

CB

Bibliotheek
Proefstation
Naaldwijk

A
7
S
74

STATION VOOR TUINBOUW ONDER GLAS

Reisverslag USA 29 juli - 9 augustus 1986

C. Sonneveld

Intern verslag 1986, no. 48

BIBLIOTHEEK
PROEFSTATION VOOR TUINBOUW
ONDER GLAS TE NAALDWIJK

2243433

INHOUD

Blz.

Doel	3
Reisplan	3
Ohio Agricultural Research Center.	3/4
Research Station Harrow.	4
Bezoeken tuinbouwbedrijven	5
Colloquium	5/6
Grondonderzoek	6

Doel

Het bezoeken van het International Plant Nutrition Colloquium, georganiseerd door het Beltsville Agricultural Research Center. Het colloquium wordt iedere vier jaar gehouden en het was de tiende maal dat dit het geval was.

In het reisplan was ook een bezoek opgenomen aan het Ohio Agriculture Research Center te Wooster.

Reisplan

29 juli 1986. Vertrek van Schiphol en reis via Chicago naar Cleveland.

30 juli. Bezoek Ohio Agriculture Research Center te Wooster en aan enkele bedrijven.

31 juli. Voortzetting van het bezoek aan genoemd Research Center en lezing over "Adjustment of Plant Nutrition to Glasshouse Climate" voor medewerkers van het Center en de Columbus University. Na afloop discussie met een aantal kwekers. Vertrek naar Leamington.

1 augustus. Bezoeken aan een aantal bedrijven in Leamington, Ontario, Canada en aan het Research Station te Harrow, eveneens in Ontario. 's Avonds een bijeenkomst met een lezing en een discussie over bemesting in de glastuinbouw.

2 augustus. Nog een bezoek aan een kwekerij; daarna geen zakelijke activiteiten meer.

3 augustus. Terugreis naar Wooster en doorreis naar Washington DC. Het colloquium werd gehouden in het Crown Plaza Hotel te Rockville. Rockville is een voorstad ten noordwesten van Washington.

4-8 augustus. Colloquium en lezing over "Magnesium deficiency in rockwool grown tomatoes as affected by climatological conditions and plant nutrition".

Ohio Agricultural Research Center

Het Ohio Agricultural Research and Development Center is een omvangrijk instituut dat behoort bij de Columbus University. Een onderdeel van dit onderzoekcentrum richt zich op glastuinbouw. Met name op het gebied van technologie en energiebesparing worden activiteiten ontwikkeld. Ten aanzien van plantenteelt, plantevoeding en gewasbescherming zijn niet veel mogelijkheden aanwezig, omdat het kassenbestand slechts beperkt is.

Voor wat betreft de technische ontwikkelingen werd gewerkt aan de volgende onderwerpen.

- Het aanpassen van de Priva klimaatcomputer aan de heersende klimatologische omstandigheden. Bij een landklimaat als in Ohio komt men tot andere instelling en regeling dan in een zeeklimaat als het onze.
- Een computerprogramma voor berekening van het gemiddelde energieverbruik op basis van klimaat, gewas en kasconstructie.
- Verhoging van efficiëntie van de verbranding van brandstoffen door verbranding met behulp van een zandbed.
- Warmteopslag in een bassin met gescheiden waterlagen. Zout water onderin en zoet water als afdeklaag tegen afkoeling.
- Kasbedekking met dubbele kunststof laag, waarin polystyreen korrels geblazen kunnen worden. Hiermede kon ook op ideale wijze worden beschermd, door een kleiner of groter deel van de kanalen met korrels te vullen.
- Enkelvoudige meststoffen dosering in waterstroom. Hierbij werd gegaan tot 5 onafhankelijke injectiestromen. Zie voor de aankondiging van dit systeem bijlage 1.

Als commentaar op de genoemde ontwikkelingen op het Ohio Research Center zou ik het volgende op willen merken.

Bij het ontwikkelen van energiebesparende constructies is men zich te weinig bewust van het effect van een geringere lichtdoorlatendheid van verschillende kasbedekkingen. Nu heeft Ohio weliswaar meer licht (relatief vooral in de winter meer) dan Nederland, maar het is natuurlijk onjuist dit voordeel om te zetten in lichtonderscheppende kasbedekkingen of constructies.

De enkelvoudige mestdosering schijnt erg nauwkeurig te werken. Volgens folder met $0,5 \text{ mg} \cdot \text{kg}^{-1}$. Directe controle en beveiliging door middel van EC-meting is echter niet aanwezig. Dit stelt wel erg hoge eisen aan de betrouwbaarheid. Voordelen ten opzichte van onze bestaande "substraat-computers" zie ik dan ook niet direct. Mogelijk is een nuttig gebruik te maken van het systeem bij de dosering van vloeibare meststoffen. In combinatie met een EC en pH meting als beveiliging zouden de vloeibare meststoffen rechtstreeks geïnjecteerd kunnen worden.

Research Station Harrow

Tijdens het verzoek aan Leamington in Ontario werd een bezoek gebracht aan het Research Station te Harrow. Dit Research Station heeft beperkte mogelijkheden op het gebied van glastuinbouw, welke bestaan uit een beperkt aantal kassen die door enkele onderzoekers worden benut voor diverse onderzoekingen.

Enkele punten uit de besprekingen.

- Bij gebruik van druppelbevloeiing werden heel goede ervaringen opgedaan met de "in line" Netafim druppelaar. Een ervaring die ook hier bestaat.
- Naast een druppelsysteem werd ook gebruikgemaakt van "overhead sprinklers" om de luchtvochtigheid te kunnen verhogen.
- Fusarium kroonrot was een groot probleem en werd bestreden door een tussenplanting van sla.
- Bij opkweek van tomatenplanten werden gunstige ervaringen opgedaan met een voedingsoplossing van een N/K van 1/6 (gewichtsbasis) bij een EC van 3,0. Een hoge N/K gaf een donkerder plant.
- In deze proef werd een interactie gevonden met licht. Bij meer licht kan de plant meer stikstof en een hogere EC-verdragen.
- Manganvergiftiging in gewassen werd tegengegaan door Na-EDTA bespuitingen.

Als commentaar op bovengenoemde besprekingen het volgende.

Netafim "in line" druppelaars zijn blijkbaar echt wel goed. Het moet toch mogelijk zijn deze druppelaars om te bouwen tot insteek druppelaars die we nodig hebben voor de meeste van onze steenwolteelten? Op deze wijze kan mogelijk wat tegemoet worden gekomen aan de problemen die bestaan met verstopping van de huidige systemen die worden gebruikt.

Het gebruik van sproeiërs in de kassen voor verbetering van het klimaat is mogelijk ook hier nog eens te overwegen. De luchtvochtigheid in onze kassen is vooral bij de steenwolteelten periodiek toch wel erg laag.

Nadere beschouwing van de samenstelling van de voedingsoplossingen met N/K verhoudingen tijdens de opkweek leerde, dat net zo goed van NO_3/SO_4 verhoudingen kon worden gesproken. De resultaten duiden wat op een SO_4 -effect. Misschien is wat extra sulfaat bij opkweek wel gunstig. Het is bekend dat daardoor een donkere plant kan ontstaan.

Bezoeken tuinbouwbedrijven

Tijdens het verblijf werden de volgende tuinbouwbedrijven bezocht.

- Omgeving Wooster (Ohio). Een potplantenbedrijf en een bedrijf waar komkommers in steenwol werden geteeld.
- Omgeving Leamington (Ontario) bedrijven met tomaten in grond en een sorteer- en pakstation.
- Omgeving Maryland en Pennsylvania een boomkwekerij en een champignonkwekerij.

Als commentaar over de bezoeken kan worden opgemerkt, dat de kwekers in de VS een tamelijk geïsoleerd bestaan leiden. Soms tracht men wel tot een bepaalde samenwerking te komen. Zo werkten 3 rozenkwekers in de omgeving van Ohio wel samen, omdat men vond dat men dicht bij elkaar lag met de bedrijven. Dichtbij wil dan zeggen de afstand Amsterdam-Parijs. Dit is duidelijk niet het geval met de kwekers in Leamington. Hier ligt een paar honderd hectare glas vrij dicht aaneengesloten, voornamelijk beheerd door Italiaanse emigranten. Ze hebben een goede vorm van samenwerking gevonden.

Gewassen als tomaat en komkommer worden veelal geteeld van december tot juli. Daarna vindt soms nog een nateelt plaats. In de periode juli-augustus zijn de prijzen laag als gevolg van de competitie met de buitenlandse producten. De prijzen in de winkel blijven in deze periode vaak toch hoog. In Washington kostten de tomaten in de supermarkt tijdens het verblijf daar nog f 6,00 per kg. De tussenhandel schijnt erg veel te verdienen, want de prijs bij de kweker was slechts ongeveer f 1.00 per kg.

Bij een bezoek op het sorteer- en pakstation viel het erg op dat de kwaliteit van de tomaten zeer slecht was op het moment van het bezoek. Naast hoge temperaturen die daarbij een rol kunnen spelen was het ook duidelijk dat de bemesting niet in orde was. Verschijnselen als wan- kleurigheid en waterziek waren in ruime mate vertegenwoordigd. Het potplantbedrijf, de boomkwekerij en de champignonkwekerij waren goed georganiseerd en goed op de hoogte van de ontwikkelingen in Nederland op hun vakgebied.

Colloquium

Het International Plant Nutrition Colloquium was deze maal georganiseerd door medewerkers van het Beltsville Agricultural Research Center. Het colloquium werd gehouden in hotel Crowne Plaza in Rockville; een voorstad van Washington.

Belangrijke zaken op het congres, die ook voor ons van belang zijn in het onderzoek, geven we hier kort weer met enig commentaar.

Plantsaptest. Het gebruik hiervan is in verschillende lezingen naar voren gekomen (Scaife, UK; Prasad, Nieuw Zeeland; Sonneveld; Nederland; Hermando, Spanje). Toepassingen zijn echter zeer selectief naar gewas en element. Het is niet erg veronderstelbaar dat op korte termijn met één algemene methode gekomen zal worden.

Rhizosfeer. Onderzoek naar effecten in de rhizosfeer wordt vooral gedaan door mensen als Marschner, Horst en Junk uit Duitsland. Effecten in de rhizosfeer kunnen erg bepalend zijn voor de voedingsopname en zouden wel eens voor een groot deel verantwoordelijk kunnen zijn voor de vaak slechte correlaties tussen grondonderzoek resultaten en gewassenmerken (aldus Marschner).

Calciumverdeling. Calcium is zoals bekend zeer ongelijk in de plant verdeeld. Metingen van de calciumverdeling binnen een blad bij sla (Barta, USA) en bloemkool (Rosen, U.S.A.) toonden aan dat de gehalten wel zeer sterk kunnen verschillen en samenhangen met het optreden van randverschijnselen.

Aluminium. Aluminium is een element, waarvan de regulatie van de opname nog onvoldoende bekend is. Naast effecten van pH en genotypen treden interacties met andere elementen op, zoals calcium (Horst, Duitsland).

Micorrhiza. Mico-organismen hebben vaak een zeer specifiek effect op de voedingsopname van bepaalde gewassen. Verschillende lezingen (Raju, U.S.A. en Berliner, Israël) gaven hiervan voorbeelden bij fosfaat.

NH₄-vergiftiging. Twee lezingen waren beschikbaar over NH₄ bij chrysanten. (Altonen Krizek; beide U.S.A.). De beelden van NH₄-vergiftiging deden denken aan wat onverklaarbare symptomen die wij weleens waarnemen bij dit gewas onder bepaalde omstandigheden. Topsterfte en bladverbranding in het opkweekstadium.

Splitroot. Lonergan (Australië) presenteerde resultaten van een splitroot systeem. Hoe verdelen voedingselementen zich in het wortelstelsel als de ene helft wel en de andere helft niet van bepaalde elementen wordt voorzien.

Het aantal deelnemers aan het colloquium was ongeveer 230 en het aantal deelnemende landen 28. De lezingen waren doorgaans goed. Bij het schrijven van dit verslag zijn samenvattingen van de lezingen beschikbaar. Aan het einde van dit jaar zijn de gehouden lezingen in druk te verwachten. Een overzicht van het programma is als bijlage 2 opgenomen in dit verslag.

Grondonderzoek

Op het terrein van het Ohio Research Center te Wooster was een Research-Extension Analytical Laboratory aanwezig. De methoden die werden toegepast waren gestandaardiseerd voor ongeveer 15 staten in Noord en Centraal U.S.A. De methoden zijn landbouwkundig gericht. Uitwisselbaar K, Ca en Mg.

NO₃ in een Ca(OH₂) oplossing. P volgens de Bray-1 test of de Olsen test.

Voor spoorelementen oplossingen van HCl of DTPA; voor B echter een oplossing van calciumchloride. Totaal zout in een 2:1 water - grond extract. Een voorschriftenboek is beschikbaar bij de schrijver van dit verslag.

Computerized Fertilizer Injection

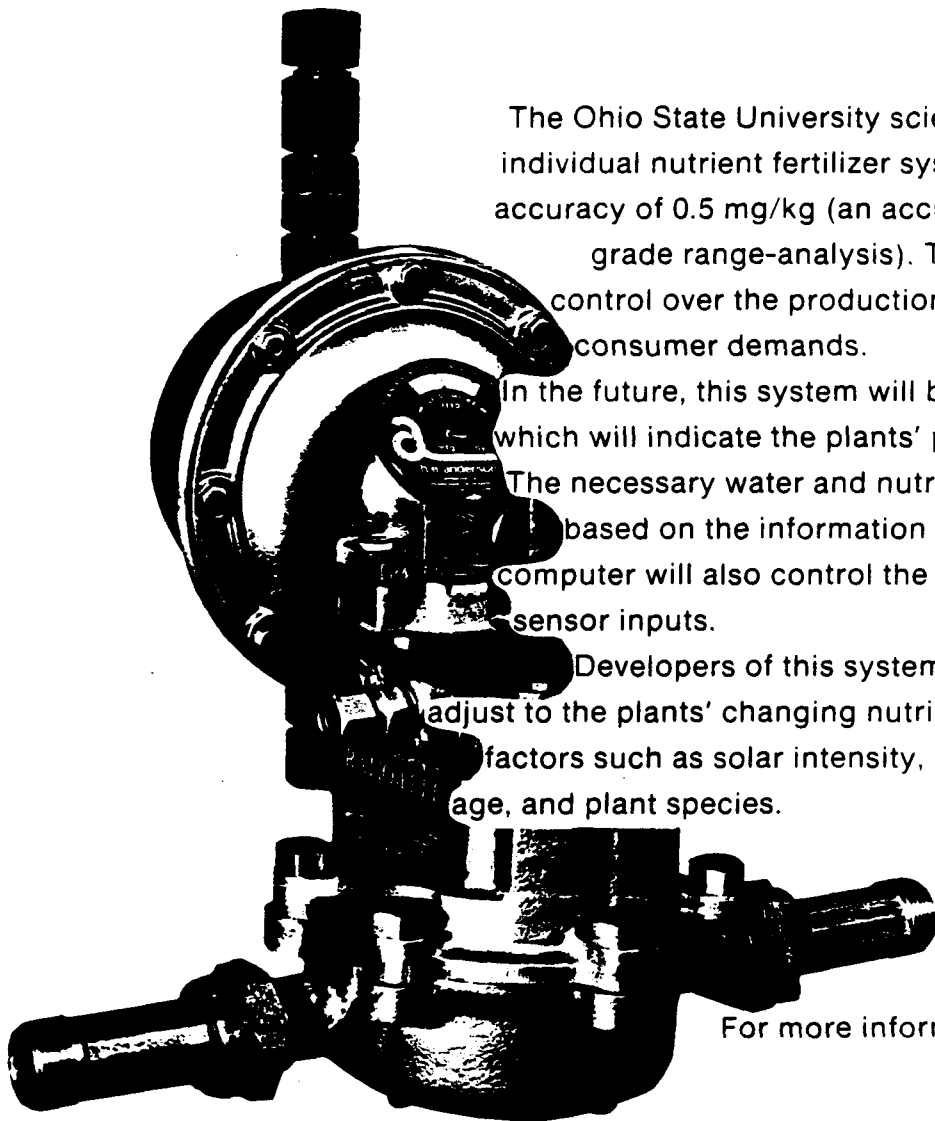
The Ohio State University Computerized Individual Nutrient Fertilizer Program

The Ohio State University scientists have developed a computerized, individual nutrient fertilizer system which can meter nutrients with an accuracy of 0.5 mg/kg (an accuracy exceeding any technical fertilizer grade range-analysis). This system will give growers additional control over the production of the precise quality product that the consumer demands.

In the future, this system will be combined with sensors on the plants which will indicate the plants' precise nutrient needs to the computer. The necessary water and nutrients will then be supplied to the plants based on the information from the plant sensors. The centralized computer will also control the environmental conditions based on the sensor inputs.

Developers of this system believe that this system will be able to adjust to the plants' changing nutrient requirements as dictated by growth factors such as solar intensity, climatic conditions, physiological plant age, and plant species.

For more information contact: Dr. William L. Bauerle
Greenhouse Technology Center
Department of Horticulture
Ohio Agricultural Research and Development Center
Wooster, Ohio 44691



PROGRAM
TENTH INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COLLOQUIUM
AUGUST 4-9, 1986

TUESDAY, AUGUST 5

- 7:00 A.M. - 8:00 A.M. REGISTRATION IN FOYER OF CROWNE PLAZA HOTEL
- 8:00 A.M. - 12 NOON ORAL SESSION I - PLAZA I and II
Moderator: C. J. Asher
- 8:00 - 8:15 Experimental Control of Plant Nutrient Status Using
Programmed Nutrient Addition
C. J. Asher* and F. P. Blamey
- 8:15 - 8:30 Kjeldahl Nitrogen Determination - What's in a Name?
J. Benton Jones, Jr.
- 8:30 - 8:45 A Comparison of the Antek Chemoluminescent System
and Kjeldahl Procedure for Determination of Total
Nitrogen in Plant Tissue
D. J. Jacques* and J. C. Peterson
- 8:45 - 9:00 A Computer Controlled System for Measuring Rates of
Uptake of Potassium, Nitrate and Phosphate by Whole
Plants
F. E. Sanders*, R. England and E. A. Kirkby
- 9:15 - 9:30 Field Measurement of Sap and Soil Nitrate to Predict
Nitrogen Top-Dressing Requirements of Vegetables
A. Scaife* and M. K. Turner
- 9:30 - 9:45 Electron Probe X-Ray Analysis of Mineral
Concentrations Across Leaves Deficient in Calcium
D. J. Barta* and T. W. Tibbitts
- 9:45 - 10:00 A Microculture Technique for Assessing Nutrient
Uptake: Studies in Mn Uptake and the Incidence of
Mn Toxicity
K. B. Marsh*, L. A. Peterson and B. H. McCown
- 10:00 - 10:15 COFFEE BREAK
- 10:15 - 10:30 The Importance of Seedling Nutrient Stress in
Producing Site to Site Variations in Yield
P. A. Costigan
- 10:30 - 10:45 Chemical Composition of Phloem Sap Collected by
Insect Laser Technique (ILAST)
M. Chino* and H. Hayashi

- 10:45 - 11:00 Separating Limiting From Non-Limiting Nutrients
W. B. Hallmark*, J. L. Walworth, M. E. Sumner,
C. J. deMooy, J. Pesek and K. P. Shao
- 11:00 - 11:15 Modified Dris Method for Simplified Nutrient
Diagnosis of 'Valencia' Oranges
R. B. Beverly
- 11:15 - 11:30 Magnesium Deficiency in Rockwool Grown Tomatoes as
Affected by Climatological Conditions and Plant Nutrition
C. Sonneveld
- 11:30 - 11:45 Effect of Controlled Release Fertilizer on the
Growth of Young Satsuma Mandarin Trees
E. Yuda*, T. Nakayama and S. Nakagawa
- 11:45 - 12:00 GENERAL DISCUSSION
- 12:00 NOON - 1:30 P.M. LUNCH
- 1:30 P.M. - 5:15 P.M. ORAL SESSION II - PLAZA I and II
Moderator: A. R. Ferguson
- 1:30 - 1:45 Modelling the Response of Diverse Crops to Nitrogen
Fertilizer
D. J. Greenwood*, J. J. Neeteson and A. Draycott
- 1:45 - 2:00 Genetic Aspects of Mineral Nutrition of Wheat
M. R. Saric, B. Krstic and Z. Stankovic*
- 2:00 - 2:15 Plant Tests for Defining the Nitrogen Status of
Spring Wheat
D. E. Elliott, D. J. Reuter*, B. Growden,
J. E. Schultz, P. Mulhlan and J. Gouzos
- 2:15 - 2:30 Urease Activity and pH Changes in a Peat Moss Based
Potting Medium as Influenced by Lime Source and Lime
Rate Following the Addition of Urea
R. P. Vetanovetz* and J. C. Peterson
- 2:30 - 2:45 Influence of P- and K-Fertilization on Yield of
Different Vegetable Species
D. Alt
- 2:45 - 3:00 Distribution of Available Zn and Response to Applied
Zn in Some Inceptisols and Vertisols of Chad-Basin
in Northeastern Nigeria
U. C. Shukla*, M. K. Sandabe and J. D. Kwari
- 3:00 - 3:15 Effect of the Fertilization Level on the
Availability and Loss of Nutrients in an
Olive-Orchard Soil
A. Troncoso*, M. Barroso, J. Martin-Aranda,
J. M. Murillo and F. Moreno

3:15 - 3:30 COFFEE BREAK

3:30 - 3:45 The Nutritional Requirements of Kiwifruit
A. R. Ferguson*, R. J. Bank and N. A. Turner

3:34 - 4:00 Sulfur Responses of Brazilian Crops
E. Malavolta* and G. C. Vittti

4:00 - 4:15 Integrating Soil Tests and Tissue Analysis to Manage
Highbush Blueberry Nutrition
E. J. Hanson

4:15 - 4:30 Mineral Nutrient Deficiencies Affect Plant Water
Relations
C. P. Sharma* and P. N. Sharma

4:30 - 4:45 Fruit Yields, Tree Size, and Mineral Nutrition
Relationships in 'Valencia' Orange Trees as Affected
by Liming
C. Anderson

4:45 - 5:00 Critical Values for Potassium Deficiency in Soybeans
in Relation to Their Development
R. W. Bell, D. Plaskett and J. F. Loneragan*

5:00 - 5:15 GENERAL DISCUSSION

6:00 P.M. BUSES DEPART FOR WASHINGTON, D.C.

PROGRAM
TENTH INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COLLOQUIUM
AUGUST 4-9, 1986

WEDNESDAY, AUGUST 6

- 8:30 A.M. - 12:15 P.M. TWO CONCURRENT ORAL SESSIONS
- 8:30 A.M. - 11:45 A.M. ORAL SESSION III - PLAZA I
Moderator: R. L. Chaney
- 8:30 - 8:45 Response of Melon and Tomato Plants to Chloride-Nitrate Ratio in Nutrient Salt Solutions
A. Feigin*, I. Rylski, A. Meiri and J. Shalhevet
- 8:45 - 9:00 Calcium and Magnesium Effects on Rachis Necrosis of Canada Muscat and Himrod Grapes
R. A. Cline
- 9:00 - 9:15 Exclusion of Metals From the Symplasm: A Possible Mechanism of Metal Tolerance in Higher Plants
G. J. Taylor
- 9:15 - 9:30 Aluminum Effects on Growth and P, Ca and Mg Uptake Efficiency in Red Clover Cultivars
V. C. Baligar*, T. B. Kinraide, R. J. Wright, O. L. Bennett and M. D. Smedley
- 9:30 - 9:45 Effect of Al and Mn Excess on Norway Spruce Seedlings
Ch. Hecht-Buchholz*, A. Jorns and P. Keil
- 9:45 - 10:00 Tolerances of Oat Cultivars to an Acid Soil High in Exchangeable Aluminum
C. D. Foy*, D. H. Smith, Jr. and L. W. Briggie
- 10:00 - 10:15 COFFEE BREAK
- 10:15 - 10:30 Differential Aluminum Tolerances of Two Barley Cultivars Related to Organic Acids in Their Roots
C. D. Foy, E. H. Lee and S. J. Wilding*
- 10:30 - 10:45 Relationship Between Aluminum Tolerance and Calcium Efficiency of Cowpea (Vigna unguiculata) Genotypes
W. J. Horst
- 10:45 - 11:00 Silicon Interactions with Manganese and Aluminum Toxicity in Sorghum
L. Galvez*, R. B. Clark, L. M. Gourley and J. W. Maranville
- 11:00 - 11:15 The Critical Concentration of Manganese in Barley
R. J. Hannam* and J. L. Riggs

- 11:15 - 11:30 Elemental Composition of Groundnut Leaves as Affected by Age and Iron Chlorosis
K. L. Sahrawat*, J. K. Rao and J. R. Burford
- 11:30 - 11:45 GENERAL DISCUSSION
- 8:30 A.M. - 12:15 P.M. ORAL SESSION IV - PLAZA II
Moderator: R. Gareth Wyn Jones
- 8:30 - 8:45 Changes in Nutritional Research for Advances in Productivity
C. M. Geraldson
- 8:45 - 9:00 Nutrient-Element Interactions in Vegetable Crops
C. B. Smith* and K. T. Demchak
- 9:00 - 9:15 Effects of Interruptions in N, P or K Supply on Growth and Development of Lettuce
I. G. Burns
- 9:15 - 9:30 Solute Concentrations in Well Watered and Water Stressed Sunflower Plants Differing in K Nutrition
M. G. Lindhauer
- 9:30 - 9:45 Growth and Development, Chlorophyll Content, and Mineral Composition of Tomato as Influenced by Ammonium and Nitrate Nutrition and Exposure to Water Stress
D. T. Krizek*, A. Fleming, R. M. Mirecki and S. P. Dubik
- 9:45 - 10:00 Root Length and Phosphorus Uptake by Four Spring Barley Cultivars Grown Under Field Conditions at Moderate Phosphorus Deficiency
J. K. Schjorring and N. E. Nielsen*
- 10:00 - 10:15 COFFEE BREAK
- 10:15 - 10:30 On an Anionic Balance in Plant Inorganic Nutrition
T. Takano
- 10:30 - 10:45 Cytoplasmic Ionic Selectivity and Its Implication for Whole Plant Nutrition
R. Gareth Wyn Jones* and R. A. Leigh
- 10:45 - 11:00 Dynamic Status of Mugineic Acid and its Analogues in Iron Deficient Barley
S. Mori* and N. Nishizawa
- 11:00 - 11:15 Salt Toleration and Transport in Two Species of Wheatgrass Elytrigia Spp.
X. Yan and E. Epstein*

11:15 - 11:30 Calcium/Salinity Interactions in Plants
G. R. Cramer, A. Lauchli and E. Epstein*

11:30 - 11:45 Translocation and Distribution of ^{32}P , ^{35}S and ^{14}C -Photosynthates in Hybrid Rices and Their Parents
Y. Wang

11:45 - 12:00 Petioles Selection and Evaluation of Nitrates in Sap of Sugar Beet
V. Hernando* and A. Merino

12:00 - 12:15 GENERAL DISCUSSION

12:15 P.M. - 1:30 P.M. LUNCH

1:30 P.M. - 5:30 P.M. POSTER PRESENTATIONS - PLAZA III and REGENCY

5:00 P.M. - 6:00 P.M. INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COMMITTEE MEETING
RANDOLPH ROOM
Chairman: M. Faust

PROGRAM
TENTH INTERNATIONAL PLANT NUTRITION COLLOQUIUM
AUGUST 4-9, 1986

THURSDAY, AUGUST 7

- 8:00 A.M. - 5:00 P.M. TOURS A, B, and C
BUSES DEPART FROM CROWNE PLAZA at 8:00 A.M.
- 7:00 A.M. - 8:00 P.M. BANQUET RECEPTION - PLAZA I, II and III
- 8:00 P.M. COLLOQUIUM BANQUET
Guest Speaker: Dr. A. Piringier
Topic: Phytophilately

FRIDAY, AUGUST 8

- 8:00 A.M. - 11:30 A.M. ORAL SESSION V - PLAZA I and II
Moderator: S. A. Barber
- 8:00 - 8:15 Relation of Plant Root Growth to Soil Nutrient Availability
S. A. Barber
- 8:15 - 8:30 A Model of Uptake by Non-Uniformly Distributed Roots
P. de Willigen* M. van Noordwijk
- 8:30 - 8:45 Root-Induced Changes of the Nutrient Availability in the Rhizosphere
H. Marschner*, V. Romheld and I. Cakmak
- 8:45 - 9:00 Mycorrhiza is Essential for Phosphate Supply to Cistus Incanus L. on Native Soils in Northern Israel
R. Berliner*, B. Jacoby and E. Zamski
- 9:00 - 9:15 Effect of Mycorrhizal Infection on Growth, and Phosphorus and Other Element Uptake by Sorghum
P. S. Raju*, R. B. Clark, J. R. Ellis and J. W. Maranville
- 9:15 - 9:30 Rhizobium Induced Mineral Uptake in Peanut Tissues
R. K. Howell
- 9:30 - 9:45 Influence of Temperature and Phosphate on the Development and Function of Root System of Soybean (Glycine max)
Hong-chi Lin* and Sun-ho Wu
- 9:45 - 10:00 COFFEE BREAK
- 10:00 - 10:15 Root Growth and Nitrate Uptake of Vegetable Crops
B. Heins and M. Schenk*

10:15 - 10:30 Soil Root Interactions in the Rhizosphere Affecting Plant Availability of Phosphorus and Potassium
A. Jungk

10:30 - 10:45 Varietal Differences of Rice in Phosphorus Absorption from Phosphorus Compounds in Soil
H. Hirata

10:45 - 11:00 Nubbins (Partially Barren Ears of Maize [Zea mays L.]): A Review of Causes Including Mineral Nutrient Deficiency
A. Mrazfar

11:00 - 11:15 Availability of Metals in Sludge Amended Soils Ten Years After Treatment Applications
C. L. Mulchi*, P. F. Bell, C. Adamu and R. Chaney

11:15 - 11:30 GENERAL DISCUSSION

11:30 A.M. - 1:00 P.M. LUNCH

1:00 P.M. BUSES DEPART CROWNE PLAZA FOR USDA, BELTSVILLE

2:00 P.M. - 4:00 P.M. TOUR, BELTSVILLE AGRICULTURAL RESEARCH CENTER

4:00 P.M. - 5:00 P.M. CLOSING SESSION - AUDITORIUM, USDA, ARS, BUILDING 003, BELTSVILLE, MD
Moderator: M. Faust

4:00 - 4:15 COMMENTS FROM DIRECTOR, BELTSVILLE, AGRICULTURAL RESEARCH CENTER
Dr. W. Klassen

PLANT NUTRITION - MORE THAN NUTRITION

4:15 - 4:35 Maximizing Fertilizer Efficiency by Overcoming Constraints to Crop Growth
G. W. Cooke

4:35 - 4:55 Satisfying and Altering Edaphic Requirements for Acidophilic Plants
R. F. Korcak

4:55 CONCLUDING REMARKS
M. Faust

5:00 P.M. BUSES DEPART FOR CROWNE PLAZA HOTEL