

中興大學基因轉殖植物專用半密閉式/密閉式溫室作業管理規範

95年7月10日生物科技發展中心會議通過

98年1月21日生物安全委員會會議通過

一、溫室之管理

(1) 一般維護管理

1. 本溫室管理單位為 生物科技發展中心（以下簡稱管理單位）。
2. 本溫室應由管理單位設置專業人員統一管理。
3. 溫室之維修應與專業廠商簽約，定期檢驗溫室之各項功能，確保運作功能。
4. 各項作業、設施、設備之定期檢查事項：
溫室所使用之濾網與 HEPA 均應每個月定期檢視是否運作正常。管理人員應對隔離設施、試驗設備、作業機具及安全維護裝置等進行不定期之巡視、維修及改進。每半年邀請相關人員進行定期檢查一次，並填具「中興大學基因轉殖植物試驗專用半密閉式/密閉式溫室設施定期檢查記錄表」(表一)以備查核。其有檢查缺失應立即設法改善。
5. 對外之明顯標示事項：
本基因轉殖植物隔離試驗場所，對內對外應有明顯之標示，包括設施名稱及相關遵行、禁制等事項。所有試驗材料、人員、機具及車輛等出入一律管制。

(2) 病蟲害管理

1. 工作人員應每日檢測病蟲害之發生，並於工作日誌詳細紀錄。
2. 如需噴灑化學藥劑或其他之防治配方，應於下班前由專案合格人員噴灑，並於溫室之出口明確標示使用藥劑之種類，噴灑時間及允許進入之時間。
3. 因昆蟲之繁殖容易造成轉殖基因之外流，應確實防治並穿著特定之工作衣物及使用專用之器具。

(3) 使用申請管理

1. 凡擬利用本溫室從事基因轉殖植物遺傳性狀調查或生物安全評估試驗者，在依「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」向中央主管機關申請核准前，應先填具申請表（表二）並檢附相關資料向本溫室管理單位提出使用申請並繳交審查費，並由管理單位之「生物安全委

- 員會」負責審核。
2. 於本溫室進行之基因轉殖植物遺傳性狀調查或生物安全評估試驗得採：(一)原申請人自行執行試驗及(二)原申請人委託隔離設施或隔離田管理單位執行試驗等二種方式，其權利義務關係由原申請人與管理單位協商訂定並指定專人負責執行。
 3. 溫室之使用登記以研究室為單位登記使用，研究室主持人為田間試驗之負責人，試驗之執行人員應為農林業或生命科學等相關學系畢業，具植物基因轉殖試驗或農林業實際工作經驗者。
 4. 為維護密閉式溫室之設施正常運作，使用者需於申請通過後繳交設施使用維護費，其收入將作為設備維護及管理基金，使用維護費收費標準由管理單位另訂之。

二、管制措施

(1) 人員及機具出入管制

1. 工作人員進出均應於「中興大學基因轉殖植物試驗專用半密閉式/密閉式溫室使用記錄表」(表三)登記進出之時間，工作區域與工作之種類。管理單位應就實際使用作業進行監督，以備查核。
2. 溫室進出之人員應限於與實驗相關之人員，並禁止與試驗不相關人員進出。
3. 人員之進出應經由空氣淋浴門，工作人員進入密閉式溫室前應於更衣室更衣，並換穿密閉式溫室專用之實驗衣與鞋具。
4. 工作人員進入密閉式溫室前應避免暴露於田間或其他開放式之溫室，以避免夾帶病菌或昆蟲進入。工作完畢應徹底清洗使用之器具及手，並於更衣室換穿衣物，始得離去。
5. 訪客應先取得溫室負責人員與試驗負責人之同意在相關人員陪伴下始得進入。

(2) 基因轉殖植物材料之管制與處理

1. 申請使用本溫室進行試驗核可後，移入基因轉殖材料時需依「基因轉殖材料移入半密閉式/密閉式溫室管理辦法」辦理(附件一)。
2. 基因轉殖植物於試驗期間均應明確標示轉殖基因、試驗種類、試驗期間及負責人之姓名與緊急聯絡電話(表四)，並與實驗相關之非基因轉殖植物明確隔離。

3. 已移入本溫室之基因轉殖植株等植物材料，除因試驗需要而移至室內實驗室外，活體植物材料不得任意移至其他設施或田間種植。前項基因轉殖植株等試驗材料，中央主管機關得委託相關試驗研究單位建立該基因轉殖植物之檢測技術，受委託之單位並得自本溫室內進行取樣。
4. 基因轉殖植物材料或殘體搬運時均應置於密封、穩固、不易破碎並能預防散出之容器內，不得與其他植物材料混裝，並明顯標示基因轉殖文字以防止搬運過程中因人為操作不當而造成環境污染或轉殖基因之傳播。
5. 從事基因轉殖植物試驗材料運輸、貯存之單位及個人，其搬運及貯存過程，應採行嚴密之安全措施，防止散出，並指定專人管理及記錄。
6. 試驗過程中如需採種，所收集種子應明確標示並置於密封之信封或容器中。如需暫置於溫室中，貯置櫃應上鎖，並與非轉基因種子明確隔離，並應使用不同顏色之信封或容器。

三、隔離設施及機具之清潔管理與試驗殘株、廢棄物之處理事項

1. 管理人員及作業人員應對區內隔離設施、作業機具及場區環境妥為清潔維護管理。對可能引發基因污染之物件應立即排除。
2. 工作人員所穿著之實驗衣應每星期高溫消毒並清洗，鞋具應每星期清洗，並使用可拋棄式實驗手套。
3. 基因轉殖植物於試驗期間或試驗結束後產生之廢棄物或殘體，均應於試驗結束後確實清除殘株；試驗所使用之容器、支架等器具及栽培介質於試驗結束後，如能重複使用，則應清洗、消毒。殘株及不能使用之器具應集中後以滅菌設備高溫消毒並確實登記（表五）。
4. 密封式溫室內之排放水不得直接排放於外界，應集中後確定無植物種子或植物組織等會將轉殖基因傳播於外界之介質後，始得排放。如需要時得以漂白水消毒。
5. 場內專用作業機具每次作業後應於指定地點妥為沖洗乾淨後放置指定地點，除非必要不得離開隔離區。

四、應紀錄之作業、檢查、出入及其他管制事項

1. 場區內外之管制流程及場內之作業動線由管理單位於現場妥為規劃標示。
2. 本溫室為基因轉殖植物試驗研究專用場所，非關基因轉殖植物試驗研究計畫一律禁止入內執行，一般動植物除試驗研究直接間接需要外，一律禁止移入。

五、安全問題之緊急處理與通報機制

1. 因運輸過程不當或事故，造成試驗材料外洩或污染，委託者與運輸業者應立即採取緊急安全措施並清除污染。
2. 發現受體植物及基因轉殖系之植物體有短缺或遭竊時，應立即設法追回並同時循序呈報管理單位及知會相關單位。其對象不明或確為外人所為者，必要時則報警處理。

六、其他應注意事項

1. 依本管理規範規定所有填入報表記錄等資料文件應妥為分類保管備查。其內容非經權責人員同意不得對外透露或發表。
2. 本管理規範內規定之各項出入、作業、記錄等內容及相關報表得依管理需要由管理人員修改其內容並呈報管理單位主管後公告實施。

七、本作業管理規範其他相關事項，依「基因轉殖植物田間試驗管理辦法」辦理。

八、本管理規範經本校生物安全委員會審議通過後實施，修正時亦同。

表一

中興大學基因轉殖植物試驗專用半密閉式/密閉式溫室
設施定期檢查紀錄表

檢查日期： 年 月 日

No.	檢查項目	檢查內容	檢查結果	檢查說明	備註
1	室內整體環境	溫度控制是否正常			每週一次
2		照明設備是否正常			
3	安全衛生防護	實驗衣、鞋具之清理			每週一次
4		插座是否按規定使用無異常			
5		電線絕緣包覆是否完整無裸露			
6	污染防治設施	貯存廢棄物之容器是否破損			每週一次
7		廢棄物是否分類貯存			
8		貯存之內容物有無明顯標示			
9	昆蟲監控管理	放置粘蟲板測試			每月一次
10	氣密及通氣裝置 檢查	防蟲網是否破損			每月一次
11		出入口、對外窗戶及週邊是否有破損、縫隙或故障			
12		定期檢查密閉狀況(氣洩檢查，密閉式溫室使用)			
13	HEPA 過濾裝置	外觀是否破損			每月一次
14		壓差檢測(壓差值需 $< -1\text{Pa}$)			每季一次
15		HEPA 濾網更換日期			不定期
16	殺菌釜、加溫滅菌水槽及貫流式鍋爐裝置	設備是否定期檢查合格			每季一次
17		外觀是否完好，有無變形損傷			
18		燃燒加熱裝置是否正常			
19		自動控制裝置是否正常			
20		油料及軟水槽水量是否足夠			
21		附屬裝置性能是否正常			
22	緊急發電機	空載暖機運轉檢查(3分鐘)			每週一次
23		負載暖機運轉檢查(5-10分鐘)			每月一次
24		自動啟動裝置			每月一次
25		油料是否足夠(觀油管是否需更換)			每季一次
26		電瓶水是否足夠			
28		引擎水箱及機油是否足夠			
29		發電時數(120小時更換潤滑油)			或每年更換一次
30	水牆風扇裝置	蓄水池放置次氯酸鈉藥片(濃度為3%)			每月一次
31		蓄水池清洗			半年一次
32		蓄水池 EC 值檢測			半年一次
33		水牆水流是否順暢			每季一次
34		風扇葉片及防蟲網是否破損			

檢查人員簽章：_____

主管簽章：_____

表二~一

案件編號：

中興大學基因轉殖植物試驗專用密閉式溫室使用申請表

申請日期：

	姓名	單位	職稱	聯絡電話
申請人				
實際操作人				
緊急連絡人				

申請使用期間： 年 月 日起至 年 月 日止

試驗名稱					
作物種類					
試驗類別	<input type="checkbox"/> 基因轉殖植物遺傳性狀調查 <input type="checkbox"/> 生物安全評估試驗 <input type="checkbox"/> 其他，請說明：				
使用溫室區號					
試驗期間	月至 月	月至 月	月至 月	月至 月	月至 月
檢附資料					

申請人 簽章： _____

生物安全委員會查覆欄

審核結果：同意 不同意

生物實驗安全委員會 審查委員簽章：_____ 年 月 日

生物實驗安全委員會 主任委員簽章：_____ 年 月 日

說明： _____

表二~二

案件編號：

中興大學基因轉殖植物試驗專用半密閉式溫室使用申請表

申請日期：

	姓名	單位	職稱	聯絡電話
申請人				
實際操作人				
緊急連絡人				

申請使用期間： 年 月 日起至 年 月 日止

試驗名稱					
作物種類					
試驗類別	<input type="checkbox"/> 基因轉殖植物遺傳性狀調查 <input type="checkbox"/> 生物安全評估試驗 <input type="checkbox"/> 其他，請說明：				
使用溫室區號					
試驗期間	月至 月	月至 月	月至 月	月至 月	月至 月
檢附資料					

申請人 簽章： _____

 生物安全委員會查覆欄

審核結果：同意 不同意

生物實驗安全委員會 審查委員簽章：_____ 年 月 日

生物實驗安全委員會 主任委員簽章：_____ 年 月 日

說明： _____

表四

試驗標示

溫室區號：A1-1

使用期間： 年 月 日起至 年 月 日止

	姓名	單位	聯絡電話
試驗主持人			
實際操作人			
緊急連絡人			
試驗名稱			
作物種類			
試驗類別	<input type="checkbox"/> 先期研究試驗 <input type="checkbox"/> 基因轉殖植物遺傳性狀調查 <input type="checkbox"/> 生物安全評估試驗		

基因轉殖材料移入半密閉式/密閉式溫室之管理辦法

- 一. 請遵照管理員分配之使用空間，安置植物材料，如需變換位置，亦請徵求管理員安排，請勿自行調整。
- 二. 若使用者試驗停止，有多餘空間時，請即通知管理員，以便分配其他後用人使用，切勿自行轉讓。
- 三. 基因轉殖植物於試驗期間均應明確標示轉殖基因，試驗種類與期間，及負責人之姓名與緊急聯絡電話，並與實驗相關之非基因轉殖植物明確隔離。
- 四. 溫室管理人員及負責計畫執行之人員應於基因轉殖株等植物材料移入隔離設施前，確認所使用之溫室是否符合申請書所載，並記錄相關植物材料之放置位置。
- 五. 顯有病斑或附有害蟲之植株體（包括種子、苗及成株）不准移入本室。
- 六. 一般植物株體（必要時連同培育器具及其他實驗用材料），須行徹底滅菌及滅蟲處理，並將其結果通告本室管理員，經認可後使得搬進本室。
- 七. 植物株體在試驗進行期間發生顯著之病蟲為害現象時，嚴禁在室內噴藥，並應即時自行搬出室外，行消毒處理，再行搬入，如該病蟲害難以根治，易於發生傳染或遺留室內者，應隨時搬出燒毀。
- 八. 如試驗人員不加注意，雖經三次勸告仍不為上述之處理者，本室得將其材料予以銷毀。
- 九. 試驗人員若不遵守上述之規定，經勸告無效者，禁止再申請使用。

附件一

中興大學基因轉殖植物專用溫室設施使用標準作業程序

一、殺菌釜使用操作步驟

1. 將加熱件送上台車，並推進蒸汽罐。
2. 關閉蒸汽罐爐門，並檢查極限開關是否位置正確。
3. 關閉蒸汽罐排氣閥。
4. 排空前一日之爐水，並補給爐水。
5. 投入鍋爐電源運轉開關 S1。
6. 設定所需溫度及保溫緩衝時間。
7. 投入燃燒開關 S2，使鍋爐進入運轉狀態產生蒸汽。
8. 動作流程完成(計時到達)產生警報，直到按壓回復鈕或關閉運轉電源。

二、加溫滅菌水槽使用操作步驟

1. 需鍋爐水排放，並開啟真空釋放閥。
2. 排空爐水後，關閉閥門。
3. 開啟運轉開關 S1，並檢查燃油是否充足。
4. 檢查遠端泵浦是否供電滅菌池水。
5. 調整冷卻時間及加熱溫度 EGO 開關。
6. 開啟燃燒開關 S2。
7. 將 S3、4 調整在自動。
9. 將 S5 反覆滅菌調整在適當位置(OFF 或 ON)。
- 10.當一次動作循環完成，警報器聲響，並再度檢查相關設定。

三、鍋爐運轉方法

1. 啟動前檢查

- (1) 檢查鍋爐的蒸汽壓力計、油壓計的指針是否跳動頻繁。
- (2) 檢查給水槽是否有水、貯油槽是否有油。
- (3) 打開給水系統，燃料系統的閥。
- (4) 確認給水幫浦葉片轉向是否向順時針方向轉動。

2. 啟動

- (1) 開啟電源開關。
- (2) 開啟運轉開關，啟動給水幫浦，電源指示燈亮。
- (3) 約 10~15 秒後即點火，進入燃燒狀態，直至到達所有設定壓力後，鍋爐即停止燃燒。

3. 運轉中注意事項

- (1) 注意送風機之噴燃運轉是否有持續運轉燃燒及鍋爐水位計低於最低水位時，給水系統是否供水。
- (2) 油壓是否和上次操作時相同。
- (3) 注意煙囪是否冒白煙或黑煙：冒白煙表示燃燒不完全，黑煙表示機油滲漏，需停機進行維修。

4. 停止

- (1) 關閉燃燒開關及運轉開關。
- (2) 切斷電源開關。
- (3) 關閉給水系統，燃料系統。

四、發電機檢查與運轉

1. 運轉前檢查

- (1) 承油盤或噴油以及調速機之潤滑油量，油位必須位於油尺之上下限刻痕範圍內。
- (2) 冷卻水箱應保持滿水狀態。
- (3) 柴油量：檢查燃料油是否足夠，應保持 1/2 以上之燃料油。
- (4) 電瓶電解液之比重與電解液量：電瓶液之液面高度不可超過 MAX 記號的位置，及不可低於下限，若低於下限，則須添加蒸餾水補充。

2. 試運轉

- (1) 空載:每週一次，暖機運轉約 3 分鐘。
- (2) 負載:每月一次，暖機運轉約 5~10 分鐘。

3. 注意事項

- (1) 運轉中需注意機油壓力表是否達到 $7\text{kg}/\text{cm}^2$ 、排氣顏色為無色及是否有震動、漏油、漏水等現象。
- (2) 使用 120 小時後，或至少每年需更換潤滑油和過濾芯一次。
- (3) 啟動運轉失敗時，檢查電瓶或排除燃料油系統內之空氣。
- (4) 需防止塵埃、水分、空氣混入燃油。
- (5) 柴油過濾器每月洩水一次，並排除燃油系統內空氣。
- (6) 引擎運轉異常或溫度過高需緊急停止時，按停止鈕停止運轉，並通知管理單位。
- (7) 每月應檢查自動啟動裝置一次。

五、HEPA 過濾裝置（空氣濾清器）更換操作步驟

1. HEPA 濾網更換管理指標

- (1) 應每月檢查 HEPA 外觀是否破損，每季定期以壓差計檢測壓差值並登記於「設施定期檢查紀錄表」(表一)。
- (2) HEPA 濾網壓差檢測值應維持於 $-2\text{Pa} < \text{壓差值} < -1\text{Pa}$ ，如大於 -1Pa 時應立即更換。

2. 更換前檢查

- (1) 溫室管理人應先查詢溫室內栽培作物使用狀況，再行公告更換作業日期並通知相關計畫主持人。
- (2) 溫室管理人應先通知配合廠商備料及準備測量壓差工具。
- (3) 作業時間以下午接近傍晚為宜，以不影響作物生長為原則。

3. 更換時作業流程與注意事項

- (1) 廠商人員進行更換時需由溫室管理人陪同。
- (2) 應於溫室內空調或風扇停止靜置後，再進行拆卸及更換工作。
- (3) HEPA 拆卸紙箱後需以漂白水擦拭 HEPA 外包裝（如 HEPA 無外膜，小心擦拭外框，勿弄濕不織布層），工具亦同。
- (4) 換出的髒物品，須密封包裝、登記後交溫室管理人員處理。

4. 更換後檢查

- (1) HEPA 濾網裝置完成後，須現場測試效率與洩漏，重新進行檢測壓差及出風量是否正常，以確認符合規格。
- (2) 記錄並預估 HEPA 使用壽命，供下次更換之參考。

六、水牆設施維護管理原則

1. 水牆設施之管理指標為溫室溫度 32°C 以下，濕度 60-90%。
2. 溫室管理人應時時檢視各溫室之溫、濕度是否在正常狀態。
3. 水牆應每季檢視下列事項並登記於「設施定期檢查紀錄表」(表一)：
 - (1) 水牆表面是否有乾濕不均勻或水流不順現象，表示可能水分配不均勻需作適度調整或有所堵塞。
 - (2) 每半年應清洗蓄水池 1 次，以防止水牆出水不均或青苔滋生。
4. 防蟲網清洗注意事項：
 - (1) 防蟲網於每季及目視變髒有阻塞網目現象時，進行清洗作業。
 - (2) 清洗時需使用噴頭與低壓幫浦自溫室內部向外清洗(使用高壓幫浦和硬刷子容易傷害防蟲網)。
 - (3) 不要同時進行清潔全部的防蟲網(水分容易因為毛細作用阻塞了網口而阻止空氣流動)，需由一邊開始陸續進行清潔。
5. 清洗作業時需注意風扇開關動作程序：
 - (1) 先啟動外側與中間位置之風扇(可減少溫度梯度)。
 - (2) 水牆幫浦停止供水後，風扇仍應持續轉動 1 小時以上，以加速水牆內水分蒸發，減少水牆青苔成長速率。
6. 停電時之緊急措施：關閉不必要之電器並啟動緊急發電機。
7. 水牆養護注意事項：

傍晚時大氣環境多為高溼度，且因氣溫降低，風扇及水牆會停止運轉，水牆內吸水物質所含水分不易蒸發，以致於易長苔長菌，不僅造成水牆孔隙阻塞，也容易使內部栽培作物感染，可以下列方式進行養護，延長水牆使用年限：

 - (1) 以殺菌劑控制菌類、藻類、青苔等問題：可於水池放置次氯酸鈉(NaClO)藥片(濃度 3%)，由於藥劑溶化緩慢，可以穩定提供低濃度的氯溶液。對黏膜、皮膚及呼吸道具刺激性，

- (2) 水牆蓄水池的清洗與藥劑的補充更新可藉由量測導電度(EC 值不可超過 1.5)以調整控制。
- (3) 以調整環控策略控制青苔問題：在水牆幫浦停止供水後，風扇可持續運轉 1 小時以上，以加速水牆內水份蒸發。
- (4) 水質十分重要，水中含有雜質則容易阻塞管路與噴頭，水中雜質中以鹽份問題最為麻煩，對水牆有鹽份累積問題時，以增加淋洗水量方式處理。

七、密閉式溫室之氣密功能檢查作業程序

1. 因溫室之門窗多以矽膠封填間隙，故應每年定期檢查氣密性。
2. 溫室管理人應時常檢查溫室內外玻璃是否有破損，間隙之矽膠封條是否有脫落或破損情形。
3. 發現溫室間隙之矽膠封條有脫落或破損情形時，應立即填補並以煙霧法進行氣洩檢查。
4. 煙霧法檢查方法：將發煙筒放置於溫室內點燃，觀察煙霧是否傳出溫室外。

八、病蟲害管理原則

依「半密閉式/密閉式溫室作業管理規範」之第一條第二項規定辦理：

1. 工作人員應每日檢測病蟲害之發生，並於工作日誌詳細紀錄。
2. 如需噴灑化學藥劑或其他之防治配方，應於下班前由專案合格人員噴灑，並於溫室之出口明確標示使用藥劑之種類，噴灑時間及允許進入之時間。
3. 因昆蟲之繁殖容易造成轉殖基因之外流，應確實防治並穿著特定之工作衣物及使用專用之器具。
4. 各小溫室須每月定期作病媒防治並記錄於「設施定期檢查紀錄表」（表一），並放置粘蟲板（Yellow Paper）檢測計算各溫室蟲的數目或估計蟲的密度，密閉溫室宜少於 15 隻，半密閉溫室及隔離溫室宜少於 30 隻作為害蟲管理指標，超過時應加強病蟲害之防治管理。