de wortels toegediende glutaminezuur wordt na opname gedeeltelijk passief met de transpiratiestroom meegevoerd; gedeeltelijk wordt het reeds in de wortels omgezet. Hierbij neemt deaminering tot "keto-

glutaarzuur een belangrijke plaats in. Uit de daarbij vrijkomende NH_3 wordt ander glutaminezuur geamideerd tot glutamine, terwijl het α -ketoglutaarzuur in appelzuur wordt omgezet. Appelzuur en glutamine zijn dan ook belangrijke transportstoffen in de tomaat, wat reeds uit vroeger onderzoek was gebleken.

Een ander hoofdprodukt, dat uit glutaminezuur gevormd wordt, is γ -aminoboterzuur. De betekenis hiervan voor de plant is nog niet duidelijk, doch in het dierlijk organisme is het een belangrijke metaboliet, zodat te verwachten is, dat het ook bij de plant een rol van betekenis kan spelen (schakel naar de vetstofwisseling?).

Projekt no. 8. Onderzoek naar de invloed van bestrijdingsmiddelen op de fotosynthetische fosforylering. (Dr. J. Bruinsma)

Dit projekt is reeds in het aan het verslagjaar voorafgaande jaar afgesloten met Publikatie C.P.O. no. 12.

Onder hetzelfde projektnummer is inmiddels in de loop van het verslagjaar begonnen met een nieuw onderzoek, naar de invloed van organische fosforinsekticiden op de fysiologie van kiemplanten. Van deze bestrijdingsmiddelen, die in land- en tuinbouw veelvuldig worden gebruikt (bijv. in de aardappel-, bieten-, fruit- en sierteelt), zijn stimulerende en auxine-achtige nevenwerkingen in de literatuur vermeld. Omdat het niet duidelijk is, of het hier direkte werkingen van het middel zelf op de fysiologie van de plant betreft, of dat factoren als bodemsterilisatie, nevencomponenten, bladbevochtiging en dergelijke de hoofdrol spelen, wordt hierover een nader oriënterend onderzoek verricht. Dit gebeurt in kasproeven met wel en niet gesteriliseerde grond, waarin zaad wordt gebracht, dat op verschillende wijzen is behandeld met aktieve en "lege" formuleringen van systox en phosphamidon. De groei en ontwikkeling van de kiemplanten wordt vervolgd. Het onderzoek verkeert nog in het beginstadium.

Projekt no. 9. Onderzoek naar de invloed van bestrijdingsmiddelen op het chlorophyllgehalte van bladen. (Dr. J. Bruinsma)

Aan dit onderzoek is in het verslagjaar slechts incidenteel aandacht besteed, voornamelijk ten behoeve van andere projekten (nummers 1 en 3) en van andere onderzoekers (zie onder "Samenwerking met andere instellingen" en "Gastmedewerkers"). Het onderzoek zelf wordt als afgesloten beschouwd met de Publikatie C.P.O. no. 16.

Onder het projekt no. 9 is inmiddels een nieuw onderzoek begonnen over de invloeden van groei- en remstoffen op de biosynthese van chlorophyll in kiemplanten. In verband met het toenemende belang van groeiregulatoren, vooral in de tuinbouw, is een nader inzicht in de in de literatuur vermelde werking van enkele dezer stoffen op het assimilatieapparaat van de plant gewenst. Voorlopig wordt voornamelijk de chlorophyllvorming vervolgd bij geëtiolerde tarwekiemplanten tijdens belichting, na de aanwezigheid van groei- en remstoffen, apart en in combinatie, in het medium gedurende het etiolement. Het onderzoek bevindt zich nog in een beginstadium.

Projekt no. 10. De invloed van het jaargetijde op de distributie en samenstelling van de koolhydraten bij tomatplanten.
(Dr. J. van Die)

Het saccharose-gehalte van de tomatstengel bleek te variëren met het klimaat waaronder de plant werd opgekweekt. Om verscheidene redenen wordt gemeend hieraan speciale aandacht te moeten besteden:

1. Uit het onderzoek is nl. gebleken, dat saccharose zeer waarschijnlijk een transportfunctie vervult bij de tomatplant, zoals dit ook bij enige andere plantesoorten, uit de literatuur, bekend is.
2. Saccharose bleek verder in de tomatstengel voor een belangrijk deel in het secundaire xyleem voor te komen. De mate van verhouting van de stengel zal dus mogelijk een parallel vertonen met de suikersamenstelling van de stengel.
3. Een recente publikatie van Bachofen en Wanner maakt waarschijnlijk, dat het assimilaten transport naar de groeiende peul van boneplanten voor een belangrijk deel via het levende xyleem plaats heeft. Aangezien de steel van de vruchttros van de tomaat sterk verhout is, lijkt een dergelijk assimilaten transport ook hier tot de mogelijkheden te behoren.

Met behulp van koolstof-14 kon worden aangetoond, dat bij de tomaat saccharose tot de primaire produkten van de fotosynthese behoort en na 30 minuten reeds in de stengel aantoonbaar is, tezamen met een "onbekende suiker", waarschijnlijk een mengsel van suikerfosfaten. Bij jonge planten was na 4 uur een deel van de ^{14}C -saccharose in het xyleem van de hoofdwortel gelokaliseerd.

Gezien de ombuiging in de probleemstelling van dit projekt en de nauwe samenhang met de problematiek van projekt no. 7 zijn beide onderdeel geworden van een nieuw meer omvattend projekt (no. 4) voor 1963.

Het eerste gedeelte van de resultaten is inmiddels als publikatie verschenen: "The distribution of carbohydrates in root and stem tissues of the tomato plant", Acta Botanica Neerlandica 11 (4), 418-424 (1962).

De projekten no. 7 en 10 worden hiermede als afgesloten beschouwd.

Projekt no. Interacties tussen planten. (Dra. S. de Boer)

Gedurende 1962 is een begin gemaakt met een onderzoek over de interacties van planten door hun worteluitscheidingsprodukten. Hierbij zijn de volgende methoden toegepast.

1. Zaaillingen van verschillende plantesoorten werden naast elkaar gekweekt op steriele schuimagarplaten in plastic zakken (methode Den Ouden), zodat de wortelstelsels mikroskopisch gecontroleerd konden worden. Met deze methode kan worden nagegaan of de wortels elkaar beïnvloeden.
2. Zaaillingen werden onder steriele omstandigheden op zand en op agar in buizen en kolven gekweekt. Door de wortels afgescheiden stoffen kunnen uit het wortelmedium voor identifikatie worden geïsoleerd.
3. Met behulp van een circulerende voedingsoplossing werden planten op waterkultuur gekweekt. Hierbij kan concurrentie om voedingsstoffen, ruimte, licht en water worden uitgeschakeld. Met deze methode zijn voorlopige waarnemingen verricht over de interactie van haver en populier. Populieren met haver op dezelfde voedingsoplossing gekweekt, waren minder gegroeid dan populieren alleen op een voedingsoplossing van dezelfde samenstelling.

Ook populieren gekweekt op een voedingsoplossing waarop eerst haver had gegroeid, vertoonden een geringere groei. Dit bevestigt de waarnemingen van het Bosbouwproefstation.

=====