

ウルグァイ野菜研究計画  
専門家総合報告書

昭和55年9月

国際協力事業団





# ウルグアイ野菜研究計画 専門家総合報告書

JICA LIBRARY



1035410[8]

昭和55年9月

国際協力事業団

国際協力事業団	
受入 月日 '84. 3. 16	711
	85.6
登録No. 00453	ADL

## は し が き

ウルグァイ野菜研究計画は、昭和53年7月19日に署名された討議議事録に基づき、野菜の生産増大、品質の向上及び生産の周年化をねらいとし、馬鈴薯を含む野菜生産技術の改良のための試験研究を内容とする協力を行っている。

本報告書は、昭和54年12月12日から昭和55年3月29日まで、植物病理短期専門家として派遣した手塚信夫氏及び昭和54年12月12日から昭和55年4月28日まで、野菜栽培及び土壌改良短期専門家として派遣した田中和夫氏の現地における調査・研究をとりまとめられたものである。

ウルグァイ国における野菜関係の試験研究は、歴史が浅く、わが国の協力を期待されているところが大きい。両専門家の現地における調査及び共同研究により、病害虫防除及び野菜栽培分野における問題点がかなり明確となり、以後の研究に十分活用されることを願うものである。

末文乍ら、両専門家に対し深甚なる謝意を表します。同時に外務、農村水産両省の関係各位に対し厚くお礼申し上げます。

昭和55年9月

国際協力事業団  
農業開発協力部長



# 目 次

## は し が き

〔植物病理〕 .....	1
1. 緒 言 .....	3
2. 研究方法 .....	3
3. 研究概要 .....	4
4. 今後の問題点 .....	24
〔野菜栽培及び土壌肥料〕 .....	31
はじめに .....	33
1. ラス・ブルハス試験場内の土壌特性の解明及び改善方法の検討 .....	34
2. 野菜栽培農家の土壌特性調査 .....	48
3. トマトの栽培管理改善に関する研究 .....	62





総 合 報 告 書

ウルグアイ野菜研究協力チーム

植物病理担当

手 塚 信 夫

1

2

3

4

5

6

7

## 1. 緒 言

筆者は昭和54年12月12日より昭和55年3月29日までの3ヶ月余りの間、ウルグァイ野菜研究協力プロジェクトチームに植物病理の専門家として派遣された。

昭和54年5月にウルグァイ野菜研究計画・基本計画の細目及び年間作業計画が出された。これによると、病害虫防除に関する研究協力の課題は(1)主要作物における病害虫相の把握、(2)主要病害虫(キー・ペスト)の摘出、(3)作期と病害虫の発生状況調査、(4)薬剤防除試験、(5)個別主要病害虫対策、(6)その他 の6項目から成っている。そのうち(1)についてはすでに昨年から調査に着手されているが、今年もこれを継続して行くことにした。また(5)について、とくにウルグァイにおける野菜のウイルス病が主要病害となっているので、本研究の主要研究課題とし、とくに主要野菜のウイルスの同定を行なうことにした。ウルグァイ側とも話し合った結果、ウルグァイ側もウイルス病の重要性を認めこの計画に同意したので研究を進めることにした。

試験研究はラスブルハス試験場(Estacion Experimental Las Brujas)において行ない、植物保護部門(Proyecto Proteccion Vegetal)の植物病理担当の研究員 Ing. Carlos I. Lasaが著者のカウンターパートになり、彼の指導を行ないつつ共同で研究を行なった。

## 2. 研 究 方 法

### (1) 試料の採集

ウイルス病の試料を採集することを主な目的として主要野菜であるトマト、ピーマンのは場を中心にMontevideo, Canelones及びSan Joséのそれぞれ数箇所を巡回して試料を採集した。また試験場に栽培している野菜からも採集した。ウイルス病の試料は主にトマト及びピーマンを対象にしたが、カボチャ、メロン、キュウリ、ニンニクなどの野菜からも採集した。同時に、ウルグァイにおける病害相の把握を目的として、ウイルス病以外の糸状菌、細菌及び生理的な病害について、その診断及び病原菌の同定を行なった。また、試験場の周辺地域より診断依頼のため持ち込まれた試料についても、病害の診断及び病原菌の同定を行なった。

### (2) ウイルスの同定

ウイルスの同定は、主要野菜でありかつウイルス病による被害が甚大なトマトを中心にピーマン、ウリ類などについて行なった。

ウイルスを同定するには色々な角度からその性質を調べる必要がある。それには①病徴、

②検定植物に対する反応，③媒介昆虫による伝搬，④物理化学的性質，⑤血清学的性質，⑥電子顕微鏡による観察などがある。本研究では，試験研究に必要な機器の不足，研究期間の制約などにより上に述べたすべての方法によってウィルスの同定を行なうことは不可能であるので，①，②及び③の方法によりウィルスの同定を行なった。

### (3) 野菜病害の診断と病原菌の同定

ウイルス病以外の病害（糸状菌病，細菌病及び生理病）の診断と病原菌の同定については肉眼的観察，顕微鏡による観察またはPDA培地を用いて菌を分離することにより行なった。

## 3. 研究概要

ウルグァイにおいて研究を実施した期間（12月～3月）は夏季に当たる。ウルグァイでは概して空気湿度が低く乾燥しているが，とくに昨年から今年の2月初旬までは雨量が極端に少なく，乾燥高温条件下で発生する病害の発生実態を観察し，その概況を把握することができた。そこでウイルス病を中心にしてその概要を述べる。

### 1. ウイルス病

#### (1) トマト

##### 1) 発生概況

トマトはウルグァイにおいて栽培面積 3,000 ha，生産量 30,000 t（1970）あり重要な野菜の1つである。トマトの病害で最も発生が多く，被害が甚大であるのがウイルス病である。今夏はとくに乾燥していたためと思われるが，糸状菌及び細菌による病害は比較的少なく，巡回したほとんどすべてのほ場でウイルス病が大発生していた。2～3のほ場ではウイルス病が非常にわずかに発生しているのみであったが，このようなほ場ではかん水，除草，薬剤散布など行き届いた管理が行なわれていた。

ほ場に発生しているウイルス病の病徴は，定植後まもなく感染したと思われるものは葉全体が黄化し，小葉のままで，草丈の生長もほとんど停止したものが多く見られた。トマトがある程度生育してから発病したものは，新葉が黄化し，上葉の生育が急に停止して萎縮している（Fig 1）。また，上葉に無数の黒褐色のえそ斑点が生じ，2～3重の輪点状の黒褐色斑点も見られた。葉に緑の濃淡によりモザイク症状を呈しているものも見られた。茎には褐色のえそ斑点が入り，ついには茎の表面が褐色になっていた。果実にも黒褐色または褐色のえそ斑点を生じ，中には特異的な輪点状の斑点が見られた。

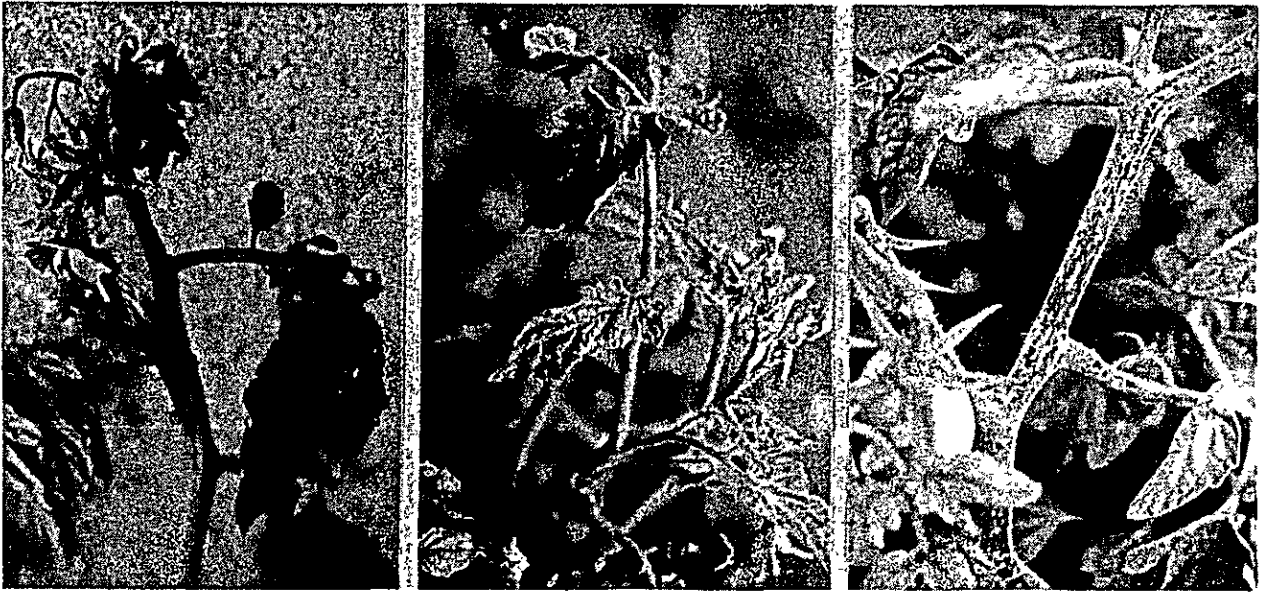


Fig. 1. トマトのウイルス病 (Tomato spotted wilt virus)

## 2) ウイルスの同定

ウイルスを同定するために数種の検定植物を育成し、これに汁液接種した。病葉を 0.05% DIECA を含む 0.05 M リン酸緩衝液 (PM 7.0) とともに乳鉢で磨碎し、カーボランダム (600メッシュ) を検定植物の葉に振りかけた後、綿球を用いて接種した。以下に検定植物に生じた病徴を記す。

*Chenopodium quinoa* : 接種葉に直径 1~2 mm の淡褐色のえそ斑点を生じ、のち 3~4 mm に拡大して接種葉は黄化した。全身感染しない。

*Petunia hybrida* (ペチュニア) : 接種葉に直径 4~5 mm の輪点状の黒褐色えそ斑点を生じ、中心部は白色または緑のままの斑点も観察された (Fig 2)。また、直径 1~2 mm の黒褐色えそ斑点も観察された。のち、接種葉は黄化し枯死したが、全身感染しない。

*Nicotiana glutinosa* : 接種葉に直径 4~5 mm の黒褐色えそ斑点または輪紋を生じた。また、直径 1~2 mm 程度の Chlorotic spot を生じ、のち 2~3 mm に拡大するが、境界は明瞭でない。接種葉は黄化し、全体に萎縮した。

*N. tabacum* var. Bright Yellow (タバコ) : 接種葉に直径 7~8 mm の輪点状の病斑を生じ、葉脈に沿って雷状の streak を生じた。上葉には直径 3~4 mm の輪紋を示したえそ斑点を生じ新葉は黒変して、ついには枯死した。

*Lycopersicon esculentum* (トマト) : 接種葉に直径 1~3 mm の多数の黒褐色え

そ斑点を生じ、のち5 mmに拡大するものもあった。

*Capsicum annuum* (ピーマン) : 接種葉及び上葉に2, 3重の輪点状の病斑を生じ上葉には輪点を伴ったモザイクを生じ内側にカールする葉も見られた。(Fig 3)。



Fig.2. Tomato spotted wilt virus をペチュニアに接種したときの病徴



Fig.3. Tomato spotted wilt virus をピーマンに接種したときの病徴

*Vicia faba* (ソラマメ) : 接種葉に直径3~5 mmの黒褐色えそ斑点を生じ、のち周囲に輪紋状のえそが生じて、病斑は1~2 cmの長さに流れるものが見られた。

以上の結果、トマトのウイルスはTomato spotted wilt virus (TSWV) であると同定した。Las Brujas試験場(2個所), San Jacinto(3個所), Rincon del Cerro, Rincon del Colorado, Carrascoの合計8個所からすべてTSWVが分離された。トマトのウイルス病の主なウイルスはTSWVであると思われる。また、San JacintoのトマトをCucumis Sativus(キュウリ)及び*N. tobacum* var. Xanthiに接種したとき、上葉にモザイクを生じたが、これにはCucumber mosaic virus (CMV)が感染していたものと考えられる。

### 3) 媒介昆虫の探索

上に述べたとおり、トマトのウイルス病の病原ウイルスはTSWVが非常に多いと考えられた。そこでTSWVを媒介するといわれているスリップスを用いてウイルスの伝

搬試験を行なった。また、ナス科植物を中心に多く発生している *Epitrix* sp. についてもウイルスの伝搬試験を行なった。

スリップスは幼虫のみが TSWV を獲得することができて、成虫は獲得できない。ウイルスを獲得したスリップスの幼虫は健全なトマトにウイルスを伝搬するまでに 3～18 日の潜伏期間があると言われている。この潜伏期間の間に幼虫は成虫になるので、成虫がウイルスの媒介をすると言える。そのため伝搬試験では、健全幼虫を飼育し、TSWV に感染したトマトを吸汁させて潜伏期間を過ぎてから、健全トマトに伝搬するか否かを試験する必要がある。しかしながら、短期間には不可能であるので、ほ場で捕獲したスリップスがウイルスをすでに保有しているか否かを試験した。すなわち、ほ場で捕獲したスリップスを健全トマトの苗（本葉が 1 枚程度の苗）に吸汁させて発病の有無を調査した。

スリップスは Rincon del Cerro のカボチャの花から捕獲した。カボチャの近くにはトマト、ピーマン及びメロンがあり、トマトには TSWV によると思われる病徴を示した株がかなり認められた。また、ピーマンは全株がウイルスに感染しており、モザイクを示していたが、そのうち葉及び果実に輪点状の病斑を生じた株が多く見られ、TSWV に感染しているものと考えられた。

トマト一株当たり 5～6 頭のスリップスを吸汁させたところ、トマト苗は 6 株のうち 4 株が発病し、1～3 mm の黒褐色のえそ斑点を生じた。この結果、ほ場におけるスリップスはすでにウイルスを保有していることが明らかになった。スリップスにより伝搬するトマトのウイルスとしては TSWV と Tobacco ringspot virus (TobRSV) があるが、スリップスを捕獲したほ場におけるトマト及びピーマンが TSWV に多く感染していると考えられることから、ほ場のスリップスはすでに TSWV を獲得していると考えられた。

*Epitrix* sp. はトマト、ピーマンなど主にナス科植物を食害し、ウルグァイでは主要な害虫の 1 つである。これがトマトを加害する時にウイルスを伝搬するか否かを調査するため伝搬試験を行なった。*Epitrix* sp. は Rincon del Cerro のタバコほ場から捕獲した。タバコはウイルス病で全株が激しいモザイク及びえそを出していた。また近くのピーマンは輪点状の病斑を伴ったモザイクを示しており、TSWV に感染していると考えられた。

捕獲した *Epitrix* sp. を直接トマト苗（本葉 1 枚程度の苗）に吸汁させ、あるいは TSWV に感染したトマトを 1 日吸汁させた後、健全トマトを吸汁させた。その結果、トマト苗は発病せず *Epitrix* sp. はウイルスを伝搬しないものと考えられた。しかしながら、さらに詳細な試験が必要である。

以上の結果、ほ場におけるトマトの病徴、検定植物によるウイルスの同定試験及びスリップスによるウイルスの伝搬試験より、ウルグァイにおけるトマトのウイルス病の最も重要な病原ウイルスはTSWVであると考えられる。後述するように、スリップスは夏季の高温、乾燥期に大発生しており、スリップスの多発を防除することがトマトのウイルス病の防除に最も重要であると考えられる。

また、トマトからCMVも分離されたので、後述するようにアブラムシの防除も重要である。

## (2) ピーマン

### 1) 発生概況

ピーマンは栽培面積 610 ha, 生産量 3,350 t (1970) であるが、ピーマンのウイルス病はトマトより激しく、100%が感染していると言ってよい。最近ではウイルス病のため栽培面積が減少している。病徴はモザイクが主体であるが、葉は内側にカールしたり葉は黄化し、株全体が萎縮して草丈も30~50 cmであり、それ以上は成長しない。また、葉及び果実に明瞭な輪点状の病斑を示した株も見られた (Fig 4)。苗床ですでにモザイク症状を示すものも認められた。

### 2) ウイルスの同定

トマトのウイルスと同様に検定植物に汁液接種した。検定植物の病徴を以下に記す。

*Capsicum annuum* (ピーマン) : 接種葉に輪点状の病斑を生じた。

*N. glutinosa* : 接種葉に直径2~3 mmの Chlorotic spot を生じ、その病斑の境界は明瞭でなかった。

その他に *C. amaranticolor*, *N. tabacum* var. *Samsun*, *Vicia faba* 及び *Cucumis Sativus* にも接種したが、病徴は現われなかった。

以上の結果、接種源に用いたピーマンの病徴及び検定植物の病徴から本ウイルスはTSWVであると考えられる。他の検定植物に病徴が現われなかったのは、ピーマン葉にウイルス不活性物質を含んでいるためと考えられる。

(試料 Rincon del Cerro のピーマン)

## (3) カボチャ

### 1) 発生概況

カボチャは栽培面積 7,350 ha, 生産量 30,500 t (1970, 小カボチャを含む) であり、重要な野菜の1つである。カボチャのウイルス病はかなり激しく、ほ場によっては全株発病しているところもあった。病徴は濃淡のあるモザイク、enationを伴った激しいモザ



イクを示し、葉全体が黄化して濃緑部分が島状となるもの、葉先がとがったモザイク症状などが見られた。

## 2) ウイルスの同定

検定植物に汁液接種した結果を記す。

*Chenopodium amaranticolor* : 接種葉に直径2~3 mmの淡褐色のえそ斑点を生じた (Fig 5)。



Fig. 4. ビーマンのウイルス病 (TSWV)



Fig. 5. CMVを*C. amaranticolor* に接種したときの病徴

*Vicia faba* (ソラマメ) : 接種葉に直径3~4 mmの黒褐色のえそ斑点を生じた。この結果、本ウイルスはCMVであると同定した。(試験場のカボチャ)

*Chenopodium amaranticolor* : 接種葉に直径3~4 mmの赤褐色のえそ斑点を生じた。

*C. quinoa* : 接種葉に直径3~4 mmのChlorotic spotを生じ、その境界は明瞭でなかった。

その他 *V. faba*, *Vigna Sinensis*, *N. tabacum* var. Bright Yellow, *N. glutinosa*, *Datura stramonium* 及び *Cucumis sativus* には病徴は出現しなかった。

以上の結果、*C. amaranticolor* 上のえそ斑点がCMVの場合よりも大きく *Vicia faba* にも病斑が出現しなかったので、本ウイルスは Water melon mosaic virus

(WMV) または Squash mosaic virus (SNV) であると考えられた。(試料は Rincon del Cerro のカボチャ)

#### (4) メロン

##### 1) 発生概況

メロンは栽培面積 564 ha, 生産量 2,770 t (1970) である。メロンのウイルス病はかなり激しく、は場によっては全株がモザイクを示していた。病徴は葉脈に沿って濃緑の帯が見られることが多かった。

##### 2) ウイルスの同定

検定植物に汁液接種した結果を記す。

*Chenopodium amaranticolor* : 接種葉に直径 3~4 mm の赤褐色のえそ斑点を生じた。

*C. quinoa* : 接種葉に直径 3~4 mm の Chlorotic spot を生じ、その境界は明瞭でなかった。

その他 *Vicia faba*, *Vigna sinensis*, *N. tabacum* var Bright Yellow, *N. glutinosa*, *Datura stramonium*, *Cucumis sativus* には病徴は出現しなかった。

以上の結果、本ウイルスは WMV または SMV であると考えられた。(試料は Rincon del Cerro のメロン)。

#### (5) キュウリ

##### 1) 発生概況

キュウリのウイルス病はカボチャ及びメロンに比べて発生が少ないように思われたが、は場によってはかなり激しくモザイクを示していた。

##### 2) ウイルスの同定

検定植物に汁液接種した結果を示す。

*C. amaranticolor* : 接種葉に直径 2~3 mm の淡褐色のえそ斑点を生じた。

*Cucumis melo* (メロン) : 上葉にモザイクを生じた。

*N. tabacum* var. Bright Yellow (タバコ) : 上葉にモザイクを生じた。

以上の結果、本ウイルスは CMV であると同定した。

#### (6) その他

ニンニクは 100% の株がウイルス病に感染して激しいモザイクを示しており、ウルグァイでは重要病害の 1 つである。ニンニクのウイルスは日本で報告されている Garlic mosaic

virus であると考えられるので、*C. amaranticolor*, *C. quinoa*, *Gomphrena globosa* 及び *N. glutinosa* に汁液接種したが、これらの検定植物に病徴は出現しなかった。ウイルス試料を12月末に採集したが、時期が遅過ぎると考えられる。ニンニクの葉がまだ若い時期に採集し検定するべきであると考えられる。

また、タマネギのウイルス病も激しく、全株に発病していた。本ウイルスは日本で報告されている *Onion yellow dwarf virus* (OYDV) であると考えられるが、このウイルスは local lesion を出す植物がまだ見つかっておらず、確認することができなかった。

その他のウイルス病では、イチゴ、エンドウ、インゲン、セルリー、馬鈴薯、フダンソウ、パセリ、ダイコン、ハクサイにも発生が見られた。

17) スリップス及びアブラムシ (*Myzus persicae*) の発生 (Brizzozzoによる)

Las Brujas におけるスリップスの発生状況を Figs. 6-8 に示した。スリップスは夏(12~2月)の高温時に大発生し、気温が下がると少なくなっている。スリップスはタマネギの食害だけでなく、トマト、ピーマンの TSWV の媒介昆虫として防除が望まれる。

Montevideo と San José におけるアブラムシの発生状況を Figs. 9-11 に示した。春(10~11月)と秋(3~5月)に多発するが、高温または低温時には少ない。

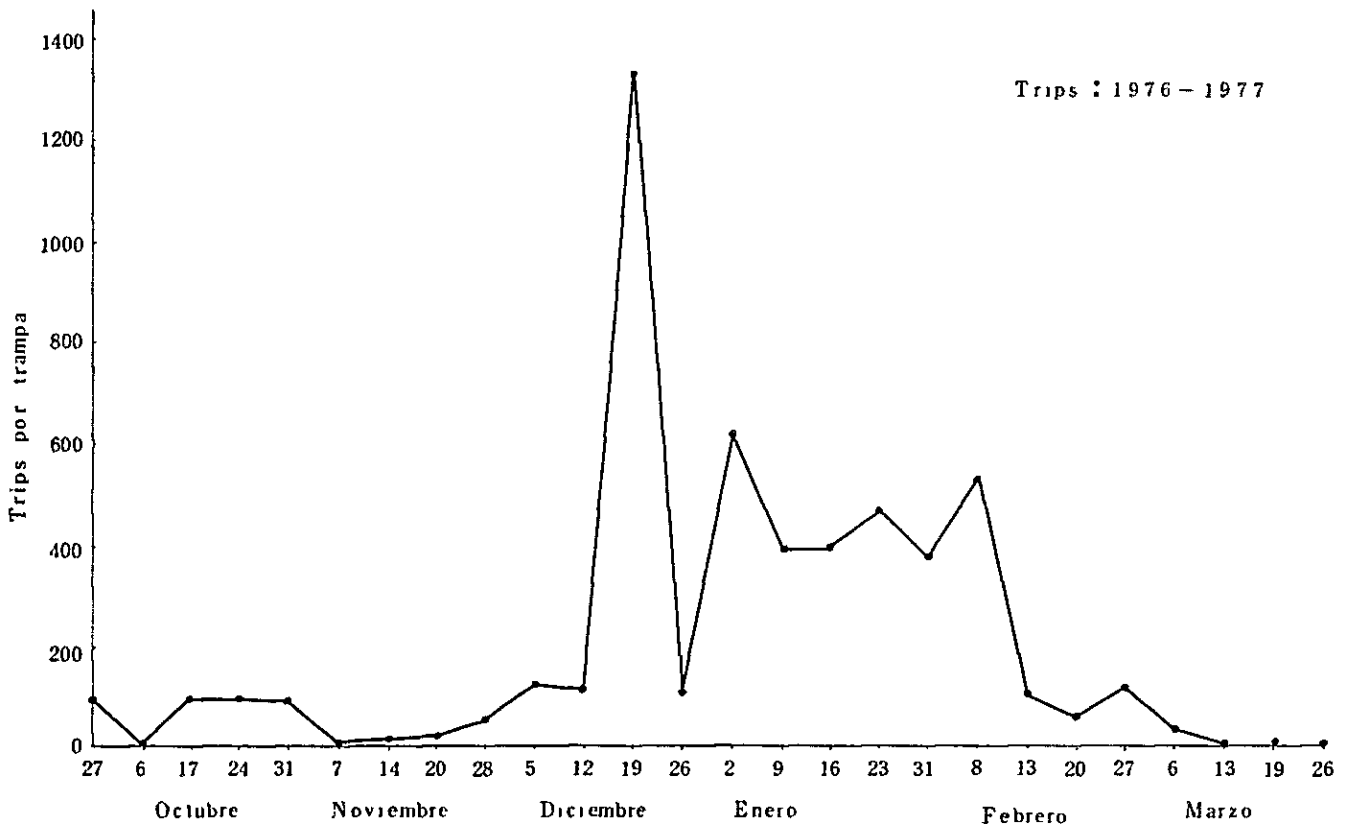


Fig 6. スリップスの発生 (1)

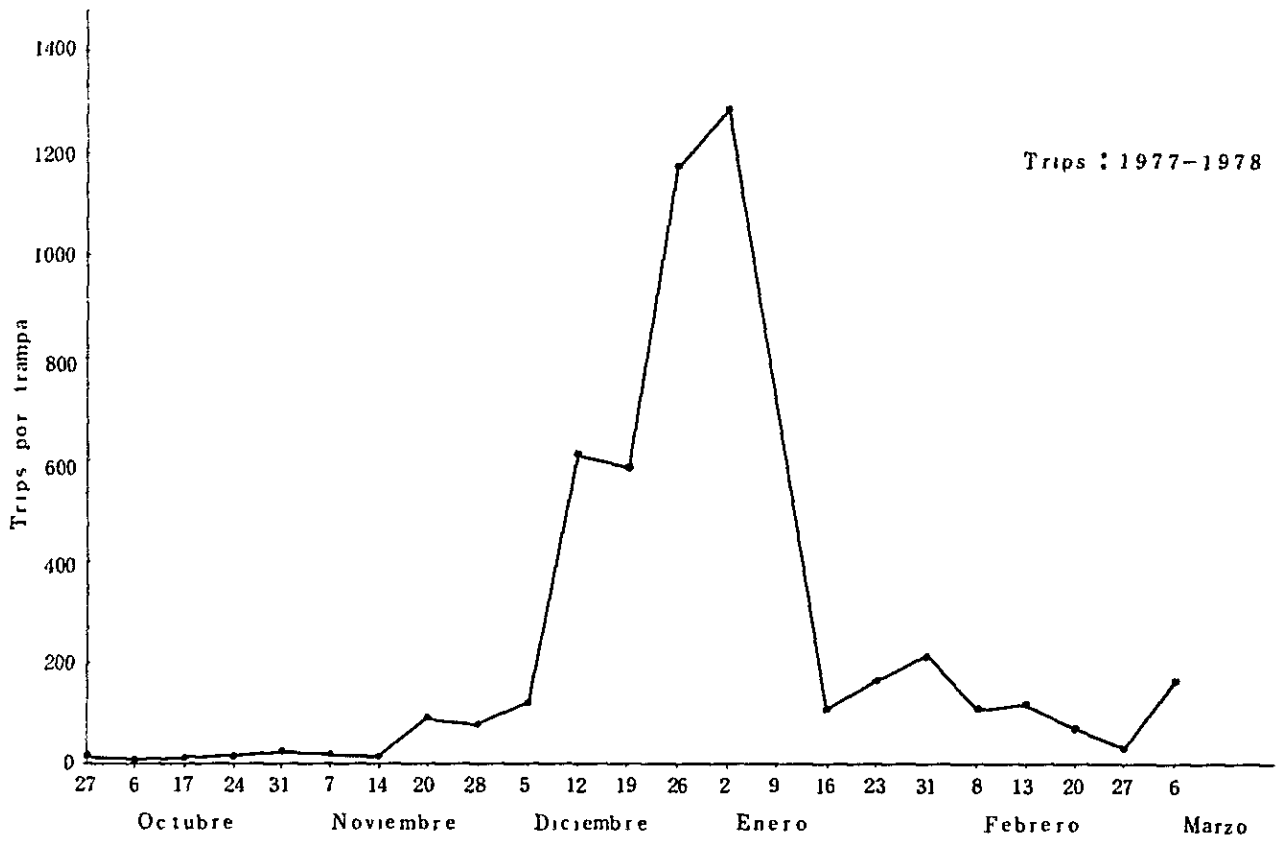


Fig 7. スリップの発生 (2)

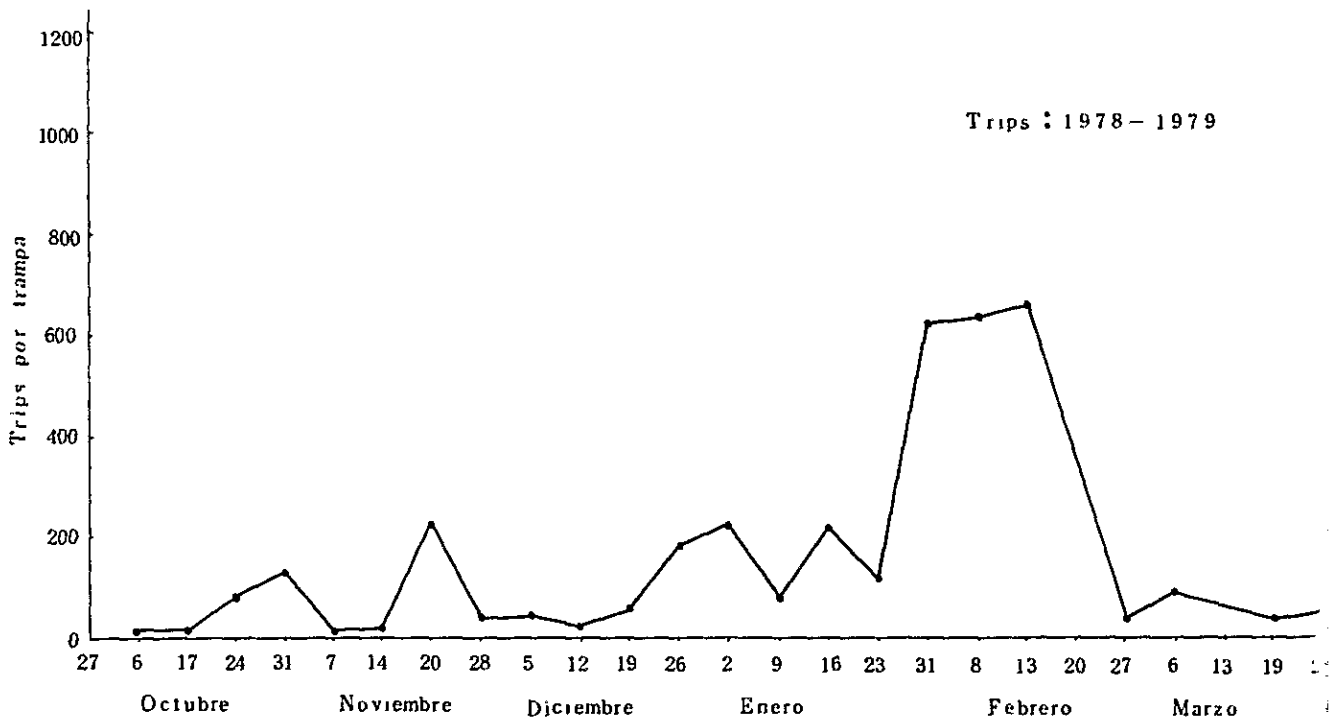


Fig 8. スリップスの発生 (3)



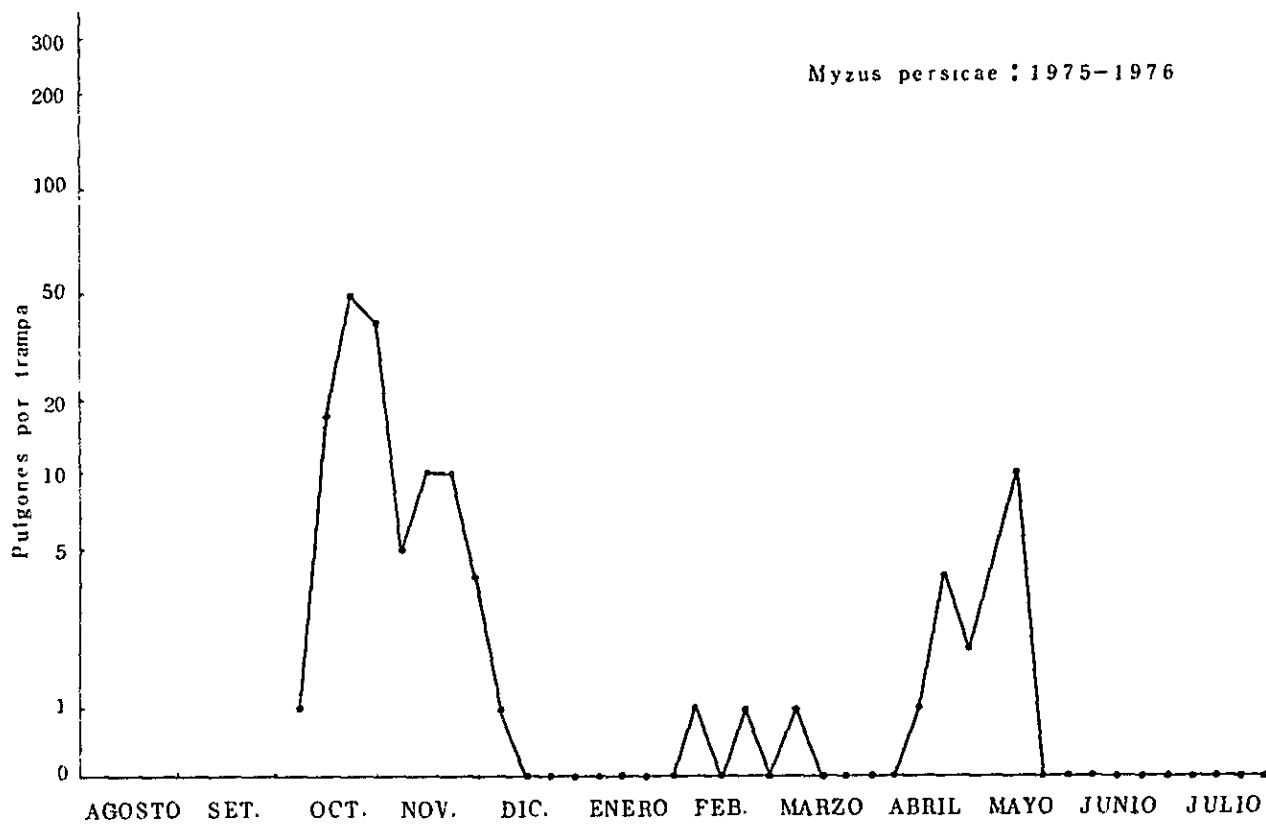


Fig 11. アブラムシの発生(3)

## 2. その他の病害

研究期間（12月～3月）は夏季であり、とくに2月初旬までは雨が少なく乾燥していたので、ほ場で見えた病害はウイルス病、日焼症が多かったが、糸状菌及び細菌の病害は一部を除いて少なかった。そのうち、発生の激しかった病害はトマトの日焼病、しり腐病、条腐病、ピーマンの白絹病、しり腐病、日焼病、メロンのつる枯病、カボチャのうどんこ病、つる枯病、タマネギの黒斑病、ニンニクの白絹病、さび病などである。

一方、トマトの青枯病、ウリ類のべト病などが見られなかったのは乾燥しているためと思われる。

以下に著者が認めた野菜病害の一覧表を記す。

### ウルグァイにおける野菜病害一覧表

Diseases of Vegetable Crops in Uruguay  
Enfermedades de las Hortalizas en Uruguay

〔備考〕

- 1 作物名及び病害名は和名、英名、西名、学名（または病原菌名）の順に記載した。  
Crops and diseases are written in Japanese, English, Spanish and Scientific name.
- 2 発生状況： 多発生◎，中発生○  
Degree of disease : Severe ◎, medium ○

トマト, Tomato, Tomate  
Lycopersicon esculentum Miller

発生	病名	病原菌名
◎	ウイルス病 Virus disease (Mosaic) Enfermedades a Virus (Mosaico)	TSWV, CMV, TMV
	軟腐病 Soft rot Podredumbre humeda	Erwinia aroideal
	かいよう病 Bacterial canker Cancro bacteriano	Corynebacterium michiganense

斑点細菌病 Bacterial spot Mancha bacteriana	<i>Xanthomonas vesicatoria</i>
○ (未報告) Bacterial Speck Manchita bacteriana	<i>Pseudomonas punctulans</i>
白星病 Septoria leaf spot Septoriosis o Viruela	<i>Septoria lycopersici</i>
うどんこ病 Powdery mildew Oidio	<i>Erysiphe cichoracearum</i>
○ 黒斑病 Nailhead spot	<i>Alternaria tomato</i>
輪紋病 Early blight Tizon temprano	<i>Alternaria solani</i>
苗立枯病 Damping off Mal de los almacigos	<i>Rhizoctonia solani</i>
○ 日焼病 Sun scald Quemadura del sol	Physiological disease Fisiológico
○ しり腐病 Blossom end rot Poduredumbre apical	Physiological disease (Ca deficiency) Fisiológico
○ 条腐病 Streak rot Bandeado	Physiological disease Fisiológico



○	裂果病	
	Cuticle crack	Physiological disease
	Rajado	Fisiologico

トウガラシ (ピーマン) . Pepper, Pimiento  
 Capsicum annum L. o Morrón

---

発生	病名	病原菌名
◎	ウイルス病 Virus disease (Mosaic) Enfermedades a virus (Mosaico)	T S W V
	斑点細菌病 Bacterial spot Mancha bacteriana	Xanthomonas vesicatoria
○	白絹病 Southern blight Podredumbre del tallo	Corticium rolfsii = Sclerotinia rolfsii
○	しり腐病 Blossom end rot Podredumbre apical	Physiological disease (Ca deficiency) Fisiologico
◎	日焼症 Sun scald Quemadura del sol	Physiological disease Fisiologico

ナス, Eggplant, Berenjena  
 Solanum melongena L.

---

発生	病名	病原菌名
	褐紋病 Brown spot or Phomopsis blight Mancha marron	Phomopsis vexans

カボチャ類  
 ペポカボチャ, Pumpkin Zapallo  
 Cucurbita pepo L.  
 セイヨウカボチャ, Squash, Zapallito  
 Cucurbita maxima Dcne,

---

発 生	病 名	病原菌名
◎	モザイク病 Mosaic Mosaico	CMV and WMV or SMV
◎	うどんこ病 Powdery mildew Oidio	Erysiphe cichoracearum
◎	つる枯病 Gummy stem blight Tizon del tallo 疫 病 Phytophthora rot	Mycosphaerella melonis   Phytophthora capsici

メロン, Melon, Melón  
 Cucumis melo L.

---

発 生	病 名	病原菌名
◎	モザイク病 Mosaic Mosaico	WMV or SMV
○	うどんこ病 Powdery mildew Oidio	Erysiphe cichoracearum
	つる枯病 Gummy stem blight Tizon del tallo	Mycosphaerella melonis
	日焼症 Sun scald Quemadura del sol	Physiological disease Fisiologico

キュウリ, Cucumber, Pepino  
Cucumis Sativus L.

発生	病名	病原菌名
◎	モザイク病 Mosaic Mosaico	CMV
○	うどんこ病 Powdery mildew Oidio	Erysiphe cichoracearum
	つる枯病 Gummy stem blight Tizon del tallo	Mycosphaerella melonis

タマネギ, Onion, Cebolla  
Allium cepa L.

発生	病名	病原菌名
	ウイルス病 Yellow dwarf Enanismo amarillo	Onion yellow dwarf virus ( not identified )
◎	黒斑病 Alternaria leaf spot Mancha purpura	Alternaria porri
○	白絹病 Southern blight Podredumbre blanca	Corticium rolfsii
	乾腐病 Root rot Fusariosis	Fusarium oxysporum
	黒かび病 Black mold Moho negro	Aspergillus niger

ネギ, Welsh onion, Cebolla  
*Allium fistulosum* L.

---

発 生	病 名	病原菌名
	黒斑病 <i>Alternaria leaf spot or Purple blotch</i> <i>Mancha purpura</i>	<i>Alternaria porri</i>
	さび病 Rust Roya	<i>Puccinia allii</i>

ニンニク Garlic, Ajo  
*Allium sativum* L.

---

発 生	病 名	病原菌名
◎	モザイク病 <i>Mosaic</i> <i>Mosaico</i>	<i>Garlic mosaic virus</i> ( not identified )
◎	さび病 Rust Roya	<i>Puccinia allii</i>
◎	白絹病 <i>Southern blight</i> <i>Poduredumbre blanca</i>	<i>Corticium rolfsii</i>

ニンジン, Carrot, Zanahoria  
*Daucus carota* L. var. *sativa* DC.

---

発 生	病 名	病原菌名
	白絹病 <i>Southern blight</i> <i>Podredumbre del tallo</i>	<i>Corticium rolfsii</i>

セルリー, Celery, Apio  
Apium graveolus L.

---

発生	病名	病原菌名
◎	ウイルス病 Virus disease (Mosaic) Enfermedades a virus (Mosaico)	(not identified)

パセリ, Parsley, Perejil  
Petroselinum sativum Hoffm

---

発生	病名	病原菌名
	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a virus	(not identified)
	白星病 Leaf blight Viruela	Septoria petroselini

フダンソウ, Swiss chard, Acelga  
Beta vulgaris var. cicla (L.) Moq.

---

発生	病名	病原菌名
	ウイルス病 Virus disease (Mosaic) Enfermedades a virus (Mosaico)	(not identified)
○	褐斑病 Cercospora leaf spot Viruela	Cercospora beticola

イチゴ, Strawberry, Frutilla  
Fragaria chiloensis Duch. var. ananassa Bailon

---

発生	病名	病原菌名
○	ウイルス病 Virus disease (Mosaic) Enfermedades a virus (Mosaico)	(not identified)

- 輪斑病 Dendrophoma obscurans  
Leaf blight  
Tizon
  
- じゃの目病 Mycosphaerella fragariae  
Common leaf spot  
Viruela
  
- 白絹病 Corticium rolfsii  
Southern Blight  
Podredumbre del tallo

インゲン, Bean, Chaucha  
Phaseolus vulgaris L.

発 生	病 名	病原菌名
○	モザイク病 Mosaic Mosaico	( not identified )
○	葉焼病 Bacterial blight Tizon bacteriano	Xanthomonas phaseoli
◎	うどんこ病 Powdery mildew Oidio	Oidium sp.
	さび病 Rust Roya	Uromyces appendiculatus

エンドウ, Pea, Poroto  
Pisum sativum L.

発 生	病 名	病原菌名
	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a virus	( not identified )

ジャガイモ, Potato, Papa  
Solanum tuberosum L.

---

発生	病名	病原菌名
○	ウイルス病 Virus disease Enfermedades a virus	PVX, PVY, TSWV
○	夏疫病 Early blight Tizon temprano	Alternaria solani
	黒あざ病 Black scurf or stem canker Sarna negra	Rhizoctonia solani

サトウダイコン, Sugar beet, Memolacha  
Beta vulgaris L. var. saccharifera Alef

---

発生	病名	病原菌名
○	褐斑病 Cercospora leaf spot Viruela	Cercospora beticola

ダイコン, Japanese radish, Radicha japonesa  
Raphanus sativus L. var. acanthiformis Makino

---

発生	病名	病原菌名
○	モザイク病 Mosaic Mosaico	TuMV, CMV ( not identified )

ハクサイ, Chinese cabbage, Col chino  
Brassica pekinensis Rupr.

---

発生	病名	病原菌名
○	モザイク病 Mosaic Mosaico	TuMV, CMV ( not identified )

## 4. 今後の問題点

### (1) トマト

トマトの病害で最も激しく発生していたのはウイルス病であり、その病原ウイルスは主として TSWV である。本ウイルスはスリップスで伝搬するが、ウルグァイにはスリップスが非常に多発生している。よって、スリップスを防除することが最大の課題であると考えられる。スリップスは高温を好み、夏季に大発生するが、ウルグァイの冬季は日本のように寒くはなく、霜が降りる日が数日程度の温暖な国であるので、スリップスは越冬するのも比較的簡単であると考えられる。

ウルグァイでは広大な土地に栽培するので、雑草が多く、この除草が重要な課題である。とくに *Convolvulus arvensis* L (field bindweed, 英名; *Corregüela*, 西名), *Portulaca oleracea* L. (スベリヒユ) などの雑草はウルグァイに多く、スリップスがこの花に多発する。また、*Stellaria* (Chickweed, 英名), *Erigeron bonariensis*, *Tagetes minuta* などの雑草はウルグァイにあり、TSWV の宿主でもある。

TSWV は非常に広い宿主範囲をもつウイルスであり、トマトの他にピーマン、馬鈴薯、レタス、セルリー、ホウレンソウ、タバコなどの作物、ダリア、ペチュニア、アスター、キクなどの花にも感染するので、これらの植物が近くにあっても感染源になりうる。

苗床または定植後まもなく感染すると、生育は停止し被害は甚大となるので、とくに苗床で感染しないよう注意が必要である。定期的な薬剤散布をすることが重要である。

また、CMV も分離されたが、本ウイルスはアブラムシによって伝搬するので、アブラムシ防除も必要である。

ほ場の風上でウイルス病が激しく、中程で少ない例も見られたので、ほ場の風上に垣根となるものを植えることにより、スリップスやアブラムシの飛来を防除できるものと思われる。このように除草、薬剤散布など注意をしているところではウイルス病の発生は少なかったので、ある程度の防除が可能と思われる。

また、ウルグァイでは乾燥しているため、作物の生育が比較的遅い。そこで十分な水及び肥料を与えることにより、被害を最小限にとどめることも可能と思われる。

しかしながら、根本的には耐病性品種を育成して栽培することである。現在栽培されている生食用のトマトでは *Platense* J.J. Gomez, 加工用では *Loica* がウイルスに強いと言われているが、まだ不十分であり、さらに抵抗性の品種を研究する必要がある。

### (2) ピーマン

ピーマンはトマトよりもウイルス病が激しく、ウルグァイの農家はピーマンを栽培しなく



なる傾向にある。ピーマンからも TSWV が分離され、今回 CMV は分離されなかったが、存在している可能性は高いので、トマトの場合と同様な問題がある。ピーマンは乾燥とウイルス病のためか草丈が 50 cm 以上にならない。そこでピーマンには十分な水が必要であると思われた。

### (3) カボチャ、メロン、キュウリ

カボチャ及びキュウリから CMV が分離され、カボチャ及びメロンから WMV または SMV が分離された。CMV と WMV はアブラムシで、SMV はウリハムシ類で伝搬されるので、いずれも虫の防除が必要となる。

主に分離同定したウイルスについて述べたが、この他にいくつかのウイルスがあるものと考えられるので、さらに研究を進める必要がある。

また、夏季の高温、乾燥の時期にはトマトの青枯病やウリ類のべと病を見ることができなかった。春、秋にどのような病害が多発するかも今後の課題である。

次年度以降派遣される専門家により、さらに前進し、訂正されることを希望する。

## VEGETABLE DISEASES IN URUGUAY

MARCH 1980

NOBUO TEZUKA

Studies on vegetable diseases were carried out in Las Brujas experimental station of Uruguay from December 1979 to March 1980.

### I. Virus diseases

1. Plant leaves infected with viruses were collected from various districts in Uruguay. The diseased leaf was homogenized with 0.05M phosphate buffer (pH 7.0) containing 0.05% DIECA. Some test plants were inoculated with the sap after dusting with carborundum (600 mesh). The plants were grown in a greenhouse. Symptoms observed are as follows.

#### (1) Tomato

Chenopodium quinoa : Chlorotic local lesions appeared on inoculated leaves. The plant was not systemically infected.

Petunia hybrida (petunia) : Dark brown ringspots (4-5 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

Nicotiana glutinosa : Necrotic spots (4-5 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

N. tabacum var. Bright Yellow (tobacco) : Ringspots (7-8 mm in diam.) and irregular streaks appeared on inoculated leaves. The plant was systemically infected and finally dried. Ringspots (3-5 mm in diam.) were produced on upper leaves.

Lycopersicon esculentum (tomato) : Many dark brown lesions (1-3 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

Capsicum annum (pepper) : Ringspots appeared on inoculated leaves and both mosaic and ringspots were produced on upper leaves.

Vicia faba (broad bean) : Dark brown spots (3-5 mm in diam.) appeared on inoculated leaves and became larger in length (1-2 cm).

From the above results, the virus was identified as tomato spotted wilt virus (TSWV). TSWV was isolated from the tomatoes in Las Brujas expt. stn. (2 fields), San Jacinto (3 fields), Rincon del Cerro, Rincon del Colorado and Carrasco. Moreover, when the sap of mosaic tomato leaf collected in San Jacinto was inoculated on cucumber and N. tabacum var. Samsun leaves, mosaic symptoms appeared on the upper leaves. The results indicate that the tomato was infected with cucumber mosaic virus (CMV).

(2) Pepper

Capsicum annuum (pepper) : Ringspots appeared on inoculated leaves.

N. glutinosa : Chlorotic spots (2-3 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

From the results, the virus was identified as TSWV.

(3) Pumpkin

Sample a from Las Brujas exp. stn.

C. amaranticolor : Necrotic local lesions (2-3 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

V. faba : Necrotic local lesions (3-4 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

The results show that the virus is CMV.

Sample b from Rincon del Cerro.

C. amaranticolor : Necrotic local lesions (3-4 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

C. quinoa : Chlorotic spots (3-4 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

The results show that the virus is watermelon mosaic virus (WMV) or squash mosaic virus (SMV).

(4) Melon

The result is the same as sample b of pumpkin.

(5) Cucumber

C. amaranticolor : Necrotic local lesions (2-3 mm in diam.) appeared on inoculated leaves.

Cucumis melo (melon) : Mosaic symptoms appeared on upper leaves.

N. tabacum var. Bright Yellow : Mosaic symptoms appeared on upper leaves.

The results indicate that the virus is CMV.

2. Transmission of virus by thrips was carried out. Thrips were collected from pumpkin flowers in the field. Near the field, there were tomato and pepper infected with virus. Ringspots and mosaic were observed on the leaves, leaves, and the plants were dwarfed. From the symptoms, it seemed that the pepper and tomato were infected with TSWV.

The thrips collected were put on healthy tomato seedlings in a fine netted cage. After 4 days, the symptoms appeared on tomato leaves, and TSWV was transmitted by thrips. The result shows that thrips collected in the fields carry the virus.

3. The viruses isolated are TSWV from tomato and pepper, CMV from tomato, pumpkin and cucumber, and WMV or SMV from pumpkin and melon.

Tomato and pepper are very commonly infected with TSWV in Uruguay, because TSWV was isolated from many samples. And it is supported by the observation that there are tomato symptoms characteristic to the virus in many fields. The virus disease has caused serious losses and is one of the most important diseases of tomato and pepper in Uruguay.

CMV was also isolated from tomato, pumpkin and cucumber. The virus has a very wide host range and is very common in the world. CMV is thought to be infected in many kinds of vegetable, ornamental plants and weeds, though many samples were not tested.

Another virus obtained from pumpkin and melon is watermelon mosaic virus (WMV) or squash mosaic virus (SMV). Both of the two viruses have a narrow and similar host range, and attack only Cucurbit and a few other plants. Then, it is not certain which virus infected the crops.

4. For protection, the varieties resistant to virus are recommended. Though varieties, Platense J. J. Gomez and Loica, are somewhat resistant to virus, these are not sufficient. All of the viruses obtained are transmitted by vectors. Then, vectors should be controlled.

It is known that TSWV is transmitted by thrips. In Uruguay there are a lot of thrips in onions and various kinds of flowers. The population of thrips is very high in summer (Figs. 6-8, after Briozzo). TSWV attacks a lot of crops, such as tomato, pepper, lettuce, celery, spinach, potato, tobacco etc., and it also infects many ornamental plants, dahlia, begonia, petunia, aster, zinnia, chrysanthemum, etc. The virus also infects many weeds, Convolvulus arvensis, Erigeron bonariensis, Tagetes minuta, Stellarria, etc. Where these plants are infected with the virus, they may be sources of transmission by thrips. It is very important that the crops are cultivated in the fields isolated from host plants, and that weeds are eliminated. As thrips like onion and flowers of pumpkin and a weed, Portulaca oleracea, the fields should be isolated from these plants.

Thrips could be carried by frontal wind. It is pretty useful to set a fence, such as 'caña de castilla' in the front of winds. The order of colors that thrips prefer is as follows, white, blue, gold (yellow), silver, green, red, maroon and black. Black fence, then, would be preferable for escaping from thrips.

Regular use of insecticides is also very important to protect crops from the virus disease.

It is very effective to cultivate crops with enough water and fertilizer.

The virus symptoms may sometimes be masked in a good condition, though it depends on the stages of crops when infected.

CMV and WMV are transmitted by aphids. SMV is transmitted by cucumber beetles. Control of aphids is the most important to protect the crops. The monthly population of aphids (Myzus persicae) in Uruguay is shown in Figs. 9-11 (after Briozzo). For controlling aphids, silver and white colors are very effective. Yellow, however, is not, because aphids like the color.

The smaller plants are, the more care should be taken, especially in seed bed, to protect the plants from vectors.

## II. Diagnosis of vegetable diseases

Survey of vegetable diseases were done by isolation on PDA media, some by observation of spores under microscope, and some by symptoms.

Vegetable diseases including virus are listed below.

総 合 報 告 書

ウルグァイ野菜研究協力チーム

野菜栽培及び土壌肥料担当

田 中 和 夫





## はじめに

私は昭和54年12月12日より昭和55年4月28日まで、4ヶ月半の間、ウルグァイ野菜研究協力プロジェクトチームに、野菜栽培及び土壌肥料の専門家として派遣されました。短期間でしたが、日本チームとウルグァイチームとの間に信頼関係があり、スムーズに仕事ことができました。

また前任者の田中征勝氏がウルグァイにおける野菜栽培の作型についてまとめられ、一般的な情報を得られたことは、仕事をする上で大変役に立ちました。

ウルグァイの野菜栽培及び、土壌肥料部門における研究は、歴史が浅く、今後に期待されるところが大きい。しかしながら、ウルグァイの研究者の数は少なく、しかも若い人が主体で、今のところ、力量不足の感が深い。幸い、研究員は意欲旺盛で、若手研究員の指導が一番重要であることを痛感した。今回の私の仕事はすべて、カウンターパートの JORGE・E・ARBOLLEYA とともに行ない、教えながら遂行した。

私が行なったテーマは次の3項目である。

- 1 ラス・ブルハス試験場内の土壌特性の解明及び改善方法の検討
- 2 野菜栽培農家の土壌特性調査
- 3 トマトの栽培管理改善に関する研究、かん水の多少、育苗日数、うねの高さの違いがトマトの生育・収量に及ぼす影響

以上3項目についての結果を報告します。

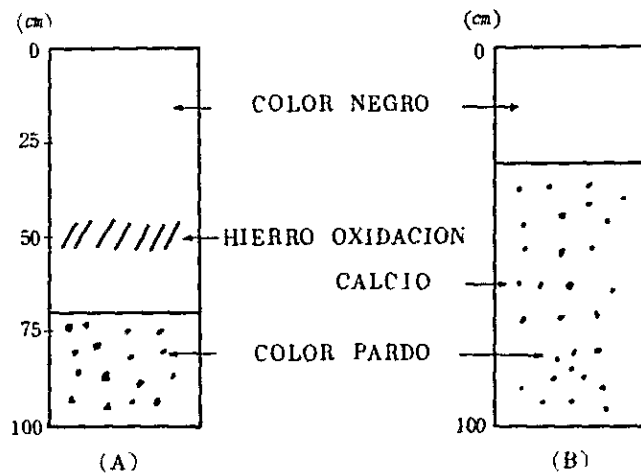
本試験を行なうに当たって、二井内団長始め、伊藤氏、加藤氏の日本チームの助力とラス・ブルハス試験場長の Sr. Joaquin Carlonell と Sr. César R. Maeso, などのウルグァイ側からの絶大な協力と、私のカウンターパートであった、Sr. Jorge Arboleya の健闘をここに感謝致します。

# 1. ラス・ブルハス試験場内の土壌特性の 解明及び改善方法の検討

## 1 土壌断面

ラス・ブルハス試験場内の圃場Aと圃場Bの2ヶ所について、縦・横・高さとも1mの試坑をし、土壌断面調査を行なった。第1図に示したように、上層土は黒色土で下層土はかっ色土で、その境界線ははっきりしていた。圃場Aは黒色土層が厚く、土層70cm付近に境界線があったが、圃場Bは黒色土層がうすく、土層30cm付近に境界線があり、上層土の厚さにかなりの差が認められた。黒色土層は粘土の多い埴壤土で、ち密度高く、孔げき少なく、下層土への透水性、排水性が非常に悪い土壌である。母材のかっ色土層も同じような物理的特性をもつが、カルシウム含量の高い土壌粒子が多数認められた。また酸化鉄の層が圃場Aでは深さ50cm付近に見られたが、圃場Bでは認められなかった。各土層とも乾燥すると地割れがして、レンガのように固くなる性質が認められた。

以上のことから、ラス・ブルハス試験場内の土壌は、ち密度を下げ、孔げきの多い物理構造にし、透水性、排水性を高めることが大切で、特に土壌の粒径組成がシルト質埴土であり、単粒構造であるところに一番大きな問題があると推察された。



FigNO1. SECCION DE SUELO DE E.E.L.B.

## II 土壌 pH 及び土壌養分含量

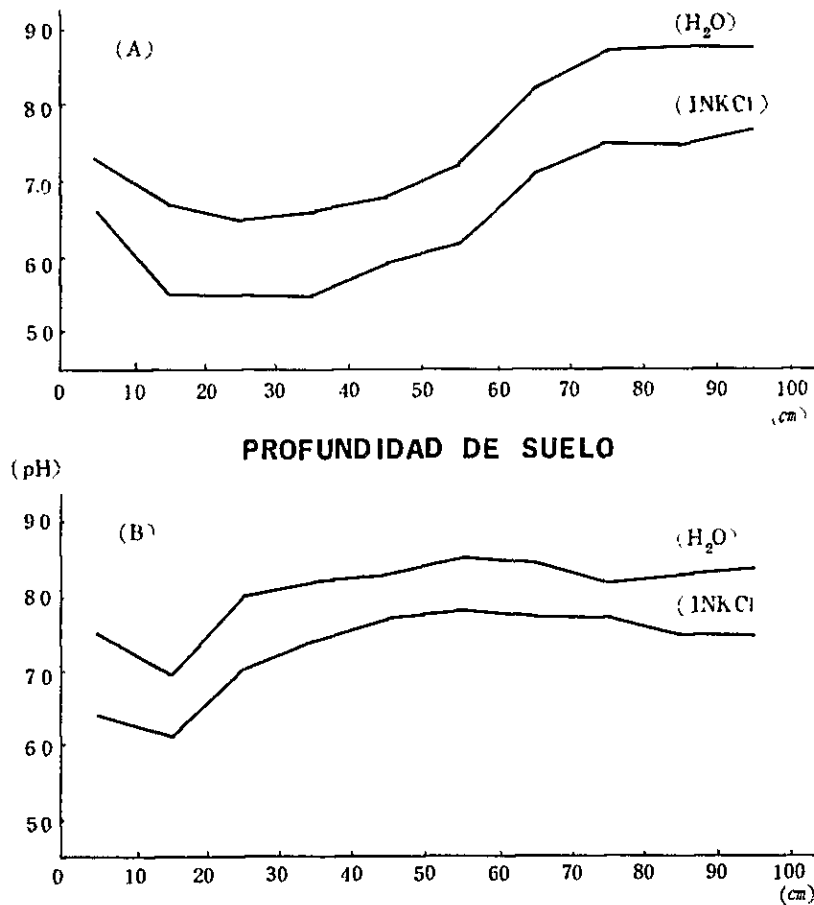
ラス・ブルハス試験場内の圃場の化学性を明らかにするため、断面調査を行なった同一場所から、分析用土壌を採土した。土壌 pH の測定は1m深さまで10mおきに、土壌養分含量の測定は0～10cm、10～20cmの深さについて行なった。pH測定は堀場 pHメーターを、土

土壤養分含量の測定は全農式土壤養分分析器を使用した。

土壤別 pH の変化は第 2 図に示した。全体的に土壤 pH は高く、特に下層土ほど高くなる傾向が認められた。圃場 A では土層 60 cm 以下で、圃場 B では土層 20 cm 以下で pH (H<sub>2</sub>O) が 8 以上のアルカリ性を示した。土壤断面図との関係では、下層土のかわり色土は明らかに pH が高く、圃場 A・B ともこの層を境に pH が上昇している。これはかわり色土層にカルシウムが多いことが原因していると考えられる。また表層 0~10 cm でもやや pH が高くなる傾向が認められたが、これは乾燥による表層への塩基の集積によるものと考えられる。

土壤養分含量は第 1 表に示した。圃場 A・B ともよく似た結果を示した。まず第 1 に、置換性カルシウム、置換性マグネシウム含量の多い特徴があり、第 2 は、有効態りん酸、硝酸態窒素含量の少ない特徴がある。その他置換性カリ含量はやや多く、腐植含量は埴壤土としては少ない結果を示した。

以上のことから、ラス・ブルハスの土壤は全体に pH が高く、これは表層の土壤養分含量でも置換性カルシウムが非常に多いことから、母材がカルシウムを多く含んでいることに由来するものと考えられる。今後は排水を良くし、過剰なカルシウムを流亡させるか、カルシウム吸収力の大きいマメ科作物の導入の必要がある。また、土壤養分分析の結果、窒素とりん酸の施用効果の高い土壤であることが推察された。第 2 表に日本の野菜畑に対する土壤診



FigNO2 pH DE SUELO DE E.E.L.B.

断基準（埴壤土）を示したが、今後は、この基準にあるような土壌の化学性の改善が望まれる。

TABLE No.1. ANALISIS DE SUELO DE E.E.L.L.B.

UESTRA	PROF	MAT ORG	NO <sub>3</sub> -N*	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> *		INTERCAMBIALES*		
				TRUOG	BRAYII	K <sub>2</sub> O	CaO	MgO
A	0~10 <sup>cm</sup>	36 <sup>%</sup>	15	7.0	130	43	2.500	62.5
	10~20	32	10	8.0	110	40	440	65.0
B	0~10	23	10	3.0	150	31	390	65.0
	10~20	20	15	2.0	170	25	410	70.0

\* mg/100g de suelo

TABLA No.2 NORMA DE JAPON  
(PARA ARCILLA LIMO)

PH (H <sub>2</sub> O)	6.0 ~ 6.5
PH (KCl)	5.5 ~ 6.0
MAT. ORG	Más de 3%
NO <sub>3</sub> -N	10 ~ 15 mg/100g
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> 1)	15 ~ 30 mg/100g
K <sub>2</sub> O 2)	20 ~ 40 mg/100g
CaO 2)	250 ~ 350 mg/100g
MgO 2)	30 ~ 45 mg/100g

1) TRUOGU

2) INTERCAMBIABLES

### III トマトの生育比較

層別土壌に対するトマトの生育反応を調べるため、土壌断面調査をした同一場所から、1m深さまで10cmおきに採土し、内径18cmの鉢に詰めた。

1980年2月4日にトマト“ファスト”種子を1鉢10粒ずつは種し、3月11日と3月27日の2回生育調査を行なった。

トマトの生育結果は第3表に示した。発芽は下層土ほど遅くなる傾向がみられ、発芽体も土層10cm~47cmが良く、表層0~10cmと下層土は悪かった。土層0~30cmで少し立ち枯れ株が発生したが、これは表層ほど病原菌に汚染されていることを示すものと考えられる。

トマトは生育初期から全株にアントシアンが発生し、明らかになりん酸欠乏を示した。更に生育が進むにつれ、窒素欠乏も全株に認められ、特に0~10cm、10~20cmの土層に強く認め

**TABLA No. 3. CRECIMIENTO DE TOMATES EN MACETA  
(DIFERENTES PROFUNDIDAD)  
(PROMEDIO POR PLANTA)**

PROFUNDIDAD DE SUELO	11/3/80						27/3/80									
	FERMINADAS SEMILLAS	ENTERMAS PLANTAS	MEDIDAS PLANTAS	P. No PLANTAS	ALTA PLANTA	No. DE HOJAS	Ø DE TALLO	*CO LOR DE HOJAS	PLANTAS PESO DE	MEDIDAS PLANTAS	ALTA PLANTAS	No. DE HOJAS	Ø DE TALLO	*CO LOR DE HOJAS	PLANTAS PESO DE	
A	0 - 10 cm	9	2	4	3	33 cm	10	II	01g	3	105 cm	43	26 mm	I	16g	
	10 - 20 cm	10	0	7	3	90	30	III	08	3	153	50	30	I	20	
	20 - 30 cm	10	3	4	3	84	33	III	08	3	167	50	33	I	28	
	30 - 40 cm	0	0	7	3	89	39	III	08	3	145	57	29	II	23	
	40 - 50 cm	8	0	5	3	84	30	III	08	3	162	53	31	II	28	
	50 - 60 cm	6	0	3	3	85	38	III	09	3	153	57	28	II	21	
	60 - 70 cm	9	0	6	3	58	27	III	04	3	92	47	24	III	10	
	70 - 80 cm	10	0	7	3	49	27	III	04	3	121	57	27	II	19	
	80 - 90 cm	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	90 - 100 cm	6	0	3	3	57	20	III	03	3	98	37	23	I	01	
B	0 - 10 cm	9	1	5	3	50	22	III	03	3	92	47	22	I	10	
	10 - 20 cm	10	0	7	3	49	19	III	03	3	123	50	26	II	15	
	20 - 30 cm	10	1	6	3	53	23	I	04	3	125	43	26	I	14	
	30 - 40 cm	8	0	5	3	41	22	III	03	3	87	43	21	II	09	
	40 - 50 cm	9	0	6	3	35	18	III	02	3	102	47	23	I	09	
	50 - 60 cm	8	0	5	3	47	16	I	03	3	95	47	24	I	11	
	60 - 70 cm	7	0	4	3	55	20	I	03	3	65	37	17	I	05	
	70 - 80 cm	6	0	3	3	43	17	I	02	3	87	37	20	I	07	
	80 - 90 cm	8	0	5	3	44	18	I	02	3	78	37	19	II	06	
	90 - 100 cm	8	0	5	3	36	18	III	02	3	55	27	18	III	02	

\* I : verde claro  
II : verde  
III : verde oscuro

られた。

トマトの生育は、土層別にみると、圃場 A では、10～60 cm 層で良く、圃場 B では、10～30 cm 層が良かった。次にトマトの生育を土壌 pH (H<sub>2</sub>O) との関係でみると、第 3 図に示したような結果になった。このことから、トマトの生育と pH との相関が高いことがわかる。

トマトの生育は土壌 pH が高くなると、明らかに悪くなることが認められた。

トマトの発芽及び生育が下層土で悪かったのは pH が高いことに原因しているものと考えられる。

以上のことから、ラス・ブルハスの土壌について、下層土の pH の高いことが作物に悪影響を及ぼす危険性が明らかとなった。更に土壌養分分析から、りん酸と窒素の欠乏している土壌であることを明らかにしたが、トマトの生育反応からも、そのことは裏付けされた。

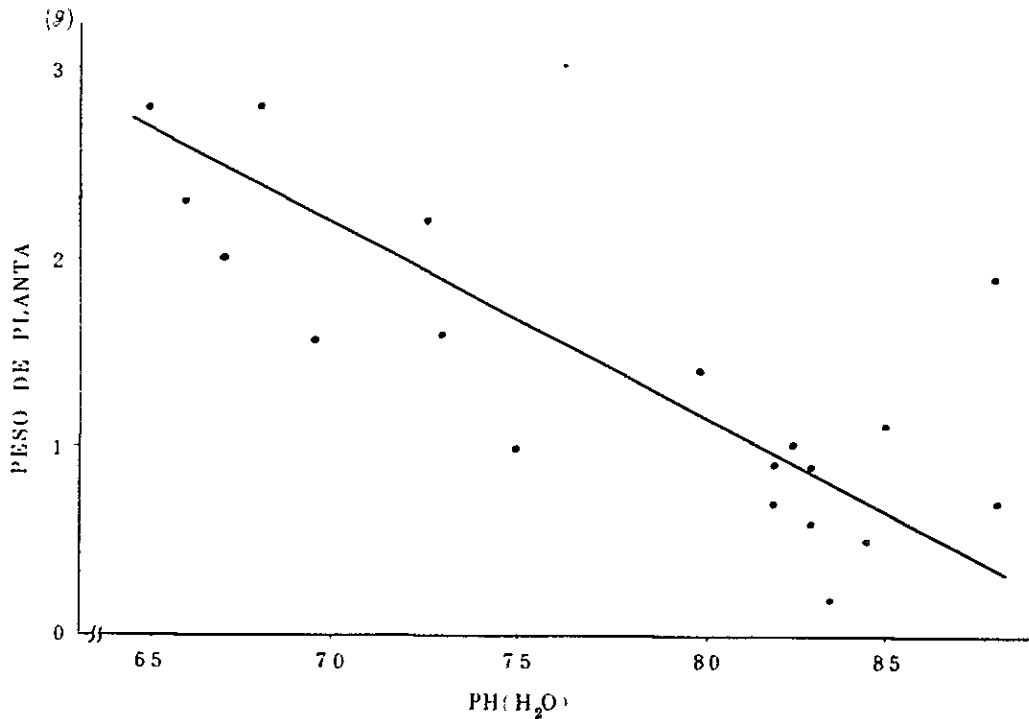


Fig. No 3. RELACION ENTRE CRECIMIENTO DE TOMATES (27/3/80) y pH (H<sub>2</sub>O)

#### IV 窒素・リン酸・カリの施用効果について

ラス・ブルハス試験場内土壌に対する、窒素、りん酸、カリの施用効果を明らかにするため、トマトを用いて幼苗検定を行なった。

30ℓ容木箱に、ラス・ブルハスの土10ℓに砂10ℓを混合した土壌を詰め、処理区は第3表に示した

ように14区設定した。肥料は硫酸、塩化カリ、過りん酸石灰を用い、土1ℓ当たり、成分量で0.15g施用を1とした。第3表に示した処理区で、N・P・K = 1・1・1は窒素、りん酸、カリを各成分とも、土1ℓ当たり0.15gずつ施用したことを示し、 $\frac{1}{2}$ 、2、4などの数字は、それぞれ土1ℓに各成分量で0.075g、0.30g、0.60g施用したことを示している。

1980年2月4日にトマト“ファースト”を1区25粒ずつは種した。生育調査は2月22日、3月6日、3月25日の3回行ない、調査株数は2月22日と3月6日が5株、3月25日が4株であった。また株数調整は、2月22日の調査終了時に1区10株、3月6日の調査終了時に1区4株とした。

トマトの生育結果は第4表に示した。2月22日の調査で、りん酸無施用の1・2・4・6区はともに明らかなりん酸欠乏を示した。窒素無施用の1・3・4・7区は、りん酸が施用された3区と7区で、生育が進むにつれて、明らかな窒素欠乏症状を示したが、りん酸も無施用の1区と4区では、りん酸欠乏による生育阻害が優先した。3月25日の調査でも、りん酸無施用区のトマトの生育は著しく悪く、これは窒素やカリの施用では回復せず、逆に、窒素・カリ無施用でりん酸単独施用でも、ある程度トマトが生育することが認められた。また窒素の施用効果については、りん酸と併用のもとで相加効果がみられた。

8・9・10区の窒素は1倍、2倍、4倍施用区のトマトの生育を比べると、多施用ほど生育が悪くなる傾向を示し、特に4倍施用区では過剰障害が認められた。11・8・12区のりん酸 $\frac{1}{2}$ 倍、1倍、3倍施用区はともに生育良好で、やや3倍区の方が生育が優れた。8・13・14区のカリ1倍、2倍、4倍施用区はともに生育に差がなかった。

以上のことから、ラス・ブルハス試験場の土壌には、りん酸の施用効果が高く、またりん酸は多量施用しても過剰障害が発生しにくくことが明らかとなった。窒素については単独では効果少なく、りん酸とともに施用した場合に相加効果が認められ、施肥に当たっては窒素とりん酸の併用の必要性が明らかとなった。しかし、窒素については、過剰障害が発生しやすく、適量施用の必要があり、今後施肥技術の確立が望まれる。今回の試験ではカリの施用効果は明らかにできなかったが、これはラス・ブルハスの土壌が置換性カリを多く含む土壌であることを裏付けるものである。しかし、土壌分析の結果から置換性カリがやや多い程度であることから、今後、連作したりした場合には、カリ肥料の施用の必要性が出てこよう。

**TABLA No.4. CRECIMIENTO DE TOMATES  
CON DIFERENTES DOSIS DE N-P-K  
(PROMEDIO POY PLANTA)**

No de C A T I O N	TRATAMIENTOS		22 / 2 / 80				6 / 3 / 80				25 / 3 / 80						
	N	P K	A L T U R A de PLANTA	No de HOJAS	φ de TALLO	C O L O R S de HOJAS	P L A N T A P E S O T A de A	A L T U R A de PLANTA	No de HOJAS	φ de TALLO	*C O L O R S de HOJAS	P L A N T A P E S O T A de A	A L T U R A de PLANTA	No DE HOJAS	φ de TALLO	*C O L O R S de HOJAS	P L A N T A P E S O T A de A
1	0	0	67 <sup>cm</sup>	18	11 <sup>mm</sup>	30	024 <sup>g</sup>	94 <sup>cm</sup>	28	24 <sup>mm</sup>	30	06 <sup>g</sup>	34 <sup>cm</sup>	75	57 <sup>mm</sup>	15	19 <sup>g</sup>
2	1	0	56	22	14	30	022	92	26	22	30	06	39	83	69	15	15
3	0	1	76	24	17	10	046	238	60	41	10	68	55	115	79	20	54
4	0	0	63	20	18	30	033	101	30	27	30	10	37	98	80	20	28
5	1	1	69	20	18	20	048	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
6	1	0	61	18	17	30	033	94	30	25	30	12	39	88	68	20	29
7	0	1	81	23	20	10	053	218	56	43	10	84	43	103	76	18	43
8	1	1	84	23	21	20	073	154	45	33	20	35	57	118	85	20	67
9	2	1	82	20	19	20	060	183	56	37	20	50	53	115	70	20	46
10	4	1	57	20	1.3	20	019	128	40	26	20	1.6	46	105	60	20	27
11	1	1/2	98	20	19	20	056	240	52	39	20	7.4	71	118	83	20	68
12	1	3	70	20	16	20	038	202	54	41	20	64	68	123	90	20	86
13	1	1	7.1	20	17	20	040	148	44	35	20	34	73	127	85	20	77
14	1	1	63	20	16	20	036	179	50	38	20	56	64	108	82	20	64

\*1 : verde claro, 2 : normal, 3 : verde oscuro



## V 土壤改良剤の施用効果について

ラス・ブルハス試験場内の土壌の物理性改善効果をみるため、もみがら、麦わら、泥土、砂の混入がトマトの生育に及ぼす影響を検討した。

処理区は第5表に示したような8区を設けた。30ℓ容木箱に各処理土壌を20ℓずつ入れ施肥は1箱当たり、窒素・りん酸・カリを、それぞれ成分量で3g・6g・3gを配合肥料と過りん酸石灰で施用した。

1980年2月4日にトマト“ファースト”種子を1箱25粒づつは種した。生育調査は2月22日、3月6日、3月25日の3回行なった。調査株数は2月22日と3月6日が5株、3月25日が4株とした。また株数は2月22日の調査終了時に1箱10株、3月6日の調査終了時に1箱4株に調整した。

トマトの生育結果は第5表に示した。もみがら施用区、麦わら施用区ともに生育初期から窒素飢餓を示し、葉色淡く、初期生育が非常に遅れたが、3月25日調整では、無処理区と同程度の生育に回復した。泥土施用区は無処理区より、明らかに生育が優れていた。砂施用区は、多施用区で窒素欠乏症状がみられ、トマトの生育は、無処理区と差がなかった。

以上のことから、ラス・ブルハスの土壌物理性改善に際して、もみがらや、麦わら及び砂などの多量投与は、窒素欠乏を招く恐れがあることが明らかとなった。これらの投入に当たっては、窒素肥料の増施などの対策が必要と考えられる。今回の箱試験では泥土の施用効果が認められたが、これは箱試験では排水不良をおこさないことに原因し、実際の圃場改善としては、粗大有機物や砂などの投入による土壌のち密性の低下、孔げきの増加が第1に必要と考えられる。

**TABLA No. 5.** COMPARACION DE CRECIMIENTO EN PLANTAS DE TOMATES CON DIFERENTE MEJORAMIENTO DE SUELO (promedio por planta)

No de CAJON	TRATAMIENTOS	22/ 2 / 80			6 / 3 / 80			25/ 3 / 80							
		A P L A N T A T U R A de cm	No de H O J A S	φ de T A L L O mm	*C H O J A S L O R S de	P L A N T A P E S O de A g	A P L A N T A T U R A de cm	No de H O J A S	φ de T A L L O mm	*C H O J A S L O R S de	P L A N T A P E S O de A g				
1	CASCARA DE ARROZ 33%	60	18	15	20	0.27	179	46	38	10	48	120	94	20	86
2	PAJA DE CEBADA 33%	62	20	15	20	0.28	153	48	35	1.0	44	120	97	15	87
3	TURBA 33%	79	22	18	10	0.54	199	48	39	20	60	137	99	17	100
4	ARENA 67%	73	22	17	20	0.33	235	63	43	20	100	122	89	20	70
5	ARENA 50%	105	30	18	10	0.58	265	58	41	10	64	127	102	20	87
6	ARENA 33%	74	26	18	20	0.46	225	56	44	10	70	110	84	18	68
7	ARENA 20%	93	28	20	10	0.75	200	52	43	30	70	133	96	20	79
8	SUELO SOLO (LAS BRUDAS)	92	22	16	10	0.47	238	58	41	30	76	133	90	20	81

\* 1 : verde claro, 2 : normal, 3 : verde oscuro

## VI 総 括

ラス・ブルハスの土壤は粘土、シルトの多いシルト質埴土で、ち密性の高い、土壤孔げきの少ない物理的構造をもつ。これにより非常に排水の悪い土壤となっている。母材がカルシウムの多いかっ色土壤で、下層土にいくほど pH が高く、上層の黒色土は pH 6.5～7.5、下層のかっ色土は pH 8.0～9.0 でアルカリ土の性質を有している。また、表層 0～10cm の pH がやや高くなる傾向が認められ、これは乾燥による塩基の集積と考えられる。

土壤養分含量からみると、置換性カルシウム、置換性マグネシウム含量の多い、また逆に有効態りん酸、硝酸態窒素含量の非常に少ない特徴をもっている。置換性カリ含量は、やや多く、腐植含量は少ない傾向がみられた。下層土の pH の高いことが作物の生育に悪影響することは層別土壤に対するトマトの生育反応から明らかである。また、りん酸及び窒素の欠乏している土壤であることはトマトの生育反応からも裏付けされた。

トマトの生育に対して、りん酸の施用は効果が高く、単独施用でも明らかに効果が認められる。しかし、窒素は、単独施用では効果少なく、りん酸との併用で相加的効果が認められた。カリの施用効果については、今回の試験では明らかでなかった。りん酸の施用については、多量施用しても過剰障害が起りにくく、また流亡しにくい養分なので、ラス・ブルハスの土壤には、一度多量施用をおこなっても良いと考えられた。しかし、窒素の施肥については過剰障害が出やすく、また流亡しやすい養分であるため、今後、施肥技術の確立が望まれる。

ラス・ブルハスの土壤の物理性改善については透水性を高め、排水を良くし、また土壤の固着を防止し、栽培管理の容易な土壤構造に変える必要がある。そのためには粗大有機物や砂などの施用効果は大きい。しかしながら、今回のもみがらなどの施用試験で明らかのように、もみガラ、麦わらなどの粗大有機物は、施用初期に窒素飢餓を招く恐れがあり窒素の増施などの対策をたてる必要がある。砂などの施用も大量施用直後は窒素欠乏を起こしやすくなるので、同じく注意が必要である。更に、ラス・ブルハスの土壤は腐植含量も少なく、粗大有機物などだけでなく、堆肥の施用も効果が期待できる。土壤の透水性、排水性が改善されると、土壤中の過剰なカルシウムなどが溶脱し、土壤の pH の適性化にも役立つものと考えられる。

## 摘 要

- 1) ラス・ブルハス試験場内の土壤特性の解明及び、改善方法の検討を行なった。
- 2) 表層土は黒色の埴土で、排水悪く、乾燥すると、地割れがし、レンガのように固くなる性質がある。

- 3) 母材は粘土含量の高い土壌で、場所により、母材までの深さにかなりの違いがみられ、カルシウムの多い特徴をもつ。
- 4) 土壌 pH は全体に高く、下層土ほど高くなる傾向があり、特に母材のかわり色土は pH 8.0 ~ 9.0 を示すアルカリ土である。
- 5) 土壌養分含量は置換性カルシウム、置換性マグネシウムが多く、逆に、有効態りん酸、硝酸態窒素の非常に少ない特徴をもつ。
- 6) 層別土壌でのトマトの生育比較から、下層土壌はトマトの生育に適さず、これは pH が高過ぎることに原因している。
- 7) トマトの幼苗検定では、りん酸と窒素の施用効果は明らかに認められたが、カリの施用効果は認められなかった。特にりん酸の施用効果が高く、窒素の施用効果はりん酸施用有・無によって大きく変わった。りん酸は多量施用でも生育に障害を出しにくいのが、窒素は過剰障害が出やすく、施用に当たっては注意が必要である。
- 8) ラス・ブルハス試験場内の土壌の改善の方法としては、まず、粗大有機物や砂などを投入し、透水性や排水性を高め、あわせて、乾燥時の土壌の固着を防止し、栽培管理作業のしやすい土壌にする必要がある。しかし、粗大有機物や砂などを入れるに当たっては、窒素肥料の増施などの対策が必要である。また栽培に当たっては、窒素、りん酸肥料を施用するとともに過剰なカルシウムなどの溶脱を計り、適性 pH 土層の拡大が必要である。

## 付 記

### — ヴァーティソル (Vertisol) 土壌の一般的な特性について —

ウルグァイ国にはヴァーティソル土壌が分布し、ラス・ブルハス試験場内土壌もその一部である。そこで、OAKES and THORP が、ヴァーティソル土壌の一般的な特徴として以下の15項目をあげているので、参考のために列挙する。この15項目のほとんどは、ラス・ブルハス試験場内土壌の特徴と合致していた。

- 1 土性が粘質である。
- 2 溶脱あるいは集積を示す証拠は認められない。
- 3 表層15cm~50cmのところに粒状構造が良く発達している。
- 4 石灰質であるか、または反応が中性である。
- 5 土壌の膨脹係数が高い。
- 6 ギルガイ地形を示す。
- 7 湿土のコンテンシーは、可塑性がきわめて高い。
- 8 主要交換性イオンはCaまたはCaとMgである。
- 9 主要粘土鉱物はモンモリナイトである。

- 10 石灰粘土鉱物はモンモリナイトである。
- 11 ソーラムは最低25 cm以上、通常76 cm以上である。
- 12 彩度の低い、暗色を呈す。
- 13 有機物含量は、1～3%。
- 14 風化はほとんど進行していない。
- 15 丈の高い草、またはサバンナの植性。

## S U M A R I O

- 1.- Se estudiaron las propiedades del suelo de la E.E.G.L.B. a fin de realizar una investigación de mejoramiento de dicho suelo.
- 2.- La parte superior del suelo es color negro; su textura es limo arcillosa y su drenaje muy malo. Al secarse el suelo se producen grietas y el mismo queda muy duro ("como un ladrillo").
- 3.- La profundidad a la que aparece el material madre es variable, contiene mucha arcilla y abundantes concreciones de carbonato de calcio, siendo su color marrón claro.
- 4.- El pH de este suelo es elevado y aumenta a medida que profundizamos en el material madre, siendo muy alto en esta parte (pH 8.0 - 9.0).
- 5.- Este suelo tiene un buen contenido en bases intercambiables mientras que el fósforo disponible y el contenido de  $N-NO_3$  es muy pequeño.
- 6.- De la comparación de crecimiento de tomates realizada en macetas con el suelo de la E.E.G.L.B., se pudo concluir que en la parte correspondiente al material madre el crecimiento de las plantas fue muy malo como consecuencia de su elevado pH.
- 7.- Hubo un claro efecto de la aplicación de superfosfato y del sulfato de amonio sobre el crecimiento de las plantas jóvenes de tomate. No ocurrió lo mismo con el agregado de KCl.  
Hubo un buen desarrollo de las plantas sólo con el agregado de fósforo. Si además se aplicaba nitrógeno el desarrollo era mucho mejor, pero si sólo se agregaba nitrógeno el desarrollo era menor que si se agregaba sólo fósforo.

No hubo efecto negativo con una sobre dosis de fosforo, pero si la hubo cuando esa sobre dosis fue de nitrogeno y la misma prevoco danos a las plantas.

8. Las medidas que se deberían tener en cuenta para mejorar el suelo de la E.E.G.L.B. serían las siguientes:

a) incorporación de cáscara de arroz o paja de cereales o arena, para obtener una buena permeabilidad y drenaje del suelo. De esta forma se podría evitar que el suelo se agrietara en condiciones de tiempo muy seco y se podría realizar un mejor manejo del suelo de los cultivos hortícolas.

b) como contramedida de lo anterior es imprescindible realizar mayor suministro de nitrógeno a los suelos así mejorados.

Los cultivos hortícolas necesitan del agregado de nutrientes tales como fósforo y nitrógeno.

También es necesario hacer lixiviar el Ca en los suelos so e le contengan en cantidad, para poder tener una mayor profundidad de suelo con un pH favorable para el desarrollo de las hortalizas.

## 2. 野菜栽培農家の土壌特性調査

ラス・ブルハス試験場に土壌分析の機械がないこともあって、ウルグァイの野菜地帯の土壌分析データが少なく、このことが野菜産地土壌の理化学性の問題点を明らかにするに当たって、大きな弱点となっている。そこで、野菜農家が集中しているモンテビデオ周辺の野菜畑の土壌分析を行ない、今後の野菜畑の土壌管理に対する基礎資料を得ようとした。土壌のサンプリングは、ウルグァイの主要野菜である、トマト、ピーマン、タマネギ、ニンニクの4作物の栽培圃場について計34点行なった。採土場所については第1図に示した。内訳はトマト9点、ピーマン7点、タマネギ8点、ニンニク10点である。採土は深さ5～15cmと深さ40～50cmの2ヶ所を行なった。前者についてはpH及び各種土壌養分含量を測定し、後者についてはpHのみを測定した。pHの測定は堀場pHメーターを、各種土壌養分含量の測定は全農式土壌養分分析器を使用した。

また、採土した34点の土壌（深さ5～15cm）については、トマトに対する生育反応をみるため、30ℓ容木箱に20ℓずつ、それぞれの土壌を詰めた。2月4日にトマト“ファースト”種子を25粒ずつは種し、3月7日と3月27日の2回、生育調査を行なった。調査株数は1箱当たり、3月7日が5株、3月27日が4株である。株数調整は、2月20日に1箱当たり10株とし、3月7日の生育調査終了時に1箱当たり4株とした。施肥は、1箱当たり、各成分量でN:P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>:K<sub>2</sub>O=3g:6g:3gとし、配合肥料と過りん酸石灰とでおこなった。

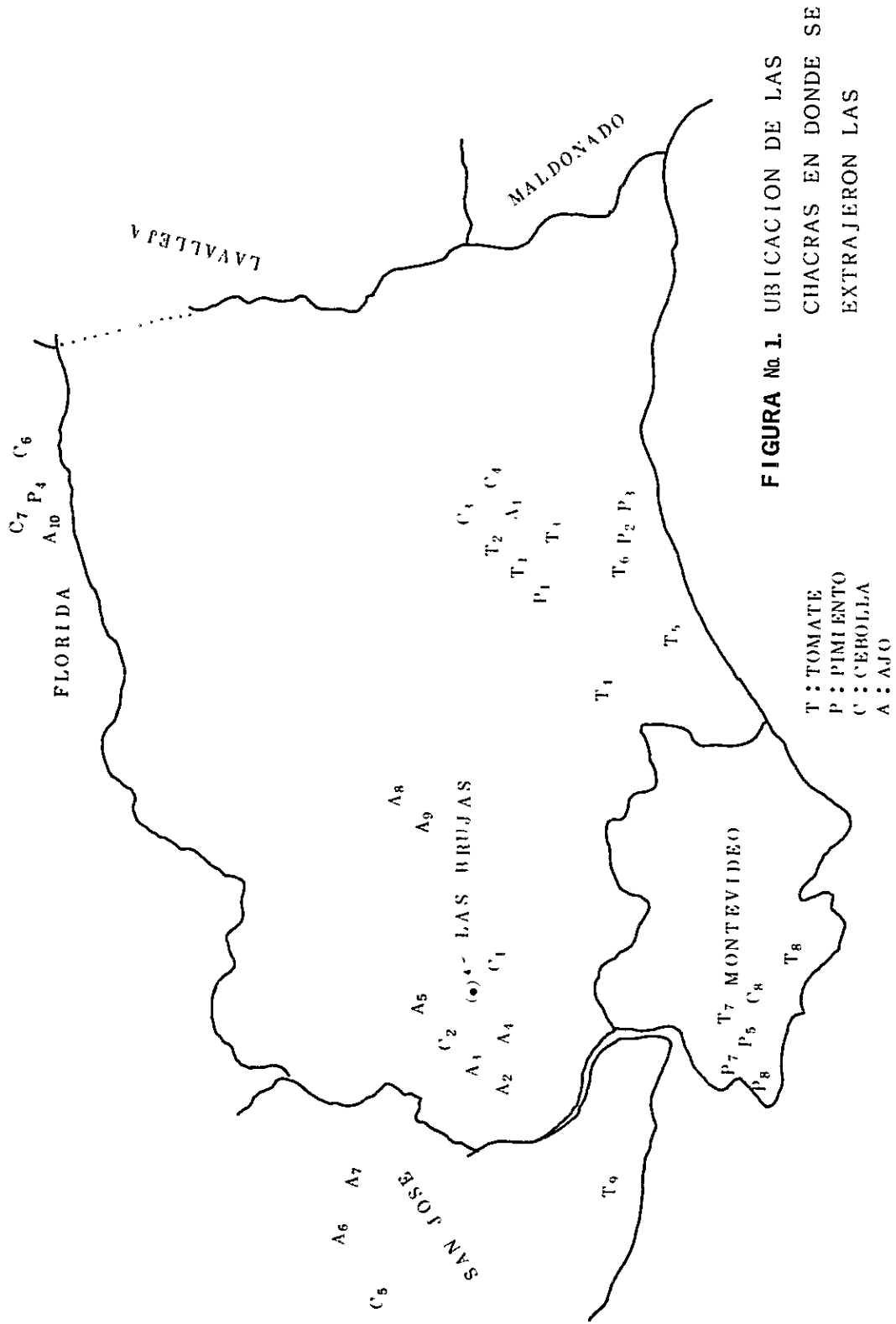
土壌分析結果及びトマトの生育結果は第1表にまとめて示した。

### 1 土壌の種類

サンプリングを行なった34点の土壌を分類すると、砂壌土が11点、壤土が17点、埴壌土が6点であった。作物別土壌の種類は第2図に示した。トマト、ピーマン畑は砂壌土と壤土に分布し、タマネギ・ニンニク畑は主に壤土と埴壌土に分布していた。これは、トマト・ピーマン栽培農家の多くは、かん水施設を持っていて、土壌を選ぶ場合に、まず第1に、排水の良いことを条件にして選ぶことから、砂壌土や壤土に集中するものと考えられる。逆に、タマネギ、ニンニクは、浅根性であり、壤土から埴壌土の方が、土壌乾燥しにくく、疎放栽培には適しているものと考えられる。

一般的には、ウルグァイの野菜畑は砂壌土から壤土にかけて分布し、埴壌土には果樹畑が分布する傾向がみられた。





**FIGURA No. 1.** UBICACION DE LAS CHACRAS EN DONDE SE EXTRAJERON LAS

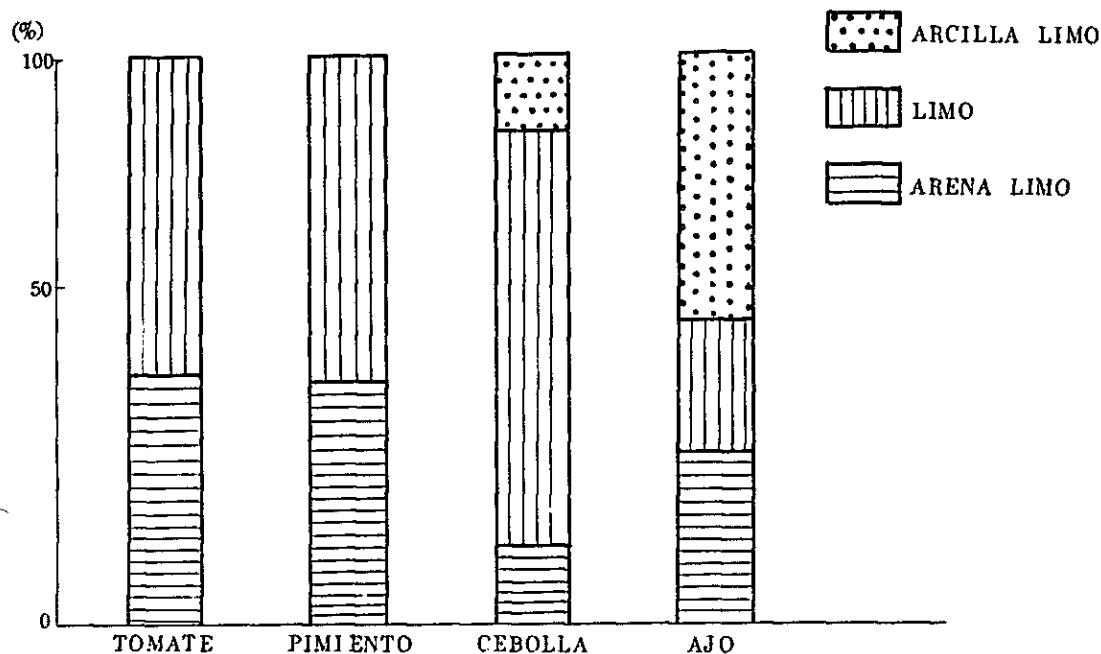


FIGURA No. 2 TIPOS DE SUELOS

## II pH

( $H_2O$ ) と ( $IN Kcl$ ) の場合の pH 値の関係は第 3 図に示した。両者に高い正の相関が認められた。この傾向は 5~15cm 層と 40~50cm 層とも同じであった。しかし、5~15cm 層の方が 40~50cm 層より、( $H_2O$ ) と ( $Kcl$ ) の pH 値の差が少なく、これは 5~15cm 層が 40~50cm 層より地力があることを示すものと考えられる。

作物別に pH 値 ( $H_2O$ ) の平均値をみると、トマト畑とピーマン畑はよく似た値を示し、弱酸性で上層土より下層土の方が共に pH が少し高くなる傾向が認められたが、なおも弱酸性であった。タマネギ畑とニンニク畑は、トマト・ピーマン畑より、全体的に高い値を示したが、同じく上層土は弱酸性であった。しかし、下層土はタマネギ畑が微酸性、ニンニク畑は中性を示した。

作物別の pH ( $H_2O$ ) 値の分布を、上層土と下層土について、第 4 図に示した。上層土、下層土とも pH 5.5~6.0 にピークを示すが、両方とも pH 5.0 以下の強酸性から pH 7.5 以上の弱アルカリまで広く分布し、野菜栽培土壤に適しているといわれる pH 6.0~6.5 の範囲に入るのは上層土で 34 点中 4 点、下層土でも 6 点にしかすぎない。作物別の pH 値の分布をみると、トマト・ピーマン畑は上層土で pH 4.5~6.0 に、下層土では pH 5.0~6.0 に主に分布し、強酸性から弱酸性の土壤である。タマネギ・ニンニク畑は上層土で pH 4.5~

72. 下層土で pH 5.5 ~ 7.5 以上と強酸性から弱アルカリまで、巾広く分布する特徴があった。

野菜畑を好適土壌 pH にするため、pH の低い畑には、石灰の施用を、pH の高い土壌には、排水をよくし、塩基の流亡、特にカルシウムの溶脱をはかる必要がある。特に現場圃場でトマト・ピーマンに尻腐れが多発していたが、これは気象要因だけでなく土壌 pH が低いことも原因しているものと推察された。土壌 pH を適性に保つことは、作物が各養分をバランスよく吸収するうえからも大切なことで、今後、野菜畑の土壌 pH の矯正は大きな改善目標と考えられる。

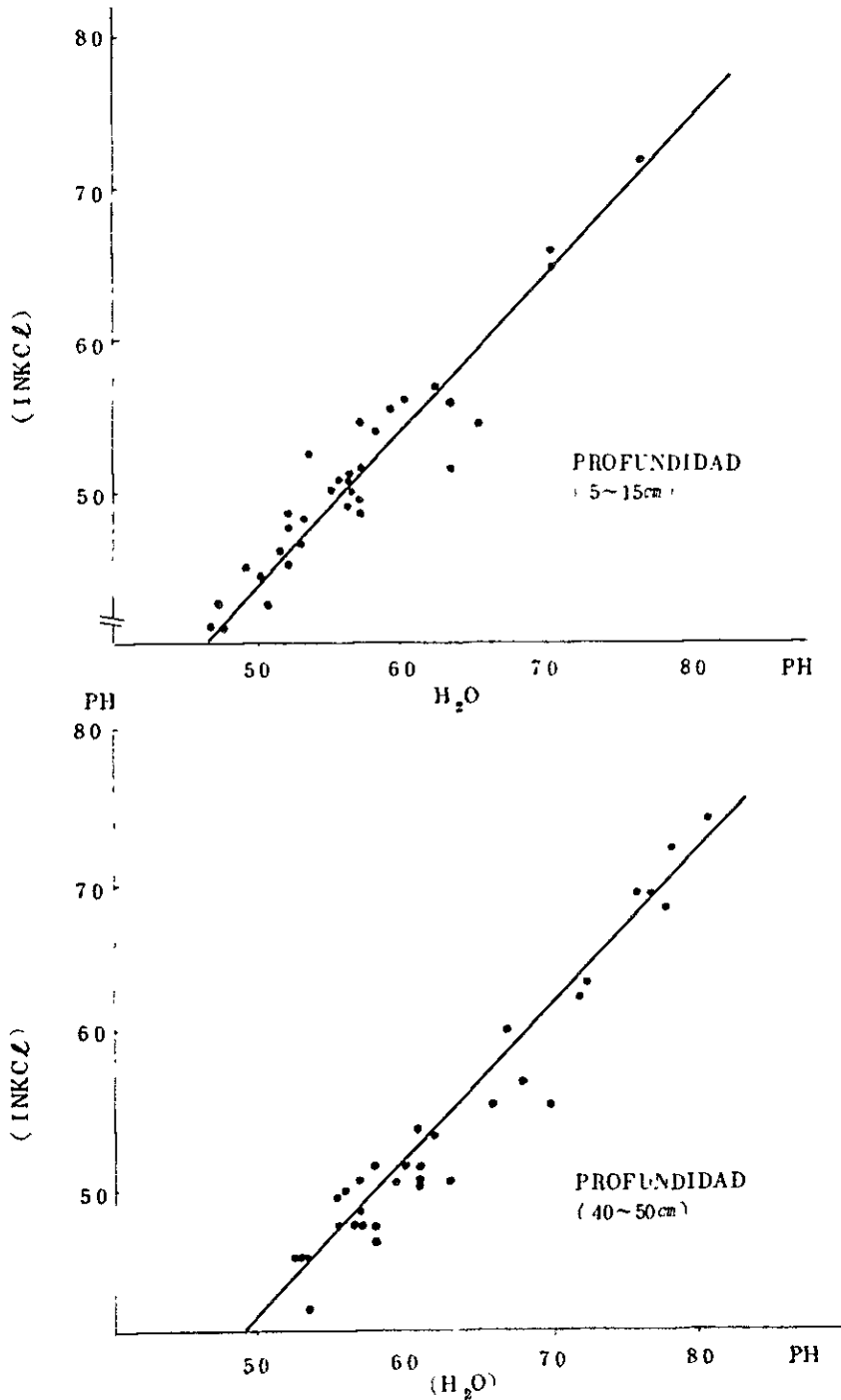


Fig.No 3 RELACION ENTRE pH EN H<sub>2</sub>O  
1 KCl



### Ⅲ 腐植含量

平均値を比べると、トマト・ピーマン畑と、タマネギ・ニンニク畑とに分けられ、前者が後者より低い値を示した。土壌の種類別にみると、砂壌土が21%、壤土が3.8%、埴壌土が43%であった。日本での改善基準の3%以下の不良土壌は32点中14点で、特にピーマン畑は7点中5点、トマト畑は9点中4点と多かった。総じて、腐植含量の低い、地力のない土壌である。特にトマト畑、及びピーマン畑は有機物の多量投与が必要である。改善方法としては、トマト・ピーマン畑には泥土や堆肥の施用が、タマネギ・ニンニク畑には、排水を良くする意味からも、粗大有機物の施用が望ましいと考えられる。

### Ⅳ 硝酸態窒素含量

各作物の平均値を比べると、トマト・ピーマン畑とタマネギ・ニンニク畑とに分けられ、前者の方が、後者より高い値を示した。硝酸態窒素含量が5mg以下の畑が34点中22点、10mg以下が、合計34点中30点と、全体的に硝酸態窒素含量の低い土壌が多い結果示した。特にタマネギ・ニンニク畑は、ほとんどが5mg以下であった。トマト・ピーマン畑は、最低が1.0mgから、最高20.5mgと幅広く分布していた。これは、無計画に窒素施肥がなされていることを示唆するものと考えられる。窒素が作物の生育を調節する一番重要な肥料であること、並びに、過剰障害を出しやすく、流亡しやすい肥料であることを考えると、早急な施肥技術の確立が望まれる。

### Ⅴ リン酸含量（トルオーグ法とブレイⅡ法）

トルオーグ法とブレイⅡ法による測定値の関係は第5図に示した。トルオーグ法によるリン酸含量が約20mgまでは、ブレイⅡ法による測定値の方が少し高くなる傾向が、逆にトルオーグ法によるリン酸含量が約60mg以上ではブレイⅡ法による測定値の方が少し低くなる傾向がみられたが、一般的には、両者の測定値の間には、高い正の相関が認められた。

トルオーグリン酸含量の作物別平均値を比べると、トマト・ピーマン畑とタマネギ・ニンニク畑に分けられ、前者が後者より高い値を示した。トルオーグリン酸含量からみると、10~40mgが作物に対して適当であるが、それは33点中10点にしかすぎず、過剰障害の予想される80mg以上の畑から、作物にリン酸欠乏症の発生が予想される5mg以下の土壌まで、幅広く分布している。このことは、窒素肥料同様、リン酸肥料も施用技術が確立されていないため、各農家の自己判断で施肥がなされていることを示唆するものと考えられる。特にトマト・ピーマン畑の著しくリン酸含量の高いものについては、過去の施肥実態を調べる必要がある。

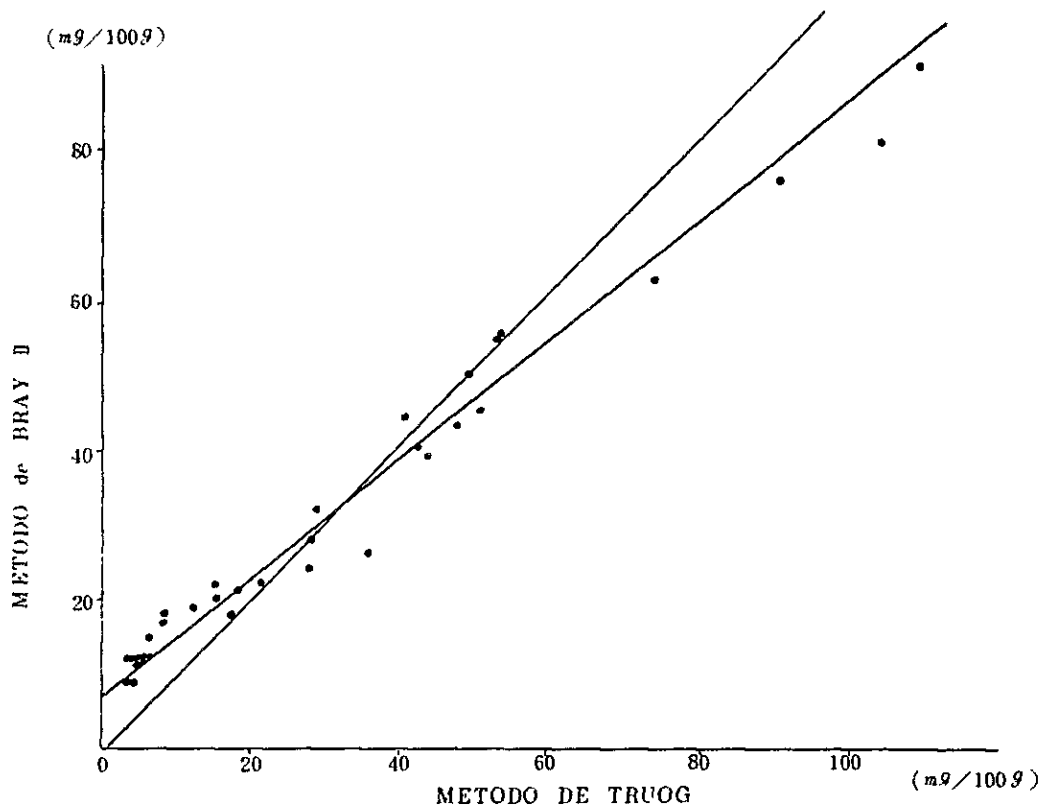


FIGURA No. 5. RELACION DE BRAY II Y TRUOG

#### VI 置換性カリ含量

作物別平均値で見ると、トマト畑<ピーマン畑=タマネギ畑<ニンニク畑の順に置換性カリ含量は高くなる傾向がみられた。置換性カリ含量は、野菜畑土壤には15mg~35mgが適当であると考えられるが、それは34点中21点あり、窒素含量やりん酸含量と比べると、サンプル間の変異少なく、全体的に良い結果を示した。いままでのところ、カリ肥料の施肥は非常に少なく、窒素とりん酸だけの施用が多い。これは、ウルグァイの土壤全般に、カリ含量が高く施肥の必要がないと考えられてきたからである。しかし、今回の分析データからみると、砂壤土のトマト・ピーマン畑を中心にして、カリ施肥の必要性が認められた。今後、野菜の作付け拡大、連作年数の増加など、必然的にカリ肥料の施肥技術確立の要望は高まると考えられる。

#### VII 置換性カルシウム含量

作物別平均値で見ると、トマト=ピーマン<タマネギ<ニンニクの順に高くなり、顕著な違いが認められた。第8図に土壤pH(H<sub>2</sub>O)、土壤の種類、及び置換性カルシウム含量に

ついでの関係を示した。置換性カルシウム含量は、砂壌土では主に50~200 mg, 壤土では主に150~300 mg, 埴壌土では400 mg以上という傾向がみられ、土壌の種類により明らかに異なり、上述の作物別置換性カルシウム含量の平均値が、土壌の種類の違いに原因していることが明らかとなった。砂壌土はpHと置換性カルシウムの含量との間に正の相関がみられ、これは砂壌土の緩衝能が低いことを示すものである。

第6図から、土壌の種類別の適性置換性カルシウム含量を推定すると、砂壌土で150 mg~200 mg, 壤土で250 mg~350 mg, 埴壌土で400 mg~500 mgである。これから考えると、砂壌土、壤土とも、全体に置換性カルシウム含量が少なく、カルシウムの施用の必要性がある。しかし、埴壌土では、むしろ過剰きみで、カルシウムを流亡させる必要がある。

いままでのところ、ウルグァイの野菜農家は、窒素とりん酸肥料だけで、ほとんど石灰質肥料を施用しないが、今回の調査の結果、砂壌土と壤土に施用する必要性を認めた。特にトマト・ピーマンの尻ぐされ果の多発も、乾燥高温だけでなく、土壌中のカルシウム自体の欠乏、更に土壌酸性によるカルシウム吸収阻害も影響しているものと考えられる。ただし、ウルグァイの土壌は、下層土ほどカルシウム含量高く、pHも高くなる傾向が一般にみられ、表層土だけでなく、下層土についても調査が必要である。

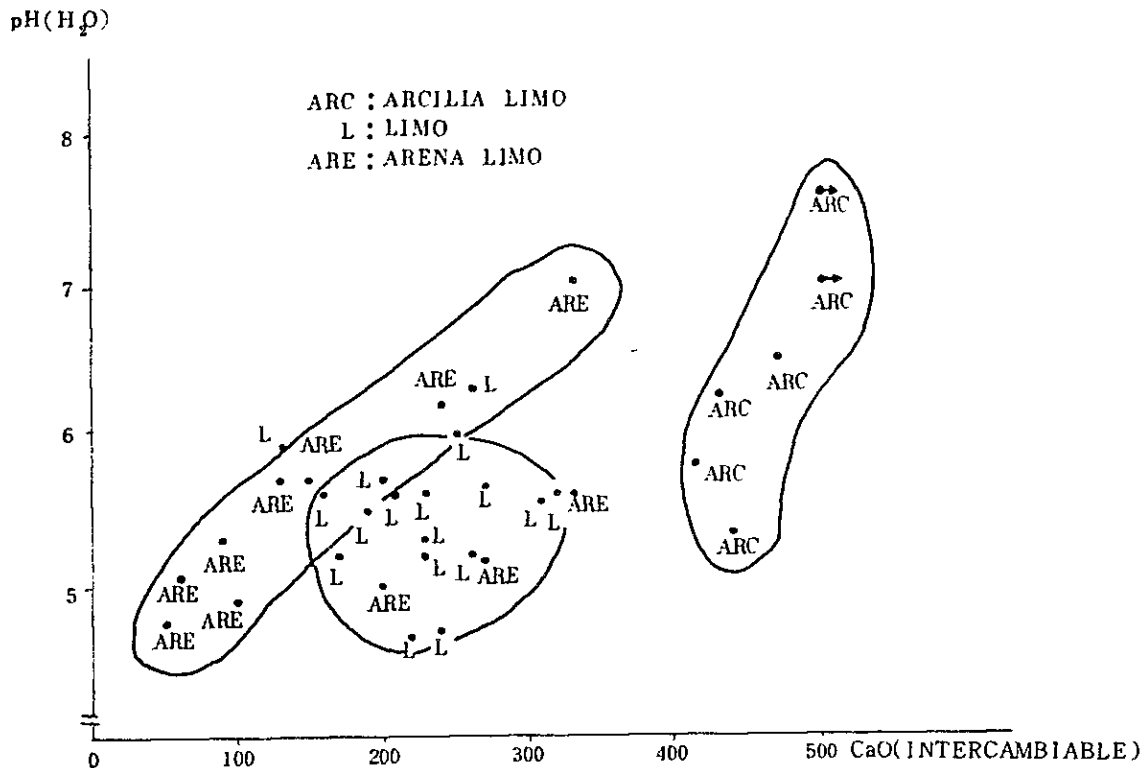


FIGURA No 6. RELACION ENTRE pH (H<sub>2</sub>O) y Ca O (INT) EN TRES TIPOS DE SUELOS.

### VIII 置換性マグネシウム含量

ニンニク畑の6点については分析できなかったが、作物別置換性マグネシウム含量をみるとトマト畑=ピーマン畑<タマネギ畑<ニンニク畑の順に高くなり置換性カルシウム含量とよく似た傾向がみられた。第7図に置換性カルシウム含量、置換性マグネシウム含量及び、土壌の種類との関係を示した。置換性カルシウム含量と置換性マグネシウム含量との間には、正の相関が明らかに認められた。また、砂壌土、壤土、埴壌土の順に、置換性カルシウム含量置換性マグネシウム含量とも増加することが認められた。第7図から、置換性マグネシウム含量は、砂壌土で10mg~25mg、壤土で25mg~45mg、埴壌土で50mg~80mgであることが理解できる。置換性マグネシウム含量の適量は、砂壌土で15mg~30mg、壤土で20mg~40mg、埴壌土で25mg~45mgであり、トマト・ピーマン畑の砂壌土については、少しマグネシウムの施肥の必要性を認めた。

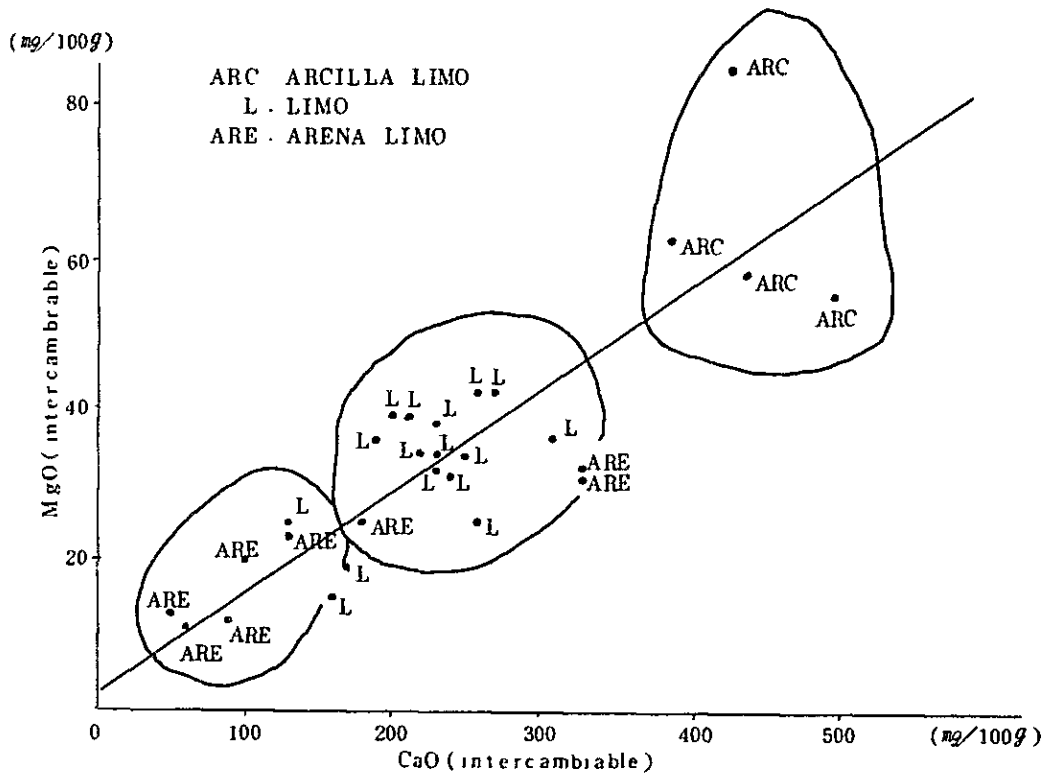


FIGURA No 7. RELACION ENTRE CaO (int) y MgO (int).  
EN TRES TIPOS DE SUELOS.



### IX トマトの生育比較

3月7日調査では、平均値からみると、トマトの生育はトマト畑=ピーマン畑<タマネギ畑<ニンニク畑の順に良かった。そして、草丈、葉数、茎径、生体重ともにこの傾向がみられた。しかし、その差は葉数と茎径で少なく、草丈と生体重で差が大きく、特に生体重に一番差が大きくあらわれた。3月27日調査では、トマト畑<ピーマン畑<タマネギ畑=ニンニク畑の順にトマトの生育が良く、草丈と生体重にその差が著しかった。

第8図に3月27日調査でのトマトの生体重の度数分布と、作物別の分布を示した。今回の34点の土壌間でも、1株当たり生体重が20g~110g 近くまで幅広く分布した。度数分布としては、60~70g にピークがあり、正規分布に近い形をしていた。しかし、その内訳をみると、20~60g までは主にトマト畑土壌が60~110g の間にタマネギ・ニンニク畑土壌が分布し、更に両者の中間にピーマン畑土壌が分布していた。これは、トマト・ピーマン畑土壌は、土壌pH低く、各種養分含量少なく、地力の低いことに原因しているものと考えられる。更にトマト・ピーマン畑は砂壌土が多く、地力が低いにもかかわらず、連作年数が長く、一種の連作障害の発生も推察される。

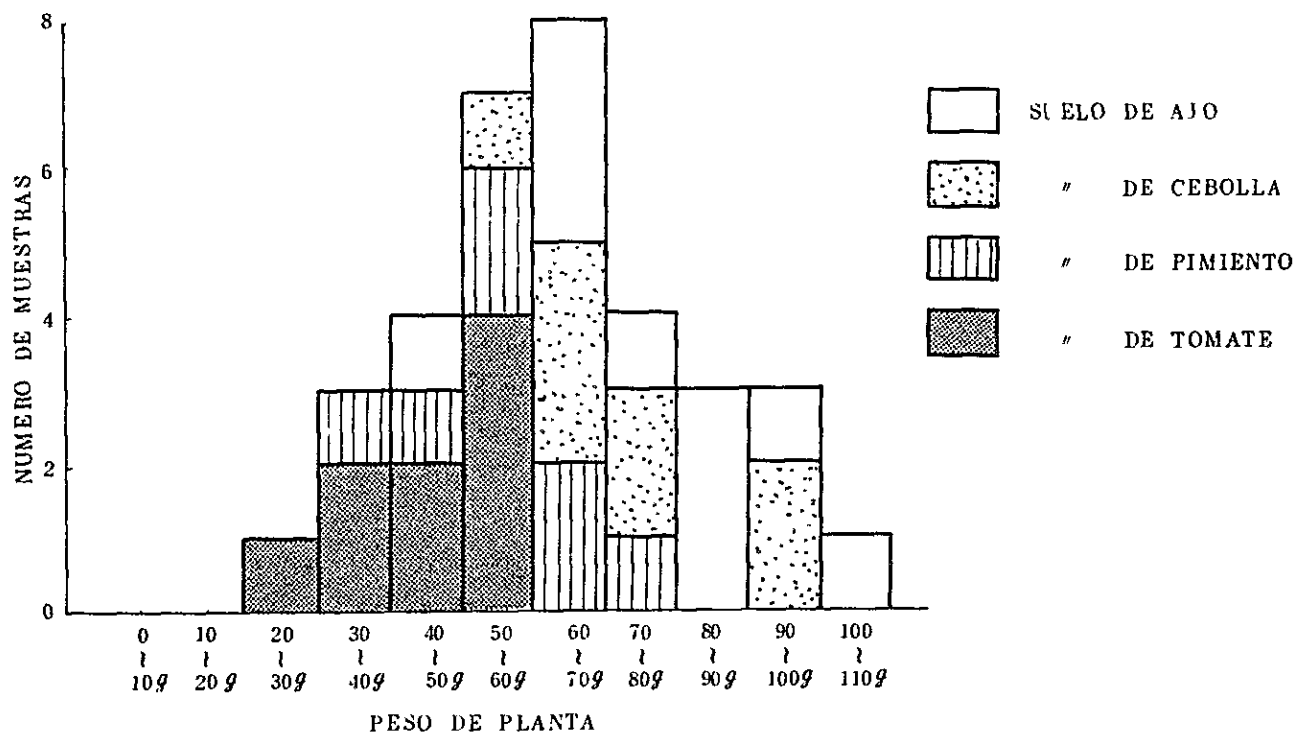


FIGURA No 8. PESO DE LAS PLANTAS DE TOMATE EN LOS SUELOS DE AJO, CEBOLLA, PIMIENTO y TOMATE.

## 総括

野菜産地土壌の理化学性の問題点を明らかにするため、モンテビデオ周辺の野菜畑の土壌特性調査を行ない以下の結果を得た。

トマト畑及びピーマン畑は砂壌土から壤土に、タマネギ畑及びピーマン畑は壤土から埴壌土に分布し、作物の生態に応じた畑土壌の選択がなされていた。

野菜畑の土壌 pH は、強酸性から弱アルカリまで分布し、好適 pH 6.0～6.5 の範囲に入る土壌は全体の一割程度で、8割近くが酸性側に、残りの1割がアルカリ側に分布していた。

腐植含量も全体的に低く、特にトマト畑とピーマン畑にその傾向が強かった。

硝酸態窒素含量も全体的に低く、10 mg～15 mg の好適範囲に入るのは全体の1割程度であった。最低 1.0 mg から、最高 205 mg まで幅広い分布がみられた。

トルオーグリン酸含量で 10 mg～40 mg の好適範囲の土壌は3割程度で、過剰障害の発生が、心配される土壌から、確実にりん酸欠乏を出すと考えられる土壌まで幅広く分布していた。

置換性カリ含量は6割程度の土壌が、15 mg～35 mg までの好適範囲に入っていた。

置換性カルシウム含量は、砂壌土、壤土、埴壌土の順に高くなる傾向が認められ、砂壌土、壤土にはカルシウムの施用の必要性が、埴壌土ではむしろカルシウムの溶脱の必要性が認められた。

置換性マグネシウム含量も、砂壌土、壤土、埴壌土の順に高くなる傾向が認められ、砂壌土だけにはマグネシウムの施用の必要性が認められた。

トマトの生育比較から、トマト畑とピーマン畑の地力の低いことが明らかとなった。

トマト畑及びピーマン畑は、タマネギ畑及びニンニク畑に比較すると、全体的に硝酸態窒素、有効態りん酸含量が高く、逆に置換性塩基は少ない特徴を示した。

以上、野菜産地土壌に対しては、まず第1に、土壌 pH の矯正が必要である。特に酸性土壌には、土壌の種類別の石灰施用基準を作成する必要がある。第2に、地力の低い畑が多く、有機物施用の必要がある。砂壌土、壤土には堆肥を中心に、埴壌土には粗大有機物を中心に投入することが望ましい。第3に、各種養分含量のバラツキがひどく、今後は、窒素、りん酸、カリ肥料の合理的な施肥技術の確立が望まれる。特にりん酸に関しては、土壌の種類別のりん酸吸収係数及び、りん酸施用量と、有効りん酸含量の増加程度との関係を明らかにする必要がある。

## 摘 要

- 1) ウルグァイにおける野菜産地土壌の理化学性の問題点を明らかにするため、モンテビデオ周辺の野菜畑の土壌特性調査を行なった。
- 2) トマト畑とピーマン畑は砂壌土から壤土に、タマネギ畑とニンニク畑は壤土から埴壌土に分布していた。
- 3) 土壌 pH は強酸性から弱アルカリまで分布し、全体的に酸性土壌が多く、土壌 pH の矯正の必要性を認めた。
- 4) 硝酸態窒素含量は全体的に低く、また土壌間のバラツキも多い。有効態りん酸含量も土壌間のバラツキがひどく、窒素、りん酸肥料の合理的な施肥技術の確立、及び施肥基準の作成の必要がある。
- 5) カリ肥料の施肥の必要性は、今後、砂壌土を中心に増してくるものと考えられる。
- 6) 砂壌土、壤土は、石灰施用の必要性を認めた。また、砂壌土については、置換性マグネシウム含量もやや少なく、今後検討する必要がある。逆に埴壌土は置換性塩基含量高く、カルシウム、マグネシウムの流亡を計る必要がある。
- 7) トマトの生育比較から、トマト畑とピーマン畑の地力の低いことが明らかとなった。有機物の多量施用の必要性を認めた。

## S U M A R I O

- 1.- Pa ra conocer los problemas existentes en los suelos en los que se cultivan hortalizas se estudiaron las propiedades de los mismos en las zonas hortícolas cercanas a Montevideo.
- 2.- Los cultivos de tomate y pimiento se realizan fundamental mente en suelos limoarenosos y arenosos, mientras que los cultivos de ajo y cebolla se realizan en suelos limoarcilloso y arcillosos.
- 3.- El rango de pH de les suelos en los que se cultivan esas cuatro hortalizas anteriormente nonbradas, en de 4.5 a 7.5, existiendo muchos suelos con pH ácido. Por lo tanto es necesarie corregir el pH de esos suelos para obtener buenos rendimientos.
- 4.- El contenido de nitrógeno ( $N-NO_3$ ) en esos suelos es muy variable, siendo en su gran mayoría muy bajo. Por otra parte, la disponibilidad de fósforo es aún más variable y es necesario establecer técnicas y normas de aplicación de fertilizantes.
- 5.- En eneral los suelos del Uruguay tienen un buen contenido de K. Sin embargo los sueles arenosos necasitan de la aplicación de dicho elemento. En el futuro, tal vez, sea necesario aplicar más K a los suelos arenosos y posteriormente, también, a los demás tipos de suelo.
- 6.- Es importante aplicar Ca en aquellos suelos arenoses y limoarexesos cuyo pH sea bajo, para corregir dicho pH y obtener así un mejor desarrollo de las hortalizas.  
El contenido de Mg (como base intercambiable) de lse suelos arenosos y limo arenosos es un poco baje y se necesi tará de aquíen adelante

suplementar a dichos suelos con tal elemento.

Por el contrario, los suelos arcillosos y limoarcillosos tienen buen contenido en bases intercambiables. En este tipo de suelo su contenido es demasiado y sería deseable el poder lixiviar parte de esas bases intercambiables.

7.- El crecimiento de las plantas de tomate fue muy malo en las macetas conteniendo suelo de cultivos de tomate y pimiento. Esos suelos necesitan de la aplicación de mucha materia orgánica.

### 3. トマトの栽培管理改善に関する研究

かん水の多少、育苗日数、うねの高さの違いがトマトの生育・収量に及ぼす影響

#### 1. 目的

ウルグァイ国で、トマトの収量を制限している大きな要因はウィルス病と土壌乾燥であると考えられる。そこで本試験ではかん水処理の効果を明らかにし、併せて、育苗日数の違い、うねの高さの違いがトマトの生育・収量に及ぼす影響を検討する。

#### 2. 試験方法

i) 供試品種 “ゆうやけA”

ii) 耕種概要 1980年1月4日には種し、1月15日ガラスハウス内の育苗床に移植した。本圃の施肥量は  $N : P_2O_5 : K_2O = 100 : 200 : 100$  (kg/ha) とし、配合肥料と過りん酸石灰で全量元肥とした。株間60cm、うね巾1m、1条植えとした。定植は、30日育苗区が2月4日に、50日育苗区が2月26日に行なった。生育調査は2月27日、3月18日、4月16日の3回行なった。

iii) 処理区の構成

	供試株数	育苗日数 日	かん水量	うねの高さ cm	定植法
1区	10	50	少	50	根部床土つき
2区	10	50	少	30	”
3区	5	50	少	30	” なし
4区	10	50	多	50	” つき
5区	10	50	多	30	”
6区	5	50	多	30	” なし
7区	10	30	少	50	” つき
8区	10	30	少	30	”
9区	5	30	少	30	” なし
10区	10	30	多	50	” つき
11区	10	30	多	30	”
12区	5	30	多	30	” つき

上記の12区を設けた。かん水量は、多かん水区が1回1株当たり16ℓ、少かん水区が1株当たり8ℓとした。また根部床土なしの定植は、ウルグァイ慣行法である。

### 3. 試験結果

#### 1) かん水処理

栽培期間中の降雨量とかん水処理時期については第1図に示した。栽培期間中の降雨量は多く、約400mmに達した。ちなみに前年の1979年の2月から4月までの降雨量は89mmであった。かん水処理回数は、30日育苗区が6回、50日育苗区が4回であった。

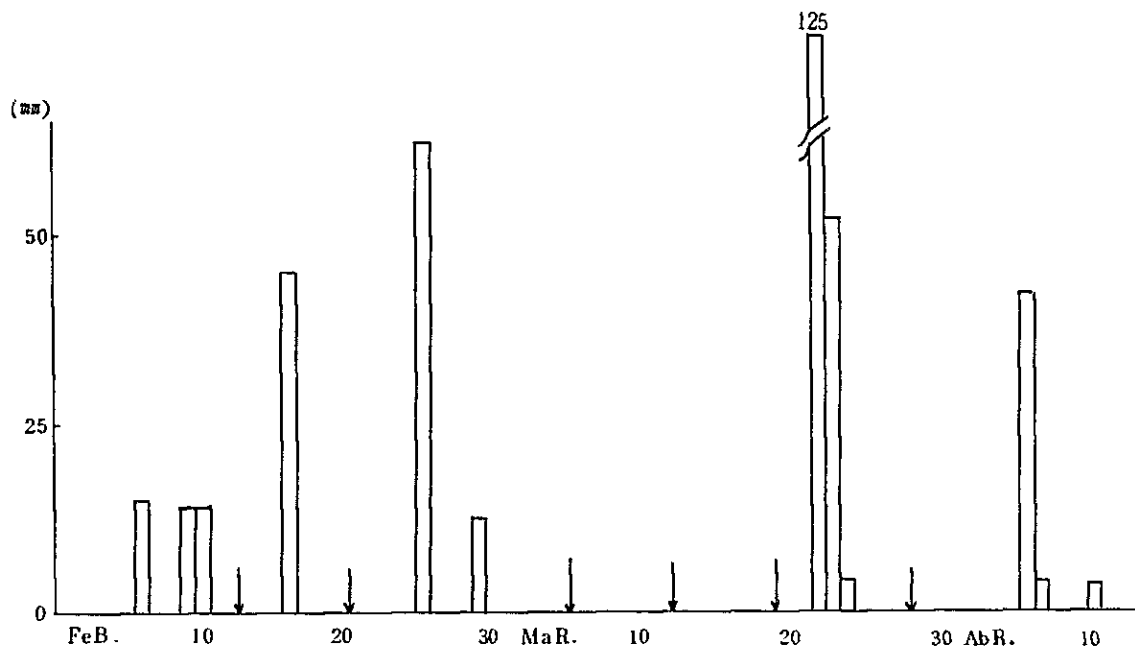


FIGURA No. 1. PRECIPITACIONES y RIEGOS DURANTE EL CICLO DEL CULTIVO

▮ : LLUVIA    ↓ : RIEGO

#### II) トマトの生育 (第1表)

- a) 2月27日調査結果、50日育苗区は定植直後で、トマトスポットウィルスの被害株はみられなかったが、30日育苗区は平均して30%近くの株にトマトスポットウィルスの病徴が認められた。30日育苗の多かん水区と少かん水区とでは、前者の生育が優れる傾向が認められた。30日育苗区と50日育苗区とでは、草丈では差はないが、葉数、茎径で30日育苗区が優れていた。ウルグエイ慣行定植法は、少し生育が劣った。
- b) 3月18日調査結果、トマトスポットウィルスの発生が全処理区にみられ、平均して50%近くの株に病徴が認められた。特に30日育苗区に多く発生がみられた。草丈、葉数は、育苗日数の違いによる差は少なく、かん水量の違いによる差が大きかった。茎径については逆に、かん水量の違いによる差は少なく、育苗日数の違いによる差が大きか

った。全体としては、30日育苗・多かん水区の生育が一番優れていた。うねの高さの違いによる生育差については、明らかな傾向が認められなかった。

- e) 4月16日調査結果 平均して90%近くの株にトマトスポッティドウイルスの病徴が認められた。30日育苗区と50日育苗区の間には発病率に大きな差はみられなかったが、発病程度は、明らかに30日育苗区が激しかった。葉重・茎重とも、50日育苗・少かん水区<50日育苗・多かん水区<30日育苗・少かん水区<30日育苗・多かん水区の関係が認められた。草丈は、育苗日数の違いによる差は少なく、かん水量の違いによる差が大きかった。茎径については、かん水量の違いよりも、育苗日数の違いによる差が大きかった。うねの高さの違いによる生育差については、明らかな傾向がみられなかった。30日育苗・多かん水区を除いて、ウルグァイ慣行の床土をつけない定植法は、床土をつけた定植法より、生育がやや悪かった。

### Ⅲ) トマトの収量(第2表)

トマトの収量は、50日育苗・少かん水区<30日育苗・少かん水区<50日育苗・多かん水区<30日育苗・多かん水区の順に多かった。果房別でも同様の傾向が認められた。1果重については、かん水量の違いによる差は少なく、育苗日数の違いによる差が大きかった。また、着果数については、育苗日数の違いによる差は少なく、かん水量の違いによる差が大きかった。ウルグァイ慣行定植法は、30日育苗・多かん水区のみ収量が多かったが、他の50日育苗・少かん水区、50日育苗・多かん水区、30日育苗の少かん水区とも収量は劣った。うねの高さの違いによる影響は、みとめられなかった。

## 4. 考 察

本栽培試験では、スリップスの伝播によるトマトスポッティドウイルスが激発し、ウルグァイ区における本ウイルス対策の必要性を強烈に示してくれた。本試験で50日育苗区が30日育苗区より明らかに発生時期が遅く、発病程度も軽かったことから、生育初期から中期にかけての防除が特に大切であると考えられた。

育苗日数の違いについてみると、30日育苗の方が、50日育苗より、生育・収量共に良かった。生育では、葉重、茎重、茎径にその差が顕著にあらわれ、草丈や、葉数ではその差は少なかった。収量では、1果重が大きくなることが認められた。

かん水量の違いについてみると、多かん水の方が、少かん水より、生育・収量とも良かった。生育では、草丈、葉重、茎重にその差が著しく、茎径、葉数についてはその差が少なかった。収量では、着果数を増加させることが認められた。

茎葉の生体重は、50日育苗・少かん水区<50日育苗・多かん水区<30日育苗・少かん水区



＜30日育苗・少かん水区の順に増加することが認められた。収量は、50日育苗・少かん水区＜30日育苗・少かん水区＜50日育苗・多かん水区＜30日育苗・多かん水区の順に増加することが認められた。このことから、若苗で、多かん水区の場合が、生育・収量共に一番良く、明らかに相加効果が認められた。また、茎葉の生体重は、育苗日数の違いが、収量はかん水量の違いが大きく影響する傾向がみとめられた。

うねの高さの違いによる影響については、明らかな傾向が認められず、トマトの生育、収量に対する影響は小さいものと考えられる。

ウルグァイ慣行の定植法は、若苗でかつ、多かん水の条件下では、問題はないが、灌水条件が満たされない場合には、生育・収量が少し低下することが明らかとなった。

## 5. 摘 要

- I) かん水の多少、育苗日数、うねの高さの違いが、トマトの生育・収量に及ぼす影響を検討した。
- II) 2月から4月16日までの栽培期間中の降雨量は約400mmとし、非常に多かった。
- III) 茎葉の生体重からみると、50日育苗・少かん水区＜50日育苗・多かん水区＜30日育苗・少かん水区＜30日育苗・多かん水区の順に増加した。
- IV) 収量についてみると、50日育苗・少かん水区＜30日育苗・少かん水区＜50日育苗・多かん水区＜30日育苗・多かん水区の順に増加した。
- V) うねの高さの違いが、生育・収量に与える影響は少なかった。
- VI) ウルグァイ慣行の定植法は、若苗で、かん水が十分にできる条件が満たされなければ、生育・収量が低下することが認められた。
- VII) トマトスポッチェドウイルス対策としては生育初期から中期にかけてのスリッパスの防除が特に大切である。

TABLA No. 1.

ANALISIS DE SUELO Y  
(MONTEVIDEO - CANELONES)

CULTIVO	M CULTIVO A	pH				MAT ORG (%)	NO <sub>x</sub> -N (mg/100g)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>		BASES INTERCAMBIABLES		
		5-15cm		40-50cm				TRUOG (mg/100g)	BRAYE (mg/100g)	K <sub>2</sub> O (mg/100g)	CaO (mg/100g)	MgO
		(H <sub>2</sub> O)	(KCl)	(H <sub>2</sub> O)	(KCl)							
TOMATE	1	530	480	560	495	42	40	120	190	240	230	340
	2	505	425	530	450	12	30	60	120	160	60	110
	3	560	500	610	535	46	10	440	390	180	210	390
	4	520	450	555	470	38	20	280	240	120	170	190
	5	700	660	720	620	14	70	1100	900	200	330	320
	6	530	465	530	450	16	130	280	280	100	90	120
	7	520	475	570	500	32	65	40	120	130	230	320
	8	520	485	555	490	46	205	740	620	360	260	250
	9	475	410	580	460	16	115	40	110	100	50	130
PIMIENTO	1	490	450	535	415	18	50	30	90	120	100	200
	2	570	545	660	550	14	70	480	430	240	130	230
	3	560	505	600	560	16	50	910	750	120	160	150
	4	560	510	600	510	25	160	1050	800	170	330	310
	5	465	410	525	450	32	90	160	220	200	220	340
	6	590	555	580	510	28	55	180	210	440	130	250
	7	600	560	565	470	42	20	500	500	340	250	340
CEBOLLA	1	570	515	580	470	25	50	30	90	240	180	250
	2	570	495	610	510	49	15	150	200	500	270	420
	3	630	515	700	550	48	15	210	220	230	260	420
	4	560	490	620	530	46	65		320	150	230	380
	5	470	425	610	495	56	30	410	440	140	240	310
	6	550	500	680	565	27	40	360	260	100	190	360
	7	760	720	770	690	30	20	30	580	170	>500	550
	8	570	480	570	480	225	30	30	120	210	200	390
AJO	1	515	460	610	500	24	25	60	150	270	270	
	2	700	650	785	720		25	540	550	180	>500	
	3	560	500	780	680		10	290	320	970	320	
	4	620	570	670	600	245	70	510	450	510	240	
	5	650	595	810	740	32	25	40	120	230	470	
	6	500	445	570	470	40	20	80	180	310	200	
	7	535	525	595	500	64	20	80	170	320	440	575
	8	580	540	760	690	53	20	170	180	150	390	625
	9	630	560	725	630	38	10		210	230	430	850
	10	555	505	630	500	42	60	430	400	200	310	360
TOMATE	$\bar{x}$	540	483	580	497	29	76	340	330	177	181	241
PIMIENTO	$\bar{x}$	548	505	581	495	25	70	470	429	233	189	260
CEBOLLA	$\bar{x}$	585	518	643	536	38	33	174	279	247	259	384
AJO	$\bar{x}$	585	535	694	603	40	29	245	273	337	357	560

\* 1 : verde claro 2 : normal 3 : verde oscuro

CRECIMIENTO DE TOMATE  
- SAN JOSE - FLORIDA)

COLOR DE SUELO	TIPO DE SUELO	7/3/80					27/3/80					
		ALTULA DE PLANTA	Nº DE HOJAS	Ø DE TALLO	COLOR DE HOJAS	PESO DE PLANTA	ALTULA DE PALNTA	Nº DE HOJAS	Ø DE TALLO	COLOR DE HAJAS	PESO DE PLANTA	
GRIS OSCURO	LIMO	174 <sup>cm</sup>	48	33 <sup>mm</sup>	18	36 <sup>g</sup>	47 <sup>cm</sup>	113	86 <sup>mm</sup>	20	51 <sup>g</sup>	
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	144	48	31	20	28	52	108	62	20	49
GRIS OSCURO	LIMO	LIMO	137	57	33	20	36	46	110	79	20	40
MARRON CLARO	LIMO	LIMO	192	52	35	20	48	56	113	91	20	55
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	156	44	35	20	28	59	110	81	20	58
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	117	42	27	20	24	49	93	74	10	38
MARRON CLARO	LIMO	LIMO	200	52	38	20	56	57	113	83	20	58
GRIS OSCURO	LIMO	LIMO	197	52	38	16	52	55	115	82	20	47
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	168	48	35	22	36	41	110	75	20	29
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	164	46	25	20	28	50	110	76	20	48
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	154	48	33	20	34	70	120	98	10	79
MARRON CLARO	LIMO	LIMO	142	46	32	20	28	63	103	95	10	54
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	180	48	33	20	28	63	113	92	10	57
MARRON CLARO	LIMO	LIMO	164	50	35	20	38	60	120	86	20	62
MARRON	LIMO	LIMO	192	56	37	20	48	55	110	70	10	35
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	185	48	36	14	14	67	120	90	10	65
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	205	56	37	20	50	64	115	85	20	69
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	236	62	42	20	72	86	128	79	18	98
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	187	53	36	17	47	79	125	85	10	77
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	173	48	33	20	36	67	115	84	10	61
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	261	64	40	20	70	69	128	80	20	71
GRIS OSCURO	LIMO	LIMO	154	50	35	18	40	63	108	83	20	57
NEGRO	ARCILLA	LIMO	308	66	46	20	114	88	130	89	20	91
MARRON CLARO	LIMO	LIMO	251	58	41	18	74	70	118	81	15	70
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	253	60	42	18	72	67	123	85	20	87
NEGRO	ARCILLA	LIMO	254	62	44	26	88	75	125	81	20	89
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	206	54	38	20	52	70	123	83	20	84
MARRON OSCURO	ARENA	LIMO	236	64	40	24	70	87	120	95	20	102
GRIS OSCURO	ARCILLA	LIMO	294	66	45	20	104	87	128	86	20	97
MARRON CLARO	ARENA	LIMO	291	64	45	20	96	67	123	71	20	71
NEGRO	ARCILLA	LIMO	207	68	41	20	96	71	123	85	20	65
GRIS CLARO	ARCILLA	LIMO	252	64	39	24	80	54	118	78	20	50
NEGRO	ARCILLA	LIMO	306	72	47	20	128	75	130	84	20	66
MARRON OSCURO	LIMO	LIMO	262	66	41	18	88	73	120	78	22	64
			162(100)	49(100)	34(100)	20	38(100)	51(100)	109(100)	79(100)	19	47(100)
			169(104)	49(100)	33(97)	19	31(82)	61(120)	114(105)	87(110)	13	57(121)
			222(137)	57(116)	39(115)	19	63(166)	73(143)	121(111)	84(106)	17	75(160)
			256(158)	64(131)	46(135)	21	87(229)	73(143)	123(113)	83(105)	20	78(166)

TABLA No. 2 COSECHA

DE TOMATES

TRATA MIENTOS	27 / 2 / 80				18 / 3 / 80				
	ALTURA de PLANTA	Na de HOJAS	φ de TALLO	PLANTAS CON VIRUS	ALTURA de PLANTA	Na de HOJAS	DIAMETRO de TALLO		
							PARTE INFERIOR	PARTE MEDIA	PARTE SUPERIOR
(cm)	(mm)	(%)	(cm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	(mm)	
B I 2 α	445	114	68	0	780	169	88	89	72
B I 1 α	446	113	72	0	816	177	97	90	7.6
B I 1 β	428	114	66	0	740	162	99	85	88
B II 2 α	478	114	66	0	907	181	99	96	95
B II 1 α	441	121	69	0	923	184	95	91	91
B II 1 β	440	110	60	0	842	172	104	92	88
A I 2 α	412	130	84	20	763	188	115	122	114
A I 1 α	364	120	95	30	725	170	123	154	128
A I 1 β	326	120	116	60	620	164	139	126	103
A II 2 α	474	128	109	10	843	189	140	153	138
A II 1 α	448	126	111	30	846	187	133	141	113
A II 1 β	420	126	123	20	936	186	143	17.6	127
̄ X B I	440	114	69	0	779	169	95	88	79
̄ X B II	453	115	65	0	891	179	99	93	91
̄ X A I	367	123	98	55	703	174	126	134	115
̄ X A II	447	127	114	30	875	187	139	157	126

PLANTAS CON VIRUS	16 / 4 / 80							PLANTAS CON VIRUS
	ALTURA de PLANTA	Na de HOJAS	φ de TALLO		DERO de HOJAS	PESO de TALLO	PLANTAS CON VIRUS	
			PARTE INFERIOR	PARTE MEDIA				
(%) 2)	(cm)	(mm)	(mm)	(mm)	(%)	(g)	(%) 2)	
30 07	104	180	103	98	275	95	90 22	
50 13	107	193	111	111	323	114	100 25	
60 12	84	168	120	92	202	81	100 32	
10 03	111	207	114	109	405	119	90 19	
20 03	120	199	110	101	352	107	80 21	
20 06	120	192	117	119	302	102	40 16	
80 21	98	207	118	134	443	149	90 23	
70 21	91	170	121	150	425	152	90 35	
80 26	93	132	153	155	364	136	100 40	
50 15	104	157	130	156	470	190	90 30	
70 18	107	173	140	151	491	195	90 31	
40 10	122	186	154	183	800	280	80 30	
47 11	98	180	111	100	267	97	97 26	
17 04	117	199	114	110	353	109	70 19	
77 23	94	170	131	146	410	146	93 33	
53 14	111	172	141	163	587	222	87 30	

1) FECHAS DE TRASPLANTE : A = 4 / 2 / 80  
B = 26 / 2 / 80

DOTACIONES DE AGUA : I = 8 l / planta  
II = 16 l / planta

ALTURAS DE CAMELLON : 1 = 15 cm  
2 = 30 cm

METODOS DE TRASPLANTE: α = con pau de tierra  
β = a raiz desnuda

2) GRADO DE ENFERMEDAD : 0 → 1 → 2 → 3 → 4  
SIN ATAQUE  
VIRUS GRAVE

## S U M A R I O

- 1.- Se estudió la influencia de dos fechas de trasplante, dos alturas de camellón, dos métodos de trasplante y dos detaciones de agua sobre el crecimiento de tomates.
- 2.- El ciclo del cultivo fue del 2 de febrero al 16 de abril, y en ese período se registraron 400 mm. de lluvia. Esa cantidad fue mucha para tal periodo.
- 3.- El peso fresco de tallo y hoja (al 16/4/80) fue superior para aquellas plantas con 30 días de almácigo. A su vez, tanto para las plantas con 30 días de almácigo como para las que tenían 50 días de almácigo, el peso fresco de tallo y hojas fue superior en aquellas plantas regadas con 16 lt. de agua por planta con relacion a aquellas plantas regadas con 8 lt. de agua por planta.
- 4.- El mayor peso fresco de frutos se obtavo en las plantas con 30 días de almácigo y 16 lt. de agua por planta, siguiéndole las plantas con 50 dias de almácigo y 16 lt. do agua por planta. En orden decreciente le seguían las plantas con 30 días de almácigo y 8 lt. de agaa por planta y posteriormente las plantas con 50 dias de almácigo y 8 lt. de agua por planta.
- 5.- No hubo efecto de las difrentes alturas de camellón sobre el peso verde de tallo y hoja y tampoco sobre el peso verde de fratos.
- 6.- El sistema de trasplante a raíz desnuda (tradicional en Uruguay), debe realizarse en plantas jóvenes y con un buen suministro de agua. De esta forma no existen diferencias con el trasplante "con pan de tierra". Si

el trasplante a raíz desnuda se realiza en plantas de mayor edad y no se le suministra buen riego, no tendrán un óptimo desarrollo.

7.- Es sumamente importante realizar un efectivo control de trips fundamentalmente en las primeras etapas del desarrollo de las plantas y también cuando ellas están en la mitad de su desarrollo.





7  
8  
9  
10