

INSTITUUT VOOR BIOLOGISCH EN SCHEIKUNDIG ONDERZOEK VAN LANDBOUWGEWASSEN

Wageningen

Verslagen nr. 13 1959

VERSLAG VAN HET 9<sup>e</sup> INTERNATIONAAL BOTANISCH CONGRES TE MONTREAL

(19 - 29 augustus 1959)

met voorafgaande excursie naar

Winnipeg, Manitoba

Dr. W.H. van Dobben

## INHOUD

	Blz.
I Inleiding	1
II Symposia	3
1. Produktiviteit van vegetaties	3
2. Bladanalyse en bemesting	4
3. Koudebehoefte	5
4. Formatieve invloeden van zwak licht en fotoperiodiciteit	6
5. Kiemrust	7
III Ecologie	7
IV Klimaatkamers en kassen	9
1. Gesprek over klimaatkamers en kassen	9
2. Klimaatkasten te Winnipeg	11
3. Kassen te Winnipeg	12
4. Klimaatkamers in het MacDonald College	12
V Research Station of the Canada Department of Agriculture te Winnipeg	13
VI De Universiteit van Manitoba	14
VII De proefboerderij te Morden	15
VIII MacDonald College (landbouwkundige faculteit van de McGill Universiteit te Montreal)	16
IX De excursies bij Winnipeg	16
1. Het tarwegebied ten westen van Winnipeg	16
2. Het veengebied ten zuidoosten van Winnipeg	17
X Overzicht van de op het congres behandelde onderwerpen met het aantal voordrachten, dat erop betrekking heeft	18
1. Openbare voordrachten	18
2. Algemene symposia	18
3. Secties	18

## I. INLEIDING

Dit congres vond in augustus 1959 plaats in de grootste stad van Canada, Montreal. De huisvesting was mogelijk, omdat medewerking werd verleend door de twee universiteiten, welke deze stad herbergt, namelijk de McGill University en de Université de Montreal. In het bestaan van deze twee universiteiten weerspiegelt zich de splitsing van Canada in een Engels sprekende en een Frans sprekende bevolkingsgroep.

Behalve de auditoriums en collegezalen waren ook de "residences" (internaten) van groot belang voor de huisvesting der congressisten, terwijl voor de opening zelfs een stadion nodig was.

Het aantal deelnemers aan dit congres werd geschat op 3000; een volledige lijst is niet gepubliceerd. Van deze deelnemers hebben + 1700 het woord gevoerd. Om dit binnen het bestek van 7 dagen mogelijk te maken, was het congres gesplitst in 14 secties, terwijl per sectie bijna steeds een aantal bijeenkomsten gelijktijdig moest worden gehouden. Om een voorbeeld te noemen: in de sectie plantenfysiologie vonden in de ochtend van 25 augustus de volgende zittingen gelijktijdig plaats:

biochemie der fotosynthese

groeistoffen

waterspanning in planten

fysiologie van rijpend fruit

bladanalyse en bemesting

fotoperiodiciteit

translocatie

Onder deze omstandigheden was het slechts mogelijk om een fractie van de zittingen bij te wonen. Voor specialisten is dit bezwaar minder groot dan voor personen met meer algemene interesse, maar men was het er wel over eens, dat de leiding van volgende congressen organisatorische maatregelen moet overwegen, om althans verdere splitsingen tegen te gaan. Hiertoe is het noodzakelijk, het aantal sprekers te beperken en dit hoeft geen verlies te zijn.

Het huidige systeem geeft iedere deelnemer de kans om een voordracht te houden. Dit heeft al het aantrekkelijke van de volledige vrijheid, tenminste in de sector van de sprekers; de vrijheid van de toehoorders wordt er aanzienlijk door beperkt. Het probleem klemt te meer, omdat het gehalte van de 1700 voordrachten niet altijd indrukwekkend was. Een voordeel van het tot nu toe gevolgde systeem is wel, dat men een goede steekproef krijgt van de botanische onderwerpen die momenteel de belangstelling hebben.

De aantallen voordrachten waren procentueel als volgt over de secties verdeeld: (behoudens de sectie "Nomenclatuur"):

Algemene systematiek en afstamming	5%
Fycologie (algen)	5%
Mycologie (schimmels en paddestoelen)	7%
Fytopathologie	9%
Bryologie (mossen)	2%
Microbiologie	3%
Morfologie en anatomie	10%
Taxonomie en geografie van hogere planten	7%
Paleobotanie (fossielen)	5%
Fysiologie	25%
Ecologie (waarvan ongeveer de helft vegetatiekunde)	10%
Cytologie en genetica	6%
Bosplantkunde	6%

Bij de beoordeling van deze cijfers moet er rekening mee worden gehouden, dat de genetica eigen congressen heeft, wat het aandeel op een algemeen botanisch congres drukt. Verder moet worden bedacht, dat ook in de secties voor bepaalde plantengroepen, veel fysiologische, ecologische of anatomische onderwerpen werden behandeld. Voor verdere details zie men het laatste hoofdstuk van dit verslag.

Duidelijk is het indrukwekkende overwicht van de fysiologie op de systematiek, morfologie en plantengeografie.

Wat de ecologie betreft, de wetenschap die verband legt tussen levensverrichtingen, levenswijze en milieu, valt het aantal onderzoekingen tegen. Onder ecologie werden trouwens zeer ongelijkwaardige onderwerpen gerangschikt. In de eerste plaats rekent men hierbij in het Engelse taalgebied de zuiver descriptieve vegetatiekunde, met als aanhangsel de kartering. In de tweede plaats worden hierbij ook onderwerpen gerangschikt als: invloed van ioniserende straling en herbiciden op vegetaties. Voor de ecologie sensu stricto blijft er dan niet veel over; in de sectie ecologie nog geen 1% van de op het hele congres gehouden voordrachten.

In andere secties zijn echter ook wel ecologische onderwerpen aangesneden, bijvoorbeeld bij de lagere planten, zoals de algen. Ook kwamen bij onder fysiologie gerangschikte voordrachten wel ecologische gezichtspunten naar voren. Zo deelde bijvoorbeeld een medewerkster van Prof Chouard (Mej. Lê Kiêm Ngoc) mede, dat Geum (nagelkruid, een vaste plant) voor de bloei met koude moet worden gevernaliseerd. Een bloeiende stengel sterft af. Het voortleven van de plant wordt echter aldus gegarandeerd: de (dikke) hoofdknop en enkele sterk ontwikkelde zijknoppen zijn zeer moeilijk vernaliseerbaar, blijven daardoor vegetatief; zodat de plant na de bloei kan voortleven. Hier wordt dus de

verschillende gevoeligheid van de vegetatiepunten voor vernalisatie in verband gebracht met de levenswijze van de soort.

Onderzoekingen over de eisen, die planten aan het milieu stellen voor het bereiken van een bepaalde opbrengst of kwaliteit (een vraag die de landbouw sterk moet interesseren) hebben blijkbaar weinig plaats. Hierover is althans niets medegedeeld. Dit geldt bijvoorbeeld ook voor onderzoek als dat van Prof. D.M. de Vries over de eisen, die graslandplanten aan bodemfactoren stellen en voor het klimaatonderzoek van Prof. F.W. Went in Pasadena, waar bijvoorbeeld de eisen van planten t.a.v. de temperatuur worden nagegaan.

De vele instituten die over klimaatkamers beschikken gebruiken deze meestal niet voor klimaatonderzoek, maar om onder constante omstandigheden proeven te kunnen nemen van velerlei aard, of om generaties te winnen bij kwekerswerk.

Blijkens de discussies leeft bij vele vegetatiekundigen echter het besef, dat men met de plantencologie in het huidige stadium alleen verder komt, als men experimenteel nagaat, welke eisen een plant aan haar milieu stelt. Metingen over de omstandigheden in de biotopen vormen hierop natuurlijk een noodzakelijke aanvulling.

In de volgende hoofdstukken zijn korte overzichten gegeven van een aantal op het congres behandelde onderwerpen, die voor het landbouwkundig onderzoek van belang zijn.

## I SYMPOSIA

### II.1 Productiviteit van vegetaties

Binnen het kader van dit symposion is weinig gepresenteerd dat overeenkomt met de verwachtingen die de titel wekt. J.D. Ovington (Engeland) en H.T. Odum (U.S.A.) toonden aan, dat respectievelijk een volgroeid bos in Engeland en in de tropen een benutting van de lichtenergie vertonen, die in dezelfde orde van grootte ligt als die bij landbouwgewassen.

Interessant waren de beschouwingen van E. Erikson (Zweden) waaruit bleek, dat men de laatste tijd veel onderzoek verricht over de koolzuurbalans op aarde. Ondanks weinig nauwkeurige metingen in de vorige eeuw is het waarschijnlijk, dat het gehalte aan  $CO_2$  in de atmosfeer sindsdien is gestegen en dit kan worden toegeschreven aan de verbranding van fossiele koolstof. Dit kan belangrijke consequenties hebben voor de temperatuur op aarde die inderdaad stijgende is (koolzuur absorbeert warmtestraling). Een geringe stijging is al van betekenis; in de ijstijd was de gemiddelde temperatuur op aarde maar  $30^\circ C$  lager dan nu.

De vrije  $CO_2$  op aarde zit voor meer dan 98% in zee en men zou verwachten dat ook de door verbranding geproduceerde koolzuur voor dit aandeel in zee zou verdwijnen. Dit is echter niet het geval. Volgens schattingen wordt maar  $1/3$  hiervan in zee opgenomen. Als oorzaken worden opgegeven de lang-

zame diffusie van  $CO_2$  in zee en de geringe menging van waterlagen. De consequentie van een en ander is, dat de door de verbranding geproduceerde  $CO_2$  goede kans heeft om in de biosfeer te worden opgenomen, dus in eerste instantie door planten te worden geassimileerd.

De indruk blijft echter, dat op het gebied van de koolzuurhuishouding op aarde het speculatieve element nog overheerst.

## II.2 Bladanalyse en bemesting

Aan dit onderwerp zijn 7 zittingen gewijd, waarop 34 voordrachten werden gehouden. Dit gebeurde in aansluiting op colloquia tijdens vroegere congressen, georganiseerd door Dr. P. Frevot. Verslagen hiervan zijn te verkrijgen bij laatstgenoemde (adres: 13 Place Petrarque, Paris 16).

Verschillende sprekers voerden gegevens aan betreffende de afhankelijkheid van de minerale samenstelling van een blad van zijn ouderdom en het ontwikkelingsstadium van de plant, alsmede van klimatologische factoren. Van klimatologische invloeden werden door Zurbicki (Moskou) voor tomaten voorbeelden aangevoerd.

Levy (Montpellier) vond op vruchtbare grond verhoging van het kaligehalte van druivenblad door te ruime bemesting, samengaande met een verlaging van het stikstofgehalte. Voor P en N geldt dit niet; men kan voor deze elementen de bladanalyse niet gebruiken om overmatige bemesting aan te tonen.

De hoge eisen die men aan de bladbemonstering moet stellen, werden toegelicht door Steyn (Z.-Afrika).

In de citruscultuur is het bemestingsadvies, gebaseerd op bladanalyse, ingeburgerd. Willson (Florida) kwam echter tot de conclusie dat het, behalve voor kalium, praktischer was om maar scherp op zichtbare deficiënties te letten.

Vele sprekers wezen op interacties, waardoor een bepaalde deficiëntie of overmaat ook het gehalte aan andere mineralen beïnvloedt, hetgeen de interpretatie van bladanalyses bemoeilijkt. Hiervan werden zeer sprekende voorbeelden gegeven door onze landgenoot Ferwerda (Belgische Congo) voor de oliepalm.

Behalve voor fruit wordt de bladanalyse voor bemestingsadvies ook bij groenten en maïs toegepast. Ulrich (Californië) was zeer optimistisch over de waarde van geregeld bladonderzoek bij suikerbieten, waar dreigende tekorten tijdig ontdekt en gecorrigeerd kunnen worden. Dit optimisme werd gedeeld door Magnitski (Moskou) die ook bij aardappelen en maïs goede resultaten vermeldde. Hij analyseert onderdelen van bladeren, de bladsteel, bladschijf of de middennerf (maïs b.v.) apart.

Samenvattend blijft de indruk over dat na het verzamelen van veel ervaring bij de opzet en de interpretatie van bladonderzoek deze techniek een goede aanvulling kan geven, naast andere methoden, om tekorten of overmaat in de voeding op het spoor te komen.

## II.3. Koudebehoefte

Hierover zijn interessante mededelingen gedaan door Prof. Chouard (Frankrijk) en medewerkers. Ze werken met wilde planten. In Duitsland wordt veel onderzoek gedaan aan cultuurgewassen, bijvoorbeeld cruciferen en bieten. Mej. Purvis (Engeland) die zeer veel over winterrogge heeft gepubliceerd, had niet veel nieuws.

Het is jammer, dat Prof. Rasoekof (U.S.S.R.) niet was gekomen, want zijn preadvies was interessant en zijn aandrang om vooral de koudebehoefte te zien in samenhang met verspreiding en levenswijze van de desbetreffende soorten verdient de aandacht.

Prof. Chouard gaf een uitstekend overzicht van de stand van zaken ten aanzien van het fundamentele onderzoek over koudebehoefte. Hij legde er de nadruk op, dat bij de koude-vernalisatie meer dan één proces is betrokken. Uit het feit dat devernalisatie (door warmte) alleen mogelijk is na een onvolledige koudebehandeling mag worden geconcludeerd dat slechts een deel van de betrokken processen omkeerbaar is.

Een ander bij de vernalisatie betrokken proces is ook te verkrijgen door behandeling van de plant met gibberellinezuur. Dit concludeert men uit het feit, dat een aantal rozetvormende, koudebehoefte planten ook met gibberellinezuur tot stengelstrekking en bloei komen. Bij deze planten ontbreekt blijkbaar slechts de door gibberellinezuur vervangbare schakel die bloemvorming mogelijk maakt. Bij koudebehoefte planten, die reeds in vegetatieve toestand stengels hebben, lukt dit nooit. Bij Geum (nagelkruid) kan men met een korte koudeperiode én gibberellinezuur hetzelfde effect bereiken als met een lange koudeperiode, terwijl gibberellinezuur alleen tot tijdelijke stengelstrekking leidt, maar niet tot bloei.

Met groeistoffen zijn slechts bescheiden effecten te bereiken. Terwijl gibberellinezuur op de groeipunten werkt, regelt auxine meer de groei van secundaire meristemen.

Ook veel overjarige gewassen hebben koudebehoefte. Hier komen op één plant gevernaliseerde en ongevernaliseerde groeipunten naast elkaar voor. Mej. Lê Kiêm Ngoc (leerlinge van Prof. Chouard) deelde mede, dat bij Geum urbanum na koudevernalisatie een gedeelte van de plant vegetatief blijft (de eindknop en ver ontwikkelde zijknoppen) omdat alleen kleine zijknoppen vernaliseerbaar zijn. Slechts zeer langdurige lage temperaturen kunnen de eindknop tot bloei brengen. Prof. Chouard merkte hierbij op, dat dit gedrag van Geum overeenkomt met de ervaring, dat bij sommige planten de vernalisatietoestand niet door enten kan worden overgedragen. Bij Hyoscyamus gaat dat wel.

Een aantal sprekers deelde resultaten mede van proeven met vernalisatie op verschillende leeftijd. Het is bekend, dat vele planten, ook onze sluit-

kool, pas vernaliseerbaar zijn als plant. Bij proeven blijkt, dat er tijdens de groei perioden van kleinere en grotere gevoeligheid kunnen worden onderscheiden. K. Napp-Zinn (Keulen) deelde mede, dat *Arabidopsis thaliana*, die als zaad kan worden gevernaliseerd, als klein plantje minder gevoelig is en later weer gevoeliger wordt. De grootste ongevoeligheid in deze ongevoelige periode treedt in zwak licht veel later op dan in sterk licht.

W.R. Müller-Stoll en W. Hartmann deelden mee dat *Oenothera biennis* niet op zaad kan worden gejarowiseerd en later als plant meer of minder gevoelig is op verschillende leeftijd. (Van Roon heeft aangetoond, dat bij sluitkool het meer een kwestie van plantgewicht is dan van leeftijd en dit wijst erop dat reserves een rol kunnen spelen. Het is ook bekend dat embryonen zonder reserves niet jarowiseerbaar zijn. Het is dus de vraag of de resultaten van bovenvermeld onderzoek wel gegeneraliseerd mogen worden. Het bleek ook dat de reproduceerbaarheid, althans bij Napp-Zinn, niet vast stond)

Wat betreft de biochemische kant van de vernalisatie is er nog weinig vooruitgang geboekt. J.J.C. Chinoy en K.K. Nanda deelden mede dat tarwe-embryonen waaraan sucrose en auxine waren toegevoegd, bij lage temperatuur veel meer ascorbinezuur vormden dan bij hoge temperatuur. Zij menen, dat een interactie tussen auxine en ascorbinezuur belangrijk is voor de bloei van vele planten.

#### II.4 Formatieve invloeden van zwak licht en fotoperiodiciteit

Sinds enige jaren is door onderzoek van Hendricks en Borthwick bekend, dat ten aanzien van de reactie van planten op licht er een antagonisme bestaat tussen rood licht en infrarood ("far-red" = 7000-8000 Å). Rood licht is fotoperiodisch actief, remt de strekking van stengels, bevordert de kieming van bepaalde zaden en de anthocyaanvorming bij vele planten. Geeft men echter na het rode licht een portie infrarood, dan wordt de werking van het rode licht geannuleerd.

Hierover is sindsdien veel onderzoek gedaan en op het congres is een 20-tal voordrachten gehouden die betrekking hadden op het "red-far-red mechanism".

Volgens een hypothese van Hendricks gaat het om een foto-reversibel pigment, dat in een rood-verzadigde of een infrarood-verzadigde toestand kan verkeren al naar de aard van de de laatst ontvangen straling. Dit pigment zou een enzymatische werking hebben. Het is ook aanwezig in "albino"-mutanten; het is echter niet te zien en ook nooit geïsoleerd. Het is duidelijk dat men hier een belangrijk regulerend mechanisme op het spoor is en hierover gebeurt veel onderzoek.

Het aantal voordrachten over fotoperiodiciteit was minder groot dan verwacht (14). Er is echter een discussieochtend gehouden onder de titel:



Bloemvorming - wat wij weten en wat wij niet weten. Deze stond onder leiding van A. Lang. Er werd aan deelgenomen door onze landgenoten Zeevaart en De Zeeuw (beiden Wageningers).

Hier viel het accent geheel en al op het fundamentele onderzoek, zoals kwesties van perceptie, transport, invloed van stofwisseling, betekenis van bekende groei-regulators (auxinen, gibberellinen) voor de bloei. Jammer genoeg was de sprekerslijst overladen en zat er weinig lijn in de discussie.

De overige voordrachten over fotoperiodiciteit bewogen zich ook alle op fundamenteel terrein. Zij handelden bijna uitsluitend over bloemvorming en een enkele maal over de invloed op de groei van cyclussen, die afwijken van 24 uur.

## II.5 Kiemrust

Er zijn vele middelen bekend om de kiemrust te breken: temperatuurbehandelingen, licht, chemische stoffen, beschadiging. Een behandeling, die bij de ene soort effect heeft, kan bij de andere soort falen. Ook kunnen binnen een soort verschillende fasen van kiemrust voorkomen, die weer verschillende eisen stellen aan hun verbreking. Dit leidde Toole tot de hypothese, dat verschillende wegen tot kieming kunnen leiden en dat iedere weg op één of meer punten geblokkeerd kan zijn, hetzij door remstoffen, hetzij door het ontbreken van één of meer essentiële enzymen of voedingsstoffen.

Evenari (Israël) veronderstelt dat vooral zaden van woestijnplanten een gecompliceerde kiemrust hebben, zodat de kieming van een bepaalde generatie zaden over vele jaren wordt uitgespreid. De biologische zin hiervan is evident.

Lichtkiemen (sla bijvoorbeeld) zijn gevoelig voor rood licht, terwijl een dosis infrarood na rood het effect weer teniet doet. Waarschijnlijk heeft men hier te maken met hetzelfde rood-infrarood antagonisme, dat ook vele fotoperiodische reacties beheerst.

Haber en Luippold (Oak Ridge, U.S.A.) brachten slazaad tot kiemrust met gammastralen. Deze kiemrust kan weer worden gebroken met chemicaliën, beschadiging, of ook belichting.

## III. ECOLOGIE

Hierover is in de inleiding al opgemerkt, dat het hoofdobject, de samenhang tussen levensverrichtingen en milieu van een plant, op het congres een bescheiden plaats innam. Het concurrentievraagstuk is nauwelijks ter sprake geweest.

Uit de voordrachten en discussies bleek duidelijk, dat de ontwikkeling van de vegetatiekunde het gemis aan kennis omtrent de eisen, welke diverse

plantesoorten aan hun milieu stellen, steeds pijnlijker doet gevoelen. Ook de kennis van het milieu zelf (bodem, klimaat) is zeer gebrekkig.

In de sub-sectie "Autecologie" is onder de titel "Beginselen en apparatuur van micro-ecologisch onderzoek" hierover een interessant gesprek gevoerd. Wortels zijn aan andere temperaturen blootgesteld dan bovengrondse delen en ook deze laatste kunnen zich bij grote planten (bomen) in luchtlagen van verschillende temperatuur bevinden. Het vastleggen van de gang van de temperatuur in deze luchtlagen door middel van thermografen zou een onverwerkbare massa gegevens opleveren. Dahl (Oslo) beval daarom voor temperatuurmetingen in het veld een apparaatje aan, dat een diagram levert van de plaatselijk voorkomende temperaturen. Het is een laag cilindrisch koperen doosje, met langs de binnenwand een filmstrookje en in het centrum een wijzer. De stand van deze wijzer wordt bepaald door de temperatuur via een bimetaal. Aan de top van de wijzer zit een radioactief plaatje; dat langs het filmpje loopt. Naarmate een bepaalde temperatuur meer voorkomt, wordt de overeenkomstige plaats van de film donkerder. Dit apparaat zal binnenkort in Noorwegen te krijgen zijn. Het zal + f 100,- kosten.

Dahl toonde met deze methode aan, dat op het oog zeer verschillende standplaatsen van *Koeningia islandica* L. toch vergelijkbare temperatuurregimes vertoonden. Interessant waren ook de waarnemingen van Dahl betreffende sneeuwplekken in het gebergte. Deze zijn 's winters warmer en 's zomers koeler dan de omgeving. Ze hebben dan ook een eigen flora.

De eisen die een plant aan de temperatuur stelt, hangen van het ontwikkelingsstadium en van het orgaan af. Fraser en Gaertner (Canada) deelden mede, dat wortels van kiemplanten van de berk een lagere temperatuuroptimum hebben dan die van oudere boompjes.

Merkwaardig waren de beschouwingen van A. Schakof (Moskou) over de benutting van licht door de arctische flora. Soorten, die in de sneeuw groeien (of op andere zeer koude standplaatsen) hebben aanpassingen die een zeer volledige benutting van de lichtenergie mogelijk maken, hetgeen hen min of meer onafhankelijk maakt van de temperatuur van de omgeving. De absorptie van lichtenergie wordt bij deze soorten verkregen door een pigmentlaag, waarin naast chlorofyl, carotenoiden, anthocyanen en andere stoffen voorkomen.

Von Lieth en Vogt (Duitsland) stelden bij een groot aantal kruiden, die in bossen groeien, vast dat in het vroege voorjaar het compensatiepunt hoog ligt (800-1000 lux). Komt er blad aan de bomen dan zakt het compensatiepunt tot 100-200 lux. Tegelijk zakt de lichtopbrengst onder de bomen van 70% tot 5 à 10% (100% = vrije veld). Sterft een kruid in de zomer af, dan stijgt tijdens het geel worden het lichtcompensatiepunt weer sterk. De lage waarde van de lichtcompensatie is te danken aan een zeer geringe verademing in het donker, en niet aan een sterker assimilatorisch vermogen

in zwak licht. (Dit was al bekend.)

Verscheidende sprekers in de sectie ecologie wezen op de noodzaak voor de vegetatiekunde om tot nauwe samenwerking te komen met de fysiologen, om de eisen die een soort aan het milieu stelt, beter te leren kennen. Deze overweging geldt evenzeer voor de ecologie van de akkerbouwgewassen, waaraan op dit congres echter weinig aandacht is besteed.

#### IV. KLIMAATKAMERS EN KASSEN

##### IV. 1 Gesprek over klimaatkamers en kassen

Dit stond onder leiding van Prof. F.W. Went (thans: St. Louis, Missouri).

Verder namen er aan deel:

R. Bouillenne (Universiteit van Luik)

A. Joffe (University of Pretoria)

P.J. Kramer (Duke University, Durham, U.S.A.)

J.P. Nitch (Laboratoire du Phytotron, Gif-sur-Yvette, Frankrijk)

H.A. Senn (Plant Research Institute, Ottawa)

Een deelnemer uit Australië

A. Hess (Los Angeles), de technische adviseur van Prof. Went

##### a. De bouw van klimaatkamers

-----  
Het blijkt, dat er zeer uiteenlopende constructies worden beproefd en dat ook de strijd tussen daglicht en kunstlicht nog niet is beslist.

Het fytotron van Prof. Chouard (Gif-sur-Yvette) heeft een grote omvang. Er zijn 8 kamers met glazen dak en een aantal donkere met kunstlicht. Het geheel is gecombineerd met een biochemisch laboratorium.

In Australië is een kas in aanbouw met 15 compartimenten. In deze compartimenten worden kleine, glazen "cabinets" geplaatst, waarin geconditioneerde lucht wordt geblazen door een spleet bovenin.

Went merkte op, dat de bouw van kassen goedkoper is dan die van donkere kamers. Vooral in een zonnig klimaat bieden kassen voordeel, omdat men dan over constant en sterk licht beschikt. Kramer gaf als zijn mening te kennen, dat het voor klimatologisch onderzoek veiliger is in kassen te werken. Joffe meende, dat het nemen van proeven in kassen een goede controle vormt voor wat men in klimaatkamers vindt. Senn verwacht, dat men op den duur de kassen zal kunnen missen.

Joffe deelde mee, dat bij de enorme straling, die een kas in Zuid-Afrika ontvangt, de bladtemperatuur ver boven de luchttempe-

ratuur stijgt (+ 9°C), ondanks een luchtvochtigheid van 50% en goed vochtige grond. Dit is echter niet zo' erg, want deze waarde van 9°C is voor verschillende kastemperaturen vrij constant en in de natuur zal men hetzelfde verschijnsel aantreffen, althans bij een vergelijkbare straling. Went merkte hierbij op, dat men de mogelijkheid moet uitbuiten om althans 's nachts de temperatuur nauwkeurig te regelen. Wat er overdag gebeurt is moeilijk te preciseren. (N.B. De erwte reageert meer op straling dan op temperatuur, merkte hij hierbij op.)

Nitch wees er op, dat gebruik van kunstlicht proeven reproduceerbaar maakt over de hele wereld. Went voerde hiertegen aan, dat er grote verschillen zijn tussen de lampen.

b. De regelbaarheid

Hess drukte de botanici op het hart, geen eisen te stellen, die de bouw van klimaatkamers zeer duur maken. Men moet geen nauwkeurigheid van 0,1°C eisen en ook geen 100% luchtvochtigheid bij hoge temperatuur. Went herhaalde zijn ervaring, dat bij vele proeven schommelingen in de luchtvochtigheid geen bezwaren meebrengen. Als de vochtvoorziening van de wortels maar goed is en de lucht niet te droog doet de luchtvochtigheid er blijkbaar niet zo veel meer toe. Voor infectieproeven zijn wel hoge luchtvochtigheden nodig.

c. Luchtcirculatie

Kramer meende, dat invoer van lucht door de vloer het beste was. Senn bracht daartegen in dat de vloer vaak vuil is en bezet met apparatuur. Joffe merkte op, dat een luchtstroom van onderen tegen de bodem van de potten stoot; hij stroomt dan vaak om een groep potten heen en gaat weinig tussen de planten door.

Went vestigde er de aandacht op, dat de inwendige circulatie op zijn minst een capaciteit moet hebben van een volledige rondgang per minuut.

d. Lampen

Senn deelde mee, dat in Ottawa een aantal experimentele "panels" fluorescentiebuizen steeds gecombineerd met gloeilampen in beproeving is. Men begon met lichtsterkten van 1800 à 2000 footcandles en is nu al gevorderd met dezelfde lichtkwaliteit tot 3000 à 3500 footcandles. Voorts bereikte men een gelijkmatige belichting onder de lampen, door de rekken boogvormig op te stellen, zodat de lampen aan de rand lager hangen.

Went memoreerde een berekening waaruit zou blijken, dat in Engeland de gemiddelde lichtsterkte overdag, over het hele jaar gerekend, 1800 footcandles zou bedragen. Hess gaf als zijn mening, dat de lampen altijd het beste achter glas in een aparte ruimte boven de klimaatkamers

kunnen worden ondergebracht. Bouillenne vermeldde, dat zijn "phytor"-lampen bij een lichtsterkte van 6000 lux reeds een even goede groei van groenten gaven als daglicht. Went opperde dat dit het gevolg zou kunnen zijn van het weglaten van de groene fractie, die remmend zou werken op de groei.

N.B. Het is mogelijk, dat dit alles berust op misverstanden die ontstaan door het werken met lux- en footcandles in plaats van met stralingsenergie. Door het groen weg te laten, drukt men de luxwaarde sterk, zelfs bij hogere energiewaarde.


Ten slotte bepleitte Went de vorming van een internationale studiegroep, die eventueel een blaadje kan uitgeven ter uitwisseling van ervaringen. Dit initiatief werd toegejuicht, maar niemand verklaarde zich bereid, het werk hiervoor op zich te nemen.

#### e. Aanvulling

K.C. Hamner (Los Angeles) deelde mij mede, dat hij voor de oorlog als eerste fluorescentiebuizen had gebruikt voor plantengroei. Thans heeft hij lichtsterkten van 40.000 lux bereikt door een zeer dichte bezetting met "powergrove tubes" (zie verderop). Een ander nieuw type draagt de naam Sylvania. Hierover heb ik geen details kunnen verkrijgen.

#### IV.2 Klimaatkasten te Winnipeg

Zowel het Canada Dept. of Agriculture Research Station als de afd. Plant Science van de University of Manitoba gebruiken een soort klimaatkasten, welke zijn opgesteld in een sousterrain. Dit is een serieproduct. Het grondoppervlak van deze kasten is plm. 1,75 x 2,25 en de hoogte is plm. 2,25 m. Het nuttige oppervlak is plm. 1,55 x 1,75 m<sup>2</sup>. De kast is wederzijds voorzien van grote deuren, zodat men overal bij kan komen. De planten staan op tafelhoogte. Iedere kast (een soort grote ijskast) heeft zijn eigen conditionering. De kosten bedragen \$ 6500.-.

De verlichting bestaat uit 20 "power grove fluorescense tubes" (General Electric) van 215 Watt. Zij zijn zo dicht mogelijk bijeengeplaatst en in dakvorm gerangschikt. Op dwarse doorsnede zijn deze lampen als volgt gevormd . Zij geven meer licht dan de normale TL-buizen. Volgens mijn zegslieden is dit een kwestie van een groter lichtgevend oppervlak. (Nederlandse deskundigen deelden mij later mede, dat het eerder een kwestie van koeling is, waardoor het mogelijk is, de capaciteit van de lamp hoger op te voeren)

In de klimaatkasten met "power grove" lampen worden lichtsterkten gehaald van 30.000 lux, terwijl men met gladde fluorescentiebuizen slechts tot 18.000 lux kan komen. In de nok van het dakvormige rek lichtbuizen hangen 5 gloeilampen van 100 Watt, die men nodig acht met het

oog op de lichtkwaliteit. De lampen zijn niet in een aparte ruimte ondergebracht; ze zitten dus niet achter glas. Boven de plaat, waartegen de lampen zijn gemonteerd, bevindt zich de verdamper van een koelsysteem. Bovenin de kast wordt verse lucht ingeblazen, zodanig, dat de lucht in de kast 3 à 5 x per minuut wordt ververst.

In de kasten met "power grove" lampen kan de luchtvochtigheid min of meer worden geregeld; bij de andere zet men een laagje water op de bodem, waardoor de luchtvochtigheid op plm. 70% wordt gehouden. Deze klimaatkasten worden uitsluitend gebruikt voor roestonderzoek, dus voor infectieproeven en dergelijke en voor veredelingswerk, om meer generaties per jaar te kunnen winnen.

#### IV.3 Kassen te Winnipeg

De kassen in Winnipeg en Montreal worden waarschijnlijk niet voor klimatologisch onderzoek gebruikt. In Winnipeg waren net een paar nieuwe kassen gebouwd (\$ 60.000 per stuk) bij het Research Station van het Canada Dept. of Agriculture.

Deze kassen kunnen verwarmd en gekoeld worden. Er zijn per kas 7 (?) compartimenten van ieder plm. 7 x 5 m bruto. Deze compartimenten lagen alle achter elkaar, zodat een totaal oppervlak van plm. 35 x 7 m werd ingenomen met aan het eind een machinekamer. Ieder compartiment bevatte een centrale betonbak, die met grond zou worden gevuld.

Het doel van deze kas was om voor kwekerswerk 's winters te kunnen doorgaan. Men stelde zich voor dan bijbelichting te geven.

De kassen waren uiterst stevig van constructie; de sponningen waren van metaal. Ze hadden luchtramen en waren van vele buizen voorzien, zodat de lichtopbrengst niet ver boven de 50% zal hebben gelegen.

#### IV.4 Klimaatkamers in het MacDonald College (landbouwkundige faculteit van de McGill University te Montreal)

In een sousterrain is een aantal eenvoudige klimaatkamers afgestimmerd met weinig isolatie. De koelmachines en de lampen zitten boven het glazen plafond in een grote ruimte. De lucht wordt eenvoudig onderin geblazen en boven afgezogen. Het nuttige oppervlak is plm. 3 m<sup>2</sup>. Boven een vast tablet bevinden zich 6 rekken van 4 TL-buizen ieder, om en om "Standard cool white" en "daylight" (beide Westing house) 40 W. Er tussen zijn enige (8?) gloeilampen geplaatst. De lichtsterkte op het tablet is ongeveer 12000 lux.

De conditionering bestaat uit koeling, verwarming en bevochtiging via een humidistaat. 's Zomers is de minimale temperatuur van deze kamers 22°C, terwijl 's winters lagere temperaturen mogelijk zijn.

Klimatologisch onderzoek wordt niet gedaan. Het gaat er alleen

om infectieproeven en dergelijke te kunnen nemen onder gecontroleerde omstandigheden en om materiaal voor te kweken voor biochemisch onderzoek.

#### V. RESEARCH STATION OF THE CANADA DEPT. OF AGRICULTURE

Dit instituut is al 30 jaar oud. Het staat op de "campus" van de University of Manitoba te Winnipeg. Er werken 26 academici. Het gebouw is nieuw, zeer mooi van uiterlijk en goed ingericht.

De directeur, Dr. T. Johnson, is een fytopatholoog. Deze zette ons uiteen, dat het landbouwkundig onderzoek in Canada in 1916 was begonnen, naar aanleiding van catastrofale roestaantastingen in de tarwe. Men zag in korte tijd kans een resistent zomertarweras te kweken en het had weinig gescheeld of de overheid had het inmiddels opgebouwde apparaat weer aan kant gezet. Gelukkig is men doorgegaan en spoedig werd duidelijk, dat zich een wedstrijd ontwikkelde tussen de zich bij het overheersende tarweras aanpassende zwarte roest en de veredeling. Zo is thans weer het Amerikaanse ras Thatcher aan de roest ten offer gevallen. Dit wordt nu vervangen door het nieuwe Canadese ras Selkirk.

De Verenigde Staten en Canada zitten hierbij in hetzelfde schuitje, want hun zomertarwegebieden vormen één reusachtig complex met uniforme rassenkeuze. Vooral in Canada met zijn overwegend agrarische structuur raakt een mislukking van de tarweoogst een levensbelang en zo is het te begrijpen, dat het onderzoek ook nu nog steeds sterk fytopathologisch is georiënteerd.

Van de 26 academici op het "Research Station" is het werkterrein als volgt:

Fytopathologie (algemeen)	1	Ecologie	1
" (Fusarium)	1	Groenten	1
" (bacteriën, viren)	1	Voorziening met zaaizaden	1
" (voedergewassen)	1		
" (vlas, zonnebloemen)	1		
" (wortelziekten)	1		
Graanziekten (roest)	4		
" (brand)	2		
Fungiciden	1		
Veredeling van granen	4		
Erfelijkheid bij granen	1		
Cytologie	1		
Graanteelt	1		
Durumtarwe	1		
Kwaliteit van granen	1		
Oliegewassen en peulvruchten	1		

Het accent valt dus sterk op de ziekten en de veredeling op resistentie.

Voor zover het onderzoek in fundamentele richting gaat, is het ook voornamelijk aan de roest gewijd. Over dit onderzoek vernam ik het volgende van Dr. F.R. Forsyth (thans werkzaam op het "Pesticide Research Station", London, Ontario). De bladen van tegen zwarte roest resistente zomertarwes worden vatbaar, als men ze kneust. Men tracht de reden hiervan op te sporen. Zo is reeds gebleken dat gekneusde bladen een hoog gehalte aan koolhydraten en eiwitten vertonen. Eenzelfde effect is te verkrijgen door behandeling met DDT of M.H. Ook hoge temperaturen geven verlies van resistentie en dit gaat samen met ophoping van eiwitten, maar niet van koolhydraten.

Dr. C.O. Person (hetzelfde instituut) ontdekte bij toeval, dat tarwebladen, drijvend op 50 ppm benzimidazol tot 8 weken fris groen blijven en geheel resistent zijn tegen roest. Prof. E.R. Waygood (plantenfysioloog aan de "University of Manitoba") stelde met behulp van radioactieve isotopen en chromatografisch onderzoek vast, dat deze stof in de celkern wordt opgenomen. Hij ontvangt voor dit onderzoek een financiële steun (grant). Dergelijke "grants" worden meer toegekend, speciaal voor fundamenteel onderzoek op het gebied van de roest.

Zo werkt M. Shaw (University of Saskatchewan) aan de ademhaling van resistente en niet resistente tarwes. Hierbij is gebleken, dat geïnfecteerde bladen veel auxine bevatten. Resistente rassen zouden auxine snel afbreken. R.L. Pelletier (McDonald College, Montreal) werkt ook in deze richting.

Forsyth heeft gewerkt aan chemotherapie. Met het zinkhoudende middel Zineb is door herhaalde preventieve bespuitingen de roest te bestrijden. Na optreden van de ziekte helpt dit middel niet meer. Dan is nikkelsulfaat echter zeer effectief. Deze methode is volgens Forsyth voor de praktijk gereed, alleen is het middel nog niet goedgekeurd.

R.D. Bird van het "Research Station" (afd. "Ecology") deelde mij mede, dat er (door hem zelf?) ook onderzoek gebeurt over insecten, die graanvoorraden aantasten. Vooral de bewering op de boerderij is een onderwerp dat veel aandacht vraagt. Omdat de elevatoren vol zitten moet er veel graan op de boerderij worden bewaard. Het is een kwestie van stagnerende afzet.

## VI DE UNIVERSITEIT VAN MANITOBA

De campus van deze universiteit ligt buiten Winnipeg aan de Red River. Er is hier de laatste jaren veel gebouwd. De deelnemers aan de excursie logeerden in de nieuwe "residences" voor de studenten. Er werden juist vakantiecurssussen gegeven voor leraren, die ook van alle faciliteiten die de universiteit biedt, gebruik konden maken.

Wij bezochten hier de "Division of Plant Science" van de landbouwkundige faculteit. Hier werken onder leiding van Prof. L.H.J. Shebeski 16 academici aan de volgende gebieden:



veredeling	6
erfelijkheid	3
cytologie	2
onkruidbestrijding	1
plantenteelt	1
tuinbouwplantenteelt	3
kwaliteit van akkerbouwprodukten	1

Ook hier ligt dus een zwaar accent op de veredeling waarbij echter ook veel aandacht aan voeder- en siergewassen wordt besteed.

De veredeling is hier op voor Canada "nieuwe" gewassen gericht, zoals korrelmaïs en zomerraapzaad. Dit laatste gewas zou een welkome aanvulling bieden voor de vruchtwisseling in het tarwegebied. Bij het veredelingswerk werd sterk gelet op de kwaliteit van de olie.

B.C. Jenkins is begonnen aan soortskruisingen tussen granen en grassen, waarbij o.a. embryocultures worden gebruikt.

Ook in dit laboratorium viel het op, dat de kassen en klimaatkasten niet worden gebruikt voor onderzoek over de reacties van gewassen op het klimaat, maar gewoon, om 's winters door te kunnen werken en generaties te winnen voor veredelingswerk.

Dr. G. Friesen werkt aan onkruidbestrijding met speciale aandacht voor wilde haver, welk onkruid in Amerika een ernstig probleem vormt. Er werd gewerkt met middelen van geheime samenstelling, die zo specifiek zouden werken, dat wilde haver in zomertarwe bestreden kan worden. Prof. Blackman (Londen) vertelde mij later in Montreal van deze middelen op de hoogte te zijn. De resultaten noemde hij hoopgevend, maar lang niet afdoende.<sup>1)</sup>

## VII DE PROEFBOERDERIJ TE MORDEN (Morden Experimental Farm)

Dit proefbedrijf van het Canada Department of Agriculture is het centrum voor de cultuur van hard fruit, groenten en siergewassen in de prairie-provincies. Daarnaast gebeurt er veel veredelingswerk. Er zijn 8 onderzoekers aan het proefbedrijf verbonden met de volgende werkgebieden:

akkerbouw	1
fruit- en groenteteelt	2
sierteelt	2
veredeling	2
"food technology"	1

Er is een grote boomgaard en een park; één en ander ter demonstratie. In de praktijk is namelijk weinig fruitteelt, terwijl voor landschapsverzorging en recreatie heel weinig is gedaan. De kweekvelden voor akkerbouwgewassen zijn omvangrijk. Men ziet er maïs, gewone granen, olievlas, zonnebloemen, soja en "saffloer"; dit laatste is een oliegewas (composiet) waarvoor ook

in Duitsland enige interesse bestaat.

<sup>1)</sup> Dr. v.d. Zweep deelt mij mee, dat het gaat om een carbamaat, ontwikkeld door de Fa. Spencer (U.S.A.)

VIII **McDONALD COLLEGE** (landbouwkundige faculteit van de McGill Universiteit te Montreal)

Dit "college" is gevestigd op een eigen campus aan de Ottawa rivier, ten Z.W. van Montreal. Het klimaat is hier veel vochtiger dan bij Winnipeg. Het oorspronkelijk bos is een loofbos waarin de sukerahorn (Maple) een overheersende plaats inneemt.

De landbouwkundige faculteit omvat de volgende afdelingen:

	aantal wetenschappelijke medewerkers:
bacteriologie	3
planteziekten	4
bosbouw	6
tuinbouw	4
akker- en weidebouw	6

Op de laatstgenoemde afdeling werkt een onderzoeker over de botanische samenstelling en de behandeling van grasland (Steppler; in het schema aangegeven onder ecologie). Het overige werk heeft overwegend betrekking op plantenveredeling met bijzondere aandacht voor voedergewassen en maïs.

Op de proefvelden van het McDonald College staan zeer grote collecties en nieuwe kweekprodukten van granen (inclusief maïs), timothee en klavers. Behalve aan rode en witte klaver wordt veel aandacht besteed aan *Lotus corniculatus* (birds foot trefoil, rolklaver). Er werden binnen het geslacht *Lotus* soortskruisingen verricht, met behulp van embryocultures. Hierbij behoort veel genetisch en cytologisch onderzoek.

Bij het veredelingswerk met maïs is één der belangrijkste objecten het kweken van voor noordelijke streken geschikte korrelmaïs (de meeste Canadese maïs wordt tot nu toe geënsileerd). De vroegheid van rijping is evenals in Nederland een knelpunt. Over de daglengte hoeft men zich niet zoveel zorgen te maken; men zit in Montreal ongeveer op de breedtegraad van Zuid-Frankrijk (Winnipeg ligt op de breedtegraad van België).

De leider van het maïsveredelingswerk, Brawn, houdt zich bezig met de vererving van de factoren die de vroegheid bepalen. Hij toonde zich geïnteresseerd in ons werk over de daglengtereactie van maïs en bood aan, publicaties uit te wisselen.

De klimaatkamers in het "Biology Building" zijn elders beschreven (blz. 12).

IX DE EXCURSIES BIJ WINNIPEG

IX.1 Het tarwegebied ten westen van Winnipeg

Dit is historische grond, want hier is de cultuur begonnen, die Winnipeg tot de markt voor kwaliteitstarwe zou maken en die zich tot het verre westen zou uitbreiden.

Wij bevinden ons hier in een gebied van "zwarte aarde", terwijl plaatselijk ook de granulaire samenstelling van de grond heel gunstig is.

Vlak na de ijstijd, toen de weg naar het noorden voor het water was versperd, strekte zich hier een groot meer uit (Lake Agassiz). Hierin kwamen zoetwaterafzettingen tot stand van grote dikte. De zwaarste van deze afzettingen hebben een kleigehalte van 40%, een kalkgehalte van 15% ( $\text{CaCO}_3$  en  $\text{MgCO}_3$ ) en een humusgehalte van 12% (over een dikte van 60 cm). Het hoge humusgehalte dankt deze grond aan een latere begroeiing met prairiegras. Vlak na het scheuren van de prairie was het gehalte aan organische stof nog belangrijk hoger.

Op deze grond wordt een zeer eenzijdige graanverbouw bedreven (in de eerste plaats tarwe, maar ook winterrogge, gerst en haver), met ter afwisseling enig olievlas en hier en daar zonnebloemen en suikerbieten. De regenval dichtbij Winnipeg laat opbrengst van 2500 kg tarwe per ha toe, of 800 kg zonnepitten. Men ziet heel weinig gras en voedergewassen. Dit neemt echter toe met de veehouderij, omdat de tarweteelt minder rendabel wordt. Plm. 40% van de akkers worden gebraakt. Dit is geen dry-farming, maar gebeurt voornamelijk terwille van de onkruidbestrijding (wilde haver, *Bromus*). De braak wordt soms gecombineerd met maisteelt, waarbij een rijenafstand van enkele meters wordt aangehouden, zodat tussen de rijen steeds kan worden gewerkt.

De maïsstoppel vangt in de winter sneeuw en gaat stuiven tegen. De maïs zelf wordt meest geënsileerd (na waarschijnlijk op vrij grote hoogte afgemaaid te zijn).

Het braken is ook daarom wel nodig, omdat de bedrijven plm. 400 ha groot zijn en men geen kans ziet om meer dan de helft hiervan in het voorjaar in te zaaien.

Het voorjaar 1959 was erg laat geweest en wij zagen half augustus nog graangewassen (vooral tarwe en haver) en olievlas, die bloeiden. Deze waren pas in juni gezaaid. Men verzekerde ons, dat deze eind september nog konden worden geoogst. Van fritvlieg in laat gezaaide haver had men nooit gehoord.

Uiteraard wordt er veel met de combine geoogst, maar ook binderen en hokken komen voor, evenals zwad-maaien, welke laatste kunst men uitstekend verstaat.

## IX.2 Het veengebied ten zuidoosten van Winnipeg

Deze tocht was meer aan de floristiek dan aan de landbouw gewijd. Het gaat hier om veen (meest laagveen?) dat plaatselijk, waar dit gemakkelijk ging, wat ontwaterd is en waarop nu zeer extensief wordt geweid. Het uiterlijk van dit grasland deed fosfaat- en stikstofgebrek vermoeden.

Onze begeleider de heer Bird van het "Research Station" vroeg mijn mening over de mogelijkheid, hier een tuinbouwgebied te stichten (o.a. voor aardappelteelt). Hij wist dat in Nederland tuinbouw op veengronden voorkomt. Aan vocht is hier nooit gebrek en de zonnestraling is hoog. Wij werden het er over eens, dat vermoedelijk het voorkomen van late nachtvorsten een ernstig bezwaar zal vormen. Op gedeelten naast flinke wateroppervlakken zouden misschien de beste kansen liggen.

X OVERZICHT VAN DE OP HET CONGRES BEHANDELDE ONDERWERPEN MET HET AANTAL VOORDRACHTEN, DAT EROP BETREKKING HEEFT

X.1 Openbare voordrachten

Deze zijn in het volgende overzicht met titel en spreker aangeduid.

- Botanie en "human affairs" (E.C. Stakman)
- Plantefysiologie en het probleem van de gehele plant (A.L. Koersánof)
- Problemen op het terrein van de lichtgevende zwammen (R. Heim)
- De groene wereld van Charles Darwin (F.B. Sears)
- De vegetatie van Canada (P. Danséreau)
- Exploratie van arctisch en sub-arctisch Canada (J. Rousseau)
- Darwinisme en een eeuw plantenveredeling (R. de Vilmorin)
- Enige aspecten van lichtinvloeden op plantengroei en ontwikkeling (E.C. Wassink)

X.2 Algemene symposia

Onderzoek over de produktiviteit van vegetaties  
De evolutie van de betrekkingen tussen bloem en insekt

X.3 Secties

Hierna volgen de onder de secties vallende onderwerpen der symposia met daarachter het aantal voordrachten dit onderwerp betreffende:

Sectie 1 Nomenclatuur

In de zittingen van deze sectie zijn voorstellen uitgewerkt betreffende de wetenschappelijke naamgeving van planten.

Sectie 2 Algemene systematiek en afstamming

Vergelijkende chemie van de planten, toegepast op de systematiek	3
Biosystematiek (erfelijkheidsleer en cytologie in de systematiek) (samen met secties 9 en 13)	21
De classificatie van de zaadplanten	3
De natuurlijke classificatie van de grassen	19
Embryologie en systematiek (samen met sectie 8)	7
De anatomische benadering der systematiek (samen met sect. 8)	7
Overige onderwerpen (niet in de vorm van symposia)	16

Sectie 3 Fycologie	
Ecologie der marine algen	15
Ecologie van zoetwateralgen	7
De afstamming van de algen	5
Ultra microscopie	9
Het kweken van algen	9
Plantecellen, die zich door middel van zweepharen voort- bewegen (samen met secties 4 en 6)	4
<u>Overige onderwerpen</u>	
Fysiologie	3
Anatomie	8
Voortplanting	2
Mutaties	1
Sectie 4 Mycologie	
Invloed van de voeding op de morfogenese	4
Differentiatie van de lagere fungi	4
Grond als bron van pathogene fungi	6
Plantecellen, die zich door middel van zweepharen voort- bewegen (samen met secties 3 en 6)	4
Taxonomie der Hymenomyceten	2
Parasexualiteit van fungi	4
Dermatofyten	4
<u>Overige onderwerpen</u>	
Medische mycologie	12
Bouw en systematiek	11
Fysiologie	14
Ultrastructuur	5
Voortplanting	2
Korstmossen	6
Ecologie en verspreiding	2
Sectie 5 Fytopathologie	
Betrekkingen tussen parasiet en gastheer (samen met secties 7 en 11)	6
Betrekkingen tussen parasitische nematoden en planten	5
Gezwelvorving	4
Aard en erfelijkheid van resistentie	4
Chemische ziektebestrijding	9
Wortelrot (samen met sectie 7)	4
De erfelijkheid in de betrekkingen tussen parasiet en gastheer	5

Sectie 5 Symbiosen en antagonismen in de grond	
(samen met sectie 7)	4
Het overbrengen van virussen door luizen	4
Aantasting van overwinterende planten door fungi	4
Bestrijding van virusziekten	3
Specialisatie bij roesten	5
Microörganismen in de rizosfeer (samen met sectie 7)	12
<u>Overige onderwerpen</u>	
Beschrijvingen van aantastingen	12
Invloed van ziekten op de levensverrichtingen	9
Ecologie en fysiologie van fungi	8
Virussen	13
Overbrenging van bacteriën door insecten	1
Sectie 6 Bryologie	
Plantecellen, die zich met zweepharen voortbewegen	
(samen met secties 3 en 4)	4
<u>Overige onderwerpen</u>	
Systematiek van de mossen	5
Nomenclatuur	1
Evolutie	2
Verspreiding	3
Bouw	5
Ecologie en fysiologie	3
Sectie 7 Microbiologie	
Betrekkingen tussen parasiet en gastheer	
(samen met secties 5 en 11)	6
Stikstoffixatie (samen met sectie 11)	5
Microörganismen in de rizosfeer (samen met sectie 5)	12
Wortelrot (samen met sectie 5)	4
Symbiosen en antagonismen in de grond (samen met sectie 5)	4
Antibiotica	10
<u>Overige onderwerpen</u>	
Bouw van bacteriën	1
Levensverrichtingen van bacteriën	3
Mutaties	1
Bacteriofagie	1

Sectie 8	Morfologie en Anatomie	
	Herkomst en afstamming der zaadplanten (samen met sectie 10)	2
	Ultrastructuur van de cel	5
	Meristemen van de scheut	8
	Weefseldifferentiatie	8
	Relaties tussen embryo en endosperm	4
	Ontwikkeling van wortels	8
	Embryologie en systematiek (samen met sectie 2)	7
	Ontwikkeling van de scheut	5
	De anatomische benadering van de systematiek (samen met sectie 2)	7
	<u>Overige onderwerpen</u>	
	Biochemie der weefselontwikkeling	8
	Histologie	15
	Embryologie	11
	Vergelijkende anatomie	8
	Apomixie en polyembryonie	6
	Plantengeografie	19
Sectie 9	Taxonomie en geografie van hogere planten	
	Biosystematiek (erfelijkheidsleer en cytologie in de systematiek) (samen met secties 2 en 13)	21
	Alpië en arctische planten	11
	De samenstelling van flora's (determinatieboeken)	14
	<u>Overige onderwerpen</u>	
	Soortvorming	10
	Afstamming van cultuurplanten	3
	Natuurlijke hybridisatie	2
	Bevruchting (auto- en allogamie)	5
	Apomixie	1
	Cytotaxonomie (indeling op grond van de chromosomen)	29
Sectie 10	Paleobotanie	
	Fylogenie der vaatplanten	4
	Herkomst en afstamming der zaadplanten (samen met sectie 8)	2
	Microfossielen en samenstelling van vegetaties	6
	<u>Overige onderwerpen</u>	
	Pollenanalyse van recente venen	4
	Beschrijvingen en beschouwingen betreffende fossiele planten	47

Sectie 11 Fysiologie	
Fotochemie en spectroscopie van chlorofyl	10
Biochemie van de fotosynthese na de lichtadsorptie	7
<u>(Overige voordrachten over fotosynthese)</u>	21
Ademhaling	7(11)
Opneming en transport van ionen door het protoplasma	9
Auxinen	15(10)
Gibberelline e.a. groeiregulatoren	6(18)
Transport in levende weefsels	8(15)
Formatieve invloeden van licht op planten	17
Fotoperiodiciteit	14
Vernalisatie	6
Kiemrust	8
Geotropie	2
Fototropie	2
De protoplast (samen met sectie 13)	9
Stikstoffixatie (samen met sectie 7)	5
Bladanalyse en bemesting	34
Waterspanningen in planten	6
Fysiologie van rijpend fruit	8
Betrekkingen tussen parasiet en gastheer (samen met secties 5 en 7)	6
Verbruik van hexose door hogere planten	7
Morfogenese van de cel	6
Fysiologie van bomen (samen met sectie 14)	12
Fysiologie van cellen en weefsels	8
Structuur en levensverrichtingen van protoplasma	7
Verdamping	7
Droogteresistentie	8
Kouderesistentie	5
Biochemie van de bloemaanleg	3
Biochemie van eiwitten e.a. stoffen	22
Nucleïnezuren	8
Sporenelementen	5
Stofwisseling van algencultures	3
Invloed van ioniserende stralen op levensverrichtingen	1
Invloed van de temperatuur op de wortelgroei	1
Fysiologische aspecten van de legering bij granen	1
<u>Tussen haakjes: voordrachten over hetzelfde onderwerp die buiten het symposium vielen</u>	



Onderwerpen van de forumdiscussies

Fotosynthese

Permeabiliteit van protoplasma  
"Free space" (vrije ruimte in weefsels)  
Energie-overdracht  
Translocatie (samen met sectie 14)  
Klimaatkamers  
Bloemvorming (vnl. fotoperiodiciteit)  
Theorieën over wateropneming

Sectie 12 Ecologie

Wiskundige analyse van plantengezelschappen 5  
Radio-ecologie (onderzoek waarbij van isotopen gebruik werd gemaakt) 14  
Definitie en classificatie van bosgezelschappen (samen met sectie 14) 7  
Principes en instrumentarium voor micromilieustudies 6(9)  
Kartering 11  
Invloed van herbiciden op vegetaties 5  
  
Overige onderwerpen  
Vegetatiekunde (synecologie) 43  
Ecologie van de afzonderlijke soorten (autecologie) 11  
Introductie van plantesoorten 3  
Invloed van zout water op plantengroei 1  
Spruit-wortelverhoudingen 1  
Concurrentie 1  
Wortel-excreties 1  
Fysiologie van schaduwplanten 1  
Veenonderzoek 3

Sectie 13 Cytologie en genetica

De protoplast (samen met sectie 11) 9  
Genetische en cytologische bijdragen tot de ontwikkelingsmorfologie 4  
Chemische factoren en stralingsgenetica 3  
Genetische en cytologische bijdragen tot de fylogenie  
(samen met secties 2 en 9) 21  
Segregatie van erfelijke factoren bij kruising van hybriden 5  
Erfelijke systemen bij planten (o.a. incompatibiliteit) 5  
  
Overige onderwerpen  
Invloed van bestraling 9  
Erfelijkheid 20  
Kerndelingen ~~infrastructuren~~ 8  
Cytologie 4

<b>Sectie 14 Bosplantkunde</b>	
Ecologie en fysiologie van boomziekten	14
Definitie en classificatie van bosgezelschappen (samen met sectie 12)	7
Invloed van het bos op de bodem	6
Veredeling	6
De fysische eigenschappen van hout in afhankelijkheid van de anatomie	5
Ontwikkelingsfysiologie	6
Translocatie (samen met sectie 11)	8
Mycorriza	9
Fysiologie van bomen (samen met sectie 11)	12
<u>Overige onderwerpen</u>	
Betrekkingen tussen bos en bodem	5
Ziekten	7
Anatomie	3

S 540  
250 ex.