

南部 施設園藝地帶의 主要病 發生生態에 관한 研究*

崔 震 植** · 朴 昌 錫**

Occurrence of Major Diseases in Vegetables Growing under the Furnihsed Condition in Southern Part of Korea

Jin-Sik Choi* and Chang-Seuk Park*

ABSTRACT

The study was conducted to obtain the basic information on the diseases epidemics of vegetable crops grown in Namji, Jinju, Gimhae and Suncheon under the extremely varied and specified conditions, plastic film house. The disease survey was conducted from the end of April, 1981 to April 1982.

Leaf mold and late blight were serious foliar disease in tomato during the seedling stage, especially when the infected seeds were sown. The diseases increased rapidly 35 days after seeding.

In both continuous cultivation of cucumber and rotation with upland crops, incidence of Fusarium wilt was severe while incidence of the disease was negligible in cultivations after paddy rice or grafting on pumpkin. Downy mildew of cucumber was severe in Jinju and Suncheon area, however, it was not so serious in Namji area where the growing season of cucumber was unfavorable for the maximum disease incidence. Cucumber mosaic virus disease was prevalent in the areas surveyed and the disease incidence was increased rapidly after June. Powdery mildew prevailed at the early stage of cucumber growth after transplanting in Namji area.

Root rot and wilting caused by *Phytophthora capsici* was the most destructive disease in pepper grown under the vinyl house, especially in Namji and Jinju area where the pepper has been cultivated intensively. The Phytophthora attacked most parts of young plants during the winter time and then induced crown rot on the adults plants. Cultivation of pepper in vinyl house was almost impossible because of the Phytophthora disease by the end of June.

Virus diseases to tomato plants were prevalent throughout the surveyed area and the damage was also severe. In Jinju and Gimhae area leaf mold and late blight showed high infection rate in tomato during the harvest time.

緒 論

우리나라 南部地方의 施設園藝는 金海, 南旨, 晉州,

順天 等地를 中心으로 團地가 造成되 있으며 地圖上으로 보면 南部地方을 連結하는 비닐하우스 벨트를 이루고 있다.⁶⁾ 이 地域의 施設園藝 面積은 每年 增加되고 있으며 앞으로도 계속 늘어날 展望이다¹⁾.

*이 論文은 1981年度 文敎部 學術研究 助成費에 의하여 研究되었음.

**慶尙大學校 農科大學 植物保護學科(Dept. of Plant Protection, College of Agriculture, Gyeongsang Univ., Jinju 620 Korea)

비닐하우스內的 作物 栽培環境은 露地와는 전혀 다르며 地域에 따라 심어지는 栽培者에 따라 상당한 差異를 보이고 있다⁽⁶⁾. 環境이 달라 짐에 따라 年中 病的 發生樣相도 다르고 被害를 주는 病的 種類도 露地와는 다르다^(2,11).

露地에 培養되는 菜蔬作物의 病에 관한 研究는 많으나^(3,5,7,10) 비닐하우스에서 發生되는 病에 관해서는 그리 많지 않다^(1,2,4,11). 李等⁽¹¹⁾은 南部地方의 施設菜蔬에 發生하는 病的 種類와 發生率을 報告 하었는데 이는 作物이 栽培되고 있는 全生育期間 동안 調査된 것이 아니고 5월부터 6월까지의 調査 結果이었다. 따라서 幼苗期의 病이나 調査期間 前後의 問題되는 病은 언급되지 않고 있다. 施設園藝의 病에 관한 報告는 實際 調査成績을 토대로 한 것 보다는 文獻 調査에 의한 論考가 많다^(1,4,8,12,13). 李等⁽⁹⁾은 우리나라에서 생산되는 菜蔬種子의 種子 傳染性 糸狀菌을 報告한 바 있으나 이들 중 어떤 것이 實際 栽培에서 얼마만큼 問題되는 지에 관해서는 아직 報告된 바 없다.

著者들은 南部地方 비닐하우스 地帶의 多樣한 環境 條件 아래서 栽培되고 있는 오이, 고추, 토마토, 가지, 상치, 호박 등의 菜蔬作物에 대하여 種子에서부터 收穫期까지 全生育期間 中 問題視되고 있는 病的 種類와 年中 病 發生樣相을 調査하고 集約的인 栽培方法에서 오는 病과 連作으로 因하여 問題가 되는 土壤傳染性病

에 對한 生態學的인 資料를 얻고자 本 研究를 始作 였으며 4月末부터 12月末까지 얻은 일부 成績은 報⁽²⁾로 發表한 바 있다.

材料 및 方法

南部 施設園藝地帶의 中心을 이루고 있는 慶南의 海地域, 昌寧의 南旨地域, 晉州地域 그리고 全南의 州를 包含한 順天地域을 對象으로 하였다. 4個地: 다 3個地點을 擇하고 各地點마다 3個所 以上の 하우스를 選定해 두고 1981年 4月末부터 1982年 4) 까지 調査하였다.

1. 南部施設菜蔬地帶의 栽培類型에 관한 調査

病에 관한 調査研究에 앞서 先行 調査對象으로 各區域에 있어서 主要施設菜蔬作物의 栽培類型을 季節別로 調査하였다. 各區域에 있어서 代表的이라고 생각되는 作物과 그들의 輪作關係를 類型別로 調査하였다.

2. 幼苗期 病害調査

育苗方法 苗床條件 및 栽培環境을 파악하고 育苗期別로 播種直後부터 調査하였으며 1次 또는 2次假植한 苗를 對象으로 비닐하우스內的 育苗뿐만 아니라 露地의 텃밭栽培묘도 調査하였다. 토마토 오이 고추 등 主要菜蔬를 對象으로 發病株率을 調査하였다. 罹病植物體와 土壤을 採取하여 實驗室에서 病菌을 分離同定

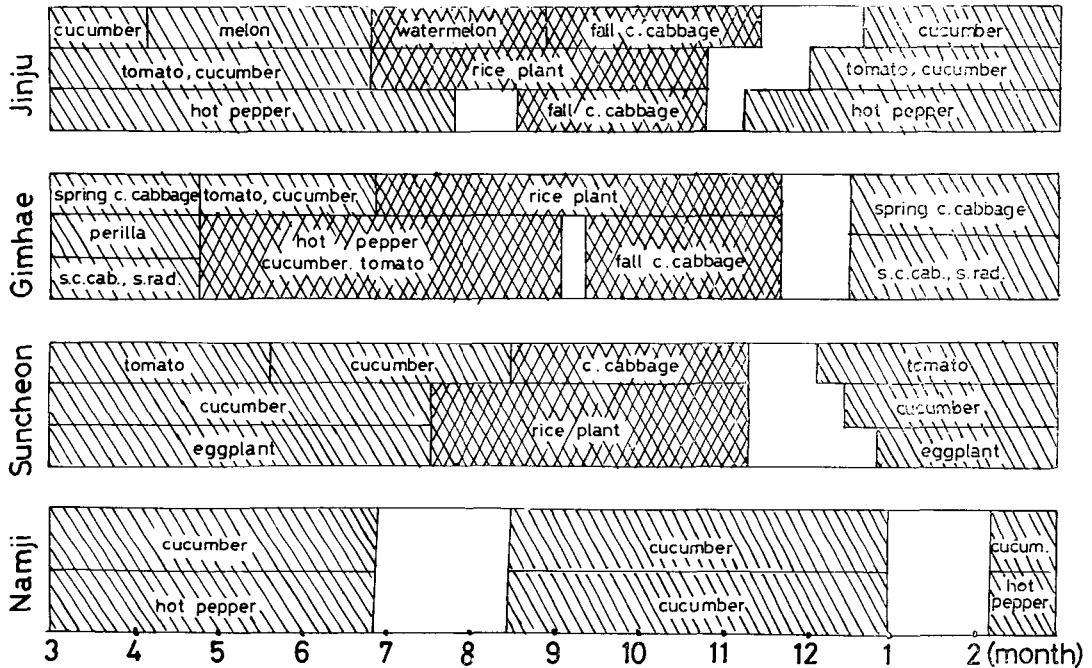


Fig.1. Crop rotation patterns of vinyl house farming in the southern parts of Korea

crops growing under the vinyl house
 crops growing uncovered
 No crops C: Chinese S: Spring

하였다.

3. 施設内 菜蔬作物의 病害調査

비닐하우스內에 있어서 菜蔬作物의 定植 直後부터 收穫末期까지 生育段階別로 主要病의 發生率을 調査하였고 栽培環境과 耕作方法에 따른 病의 發生消長을 分析하였다.

四季節을 通하여 連續栽培되고 있는 오이 고추 토마토는 全生育期間을 通하여 調査하였으며, 잎에 發生하는 病의 경우는 病斑面積率을, 줄기 또는 뿌리에 發生하는 病과 바이러스病은 發生株率을 算出하여 比較하였다.

主로 病徵에 의한 圃場調査를 하는 한편 罹病植物體와 土壤試料를 採取하여 實驗室에서 病原菌을 分離同定한 후 病名을 決定하였다.

結果 및 考察

1. 南部施設菜蔬地帶의 栽培類型

南部施設園藝地帶의 菜蔬栽培類型을 地域別 季節別로 調査하여 그 代表的인 作物의 輪作關係를 整理한 結果는 Fig. 1과 같다.

비닐하우스栽培期間에 있어서 主된 作物을 보면 晉州에서는 오이 토마도 고추가 主宗을 이루고 있으며, 金海에서는 봄배추 봄무우가 많고, 順天에서는 오이 토마토외에 가지가 主要作物임을 보여주고 있다(Fig. 1). 한편으로 이들 地域은 連作體系도 있으나 大部分이 水稻作과 輪作하고 있음을 볼 수 있었다.

그러나 上記의 地域과는 달리 南嶺에서는 오이 고추가 主宗을 이루고 있으며 特別히 大部分의 圃場이 固定施設로서 連作하고 있음을 알 수 있었다.

2. 幼苗期 病害

苗袋에서의 幼苗는 集約的으로 管理되고 있으며 外部로부터 汚染을 比較的 잘 遮斷시키고 있는 實情이다. 따라서 비닐하우스 菜蔬栽培에 있어서 幼苗期病害는 크게 문제되지 않고 있다.

토마토에 있어서 幼苗期의 잎에 發生하는 *Cladosporium fulvum*에 의한 잎곰팡이병과 *Alternaria solani*에 의한 점동근무늬병 등의 斑點性病에 관하여 發病株率을 播種後부터 80일까지 經時的으로 調査한 結果는 Fig. 2와 같다.

토마토는 播種後 30日과 55日頃에 1,2次 假植을 하고 75日頃에 定植을 하는데 Fig. 2에서 보면 1次와 2次 假植때에 斑點性病은 10%에서 30% 程度로 急増하고 계속하여 定植時에는 80% 前後로 蔓延되어 있었다. 이것은 假植時에 罹病株를 除去하고 藥劑에 의한 防除를 實施하여야 함을 보여주고 있다. 한편으로 이러한

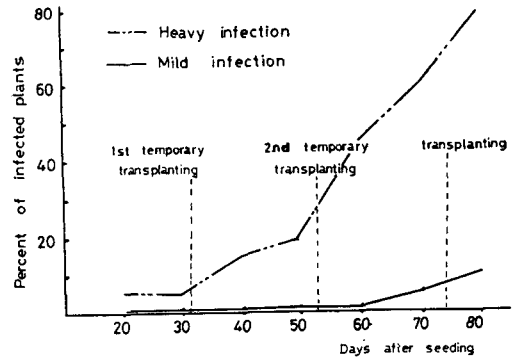


Fig. 2. Increment of leaf spot disease of tomato seedlings growing under the vinylhouse condition

幼苗期病의 放置는 本圃에서의 계속적인 發病을 招來하고 本病으로 말미암아 藥劑散布回數가 增加하고 있음을 現地圃場에서 볼 수 있었다.

고추의 疫病이나 토마토의 시들음병, 오이의 덩굴조깅병 등의 土壤傳染性病害는 地域에 따라서 상당한 被害를 주고 있었다⁽²⁾. 이러한 病害들은 種子消毒을 하거나 土壤傳染源을 効果的으로 除去하지 않고서는 防除가 곤란하며, 苗袋에서 幼苗의 健全한 管理가 本圃에서 病의 被害를 줄일 수 있는 捷徑이라는 점을 고려할 때 幼苗管理에 特別한 配慮가 있어야 겠다.

3. 오이의 病

本調査 結果에 의하면 비닐하우스에 栽培되는 오이의 病 중에서 가장 發生이 많았던 것이 露菌病이었고 바이러스病, 덩굴조깅병, 흰가루병, 그늘음병 등이 그 다음 順位였다(Fig. 3). 이들 病의 年中 發生推移를 보면 Fig. 3과 같다. 露菌病은 4月末부터 發生되어 6月下旬까지 계속 증가되어 7月以後에는 하우스內 오이의 露菌病이 平均 70%에 달하였다. 南嶺地域의 오이 抑制栽培는 8月中旬 頃부터 시작되는데 露菌病은 8月下旬부터 發生하여 9月中旬까지 多少 增加되다가 그

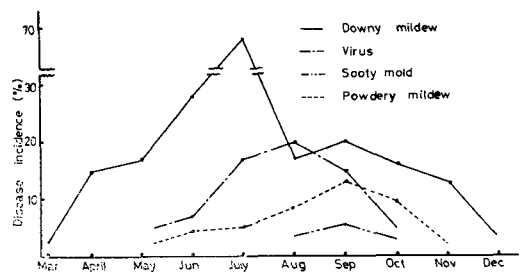


Fig. 3. Seasonal fluctuation of foliar disease of cucumber growing under the vinyl house condition

後에는 점차 減少되었다. 11月 以後부터 栽培하는 오이에서는 露菌病 發生이 거의 없었으며 이듬해 3月中旬 頃부터 약간씩 發生되어 4月中旬이 되면 病斑面積率이 10~15%에 達했다.

오이 바이러스病은 6月上旬부터 發病率이 增加되어 1월까지 계속되다가 그後에는 急激히 減少되었다. 이 時期는 진딧물의 活動도 많고 周邊에 作物이 多樣하게 재배되며 하우스內 溫度와 濕도를 調節하기 위하여 換氣窓을 열어 놓는 時間이 많기 때문인 것으로 推定된다.

오이 덩굴쪄김병은 季節에 관계없이 하우스에 定植한지 1個月 前後해서 나타나는데 接木栽培나 畚輪作栽培에서는 發病株率이 1% 미만이었지만 田作物과 輪作했던 곳은 平均 21%에 이르고 오이를 連作한 밭의 경우는 最高 79%의 發病率을 보였다(Fig. 4). 오이의 덩굴쪄김병은 露地나 하우스 栽培를 莫論하고 큰 被害를 주는 病인데⁸⁾ 南嶺地域은 하우스 오이를 全部 호박에 接木하여 栽培하고 있었으며 其他地域도 接木栽培거나, 畚裏作栽培가 大部分이었다. 順天地域과 晋州一部에서 밭작물과 輪作하거나 오이를 連作하는 곳이 있었다. 土岐¹⁴⁾는 오이류 채소를 接木栽培 했을 때 砵木의 種類에 따른 生育程度 및 病抵抗性에 關한 研究結果를 綜合 報告한 바 있으나 우리나라에서는 아직 없다. 接木한 오이에서도 덩굴쪄김병이 發生되는 경우가 있는데 이것은 接木部位의 오이에서 發生된 不定根(Fig. 5)이 表土에 着根하여 病原菌이 不定根을 通하여 侵入한 것이다. 이러한 被害를 防止하려면 接木位置가 地上部로부터 10cm 程度 이상되어야 하며 不定根을 철저히 제거해야 할 것이다.

오이 흰가루병은 봄철 栽培時는 收穫末期인 6月中旬以後에 5% 内外의 病斑面積率을 보이지만 抑制栽培의 경우는 移植 直後부터 發生되어 9월까지 계속 增加되다가 그後에는 減少된다. 그을음병은 南嶺地域에서

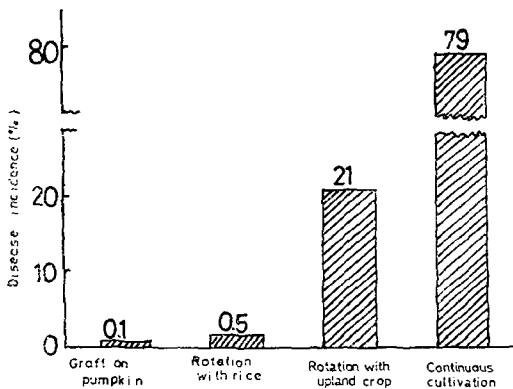
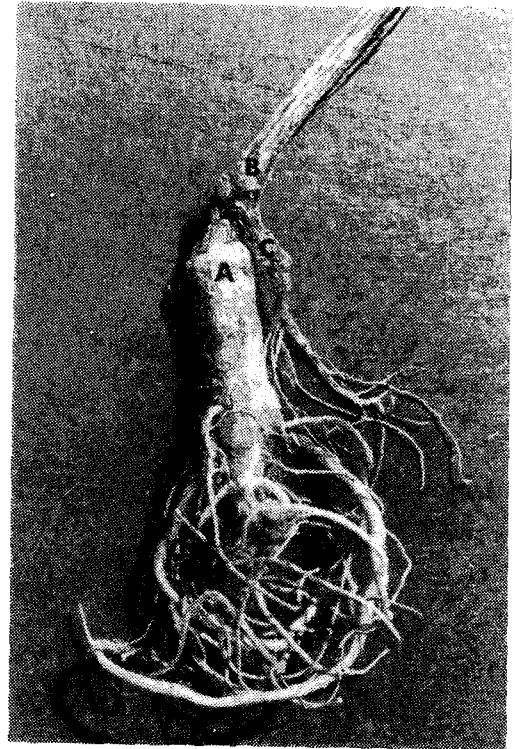


Fig. 4. Infection rate of fusarium wilt of cucumber with difference of cultivation methods



A: Pumpkin root stock

B: Cucumber stem

C: Adventitious roots from cucumber stem

Fig. 5. Adventitious roots developed from cucumber stem grafted on pumpkin root stock

排水가 不良하고 初期生育이 나쁜 하우스에서 많이 生하였으나 곧 回復되었다.

겨울동안 비닐하우스에서 栽培되는 오이의 病은 問題되는 것이 없었으나 二重덮개 栽培의 경우 畚裏作에서 排水不良과 過濕으로 甚히 잣빛곰팡病과 菌核病이 發生되었다.

4. 토마토의 病害

토마토의 栽培時期와 樣式은 地域에 따라 農家에 라 비닐하우스마다 크게 달랐다. 특히 토마토를 많 栽培하는 晋州地域과 金海地域에서는 이러한 現象 뚜렷하였다(Fig. 2). 이러한 이유로 病害發生에 關한 一定한 基準으로 地域間 또는 季節別로 比較하기가 難하였다. 따라서 本 調査에서 本格的 收穫期인 5月末에 調査한 成績을 比較하였다(Table 1).

토마토에 發生되고 있는 바이러스病은 TMV, CMV, PVY 등 여러가지 바이러스가 單獨 또는 複合的으 感染되어 있으므로¹⁵⁾ 그 症狀이 매우 多樣하였으며 따른 被害率도 크게 달랐다. 本 調査에서는 典型인 病徵에 의한 圃場調査만 하였다. 토마토의 바이러스病은 全調査地域에서 모두 심하게 나타났으며 특

Table 1. Diseases occurring on the tomatoes grown under the vinyl house at the end of May

Regions	Infection rates of diseases(%)					
	Virus	Bacterial wilt	Leaf mold	Early blight	Gray mold	Others
Jinju	42.0	0.5	20.0	0.1	5.5	4.5
Suncheon	30.0	1.5	7.5	0.5	2.0	2.0
Gimhae	55.0	0	15.0	1.0	4.0	1.0
Namji	25.0	0	5.0	0	2.0	5.7

토마토 連作地帶이면서 十字花科菜蔬를 같은 期間에 많이 栽培하는 晋州와 金海地域에서 發病株率이 各各 42%와 55%로서 發生이 많았다(Table 1).

한편으로 露地栽培에서 問題되고 있는 꽃마름병이나 接중근무늬병은 크게 問題되지 않으나 種子로부터 感染되어 幼苗期부터 發生하는⁽²⁾ 잎곰팡이병(병원균: *Cladosporium fulvum*)의 發病葉面積率이 晋州와 金海에서 各各 20%와 15% 로서 심하였다.

토마토의 꽃, 열매, 잎, 줄기 등에 發生하는 잿빛곰팡이병(병원균: *Botrytis cinerea*)도 連作地帶인 金海나 晋州의 비닐하우스에서 4~5.5%의 發病面積率을 보였다. 이에 대하여 토마토의 栽培面積이 많지 않은 南湄에서는 이 병의 發生도 2%로 낮았다.

5. 고추의 病害

施設園藝地帶의 고추栽培는 他作物과는 달리 作期가 比較的一定하여 대체로 11月初旬에 播種하여 12月中旬부터 移植하고 2月初旬 頃부터 收穫하는 栽培型이 가장 많았다(Fig. 1).

고추를 많이 栽培하는 地域은 南湄와 晋州近郊인 翠山인데 특히 南湄에서는 90%以上の 비닐하우스에서 고추를 栽培하고 있었다²⁾.

그고추栽培期間을 통하여 主要病害의 發生狀況을 整理하여 Fig. 6에 나타내었다.

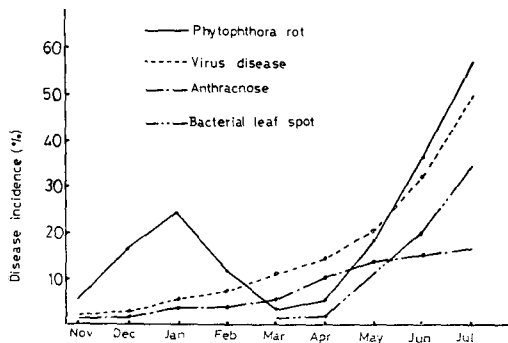


Fig. 6. Seasonal fructuation of disease incidence occurred on hot pepper growing under the vinyl house condition

고추栽培에서 가장 問題되고 있는 病은 *Phytophthora capsici*에 의한 疫病으로 고추栽培의 成敗를 가름하고 있었다. 이 病은 土壤傳染性病으로 지금까지 뚜렷한 防除藥劑의 開發이나 抵抗性品種의 普及이 되지 않고 있는 實情이다. 이 病의 季節別 病害發生을 보면 幼苗期인 11월부터 始作하여 12월에 急速히 增加되어 1월에 絶頂에 달하였다(Fig. 6). 이 時期는 外氣溫度가 一年중 가장 낮은데다가 고추의 抵抗力도 弱하기 때문에 罹病株는 全體가 시들어 버리며 잎의 病徵도 빠른 速度로 進展되었다. 1월부터 2월에 罹病株를 除去하고 난 나머지 健全株들은 3月以後에 氣溫이 上昇하면서 고추의 뿌리와 줄기 등이 旺盛하게 자람에 따라 病徵은 나타나지 않지만 5月以後에는 病原菌이 地際部를 서서히 侵入하기 始作하여 또 다시 포기 전체가 시드는 病徵이 현저히 많이 나타났다(Fig. 6). 결국 이 병이 進展됨으로써 고추栽培는 7월을 넘기기 어렵게 되는 實情이었다.

冬季間에 發生되는 炭疽病과 바이러스병은 그다지 問題되지 않았으며 5月以後에 바이러스병이 急激히 늘어 났으며 氣溫이 上昇함에 따라 細菌性斑點病도 發病株率이 높아졌다.

6. 其他作物的 病害

本 研究에서 調査된 施設園藝作物으로는 上記의 오이, 토마토, 고추以外에 호박, 가지, 메론, 상치, 배추 등이었으며 이들 역시 栽培方法이나 栽培時期가 매우 多樣하였고 地域에 따라서 栽培作物도 多樣하였다(Fig. 1).

이들 作物에 發生하는 病은 種類도 적었고 發病率도 낮았다. 특히 호박이나 가지는 거의 病에 대한 걱정없이 栽培되고 있었다. 다만 收穫末期에 호박의 경우 잎에 斑點病이 部分的으로 심하게 發生되었고, 흰가루병이나 노균병등도 약간 發生하였다.

가지에는 地域에 따라 *Fusarium oxysporium*에 의한 시들음병이나 *Pseudomonas solonacearum*에 의한 꽃마름병이 發生되었다. 특히 15年間 가지를 栽培한 全南 昇州의 금평마을에서는 시들음병의 發生이 많았다.

晋州地域에서 많이 栽培되고 있는 하우스메론은 大

部分 논에서栽培되고 있어 그다지 심하지 않지만 *Fusarium oxysporium*에 의한 덩굴쪓김병이一部發生되고 있었다. 호박을 壟木으로 接木栽培를 하는데 接木部位에서 메론의 뿌리를 자르지 않고 放置한 圃場에서 심한 發病株率을 보였고 더욱이 連作圃場에서는 매우 심하였다.

비닐하우스內에서 상치栽培는 單作보다 다른 作物이 심겨진 空地에栽培되는 것이 많았고 高溫期에 *Sclerotinia*에 의한 菌核病과 細菌에 의한 무름병이 部分的으로 發生되었으며 노균병도 있었다.

摘 要

南部施設園藝地帶의 中心을 이루고 있는 金海 南旨 晉州 順天 등 4個地域을 對象으로 1981年 4月末부터 1982年 4月末까지 비닐하우스에서栽培되고 있는 主要 菜蔬에 發生되는 病的 種類와 發生率, 傳染經路, 發病 環境 등을 作物別 生育期別로 調査하여 다음과 같은 結果를 얻었다.

토마토의 잎곰팡이병과 겹등근무늬병은 幼苗期에 가장 被害를 주는 病으로 罹病 種子를 播種한 경우는 播種後 35日부터 급격히 病勢가 進展되었다.

오이의 덩굴쪓김병은 接木栽培나 畝轉換 輪作栽培時는 發病株率이 0.5% 以內였으나 田作物 輪作地는 平均 21% 오이 連作인 경우는 最高 79%에 달하였다.

오이 露菌病은 4월부터 8月末까지 發生이 심한데 晉州와 順天 地域에서 被害가 컸고 抑制栽培를 主로하는 南旨에서는 이 病的 被害가 적은 反面 8月 以後에 흰가루病的 發生이 많았다. 오이·모자익 바이러스病은 모든 調査地域에서 많이 發生되었는데 6月 以後 급격히 발생이 증가되었다.

고추에 가장 被害가 큰 病은 *Phytophthora capsici*에 의한 疫病으로 12월부터 1月사이에 큰 피해를 주었으며 그후 점차로 減少하여 3月 頃부터 地際部를 加害하여 5月 以後에는 이 병에 의한 枯死率이 急激히 增加되었다.

토마토의 바이러스病은 全地域에서 심하게 發生하였으며, 토마토 連作栽培地域인 金海, 晉州地域에서는 잎곰팡이병 및 잿빛곰팡이병 등 잎에 發生하는 病이 많

았다.

引用文獻

1. 曹鍾澤. 1976. 우리나라 施設園藝의 病害 現況: 그 防除對策 및 問題點. 韓植保護誌 15: 213-219.
2. 崔震植, 朴昌錫. 1982. 비닐하우스內 菜蔬作物의 生育期別 病發生生態에 관하여. 慶尙大 論文集(農系篇) 21: 87-93.
3. 鄭鳳朝, 朴海哲. 1975. 韓國의 오이·모자익 바이러스의 기주범위에 관한 연구. 韓植保護誌 14: 185-192.
4. 정희돈. 1981. 오이, 고추 시설재배의 主要病狀 病徵과 防除對策. 農藥과 植物保護 12: 58-65.
5. 姜光윤, 최정일, 나용준. 1973. 우리나라에 발하는 고추·바이러스의 分離 同定. 韓國園藝學誌 13: 35-43.
6. 姜淮, 嚴聖均, 朴重春. 1975. 南部地方 施設園藝의 類型과 그 栽培環境에 관한 研究. 第一報. 施設類型에 대하여. 慶尙大附設 農資原研究所報 9: 55-64.
7. 金炳洙, 鄭鳳朝, 李恩升. 1975. 고추·疫病的 發生消長과 品種抵抗性에 관한 研究. 韓國園藝學誌 16: 214-219.
8. 金基淸, 曹鍾澤. 1979. 菜蔬의 病. 韓國植物保護學會 15週年紀念論考. 85-97.
9. 桂琦一. 1971. 植物의 疫病. 成文堂, 新光社. 東京.
10. 李斗珩, 韓東旭. 1975. 한국산 채소종자의 種子傳染性 病原 系狀菌에 관한 조사. 서울農業大學 論文集 49-56. pp.
11. 이기성, 최승락. 1977. 주요시설원에 실태조사. 경남진흥원 시험연보. 405-416.
12. 高橋和彦, 西泰道. 1977. 施設野菜의 生理障害. 豊山漁村文化協會. 東京.
13. 竹內昭士郎. 1980. 野菜의 連作と土壤病害. 農業および園藝 55: 149-154.
14. 土岐知久. 1980. どり科野菜의 接ぎ木栽培. 農業および園藝 55: 185-191.