

五、病害防治及相關研究

(一) 高粱麥角病之調查及防治

高粱麥角病於本場試驗田觀察，麥角病持續發病，且低溫及降雨為影響本病發生之重要因子，低溫時可在罹病穗上發現菌核，人工無法培養子實體之產生，田間寄主調查於几內亞草、巴拉草、大理草及吉利草上發現麥角菌感染病徵，測定不同麥角菌之病原性時皆能感染高粱，而人工接種 53 種禾本科植物，則只在珍珠粟及強生草上為害。理化因子對麥角菌生長影響之實驗中發現，菌絲生長及產胞適溫皆在 24-28℃，菌絲生長及孢子發芽能力在 -10bar 水勢下最好，但在 -60bar 以下則皆無法生長；而在光照情形下對麥菌菌絲生長，孢子發芽及產胞能力皆有影響在有照光情形下，菌絲生長較快，大孢子的生成量比黑暗培養的量高，小孢子則以黑暗處理培養者高，總生成量於黑暗中培養高於照光者。菌體添加 0.5% 酵母精生長情形即有顯著增加的現象，適宜菌絲生長的 Ph 值在 6.5~7 之間。測試 16 種碳素源，發現高粱麥角菌菌絲生長對蔗糖的利用效果最佳，有機態氮利用效果比無機態氮好，碳氮比在 60 時最適高粱麥角菌生長。以 SEM 觀察侵染過程，發現麥角菌除侵入柱頭外，並有貫穎片及葉表之現象。利用雙層式(DAS-ELISA)及間接式(ID-ELISA)醇連抗體偵測高粱麥角菌，利用此法可區分麥角菌菌系及其它微生物，以幾內亞草上所分離到之菌菌株讀值最高。利用前法偵測高粱麥角菌，發現以偵測種子中夾雜的麥角菌效果最好；而病穗及土壤中所夾雜的麥角菌，只在高量(108Spore / ml 孢子量)偵測效果較佳，利用免疫螢光抗體標誌則可區分不同的菌系，並且對高粱麥角之孢子及菌絲有極高之靈敏度，可應用在田間偵測上使用。篩選拌種用藥劑，選取得 23%Folicur 乳劑對麥角菌絲有抑制生長作用但屬靜菌作用。80%TMTD 可濕性粉劑，則為殺菌作用。



圖一、不同麥角菌寄主

- | | |
|--------|-------------|
| a.高粱 | d.大理草 |
| b.几內亞草 | e.吉利草 |
| c.巴拉草 | f.珍珠粟(人工接種) |



圖二、高粱麥角菌菌核之觀察

- | | |
|-------------|-----------|
| a.高粱麥角病罹病株 | d.菌核之切片 |
| b.菌核在穗上形成 | e.f.菌核之發芽 |
| c.菌核與正常種子比較 | |

表一、高粱採種田麥角菌寄主之調查

Table 1. List of herbaceous plant species surveyed for the occurrence of ergotdisease during 1990-1993.

Gramineous plants	Chinese name	Honey-dew produced
<i>Avena fatua</i>	野燕麥	—
<i>Axonopus compressus</i>	地絨草	—
<i>Brachiaria plantaginea</i>	臂形草	—
<i>mutica</i>	巴拉草	+
<i>subquadrifaria</i>	四生臂形草	—
<i>Bromus cathartica</i>	大扁雀稗	—
<i>Cenchrus ciliaris</i>	野生草	—
<i>echinatus</i>	蒺藜草	—
<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	—
<i>virgata</i>	虎尾草	—
<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍	—
<i>Chrysopogon aciculatus</i>	竹節草	—
<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	—
<i>plectosachyum</i>	星草	—
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	—
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	印度藍草	—
<i>Digitaria ciliaris</i>	升馬唐	—
<i>magna</i>	大絨馬唐	—
<i>radicosa</i>	小馬唐	—
<i>sanguinalis</i>	馬唐	—
<i>Echinochloa colonum</i>	芒稈	—
<i>crus-galli</i>	稗	—
<i>Eleusine indica</i>	牛筋草	—
<i>Eragrostis anabilis</i>	細魚草	—
<i>Hordeum vulgare</i>	大麥	—
<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	—
<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	—
<i>Oplismenus compositus</i>	竹葉草	—
<i>Oryza sativa</i>	水稻	—
<i>Panicum maximum</i>	幾內亞草	+
<i>repens</i>	鋪地黍	—
<i>Paspalum conjugatum</i>	兩耳草	—
<i>dilatatum</i>	毛花雀稗	+
<i>distichum</i>	雙穗雀稗	—
<i>longifolium</i>	長葉雀稗	—
<i>notatum</i>	百喜草	—
<i>orbiculare</i>	圓果雀稗	—
<i>Polypogon fugax</i>	棒頭草	—
<i>Pennisetum purpureum</i>	狼尾草	—
<i>setosum</i>	山野狼尾草	—
<i>Rhynchelytrus repens</i>	紅毛草	—
<i>Setaria faberi</i>	法氏狗尾草	—
<i>glauca</i>	金色狗尾草	—
<i>palmifolia</i>	棕葉狗尾草	—
<i>viridis</i>	狗尾草	—
<i>Sorghum bicolor</i>	高粱	+
	古柯草	+
<i>Sporobolus fertilis</i>	鼠尾黍	—
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	鈍葉草	—
<i>Triticum aestivum</i>	小麥	—
<i>Zea mays</i>	玉米	—

表二、高粱麥角菌接種試驗

Table 2. List of herbaceous plant species assayed for the susceptibility to *Sphacelia sorghi*.

Gramineous plants	Chinese name	Honey-dew produced
<i>Avena fatua</i>	野燕麥	—
<i>Axonopus compressus</i>	地毯草	—
<i>Brachiaria plantaginacea</i>	臂形草	—
<i>subguadripara</i>	四生臂形草	—
<i>Bromus cathartica</i>	大穎雀稗	—
<i>Cenchrus ciliaris</i>	野生草	—
<i>echinatus</i>	黃髮草	—
<i>Chloris barbata</i>	孟仁草	—
<i>virgata</i>	虎尾草	—
<i>Cyrtococcum patens</i>	弓果黍	—
<i>Chrysopogon aciculatus</i>	竹節草	—
<i>Cynodon dactylon</i>	狗牙根	—
<i>plectosachyum</i>	星草	—
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	龍爪茅	—
<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	印度藍莖草	—
<i>Digitaria ciliaris</i>	升馬唐	—
<i>magna</i>	大絨馬唐	—
<i>radicosa</i>	小馬唐	—
<i>sanguinalis</i>	馬唐	—
<i>Echinochloa colonum</i>	芒稷	—
<i>crus-galli</i>	稗	—
<i>Elenone indica</i>	牛筋草	—
<i>Eragrostis amabilis</i>	翅象草	—
<i>Hordeum vulgare</i>	大麥	—
<i>Imperata cylindrica</i>	白茅	—
<i>Miscanthus floridulus</i>	五節芒	—
<i>Opismenus compositus</i>	竹葉草	—
<i>Oryza sativa</i>	水稻	—
<i>Panicum maximum</i>	雜內亞草	—
<i>repens</i>	鋪地黍	—
<i>Paspalum conjugatum</i>	兩耳草	—
<i>dilatatum</i>	毛花雀稗	—
<i>distichum</i>	雙穗雀稗	—
<i>longifolium</i>	長葉雀稗	—
<i>notatum</i>	百喜草	—
<i>orbiculare</i>	圓果雀稗	—
<i>Polypogon fugax</i>	糠稷草	—
<i>Pennisetum americanum</i>	珍珠粟	+
<i>Pennisetum purpureum</i>	狼尾草	—
<i>setosum</i>	山野狼尾草	—
<i>Rhynchosytrac repens</i>	紅毛草	—
<i>Setaria faberi</i>	法氏狗尾草	—
<i>glauca</i>	金色狗尾草	—
<i>palmifolia</i>	棕葉狗尾草	—
<i>viridis</i>	狗尾草	—
<i>Sorghum bicolor</i>	高粱	+
<i>halepense</i>	強生草	+
<i>sudanense</i>	蘇丹草	—
<i>Sporobolus fertilis</i>	鼠尾粟	—
<i>Stenotaphrum secundatum</i>	鈍葉草	—
<i>Triticum aestivum</i>	小麥	—
<i>Zea mays</i>	玉米	—

表四、DAS-ELISA及ID-ELISA對高粱麥角菌偵測之結果

Spore conc. per ml	DAS	ID	Sclerotia conc.ug/ml	DAS	ID
5×10^7	0.415	1.471	500	0.348	0.880
2.5×10^7	0.381	1.324	250	0.339	0.873
1.3×10^7	0.369	1.308	125	0.308	0.856
6.3×10^6	0.317	1.299	62.5	0.299	0.837
3.1×10^6	0.281	1.292	31.3	0.287	0.711
1.6×10^6	0.271	1.157	15.6	0.262	0.642
7.8×10^5	0.259	1.154	7.8	0.221	0.577
3.9×10^5	0.236	1.052	3.9	0.200	0.414
1.95×10^5	0.221	0.994	2.0	0.195	0.292
9.8×10^4	0.225	0.885	1.0	0.165	0.253
4.9×10^4	0.205	0.717	0.5	0.155	0.192
2.4×10^4	0.195	0.414	0.24	0.121	0.127
1.2×10^4	0.165	0.227	0.12	0.101	0.105
6×10^3	0.148	0.221	0.03	0.090	0.091
3.1×10^3	0.146	0.200	0.03	0.065	0.084
1.5×10^3	0.146	0.199	0.015	0.032	0.091
CK	0.022	0.048		0.035	0.001

Concentration of anti-CST-1-IgG used for both assay was $\mu\text{g/ml}$.

Whereas enzyme conjugate used for performed DAS-ELISA and ID-ELISA

were 1/250 and 1/1000 dilution respectively. Data presented were average readings of A4054 obtained from 4 replicates.

Suspended in PBS(pH=7.4) at 1mg/ml of sclerotial and 108spores/ml .

表五、不同殺菌劑噴灑後對高粱麥角病罹病度之影響

Fungicide	罹 病 度				
23% Folicur					
4000X	11%	15%	22%	18%	
5000X	15%	18%	23%	22%	
5% Triadimefon					
1000X	8%	10%	7%	9%	
2000X	10%	9%	8%	11%	
70% Thiophanate methyl					
1000X	31%	25%	22%	26%	
2000X	32%	36%	38%	35%	
21.2% Imazalil					
500X	45%	48%	50%	56%	
1000X	51%	56%	58%	60%	
ck	70%	75%	82%	70%	

(二)抑菌介質防治番茄萎凋病

自動化環控溫室育苗所需的介質，大都從國外進口，品質優劣不一，經常攜帶萎凋病菌、立枯絲核病菌、疫病菌等病原菌，一旦發病，則病害蔓延迅速，很難防治。故開發抑病介質是防治種苗病害的重要策略之一。本試驗收集十種土壤或介質，篩選出 M2、BVB NO.4、Finnpeat 及溪湖土等四者兼具抑制番茄萎凋病及促進植株生長的功效。其中 M2、BVB NO.4 與 Finnpeat 分別由荷蘭與芬蘭進口，價格昂貴，而溪湖土有抑菌效果；但是育苗介質必需質地輕，以利機械作業，故考慮以這三種具有抑菌效果的農業資材，嘗試合成

一種重量輕，價格便宜且具抑病作用的介質。

本試驗證明 BVB NO.4，Finnpeat 與溪湖土等三種材料，按體積比 25%：25%：50%配製成 TSS-01 介質，具有較單一介質顯著抑制番茄萎凋病與增進植株發育的效果(表一)。此外，把經由 TSS-01 介質培育的番茄苗移植在病菌土時，植株感染番茄萎凋病的百分率也遠較 BVB NO.4 介質及信義土所培育者低 15%左右。

TSS-01 介質可有效抑制番茄萎凋病菌之厚膜孢子的發芽。TSS-01 介質抑制厚膜孢子發芽的能力隨酸鹼值下降而減弱。

TSS-01 介質較 BVB NO.4，Finnpeat 及溪湖土等含有複雜且豐富的微生物相。TSS-01 介質經熱蒸氣處理 0，5，10，15，20，25 與 30 分鐘後，可使抑制厚膜孢子發芽的效果逐漸喪失。將 20%溪湖土或 20%Finnpeat 加入 100 處理 30 分鐘之 TSS-01 介質後，可使 TSS-01 介質之抑菌作用回復。若在 100 處理過之 TSS-01 介質各別加入 *Trichoderma* sp. (T-20 菌株)或細菌(B-05 菌株)時，亦可使 TSS-01 介質之抑菌能力回復。綜合上述研究結果，證明 TSS-01 介質抑制番茄萎凋病菌的特性與其酸鹼值及微生物相間存在著密切的關係。

(三)園藝作物種苗(子)病害鑑定技術之研究

配合本場無病毒健康馬鈴薯種薯，自動化環控溫室種苗生產，以及蔬菜、花卉種苗(子)傳種性病害檢驗技術，研究開發各種檢定方法，以建立種苗(子)病害檢驗體系。本場今年度自動化環控溫室生產種苗，以甘藍、番茄、甜椒、洋蔥為主，針對這些作物發生之病害，進行調查、分離、鑑定，結果以立枯絲核菌(*Rhizoctonia solani*)引起之幼苗立枯病為主要病害，在甘藍、甜椒、洋蔥等幼苗均嚴重發生，而且病勢蔓延迅速，除了以寶克隆防治之外，正進行生物防治試驗。至於馬鈴薯健康種薯生期間之病毒病害管理，以酵素聯結免疫球蛋白的方法檢查馬鈴薯原原種薯 17,760 株，未有 PVA、PVS、PVX、PVY 之反應。此外，對於馬鈴薯捲葉病(Potato leaf roll virus)進行指示植物接種試驗，測試 10 種指示植物皆無病徵出現。針對百合、金花石蒜、夜來香、彩色海芋等球根花卉調查產地及本場之病害相，結果在百合上發現 Lily symptomless virus、potyvirus、Cucumber mosaic virus、白絹病、萎凋病等，金花石蒜上發現有 potyvirus、軟腐病、花薺馬等為害，夜來香上發現有 potyvirus、葉斑病等病害，彩色海芋上發現有 potyvirus，軟腐病等病害。此外，利用濕濾紙法、平板分離法、冷凍濕濾紙法、幼苗病徵診斷法比較偵測十字花科種子微生物相之效果，無論油菜上之 *Alternaria brassicae*、*A. alternata* 或是甘藍、蘿蔔、芥藍、白菜上之 *Alternaria brassicicola*、*A. alternata* 皆以 PDA 平板分離法之偵測效果最佳。

(四)進口植物之疫病、害蟲與雜草之鑑定及防疫偵測技術研究

由白菜、芥藍、甘藍、蘿蔔及油菜等五樣種子(每樣 50 公斤)，比較濕濾紙法、洋菜平板法、冷凍法與幼苗病徵檢測法對進口十字花科蔬菜種子種傳真菌檢出頻率之差異。由結果得知，對白菜與芥藍種傳 *Alternaria brassicicola*、*A. alternata* 及其它真菌之檢出率，皆以 PDA-平板法較為顯著，濕濾紙法次之。而對甘藍種傳 *A. brassicicola*、*A. alternata* 發生頻率，則濕濾紙法與洋菜平板法皆有顯著之偵測效果。對蘿蔔種傳 *A. brassicicola*、*A. alternata* 及其它真菌之偵測率，亦以 PDA-平板法最佳、濕濾紙法次之。綜合上述結果，PDA-平板法為偵測十字花科蔬菜種子種傳真菌最顯著之方法，濕濾紙法次之。此外，於 25%、95%相對濕度、每日光照與黑暗各 12 小時之培養環境下，PDA-平板法可在 5-8 天內得知結果，濕濾紙法可在 7-10 內得知結果，冷凍法與幼苗病徵檢測法

需 10-14 天方可獲得結果。因此就偵測率、偵測時效而言，PDA-平板法皆為偵測十字花科蔬菜種子種傳真菌之較佳方法，濕濾紙法次之。但 PDA-平板法之雜菌污染率也較高，種子消毒必須特別謹慎；PDA-平板法之成本在四者中最高，是值得考慮之因素。利用 PDA-平板法及濕濾紙法偵測各國進口十字花科蔬菜種子種傳真菌相，共計 159 件郵寄之十字花科蔬菜種子，包括蘿蔔、結球白菜、甘藍、芥藍、白菜、芥菜、油菜、花椰菜及青花菜等，種子上之真菌相含 *Alternata alternata*, *A.brassicicola*, *A.raphani*, *Alternata* sp., *A.brassicae*, *A.longipes*, *A.tenussimae*, *Ascochyta* sp., *A.spergillus* sp., *Aureobasidium* sp., *Chaetomium* sp., *Cladosporium* sp., *Drechslera* sp., *Colletotrichum* sp., *Cuvularia* sp., *Drechslera* sp., *Fusarium* sp., *F.moniliiforme*, *F.semitectum*, *F.oxysporum*, *F.solani*, *Murcor* sp, *Nigrospora* sp., *Penicillium* sp., *Phoma* sp., *Phyllosticta* sp., *Pythium* sp., *Pithomyces* sp., *Rhizoctoniasolani*, *Sclerotium* sp., *Rhizosticta* sp., *Trichoderma* sp., *Ulocladium* sp.及細菌等。各種十字花科蔬菜種子種傳真菌相，大多以 *A.alternata* 發生件數百分率最高，*A.brassicae* 或 *Cladosporium* sp.次之，可致病之種傳病原菌含 *A.brassicicola*、*A.raphani*、*A.brassicae*、*Phoma* sp.與 *Rhizoctoniasolani* 等，這些病原在培養狀態下，可靠孢子之飛散或種子萌芽後胚軸之接觸而傳染。

表一、不同偵測方法對白菜、芥藍、甘藍、油菜、蘿蔔種子發芽率之比較

Table 1. Comparison of germination rate of chinese cabbage、kale、cabbage、rape and raddish seed with different detection methods

Detect method	Germination rate (%)				
	chinese cabbage	kale	cabbage	rape	radish
Blotter	94.50 ^a	93.50 ^a	94.75 ^a	100.00 ^a	98.00 ^a
PDA plate	95.00 ^a	86.75 ^b	91.75 ^b	98.00 ^b	97.75 ^a
Growing-on	95.25 ^a	94.75 ^a	93.50 ^a	99.50 ^a	92.25 ^b
Freezing	97.25 ^a	92.00 ^a	95.00 ^a	100.00 ^a	89.75 ^b

*Data are the means of 100 seeds and four replications.

*Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

表二、不同偵測方法對白菜、芥藍、甘藍、油菜、蘿蔔種子真菌發生率之比較

Table 2. Comparison of fungal incidence of chinese cabbage、kale、cabbage、rape and raddish seed with different detection methods

Host	Fungal incidence	Detect methods			
		Blotter	PDA-plate	Growing-on	Freezing
chinese cabbage	<i>Alternaria brassicicola</i>	2.75 ^{ab}	4.50 ^a	0.00 ^b	0.00 ^b
	<i>A.alternata</i>	5.75 ^{ab}	9.50 ^a	0.00 ^c	1.75 ^{bc}
	others	1.00 ^b	6.25 ^a	0.00 ^b	0.50 ^b
kale	<i>A.brassicicola</i>	7.50 ^a	2.75 ^b	1.00 ^{bc}	1.50 ^{bc}
	<i>A.alternata</i>	3.50 ^a	2.00 ^{ab}	0.00 ^b	0.00 ^b
	others	1.00 ^{ab}	2.50 ^a	1.00 ^b	0.00 ^b
cabbage	<i>A.brassicicola</i>	3.50 ^a	3.75 ^a	0.75 ^b	1.25 ^{ab}
	<i>A.alternata</i>	3.75 ^a	2.25 ^{ab}	0.00 ^b	0.25 ^b
	others	0.00 ^b	2.75 ^{ab}	3.50 ^a	0.50 ^{ab}
rape	<i>A.brassicicola</i>	1.0 ^a	1.25 ^a	1.50 ^a	1.25 ^a
	<i>A.alternata</i>	1.75 ^b	3.25 ^a	0.00 ^c	0.25 ^c
	others	0.25 ^b	2.50 ^a	0.00 ^b	0.00 ^b
radish	<i>A.brassicicola</i>	0.25 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a
	<i>A.alternata</i>	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a	0.00 ^a
	others	1.25 ^a	0.25 ^a	0.25 ^a	0.00 ^a

*Data are the means of 100 seeds and four replications.

* Means (n=4) in the same column followed by the same letter are not significantly different (p=0.05) according to Duncan's multiple range test.

表三、1991年7月至1994年6月間進口十字花科蔬菜種子上之真菌相

Table 3. Fungal flora associated with Crucifer seeds detected by blotter and PDA-plate methods

Fungal flora	發生件數百分率 (Incidence Samples Rate%)										
	蘿蔔 Radish	甘藍 Cabbage	芥菜 Mustard	芥藍 Chinese Kale	白菜 Pakchoi	結球白菜 Pe-tsai	蕪菁 Turnip	花椰菜 Cauli-flower	青花菜 Broc-coli	油菜 Rape	野澤菜
<i>Alternaria brassicicola</i>	25.0	40.6	30.8	33.3	19.0	8.7	0.0	33.3	33.3	12.5	0.0
<i>A. alternata</i>	64.0	43.8	38.5	41.7	34.3	30.4	0.0	50.0	50.0	37.5	50.0
<i>Alternaria</i> sp.	2.3	3.1	0.0	0.0	1.0	4.3	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0
<i>A. tenuissima</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. brassicae</i>	0.0	1.6	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. raphani</i>	6.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. longipes</i>	4.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Ascochyta</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	3.8	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Aspergillus</i> sp.	9.1	7.8	0.0	0.0	3.8	4.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Aureobasidium</i> sp.	0.0	1.6	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
<i>Cladosporium</i> sp.	4.5	4.7	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Cladosporeum</i> sp.	25.0	20.3	15.4	8.3	19.0	17.4	0.0	16.7	16.7	37.5	0.0
<i>Colletotrichum</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Curcularia</i> sp.	2.3	7.8	15.4	0.0	5.7	8.7	0.0	16.7	0.0	0.0	50.0
<i>Drechslera</i> sp.	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Fusarium</i> sp.	2.3	4.7	7.7	0.0	1.0	0.0	0.0	16.7	0.0	25.0	0.0
<i>F. avenaceum</i>	0.0	0.0	7.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. oxysporum</i>	4.5	7.8	23.1	0.0	7.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. roseum</i>	0.0	0.0	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. semitectum</i>	0.0	1.6	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. solani</i>	6.8	6.3	0.0	16.7	7.6	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
<i>Mucor</i> sp.	2.3	6.3	7.7	16.7	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	50.0
<i>Nigrospora</i> sp.	0.0	0.0	7.7	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Penicillium</i> sp.	13.6	1.6	0.0	8.3	4.8	13.0	0.0	16.7	16.7	0.0	0.0
<i>Phoma</i> sp.	2.3	3.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Plectosphaera</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	8.7	0.0	0.0	16.7	0.0	0.0
<i>Pilowmyces</i> sp.	0.0	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pythium</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Rhizoctonia solani</i>	9.1	6.3	7.7	8.3	11.4	8.7	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0
<i>Rhizopus</i> sp.	0.0	0.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Sclerotium</i> sp.	0.0	1.6	0.0	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Trichoderma</i> sp.	2.3	1.6	7.7	0.0	1.9	0.0	0.0	0.0	0.0	12.5	0.0

表四、1991年7月至1994年6月間從不同國家地區進口十字花科蔬菜種子上之真菌相

Table 4. Fungal flora associated with Crucifer seeds imported from various countries

Fungal flora	發生件數百分率 (Incidence%)										
	Japan	Mainland	Hong-Kong	USA	New Zealand	Malaysia	Thailand	Korea	Australia	Singapore	Chile
<i>Alternaria brassicicola</i>	23.9	44.4	62.5	8.3	16.7	33.3	22.2	100.0	0.0	33.3	0.0
<i>A. alternata</i>	39.7	66.7	68.8	33.3	33.3	66.7	44.4	33.3	17.6	66.7	100
<i>Alternaria</i> sp.	0.0	22.2	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>A. tenuissima</i>	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. brassicae</i>	2.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. raphani</i>	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>A. longipes</i>	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Ascochyta</i> sp.	2.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>Aspergillus</i> sp.	3.8	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	22.2	0.0	11.8	0.0	0.0
<i>Aureobasidium</i> sp.	2.2	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>Chaetomium</i> sp.	1.6	5.6	6.3	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	33.3	0.0
<i>Cladosporium</i> sp.	23.4	5.6	0.0	16.7	0.0	33.3	0.0	33.3	29.4	0.0	100
<i>Colletotrichum</i> sp.	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Curularia</i> sp.	6.5	0.0	6.3	0.0	33.3	0.0	11.1	33.3	5.9	0.0	0.0
<i>Drechslera</i> sp.	0.0	0.0	0.0	4.1	0.0	0.0	0.0	33.3	0.0	0.0	0.0
<i>Fusarium</i> sp.	2.7	0.0	6.3	4.1	0.0	0.0	11.1	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>F. moniliforme</i>	0.0	0.0	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. oxysporum</i>	6.5	5.6	0.0	8.3	33.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	100.0
<i>F. roseum</i>	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. solitinctum</i>	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>F. solani</i>	6.5	5.6	18.8	0.0	0.0	33.3	11.1	0.0	11.8	0.0	0.0
<i>Macor</i> sp.	2.7	11.1	18.8	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Nigrospora</i> sp.	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Penicillium</i> sp.	7.1	0.0	6.3	0.0	16.7	0.0	0.0	33.3	11.8	0.0	0.0
<i>Phoma</i> sp.	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>Phylosticta</i> sp.	1.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>Phoma</i> sp.	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Pythium</i> sp.	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Rhizoctonia solani</i>	8.2	11.1	6.3	8.3	16.7	0.0	11.1	0.0	11.8	66.7	0.0
<i>Rhizopus</i> sp.	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Trichoderma</i> sp.	2.2	5.6	6.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<i>Sclerotium</i> sp.	1.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.9	0.0	0.0
<i>Uromyces</i> sp.	1.1	0.0	0.0	8.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
No microorganism	20.1	5.6	12.5	16.7	33.3	33.3	22.2	0.0	23.5	0.0	0.0
Total samples	184	18	16	24	6	3	9	3	17	3	1