

109 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：農業技術
科 目：作物生產概論

一、請說明何謂精準農業(precision agriculture)? 請詳細說明其與傳統農業之區別? 精準農業之運作體系與作業系統必須包括那些要素, 才能擁有偵(檢)測、整理、分析、決策及作業等多重功能?(25 分)

1. 《考題難易》：★★★★(最難5顆★)
2. 《解題關鍵》：需掌握精準農業之意義及了解組成即可得分

【擬答】：

- (一)精準農業是一種以資訊及技術為基礎的農業經營管理系統，針對農田及植栽環境的變異給予最適當的耕作決策與處理，以減少資材之耗費，增加收益及減輕環境衝擊的經營管理手段。
- (二)傳統的農業耕作與管理方式是將所有農田視為相同性質，在農耕實務上採取相同的作業方式，包括犁耕、播種、施肥、噴藥及灌溉等。然而隨著農業知識的不斷累積與科技的進步，發現上述作法忽略了人為及自然造成土壤環境及作物的持續性變異，常引發農地的不當使用，而衍生許多資源有效應用與環境保護的問題；諸如產量顯著降低、肥料與農藥不當施用、毒害氣體釋放或滲漏、有毒物質長期殘留及作物生長環境劣化等現象，均可能於傳統農耕制度中逐一顯現，而精準農業理念則依照土壤性質及農作物生長之需要，給與適當的資源投入及處理措施，避免多餘的資源投入和對環境的破壞。實施精準農業的結果，將正面的改進農作物生產系統的效率和不當環境污染，在環境保護、生態維護及經濟效益上得到最佳平衡。
- (三)精準農業為一融合農耕知識及多種應用技術組成之農作物經營體系，掌握時空即時資訊，藉著完整詳善的相關資料庫模擬及決策，連結自動化管理操作系統的作業配合，依照規劃循序達成新、速、實、簡的全套精準栽培與管理。為符合體系的各項要求，理想的精準農業作業系統必須包括六大要素：1. 農耕資料庫；2. 土壤資料庫；3. 地理資訊系統；4. 全球定位系統；5. 遙測技術；6. 自動化農機操作系統。同時由一套完善的軟硬體整合串連，以擁有偵(檢)測、整理、分析、決策及作業等多重性功能。
1. 農耕資料庫：建立作物栽培、逆境生理、植物營養、病蟲害及雜草管理、試驗統計及農業微氣象知識之各種資料庫，提供農場經營人員做出管理決策之依據。
 2. 土壤資料庫：每次耕作前後土壤性質產生變化，必須建立經營農場歷年土壤變異，加以整理分析找出其規律或變異，俾利於往後農作物的栽培。
 3. 地理資訊系統：農地與作物有關資訊必須空間對位，以便精準的在座標方位上標示正確的土壤、農耕資料、地理與地形，形成多層次資料檔，此一工作可藉由地理資訊系統從事。
 4. 全球定位系統(GPS)：利用衛星定位與地理資訊系統結合，可很快定出遙測影像或其它農田主題圖層中發生問題農地的位置；同時可配合農業機械之使用，引導至待處理之問題農地位置。
 5. 遙測技術：遙感探測為一門利用感測儀器在不與被測物接觸之情形下，即能獲得測定(量)資料的技術與科學，能蒐集與傳遞遠端事件獲得即時資訊，藉以完成觀測、判讀與決策等系列過程。在精準農業體系應用上，初期將以遙測技術建立農作物植被光譜與植被生長之關係、監測土壤環境、作物的生育狀態、病蟲害感染、雜草干擾、災害損害及產量預測等為研究範疇。當完整的植被光譜與作物生育特性模式建立後，即能利用即時遙測資訊，輸入資料庫

公職王歷屆試題 (109 高考三級)

進行研判與決策。

6. 自動化農機操作系統：透過遙測技術得到農地及作物即時資訊，以全球定位系統 (GPS) 標出方位及座標，顯示於地理資訊系統上，再由農耕及土壤資料庫組成的鑑別及決策，找出農地及作物的變 (差) 異性，配合具變異率功能的自動化農機操作系統實施變 (差) 異性處理，達成精準機械耕作的的需求。

二、請說明氣候暖化對臺灣糧食生產的影響？以及因應對策。(25 分)

1. 《考題難易》：★★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：需掌握氣候暖化之成因與相對應解決即可得分

【擬答】：

- (一) 1. 高溫：國際稻米研究所 (IRRI) 研究指出，夜溫升高，會增加作物的呼吸作用使得作物損失碳水化合物之累積，影響產量。即夜溫每增加 1°C ，稻米的產量就降低 10%。尤其開花期出現高溫 (36.5°C 以上) 時，對水稻產量的影響更是負效應。此外，作物生育跟氣溫有相當的關係，在氣溫方面增加 $1.12\sim 2.37^{\circ}\text{C}$ ，生長期皆會往前移動，而夏季高溫常導致稻米品質變差。
2. 高濃度 CO_2 ：研究指出，大氣中 CO_2 濃度升高有利於光合作用，並可提高碳水化合物轉化效率，作物產量將增加 30% 左右。然而 CO_2 濃度升高的正效應需配合光照、水分及營養狀況等條件，就 C3 作物產量約可提高 20 ~ 45 %；就 C4 作物可提高 10% 左右，顯然 C3 作物增產潛力明顯大於 C4 作物。以水稻為例，大氣 CO_2 濃度倍增，同時伴隨溫度升高，使作物發育速率加快，生育期將縮短，倘水稻品種和播種期、插秧期不變的情況下，產量將下降；另 CO_2 濃度升高時，雖有助於水稻澱粉含量增加，但對人體營養很重要的 Fe 及 Zn 濃度則降低，且溫度和 CO_2 濃度同時升高下，穀粒蛋白質含量將減少。
3. 病蟲害猖獗：溫度升高，雖有利於作物生長，也會伴隨雜草的增多，亦增加寄主植物原，有利於病蟲害的繁殖，促使病原及蟲原增多，導致病蟲害的發生、流行和繁殖，將嚴重影響稻米產量及增加防治費用與能源。
4. 極端氣候頻繁：由於氣候變異性增加，農作物遭受颱風、雨害、旱災或高溫等逆境傷害的頻率也會增多，對於農業總產量及農業損失影響甚鉅，並造成農業天然災害救助金增加與市場價格飆漲，形成政府財政與消費者負擔增加。
- (二) 為適應台灣地區 氣候變遷並實現農業永續經營，擬從政策制訂、科技研發及執行等層面，採取適當的政策目標及因應對策，分述如下：
1. 確保「糧食安全及糧價穩定」政策：糧食政策為農業政策重要一環，我國糧食政策的核心價值為滿足國人對於糧食的質與量的需求，糧食政策目標為「確保糧食安全及糧價穩定」。未來，政府將持續加強糧食政策之推動，提高國內糧食自給率。
 2. 活化農地，提高生產力：糧食生產的基礎是耕地。配合氣候及土壤條件，調整糧食生產區域及生產面積，並促進休耕農地活化利用，為糧食生產的重要因素。維持適當耕地，確保受氣候因素影響時，得隨時恢復生產，維持糧食穩定供應。此外，實際從農人口高齡化且年青一代無營農意願，因此，推動「產銷專業區」及「小地主大佃農」正是時機，藉由農業產業結構之調整與轉型，政府積極導入專業訓練、輔導企業化經營及建立產銷供應鏈，以達擴大經營規模及提升產業競爭力。
 3. 選育優良品種、抗耐(逆境及病蟲害)品種：選育優良作物品種及抗耐品種是克服天候逆境的首要策略，目前應適當運用傳統育種或生物科技，儘速達到選育新品種適應新的暖化環境。
 4. 推廣節能高效及防逆境等栽培技術：目前油價及原物料價格高漲，農業經營成本偏高，應加

公職王歷屆試題 (109 高考三級)

速推動合理化施肥、施藥，以降低肥料、農藥不當使用或浪費。積極研發節水技術，以提高水分利用率及效能，以在有限的水資源下獲得最大生產效益。另建立防寒及降溫技術，以避免早春的寒害及夏季高溫逆境的傷害。

5. 合理栽培管理作業及調整耕作制度：稻田產生甲烷受到水稻品種、溫度、灌溉、肥料及生育階段的影響，調整水稻灌溉管理方式、選用適當品種及多使用有機肥，將可減少甲烷產生。另使用選用適當肥料、減少施肥量、適時施肥及改進水分管理，可減少稻田產生 N_2O 。此外，配合台灣地區水源變化或氣候異常，推廣農民適當的耕作栽培模式及調整作物種類與品種，創造有利農作物生育條件，除可減少需水量外，亦可減輕病蟲害的危害，以穩定糧食生產及增加農民收益。
6. 加強氣候變化趨勢的預測和農業氣象預報：氣候變遷具高度不確定性，現行科學方法也不可能準確預報氣候。但短期的氣象預報及媒體傳播速度，農民多能掌握動態，惟缺乏主動採取防範措施，以減少損失。政府有必要加強研發農作物防護技術並推廣農民使用，俾提高農民收益。

三、請說明作物輪作制度及其優劣點。並請列出臺灣農地常用之除草劑三種，說明其應用對象與施用方法。(25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)

2. 《解題關鍵》：掌握輪作之意義與殺草劑之分類即可得分

【擬答】：

(一)同一田地選擇若干種類的作物，輪流種植，稱為輪作。

優點：

1. 若干作物中通常至少包括一種豆科植物，以便增加土壤肥力；2. 輪作可改變土壤生態環境，減低病蟲害的發生；3. 由於不同作物的深度、吸收無機元素的比重、根季微生物群落等皆有差別，因此輪作可促使土壤養分的均衡使用；4. 水田旱作相輪，可改善土壤通氣性、減少有害物質如毒素、病蟲害、鹽分的累積。

缺點：

1. 需要中耕的作物較容易導致土壤沖刷，如落花生、馬鈴薯、菸草、棉花等。2. 累積過多蛋白質的豆科作物，如大豆，對於肥力的增加較少。

(二)百速隆對萌芽期至十餘公分之闊葉草及莎草有效。施用之時期較具彈性，水田整地插秧後 5~15 用藥期。可防治對一般萌前除草劑忍受性高之多年生草如野苺菰、瓜皮草、螢蘭、香附子；殘效較長，水田有效防治期可達兩個月以上。闊葉作物對此藥極為敏感，不可施用於芋田、空心菜田，施藥後田水不可用於蔬菜田之灌溉。

(三)嘉磷塞葉片吸收主要由韌皮部輸送至生長點，移動性高，可雙向移動。莖葉萌後施用，非選擇性。施用後 3~5 日新葉最先出現黃化，漸次褐化乾枯至植株死亡，較大植株會從腋芽再生。

(四)丁基拉草為萌前除草劑對水田中種子繁殖之各種雜草效果良好，對稗草防治更優於其他水田藥劑。但對由走莖、地下莖或芽體繁殖之雙穗雀稗、野苺菰、瓜皮草、螢蘭等效果不理想。對移植稻相當安全，但易造成直播稻之藥害，是亞洲各移植水稻栽培地區最主要之除草劑。

四、請說明作物進行無性生殖之意義、優點，以及所使用之方法(methods of asexual reproduction)與技術。(25 分)

1. 《考題難易》：★★(最難 5 顆★)

2. 《解題關鍵》：掌握無性繁殖之意義與方法即可得分

【擬答】：

(一)凡是不經由兩個性細胞結合，而直接由植物之營養器官(如根、莖、葉或其衍生之小植物體)培育成幼株而繁殖者，稱為無性繁殖，又稱為營養繁殖或單性繁殖。

(二)優點：

1. 以無性繁殖所產生之子代，其遺傳基因與母株一模一個樣，故能完全保持母株固有之優良特性。且以同一母株所產生之所有後代，其遺傳性狀也完全相，故種苗之均一性良好。
 2. 用種子播種之實生苗，常具有很長的幼年期。必需等幼年性轉為生理成熟狀態，才能開始開花結果，甚費時日。此時若能採用成熟植株做無性繁殖，所產生之種苗則不具幼年性，因此到達開花結果所需的時間可以大幅縮短。
 3. 自然界有些種子退化或不易結子之植物，只能依賴無性繁殖法來存續。
- (三) 1. 分株繁殖法：將植物的子球、根莖、塊莖、吸芽、走莖、旁蘗等與母株分開，培育成新的獨立個體。
2. 壓條繁殖法：將植物之枝條壓埋入濕潤介質(土中)，促使其生根，再將此帶根之枝條切離母體，培育成一新個體。
3. 扦插繁殖法：扦插法是剪取植物一部分之營養器官，插入土中或其他生根介質中，待其生根長芽，而成新植株之繁殖方法。
4. 嫁接繁殖法：嫁接法是將二種植物結合在一起，成為一株植物的方法。
5. 組織培養法：將植物體的部分細胞或組織與母體分離，在適當的條件下放在特定培養基加以培養，使它們能夠生長、發育、分化與增殖的技術。