農業研究

第十五卷　第二期

目　次

大量植物樣本氮燐鉀的迅速測定法……李蘭帝……1

化學元素對作物病原菌之影響

第三報　含鎘化合物對稻紋枯病之防治效果……杜自彊、徐水泉……6

抗生素藥劑對稻葉稻熱病之防治效果……簡錦忠……11

柑桔黑星病之研究

1. 病原菌侵入期之檢討……劉康鑑……20

汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病防除之效果……吳福壽……26

馬鈴薯毒素病之研究

1. 馬鈴薯X毒素病田間檢定……劉康鑑……31

洋菇胞子與組織之繁殖優勢比較……胡開仁、宋細福……38

農作物營養成份調查……林秉湊……49

文獻介紹……64

臺灣省臺北市羅斯福路四段

臺灣省農業試驗所出版

中華民國五十五年六月

大量植物樣本氮磷鉀的迅速測定法

（農業試驗所植物營養研究室經常分析法的介紹）

李　蘭　帝

序　言

多年來作農業研究的人常有一種感覺，就是用少數樣品作精細的分析不如採取多數的樣品作準確度較差的分析。這種要求常使我們覺得需要將過去的分析方法加以修改而使它更適合於我們的目的。一般將分析法微量化可減少操作上的一些負擔，但如能將分析法的部分操作簡化，在多數樣品分析工作上的幫助也同樣值得重視。本研究室多年來從事於植物體的分析工作，經屢次改良漸近乎理想而成一分析系統。現將彙編成文以供大家參考，並有不足之處請大家指教。

實驗方法

1　樣品之調製。

器具：

(1)烘乾箱：可調整溫度 80°C

(2)切草器。

(3)粉碎器。

方法：

樣品在 80°C 烘乾，經切斷及粉碎後裝於玻璃瓶以供化驗。

2　樣品之分解。

器具：

(1)分解瓶：Kjeldahl 分解瓶，50或 100cc. 均可。

(2)分解爐：電爐，煤氣爐，或酒精燈均可。如沒有通風室設備者可作玻璃試管長約 5cm，而恰能插入分解瓶。底穿幾個小洞。頸部以濾紙圈繞插入分解瓶可固定如栓。內裝濕綿以吸收分解時排出之氣體。

試藥：

(1)濃硫酸，化學用。以注射筒裝入分解瓶甚方便。如裝於附有滴管之試藥瓶時必有適當的防濕裝置。

(2)過氯酸60%，化學用。通常市面上的即可直接使用。

方法：

秤樣品 0.2g，放入分解瓶，加濃硫酸 4c.c. 順便將粘在分解瓶頸部的樣品也一同洗入。在分解爐加熱。開始有大量白煙冒出，後漸消失。此時可看見硫酸慢慢沸騰，顏色變爲棕色如醬油。原來的黑色已不存在。時間約須20分。取出後稍須等冷加 60% $HClO_4$ 3滴。將分解瓶垂直放，$HClO_4$ 可一直滴到底而不粘於頸部。不要把瓶口面向臉部。繼續加熱，分解物即很快變白色。如不能變白色可重複 $HClO_4$ 之處理。通常植物體在一次 $HClO_4$ 之處理即可變白，如不能變白大部理由爲前段硫酸分解不足之故。在硫酸分解不足之情況下加 $HClO_4$ 有氮損失之虞，最好再重複以核對爲宜。分解物移入 50c.c. 定容瓶，稀釋至標線。

3　氮之定量。

器具：

(1)培養皿 (Petri Dish)：直徑約 9cm。大量購買時可訂購同樣大的培養皿。通常大小成一對的可將大的和小的分開使用。互相蓋時接縫可用玻璃膠帶封密的才可使用。

(2)小玻璃杯：直徑約 4cm。圓底，形狀如蒸發皿。

(3)玻璃膠帶。

(4)保溫箱：35°C 保溫。夏天無須保溫箱，但冬天有保溫箱較方便。冬天常因過乾燥而使玻璃膠帶難剝開。保溫箱內宜放一杯水而防止之。

(5)微滴定管：10ml ，最小刻度爲 0.05ml。

試藥：

(1)NaOH 飽和液：可用工業用 NaOH。約 19N

(2)硼酸飽和液：約4%之硼酸液。加適當量之 Bromophenol Blue 爲指示劑。配好的硼酸液其 pH 應在指示劑之變色範圍。如呈藍色應以稀鹽酸調整使其呈綠色。

(3)0.01N 酸標準液：HCl 或 H_2SO_4 均可。先配 0.1N 以 Na_2CO_3 標定後稀釋至 0.01N。或取一定量之銨鹽依本文所述之擴散法做銨之滴定而算酸之濃度亦可。標準液裝於附有微滴定管之試藥瓶使用時較方便。

方法：

取供試液（此液無須澄清或過濾）10ml 於培養皿，另備小玻璃杯內裝硼酸飽和液 3ml（無須精確量取）。徐徐加入 NaOH 飽和液約 3c.c. 於培養皿。放入硼酸液之小杯並以培養皿蓋。接縫用玻璃膠帶封密。徐徐搖動使 NaOH 充分混合後移入保溫箱。因 NaOH 溶液較重加入培養皿之後在下層，如此銨不易逸出故操作無須慌張。應注意在未加 NaOH 之前不要把硼酸液放入培養皿內而施蓋，因常有氯氣逸出而使指示劑變黃。第二天取出培養皿，剝開膠帶取出硼酸液（因吸收銨顏色已變藍）。由微滴定管以 0.01N 酸標準液滴定至原來的綠色爲止。將近終點時應一滴一滴充分混合之後才加後一滴。以小玻璃棒攪拌爲宜。因小杯爲圓底須注意固定。由消耗之酸液計算氮量，0.01N 之酸液 1ml 相當於 0.14mg 之氮，如取供試液 10ml, 1ml 卽相當於 0.35%。

4 磷之定量

器具：

(1)光電比色計：具有 600~700mμ 之單色光裝置。

(2)試管：內徑約 1cm 長 10cm，並在 5ml 之處刻一標線。如用 Buusch & Lomb 的 Spectronic 20 比色計其標準比色管可直接使用

試藥：

(1) 2.4%鉬酸銨液：將鉬酸銨磨粉秤 24g 加水約 600c.c. 加熱至 60~70°C。徐徐加入 6N NH_4OH，充分攪拌使鉬酸銨溶解。如能直接溶解無須加入銨水。此溶液不應有銨的臭味，故銨水之用量須注意。目的只爲求溶解不能用多。用量超過有銨之臭味逸出時再以稀 H_2SO_4 中和至不聞臭味爲止。

(2)還原劑：1-Amino-2-naphthol-4-sulfonic acid 秤取 0.25g 加 19g Na_2SO_3 結晶，再加水約 200ml，慢慢加 6N H_2SO_4 一面攪拌使其溶解，最後加至有亞硫酸氣體（刺鼻子之氣味）逸出爲止 pH 在 3~4。稀釋至 250c.c. 一旦溶解之溶液不久卽起沉澱，放一夜後取上澄液使用。此還原劑相當安定，有效期間 2 個月以上，實際上筆者尚未遇過不能使用之情形所以眞正的有效期間尚不知。通常密栓並放置暗處。

(3)磷標準液：P_2O_5 20ppm。秤取 KH_2PO_4 0.480g，另加 6 N H_2SO_4 1c.c.。稀釋至 500ml。此液爲 P_2O_5 500ppm 可作母液保存。取 20ml 另加 6 N H_2SO_4 1ml 再稀釋至 500ml 做爲 20ppm P_2O_5 溶液。

(4) 6N H_2SO_4：濃硫酸約 36N，稀釋至 6 倍容量。

方法：

取供試液 2ml（澄清之後取上澄液）於試管。通常供試液之酸度在 2.6N 左右。酸度在 1.8～3.3N 間無影響故酸度一般不會成問題，如有疑問可做滴定以求供試液之酸度而做適當的調整。加還原劑 0.5ml 稀釋至 5ml，由 1c.c. 注射筒打入 2.4% 鉬酸銨液 1c.c.，以手指按住試管口將它倒轉以求迅速的混合。如徐徐加鉬酸銨液，因此液比重較輕形成二層，在二層之間開始發色因其發色條件不同影響最後之發色濃度，上述方法可避免此影響。放30分以後以光電比色計測其透光率，並與標準相比較。

標準色之做法爲取 20ppm P_2O_5 溶液 0, 0.5, 1.0, 2.0ml 等，另加 6N H_2SO_4 0.8ml 後依上述之方法使其發色。因發色可適用 Beer 法則故在實用時僅 0 及 2.0ml 之二支標準色即够使用。但實驗者不妨先試標準序以求安全。

此法之發色受時間之影響。30分後相當穩定。大量樣品應分批做，通常30個樣本做一批較安全。

2.0ml 之標準液相當於樣本的 0.5% P_2O_5。

5 鉀之定量。

器具：

火焰光度計：火焰光度計在市面有好多種型式。因其型式之差異可能使供試液調製法不同。應參照使用儀器說明書。本研究室所用者爲 Baird-Atomic 公司出品 Model K-Y-1。故本文僅說明定鉀之一例子而已。

試藥：

(1)2500ppm Li^+ 溶液：秤 $LiNO_3$ 25g 溶解於水做成 1*l*。標準與樣本應使用同一瓶溶液。

(2)鉀之標準液：秤取 KCl 0.477g 加 1ml 6N H_2SO_4 稀釋至 500ml 此液爲 500ppm 可做母液保存。取該液 50ml 加 1ml 6N H_2SO_4 再稀釋至 500ml。此液爲 50ppm。

方法：

取供試液含 K 50～150μg，通常水稻樣品爲 1 或 2ml 在 50ml 之定容瓶。加 2500ppm Li^+ 溶液 5ml 稀釋至 50ml 以供測定。標準取鉀之標準液 1，2，及 3ml 在 50ml 定容瓶。同樣加 Li 溶液 5ml 而稀釋至 50ml。在上述濃度範圍光度常與濃度成直線關係故由光度換算樣品之鉀百分率。如取供試液爲 1ml, 則 2ml 之標準液相當於 2.5%的 K。如欲求 K_2O 之百分率乘1,205 即可得。

討　　論

1 取樣問題：最後供化驗之植物體僅 0.2g，因此使人懷疑到該樣品之代表性問題。關於此點可利用統計理論來做檢討。換句話說，只好重複而重複到試驗者認爲滿意爲止。關於這問題因牽涉到其他問題，惟恐超出本文敍述之目的，僅在此提一下而已。

2 植物體之分解。本文所述之分解法爲濕式分解法在磷，鉀之定量上應不成問題，惟對氮恐怕會使人發生疑問。在氮之定量上 Kjeldahl 氏或 Gunning 氏分解法爲一般人使用，因有相當久之歷史其可靠性亦被公認。實事上迄今仍有人在檢討 Kjeldahl 氏分解法而提出幾點問題，這些問題在我們農業研究上尤其在土壤肥料研究上似乎無大影響。筆者開始嘗試以硫酸及過氯酸分解植物體仍以Gunning氏分解法爲核對的依據。依本文所述之方法在實驗誤差之範圍內可與Gunning氏法一致。惟有一點，筆者曾分解純粹的胺基酸 (P-Hydroxylphenylaminoacetic acid) 由其化學式算出氮之含量爲 7.95%。用硫酸過氯酸分解法得 8.00% 應極接近，但用 Gunning 氏法得 7.70%。可能爲誤差或有其他原因筆者尚不明。

3 銨態氮之定量。Conway 氏的擴散法爲本文特別强調之一點。試驗者應視自己的實驗環境而加以適當的修改。最要緊的爲核對。試驗者依自己的實驗條件，取一定量之銨態氮測其回收率，直到有滿意的結果方能大量開始做。

銨之吸收用硼酸可省去鹼標準液，無須精量吸收液，計算的方便等優點，但亦須注意：(1)硼酸液之吸收能仍是有限。3ml 的飽和液可吸收至 3mg 左右之銨態氮。在本文所述之方法其安全度相當大，在普通植物體樣本自不會成問題。(2)在硼酸存在下用强酸直接滴定銨所用指示劑應不爲硼酸所影響。硼酸之飽和液其酸度在 pH 3.8 左右，如用變色區域之 pH 更低之指示劑，如用 0.01N 之酸標準液其滴定該誤差將加大。硼酸飽和液之 pH 在 Bromphenol blue 之變色區域內，可見採用此指示劑較爲理想。但仍有一點，因滴定時加入酸液無意中稀釋了硼酸之濃度。硼酸液被稀釋其 pH 提高，如滴定之終點定於飽和液之 pH（如本文所述滴定以原來的吸收液之指示劑顏色爲對照），這中間就產生由稀釋而起的滴定誤差。此種誤差如標準液之酸濃度愈低則愈大。如用 0.01N 在 5ml 之滴定有 0.1ml 之誤差。故在 5ml 以下之滴定可忽視。如試驗者，需要可做空白試驗以補正。其法爲加入與滴定量同量之水於吸收液再以酸標準液滴定至原來的顏色，所耗之酸應視爲稀釋所致，而做矯正的依據。除使用 Bromophenol blue 或類似之 pH 指示劑之外尚可用 Methyl red（甲基紅）。其變色區域之 pH 較高故滴定時變色較明顯。惟甲基紅受硼酸之影響。此影響可用稀釋法除去。將硼酸飽和液稀釋至約 6 倍之後滴定可得明顯的終點。此時稀釋效果更小而可忽視，故仍爲優良之方法。

4 磷之定量。雖磷之比色法多用鉬藍法或鉬黃法，其實鉬藍法亦有多種，各有長短。本文採用此法之原因爲：(1)酸度無須再調整且可用之酸度範圍亦較寬。(2)磷之濃度範圍適宜於植物體。(3)三價鐵之影響可無須考慮，因其容許濃度很高。(4)分解時由 $HClO_4$ 轉變而來的少量氯氣無影響。

(5) 鉀之定量。鉀之測定以火焰法爲最迅速，但因需特殊儀器爲其缺點。筆者在未有火焰光度計之前曾試 Dipicryl amine 之間接比色法，惟比不上火焰法那麼簡便，但如無火焰光度計時也許唯一尚可行之方法。其方法之要點爲取含有 100～400μg K_2O 之供試液（須中性或微鹼性）於玻璃小杯在熱板上烘乾（在烘乾箱亦可）。加 0.12% Na-dipicryl amine 溶液 2ml（需以 K-dipicryl amine 飽和）以溶解其乾固物。溶解後移入小試管並放入一小玻璃珠而振盪。（因 K-dipicryl amine 容易形成過飽和故以此法使其沉澱）。振盪約 5 分開始起沉澱。放一夜之後取上澄液 0.50ml 稀釋至 25ml 後做比色。（試管內塞入乾綿以避免沉澱之浮起較方便）。如想用此法供試液之調製不宜使用濕式法。將植物體灰化後用水抽出或植物體直接用 0.2N HCl 抽出後將酸蒸發乾涸亦可。因將來火焰法勢必普遍故僅在此提一下。

本實驗室所用之火焰光度計雖爲双光束 (Double beam) 之型式但亦可做單光束 (Single beam) 儀器使用。如此可免用 Li 而使操作較方便。

參 考 文 獻

1. 植物榮養學實驗，編集委員會編，1959，朝倉書店，氮之擴散定量法在99頁有實驗例。
2. Jackson, M. L., Soil Chemical Analysis, 1958. Chap 7. 本文所用磷之比色法大致與該書所列者相同。
3. Snell F.D., and C.T. Snell, colorimetric Method of Analysis 1948. 鉀之比色法即從該書原法修改而得。

RAPID CHEMICAL METHOD OF ANALYSIS FOR NITROGEN, PHOSPHORUS AND POTASSIUM IN PLANT TISSUE

by

L. T. Li

Summery

The paper describes the mothod for the determination of nitrogen, phosphorus and potassium in plant tissue which is adapted by Plant Nutrition Laboratory (TARI) in its routine analysis The method is suitable for handling large samples and has some advantages over other conventional methods so far as simplicity and minimum of cost are concerned. In principle, the method uses sulfuric perchloric acid digestion and subsequent determination of nitrogen phosphorus and potassium by Conway's micro-diffusion acid titration, molybdate blue spectrophotometry and flamephotometry, respectively, Precautions in using this method are carefully described and explanations given to make the experimenter understand the basic principles involved.

化學元素對作物病原菌之影響

第三報　含鎘化合物對稻紋枯病之防治效果

杜　自　彊　　徐　水　泉

一、前　言

著者等曾於 1961 年間探討化學元素對作物病原菌之影響試驗中獲得鎘化合物對稻熱病菌及稻紋枯病菌均有抑制生長能力，尤其對稻紋枯病菌之抑制效果特別顯著，當感覺有進一步研究之價值[9] [10]，於是著者等就根據上述之基本資料，着手鎘化合物之應用方面之研究。

事實上在目前本省推廣採用之數種紋枯病防治藥劑均爲有機砒素化合物，除了 As 以外尚無任何其他成分之藥劑，若能以鎘化合物成爲本病之防治藥劑時即對本病之防治上開拓另一條新道路，增加本病防治之另一種對策。

關於鎘化合物之殺菌力問題，以往大部份都注重於其對細菌之殺菌力，而被利用於防腐劑等，如 Kirk 氏 (1946)[2]。至於本劑應用於眞菌方面之研究在 (1953) Refebure 氏[7]，(1956) de-Ong 氏[6]，(1959)Martin 氏[5]，(1960)Horsehall 氏[1]，Mathews(1904)[3]，Miller(1960)[4]，均前後發表使用鎘化合物來防治草地上庭園草之病害，而收到若干效果，但庭園草與水稻其各方面之性質差異甚大，上述各氏所使用之化合物當然不能直接加以應用。在1957年日本之淺田泰次氏[11]曾以氯化鎘之水溶液作紋枯病 (*Pellicularia sp.*) 及胡麻葉枯病 (*Cochlioborus miyabeanus*) 之殺菌試驗，淺田氏指出 $CdCl_2$ 對紋枯病之殺菌效果顯著，在 in-vitro 試驗時於 10^{-4} Mol，濃度即已得效果，可惜尚未報告 in-vivo 之成績。

著者等有鑑於此乃設計本試驗作一應用試驗以明瞭鎘化合物在稻紋枯病防治上之殺菌效果，藥害情形及經濟價值，進而能供爲新農藥開發之參考。

本試驗進行中幸蒙本系黃添福先生在田間及實驗室兩方面之竭誠協助表示謝意。

二、試驗材料及方法

本試驗分盆栽試驗及田間試驗兩大部份，茲將各部份試驗使用之材料及方法分別記述如下：

1. 盆栽試驗部份：

本盆栽試驗使用直徑15公分，高度 6 公分之皿型試驗盆，在此盆中盛入田土，加入適量之水，再將高約 12 公分之稻苗（品種臺中65號）5支插植於其中央待成活後，供接種試驗之用。

稻苗成活後，用二連球噴霧器在同一天噴射供試之各種含鎘化合物並以本省正在推廣之紋枯病防治特效藥 Asozin 作爲標準藥劑，同時又設無施藥區作爲對照，各種藥劑均配成 2000倍及 3000倍兩種濃度試驗，無施藥區則噴自來水代替之，參試之各種鎘鹽列表如下。

Table 1. Cadmium compounds used the pot experiment

表一　盆栽試驗參試之含鎘化合物

鹽類名稱	分子式	備考
氧化鎘	Cd O	C.P.
氯化鎘	$Cd\ Cl_2 \cdot {}^5/_2\ H_2O$	C.P.
硫酸鎘	$Cd\ SO_4 \cdot {}^8/_3\ H_2O$	C.P.
硝酸鎘	$Cd\ (NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	C.P.
氫氧化鎘	$Cd\ (OH)_2$	C.P.
阿蘇仁	$CH_3\ As\ S$ (Asozin)	市販品

如上記之藥品分組噴射在盆栽稻苗上之後第二天及第七天時分別接種稻草培養基之純粹培養稻紋枯病菌，待病斑出現後拔取測量病斑總長度以便計算防治率，計算之公式如下：

$$\text{防治率}=\frac{\text{無施藥區之病斑總長度}-\text{施藥區之病斑總長度}}{\text{無施藥區之病斑總長度}}\times 100\ (\%)$$

本試驗因使用簡單之無機化合物水溶液之 pH 甚低之關係藥害情形特別值得考慮，在調查時以加號（＋）之多少表示藥害之程度，以供參考。

2. 田間試驗部份：

田間試驗曾採用硫酸鎘及氯化鎘兩種化合物，使用濃度爲 1/2000，1/3000，及 1/4000 三種仍以砒素製劑 Asozin 作爲標準藥劑，無施藥區作爲對照，田間設計以不完全逢機平對法插植臺中65號之水稻，在除草後按照各處理噴射藥劑其一星期後加以人工接種（以稻草培養基培養之稻紋枯病菌第四號）使之發病，在水稻收割時調查發病率，以便探求各種藥劑之防治效果，其調查方法乃根據吉村氏 (1954)[8] 考案之水稻紋枯病被害查定基準之記載方式，其公式列述如下：

吉村氏之稻紋枯病被害度查定公式：

$$\frac{\text{被害度}}{\text{(發病度)}}=\frac{3n_1+2n_2+1n_3+0n_4}{3N}$$

備註：

N＝調查總莖數。

n_1＝於劍葉（自上數第一葉），第二葉，第三葉，第四葉之各葉稍或葉身上罹有病斑之莖數。

n_2＝第二、三、四葉之各葉稍及葉身上罹有病斑之莖數。

n_3＝第三葉及第四葉之各葉稍及葉身上罹有病斑之莖數。

n_4＝任何葉稍或葉身上均無病斑之莖數。

本田間試驗使用鎘化合物，因爲係簡單之無機態之關係仍免不了發生與盆栽試驗相同之藥害，故爲減輕藥害程度起見，用藥時均加用藥品之二倍量之石灰以減輕藥斑之發生。

三、試驗結果及討論

茲將上述試驗之結果歸納成以下幾表，以便明瞭。

1. 盆栽試驗部份：

根據著者等在（1961）年之試驗中所得之鎘化合物對稻紋枯病菌在洋菜培養基上之效果以來，一直計劃以鎘化合物單獨作進一步之探討，故在（1964）年集合鎘之五種無機鹽類在玻璃室內以盆栽方式作一次病原菌與寄主間之藥劑試驗，欲試出有效之化合物種類，用藥時期，濃度及藥害情形等，其試驗成績示於第二表。

Table 2. The residue effect of cadmium compounds on the pathogen in pot-culture experiment

表二　含鎘化合物對稻紋枯病之防治效果（盆栽試驗）

藥品名稱	稀釋倍數	施藥後兩天接種		施藥後七天接種		藥害程度
		病斑長度 cm	防治效果 %	病斑長度 cm	防治效果 %	
Cd O	2000	36	85.4	82	44.6	＋＋
	3000	58	76.6	107	27.7	＋
$CdCl_2 \cdot {}^5/_2 H_2O$	2000	0	100	7	95.7	＋＋＋
	3000	3	98.1	5	96.8	＋＋
$CdSO_4 \cdot {}^8/_3 H_2O$	2000	0	100	3	98.1	＋＋＋
	3000	5	96.9	9	93.9	＋＋

$Cd(NO_3)_2 \cdot 4H_2O$	2000	21	91.3	38	74.3	卅
	3000	32	96.9	77	48.0	卄
$Cd(OH)_2$	2000	29	88.1	31	79.0	卅
	3000	30	87.7	13	91.2	卅
CH_3AsS (Asozin)	2000	13	91.2	9	93.3	十
無施藥 (CK)	—	251	0	248	0	—

由上表獲知所供試之五種含鎘化合物中以 $CdCl_2$ 之效果最優，於噴藥後兩天接種者在1/2000濃度時高達100%之防治率，其1/3000濃度者仍有98.1%與慣用之標準藥劑 Asozin (CH_3AsS) 之1/2000液之防治率91.2相比，尙高出 8.9%，再就以噴藥後七天接種之防治效果論之，1/2000濃度時尙有 95.7%，1/3000濃度時有96.8%，與標準藥劑之1/2000濃度所示之防治率 93.3%相比，其效果尙在其上。其次再以 $CdSO_4$ 之效果作爲比較時，其1/2000濃度之防治率；噴藥後兩天接種者爲100%，七天者98.1%，1/3000濃度者，兩天者爲96.9%，七天者爲93.9%，均比標準藥劑之防治率高，故本二種藥劑就被採用爲供試田間試驗之材料，唯有本二種藥劑對稻體之藥害程度均比標準藥劑激烈，故若能解決藥害問題則兩者均可成爲極有希望之紋枯病防治劑。

2. 田間試驗部份：

田間試驗開始以前在日本由浅田氏[11] (1957) 報告鎘化合物對稻紋枯病之防治效果良好，但其藥害仍甚烈，此問題能與銅劑相同可以利用石灰減輕藥害等等，故事先在溫室內利用盆栽試驗加用石灰之量與藥害減輕情形之預備試驗，其結果得知加用生石灰 (CaO) 二倍量時不影響藥效·同時藥害也最輕微，故在田間試驗之各處理均加用化合物之兩倍量之生石灰。其結果如表三及表四。

Table 3. The control effect of cadmium compounds on the pathogen (First rice crop in 1964)

表三　含鎘化合物對稻紋枯病之防治效果表 (1964年第一期作)

藥品 / 處理 / 濃度	$CdCl_2$		$CdSO_4$		CK (%)
	接種前(%)	接種後(%)	接種前(%)	接種後(%)	
1/2000	1.85	5.75	4.90	2.40	45.78
1/3000	8.42	11.90	7.00	5.60	26.75
1/4000	4.30	6.80	2.05	2.10	30.36
平均	4.85	8.14	4.65	3.20	34.37

Table 4. The control effect of 3 kinds of compound at the 1/4000 diluent on the pathogen (Second rice crop in 1964)

表四　三種供試藥劑之4000倍液對稻紋枯病之防治效果 (1964年第二期作)

藥品 / 處理 / 區集	Asozin		$CdCl_2$		$CdSO_4$		CK (%)
	接種前(%)	接種後(%)	接種前(%)	接種後(%)	接種前(%)	接種後(%)	
I	12.40	27.50	6.40	1.70	12.40	3.60	26.40
II	16.10	21.00	5.60	4.50	11.50	7.30	35.60
平均	14.25	24.25	6.00	3.10	11.95	5.45	31.00

註：二期試驗之藥害情形均極爲輕微。表中之數字均爲發病率。(%)

由第三表看，供試之二種化合物無論是硫酸鹽或氯化物均有顯著之效果，其藥效無論在接種前噴藥之預防試驗區或者接種後施藥之治療試驗區都顯示其優異之效果，同時施藥之濃度仍在2000倍，3000倍及4000倍之間均有良好之防治效果，其所示之發病率在8.14%以下通常在5%左右，而無施藥區却發病率高達34.37%，與施藥區成績最差之8.14%相比尙高五倍以上，再以發病最低之3.20%相比時尙高出10倍以上，此成績則不必再使用生物統計學上之差異顯著性測定仍可明視其效果。再以表四之試驗成績觀察，供試藥劑 $CdSO_4$ 及 $CdCl_2$ 與標準藥劑 Asozin 之防治效果，先以標準藥劑之接種前施藥區（試驗其預防效果）之發病率14.25%與無施藥對照區之發病率31.0%相比較時略有預防效果。但以同一區內接種後施藥區（試驗其治療效果）之發病率 24.25%與無施藥區之31.0% 相比時其效果則不甚顯著，故可推論 Asozin 對稻紋枯病之治療效果並不理想。若以 $CdSO_4$ 及 $CdCl_2$ 兩藥劑之治療及預防試驗成績相比較時 $CdCl_2$ 之預防試驗區之發病率爲6.0%，同藥之治療試驗區之發病率爲3.10%，均比標準藥劑之發病率爲低，換言之，防治率則高，當然比無施藥區之31.0%差異更爲顯著，再以 $CdSO_4$ 之前者11.95%，後者5.45%之發病率其防治效果均比標準藥劑及無施藥對照區爲良好，藥害亦極爲輕微。

故本試驗得知，使用 $CdSO_4$ 及 $CdCl_2$ 之二種化合物防治本省水稻之紋枯病之效果良好，與目前推廣之 Asozin（主成分爲 CH_3 As S）之效果還要良好，同時與治療效果及預防效果兩方面均有良好之成績。但本試驗供試之藥品在表四中表示之數字均爲1/4000溶液，但 Asozin 之指定使用濃度是1/2000，所以很可能造成藥效上之差異，關於此一點乃需以後繼續研究之問題，總而言之，由本試驗能初步把握到含鎘化合物由1961年之室內試驗以來，移到田間供爲實際應用上之良好效果，故對本省稻作之主要病害之一稻紋枯病之防治上鎘化合物又開拓了一條新的道路，本化合物應如何之製藥化以及鎘之資源在本省有多少等問題，尙待今後由化學及礦業等人士之研究。

四、摘　　要

1. 本試驗根據本文第一報之室內試驗結果，在盆栽及田間舉行防治上之應用試驗。

2. 盆栽試驗時以五種鎘化合物與 Asozin 作防治效果之比較得知 $CdSO_4$ 與 $CdCl_2$ 二種化合物之防治效果良好，但藥害亦甚。

3. 藥害問題曾加用生石灰 (CaO) 二倍量獲得消除。

4. 田間試驗結果 $CdCl_2$ 及 $CdSO_4$ 對本病之防治效果比 Asozin 爲佳。

五、參 考 文 獻

(1) Horsehall, J.G. Plant Pathology, Academic Press New York, 2: (The Pathogen) 509 (1960)

(2) Kirk, R.E. & Othmev, D.F. Encyclopedia chemical technogy 2:732 (1946)

(3) Mathews, A.P. Amer. Jour. of Physiol. 10:290 (1964)

(4) Miller, L.P. Nature 185: 545 (1960)

(5) Martin, H. The scientific principle of crop pothogen Edward Arnorld Publishers London 4th Ed. 140 (1959)

(6) de Ong, E.R. Chemistry and uses of Pesticides Reinhold Publishing Corp. New York 2nd Ed. 70:80 (1956)

(7) Refebure, C.L. U.S.D.A. Year book (1953)

(8) 吉村彰治，日植病報 19(1.2) 58 (1954)

(9) 徐水泉、杜自疆，農業研究 10:(4) 47～52 (1961)

(10) 徐水泉、杜自疆 ibid 13:(3) 38～43 (1964)

(11) 淺田泰次，農業及園藝 32：1215 (1957)

EFFECT OF CHEMICAL ELEMENTS ON THE GROWTH OF CROP PATHOGENS

Effect of Cadmium Compounds on the Control of Rice Sheath Spot Disease

by

T.C. DOUGH and S. C. HSU

Summary

1. The experiment of control effect was based on the results of the indoor test in our first report (Report 1) and practiced in pots and field.
2. We compared the effects of five cadmium compounds with Asozin in pot culture, and found that $CdSO_4$ and $CdCl_2$ were the most effective ones but had severe phytotoxity.
3. The problem of phytotoxity was solved by adding two parts of calcium oxide to one part of $CdSO_4$ or $CdCl_2$.
4. The results of the field experiment showed that the control effect of $CdCl_2$ and $CdSO_4$ were better than that of Asozin.

抗生素藥劑對稻葉稻熱病之防治效果

簡　錦　忠

在本省應用殺菌劑防治稻熱病，早在民國40年卽開始使用有機汞劑行稻種消毒，推廣以來，對稻種子傳染病害之預防獲得良好效果。至於本田則自民國45年起普遍噴射撒佈各種有機汞劑，已獲得顯著之防治效果，對糧食增產之貢獻頗大。雖然有機汞劑對防治稻熱病之效果極顯著，但施用於在來稻 (Indica type) 時，易引起嚴重之藥害。據實地觀察，在來稻不同品種間之受藥害程度頗有差異，減低濃度雖可減少藥害，但防治效果亦隨之降低，爲此有機汞劑對防治在來稻熱病之實用價值，需有重加檢討之必要。

近年來農藥製造界對新殺菌劑之研究發展，有如雨後春筍。應用抗生素藥劑於植物病害防治上，有部份已獲得良好效果。但對稻熱病之防治藥劑，其數有限。本省農業試驗機構自四年前開始從事探討此項試驗工作。在抗生素藥劑中以 Blaes（勃拉益斯）對在來稻稻熱病之防治效果極佳，故自54年度開始暫行推廣。此後農藥製造界又發現一種爲 Kasumin 的抗生素藥劑，據國外之報告，該藥劑防治稻熱病之效果頗佳，但此新藥劑對感染病稻株之治療效果在本省從未實地試驗。玆欲明瞭上述藥劑在本省環境下（亞熱帶），防治稻熱病之效果如何，而舉辦此試驗。

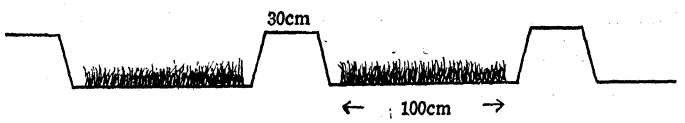
供試材料與試驗方法

1. 供試材料：
   a. 供試稻種：(1)臺中65號（蓬萊稻）；(2)矮脚尖（在來稻）
   b. 供試藥劑及使用濃度：

供試藥劑名稱	主　要　成　分	供　試　濃　度
Fumiron Tablet	5% Phenyl mercuric-*p*-toluene sulfonanilide, other organic mercury compounds (Hg. 2.5%)	1 Tab./6 l.
Blaes W. P.	4% Blasticidin-s benzil amino sulfonate	
Blaes Emul.	1% Blasticidin-s	1/250, 1/500, 1/1,000
Kasumin W. P.	2% Kasugamycin	1/250, 1/500, 1/1,000

註：各藥劑稀釋液1,000公撮中加入展着劑 "Triton" B-1956 (Rohm & Hass) 1小滴。

2. 試驗方法：
   a. 本試驗於秧苗時期舉行，每處理爲三重複。
   b. 培育秧苗係利用旱地秧田，其秧田式如下圖：



   c. 施肥量：
   (1) 基肥：每平方公尺之施用量爲硫酸銨60公克，過磷酸鈣30公克，硫酸鉀10公克。
   (2) 追肥：每平方公尺每次施用硫酸銨40公克，計施用三次。
   d. 田間設計：係採用完全逢機排列法。

e. 稻種：稻種子係用乾燥種子，不經催芽。每小區內播種臺中65號，矮脚尖兩品種，在100×150公分內各品種播七行，每行種子量爲10公克。

f. 藥劑撒佈量：每公頃撒佈1,200公升作爲標準，故每小區（100×150公分）內撒佈180公撮。

g. 藥劑撒佈次數：本試驗秧田係行人工接種病原菌，在第一次接種病原後，第三天始行第一次撒佈藥劑，其後每隔五天撒佈一次。

h. 調查方法：每小區分爲五格，每格觀察逢機10平方公分內稻苗之罹病率（%）後平均之，爲該小區之罹病率。

試 驗 經 過

第一次試驗

播種	施肥	接種	藥劑撒佈
54年9月9日	9月8日施基肥	9月29日第1次	10月2日第1次
	9月18日第1次追肥	9月30日第2次	10月7日第2次
	9月27日第2次追肥	10月1日第3次	10月11日第3次
	10月4日第3次追肥	10月4日第4次	
		10月6日第5次	
		10月8日第6次	

第二次試驗

播種	施肥	接種	藥劑撒佈
54年10月20日	10月19日施基肥	11月8日第1次	11月11日第1次
	11月1日第1次追肥	11月9日第2次	11月15日第2次
	11月9日第2次追肥	11月13日第3次	11月19日第3次
	11月15日第3次追肥	11月14日第4次	
		11月16日第5次	

試驗結果及討論

第一次試驗於民國54年9月9日播種，播種後20天（9月29日）開始人工接種病原。自播種至第一次接種病原期間均爲晴天，稻苗生育良好，但自9月28日至10月8日之間，每日連續陰天或降雨，日照不足，濕度高，爲病害發生之理想氣候，然而對藥劑防治效果不無影響。自第一次人工接種以後繼續行六次接種病原，至10月6日發現小點病斑，但因氣溫降低病斑之擴展極緩慢，天氣轉好後於10月11日稻苗上葉片始現出多數蔓延型之小病斑。因此第一次調查時各處理區之發病極輕微，即對照（無施藥）區之罹病率僅爲1.94%（臺中65號），其他施藥區均未達1%。其後平均氣溫均達25°C以上，最高溫度竟達31.7°C之高，稻苗之生育良好，反之病斑之擴展受其影響。至第三次調查時對照區之罹病率僅達33.53%。

第二次試驗於民國54年10月20日播種，於11月8日第一次接種病原。其間氣溫較前次試驗期間略低，自接種（第一次）後最高溫度未達30°C以上，最低溫度有幾天降低至17°C左右。11月12日始呈小病斑，漸次增多形成蔓延型病斑，自19日以後氣候不順，故本次之發病程度比第一次試驗較爲猖獗。第一次調查對照區之罹病率僅爲6.91%，經過8天第三次調查時對照區已達82.00%，稻苗開始枯死或萎枯。其他施藥區（臺中65號）之罹病率亦均在1%以上。雖供試蓬萊稻（臺中65號）發病極爲猖獗，但在來稻（矮脚尖）之發病很少，對照區之發病率僅爲0.15%。

表一　防治效果與藥害調查成績

處理別	供試品種	調查項目	第一次試驗 第1次調查 10月7日	第一次試驗 第2次調查 10月12日	第一次試驗 第3次調查 10月16日	第二次試驗 第1次調查 11月16日	第二次試驗 第2次調查 11月19日	第二次試驗 第3次調查 11月24日	第二次試驗 第4次調查 12月2日
無撒佈（對照）	臺中65號	發病率(%)	1.94	15.33	33.53	6.91	38.47	82.00	92.67
		藥害	—	—	—	—	□ —	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.01	0.00	○ 0.04	0.15	0.15
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
Blaes Emul 1:1,000	臺中65號	發病率(%)	0.16	1.02	9.03	0.37	7.00	14.00	□29.00
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○ 0.00	0.00	0.00
		藥害	±	±	±	—	—	—	—
Blaes Emul 1:500	臺中65號	發病率(%)	0.07	0.11	0.62	0.27	○ 4.37	○ 5.07	4.60
		藥害	—	—	±	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.01	0.00	0.00	△0.00	○△ 0.00	○ 0.00	△ 0.00
		藥害	±	＋	＋	—	—	—	—
Blaes Emul 1:250	臺中65號	發病率(%)	0.08	0.05	0.01	0.12	△ 1.29	△ 12.6	△ 1.63
		藥害	±	±	＋	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○△ 0.00	△ 0.00	△ 0.00
		藥害	＋	＋＋	＋＋	±	＋	±	—
Blaes W. P. 1:1,000	臺中65號	發病率(%)	1.28	2.89	30.27	0.67	10.13	21.20	□45.00
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○ 0.00	0.00	0.00
		藥害	±	±	—	—	—	—	—
Blaes W. P. 1:500	臺中65號	發病率(%)	0.53	3.71	32.40	0.53	△14.33	△19.13	36.00
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○△0.00	△ 0.01	0.00
		藥害	＋	±	±	—	±	±	—
Kasumin W.P. 1:1,000	臺中65號	發病率(%)	0.13	0.15	0.19	0.19	2.03	3.27	3.64
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○ 0.00	0.00	0.00
		藥害	±	—	—	—	—	—	—
Kasumin W.P. 1:500	臺中65號	發病率(%)	0.07	0.08	0.07	0.30	3.36	3.00	2.73
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○ 0.00	0.00	0.00
		藥害	±	±	—	—	—	—	—
Kasumin W.P. 1:250	臺中65號	發病率(%)	0.01	0.05	0.01	3.44	5.19	3.58	6.91
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.00	0.00	○0.00	○ 0.00	0.01	0.00
		藥害	±	—	—	—	—	—	—
Fumiron Tablet 1:6	臺中65號	發病率(%)	0.67	1.10	12.95	6.25	□25.90	49.33	53.00
		藥害	—	—	—	—	—	—	—
	矮脚尖	發病率(%)	0.00	0.01	0.05	○0.00	○ 0.03	0.01	0.00
		藥害	＋	＋＋	＋＋	±	＋＋	＋＋	＋＋

註：○＝葉尖捲，△＝葉色呈黃色，□＝急性病斑，—＝無藥害，±＝藥害輕微，＋＝藥害中，＋＋＝藥害重。

表二　試驗結果之變方分析（臺中65號）

第一次試驗結果分析表

變異原因	自由度	平方和	均方	實得F值	理論F值 5%	理論F值 1%
處理	9	5,269.20	585.46	4.677**	2.51	3.71
重複	2	701.10	350.55	2.800	3.55	6.01
撒佈藥劑與否	1	1,658.63	1,658.63	13.250**	4.41	8.28
藥劑之間	8	3,610.57	451.32	3.61*	2.51	3.71
機差	18	2,253.26	125.18			
總計	29	8,223.56	283.51			

註：*=顯著，**=極顯著。

第二次試驗結果分析表

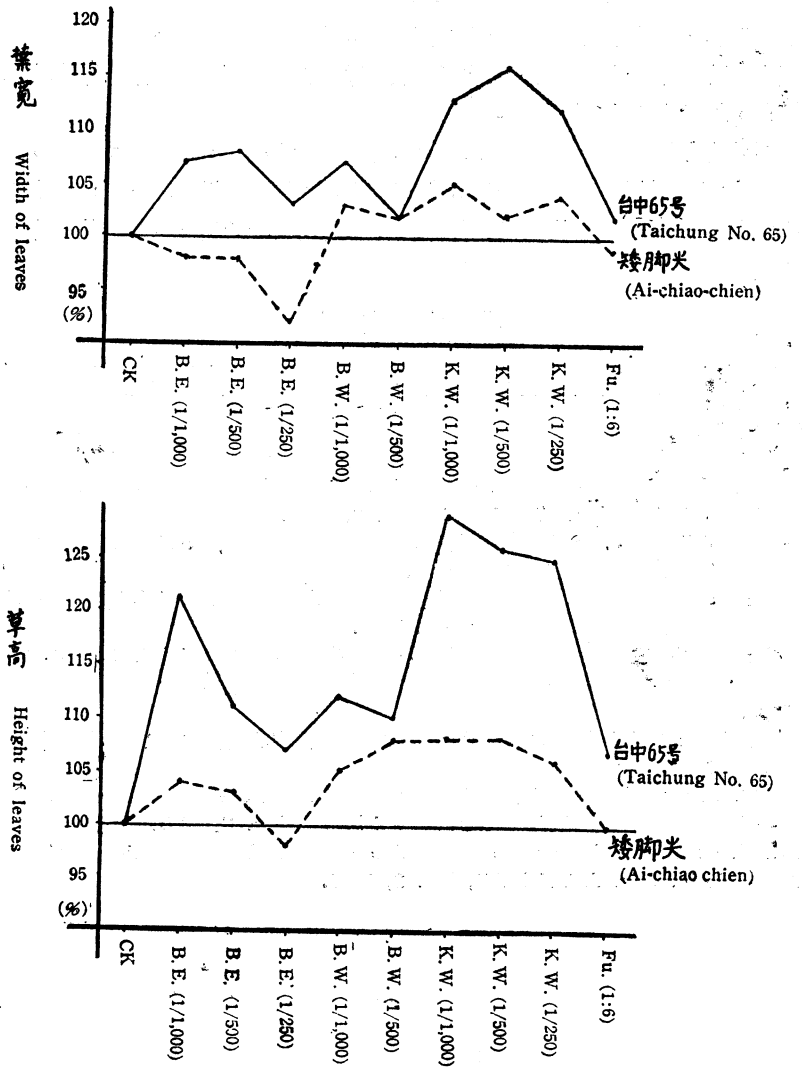
變異原因	自由度	平方和	均方	實得F值	理論F值 5%	理論F值 1%
處理	9	24,320.65	2,702.29	14.342**	2.51	3.71
重複	2	1,001.50	500.75	2.658	3.55	6.01
撒佈藥劑與否	1	14,110.79	14,110.79	74.940**	4.41	8.28
藥劑之間	8	10,209.86	1,276.23	6.77**	2.51	3.71
機差	18	3,391.52	188.42			
總計	29	28,713.67	990.13			

據試驗結果，可知供試兩品種中，臺中65號（蓬萊稻）之罹病較爲嚴重，矮脚尖（在來稻）在兩次試驗均無發病。故本試驗藥效之比較針對臺中65號之防治效果述之。據臺中65號於第一、二次試驗均得到相同之傾向，各處理間，撒佈藥劑與否都呈極顯著之差異。藥劑之間的差異第一次試驗呈顯著，而第二次試驗呈極顯著，因第一次試驗之發病率比第二次試驗爲輕微。在各處理間對照（無施藥）區之發病率均較施藥區爲嚴重，尤以第二次試驗時對照區發病率於第四次調查時已達92.67%之高，供試稻苗大部份業已枯死。又因第一次試驗於10天內行接種病原六次，第二次試驗於9天內接種五次，故預防或治療效果稍差之殺菌劑，則較難阻止該病之蔓延。如富米農片（Fumiron Tablet）之使用濃度爲每片加水6公升，此濃度於稻熱病發生較輕微時其效果極顯著，但該病大猖獗時施用該濃度似不够，其防治率在第一次爲61.90%，第二次僅爲42.8%，故遇着病害大猖獗時，該藥劑應提高施用濃度，始可有效的防治。Blaes 可濕性粉劑1,000倍及500倍兩區之防治效果無很大的差異。第一次之防治效果都在10%以下，第二次各爲51.4%，61.3%。Blaes 乳劑1,000倍區之防治效果較同劑500，250倍區之防治效果爲低，500及250倍兩區於兩次試驗，其防治效果均在95%以上，而1,000倍區在第一次試驗之防治效果爲73.1%，第二次爲68.7%。Kasumin 可濕性粉劑無論1,000，500或250倍各區在兩次試驗均得到良好之防治效果，不同濃度間之防治效果無甚差異，在第一次試驗，250倍區因爲第一重複恰排列在最後和保護行區隣接，該區位在稻蕖圍牆之三角處，故於第一次行人工接種病原前即開始被感染，呈急性型病斑頗多，因此該小區之發病稍爲嚴重，引起較1,000或500倍區之發病率略高之反現象。但其防治平均效果亦在90%以上。總言之，本試驗結果對臺中65號之防治葉稻熱病之效果以 Kasumin 可濕性粉劑最優，其次爲 Blaes 乳劑，可濕性粉劑，再其次爲 Fumiron Tablet。但對穗稻熱病之防治效果或對產量之影響如何，有

待今後之檢討。

自藥害方面觀之，供試藥劑中對蓬萊稻（臺中65號）除 Blaes 乳劑 250 倍區稍呈銹色斑之外，均無呈藥斑之現象，但 Blaes 乳劑500，250倍及 Blaes 可濕性粉劑 500倍區之稻葉尖稍呈捲曲，葉色略帶黃色，可能爲藥害之一種現象。對在來稻（矮脚尖）之藥害，於 Fumiron Tablet 使用區引起褐色藥斑，較爲嚴重者葉尖呈乾枯。Blaes 乳劑 500或 250倍， Blaes 可濕性粉劑500倍區之葉色均略呈黃色，如站於田畦上觀之一目就可區別。噴射 Kasumin 區無論使用濃度若干，稻葉均無變黃，反之呈現濃綠色。由此可知供試藥劑對蓬萊稻（臺中65號）並不引起嚴重之藥害，但對在來稻（矮脚尖），則有機汞劑 (Fumiron Tablet) 可惹起極嚴重之藥害。Blaes 乳劑 250 倍亦可引起藥害，同劑 500 倍液之藥害較爲輕微。又該劑在氣溫較高使用時，比低溫使用時似較易引起藥害之傾向，故使用濃度不可高於 1,000倍稀釋液爲佳。

如上述 Kasumin 施用區之稻苗葉色較爲濃色。爲明瞭其對稻苗高度或葉寬有否影響，乃於第二次試驗末期就各處理區，隨機測定20支稻苗之苗高及葉寬（測定完全展開最上葉之中央部位）結果如下圖：



各處理區稻苗的草高、葉寬之比較（Ck 爲 100 時之指數）

Comparison of leaf-width, seedling-heigh in different treatments (Ck index number 100)

據上圖所示，如對照區之苗高或葉寬作爲100時之指數觀之，施藥劑區除了矮脚尖 Blaes 乳劑250倍區外，均比對照區爲高，一般臺中65號之比率均比在來稻（矮脚尖）爲顯著，供試藥劑中 Kasumin 可濕性粉劑區最明顯，Fumiron Tablet 區較 Blaes 乳劑或可濕性粉劑稍爲遜色。臺中65號於各施藥區之葉寬均較對照區爲寬，以 Kasumin 可濕性粉劑施藥區之效果最爲明顯。矮脚尖之 Blaes 乳劑及 Fumiron Tablet 使用區之葉寬較對照區稍差，而以 Blaes 乳劑250倍區爲顯著。以上結果僅爲第二次試驗之初步觀察所得，僅作爲參考之用。在亞熱帶環境下抗生素藥劑對稻生育之影響如何，有待今後詳細探討。

摘　　要

本試驗係欲明瞭，供試抗生素藥劑在本省環境下（亞熱帶）對稻熱病之防治效果及藥害之程度而舉行，其所得結果簡述如下：

1. 本試驗行人工接種病原菌，使稻熱病發生並非自然發生者。

2. 供試稻種爲臺中65號 (Japonica type) 及矮脚尖 (Indica type) 兩種。前者發病猖獗，後者之發病極輕微，故藥劑之藥效僅能根據臺中65號之防治效果論之。

3. 據臺中65號之防治效果得知，處理間，撒佈藥劑與否，都呈極顯著，藥劑之間的差異，第一次試驗呈顯著，第二次試驗呈極顯著。

4. 防治稻熱病之效果最優者爲 Kasumin 可濕性粉劑，其次爲 Blaes 乳劑。

5. Kasumin 可濕性粉劑供用濃度（250—1,000）之間均無藥害之發生，反之葉色呈濃綠色，對稻苗之生育良好。Blaes 如使用高濃度（250倍）時易引起藥害，故實際使用時之濃度不可高於1,000倍之稀釋液。

參 考 文 獻

(1) 張魯智：近三年來全省各地舉行稻熱病及紋枯病藥劑防治試驗綜合統計分析結果報告，1965.

(2) Hamada M. et al: Antimicrobial activity of Kasugamycin, The Journal of Antibiotics. Ser. A Vol. XVIII No. 2. 1965.

(3) 北興化學中央研究所：カスガマイシンのいもち病防除とその諸作用について，1965.

(4) Ishiyama T. et al: Studies on the preventive effect of Kasugamycin on rice blast. The Journal of Antibiotics, Ser. A Vol XVIII No. 3, 1965.

(5) 見里朝正等：抗生物質による稻熱病防除に關する研究（その 2）Blasticidin S. の葉稻熱病治療效果について，日丶植丶病，XXIV (5) 302-306, 1959.

(6) ————等：抗生素物質による稻熱病防除に關する研究（その 3）Blasticidin S. のいもち病菌呼吸に及ぼす影響，日丶植丶病，XXVI (1), 19-24, 1961.

(7) ————等：抗生物質による稻熱病防除に關する研究（その 4）Blasticidin S. のいもち病菌解糖系，コハク酸脫水素酵素，酸化的燐酸化，核酸合成及び蛋白合成に對する作用，日丶植丶病，XXVI (1) 25-30, 1961.

(8) 中村廣明丶櫻井壽：いもち病菌のブラストサイシン S に對する耐性について（講要）日丶植丶病，XXVII (2) 84. 1962.

(9) Takeuchi T. et al: Pharmacology of Kasugamycin and the effect on pseudomonas infection. The Journal of Antibiotics, Ser. A Vol XVIII, No. 2, 1965.

(10) Umezawa H. et al: Studies on the preventive effect of Kasugamycin on rice blast. The Journal Antibiotic. Ser. A Vol XVIII, No. 3, 1965.



(Taichung 65) (Ai-Chiao-Chien)

Fig. 1. Ck



(Taichung 65) (Ai-Chiao-Chien)

Fig. 2. Kasumin W. P. (1/1,000)



(Taichung 65) (Ai-Chiao·Chien)

Fig. 3. Blaes W. P. (1/1,000)



(Taichung 65) (Ai-Chiao-Chien)

Fig. 4. Blaes E. C. (1/1,000)

各藥劑對稻苗葉稻熱病之防治效果

Effect of antibiotic fungicides for control of rice seedling blast

EFFECT OF ANTIBIOTIC FUNGICIDES FOR CONTROL OF RICE SEEDLING BLAST

by

C. C. CHIEN

SUMMARY

The effectiveness of antibiotics for control of rice seedling blast was evaluated in the nursery. Artificial inoculations were made to induce the occurrence of the disease. Since Ai-Chiao-Chien, one of the two varieties tested were only slightly infected, the results reported herein are based on the data obtained with Taichung 65. Application of Kasumin W. P. resulted in the best control of seedling blast, while Blaes E. C. gave considerable reduction of the disease. No phytotoxicity was noticed on leaves sprayed with Kasumin W. P. at three different concentrations tested. Leaves in Kasumin W. P. sprayed blocks showed greener in color as compared to those in check block. Blaes E. C., however, when applied at the rate of four grams per liter incited severe phytotoxicity on rice seedlings. It is, therefore, suggested that Blaes E. C. should not be applied at the concentration higher than one gram per liter.

STUDIES ON CITRUS BLACK SPOT

1. Infection of Fruit by the Causal Fungus

by

K. C. LIU

INTRODUCTION

According to McOnie[1] in South Africa, the perithecia of black spot causal fungus, *Guignardia citricarpa* on dead leaves are the major source of inoculum for disease production while spores of the *Phoma* stage are relatively unimportant. In Taiwan, Chiu[2] reported that the causal fungus is present in apparently healthy fruits and leaves, and the latent fungus in fruit is observed as soon as flower petals fall. However, since no perithecia of the fungus on orchard floor had been recognized, he concluded that the infection of fruit is caused by pycnidiospores and the infection occurs at early stage of developing fruit.

This paper presents the preliminary results of studies on the infection of fruit by the causal fungus and also the results of general epidemiological investigations.

MATERIAIS AND METHODS

Investigations on the ascigerous stage of the citrus balck spot pathogen in the island were carried out in May, 1965. Dead citrus leaves were collected from the orchard floor at various locations, and examined for the presence of perithecia. Spraying experiments and bagging trials were conducted at Hsin-Pu, a Ponkan growing district, to determine the time of infection of fruit by the causal fungus. Difolatan W-80 at the concentration of 2 grams per liter was used in the staggered sprays. Ponkan trees were in full flower during the third week of March and 10 fruits on each of 20 unsprayed tress were covered with paper bags at several intervals. To ascertain the actual infection, symptomless rind pieces (approx. 0.75 cm in diameter, 10 pieces/fruit, 10 fruits each treatment) were surface-sterilized and plated on water agar.

RESULTS

Presence of Perithecia

As shown in Table 1, perithecia of the fungus were widely present in various locations and in different varieties of citrus.

Supported by a research grant, 65-A-13-A-1685, b-1, I, from the Joint Commission on Rural Reconstruction.

Table 1. Presence of perithecia of *Guignardia citricarpa* on old dead leaves collected from orchard floor of various locations

Area in the island	Location of orchard	Variety of citrus
North	San-Hsia, Taipei	Ponkan, Tankan
	Hsin-Tien, Taipei	Tankan
	Hsin-Pu, Hsin-chu	Ponkan
	Hsin-Pu, Hsin-chu	Navel orange
Middle	Shen-Kang, Taichung	Ponkan
	Tung-Shu, Taichung	Ponkan
	Ta-Tsun, Chan-Hua	Ponkan, Valencia
South	Mei-San, Chia-I	Valencia
	Chia-I, Chia-I	Matou-wen-tan

Effect of Covering Fruits of Ponkan for Various Intervals after Flowering on the Number of Black Spot Lesions

Table 2 shows the date and results of covering fruits. Highly significant differences existed between fruits covered on or before June 12 and fruits covered on or after June 25. While no significant difference existed either between fruits covered on or before June 12 or between fruits covered on or after June 25. *G. citricarpa* was isolated from 6 of 70 lesion-free rind pieces from fruits coverd on April 5, 41 of 100 from June 12 fruits and 83 of 100 from July 26 fruits (Table 6). Thus, bagging reduced the number of latent infections.

Table 2. Effect of bagging fruits of Ponkan for various intervals after flowering on the number of black spot lesion

Date covered	First lesion counting[a]		Second lesion counting[b]		Significant difference (*t* test)
	No. of fruit in sample	Aver. lesion/fruit	No. of fruit in sample	Aver. lesion/fruit	
1965					
April 5	15	0.00	15	2.20	**June 25, July 26 Aug. 26
17	20	0.55	18	4.00[c]	**Aug. 26 *June 25, July 26
May 1	28	0.68	25	1.96	
15	11	3.45	10	8.00[d]	
29	20	1.10	20	1.65	
June 12	54	1.46	49	2.82	**June 25, July 26 Aug. 26
25	62	6.02	58	10.21	
July 26	81	6.33	78	21.60	
Aug. 26	73	8.07	71	30.45	

a. Lesion counting at the time of harvest.
b. Lesion counting after 14 days incubation.
c. Three fruits totaled 57 lesions.
d. Two fruits totaled 74 lesions.

Spray Experiments for Time of Fruit Infection

Table 3 and 4 show treatments of an experiment in which staggered sprays of Difolatan W-80 were applied to 8 years old orange trees of var. Ponkan. During October and November, fruits were picked from each tree, incubated and

Table 3. Spray date for application of Difolatan W-80 at 2 gr/liter to Ponkan trees

Treatment	1965										
	April		May		June		July		August		
	10	24	10	24	7	23	3	17	1	17	30
A	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
B		×	×	×	×	×	×	×	×	×	×
C			×	×	×	×	×	×	×	×	×
D				×	×	×	×	×	×	×	×
E					×	×	×	×	×	×	×
F						×	×	×	×	×	×
G	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
H	×	×	×	×	×	×	×	×	×		
I	×	×	×	×	×	×	×	×			
J	×	×	×	×	×	×	×				
K	×	×	×	×	×	×					
L	Control-No sprays										

Table 4. Black spot lesions on orange fruits from trees sprayed at various times with Difolatan (see Table 3); randomized block design with 4 replicates of two trees blocks

Treatment	First lesion counting[a]		Second lesion counting[b]		Significant difference
	No. of fruit in sample	Average lesion/fruit	No. of fruit in sample	Average lesion/fruit	
A	384	0.49	376	0.43	
B	183	0.76	169	1.99	
C	840	1.19	818	2.05	
D	435	1.15	416	2.27	
E	324	2.17	317	4.96	
F	740	5.08	677	10.21	**D *E, K
G	622	0.37	614	1.11	
H	473	1.12	415	2.10	
I	306	0.92	299	3.38	
J	547	0.47	499	1.25	
K	347	1.97	307	5.79	*J
L	503	6.13	435	15.32	**K, E *F

a. The lesion counting at the time of harvest.
b. The lesion counting after 14 days incubation.

lesions counted. Since early ripe fruits of Ponkan are easily falling from trees, fruits were harvested beforehand. Four harvests were made throughout the period. Heavier infection was observed among fruits of early ripe. (Table 5.).

Table 5. Black spot lesions on Ponkan fruit harvested at different time

Time of harvest	No. of fruit in sample	Average lesion/fruit	Signficant difference
Oct. 30, 1965	1,515	9.34	**Nov. 17, 23 *Nov. 9
Nov. 9	907	4.74	
17	940	2.73	
23	1,837	2.06	

Sprays applied before June 7 or after July 17 had no significant effect on disease control. Since Difolatan connot be expected to afford protection for more than 4 weeks, it is probable that no infection occurred after August. Drastically less colonies of *G. citricarpa* were isolated from symptomless rind pieces of A fruit than those of F or L fruits. It may be concluded that Difolatan reduced the number of latent infections. (Table 6, b)

Table 6. The appearance of *G. citricarpa* on lesion free rind pieces from various treatments

Treatment		No. of healthy rind piece	Degree of appearance			Percent infected
			Few	Medium	Abundant	
Bagging trial	April 5	64	6	—	—	9.44
	17	73	25	2	—	27
	May 1	61	35	4	—	39
	15	47	3	—	—	6.38
	29	59	31	7	3	41
	June 12	67	33	—	—	33
	25	61	35	3	1	39
	July 26	17	68	6	9	83
	Aug. 26	37	60	3	—	63
Spray trial	A	86	11	3	—	14
	B	80	18	2	—	20
	C	77	23	—	—	23
	D	62	30	6	2	38
	E	77	18	5	—	33
	F	47	48	5	—	53
	G	80	18	2	—	20
	H	59	29	10	2	41
	I	62	31	5	2	38
	J	67	25	6	2	33
	K	33	61	4	2	67
	L	16	60	19	5	84

DISCUSSION AND CONCLUSION

Perithecia of *Guignardia citricarpa* which are considered to be an important source of inoculum have been observed on old dead leaves in varieties of citrus throughout different locations. The evidence seemed to have clarified the problem of the source of inoculum of black spot causal fungus in this island.

The experimental results reveal that both bagging and spraying reduced the number of infections. However, since no information on discharge of spores of ascigerous stage was available, the initiation date of infection could not be certain. Yet, the effective infection seemed to occur in the early June and last for two months. The results from incubation of lesion free rind pieces on water-agar plate for further checking of actual infection confirmed the conclusion from the field experiments.

Severe disease expressing was obtaind when fruit were incubated for 14 days (Table 7). To make the experimental results more revealing, the 14 days incubation is considered to be worthwhile.

Table 7. Number of lesions at the time of harvest and after 14 days incubation

Lesion Counting	Average lesion/fruit
At the time of harvest	1.82
After 14 days incubation	4.23*

* Difference significant at 5% level.

SUMMARY

The presence of mature perithecia of *Guignardia citricarpa* were observed on old dead leaves of different citrus varieties in various localities of the island.

The results of field experiments including staggered spray of Difolatan W-80 and bagging fruits for various intervals after flowering reveals the fact that effective infection occurs in the early June and last for two months.

LITERATURE CITED

(1) McOnie, K. C. 1964. Source of inoculum of *Guignardia citricarpa*, the citrus balck spot pathogen. Phytopathology 54:64-67.

(2) Chiu, R. J. 1955. Studies on black spot of citrus. Journal of Agriculture and Forestry Vol, IV:1-15.

柑桔黑星病之研究

1. 病原菌侵入期之檢討

劉　康　鑑

摘　要

由於柑桔黑星病之有性世代（子囊殼）發現於不同地區不同柑桔品種之果園行將腐化之落葉上，證明了該病原菌之有性世代存在於臺灣，並使年來未能解決的該病主要接種源問題得以澄清。

不同時間及次數之大富[redacted]藥劑撒佈及紙袋套果試驗之結果，指出病原菌多數在六月初開始二個月之期間內侵入果實。

汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病防除之效果

吳　福　壽

一、緒　　言

年來本省因人口激增及外銷之加强，甘藍栽培面積已逐漸擴大，據臺灣省政府農林廳[5](1964)報告，至民國52年已增至 8,819.24公頃，其收穫量達 100,953,287公斤，價值爲新臺幣 85,982,666元，爲謀今後其供應充足，不祇鼓勵增產，同時病害之防除亦不應忽視。

據年來田間觀察，甘藍常受黑腐病、露菌病、菌核病等爲害，每期因受黑腐病病原菌(*Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson) 侵害而常招致幼苗子葉凋萎，苗及成葉枯死，球葉變呈黑色，根莖腐爛，影響品質、產量甚鉅，此病多發生在 9 月至次年 3 月之間。

甘藍黑腐病病原菌係經由種子及土壤傳染者，據 Drechsler[3] (1919) 氏，Monteith[4] (1921) 氏，田中[7] (1951) 氏及明日山、河田[1] (1958) 等氏報告，此病病原菌當採種時由病葉、病莢附於種子表皮，宿於此越冬，至次季播種時侵入子葉，自此開始傳染，同時附於被害葉生存於土壤中者，由雨滴帶飛上侵入子葉，自此開始傳染。

由種子傳染之病害，以種子處理可撲滅其第一次傳染源，防除效果極高，操作較爲簡便，所需經費低廉，係一種具有經濟效果之防除法。然而事實上在本省，因播種時多行密播，幼苗必須疎拔，故對幼苗子葉凋萎垂下，苗枯死等現象諸多忽視，更乏有效防除。

本試驗目的在探究適用於防除甘藍黑腐病之藥劑、濃度、浸漬時間與種子發芽及生長之影響。玆將所得結果列述如下，以供參考。

本試驗承蒙本所所長徐水泉博士指示與鼓勵，稿成後復蒙校閱，特此謹致謝忱。

二、試驗材料及方法

1. 試驗材料：

A. 供用之甘藍黑腐病病原菌 (*Xanthomonas campestris* (Pammel) Dowson) 係由本所長岡交配 1 號甘藍幼苗病株上所分離培養者。

B. 供試菜種爲長岡交配 1 號甘藍種子。

C. 供試殺菌劑爲 Mercuric chloride ($HgCl_2$, 日本製品)，Granosan (5% Ethyl mercury phosphate，美國 E. I. Du Pont de Nemours & Co. 製品) Uspulun (4.2% Methoxyethyl mercuric chloride (Hg 2.5%) 日本特殊農藥公司製品) 等 3 種。供試濃度及浸漬時間如表一、二。

2. 試驗方法：

本試驗分室內及溫室內兩部份分別進行，在室內將甘藍種子盛於 100cc. 之三角瓶內，經高壓殺菌，用乾燥器催乾 2 日，注入純粹分離，以馬鈴薯培養基培養經6～7日而製之病原菌浮懸液，充分攪拌接種，去除多餘水分，然後以低溫催乾備用。

種子處理法，均按浸漬法行之，取經接種病原菌之種子裝入紗布袋，分別浸漬於各種不同濃度(藥劑濃度之配製，基於藥劑重量計算) 之藥劑溶液中，取紗布袋上下振動4、5次，去除氣泡，務使袋中種子能均勻濕透，液溫保持 15°～25°C，經所定各兩種不同時間後取出用殺菌水充分洗滌三次 (Uspulun 不經水洗)，另取袋裝種子浸於殺菌水，經相同時間，以資對照。處理後之種子，用鑷子隨意取出排置於培養皿 (直徑 9 cm.) 中之洋菜上 (經殺菌溶解、倒入凝固者)，每處理用

皿2個，各置種子50顆，將此培養皿移放 30°C 之定溫箱內倒置，經一定日數觀察所有經處理之種子上有無病原菌聚落發生，分別記載其結果。

種子發芽試驗時，將紗布袋裝甘藍種子分別浸於兩種不同濃度之藥劑溶液中，按浸漬法處理，經所定時間後取出，另取培養皿（徑 9cm.），內盛定量（100g）砂土，將處理後種子排置其中，每處理用皿4個，各置種子25顆，將此移放溫室內，床土充分給水，使其發芽生長，逐日觀察其發芽情形，最後測定芽長、根長、根數等以比較其結果。試驗期中，晚間溫度爲 26°～29.5°C，日間溫度爲 27.5°～33°C。

三、試 驗 結 果

1. 汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病病原菌之防除效果

本試驗在室內，將接種病原菌之種子處理，培養經5日後，觀察各處理之效果，其結果如表一及圖。

表一 汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病病原菌之防除效果

Table 1. Seed dipping effects of some mercury fungicides on control of the black rot of cabbage, caused by *Xanthomonas campestris*

藥劑種類 Chemicals	藥劑濃度 Concentrations (%)	浸漬時間(分) Duration of dipping (min.)	防治率 Percentage of control (%)	備考 Remarks
Mercuric chloride	0.050	10	90	
		20	91	
	0.067	10	99	
		20	100	
	0.100	10	100	
		20	100	
Granosan	0.050	10	4	
		20	96	
	0.067	10	76	
		20	97	
	0.100	10	99	
		20	100	
Uspulun	0.067	30	13	
		60	71	
	0.100	30	72	
		60	94	
	0.125	30	95	
		60	96	
CK		10	0	
		20	0	
		30	0	
		60	0	

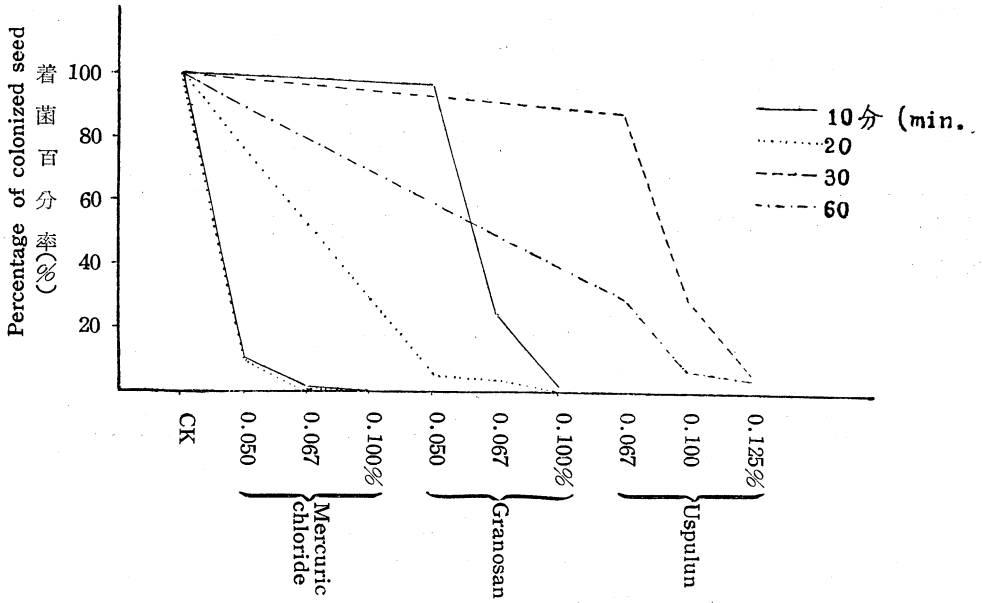


圖　汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病病原菌發育之抑制效果

Fig. Inhibition effects of cabbage seed dipping with some mercury fungicides on the growth of *Xanthomonas campestris*

由上表及圖可知，對 *Xanthomonas campestris* 菌發育之抑制效果最優者爲 Mercuric chloride，而 Granosan 次之，Uspulun 之效果爲最差。Mercuric chloride 之濃度增高則抑制效果隨之增大，0.067% 溶液處理20分鐘，0.1% 溶液處理 10分鐘時，可完全抑制病原 菌發育，0.067% 溶液處理10分鐘時，發生病原菌聚落之種子祇有1%，0.05% 溶液處理雖有病原菌聚落發生，惟與無處理者相較，則差異仍著，Granosan 0.1% 溶液處理20分鐘時，可完全抑制病原菌發育，處理10分鐘時發生病原菌聚落之種子祇有1%，以0.067%，0.05% 溶液處理20分鐘時，發生病原菌聚落之種子仍未至無處理者之$^1/_{25}$或僅至此數。Uspulun 之效果較 Mercuric chloride, Gransan 爲遜，以 0.125 %溶液處理60分鐘仍未能完全抑制此病原菌之發育。

2. 汞劑溶液浸種對種子發芽及生長之影響

本試驗在溫室內，將種子浸漬處理播下之後，逐日觀察發芽情形，經10日後調查生長情形，其結果如表二。

表二　汞劑溶液浸種對種子發芽及生長之影響

Table 2. Seed dipping effects of some mercury fungicides on seedling emergence and stands.

藥劑種類 Chemicals	藥劑濃度 Concentrations (%)	浸漬時間 Duration of dipping (min.)	種子發芽 Seedling emergence		芽長 Length of seedling		根長 Length of root		根數 Num. of root	
			百分率 Percentage (%)	指數 Index num.	平均 Average (cm.)	指數 Index num.	平均 Average (cm.)	指數 Index num.	平均 Average num.	指數 Index num.
			*		**		**		**	
Mercuric chloride	0.067	10	80	116	4.26	100	3.54	103	6.2	115
		20	71	86	4.37	106	4.14	129	6.1	115
	0.100	10	85	123	4.61	108	5.06	148	5.6	104
		20	79	95	4.56	110	4.83	150	5.7	108

Granosan	0.067	10	82	119	4.65	110	5.41	158	5.5	102
		20	86	104	4.58	111	5.73	178	5.6	106
	0.100	10	88	128	4.62	108	5.19	151	5.6	104
		20	86	104	4.64	112	5.08	158	5.8	109
Uspulun	0.125	30	72	88	4.32	98	3.19	64	4.9	111
		60	60	77	4.05	89	3.10	67	5.0	83
CK		10	69	100	4.27	100	3.43	100	5.4	100
		20	83	100	4.13	100	3.22	100	5.3	100
		30	82	100	4.41	100	4.97	100	4.5	100
		60	78	100	4.53	100	4.62	100	6.0	100

*
** } 兩重複之平均數

* Averages for 2 replications of 100 seeds per treatment
** Averages for 2 replications of 30 seedlings per treatment

據(二)表所示，就藥劑之種類而論，在溫室環境下，盆栽試驗結果，則以 Granosan 之效果爲最優，Mercuric chloride 次之，Uspulun 之效果爲最差。其他各處理間之發芽情形，除 Mercuric chloride 0.067%，0.1%溶液處理20分鐘，Uspulun 0.125% 溶液處理 30 分鐘、60分鐘，因藥害關係減低發芽率之外，其餘均較無處理者爲佳，而有增進種子發芽之效果。各處理間之生長情形，除 Uspulun 之生長較差之外，其餘藥劑均較無處理者爲佳，有促進芽長、根長、根數等之優良效果。

四、討　　論

綜觀室內及溫室內之結果，本試驗所供用三種藥劑，對 *X. campestris* 菌大體言之均有抑制其發育之效果，其中以 Mercuric chloride 之效果爲最優，Granosan 次之，Uspulun 爲最差，Mercuric chloride 0.067% 溶液處理 20分鐘，0.1% 溶液處理 10 分鐘 均可完全抑 制其發育，Granosan 0.1%溶液處理20分鐘可完全抑制，Uspulun 0.125% 溶液處理60分鐘仍未能完全抑制此病原菌之發育。

汞劑溶液浸種對種子發芽及其生長之影響，除 Mercuric chloride 0.067%，0.1% 等溶液處理20分鐘者其發芽較遜，Uspulun 0.125%溶液處理30分鐘，60分鐘者其發芽及生長情形較差之外，其餘處理均較無處理者爲佳。其中以 Granosan 爲最優，0.1%溶液處理20分鐘仍可增進種子發芽及生長，Mercuric chloride 次之，其0.067%溶液需祇處理 10分鐘始 不 減 低 種 子 發 芽率，Uspulun 爲最差。

總而言之，供試藥劑中以 Granosan 0.1%溶液處理20分鐘，Mercuric chloride 0.1% 溶液處理10分鐘對防除甘藍黑腐病之效果爲最佳，同時能增進種子發芽及其生長。在實際上應用時可任擇其一。

五、摘　　要

本試驗係於室內及溫室內，探討汞劑溶液浸種對甘藍黑腐病病原菌之抑制效果及種子發芽與生長之影響，其結果如下：

1. 供試之三種殺菌劑，大體言之均有制菌效果。其中效果最優者爲 Mercuric chloride，其次爲 Granosan 而 Uspulun 之抑制效果較遜。

2. 各藥劑對增進種子發芽及其生長之影響，以 Granosan 之效果爲最佳，Mercuric chloride 次之，Uspulun 之效果爲最差。

3. 對病原菌發育之抑制及增進種子發芽與生長同時有效者，以 Granosan, Mercuric chloride 爲優，Uspulun 之效果較差。

4. 在實際上應用時，以 Granosan 0.1%溶液浸種20分鐘，Mercuic chloride 0.1% 溶液浸種10分鐘較佳，而可任擇其一。

六、參 考 文 獻

(1) 明日山秀文・河田黨等： 作物病害蟲ハンドブツク 養賢堂 382-383, 426-427, 1958.
(2) _____・向秀夫・鈴木直治： 植物病理實驗法 日本植物防疫協會 329-334, 698-701, 1962.
(3) Drechsler, C.: Colyledon infection of cabbage seedling by *Pseudomonas campestris*. Phytopathology, 9:275-282, 1919.
(4) Monteith, J., Jr.: Seed transmission and overwintering of cabbage black rot. Phytopathology, 11:53-54, 1921.
(5) 臺灣省政府農林廳 臺灣農業年報 165, 1964.
(6) 瀧元清透： 改編微生物學及植物病理學實驗法 養賢堂 175-176, 179-180, 251-254, 1958.
(7) 田中彰一： 增訂蔬菜病害防除論 朝倉書店 184-185, 206-207, 1951.
(8) Walker, J. C.: Production of cabbage seed free from *Phoma lingam* and *Bacterium campestre*. Phytopathology, 24:158-160, 1934.
(9) _____: The mode of seed infection by the cabbage black-rot organism. Phytopathology, 40:30, 1950.
(10) _____: Diseases of vegetable crops. McGrow-Hill Book Co. Inc. 128-131, 1952.
(11) 山本 亮： 新農藥研究法 南江堂 369, 421-423, 562-565, 681-682, 1958.

CONTROL OF THE BLACK ROT DISEASE OF CABBAGE BY SEED-DIPPING WITH SOME MERCURY FUNGICIDES

by

F. S. Wu

SUMMARY

The most striking effects resulted from seed-dipping with Mercuric chloride and Gransan both on control of the black rot disease of cabbage, caused by *Xanthomonas campestris* and on improvement of seedling emergence and stands.

For practical use, Granosan at 0.1% concentration for 20 minutes and Mercuric chloride at 0.1% for 10 minutes are recommended for control of the disease by seed-dipping.

馬鈴薯毒素病之研究

1. 馬鈴薯X毒素病田間檢定

劉　康　鑑

一、緒　論

馬鈴薯之栽培在臺灣，主要在臺中縣幾個鄉鎮——豐原、后里、東勢、石岡、神岡等。栽培面積爲1165.30公頃，佔全面積1305.50公頃之89.25%[1]，其他縣市鄉鎮只有零星栽培。栽培品種以農林一號爲主，栽培季節集中於冬季，即第二期作水稻收成後至第二年第一期水稻插秧前。每公頃收穫量最高年次爲53年，11,882公斤，尚不及瑞士等幾個國家栽培馬鈴薯收量之一半。

Table 1. Average yield of potato production in the different countries[2]

Countries	Average yield per hectere (Metric tons)	Countries	Average yield per hectare (Metric tons)
Switzerland	25.424	France	17.474
Norway	24.000	Austria	17.149
Belgium	23.651	Sweeden	16.222
Netherlands	23.625	Canada	14.323
Germany (West)	23.574	Japan	13.216
Ireland, Rep. of	22.035	Portugal	12.714
Denmark	22.292	Greece	11.385
United Kingdom	20.520	Chile	10.767
United States	19.597	Australia	10.372
Finland	18.204	Spain	10.229

Table 2. Annual average yield of potato production in Taiwan[1]

Year	Average yield per hectare (Metric tons)	Year	Average yield per hectare (Metric tons)
1954	4.842	1960	10.144
1955	5.523	1961	9.000
1956	5.951	1962	8.321
1957	6.650	1963	7.486
1958	6.980	1964	11.882
1959	8.055		

收量不高之原因很多，但以病害之影響爲最大。因爲馬鈴薯以塊莖繁殖，經塊莖傳播之病害特多。根據年來之觀察，於中部冬季栽培馬鈴薯之病害中，由菌類引起之病害以疫病爲最主要，次爲瘡痂病、黑痣病。疫病之發生可致使全園無一塊莖可收成之慘狀。幸近幾年來，經研究人員之試驗結果已推出幾種藥劑，得防患於未然。其他，毒素病之發生爲害亦甚大，常見者有捲葉病、縮葉病

本試驗之進行，承中國農村復興聯合委員會以 65-A-14-A-1672 第六項計劃資助，特此誌謝。

；壞疽嵌紋病則屬於少數。捲葉病發生於克難白 (Kennebec)，五峯、農林一號等品種，其罹病嚴重時幾達 100%。縮葉病發生於長崎黃、五峯及農林一號等品種[3]。這些病害引起之減產，縮葉病爲 2 至 5 成，壞疽嵌紋病一成（第二年約五成），捲葉病 5 至 8 成[4]。

除上述肉眼可以觀察之毒素病外，尙有一種由馬鈴薯 X 毒素引起之潛在性嵌紋病 (Latent mosaic)，平常無特別病徵，與健全者並無二致。雖然不發生病徵，但影響產量，平均減產在10%左右[5][6][7]。如一年復一年栽植這些種薯，則引起很大的損失。並且强烈系統常常突然出現，隨而顯示病徵，有些系統偶而引起微斑病徵，爲此常使檢查結果前後矛盾。又田間有馬鈴薯Y毒素同時存在時，經蚜蟲之傳播，與X毒素形成混合感染，輕則漣葉病，重則縮葉病，其影響收量損失至鉅。

因該病害之影響如此嚴重，歐美諸先進國家及日本進行田間檢查，淘汰病株以保健全種薯，並於近十年來，採用血清方法檢出植株內之毒素，淘汰病薯，以保種薯之健全[7][8][9]。

在臺灣，馬鈴薯種薯以農林一號爲主，並仰求日本供給，每年輸入約 250 公噸，付出外滙雖不多，但由於每年輸入種薯，易帶進新毒素，而此毒素可能對其他經濟作物——尤其是煙草構成慘重之爲害。

所以毒素病乃影響馬鈴薯種薯自給自足之最大問題，如毒素病之問題能解決，則其他栽培問題即可迎刃而解。故罹患X毒素病株之淘汰，乃爲首先須要解決之問題。應用抗血清之方法爲目前唯一良策。於臺灣，郭氏[10]曾製造抗 PVX 血清並檢定不同馬鈴薯品種之罹患潛在性X毒素病之情形，但未曾應用於淘汰罹病植株。

爲瞭解現時在臺灣使用之種薯罹患X毒素病之情形，曾於中部五鄉鎭進行田間檢定，並爲試圖確立無病薯原種圃，曾數度前往新竹區農業改良場五峯分場，進行田間檢定，本文就在上列二處進行檢查之結果，加以分析檢討。

二、研究材料與方法

1. 供於試驗之兎子抗馬鈴薯X毒素血清，都份承臺灣大學植物病理研究室分讓，部份直接由荷蘭花卉種苗繁殖場分讓者，前者爲液狀，平常貯藏於冷藏庫 (-20°C) 輸送時則裝入保溫瓶內，並以乾冰冷凍，後者爲粉狀，裝於 2 公撮安培內，使用時加 2 公撮生理食鹽水，復爲液狀原液。

2. 檢查方法：以60磅道林紙糊成二面開口之紙袋，並按田間植株之實際排列情形，記以「行」及「號」（如第 3 行第 5 塊莖第 2 株等）。記有號碼之紙袋則只用於該號之植株。用紙袋採集嫩葉 1—2 枚，採集時注意手指不可接觸植株，以免傳染。

血清檢查方法，則採用玻片凝集法，以 6—8 倍之抗血清食鹽水稀釋液滴在清潔載玻片之一端，另一端則滴正常血清稀釋液或生理食鹽水爲對照。將所採樣本疊成小塊夾在二片一臺寸方塊之不銹鋼片之間，以鉗子壓出汁液在玻片上之抗血清及正常血清稀釋液上。用牙籤之各一端充分攪拌混合液，並前後搖動玻片。在抗血清及樣本汁液之混合中，可觀察棉絮狀沈澱，則表示標本中含有X毒素，若無此現象則表示陰性反應，無X毒素在樣本內。若天氣寒冷時加以適宜的溫度，促進反應之呈現。

三、結　　果

1. 調查不同來源之農林一號種薯田間罹患馬鈴薯X毒素病之情形。

於民國五十四年一月間曾於新竹區農業改良場在臺中縣后里、豐原、石岡、神岡及東勢等五鄉鎭進行之種薯示範區，利用血清方法，田間檢查不同來源農林一號種薯有無馬鈴薯X毒素之存在。該試驗區包括五個不同來源之種薯（表三），四個重複共二十小區，每小區二十個塊莖，每塊莖剖開爲四片共有八十片，則每小區有八十株馬鈴薯，種植方式以塊莖爲單位，四片排在一起，檢查時由每一塊莖單位之第一株採樣。

Table 3. Origins of Norin No. 1. potato seed tubers used in the experiment

Seed tuber	Origin
Wuling	From the summer crop, 1964, Wuling Farm
Japan	Newly imported from Japan, Fall 1964
Hoping	From the summer crop, 1964, Hoping Village
Spring	Refrigerated tubers from the spring crop, 1964, seed tuber used in the spring crop were imported in fall, 1963.
Winter	Refrigerated tubers from the winter crop, 1963, seed tubers used in the winter crop were imported in fall, 1963.

由檢定結果求出每小區之健全百分率，將百分率變成角度後[13]，按逢機排列法個別分析五處之結果如（表四），五處之分析結果經測驗均方純度，所得爲不顯著，卽表示五個均方由同一族羣中得來，所以五處之結果得合併分析[14]（表五）。不同來源之種薯 X 毒素最少者首推爲日本薯。由日本進口經臺灣自留種者，X毒素感率較高，但只有武陵薯與日本薯有顯著的差異。

Table 4. Serological examination of PVX distribution in Norin No. 1. potato plants from seed-tubers of different origins. (Jan. 1965)

Location / Origin	Ho-Li		Feng-Yuen		Shih-Kang		Shen-Kang		Tung-Shih	
	Percent	Angle	Percent	Angle	Percent	Angle	Percent	Angle	Percent	Angle
Wuling	3.75*	9.69**	23.75	29.00	6.25	12.45	8.75	11.53	8.50	13.54
Japan	10.00	18.44	42.50	40.63	62.50	52.42	26.25	20.86	16.25	23.22
Hoping	12.50	10.70	11.25	19.23	10.00	16.00	17.25	20.41	33.75	35.26
Spring	13.75	21.12	12.50	15.02	20.00	26.00	11.25	19.24	16.25	20.70
Winter	8.75	14.62	12.00	26.01	15.00	21.46	6.25	14.30	19.88	24.93
L. S. D. 0.05	N. S.		11.1		13.05		N. S.		12.99	
L. S. D. 0.01			15.6		18.30				18.21	

** Angle=Arcsin $\sqrt{\text{Proportion}}$

* denotes percentage of healthy plants

Table 5. Serological examination of PVX distribution in potato plants of Norin No. 1. variety from seed-tubers of different origins (Combined analysis)

Oringins	Mean Angle	Significant differences
Wuling	15.24	
Japan	32.34	**Wuling
Hoping	21.61	
Spring	29.91	
Winter	20.96	

** Significant at 1% level.

2. 於五峯分場進行田間檢定。自民國五十三年十一月間起至民國五十四年十二月止，前後三次前往新竹縣五峯鄉竹林村，新竹區農業改良場，五峯分場進行原原種圃田間檢定。馬鈴薯品種爲

農林一號，第一期之馬鈴薯係於民國五十二年秋季，由日本九州農林服務中心進口，經一期栽培，復於五十三年九月底種植者。其結果如表六。

Table 6. Field inspection for PVX by serological means at Wu-Feng Branch, Hsin-Chu Agricultural Experimental Station. Nov. Dec. 1964

Variety	Plants	Plants Examined	Plants of Negative reaction	Percentage of Healthy Plant (%)
Norin No. 1.	8088	7216	71	0.98

於五十四年三月間，第一期檢查結果無病株所產之塊莖供以第二期種植。同株同塊莖種植在一起，於同年五月間再行田間檢查。（表七）

復於同年十二月檢查以第二次檢查所得健全株所產塊莖種植之植株，其結果如（表八）。

經三次連續使用血清方法田間檢查馬鈴薯X毒素病，並淘汰病株之結果，於第三次檢查時得60%左右之植株爲健全者。於第一次檢查7216株之中只有71株爲陰性反應者，尙不到百分之一數。於第二次檢查時有43.33%之塊莖單位爲健全而於第三次檢查時有59.56%塊莖爲陰性反應。

討論及摘要

現時在臺灣中部栽培之馬鈴薯，以農林一號爲主要品種。其對馬鈴薯X毒素病之感染性乃屬於健病混合羣，其感染率有時可達到100%，若經嚴格田間檢定淘汰病株，並反復數次淘汰則可獲得全部無病植株。於中部不同來源種薯栽培示範區進行之利用血清方法田間檢定結果顯示田間馬鈴薯含X毒素率相當高。於當季（53年秋）來自日本種薯亦含有X毒素37.50%至90%之多，平均爲68.50%，其他自留種之感染率以武陵薯最高89.8%，和平薯83.05%，春季薯爲85.25%，冬季薯爲86.02%。此批由日本新進口之種薯乃經日本農林省種薯繁殖場原原種及原種繁殖後移到採種圃由採種圃供給栽培者。於原原種及原種階段，近十年來皆用血清方法田間檢定並淘汰病株[14][15]；於採種圃則利用肉眼淘汰毒素罹病株。雖然經過如此手續尙不能避免感染。但以肉眼可以觀察之毒素病，如捲葉病及縮葉病（包括漣葉病）之發生，日本薯很明鮮的少於其他來源之種薯。以塊莖爲單位時，日本種薯爲8.2%，和平薯14%，春季薯15.9%，武陵薯25.8%冬季薯最高爲42.2%[15]，影響收穫量很大（表九）。

Table 9. Yields of potato planting of different seed-tuber origins. (Jan. 1965)

Origin of seed tubers	Average yield (80 plants) Kilogram	Significant differences
Wuling	28.099	
Japan	35.026	**Wuling, Winter *Hoping
Hoping	31.134	**Winter
Spring	35.860	**Wuling, Winter *Hoping
Winter	25.937	

** Significant at 1% level.
* Significant at 5% level.

由田間觀察，除捲葉病及縮葉病減少產量外，並無其他可成爲減產之原因，如春季薯之產量尙略高於日本薯，雖春季薯之毒素病發生較多，但日本薯於種植時休眠期尙未完全終了，致使發育較慢，收穫時亦未完全成熟，致使產量不能達到高峯，由此可見只要選種適當，在臺灣自留種並未較新進口種薯有遜，只是加何保持種薯之健全，以免無謂之損失乃是目前最重要之問題。

Table 7. Field inspection for PVX by serological methods at Wu-Feng Branch, Hsin-Chu Agricultural Experiment Station, 2nd trial, May 1965

		Tuber units derived from the same original plants, all healthy	Healthy tuber units in negative-positive reaction tuber unit groups of the same original plants	Healthy plants in negative-positive reaction plant groups of the same tuber units.	Healthy tuber units, plants
Original Plants[1]	63	24(38.10%)	—	—	24(38.10%)
Tuber units[2]	180	66(36.67%)	12(6.67%)	—	78(43.33%)
Plants[3]	513	187(36.45%)	23(4.48%)	20(3.90%)	230(44.83%)

1. Number of plants healthy in the lst trial, tubers derived from these were planted in the second crop.
2. Tubers planted in the second crop, which were derived from the healthy plant of lst trial.
3. Total plants in the experiment.

Table 8. Field inspection for PVX by serological methods at Wu-Feng Branch, Hsin-Chu Agricultural Experiment Station, 3rd trial, Dec. 1965

		Tuber units derived from the same orignal plants, all healthy	Tuber units derived from the secondary original plants, all healthy	Healthy tuber units in the negative-positive reaction tuber unit groups of the same secondary plants	Healthy plants in the negative-positive plant groups of the same tuber units	Heathy tuber units, plants,
Original plants[1]	22	8(27.27%)	—	—	—	6(27.27%)
2nd original Plants[2]	140	30(21.43%)	53(37.86%)	—	—	83(59.29%)
Tuber units[3]	361	71(19.67%)	110(30.47%)	34(9.42%)	—	215(59.56%)
Plants[4]	717	131(18.27%)	220(30.68%)	71(9.90%)	22(3.07%)	444(61.92%)

1. Number of plants healthy in the lst trial, tubers derived from these were planted in the 2nd and 3rd crops successively.
2. Number of plants healthy in the 2nd trial, tubers derived from these were planted in the 3rd crop.
3. Tubers planted in the 3rd crop, which were derived from the healthy plant of the 2nd crop.
4. Total nubmer of plants in the experiments.

於新竹縣五峯鄉新竹區農業改良場，五峯分場進行之田間檢定結果，第一次於總檢查數7216株中，只有0.98%爲陰性反應，第二次及第三次，分別得到43%及59%之健全塊莖。由此看來，如單以肉眼鑑別淘汰病株，則對於不顯示病徵之植株無法淘汰，此爲肉眼鑑別病株之最大缺點。栽培方式之不適當，如連續栽培，或株行、株距之長度不够，致使不同株之枝葉互相磨擦，傳染X毒素，亦常影響檢定成績。

爲此，欲培育無病種薯，急需設置專掌機構，採取適當之栽培方式，除肉眼檢定淘汰病株外，並以化時間短而效率高之血清方法進行檢定淘汰，如此當可得到近乎百分之百之淘汰病株效果。

參 考 文 獻

(1) Dept of A. &. F. Taiwan Agricultural Year Book, 1965 Edition. Prov. Gover. of Taiwan.
(2) Monthly Bulletin of Agricultural Economics & Statistics. Vol. binos 7/8 1957. (錄自村山大記；馬鈴薯ウイルス病の免疫學的研究，北海道大學，1959)
(3) 劉康鑑：馬鈴薯毒素病研究，農試所五十年年報，P. 60-61, 1961.
(4) Murayama, D. Immunological Studies on the Potato Virus Diseases. P. 307, Hokkaido Universsty. Japan 1959.
(5) Bawden, F. C. Plant Viruses and Virus Diseases; Third Edition; 335 P. Chronica Botanica Co. U. S. A. 1950.
(6) Lombard, P. M. The effect of mild strain of latent mosaic virus X on yield of some of the new potato varieties in Maine. The American Potato Journal 27:445-449, 1950.
(7) Munro, James. Maintenace of Virus X-free Potatoes: Amer. Pot. Jour. 31:73-82 1954.
(8) 北海道中央馬鈴薯原原種場，馬鈴薯 X バイラス抗血清作成法存ならびに檢定法，P. 13, 1955.
(9) van Slogteren. F and D. H. M. van Slogteren; Serological identification on plant virus and serological diagnosis of virus diseases of plants. Ann. Rev. of Microbio. 11:149-164. 1957
(10) 郭國柱：馬鈴薯 X virus 抗血清之製造及應用，農試所五十年年報，PP. 38-41, 1962.
(11) 村山大記；血清學的實驗法：植物ウイルス病第六章，朝倉書店，日本 1960.
(12) Ball, D. M. Serological tests for the identification of plant viruses. P. 16, The American Phytopathological Society 1961.
(13) Snedecor. G. W. Statical Methods. P. 534, 1957.
(14) 葉樹藩：試驗設計學，第一部份生物統計學 P. 276.
(15) 北海道中央馬鈴薯原原種繁殖場；血清反應檢定による X バイラス淘汰馬鈴薯主要品種の X バイラス分佈調查成績 P, 10, 1955.
(16) 陳培昌：馬鈴薯種薯示範工作報告 (摘要) 2頁，新竹區農業改良場 1965.

STUDIES ON POTATO VIRUSES
1. Maintenance of Virus X free Potatoes

by

K. C. LIU

SUMMARY

The cultivation of Irisn potato in Taiwan is centered in the middle part of the island. Climate conditions at this part of the island in winter time are suitable for growing of potatoes. According to the Agricultural Year Book of 1965 edition, areas of 1,165.3 hectares out of the total potato producing areas of 1,305.55 hectares are located in this part. A Japanese variety, Norin No. 1 is the major variety of cultivation. The average yield per hectare is 12 metric tons, only half the yield of potato production in the European countries.

Since healthy table-stocks of local multiplication are not available, most tubers for planting are imported annully from Japan. It is necessary to self-supply healthy seed tubers in order to avoid possibly snaeking in of some plant viruses or strains of potato viruses new to this island. Toward the object of successful local multiplication of healthy seed tubers for sufficient fulfillment of demand, an attempt to obtain potato virus X (PVX) free seed-tubers had been made. Serological methods was employed to examine the distribution of the virus, morever, for the field inspection and the roguing of infected plants.

In January, 1965, examinations of PVX distribution among the potato plants from seed tubers of Norin No. 1 of different origins was carried out at five locations in the middle part of the island. The results showed that potato plants from seed-tubers newly imported from Japan are less infected by PVX than those from locally multiplied seed tubers. Average of 68.5% of newly imported tubers and 83.5% to 89.5% of locally multiplied tubers from different origins were infected by the virus.

Efforts had also been made to secure the source of PVX free seed-tubers by roguing infected plants. Field inspection for PVX by means of serological diagnosis, mainly chloroplast agglutination had been carried out three times at a upland branch of an Agricultural Experimental Station located in the northern part of the island, where the elevation is 1,000 meters (3,280 feet). Only seventy one PVX free plants were obtained from 7,216 plants examined in the first trial. About 43% and 60% of tuber units were healthy in the second trial and third trial, respectively.

洋菇胞子與組織之繁殖優勢比較

胡開仁　宋細福

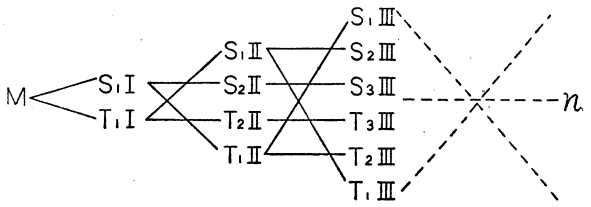
一、前　　言

有關洋菇種菌繁殖方法，在1894年，法國 Costantin 與 Matruchot 等氏[2] 以胞子分離純粹培養成功，但由於胞子發芽率甚低，繁殖培養極爲不易，至1905年，美國 Dugger 氏[2] 發明菇體組織人工培養法得到理想的結果，此兩種繁殖方法迄今均爲世界洋菇業者所採用，爲明瞭此兩種方法之優劣；1943年 Kligman 氏[3] 曾將洋菇之單胞、多胞或菌體的某部份分離培養，每隔6天移植一次，經過28次繁殖培養其後代的菌絲外表，及洋菇之產量均無顯著之差異。惟以胞子，與組織個別連續或交替繁殖若干世代後，其菌絲之生長發育及子實體之產量是否有影響，筆者曾有三年試驗結果，今整理成文，以供同好之參考。

本試驗承蒙農復會贊助試驗費用，在技術上仰徐所長水泉及農復會陸技正之琳熱忱指導與鼓勵，以及本所同仁黃添福、彭振武諸先生之協助，得以順利完成，在此特申謝忱。

二、材料及方法

本試驗採用 Agaricus Campestris L et Fr, Sw-34 品系洋菇作爲種原，第一年用胞子與組織各別純粹分離培養作種栽培，以後每年按順次與交替及交替後再順次方式分離培養繁殖栽培，每年調查其菌絲生長發育狀況及子實體之產量，其程序如下圖：



圖一　洋菇胞子與組織繁殖比較試驗程序。

附註：代表符號M：洋菇

S：胞子

T：組織

——：順次繁殖

><：交替繁殖

Ⅰ,Ⅱ,……n：試驗次（年）數

1,2,……n：繁殖代數

三、試驗成績

Ⅰ　菌絲生長發育調查：

1. 洋菜平面培養部份：

本試驗在第一年次與第二年次將洋菇胞子與組織同時分離培養在 P. D. A. 培養基（馬鈴薯 200gm. 糖 20gm. 洋菜 20gm. 水 1000cc.）上，置於 25°C. 定溫培養二週後，再分別移植大小約四公厘之菌絲塊放於四角瓶 P. D. A. 培養基上，在 25°C. 定溫箱內經二、四週間平面培養後，取

出各別調查菌絲生長速度平均結果如表一。

第三年次爲明瞭洋菇胞子與組織分離培養繁殖之菌絲，在菌絲生長速度快慢不同之兩種培養基上，（生長速度慢之培養基配量：玉米 100gm. 糖 20gm. 洋菜 20gm. 水 1000cc. 生長速度快之培養基配量：玉米 50gm. 乾堆肥 25gm. 糖 20gm. 洋菜 20gm. 水 1000cc.）。或同一種菌原，因移植時間不同及原種經玻璃環隔離法 (Van Tieghem Cell) [1] 企以除去分離時可能附帶之細菌，是否還呈現胞子繁殖之菌絲生長速度快於組織繁殖者之趨勢。

本試驗均用四角瓶平面培養，每一處理重覆六次，置於 25°C. 定溫培養，調查結果如表圖二、三、四、五。

表一　洋菇胞子與組織繁殖菌絲生長發育比較表 (cm.)

處理 \ 調查日期	14 日	28 日	備考
S_1 I	1.85	7.65	
T_1 I	1.8	4.0	
S_1 II	1.95	8.0	
S_2 II	2.1	7.7	
T_1 II	2.0	3.9	
T_2 II	2.0	4.15	

表二　玉米洋菜培養基上菌絲發育長度之比較 (cm.)

處理 \ 調查日期	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	備考
T_1 III	1.11	1.19	1.26	1.30	1.36	1.55	1.64	1.77	1.91	2.06	本試驗供試原
T_2 III	1.03	1.11	1.26	1.35	1.47	1.59	1.70	1.85	2.00	2.15	菌種培養14天
T_3 III	1.52	1.59	1.71	1.81	2.01	2.13	2.38	2.44	2.51	2.61	卽行移植試驗
S_1 III	2.17	2.39	2.63	2.92	3.22	3.58	4.10	4.43	4.76	5.04	培養
S_2 III	1.72	1.83	2.11	2.31	2.58	2.74	2.99	3.22	3.45	3.61	
S_3 III	1.78	2.05	2.34	2.61	2.95	3.15	3.43	3.73	4.02	4.22	

表三　玉米堆肥洋菜培養基上菌絲發育長度之比較 (cm.)

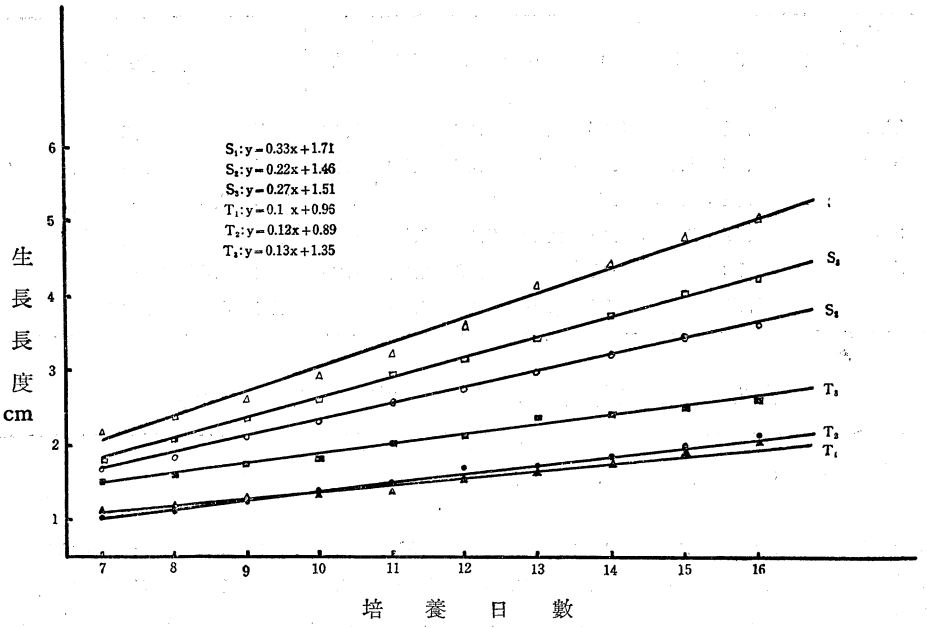
處理 \ 調查日期	6	7	8	9	10	11	12	13	備考
T_1 III	1.58	1.83	2.13	2.40	2.57	2.85	3.35	3.42	本試驗供試原種
T_2 III	1.31	1.46	1.76	2.08	2.40	2.65	2.94	3.27	培養14天卽行移
T_3 III	1.70	1.96	2.35	2.57	3.03	3.24	3.65	3.94	植試驗培養
S_1 III	2.28	2.63	3.14	3.57	4.10	4.38	4.80	5.10	
S_2 III	2.07	2.35	2.70	3.13	3.50	3.97	4.33	4.70	
S_3 III	1.90	2.25	2.60	2.93	3.55	3.88	4.13	4.60	

表四　原菌種經貯存60天後移植培養菌絲發育長度之比較（cm.）

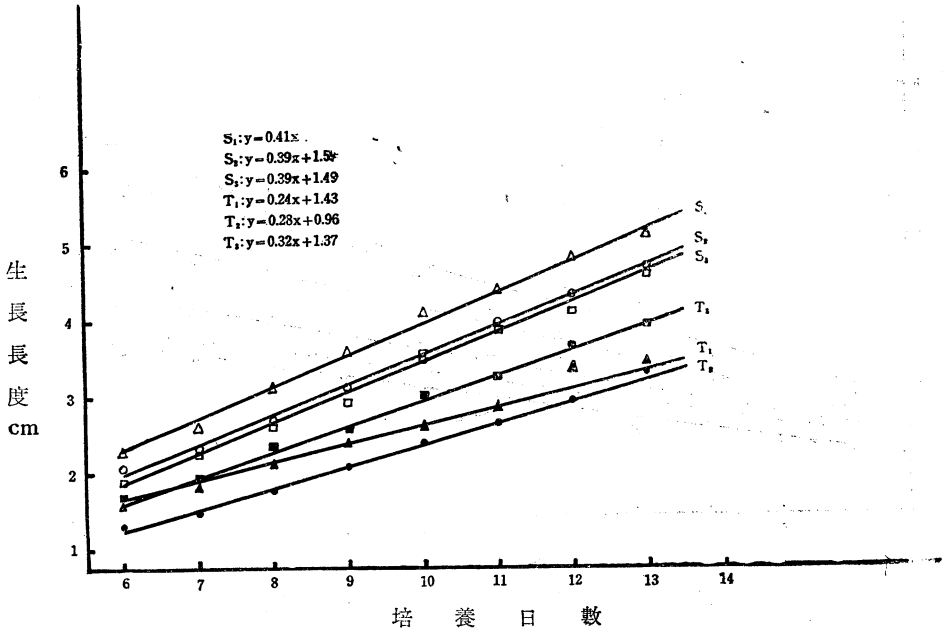
處理＼調查日期	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	備考
T_1Ⅲ	1.60	1.75	1.90	2.00	2.10	2.17	2.27	2.33	2.57	2.60	2.60	2.70	2.80	2.90	3.04	3.10	3.15	本試驗採用玉
T_2Ⅲ	1.70	1.95	2.15	2.20	2.35	2.55	2.65	2.85	3.01	3.14	3.23	3.35	3.50	3.60	3.69	3.70	3.75	米洋菜培養基
T_3Ⅲ	2.00	2.15	2.30	2.35	2.52	2.60	2.70	2.91	2.97	3.12	3.16	3.30	3.50	3.60	3.65	3.71	3.75	
S_1Ⅲ	1.70	1.80	2.10	2.30	2.60	2.60	2.80	3.02	3.15	3.26	3.27	3.49	3.55	3.65	3.79	3.87	4.30	
S_2Ⅲ	1.70	1.75	2.05	2.05	2.32	2.40	2.50	2.75	2.90	3.10	3.20	3.35	3.45	3.55	3.75	3.80	4.10	
S_3Ⅲ	2.00	2.15	2.50	2.55	2.60	2.70	2.80	3.14	3.20	3.50	3.60	3.74	3.87	4.00	4.15	4.24	4.35	

表五　經玻璃環法隔離後移植培養菌絲發育長度之比較（cm.）

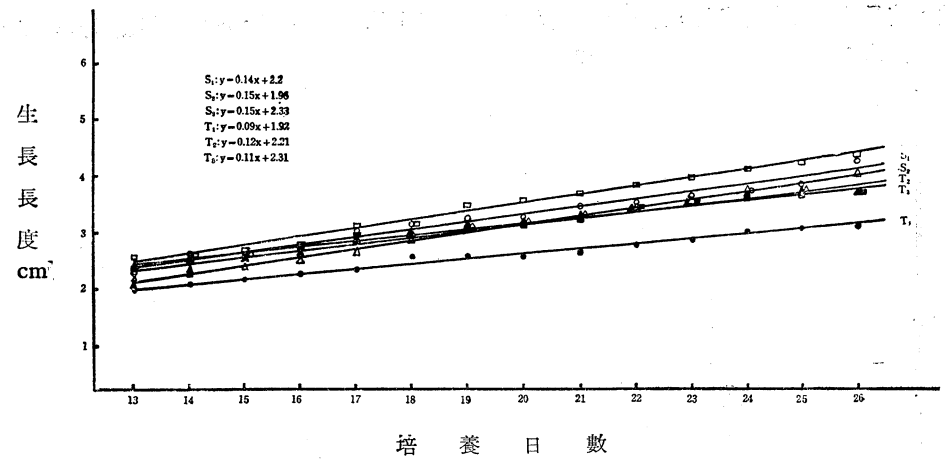
處理＼調查日期	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	備考
T_1Ⅲ	1.23	1.40	1.65	1.85	1.90	2.20	2.25	2.40	2.48	2.60	2.80	1.本試驗供試原種
T_2Ⅲ	1.06	1.20	1.42	1.68	1.70	1.85	2.04	2.25	2.33	2.40	2.48	培養14天即行移
T_3Ⅲ	1.36	1.52	1.77	2.02	2.30	2.35	2.51	2.70	2.93	3.00	3.15	植試驗培養
S_1Ⅲ	1.50	1.70	2.05	2.56	2.75	2.95	3.59	4.15	4.62	4.80	5.20	2.供試培養基爲玉
S_2Ⅲ	1.56	1.75	1.95	2.50	2.55	2.85	3.08	3.60	3.65	3.70	3.90	米洋菜培養基
S_3Ⅲ	1.82	2.25	2.35	3.00	3.24	3.30	3.55	3.90	4.34	4.45	4.60	



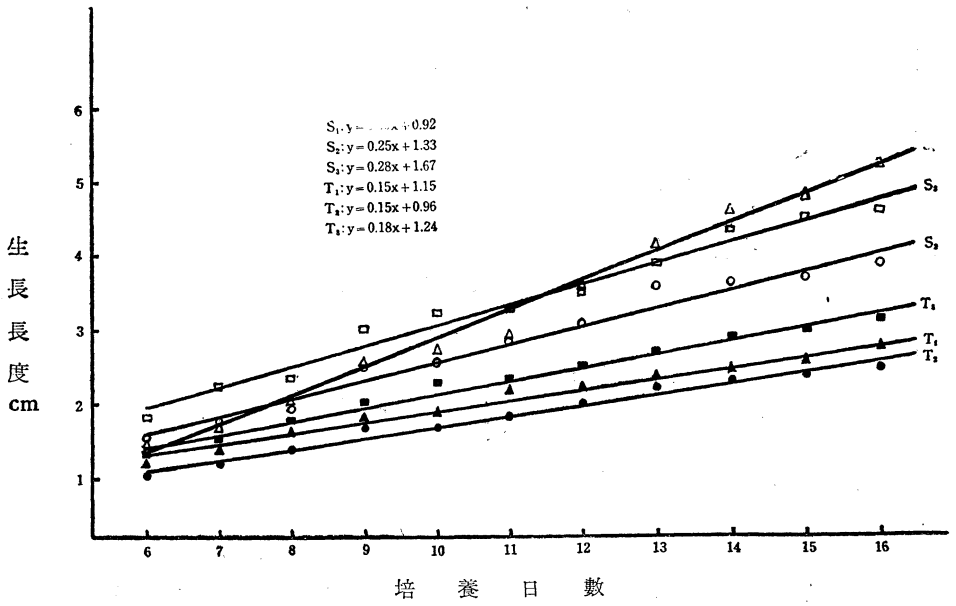
圖二　玉米洋菜培養基上菌絲生長之趨勢



圖三　玉米堆肥洋菜培養基上菌絲生長之趨勢



圖四　原菌種經貯存60天後移植培養菌絲生長之趨勢

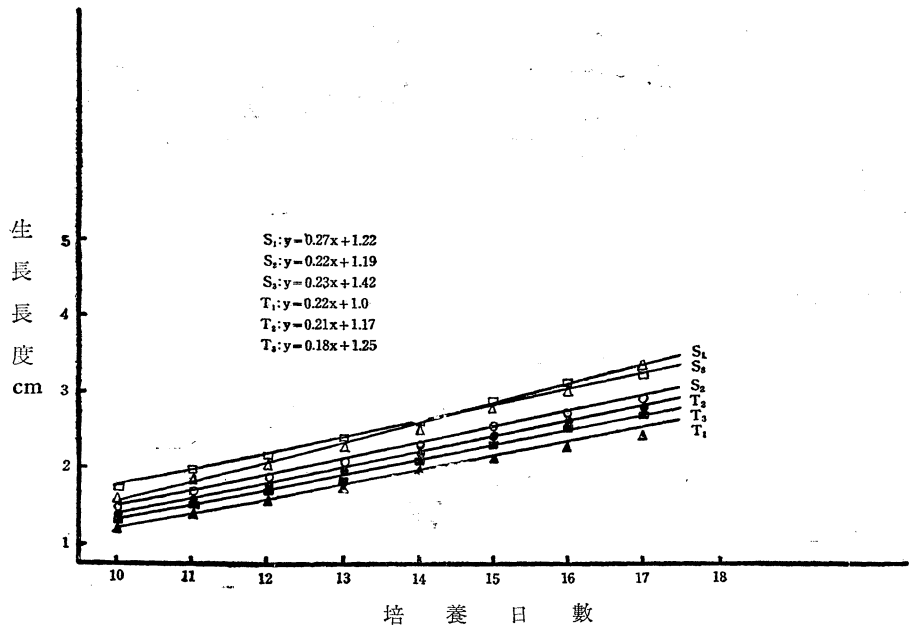


圖五　經玻璃環法隔離後移植培養菌絲生長之趨勢

由上面各圖表觀察得知洋菇種菌以胞子繁殖之各處理，其菌絲生長速度均快於組織繁殖之各處理。

2. 瓶裝堆肥培養 (Spawn) 部份：

本試驗採用一般栽培洋菇用人工合成堆肥，乾燥切碎後加20%之玉米粉並調節適當水分裝入試管塞妥棉栓，經 120°C. 殺菌一小時，冷却後將胞子與組織繁殖培養之菌絲，用白金耳切取同等大之菌絲塊，接種於堆肥培養基上。每處理重覆六次，置於 25°C. 定溫培養，經10天後逐日調查其生長情形如表圖六：



圖六　堆肥培養基上菌絲生長發育比較圖

表六　堆肥培養基上菌絲生長發育比較表 (cm.)

處理＼調查日期	10	11	12	13	14	15	16	17	備考
T_1Ⅲ	1.34	1.49	1.58	1.76	2.03	2.11	2.21	2.46	
T_2Ⅲ	1.31	1.62	1.81	2.01	2.23	2.50	2.61	2.84	
T_3Ⅲ	1.32	1.61	1.76	1.84	2.27	2.37	2.56	2.80	
S_1Ⅲ	1.58	1.90	2.10	2.19	2.64	2.81	3.10	3.40	
S_2Ⅲ	1.38	1.60	1.85	2.13	2.31	2.60	2.71	2.87	
S_3Ⅲ	1.60	1.89	2.09	2.37	2.61	2.83	3.06	3.24	

由圖表六觀之，在堆肥培養基上菌絲之生長速度，仍以胞子繁殖快於組織繁殖者。

Ⅱ　產量比較：

本試驗自1962～1964年止，連續三年，每年試驗栽培一次，將供試品種 Sw-34 ，胞子與組織分離培養之種菌栽培於人工堆肥上（配合量爲每坪用稻草 120 公斤，硫安 2.4公斤，尿素1.2公斤，過磷酸鈣 3.6公斤，炭酸鈣 3 公斤），第一年用駢對法，第二、三年均採用隨機排列法各作四重覆，試驗結果如下各表：

表七　第一年栽培試驗產量統計表

重覆＼處理	T_1 I (kg/坪)	S_1 I (kg/坪)	D	D^2
1	11.66	13.66	-2	4
2	13.33	16.09	-2.76	7.62
3	16.00	13.00	3	9
4	16.16	16.66	-0.50	0.25
總計	57.15	59.41	-2.26	20.87
平均	14.29	14.85	-0.56	

駢對法 (Pairing Method) 公式：

$$S(\bar{X}_1-\bar{X}_2)=\sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}D_i^2-\frac{(\sum D_i)^2}{n}}{n(n-1)}}=S\bar{D}$$

$$t=\frac{\bar{X}_1-\bar{X}_2}{S(\bar{X}_1-\bar{X}_2)}=\frac{\bar{D}}{S\bar{D}}$$

代入公式測定其差異顯著性

$$S(\bar{X}_1-\bar{X}_2)=\sqrt{\frac{20.87-\frac{(-2.26)^2}{4}}{4(4-1)}}=\sqrt{1.63}=1.28$$

$$t=\frac{-0.56}{1.28}=-0.44>t\binom{v=3}{p=0.05}=-3.182$$

表八　第二年栽培試驗產量統計表

處理	每小區產量 kg/坪				處理和
	1	2	3	4	
T_1Ⅱ	7.80	11.37	12.00	13.95	45.12
T_2Ⅱ	8.36	8.75	8.00	17.38	42.49
S_1Ⅱ	7.40	14.79	16.78	16.88	55.85
S_2Ⅱ	8.36	11.64	13.12	14.50	47.62
區集和	31.92	46.55	49.90	62.71	191.08

表九　第三年栽培試驗產量統計表

處理	每小區產量 $g/^1/_{18}$坪				處理和
	1	2	3	4	
S_1Ⅲ	927.5	578.5	993.5	775.0	3274.5
S_2Ⅲ	980.5	687.5	1054.0	765.5	3487.5
S_3Ⅲ	1641.0	715.0	1200.0	683.0	4239.0
T_1Ⅲ	844.5	552.0	1311.5	759.5	3467.5
T_2Ⅲ	1045.0	502.0	977.0	513.0	3037.0
T_3Ⅲ	700.0	772.0	730.0	650.0	2852.0
區集和	6138.5	3807.0	6266.0	4146.0	20357.5

表十　第二、三年栽培試驗產量變量分析表

年次	變因	自由度	平方和	均方	F值
第二年	處理	3	26.48555	8.83	1.96
	機差	9	40.4351	4.49	
第三年	處理	5	291567.68	58301.53	1.601
	機差	15	546066.41	36404.42	

由上面各表分析得知胞子繁殖與組織繁殖在栽培試驗產量比較上尚無顯著之差異。

Ⅲ　出菇時間比較：

本試驗爲明瞭胞子與組織所繁殖之種菌在出菇時間上是否有快慢不同之差異，乃將三年栽培試驗所得，第一年用駢對法，第二、三年用變量分析法，統計分析如下：

表十一　第一年栽培試驗下種至採收日數統計表

重覆 \ 處理	T_1 I	S_1 I	D	D^2
1	46	42	4	16
2	50	43	7	49
3	44	40	4	16
4	44	42	2	4
總計	184	167	17	85
平均	46	41.8	4.25	

以駢對法 (Pairing Method) 測得

$$t=\frac{4.25}{1.28}=3.3>t=\begin{pmatrix}v=3\\p=0.05\end{pmatrix}=3.182$$

故其差異爲顯著

表十二　第二年栽培試驗下種至採收日數統計表

處理	每小區日數 1	2	3	4	處理和	平均
S_1Ⅱ	45	48	45	49	187	47
S_2Ⅱ	46	47	46	45	184	46
T_1Ⅱ	43	46	44	43	176	44.6
T_2Ⅱ	44	45	43	42	174	43.5
區集和	178	186	178	179	721	

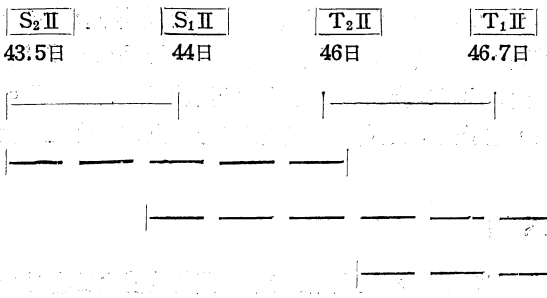
表十三　第三年栽培試驗下種至採收日數統計表

處理	每小區日數 1	2	3	4	處理和	平均
S_1Ⅲ	41	52	45	44	182	46
S_2Ⅲ	42	55	42	53	192	48
S_3Ⅲ	40	50	41	41	172	43
T_1Ⅲ	40	60	42	45	187	47
T_2Ⅲ	45	79	51	64	239	60
T_3Ⅲ	57	55	43	64	219	55
區集和	265	351	264	311	1191	

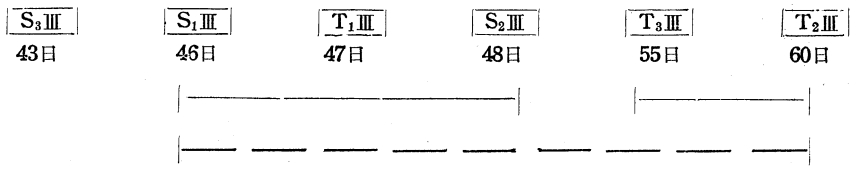
表十四　第二、三年栽培試驗下種至採收日數變量分析表

年次	變因	自由度	平方和	均方	F 值
第二年	處理	3	29.55	9.849	6.2**
	機差	9	14.202	1.578	
第三年	處理	5	802.375	160.475	3.24*
	機差	15	740.792	49.386	

表十五　第二年栽培試驗下種至採收日數差異比較



表十六　第三年栽培試驗下種至採收日數差異比較



註：1. 實線爲5％顯著變異區

2. 虛線爲1％顯著變異區

由上各表統計分析得知用胞子繁殖之種菌其發菇時間均有顯著快於組織繁殖者之現象。

四、討　　論

洋菇種菌之繁殖，不外採用胞子與組織純粹分離培養而得，關於胞子與組織繁殖後代變化之研究，Kligman 氏 (1943)[3] 曾以洋菇單胞或多胞及菌體之一部份所育成之菌絲，其後代之外表，及產量都沒有顯著差異。同時又以菌體之一部份與用胞子剛長出之芽狀體繁殖作爲種菌，二者並無不同，惟前者往往感染細菌的機會較多。

本試驗觀察所得，胞子與組織繁殖之菌絲外表及產量與 Kligman 氏指出相似，均無顯著之差異。但菌絲生長速度無論順次繁殖或交替繁殖，胞子繁殖部份之菌絲生長速度均快於組織繁殖部份。又以顯微鏡檢視組織繁殖較胞子繁殖感染細菌機會較多，經用玻璃環隔離法隔離後，在細菌的數量上是減少了許多，但仍不能絕跡。玆爲便於明瞭上述二、三、四、五各表以同一直線公式推定在15日時菌絲發育生長長度如下表。

表十五　各處理培養日數推定爲15日時菌絲發育長度 (cm.)

處理 \ 培養類別	A	B	C	D
S_1Ⅲ	4.68	6.00	2.62	4.82
S_2Ⅲ	3.44	5.49	2.41	3.83
S_3Ⅲ	3.94	5.39	2.78	4.47
T_1Ⅲ	1.86	3.83	2.19	2.67
T_2Ⅲ	1.97	3.76	2.57	2.46
T_3Ⅲ	2.52	4.57	2.64	3.04

附註：代表符號A：玉米洋菜培養基。

B：玉米堆肥洋菜培養基。

C：原菌種經貯存60天後移殖培養者。

D：經玻璃環 (Van Tieghem Cell) 法隔離者。

由上表觀察得知胞子與組織繁殖之菌絲，用A、B兩種不同營養之洋菜培養基培養，及同一試管接種原分14天與60天兩種不同時間移植與培養，或將接種原經玻璃環 (Van Tieghem Cell) 法隔離等方法，其菌絲生長發育上雖有不同，但菌絲生長速度的趨勢均以胞子快於組織繁殖部份。

同時由上述三年栽培試驗統計分析得知，胞子繁殖之種菌一般在出菇時間上亦快於組織繁殖者。

五、摘　　要

本試驗洋菇種菌用胞子與組織連續繁殖或交替繁殖，在三個世代中，菌絲培養生長速度，無論

在洋菜培養基或堆肥培養基及經過玻璃環隔離培養或同一試管之接種原經不同時間之移植培養者，均以胞子繁殖部份之菌絲生長速度快於組織繁殖部份。而子實體之產量却無顯著之差異，惟出菇時間胞子繁殖部份有提早之趨勢。

六、參考文獻

(1) 瀧元清透（1958）絲狀菌と細菌とを分離培養する法，微生物學及植物病理學實驗法 p 227

(2) 賀陽徹生（1961）マッシュルーム栽培技術 p 21～22

(3) Kligman, A.M. (1943) Some genetic problems in the cultivation of the Mushroom, *Agaricus Campestris* Fr. Am. Jour. Bot, 30: 745～762.

COMPARISON OF THE VITALITY OF MUSHROOM MULTIPLIED BY SPORES AND TISSUES

by

K. Z. Hu and S. F. Song

English Summary

The vitality and yield of mushrooms multipled were continued to study by different methods. A number of mushroom varieties and strains have been obtained from various countries since the culture method and synthetic composting technique were developed with the effort of our workers. Up to now, mushrooms are generally perpetuated by tissue-cultures or spore-cultures or by both alternating-cultures. To compare the effects of different methods of multiplication on the sporephore growth we have made observation on three generations. According to the velocity of mycelia growth, we have observed in the previous studies that the growth of mycelia of spore-cultures are more vigorous than that of tissue-cultures under whatever ways of cultures; such as Agar-culture, Composting-culture and Glass-ring insulated culture (Van Tieghem Cell) or the original strain transfered under different periodic time with the same tube. The results obtained from the three alternating generations of observation tests proved to be of no significant difference on the yield of fruiting body. But by using the sporecultures, it shows an earlier tendency to produce fresh mushroom.

農作物營養成份調查

林　秉　湊

一、前　言

農產化學研究室爲提供本省主要農作物營養化學基本數值資料，最近五年來繼續辦理農作物營養成份調查；除稻米部份，因試樣多而成績整等，既在省農試所農業研究（第十一卷第二期）發表外，其他作物之調查成績，即僅概要略散見於農試所各年度年報而已。

玆，一因調查所得數值資料恐年久容易散佚，二因諒各試驗改良場所間有需要是項資料應用等，乃編成本調查報告供與參考。

本調查，蒙本所徐所長經常親切指導及蒙承各區農業改良場供應貴重試料，又在調查分析期間中，得到本室郎・周二君鼎力協助等，玆謹申敬謝。

二、成　績

本調查化學分析，概依據東京大學“實驗農藝化學”及 A. O. A. C. “Methods of Analysis” 兩部書進行之；所採用分析方法即略如次：

水份：恒量法（105°C.），灰份：燃燒法（550°C.），蛋白：Kjeldahl 法，脂肪：乙醚抽出法，纖維：A. O. A. C. 法，可溶無氮物：計算值；純蛋白：Stutzer 法，澱粉：Bertrand 法，鈣：$KMnO_4$ 容量法，磷：NaOH 容量法，鐵：α,α'-Dipiridyl 比色法，維生素甲：藤田 Kryptoxanthin 定量法，維生素乙$_1$：Thiochrome 螢光法 (Method of Vitamin Assay).

所得調查成績如見下表：

農作物營養成份調查表

Table. Analyses of the Nutritive Constituents of the Main Crops in Taiwan.

作物 Crops	一般成份 Common Chemical Constituents						特殊成份 Special Constituents						摘要 Remarks
	水份 Moisture %	灰份 Ash %	蛋白 Protein %	脂肪 Fat %	纖維 Fiber %	可溶無氮物 Nifext %	純蛋白 Pure protein %	澱粉 Starch %	維生素 Vit.B_1 mg %	鈣 Ca mg %	磷 -P mg %	鐵 Fe mg %	
大豆 Soy bean													
三國	11.24		36.45	17.23									新竹
十石	13.82		35.50	16.72									高雄
百美	13.42		37.25	16.90									高雄
青皮	11.56		38.88	16.61									高雄
珠子	11.60		40.19	16.13									高雄
美援進口	11.23		36.51	20.19									
秋大豆3號	11.87	4.64	39.78	18.35	7.27	18.09	32.37	11.56	1.11	392	526	11.1	高雄 47.秋
珠子	12.84	4.74	41.06	15.25	8.48	17.63	27.33	10.83	1.04	296	539	25.7	高雄 47.秋
青皮	11.83	5.56	39.08	19.32	8.57	15.64	20.69	8.96	1.14	366	658	27.	高雄 47.秋
愛家	11.88	5.19	40.05	16.91	9.81	16.16	21.49	10.00	1.07	309	638	22.2	高雄 47.秋
百利	11.35	5.54	36.43	19.70	9.22	17.76	21.28	9.68	0.98	371	663	20.5	高雄 47.秋
C N S	10.93	5.54	41.70	17.67	8.69	15.47	23.40	9.48	0.86	370	638	33.8	高雄 47.秋
三國	10.78	5.61	37.93	19.43	8.83	17.42	32.07	13.45	0.95	218	642	—	臺北 48.春
三國	11.96	4.98	39.48	18.12	9.33	16.13	—	11.88	0.99	202	606	25.2	新竹 48.春
十石	10.49	5.02	39.69	17.68	8.47	18.65	28.22	12.30	0.89	217	582	18.5	新竹 48.春
十石	11.79	5.49	40.03	17.81	9.85	15.03	26.20	11.38	1.01	289	628	29.4	臺中 48.春
十石	11.16	5.26	39.36	18.90	10.00	15.32	22.12	10.88	0.89	261	634	35.2	高雄 48.春
百美	14.53	5.17	37.91	17.79	—	—	20.22	12.93	—	232	618	22.6	高雄 48.春
百美	10.44	5.05	40.68	17.47	9.18	17.18	29.22	11.88	0.99	237	511	18.5	新竹 48.春

百	美	10.63	4.88	38.75	18.28	8.59	18.87	33.33	11.88	0.95	373	537	25.	臺 北 48·春
烏	豆	11.13	4.68	37.53	17.42	6.93	22.31	37.37						高 雄 51.秋
和 歌	島	11.47	4.62	37.22	19.16	6.13	21.40	37.18						高 雄 51.秋
多	生	11.25	4.68	38.8	16.76	7.13	21.38	38.89						高 雄 51.秋
高 雄 1	號	11.33	4.64	41.84	14.6	6.49	21.10	41.17						高 雄 51.秋
高 雄 2	號	10.91	4.65	39.83	17.71	6.	20.90	39.53						高 雄 51.秋
豌 Pea	豆													
臺 中 9	號	13.74	3.63	23.62	1.64	4.55	52.82		40.13					臺 北 49.
臺 中 9	號	14.79	3.16	23.71	1.13	4.94	52.27		40.13					臺 中 52.
在	來	12.39	2.82	24.27	3.21	4.96	52.35		24.35					新 竹 52.
Vumber 362		13.34	3.61	26.05	2.59	6.42	47.99		39.21					臺 南 52.
Camer prince		14.29	3.43	25.75	1.72	5.52	49.29		28.37					臺 南 52.
Alaska		13.68	2.9	21.47	1.56	5.23	55.16		47.28					臺 南 53.
Elf		14.96	3.56	24.58	2.67	5.7	48.53		34.23					臺 南 53.
Lincoln		15.77	3.49	26.58	2.34	6.00	45.82		31.11					高 雄 53.
Perfection		7.76	3.26	23.56	1.72	6.76	56.94		34.43					美 國 52.
〃		15.87	3.93	28.16	2.87	6.60	42.57		25.69					武 陵 53.
Green bay		4.4	3.00	26.5	2.66	6.26	57.18		34.67					美 國 52.
〃		15.16	3.53	26.34	1.88	5.28	47.81		32.3					武 陵 52.
Lautol		7.8	2.89	23.89	2.29	5.91	57.22		33.59					美 國 52.
〃		15.87	3.30	28.51	3.26	6.38	42.68		27.91					武 陵 52.
Yukon		6.21	2.43	23.44	2.37	5.08	60.47		28.2					美 國 52.
〃		16.25	3.15	27.25	2.54	6.16	44.65		18.68					武 陵 53.

花生 Ground nut													
臺農	1	號	7.64	2.42	33.35	43.15	1.71	11.73	33.71				虎尾 52.春
臺農	1	號	10.75	2.38	33.94	40.63	1.84	10.46	32.84				臺東 52.春
臺農	1	號	10.8	2.4	30.07	47.01	1.84	7.88	27.21				新竹 52.春
臺農	1	號	6.13	2.89	28.14	47.87	1.93	13.04	27.94				花蓮 52.春
臺農	1	號	6.78	2.59	27.41	44.23	2.34	16.65	26.77				臺北 52.春
臺農	2	號	9.38	2.59	23.90	43.46	2.21	18.46	23.58				臺北 52.春
臺農	3	號	8.00	2.61	29.19	45.33	1.83	13.04	27.96				臺中 52.春
臺農	3	號	5.56	2.81	25.73	49.31	1.91	14.68	25.53				花蓮 52.春
臺農	3	號	6.47	2.48	34.91	47.17	1.74	7.23	33.93				虎尾 52.春
臺農	3	號	9.14	2.56	29.04	40.14	2.12	17.00	28.8				虎尾 52.秋
臺農	3	號	7.3	2.49	25.02	44.69	2.24	18.26	22.86				臺南 52.秋
臺農	3	號	7.83	2.59	26.94	45.2	2.11	15.33	26.38				高雄 52.秋
臺南	6	號	6.83	2.21	32.69	45.48	1.73	11.06	31.64				虎尾 52.春
臺南	6	號	7.21	2.61	25.60	45.44	2.24	16.90	26.3				高雄 52.秋
臺南	7	號	9.18	2.64	34.44	42.24	1.85	9.65	32.84				虎尾 52.春
臺南	7	號	6.96	2.62	27.42	43.24	2.15	17.61	26.15				臺北 52.秋
農育	6101	號	6.73	2.63	26.52	44.38	2.22	17.52	22.78				臺北 52.秋
農育	6101	號	7.50	2.58	27.86	43.85	2.67	15.54	27.80				高雄 52.秋
青島			7.55	2.58	25.99	45.17	2.21	16.50	24.66				高雄 52.秋
西班牙		白	6.55	2.65	24.47	37.36	2.31	26.66	23.61				臺北 52.秋
南改系	32	號	6.86	2.52	25.93	45.51	2.19	16.99	24.49				臺北 52.秋
南改系	36	號	6.59	2.48	25.65	45.08	2.71	17.49	24.11				臺北 52.秋
南改系	39	號	6.61	2.61	28.04	44.03	2.12	16.59	27.79				臺北 52.秋

南改系42號	8.17	2.5	26.51	45.02	2.30	15.50	25.48					臺北 52.秋
南改系43號	6.45	2.53	26.19	45.74	2.38	16.71	25.74					臺北 52.秋
TS-A-205	7.43	2.49	27.57	44.16	2.25	16.10	27.09					臺北 52.秋
TS-A-2943	7.08	2.69	28.44	42.66	2.37	16.76	27.97					臺北 52.秋
TS-D-454	6.89	2.63	26.8	44.02	2.72	16.94	26.07					臺北 52.秋
TS-D-1517	8.44	2.68	28.01	43.08	2.52	15.27	26.42					臺北 52.秋
其他豆類 Other beans												
紅豆(在來)	13.44	3.38	24.11	1.24	4.08	53.75		47.07				臺東 52.
綠豆(PT-18)	11.83	3.28	24.54	1.39	2.94	56.02		42.93				臺南 52.
綠豆(油綠)	12.24	3.1	24.48	1.37	3.04	55.77		42.29				臺南 52.
萊豆(Old Florida)	10.02	3.88	19.37	1.50	4.06	61.17		49.24				臺南 50.
萊豆(皇帝豆)	8.22	5.01	24.05	1.86	5.20	55.66		41.75				臺中 53.
四季豆(臺北2號)	14.73	3.76	28.48	1.49	4.41	47.13		29.26				臺北 52.
四季豆(在來)	13.77	3.75	18.37	1.62	3.06	59.43		45.92				花蓮 52.
蠶豆(新竹2號)	14.39	3.13	25.66	1.65	7.47	47.70		36.84				新竹 52.
蠶豆(新竹6號)	14.5	3.2	29.28	1.65	7.24	44.13		34.97				新竹 52.

作物 Crops	一般成份 Common Chemical Constituents						特殊成份 Special Constituents					摘要 Remarks
	水份 Moisture %	灰份 Ash %	蛋白* Protein %	脂肪 Fat %	纖維 Fiber %	可溶無氮物 Nifext %	純蛋白 Pure protein %	澱粉 Starch %	維生素 Vit. A I. U.	玻璃率 Glass ratio %	濕麩筋 Wet gluten %	
小麥 Wheat												
臺中2號	13.7	1.87	12.4	2.02	1.31	68.69		60.83		79	31.2	花蓮 52.
臺中29號	14.80	1.6	11.55	1.78	1.66	68.61		67.37		35	16.8	臺中 51.
臺中31號	14.81	1.63	11.29	1.98	1.66	68.63		67.83		83	25.6	臺中 51.
臺中31號	13.65	1.79	11.53	2.55	1.47	69.01		64.71		81	28.0	中興大 51.
臺中31號	13.87	1.85	12.84	2.09	1.44	67.91		63.56		74	31.0	花蓮 52.
臺中31號	13.59	1.99	12.96	2.23	1.54	67.69		62.28		71	32.0	新竹 52.
臺中32號	14.59	1.67	10.58	1.98	1.44	69.74		63.85		70	24.4	臺中 51.
臺中32號	14.49	1.68	11.65	2.05	1.65	68.48		66.35		67	—	中興大 51.
臺中32號	13.01	2.00	12.80	2.23	1.58	68.38		60.42		83	26.5	臺東 51.
臺中32號	13.90	1.82	13.1	1.96	1.34	67.88		63.87		59	34.0	花蓮 52.
臺南3號	12.84	1.72	11.12	1.98	1.76	70.58		60.75		38	26.5	臺南 51.
臺南3號	11.77	1.57	12.77	2.2	1.57	70.12		64.5		85	31.5	臺南 52.
南改育12號	12.97	1.85	13.50	2.05	1.63	68.00		60.52		98	35.0	臺南 51.
臺農31號	15.04	1.84	11.58	1.76	1.6	68.18		59.24		97	29.5	臺大 51.
大麥 Barley												*註）小麥蛋白 N×5.70
農院1號	13.09	2.6	9.2	2.46	3.81	68.82		62.17		72		中興大 51.
農院1號	13.38	2.55	10.41	2.66	3.63	67.37		63.54		83		中興大 52.
農院2號	13.66	2.41	8.21	2.44	3.73	69.55		60.19		50		中興大 51.
農院2號	13.77	2.39	9.27	2.67	3.58	68.32		64.23		84		中興大 52.
臺中1號	12.81	2.55	12.03	2.4	4.03	66.17		59.77		81		臺中 52.
臺南2號	12.11	2.54	10.32	2.24	4.66	68.63		62.09		73		臺南 52.

小米 Millet												
臺東2號	12.98	2.66	7.6	4.26	7.01	65.49	52.47			臺	東	51.
臺東3號	11.44	2.53	8.25	4.34	7.77	65.67	52.95			臺	東	51.
臺東5號	12.10	2.3	7.52	3.82	6.61	67.65	54.04			臺	東	51.
臺東6號	12.58	2.66	9.47	4.04	6.81	64.44	50.59			臺	東	51.
熊本	14.83	2.28	8.37	2.99	6.35	65.18	57.91			新	竹	52.
大同	14.66	2.41	8.95	4.37	8.1	61.51	52.04			新	竹	52.
尼凱以	15.36	2.18	7.19	3.64	7.38	64.25	56.65			新	竹	52.
脫諾斯浦	14.82	2.57	8.27	3.27	6.29	64.78	58.38			新	竹	52.
那浦克衣魯	16.06	2.3	8.91	3.74	6.00	62.99	54.71			新	竹	52.
高粱 Sorghum												
Hegari	13.71	1.03	8.51	2.36	1.32	73.07	54.69			臺	中	51.
〃	13.11	1.55	8.14	2.83	1.35	73.01	70.50			臺	中	52.
Early Hegari	13.78	1.49	8.04	3.04	1.48	72.17	54.15			臺	中	51.
Westland	14.2	1.53	9.25	3.19	1.28	70.55	64.47			臺	中	51.
〃	13.01	1.70	10.4	3.41	1.39	70.09	66.14			臺	中	52.
玉米 Corn												
臺南5號	13.93	1.36	6.83	4.40	1.43	72.05	58.26	180		朴	子	51.春
臺南5號	13.2	1.34	6.82	4.57	1.68	72.39	69.12	175		臺	中	51.春
臺南5號	13.52	1.35	10.57	4.72	1.51	68.33	62.32	160		臺	東	51.春
臺南5號	14.42	1.4	9.14	3.29	1.43	70.32	66.86	115		花	蓮	51.秋
臺南5號	13.79	1.7	7.82	3.88	1.87	70.94	66.82	147		高	雄	51.秋
本地白	13.09	1.42	8.44	4.82	1.73	70.50	57.77			朴	子	51.春
本地種	13.25	1.51	10.00	3.98	1.87	69.39	65.91			臺	中	51.春
大白種	13.58	1.4	7.85	4.52	1.34	71.31	57.80			臺	東	51.春
在來種	15.12	1.33	8.	4.21	1.26	70.08	67.54			花	蓮	51.秋

作物 Crops	一般成份 Common Chemical Constituents						摘要 Remarks
	水份 Moisture %	灰份 Ash %	蛋白 Protein %	脂肪 Fat %	纖維 Fiber %	可溶無氮物 Nifext %	
水稻 Rice							
臺中65號	15.02	1.31	8.54	2.68	0.53	71.92	臺中 49.I.
臺中65號	14.72	1.40	9.17	3.34	0.67	70.70	農試所 49.I.
臺中65號	15.31	1.26	7.55	2.77	0.75	72.36	臺中 49.II.
臺中65號	15.14	1.50	9.62	2.44	0.88	70.42	農試所 49.II.
臺中65號	14.21	1.42	6.93				臺中 50.I.
臺中65號	13.91	1.21	7.36				南屯 50.I.
臺中65號	13.04	1.24	8.02				花壇 50.I.
臺中65號	12.75	1.4	6.96				農試所 50.I.
臺中65號	13.99	1.38	6.57				苗栗 50.I.
臺中65號	14.44	1.27	7.67				臺中 50.II.
臺中65號	14.96	1.19	7.01				西區 50.II.
臺中65號	15.34	1.39	8.04				農試所 50.II.
臺中65號	16.57	1.28	7.82				泰山 50.II.
臺中65號	15.52	1.35	7.02				新竹 50.II.
臺中65號	15.79	1.24	6.30				芎林 50.II.
臺中65號	15.71	1.28	6.41				竹南 50.II.
臺中150號	14.93	1.36	8.12	2.48	0.74	72.37	臺中 49.I.
臺中150號	14.98	1.35	7.54	2.65	0.77	72.71	臺中 49.II.
臺中150號	13.78	1.61	7.51				臺中 50.I.
臺中150號	13.92	1.26	8.84				西屯 50.I.
臺中150號	14.14	1.42	9.7				臺中 50.II.
臺中150號	15.33	1.24	7.57				西區 50.II.
臺中155號	14.59	1.44	8.36	2.65	0.68	72.28	臺中 49.I.
臺中155號	14.94	1.33	7.61	2.89	0.77	72.46	臺中 49.II.
臺中155號	13.78	1.63	8.67				臺中 50.I.
臺中155號	14.19	1.31	6.73				苑裡 50.I.
臺中155號	14.08	1.23	8.42				臺中 50.II.
臺中155號	14.72	1.29	8.06				西區 50.II.
臺中155號	15.00	1.24	5.74				後龍 50.II.
臺中160號	15.04	1.38	8.22	2.95	0.68	71.73	臺中 49.I.
臺中170號	15.44	1.43	8.1	2.63	0.56	71.84	臺中 49.I.
臺中178號	15.50	1.34	7.60	2.63	0.78	72.15	臺中 49.II.
臺中178號	14.6	1.60	8.35				臺中 50.I.
臺中178號	15.1	1.3	8.72				竹東 50.I.
臺中178號	15.85	1.34	6.60				竹東 50.I.
臺中178號	13.91	1.37	9.09				臺中 50.II.
臺中179號	15.96	1.29	7.27	3.19	0.75	71.54	臺東 49.I.
臺中179號	15.27	1.27	7.39	2.93	0.88	72.26	臺中 49.II.
臺中179號	14.24	1.61	6.05				臺中 50.I.

臺中179號	14.65	1.31	8.1				臺中	50.Ⅱ.
臺中180號	14.45	1.34	8.38				臺中	50.Ⅱ.
臺中181號	14.98	1.30	7.37	2.64	0.81	72.90	臺中	49.Ⅱ.
臺中181號	13.49	1.45	8.21				臺中	50.Ⅰ.
臺中181號	13.88	0.95	7.62				南屯	50.Ⅰ.
臺中181號	13.99	1.28	6.82				臺中	50.Ⅱ.
嘉南2號	14.37	1.07	6.49				嘉義	50.Ⅰ.
嘉南8號	14.45	1.37	8.35	3.14	0.64	72.05	嘉義	49.Ⅰ.
嘉南8號	15.49	1.28	7.73	3.34	0.72	71.44	臺東	49.Ⅰ.
嘉南8號	15.20	1.42	8.29	3.14	0.60	71.35	吉安	49.Ⅰ.
嘉南8號	14.39	1.30	9.3	3.09	0.97	70.95	嘉義	49.Ⅱ.
嘉南8號	14.71	1.38	8.08	3.07	0.86	71.90	臺東	49.Ⅱ.
嘉南8號	16.09	1.20	7.62	3.15	0.79	71.15	吉安	49.Ⅱ.
嘉南8號	13.44	1.21	7.48				嘉義	50.Ⅰ.
嘉南8號	14.20	1.25	6.71				水上	50.Ⅰ.
嘉南8號	15.04	1.32	6.33				潮州	50.Ⅰ.
嘉南8號	13.03	1.31	6.99				池上	50.Ⅰ.
嘉南8號	13.37	1.3	7.08				卑南	50.Ⅰ.
嘉南8號	14.15	1.27	9.04				嘉義	50.Ⅱ.
嘉南8號	13.58	1.22	8.09				臺東	50.Ⅱ.
嘉南8號	15.	1.25	7.28				關山	50.Ⅱ.
嘉南8號	15.40	1.20	8.01				臺東	50.Ⅱ.
嘉南8號	14.31	1.29	8.07				吉安	50.Ⅱ.
嘉農242號	14.91	1.31	9.37	3.32	0.71	70.38	臺東	49.Ⅰ.
嘉農242號	15.92	1.36	8.10	2.86	0.66	71.10	吉安	49.Ⅰ.
嘉農242號	15.60	1.40	8.91	2.86	0.76	70.47	農試所	49.Ⅰ.
嘉農242號	14.68	1.20	8.01	2.66	0.80	72.65	臺東	49.Ⅱ.
嘉農242號	15.71	1.21	7.51	2.38	0.82	72.37	吉安	49.Ⅱ.
嘉農242號	16.32	1.49	9.47	2.85	0.84	69.03	農試所	49.Ⅱ
嘉農242號	14.25	1.39	11.26				南屯	50.1
嘉農242號	13.88	1.23	6.44				員林	50.Ⅰ.
嘉農242號	14.51	1.28	6.02				埔里	50.Ⅰ.
嘉農242號	13.69	1.28	7.8				嘉分試	50.、
嘉農242號	14.87	1.38	6.50				潮州	50.Ⅰ.
嘉農242號	13.66	1.39	7.69				農試所	50.Ⅰ.
嘉農242號	14.61	1.33	6.60				北埔	50.Ⅰ.
嘉農242號	14.93	1.16	7.52				西區	50.Ⅱ.
嘉農242號	14.85	1.32	8.54				嘉分試	50.Ⅱ.
嘉農242號	15.36	1.23	7.56				嘉義	50.Ⅱ.
嘉農242號	13.77	1.23	7.23				臺東	50.Ⅱ.
嘉農242號	14.85	1.29	8.69				關山	50.Ⅱ.
嘉農242號	14.16	1.31	7.99				吉安	50.Ⅱ.
嘉農242號	15.35	1.33	8.07				農試所	50.Ⅱ.
臺南1號	15.35	1.33	8.74	2.98	0.6	71.00	嘉義	49.Ⅰ.
臺南1號	13.71	1.34	8.53	3.12	0.95	72.35	嘉義	49.Ⅱ.

臺南 1 號	13.29	1.22	7.4				嘉義	50.Ⅰ.
臺南 1 號	12.70	1.53	7.53				卑南	50.Ⅰ.
臺南 1 號	13.96	1.29	8.46				嘉義	50.Ⅱ.
臺南 1 號	15.17	1.21	7.28				大麻里	50.Ⅱ.
臺南 1 號	14.47	1.24	8.05				吉安	50.Ⅱ.
臺南 1 號	15.56	1.21	6.41				公館	50.Ⅱ.
臺南 3 號	14.66	1.37	7.76	2.97	0.48	72.76	嘉義	49.Ⅰ.
臺南 3 號	14.01	1.32	8.06	2.37	1.	73.24	嘉義	49.Ⅱ.
臺南 3 號	13.59	1.23	8.30				嘉義	50.Ⅰ.
臺南 3 號	14.04	1.28	8.07				嘉義	50.Ⅱ.
高雄 10 號	14.29	1.38	7.68	2.85	0.43	73.37	屏東	49.Ⅰ.
高雄 10 號	15.09	1.33	8.51	2.4	0.82	71.85	屏東	49.Ⅱ.
高雄 10 號	15.24	1.28	6.77				屏東	50.Ⅰ.
高雄 10 號	14.58	1.32	9.38				屏東	50.Ⅱ.
高雄 22 號	16.15	1.30	7.17	3.04	0.42	71.92	屏東	49.Ⅰ.
高雄 22 號	14.63	1.29	9.12	2.87	0.88	71.21	屏東	49.Ⅱ.
高雄 22 號	14.65	1.28	5.92				屏東	50.Ⅰ.
高雄 22 號	14.45	1.3	9.00				屏東	50.Ⅱ.
高雄 24 號	13.48	0.99	5.23				花壇	50.Ⅰ.
高雄 24 號	14.29	1.29	7.05				頭份	50.Ⅰ.
高雄 24 號	15.05	1.28	6.32				頭份	50.Ⅱ.
高雄 27 號	16.69	1.23	7.48	2.77	0.48	71.35	屏東	49.Ⅰ.
高雄 27 號	14.88	1.32	8.22	2.75	0.89	71.94	屏東	49.Ⅱ.
高雄 27 號	14.65	1.21	6.55				屏東	50.Ⅰ.
高雄 27 號	13.02	1.43	7.46				農試所	50.Ⅰ.
高雄 27 號	14.68	1.25	9.56				屏東	50.Ⅱ.
高雄 27 號	14.8	1.45	8.58				農試所	50.Ⅱ.
高雄 53 號	16.27	1.25	7.07	3.08	0.48	71.85	屏東	49.Ⅰ.
高雄 64 號	15.64	1.25	8.02	2.80	0.81	71.48	屏東	49.Ⅱ.
高雄 64 號	14.76	1.17	6.27				屏東	50.Ⅰ.
高雄 64 號	14.63	1.19	7.66				屏東	50.Ⅱ.
高雄 68 號	15.56	1.27	7.68	2.73	0.84	71.92	屏東	49.Ⅱ.
高雄 68 號	14.74	1.10	5.5				屏東	50.Ⅰ.
高雄 68 號	14.63	1.26	8.10				屏東	50.Ⅱ.
臺東 24 號	15.47	1.22	8.45	2.64	0.65	71.57	臺東	49.Ⅰ.
臺東 24 號	15.41	1.40	8.82	2.52	0.83	71.02	臺東	49.Ⅱ.
臺東 24 號	13.57	1.23	7.17				臺東	50.Ⅱ.
臺東 50 號	13.16	1.22	6.87				池上	50.Ⅰ.
臺東 69 號	15.37	1.17	7.73				大麻里	50.Ⅱ.
吉野 1 號	15.97	1.30	8.29	2.84	0.59	71.01	吉安	49.Ⅰ.
吉野 1 號	15.65	1.24	7.29	2.17	0.74	72.91	吉安	49.Ⅱ.
吉野 1 號	14.07	0.89	6.26				吉安	50.Ⅰ.
吉野 1 號	15.08	1.29	7.26				吉安	50.Ⅱ.
花蓮 5 號	14.48	0.97	6.43				吉安	50.Ⅰ.
花蓮 5 號	15.46	1.34	7.21				吉安	50.Ⅱ.

苗農 51 號	14.60	1.26	7.58				關山 50.Ⅱ.
臺農 38 號	14.53	1.40	9.61	2.85	0.66	70.95	農試所 49.Ⅰ.
臺農 38 號	16.62	1.30	9.28	2.54	0.78	69.48	農試所 49.Ⅱ.
臺農 38 號	12.82	1.44	7.55				農試所 50.Ⅰ.
臺農 38 號	15.28	1.33	8.82				農試所 50.Ⅱ.
光復 401 號	12.71	1.53	7.41				農試所 50.Ⅰ.
光復 401 號	14.56	1.47	8.65				農試所 50.Ⅱ.
農林 65 號	12.84	1.4	7.19				農試所 50.Ⅰ.
農林 65 號	15.17	1.52	8.68				農試所 50.Ⅱ.
農育 1804 號	15.41	1.47	9.54	3.09	0.81	69.68	農試所 49.Ⅰ.
農育 1804 號	16.86	1.53	11.33	2.66	0.81	66.81	農試所 49.Ⅱ.
農育 1804 號	12.64	1.56	7.37				農試所 50.Ⅰ.
農育 1804 號	14.65	1.53	8.78				農試所 50.Ⅱ.
農育 1805 號	15.54	1.41	8.55	3.12	0.80	70.58	農試所 49.Ⅰ.
農育 1805 號	17.19	1.58	10.88	2.56	0.81	66.98	農試所 49.Ⅰ.
農育 1805 號	12.69	1.48	7.37				農試所 50.Ⅰ.
農育 1805 號	12.39	1.55	7.25				農試所 50.Ⅱ.
農育 1830 號	15.61	1.43	9.21	3.31	0.67	69.77	農試所 49.Ⅰ.
農育 1830 號	16.33	1.55	10.19	2.18	0.83	68.91	農試所 49.Ⅱ.
農育 1830 號	15.12	1.47	8.67				農試所 50.Ⅰ.
農育 1830 號	14.63	1.53	8.44				農試所 50.Ⅱ.
臺北 127 號	15.65	1.48	8.85	3.19	0.65	70.18	三重 49.Ⅰ.
臺北 127 號	17.43	1.27	9.23	2.27	0.83	68.97	三重 49.Ⅱ.
臺北 127 號	13.41	1.35	6.91				農試所 50.Ⅰ.
臺北 127 號	14.08	1.27	8.07				三重 50.Ⅰ.
臺北 127 號	14.91	1.36	8.96				農試所 50.Ⅱ.
臺北 127 號	15.07	1.41	9.75				三重 50.Ⅱ.
臺北 177 號	15.28	1.26	8.76	2.77	0.57	71.36	三重 49.Ⅰ.
臺北 177 號	16.58	1.39	10.7	2.38	0.81	68.14	三重 49.Ⅱ.
臺北 177 號	12.73	1.39	7.00				農試所 50.Ⅰ.
臺北 177 號	13.99	1.3	6.16				淡水 50.Ⅰ.
臺北 177 號	15.	1.38	9.31				農試所 50.Ⅱ.
臺北 177 號	15.05	1.4	11.35				三重 50.Ⅱ.
臺北 301 號	15.29	1.49	8.75	3.05	0.67	70.75	三重 49.Ⅰ.
臺北 301 號	14.56	1.29	8.16				三重 50.Ⅰ.
臺北 301 號	14.82	1.4	10.72				三重 50.Ⅱ.
臺北 301 號	16.3	1.31	8.32				泰山 50.Ⅱ.
臺北 305 號	16.25	1.17	7.14				三重 50.Ⅰ.
臺北 306 號	16.17	1.22	8.11	2.54	0.59	71.37	三重 49.Ⅰ.
臺北 306 號	16.38	1.36	9.22	2.35	0.87	69.82	三重 49.Ⅱ.
臺北 306 號	15.74	1.36	7.72	2.12	0.87	72.19	羅東 49.Ⅱ.
臺北 306 號	14.52	1.28	7.99				三重 50.Ⅰ.
臺北 306 號	14.73	1.36	11.12				三重 50.Ⅱ.
臺北 306 號	16.11	1.18	7.41				泰山 50.Ⅱ.
臺北 307 號	14.84	1.41	9.07	3.13	0.8	70.75	三重 49.Ⅰ.

臺北 307 號	16.09	1.33	8.83	2.56	0.91	70.28	三重 49.Ⅱ.
臺北 307 號	16.12	1.32	9.13				三重 50.Ⅰ.
新竹 4 號	14.77	1.40	7.92	3.39	0.92	71.60	新竹 49.Ⅰ.
新竹 4 號	14.38	1.52	8.52	3.08	0.90	71.60	新竹 49.Ⅱ.
新竹 4 號	13.86	1.15	6.19				新竹 50.Ⅰ.
新竹 4 號	16.11	1.30	7.1				新竹 50.Ⅱ.
新竹 24 號	14.06	1.20	9.72				新竹 50.Ⅰ.
新竹 50 號	15.50	1.20	8.07	2.27	0.72	72.24	新竹 49.Ⅱ.
新竹 50 號	12.79	1.43	6.94				農試所 50.Ⅰ.
新竹 50 號	15.31	1.26	7.61				新竹 50.Ⅰ.
新竹 50 號	15.01	1.34	8.12				農試所 50.Ⅱ.
新竹 53 號	14.91	1.43	8.79	3.12	0.73	71.02	新竹 49.Ⅰ.
新竹 53 號	14.43	1.42	8.11	2.8	0.82	72.42	新竹 49.Ⅱ.
新竹 53 號	13.03	1.44	9.24				新竹 50.Ⅰ.
新竹 56 號	14.59	1.41	8.	3.4	0.74	71.86	新竹 49.Ⅰ.
新竹 56 號	14.73	1.46	8.57	3.09	0.79	71.36	新竹 49.Ⅱ.
新竹 56 號	14.18	1.29	6.46				新竹 50.Ⅰ.
新竹 56 號	15.33	1.30	5.85				竹東 50.Ⅰ.
新竹 56 號	15.01	1.34	6.43				芎林 50.Ⅰ.
新竹 56 號	14.18	1.31	7.1				頭份 50.Ⅰ.
新竹 56 號	16.15	1.20	6.47				新竹 50.Ⅱ.
新竹 56 號	14.79	1.19	6.97				芎林 50.Ⅱ.
新竹 56 號	15.83	1.09	6.65				芎林 50.Ⅱ.
新竹 56 號	15.83	1.18	6.87				湖口 50.Ⅱ.
新竹 56 號	14.59	1.31	6.95				苑里 50.Ⅱ.
新竹 56 號	15.29	1.24	6.39				竹南 50.Ⅱ.
新竹 57 號	13.97	1.47	8.35	3.32	0.71	72.18	新竹 49.Ⅰ.
新竹 57 號	14.92	1.47	8.81	2.58	0.92	71.30	新竹 49.Ⅱ.
新竹 57 號	14.56	1.31	6.20				新竹 50.Ⅰ.
新竹 58 號	14.62	1.30	7.46	3.19	0.69	72.74	新竹 49.Ⅰ.
新竹 58 號	15.06	1.38	8.17	2.35	0.89	72.15	新竹 49.Ⅱ.
新竹 58 號	13.42	1.21	7.6				新竹 50.Ⅰ.
新竹 58 號	15.15	1.22	5.92				新竹 50.Ⅱ.
新竹 60 號	13.03	1.46	8.23	3.36	0.77	73.15	新竹 49.Ⅰ.
新竹 60 號	15.53	1.48	8.47	2.56	0.94	71.02	新竹 49.Ⅱ.
新竹 60 號	14.23	1.4	7.59				新竹 50.Ⅰ.
臺中在來 1 號	13.64	1.36	9.72				臺中 50.Ⅰ.
臺中在來 1 號	14.17	1.43	8.38				南屯 50.Ⅰ.
臺中在來 1 號	13.04	1.25	8.02				花壇 50.Ⅰ.
臺中在來 1 號	13.47	1.35	6.93				嘉義 50.Ⅰ.
臺中在來 1 號	14.76	1.24	8.96				西區 50.Ⅱ.
臺中在來 1 號	15.35	1.27	9.43				吉安 50.Ⅱ.
白米粉	13.56	1.60	9.98				臺中 50.Ⅰ.
白米粉	14.53	1.21	7.68				吉安 50.Ⅰ.
白米粉	14.96	1.36	7.74				吉安 50.Ⅱ.

白米粉	15.05	1.33	6.51			羅東 50.Ⅱ.
烏尖	13.77	1.52	9.30			臺中 50.Ⅰ.
烏尖	13.43	1.11	8.86			嘉分試 50.Ⅰ.
矮脚烏尖	14.83	1.48	9.24			臺東 50.Ⅱ.
大粒清油	15.04	1.25	6.37			屏東 50.Ⅰ.
黑殼清油	12.47	1.42	7.85			中南 50.Ⅰ.
晚清油	15.06	1.43	8.33			新竹 50.Ⅱ.
烏殼	12.82	1.54	7.3			農試所 50.Ⅰ.
短廣花螺	12.87	1.63	8.88			農試所 50.Ⅰ.
白殼花螺	12.77	1.5	7.52			農試所 50.Ⅰ.
蟻公包	13.81	1.55	9.63			新竹 50.Ⅰ.
鏃尾	13.98	1.39	7.53			公館 50.Ⅰ.
菜園種	13.94	1.68	11.28			苗栗 50.Ⅰ.
柳頭仔	15.68	1.38	7.2			泰山 50.Ⅰ.
敏黨	14.36	1.26	8.23			臺中 50.Ⅱ.
敏黨	14.04	1.3	9.14			嘉義 50.Ⅱ.
敏黨	15.07	1.41	10.11			農試所 50.Ⅱ.
矮脚敏黨	14.56	1.29	8.17			嘉分試 50.Ⅱ.
霜降	13.94	1.48	9.61			臺中 50.Ⅱ.
霜降	14.86	1.49	9.31			農試所 50.Ⅱ.
暹羅	14.76	1.24	9.17			臺中 50.Ⅱ.
中林種	15.14	1.13	7.96			嘉分試 50.Ⅱ.
中林種	14.30	1.28	9.13			嘉義 50.Ⅱ.
中林種	15.19	1.26	7.83			嘉義 50.Ⅱ.
臺東烏粒	12.72	1.35	11.97			臺東 50.Ⅱ.
水柳	12.54	1.22	9.74			臺東 50.Ⅱ.
包葉菊	14.69	1.22	8.47			吉安 50.Ⅱ.
菊仔	14.92	1.49	8.89			農試所 50.Ⅱ.
菊仔	15.28	1.19	8.67			羅東 50.Ⅱ.
下脚格子	15.06	1.51	8.54			農試所 50.Ⅱ.
亞倫種	15.12	1.39	7.36			羅東 50.Ⅱ.
糋仔	15.14	1.35	7.99			新竹 50.Ⅱ.

附　　錄 Appendix

作物 Crops	一般成份 Common Chemical Constituents						特殊成份 Special Constituents			油化學特數 Chemical Values of Oil			摘要 Remarks
	水份 Moisture %	灰份 Ash %	蛋白 Protein %	脂肪 Fat %	纖維 Fiber %	可溶無氮物 Nifext %	純蛋白 Pure Protein %	澱粉 Starch %	皂質物 Saponin %	酸價 A. V.	碘價 I. V.	皂化價 S. V.	
油餅類 Oil cakes													
花生	11.32	5.43	42.47	10.89	5.28	24.61							
芝麻	8.61	13.33	31.71	11.48	22.20	12.62							
亞麻子	16.34	6.68	29.10	1.42	11.16	35.30							
棉子	13.07	13.40	23.55	1.83	23.00	25.15							
山茶仁	12.68	3.85	7.35	6.10	24.75	45.25			12.42				
茶子（省產）	14.94	3.37	13.05	8.68	4.92	55.04			16.03				
茶子（進口）	14.12	2.47	9.26	6.18	20.86	47.11			11.45				
麻類 Hemps	10.99	2.94	6.56	6.02	30.38	43.11			12.62				
黃麻	9.	10.26	15.15	6.15	7.77	51.67							葉
黃麻（臺中特1號）	12.04	9.87	23.08	5.13	7.45	42.42							葉
苧麻	8.	18.47	26.17	4.88	11.57	30.91							葉
鐘麻	8.85	8.97	19.15	8.68	10.1	44.25							葉
鐘麻	11.52	4.15	23.47	17.40	18.51	24.94				5.12	100.62	191.88	種子
亞麻（臺中選1號）*	0.99			33.60						0.8	198.97	—	種子
油菜子 Rape seed													
農林6號	7.74			33.73									
農林20號	9.09			36.92									
農林22號	8.67			34.33									
農林40號	8.63			35.31									
近幾	10.15			35.31									
伊勢黑	9.81			34.93									

* 註：臺中區產5試樣平均值

三、摘　　要

就本省主要農作物，分地域別、品種別進行營養成分調查，調查項目以一般成份爲主，副以純蛋白，澱粉及其他若干特殊成份。

調查處理品種數爲稻米73，小麥 7 ，小米 9 ，其他雜糧12；大豆15，豌豆11，花生17，其他豆類 9 品種等，所得成績如表示。

調查成績略示，本省農作物其蛋白含量平均爲糙米9.4，小米9.62，小麥15.41 ，豌豆28.97 ，花生30.45，大豆44.00%（無水物百分比，N×6.25）等。

A CHEMICAL SURVEY ON THE NUTRITIVE CONSTITUENTS OF THE MAIN CROPS IN TAIWAN

by

P. C. LIN

SUMMARY

In order to make an information on the food values of the main crops in Taiwan, a chemical survey was conducted with the distinctions of locality, season and crop variety.

The members of variety in this survey were calculated as 153, consist of rice:73, wheat:7, millet:9, other cereal crops:12, soy bean:15, pea:11, ground nut:17, and other beans:9.

The mean protein content of each of the popular crops in Taiwan was found as:9.4 percent with rice, 15.4 percent with wheat, 29 percent with pea and 44 percent with soy bean on oven dry basis, respectively.

文 獻 介 紹

ABSTRACTS OF LITERATURE

一、有關旱田土壤中養份有效性之土壤溶液研究（第一報）〔本下彰，小濱節雄（1965）日本土壤肥料學雜誌36（5）：125—129〕

在土壤中有效度最高之養份形態存在土壤溶液中之假設下，就不同種類土壤及改換土壤陰離子環境中之養份有效度從土壤溶液濃度，組成加以研究。兩種土壤係均未曾耕種之火山灰土壤（Allophane 型）與鑛質土壤。（非 Allophane 型）。分別加入不同量之硫酸銨、氯化銨、硝酸銨肥料，於旱田狀態下放置 3 日後，抽出 PF 0～2.7範圍之土壤溶液，測出其 PH 導電度，陰陽離子濃度。

土壤溶液之 PH 常高於土壤 PH ，而肥料之加入影響 PH 降低之程度以鑛質土壤較著。土壤溶液中 NH_4-N 濃度雖隨肥料用量之增多而增高，不同形態鹽類之間確有差異。氯化物最高，硝酸鹽最低硫酸鹽居中。併且鑛質土壤略高於火山灰土壤。

所加入之 NH_4-N 對溶液之溶出率在火山灰土壤是 6.8～24.3 %，鑛質土壤是 2.9～13.2 %。前者較高之原因是火山灰土壤之土壤溶液量較多。

土壤溶液之導電度與陰、陽離子濃度之間發見密切之相關關係，可成立如下之關係式，據此求得溶液之鹽類濃度。

火山灰土壤　C=9.56Ec

鑛質土壤　C=10.82Ec

C：鹽濃度，me/l

Ec：比電氣體導度 mu (20°c)

（吳啓東）

二、以黴菌法定量土壤中有效態鋅、銅、鉬含量之臨界值〔田中啓文，谷田澤道彥（1963）日本土壤肥料雜誌34（7）：235-242〕

黑黴法測定土壤中有效態鋅、銅、鉬含量生物抽取之動態過程，且較化驗法敏感之優點。假設作物生育上微量要素之需求量能設定其臨界值（threshold value 以下簡稱 Th. v）時對於土壤診斷有所幫助，在本實驗中將數種土壤中就上述元素測定結果與化驗法測定值做比較檢討。所使用之菌株係威斯康辛大學自荷蘭引進之 MULDER 菌株在麵包上生育之胞子。土壤量分 0.5g，0.3g，0.01g 三級，觀察菌蓋之量及顏色之比較。化學定量法中鋅以 HIBBERD 之 Dithizone 法，銅之抽出亦然後以 CALLAN 等法，鉬以 GRIGG 法定量，對鋅所得之 Th. v （黑黴法）作物種類間雖有出入大致在 3ppm 左右，如蒟蒻（devils-tongue）之草本作物而言 3ppm>Th. v ，2.5ppm 以下則算缺鋅，柑桔而言 Th. v 要 4ppm 以上 3ppm 以下是缺鋅，一般言 1ppm 以下可稱極度缺乏。銅的情形是 2～4ppm 爲正常， Th. v 在 1ppm 附近，鉬之 Th. v 大致 0.15ppm 0.02ppm 爲欠乏。黑黴法測得之結果與化學法所得之 Th. v 雖不同，兩法與植物反應之相關性且很好。黑黴法較化學法在操作上簡單迅速，可同時測定多數土壤樣本之優點。（林金燦）

三、洋菇堆肥完成期之幾種菌類。〔H. C. Bels-Koning 等（1962）Mush room Sci. V：165—168〕

洋菇堆肥醱酵完成時期，常見有灰白色，伸長快速之菌絲，不久就變成暗褐色，若採之以顯微鏡觀察時可見到黑褐色之厚膜胞子，及分生胞子，呈念珠狀，此種菌係 1955 年在 Norway 首先分離好熱性又好鹼性之眞菌，由 Omvik 氏定名爲 Humicola migrescens。本文就以本菌之性質及應用法舉行試驗玆將其重點介紹如下。

(1)Humicola 生長在 45°～48°c 之溫度最爲適合。

(2)本e菌在 PH8～8.8 之培養基中生長最好。

(3)本菌在麥芽煮汁＋洋菜＋1 %之硫酸鏸之培養基中生長良好。

(4)本菌在 5%CO_2 之空氣中生長良好。

(5)本菌可以控制洋菇病原菌 Chaetomium up 之生長。

(6)長過本菌之堆肥煮汁配成之洋菜培養基與未長過本菌之堆肥煮成之洋菜培養基，同時接種洋菇菌絲，時前者之洋菇生長較佳。

根據以上幾點，本菌之存否，可以判斷堆肥製造之成功與失敗，卽一種指示菌類，若加以人功接種時便是堆肥改良菌，同時也可以成爲防治 Chaetomium 之抗生菌。文中圖表二件，參考文獻三件。（杜自彊）

四、燻蒸法對穀類貯藏微生物之效果。第四報 Methyl bromide 對黃變米菌 (Penicillium islondicum) 胞子之殺菌效果。〔櫻井昭二等（1963）日本植物病理學會報 28 (5) ：258—261〕

黃變米對人體之影響以及由 Penicillium islandium 所引起一事曾由角田氏報告，進口米在夏季貯藏時極易發生黃變，爲防治本病曾以 P, islandium 及 methyl beomide 爲材料作下列之試驗：

將病原菌之胞子使其均勻附着在小玻璃球上，將此玻璃球置於小玻璃器皿中，試驗不同溫度、濕度、氣體濃度及燻蒸時間：對本菌胞子之抑制情形，其結果，溫度及氣體濃度之增高，與胞子致死率成正比，燻蒸時間之延長對殺菌力仍有良好之效果。在溫度 15°～30°c 之間任何溫度均在72小時之處理時間內，能得到100%之殺菌效果，卽本試驗已知藥效並不受溫度及藥品濃度之影響，若將此結果取燻蒸時間爲對數值，死滅率爲 Probit 價，劃成廻歸直線時可得出本菌獨特之反應直線。（杜自彊）

五、矽酸在水稻對放射線抵抗性中之效果〔高橋英一（1966）日本土壤肥料雜誌37 (2) ：183—188〕

水稻具有吸收矽酸能力，而吸收多量矽酸情形下方提高地上部之光合成量及根部氧化力，增加生育收量。尤其在不良環境條件下此種效果更大。雖然矽酸在水稻體內之生理作用尙未解明，要調查何種狀況下矽酸之效果顯著事可資將來探究矽酸施用之實際意義或推測矽酸之生理作用上具有研究價值。本實驗爲檢討矽酸營養狀態在水稻對放射線生育阻害上之影響，設計無供給矽酸與施用矽酸之處理（SiO_2 100ppm）以水耕法培植發芽後30天之水稻照射 r 線（鈷60）30R/min 線量率，照射線量依照射時間變更之。(1)10分鐘 300R；(2)20分鐘600R；(3)40分鐘1,200R；(4) 80分鐘 2,400R；(5) 160分鐘 4,800R 之 r 線。照射後繼續前處理之兩區（+Si+Si 和 −Si−Si）外設新施用矽酸區，(−Si+Si) 及缺除矽酸區（+Si−Si）繼續培植水稻40天調查其生育量和養分吸收量 ($Si \cdot P \cdot H_2O$) 之變化，同時測定根部之 α Naphthyl amine 氧化能力及地上部、根部、風乾重。實驗結果得知 r 線引起之障害可分早發性與較遲發性之兩種，例如 Si·P 之吸收阻害屬前者，而水分之吸收和鮮態重量之增加，稈高之伸長等屬後者。阻害發現之時期而云，磷及矽酸之吸收阻害在照射後快速出現，然後逐漸回復。但如新鮮重量、根長等外部生育量是照射後不立卽出現，而後漸漸顯著。地上部與根部障害程度比較時根部所受生育阻害較大。

照射前曾充分供給矽時（+Si+Si 和 +Si−Si區）較無供給時之（−Si+Si 區和 −Si−Si區）障害發生臨界線量爲高，則前者鮮態重量在4800R照射下才減少各無照射區之90～86%，但同程度之阻害在後者 300R 照射下已能發現。

磷之吸收阻害而云，照射前無供給矽區在1,200R情形下已有顯著差異，而照射前供給矽區（+Si−Si 和 +Si+Si）是4,800R下才發現。綜合觀之發現阻害之臨界線量是照射前無供給矽時是300～1,200R，供給矽時是2,400～4,800R，兩者之間相差4～8倍之多。

就照射後供給矽酸之影響云，照射後缺矽時之生育較供矽區爲差，但對障害之復元並無影響。反之照射後才供給矽者（−Si+Si）之生育較繼續缺矽（−Si−Si）者間確有明顯的差異，並且前者之復元較速。如此證實矽酸之供給能加强水稻幼植物對 r 線抵抗性之效果。（吳啓東）

Vol. 15, No. 2 June 1966

JOURNAL OF
TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH

CONTENTS

Rapid Chemical Method of Analysis for Nitrogen, Phosphorus and Potassium in Plant Tissue.....LANTI LI..... 1

Effect of Chemical Elements on the Growth of Crop Pathogens

Effect of Cadmium Compounds on the Control of Rice Sheath Spot Disease.....T. C. DOUGH & S. C. HSU..... 6

Effect of Antibiotic Fungicides for Control of Rice Seedling Blast .....C. C. CHIEN.....11

Studies on Citrus Black Spot

1. Infection of Fruit by the Causal Fungus .....K. C. LIU.....20

Control of the Black Rot Disease of Cabbage by Seed-Dipping with Some Mercury Fungicides.....F. S. Wu.....26

Studies on Potato Viruses

1. Maintenance of Virus X Free Potatoes .....K. C. LIU.....31

Comparison of the Vitality of Mushroom Multiplied by Spores and Tissues.....K. Z. HU & S. F. SONG.....38

A Chemical Survey on the Nutritive Constituents of the Main Crops in Taiwan .....P. C. LIU.....49

ABSTRACTS OF LITERATURE.....64

Published by

THE TAIWAN AGRICULTURAL RESEARCH INSTITUTE

TAIPEI, TAIWAN, CHINA

臺北市文和印刷股份有限公司承印

內政部出版事業登記證內版臺誌字第二一二四號
中華郵政臺字第二〇七六號執照登記為第一類新聞紙類