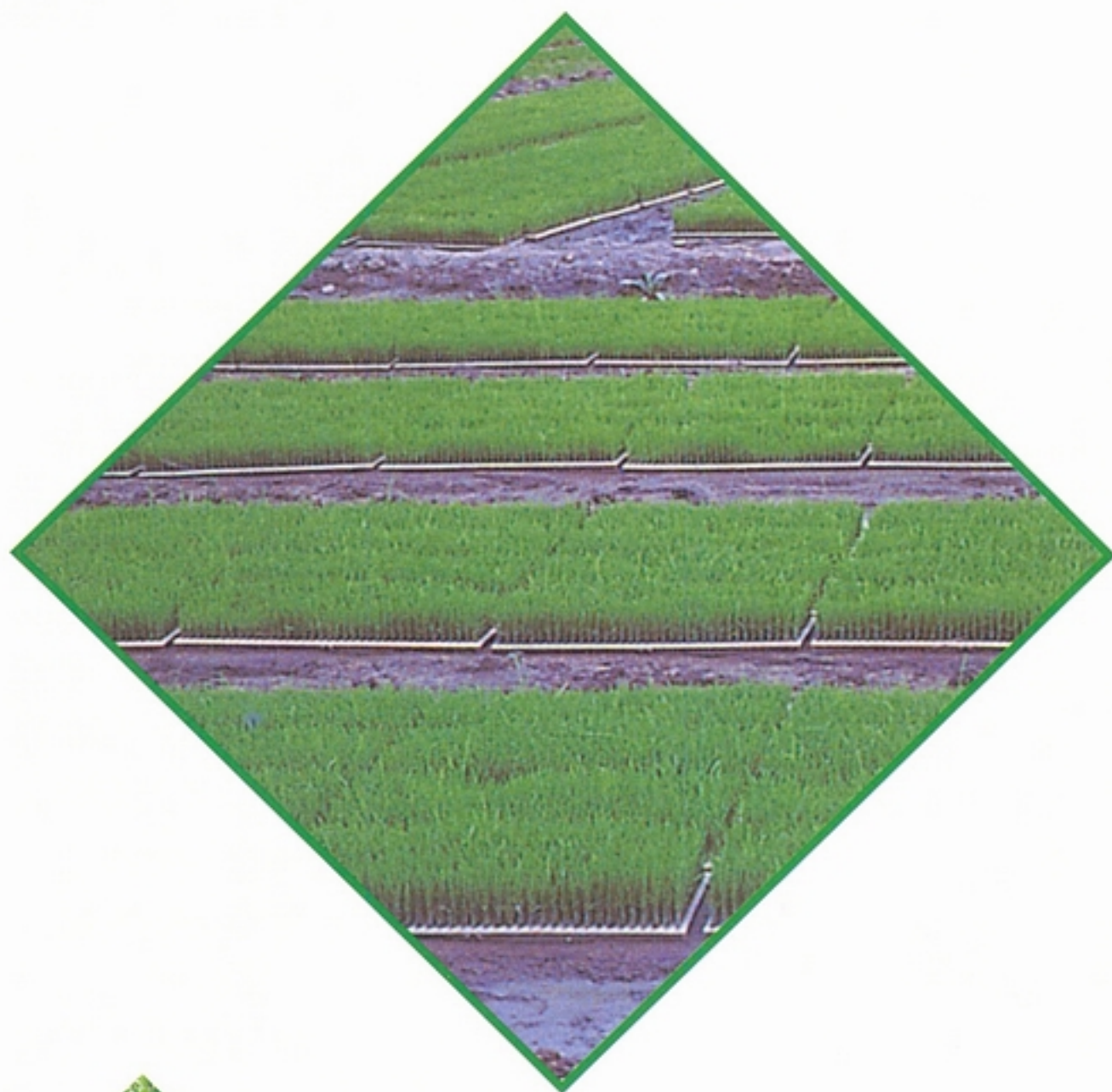




SEED TREATMENT AND
SEEDING-RAISING
MANAGEMENT TECH-
NOLOGY OF RICE



貳

理 水

及 稻

育 種

苗 子

技 處

術

一、前言

1970年代以後，臺灣工商業突飛猛進，農村勞力紛向都市或工廠轉移，致使稻作勞力不足，工資昂貴，影響農民收益。為解決上述問題，增加農民勞動生產力與收益，政府農政單位輔導辦理水稻一貫作業機械化示範工作，育苗方式也逐漸脫離傳統的型態。最先採用簡單的條播箱式育苗，以至撒播箱式育苗；育苗方法也隨著簡化省工，並迅速發展出一貫作業苗箱播種機械。1973年，政府開始補助農民設置專業化育苗中心，設置處所數目迅速增加，至1992年底全省已設置1,000餘處，插秧機械化程度達97%，對解決農村勞力不足及降低水稻生產成本有甚大貢獻^①。

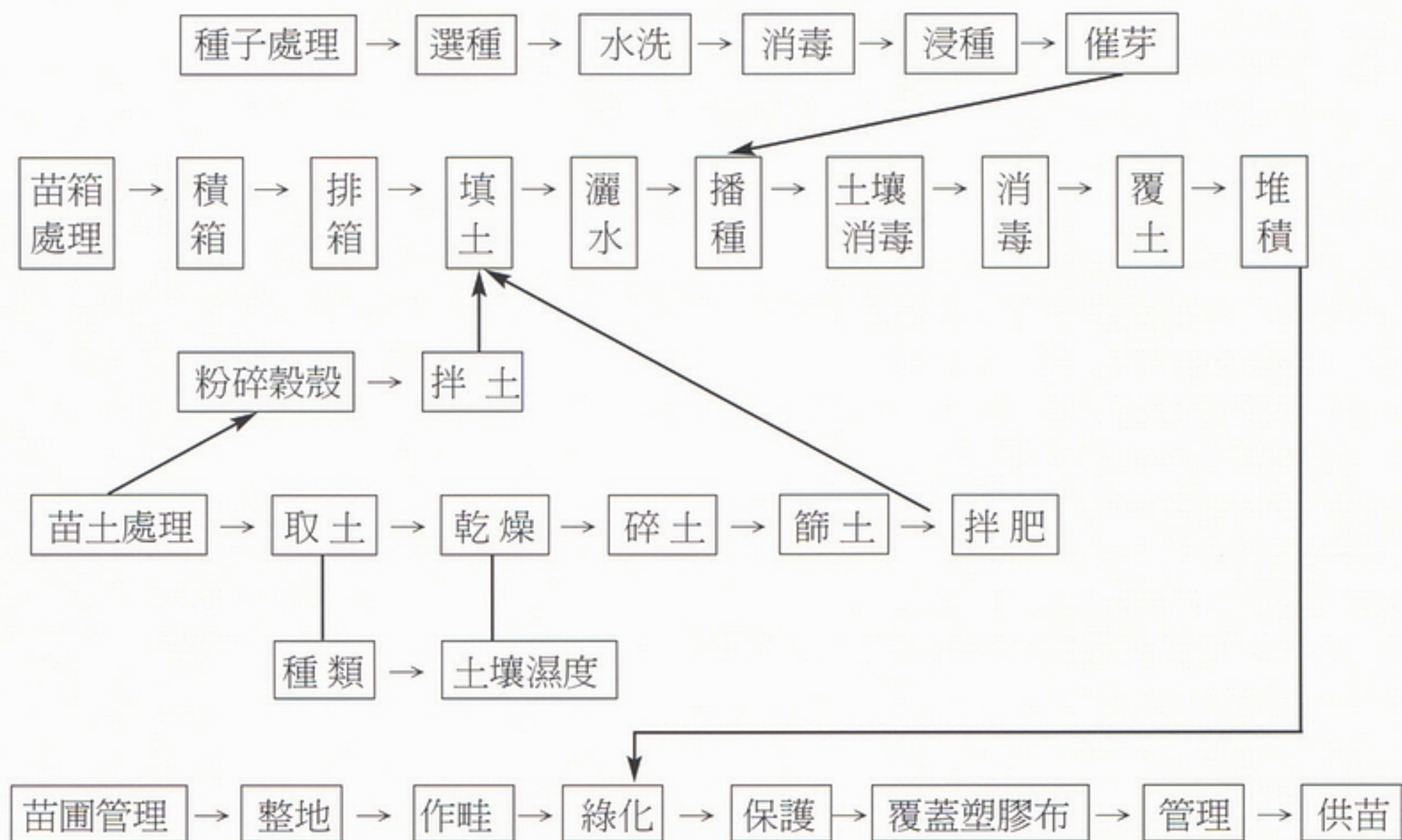
水稻育苗中心秧苗管理技術之良窳，對其經營成效影響至鉅，尤其以秧苗病害對箱育秧苗之成敗有關鍵性之影響。在北部地區，第一期作育苗常遇低溫，重播重育之情形經常可見，例如1974年第一期作，新竹區育苗中心及育苗班隊發生秧苗病害者佔68%，有些育苗中心發病率（發病箱數/調查箱數）達100%^②。1992年黃、楊氏^③指出育苗中心培育秧苗有下列問題：1.為節省管理成本，僅以水選稻穀，並未予以精選。2.部分育苗中心不依推薦方法消毒種穀。3.土壤處理方法不一致，有混合使用非推廣農藥之情形。4.苗立枯病發生在水稻品種間有程度差異，是否因所帶種傳媒真

菌不同或其他因素如種子乾燥方法不當所引起，原因尚待查明。顯然，育苗中心在種子處理等管理作業上仍有疏失。

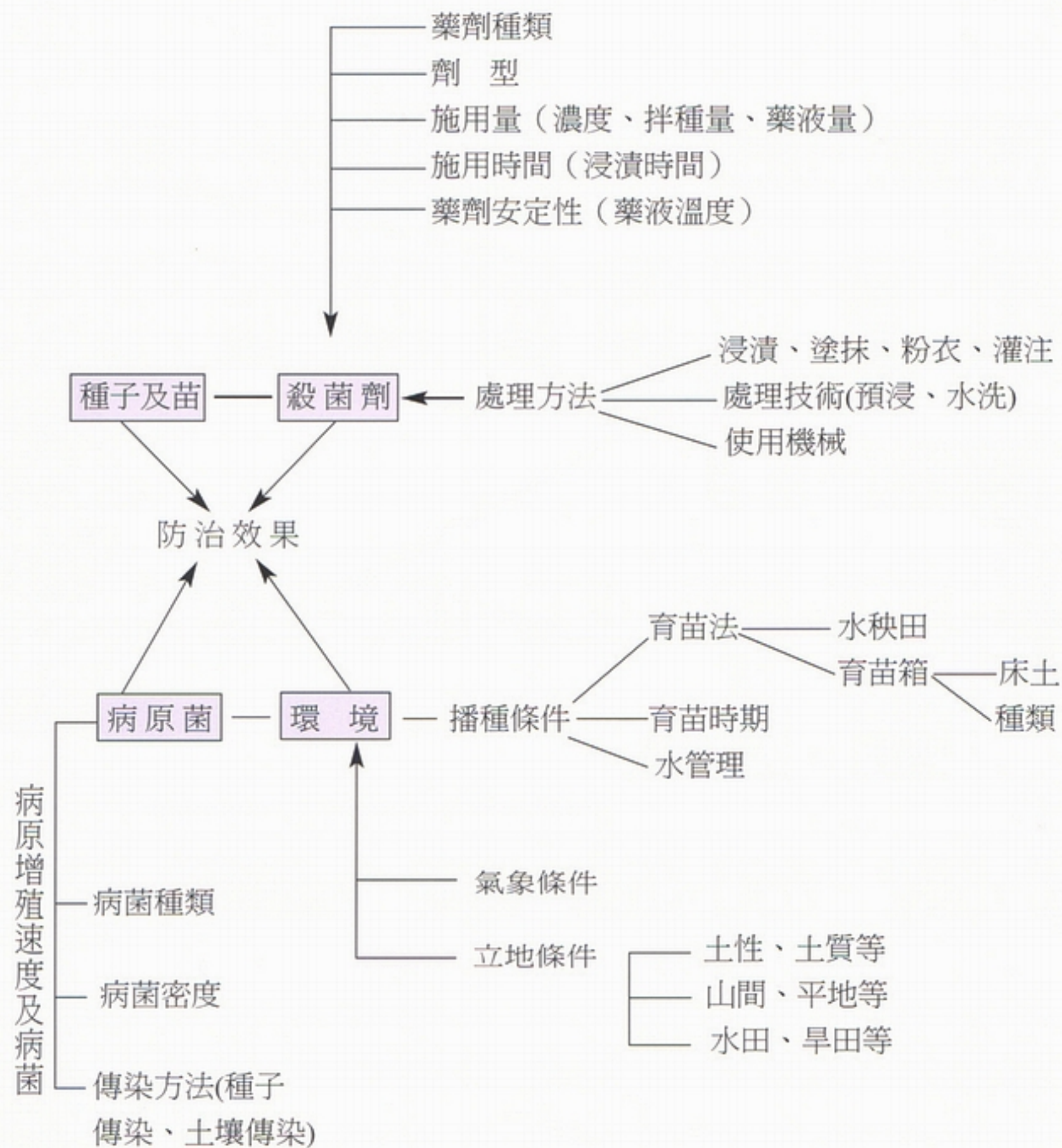
由上述可知，水稻種子處理及育苗作業中之苗土處理、秧苗管理等環環相扣的作業過程，對健苗的養成極為重要。箱育秧苗病害主要經種子及土壤兩種途徑傳染，要培育健康秧苗，除須做好稻種消毒外，亦須做好土壤消毒。茲就養成健苗有關之種子處理及育苗技術概述如次，以供參酌。

二、水稻育苗作業系統

臺灣所採行之育苗方法可分為手插秧育苗及機械插秧育苗法。自1970年代以後，手插秧育苗法逐漸為機械插秧育苗法所取代，目前主要採行機械插秧育苗法。稻種處理所遭遇之問題泰半發生於機械插秧育苗法，因此，對此一型式之育苗有徹底瞭解之必要。機械插秧育苗之過程示於圖一，此一育苗法分四大主要過程，即種子處理、苗箱處理、苗土處理及苗圃管理。影響育苗成敗之關鍵為種子消毒與苗土處理過程，至於左右此兩種處理過程之因素，從寄主、殺菌劑、環境、病原菌四方面來探討，詳示於圖二。其中較重要而能直接影響防治效果之因素為藥劑效力與安定性，以及播種條件所包含之各種因素。



圖一、機械插秧育苗法進行步驟系統圖⁽⁸⁾



圖二、影響秧苗病害發病之因素⁽⁸⁾

三、種子處理

種子處理包括種子之選擇、選別、消毒、浸種及催芽。種子處理是否完善，直接影響到育成秧苗的品質與將來單位面積產量⁽³⁾。

(一)種子選擇

欲育成強健的秧苗，需由先選擇優良之稻種。所謂「良種」必須是「優良品種」之「優良種子」，選擇「優良種子」須注意下列要點：

- 1.一定要選當地正推廣中之品種，且取自優秀之採種田。
- 2.選用飽滿之種穀，且所含之夾雜物越少越好。
- 3.種子在乾燥處理過程中，適當的溫度控制，使發芽率能達到90%以上，含水率13-14%。
- 4.種穀無病蟲害。

(二)選種方法⁽³⁾

為了增加單位面積產量，節省種穀，必須先將輕且未飽滿的種穀、稗草種子等

雜質去除，普通使用的方法有篩選、風選及比重選三種。本省育苗中心以風選與比重選兩者併用最為有效，應用也最廣。

1.風選

最早使用之風選方法都是用人力風鼓，以人力用簸箕將種子傾入風鼓斗中，以手搖風翼所產生的風分開輕重不同之種子。目前為節省勞力，已普遍使用動力風選機。

2.比重選

比重選又稱浮力選，為特別重要之選別方法，不可省略，因其具有以下重要功能：可將未飽滿之不良種子一律淘汰；使發芽特別整齊，生育特別旺盛；對預防稻熱病具有相當功效；能清除稗草種子。比重選一般用食鹽或硫酸銨於水中混作一定比重之溶液，依照各型水稻保持適當之比重，其比重與配方如表一。

比重選使用之設備大致分以下兩種：

(1)使用塑膠桶

若使用直徑約70公分與高約70公分之

表一、比重選溶液比重及配方

水稻類型	比重		溶劑種類	比重	水100公升應加入	
	最高	最低			溶劑重量(公斤)	
粳稻(無芒)	1.13	1.10	食鹽	1.13	鹽	25.0
粳稻(有芒)	1.10	1.08	食鹽	1.10	鹽	18.8
秈稻	1.10	1.08	食鹽	1.08	鹽	15.6
糯稻	1.10	1.08	硫酸銨	1.13	硫酸銨	31.25
			硫酸銨	1.10	硫酸銨	25

塑膠桶，每次可選種穀50公斤。若使用大型塑膠桶，每次可選100公斤。使用較小塑膠桶，倒入及取出種子方便，亦適宜品種複雜時處理，且桶可與一貫作業機之灑水及噴藥用桶互用。但使用大塑膠桶，混合一次溶液可處理較多種子，節省攪拌及更換溶液時間。

(2)使用選種池

選種池用磚砌，均與消毒池、浸種池相連接建造，使作業連貫省工。普通砌成方形池，池不宜過深，過深則工作不方便。普通高度均不超過1公尺，池內長及寬均約為1.2~1.5公尺。每次可選別1,000~1,500公斤種穀。選種池下要使用廣幅紗網，方便取出並不會將少數種子留在池內而與下次處理的種子相混雜。使用磚砌選種池之優點為處理量大，且可兼作浸種池之用。

比重選之操作注意事項：

- (1)將比重選所用之溶液依表一之配方溶合後，使用比重計測定其比重是否正確，如不正確則檢查錯誤並調整之。
- (2)將種穀倒入容器中（如用選種池則先要鋪紗網於池底），用棒或耙經五分鐘充分攪拌，使正常種穀以外之雜質及不飽滿種子浮起，撈棄飄浮物，並取出種穀，再用清水沖洗種穀。
- (3)選種用之硫酸銨溶液，每浸過二至三次後就要更換，否則會影響發芽。
- (4)為了以後各種處理方便且不致發生錯誤，

選別完成後之種穀均要裝入紗網袋，可準備各不同顏色之紮網袋繩索，每批予以不同之識別，每袋掛上標籤，並記載「批號」（與訂秧農民登記簿上所編之批號相同）、「品種別」及「種子選別日期時間」。此標籤將來可連續移用至堆積場地苗箱及綠化場地秧畦，使每批之種穀與苗箱均不發生錯誤。

- (5)種穀裝入網袋中時，不能裝得太多，如裝得太多，網袋中間之種穀與網袋邊週之種穀位置就不能互換，影響以後消毒、浸種及催芽之效果，所以每袋只裝18至20公斤種穀。

(三)種子消毒

消毒的目的在消滅種穀表面及內部或與種穀混存的病原，以育成健全的秧苗，並減少第一次感染機率，預防第二次感染及被害。水稻種穀上之微生物有三種不同影響：引起秧苗病害、降低秧苗成活率、影響米穀收量及米穀品質。如以秧苗病害為例，引起苗枯病（seeding blight）之真菌，有 *Pyricularia oryzae*, *Helminthosporium oryzae*, *Curvularia lunata*, *Fusarium moniliforme*, *Trichoconis padwickii*，這些均屬種子傳播之病原菌⁽¹⁾。而苗枯病在世界各地採用機械栽培之國家中，確實為降低苗成活率主因之一。全世界自種子分離出之菌類超過90種，在臺灣曾被分離出者就達40種以上，其中包括種子傳染之苗枯病菌，

Alternaria padwickii, *Fusarium roseum*, *Helminthosporium oryzae*, *Mucor* sp, *Phoma* sp, *Rhizopus* sp. 及徒水稻徒長病菌 *Gibberella fujikuroi* 等⁽⁷⁾。歷年來，在第一期作許多育苗中心培育之秧苗，經常受立枯病之感染，並有嚴重之損失^(6,10)。可知，種子傳染性病害對種苗成敗之重要性。

為消滅種子傳染性病原，多採用種子消毒。種子消毒之具體方法有三種：

1. 生物方法：係利用 *Bacillus*, *Pseudomonas*, *Streptomyces* 屬之細菌拮抗微生物，*Chaetomium*, *Penicillium*, *Trichoderma* 屬之真菌等來消除種子傳染病害。然而，至目前為止尚未有足以推廣應用於防治水稻種子傳染病之製劑。
2. 物理方法：以熱處理為主要手段，在保留種子活性之情形下，消滅種子表面及內部之病原。熱媒為水、水蒸汽、空氣，此外，亦有使用油類。熱處理分為濕熱型及乾熱型兩種，前者為溫湯浸漬法、冷水溫湯浸漬法及風呂溫湯浸漬法、空氣混合水蒸氣處理法、熱油浸漬法等；乾熱消毒法處理係以 70℃ 左右之溫度處理 1 至數日，一般以處理細菌性及病毒性病害為主。濕熱之致死作用為微生物之細胞蛋白質凝固，乾熱為氧化作用所致。在殺菌劑問世以前，水稻種子多採用溫湯浸漬法，如表二所示，為日本之試驗實例。
3. 化學方法，係採殺菌劑直接消滅種子上的

病原，間接在種子周圍形成防禦圈，預防種子周圍土壤棲息的病原引起立枯病，確保健苗。

臺灣自採行機械育苗栽培後，就以殺菌劑行消毒種子，因現在所有種子消毒劑為可濕性粉劑，此劑型在種子消毒時會產生沉澱⁽²⁾，所以種子消毒實施步驟中有三個問題必須加以注意：（1）為消毒藥液是否足夠，種穀是否充分為藥液所浸沒。（2）為水溫是否太低。（3）消毒期間有否攪拌。目前推薦使用之消毒藥劑有免賴得可濕性粉劑、佈生乳劑、多得淨可濕性粉劑，撲克拉水基乳劑及腐絕水懸劑，使用方法如表三。種子浸藥時間視氣溫及攪拌翻動次數而異，氣溫低，攪拌翻動次數少時，消毒時間要長。使用之藥劑溶液，均可使用二次，但使用第一次後溶液會減少，必須另用一容器添水加藥，混合溶液後再倒入消毒池加以補充。第二次使用後不能再用，全部更換新藥液。表四所示之披扶座可濕性粉劑，僅用於水稻徒長病^(3,11)。

消毒作業在消毒池中進行（池深 0.9~1 公尺，池之長寬均在 1.2~1.5 公尺之間），最好與選種池、浸種池相同以便能相互利用。如此每次可消毒 1,000~1,500 公斤種子。該池應附有給水龍頭，池底有排水管孔，且池底略向排水孔傾斜⁽³⁾。

大部分育苗中心所使用之方法為網袋

表二、種子消毒法之試驗⁽¹¹⁾

方法	病原菌	浸漬條件	效果	發芽障害	研究者
溫湯浸漬法	真菌				
	稻熱病	55°C 5分	○		伊藤 (1932)
	稻胡麻葉枯病	冷水-55°C 5分	△		伊藤 (1932)
	水稻徒長病	冷水-55°C 5分	△		伊藤 (1932)
	細菌				
	穀枯病	55°C 60分	○		十河 (1980)
線蟲	白尖病	冷水-50~52°C 1~2分	○	-	Yoshiyamamoto (1950)
	白尖病	51°C 7分-冷水 57°C 7分	○	-	深野 (1962)
	穀枯病	70°C 6日 75°C 4日 65°C 6日	○ ○ ○	- +	牧野 (1981) 牧野 (1981) Zeigler Alvarez(1988)
乾熱消毒法	褐條病	65°C 6日	○		Zeigler Alvarez(1988)

註：○處理後防治效果顯著；△處理後防治效果不顯著
- 經處理後不影響發芽；+ 處理後會影響種子發芽

表三、稻種消毒方法⁽¹⁾

藥劑名稱	浸藥時間 (小時)	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
50% 免賴得 可濕性粉劑 (Benomyl)	4-12	1,000	稻種預先浸水催芽， 至萌芽時，即刻浸漬 於左列藥液內，並時 加攪動（或搖動）， 以提高藥效。	1.稻種消毒後不必水 洗即可播種。 2.藥液調配後24小時 內，可以連續使用 三次。
40% 免賴地 可濕性粉劑 (Benomyl+Thiram)	4-12	1,000	同上	1.稻種消毒後不必水 洗即可播種。 2.藥液調配後24小時 內，可以連續使用 三次。
80% 多得淨 可濕性粉劑 (Thiophanate+Thiram)	6-12	800	同上	1.稻種消毒後不必水 洗，陰乾後即可播 種。
30% 佈生乳劑 (TCMTB)	6	1,000	1.稻種浸漬時加以攪 拌，以提高藥效。 2.消毒後再浸水催芽。	藥液可以連續使用二 次。
30% 佈生乳劑 (TCMTB)	60倍（每 100 公斤 稻種用藥 量 110 毫 升）		1.將塑膠布舖在平坦 地上，然後將稻種 均勻舖其上，隨即 將稀釋液均勻撒佈 ，予以充分攪拌。 2.消毒後放置 2 天以 再浸水催芽。	



藥劑名稱	浸藥時間 (小時)	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
25% 撲克拉水 基乳劑 (Prochloraz)	24	2,000	1.稻種預先浸水 4 小時後浸漬於藥液中，並時予攪動。 2.消毒後直接浸種催芽。	藥液可再使用一次。
41.8% 腐絕水懸劑 (Thiabendazole)	1-6	2,000	稻種預先浸水催芽，然後以藥劑浸漬。	1.消毒後即可播種。 2.藥液可以連續使用二次。
41.8% 腐絕水懸劑 (Thiabendazole)	24	2,000	稻種直接消毒後再浸水催芽。	
40% 腐絕可濕性粉劑 (Thiabendazole)	1-6	2,000	稻種預先浸水催芽，然後以藥劑浸漬。	1.消毒後即可播種。 2.藥液可以連續使用二次。
40% 腐絕可濕性粉劑 (Thiabendazole)	24	1,500	稻種直接消毒後再浸水催芽。	

註：稻種經選種後，任選一種藥劑消毒

表四、水稻徒長病稻種消毒⁽⁹⁾

藥劑名稱	浸藥時間 (小時)	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
20% 披扶座可 濕性粉劑 (Pefurazoate)	10分鐘	20	稻種與藥液比1:2	1.本藥劑僅限於稻種消毒，不可使用於任何作物上。 2.於苗床使用時應使用口罩及安全防護措施。 3.工廠製造分裝者需加強安全防護措施。
	24小時	200,0.5%	稻種與藥液比1:2 粉衣法	4.對水生物輕毒。 藥液可重複使用一次。 藥量為乾燥稻種重量的0.5%。

法，即將已裝種子的網袋浸入消毒池內操作。一般視浸藥所需時間長短，在浸藥期內用工具將網袋翻動二至四次，浸藥期滿後將網袋取出搬至旁邊之浸種池，先用水沖洗去除所附藥液，再開始浸種作業。小部分育苗中心不使用網袋法，可以節省搬移種穀網袋人工，但此法只能在品種單純之情況下才可以使用。經選種池比重選後之種子並未裝網袋且仍留存在選種池中，而將選種池暫改作消毒池用，配放藥液溶劑後，在浸藥消毒期內用耙翻動數次。浸藥液溶劑後，在浸藥液或用水抽水機將藥

液抽至旁池再用一次，放清水沖洗，再將沖清水排除，原池再轉作浸種工作⁽⁹⁾。

(四)浸種與催芽⁽⁹⁾

1.浸種

種穀外殼堅硬，水份不易滲透，故其吸收水份必須經相當時日始能發芽，此即必須作浸種處理之原因。浸種時間之長短，依溫度高低及播種時期而異，氣溫低時浸種日數宜增加，氣溫高時浸種日數宜減少。例如在氣溫15℃時需4~5天（溫度再低亦不宜超過5天），18℃時3~4天，20℃時3天，26℃以上浸2天為標準。不同品種

所需天數也不同，稻穀品種中有些休眠性特強之品種（如臺南5號、臺農67號）浸種天數要較一般品種增加1天。

為了提高種子發芽率並使發芽整齊，浸種作業必須掌握以下三要點，否則有礙發芽及發芽不整齊。

- (1)適當之浸種日數。
- (2)最好浸在流動水中，如水不流動則需經常換水。
- (3)要翻動裝穀網袋，使袋中裏外層種子位置常互換，與袋外水接觸機會均等。

2.催芽

經浸種後的種子，要經過催芽處理1~2天後才會加速發芽。待種子萌芽至芽長1公釐、根長2公釐（粉碎穀殼育苗芽長1.5~2公釐），發芽率達90%以上始可播種。有完善之催芽處理才能使秧苗生長整齊。

催芽所需天數，北部第一期作氣溫過低時會達3天，一般地區第一期作須24小時，第二期作12~24小時不等。催芽作業必須保持適當溫度，氣溫過低時要保溫，二期作穀溫過高時要散熱，每天要澆水及翻動以補充水份並使發芽時間一致。催芽之方法如下：在第一期作，將浸種完成之種穀裝在紗網袋或麻袋中（只裝半袋），並灌注50℃之溫水後充分攪拌種穀，在預舖好之地上堆高至三袋，用乾麻袋覆蓋種穀之上面及四週，隨後再以黑塑膠布罩蓋，12小時後用溫度計測定穀溫，如穀溫在20℃

以下時，再以50℃之溫水攪拌種穀，經24小時後種穀本身會自行發熱，如超過35℃即不必再灌注溫水只要攪拌種穀使溫度平均即可，如未超過35℃則需再灌35℃之少量溫水攪拌後繼續保溫，約6~8小時可達發芽標準程度。屆時如不能立即播種，應澆冷水並小心攪拌，使種子溫度降低，抑制幼芽生長。在第二期作因氣溫高，催芽時不需保溫，且催芽時間也縮短，故操作較簡便，應在蔭涼處催芽，不需再以麻袋或塑膠布保溫，亦不需灌溫水，甚至不需灌水，袋堆間要留空隙通風散熱，約24小時即可。

四、苗土處理

育苗作業中育苗箱所使用的土壤稱為苗土⁽³⁾，日本人習慣稱床土⁽⁴⁾。1970年代初期，苗土分為粉土及泥土兩類，粉土可由稻田、山土或河床砂土採取；泥土則由育苗之秧田溝間取用⁽¹²⁾。

使用不同種類之土壤為苗土，能影響苗立枯病之發生程度，但並不能阻止其發生。日本柚木氏⁽⁵⁾報導使用水田土壤為床土比使用蔬菜園土壤容易發病，並證實泥沼土作為苗土發病率最高，其次為火山灰土，再次為水田砂壤土。1973年2月游氏亦曾調查，得知採用水田土壤發病率最高，其次為黃土，再次為牆土，而使用水田表土之發病率又較心土為高；感染菌類多屬

赤黴枯病菌 *Fusarium* spp. 及白絹病菌 *Sclerotium rolfsii* ⁽⁶⁾。

1986年山口氏⁽⁵⁾報告，引起苗立枯病之土傳病菌有 *Fusarium* spp., *Pythium* spp., *Rhizopus* spp., *Trichoderma viride*, *Rhizoctonia solani*, *Corticium rolfsii*, *Mucor fragilis*, *Pseudomonas avenae* 等，病原菌不同所用殺菌劑亦有差異；Hymexazol 及 Metalaxyl 主要用於 *Fusarium* 及 *Pythium* 等病菌；Metasulfocarb 除用於上述二屬外，亦可防治 *Rhizopus* 及 *Trichoderma* 引起之立枯病；而 Validamycin 主要針對 *Rhizoctonia solani* 及 *Corticium rolfsii*；Kasugamycin 則用於 *Pseudomonas avenae* 之防治。事實上，非所有殺菌劑均具廣效性，臺灣北部地區之立枯病多由 *Pythium* 及 *Fusarium* 等引起，目前推薦之防治藥劑都有防治之效果，只要在用藥技術上改進即可確保秧苗之正常發育⁽¹⁰⁾。

育苗作業中之土壤處理，在意義上與一般所謂土壤消毒略有差別。普通所謂土壤消毒，係指用藥劑或熱力消毒土壤中之病原菌，以達防治土壤傳染性病害之目的，其作用為單效性。在臺灣苗土已多混合穀殼來使用，而穀殼本身多帶病原菌，苗土處理不但要求達成一般土壤消毒之目的，同時須考慮是否具有種子消毒之功能，因此其作用須為雙效性⁽⁶⁾。

(一) 苗土之選用

選擇適宜之苗土，為控制苗枯病發生之一種方法。苗土 pH 值反應不僅影響苗枯病之發生，亦左右秧苗之生長勢，所以苗土之選擇在移植作業過程中，亦為不可忽視之環節，苗土以 pH 值 4.5~5.0 間之酸性土壤為佳，土壤 pH 值太高時，可以用硫黃粉混合調節，混合後立即供作苗土，進行播種，對苗之生育會產生障害，因此最好能在播種前一個月進行調節。此外，亦可用硫酸降低酸鹼度，如果 pH 值高於 5.0 則使用鉍、鉀鹽及過磷酸鹽；如果低於 4.5 則使用尿素調節⁽⁶⁾。

(二) 穀殼之選用

1991年，臺灣之育苗中心均採用土壤、穀殼混合成培養土，用穀殼替代全部或部分苗土之優點：

1. 穀殼來源容易，成本低，每箱材料成本依混合比例可降低四分之一至三分之二。
2. 穀殼重量輕，在整個育苗過程中苗箱及苗塊的搬運工作均可節省人工及辛勞程度。
3. 粉碎穀殼可塑性小，育成之苗塊適合高水份及雨中插植，同時耐於運輸，便於南秧北調等運輸距離時間較長之需求。粉碎穀殼因浸水醱酵時會發出熱量，在第一期作有保溫作用，寒冷天氣可縮短育苗日數且減少霜害⁽³⁾。

其缺點為：

1. 土壤全部使用未粉碎之穀殼替代時，其酸

- 酵時會產生有毒物質，必須增加灌水次數，以稀釋排除之，否則影響根部發育。
2. 使用粉碎穀殼育苗時，要特別重視肥料混合之均勻程度，否則會產生肥力不勻或肥害。
 3. 粉碎穀殼中切不可混有碎米或糙米等，否則浸水後加速腐化，增加育苗管理上的困難。穀殼育苗在砂質土壤水田易發生浮苗。

因此，穀殼之選用應具備之性質條件：1. 新鮮的與已醱酵的穀殼均可採用，但應加以粉碎，其粉碎度以24目者最適宜。2. 碾米廠從礱穀機分選出之穀殼，多少均含有一部分碎米，不飽滿穀、糙米及土石等，其中之碎米、不飽滿穀及糙米必須再風選去除⁽³⁾。

(三) 苗土與穀殼之混合比例

以季節而言，第一期作氣溫低，摻用一半穀殼可增加溫度 2~3 °C 對育苗有利，雖有全部使用穀殼替代土壤之育苗中心，但為數不多，主要由於肥料混合困難，根部發育較差，插秧時要將苗塊先浸泥土，否則前苗塊易鬆散，秧苗易倒伏。按以往經驗，使用 1 : 1 的容積混合比，能增進育苗發育且省工並降低成本⁽³⁾。

(四) 苗土藥劑處理

在一貫作業過程中，經過排空苗箱、苗箱裝土及灌水等作業後，就是播種與噴藥等之處理作業。土壤處理之主要藥劑為

立枯靈，早期一般均使用 1,000 倍溶液噴撒，使用容量 200 公升之塑膠桶，每桶混合好的藥液可使用於 1,500 箱，平均每箱 130 毫升藥液。根據 1992 年黃、楊氏報告⁽⁹⁾，土壤消毒多採用土壤殺菌劑依得利佔 53.95 % ；其他殺菌劑包括殺紋寧、滅達樂、鋅錳滅達樂，正確使用為 90.9 % ；極少數用非推廣之營養劑。藥液灌注時期在播種後佔 70.2 % ，有關立枯病防治方法，可參考表五之防治方法。

(五) 苗箱覆土及積箱作業

苗箱覆土及積箱作業對秧苗病害之防治相當重要，在苗箱已播之種子層面上，需加覆蓋一薄層較細的土壤（厚約 0.4~0.5 公分）。在覆土後施藥，可提高防治效果，提高秧苗成活率。至於苗箱堆積作業，在中南部育苗中心由於氣溫高，第一期作及第二期作苗箱堆積均可在室外進行；唯北部第一期作，由於室外氣溫過低，宜在室內進行。因為一貫作業機與堆積場間之距離遠近不同，就可能使用各種不同之搬運方法及工具^(3,6)。

堆積之目的在造成優良環境使種子萌芽，待萌芽壯大已頂碰到上面苗箱之箱底時，即可移往綠化場管理。第一期作苗箱堆積在北部約需 4~7 天，視當時氣溫或是否裝置加溫裝置而定。中南部第一期作往往都移往室外陽光充足處，平均約需堆積 2 天時間。二期作北部及南部均可在室外堆

積，但堆積時苗土溫度絕對不能超過35℃，氣溫太高時期應堆積在室外陰涼處⁽³⁾。

苗箱堆積方式，如使用木質苗箱每疊堆積以20箱為宜，如使用塑膠箱則每疊可堆積25箱。但不論木箱或塑膠箱，在每疊最高之一箱上面均需加上一箱只有苗土而無播種之苗箱，以保護最上層之一箱。堆積過高，上下箱內溫度差異大，發芽速度不同，影響秧苗整齊度⁽³⁾。

五、苗圃管理

從選種、種子消毒、浸種、催芽、苗土處理、播種至堆積，每一步驟如有疏忽大意，其不良情況均會在綠化場顯露出來，而綠化場之秧苗管理作業之是否適當，亦同樣直接影響到育苗之成敗。

(一)綠化期

在堆積場萌芽生長已碰到上箱箱底時即應移往綠化場，切勿使萌芽超長再綠化。移往綠化場的時間宜選清晨、有雲的上午或陽光微弱的下午，不應在陽光強烈的上午或下午進行。

(二)綠化期之灌溉

綠化場的作畦平整作業十分重要，使苗箱移入後在灌溉時浸水之程度一致。同時，各畦間要留畦溝作排水之用，使排水時能全區迅速排乾。當該區秧苗移入排好時，應立即灌水至苗箱邊緣高度，然後立即排水。以後每天要灌水一次，灌水時間

盡量安排在上午九時以前或下午。

(三)塑膠布及塑膠紗網之覆蓋

覆蓋塑膠布之最主要目的在保溫，在綠化期中由於陽光直接照射可促進秧苗之硬化與綠化，所以在有陽光時應將塑膠布掀開，待下午四或五時後再覆蓋，如此可使秧苗提早強硬且綠色加深，插秧使用未硬化之秧苗遇較寒冷氣候會倒伏並枯死。

覆蓋塑膠布必須注意塑膠布的支撐問題，如果將塑膠布直接覆蓋在秧苗上，會影響靠畦邊秧苗之成長。故需要使用8號鐵絲彎成半圓形插入土中作為塑膠布的支撐，每一支撐鐵絲間的距離約為50~60公分，在每畦的支撐鐵絲上覆蓋塑膠布，為避免被風吹翻，可將畦間排水溝挖起之土塊壓住塑膠布的邊緣。

覆蓋塑膠紗網之目的在防強雨沖襲，在第二期作育苗時使用，覆蓋塑膠紗網可不用支撐鐵絲，應直接覆蓋在秧苗上。

一般在插秧前一星期拆除塑膠布或塑膠網，任由秧苗與大自然接觸，接受日曬風吹雨淋，使秧苗充分硬化。但如在綠化期間已經常直接接受陽光照射，業已部分綠化硬化者，在插秧前三天拆除即可⁽³⁾。

六、引用文獻

- 1.大 貫一。1999。種子の消毒處理。pp.68-88。種子傳染病の生態と防除。日本植物防疫協會出版。

表五、育苗箱秧苗立枯病防治方法

藥劑名稱	浸藥時間 (小時)	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
2.5% 右滅達樂粒劑 (Metalaxyl-M)	2公克	1,000	藥劑與育苗土 (包括覆蓋土) 混合均勻後播種。	限育苗箱使用。
17.5% 滅達樂溶液 (Metalaxyl)	0.5公撮	1,000	播種後隨即灌注藥液，再行覆土。	對眼刺激性強。
35% 本達樂可濕性粉劑 (Benalaxyl)	0.25公克	2,000	1.床土：播種後隨即灌注藥液，再行覆土。 2.覆蓋土：每箱覆土 (約 0.6公斤) 拌本劑 0.0375公克。	於播種前 1~2天將藥液與覆蓋土混合均勻。
34% 殺紋滅達樂溶液 (Hymexazol + Metalaxyl)	0.4公撮	1,250	播種後灌注藥液，再行覆土。	育苗箱使用。
10% 滅速克粉劑 (Methasulfocarb)	10公克			藥劑與育苗土 (包括覆蓋土) 充混合後使用。

藥劑名稱	浸藥時間 (小時)	稀釋倍數 (倍)	施藥方法	注意事項
30% 殺紋寧溶液 (Hymexazol)	0.5公撮	1,000	1.床土：播種後隨即 灌注藥液，再行覆 土。 2.覆蓋土：每箱覆土 (約0.6公斤)拌0.5 % 滅達樂粒劑 0.5 公克。	於播前1、2天先將藥 液與覆蓋土 混合均勻。
25% 依得利乳劑 (Etridiazole)	0.25公撮	2,000	播種覆土後立即施藥。	
35% 依得利可濕 性粉劑 (Etridiazole)	0.17公克	3,000	播種覆土後立即施藥。	

註：育苗箱 60 × 30 × 5公分

2. 矢尾恆雄。1987。新潟縣における稲の種子消毒とトリフミン水和剤についで。農薬時代156: 4-8。
3. 吳維健、彭添松。1985。水稻育苗中心營運技術。八萬農建大軍訓練教材指導手冊160A-農機07。臺灣省政府農林廳編印。116 p。
4. 星川清親。1971。稚苗の生理と育苗技術。pp.74-160。農山漁村文化協會。
5. 柚木利文。1973。イネ苗立枯病の防除。植物防疫27(5): 23-26。
6. 黃益田。1975。水稻苗枯病之發生及防治法之檢討。臺灣省政府農林廳編印。
7. 黃益田。1984。pp.11-23。水稻花與種子微生物之研究。稻種消毒研討會專刊。臺灣省政府農林廳編印。
8. 黃益田。1984。種子處理評估方法論。pp.58-69。稻種消毒研討會專刊。臺灣省政府農林廳編印。
9. 黃益田、楊相國。1992。臺灣北部地區水稻育苗中心稻苗病害管理技術之評估。桃園區農業改良場研究報告11: 47-55。
10. 黃益田、楊相國、游俊明。1993。殺菌劑處理對箱育水稻秧苗立枯病之效應。植保會刊35: 245-253。
11. 費雯琦、王玉美。2000。植物保護手冊。行政院農業委員會農業藥物毒物試驗所編印。
12. 臺灣省政府農林廳。1976。蓬萊稻栽培法。臺灣省政府農林廳編印。
13. 簡錦忠。1968。稻種子病害。臺灣農業4(1): 67-75。
14. 簡錦忠、黃益田。1978。水稻苗期病害之病原與生態。pp.319-331。水稻病蟲害:生態學與流行學(邱人璋編)。中國農村復興聯合委員會刊行。
15. Tomio, Y. 1986. Nursery-tray application of fungicides for the control of rice diseases. Japan Pesticide Information No. 49: 10~14.
(作者: 黃益田)