

109 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試

類 科：農業行政

科 目：作物生產概論

一、請試述溫度逆境對作物氮吸收之代謝效率的影響。(25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)

2. 《解題關鍵》：掌握植物水份及礦物生理即可輕易解答

【擬答】：

作物根系吸收氮源的速度，隨溫度的升高而加快，但當溫度超過一定溫度時(如 40°C 以上)，吸收速度反而下降。根系細胞原生質膠體(plasma colloid)的狀況也會影響對礦物質的吸收，低溫下原生質膠體黏度增加，細胞質膜通透性降低，吸收能力減少，而在適宜溫度下原生質黏性降低，通透性增加，對離子的吸收加快。當溫度超過一定範圍，高溫使酶不活潑態增加，影響根部的代謝，也使細胞通透性太大而引起被吸收的礦物質滲漏到環境中去。其中影響作物氮吸收之硝態氮的吸收系統，可分為 2 大類：低親和運輸系統(LATS)和高親和運輸系統(HATS)。

高親和運輸系統可進一步分為：構成型(CHATS)和誘導型(IHATS)；LATS 可能是載體或是離子通道，HATS 是氫離子及陽離子共伴運轉載體，它能使細胞膜在結合硝態氮時發生暫態去極化，這個去極化可為細胞膜之氫離子-ATPase 所補償。HATS 運轉需要細胞提供能量，受細胞膜內硝態氮消耗量調節，其活性依賴於質子電化勢梯度。較低 NO₃ 濃度(<1 mmol/L)時，構成型高親和運輸系統以極低的速度在運行。較高 NO₃-濃度(mmol/L 水平)時，硝態氮的吸收速率隨著氮素濃度的升高而直線上升，這是低親和系統在運轉。

它與主動高親和系統有顯著區別。這兩大系統對高溫逆境敏感，但對低溫不敏感；作物系統中，影響作物氮吸收代謝效率之關鍵酵素還有硝酸還原酶，此酵素於高溫下其表現量減少而使硝酸鹽含量減少，且此酶活性也受低溫的影響，是故，作物根系吸收氮源速率深受溫度高低之影響。

二、請試述如何判斷土壤之田間容水量 (field capacity)、永久萎凋含水率 (permanent wilting percentage) 及有效水 (available water)，對田間土壤 結構管理有何影響？(25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)

2. 《解題關鍵》：掌握作物與土壤即可輕易解答

【擬答】：

目前已有許多感測器可用來偵測土壤含水狀態，進而評估作物對水分的需求程度。透過這些量測資訊適時適量的進行灌溉作業，可達到兼顧作物生長需求，同時節省不必要的水資源浪費。以下針對目前常用的土壤水分感測技術進行說明：

1. 電容式水分感測器：此型感測器由兩個電極所組成，其功能就像是一個電容器。量測時插入土壤中，四周土壤形同電介質，利用振盪器去驅動電容器產生一個正比於土壤介電常數的訊號。由於水的介電常數大於土壤礦物質及有機質，因此含水量的變化可透過感測電路進行立即性的偵測。量測之單位為體積含水量 VWC%(Volumetric Water Content)，VWC 代表一定體積的土壤中水與土壤的體積比(%)，在飽和狀態下相當於土壤孔隙所佔的百分率。此型感測

器所對應的輸出，一般在空氣中 VWC 為 0%而在蒸餾水中約為 55%，因此越高的數值代表土壤含水量越高。由於土壤含水量與土壤基質有密切的關係，VWC 的值在不同種類土壤中所對應的作物可利用水分並不相同。故作為灌溉參考時需配合土壤保水特性(圖 3)，將土壤 VWC 的值保持在永久萎凋點以上，以免危及作物的生長。

2. Watermark 土壤濕度感測器:Watermark 土壤濕度感測器是利用將兩根導線埋置於石膏內，當石膏與周圍土壤的水分平衡時，石膏的電阻隨水分增加而降低。利用固定之交流或直流電壓通過石膏塊，並以惠斯登電橋電路量測出電阻值之變化，透過電路轉換成土壤張力，再由儀表面板顯示土壤張力值。量測的單位為分巴(Centibar,簡稱 Cbar)，1 Cbar 相當於 1 kpa，100 分巴相當於 1 大氣壓力，數值越高代表土壤含水越低。對一般栽培而言，判斷標準為沙質土超過 20 分巴表示過於乾旱，壤土至黏土則保持在 30~60 分巴之間為宜。
3. 田間容水量 (field capacity)：指土壤經大雨或充分灌溉後 (或土壤充分浸濕)，經過 2-3 天後，讓土壤中的過剩水充分由重力排除 (滲漏)，土壤含水量到達一個穩定狀態，此時之土壤含水量稱為田間容水量；永久凋萎點 (permanent wilting point)：土壤水份少到某一限度時，作物不能繼續攝取而開始呈凋萎現象，稱為永久凋萎點；由土壤水分特性曲線與基質吸力間的關係，可知在何種含水量時土壤的水分為田間容水量 (field capacity) 和永久凋萎點，而得知土壤的有效水分，可為作物的田間水分管理。

三、請試述種子蛋白質依溶解度在禾穀類與豆類種子中之蛋白質有何不同？(25 分)

1. 《考題難易》：★★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握種子生理即可輕易解答

【擬答】：

Osborne(1924) 依照種子蛋白蛋的溶解將之分成四大類。這種分類法雖不夠周延，但至今仍無有取代的歸類方法。這四種分別為：

- (1)水溶性蛋白質(albumin)，可溶於水或稀的中性緩衝液，遇熱凝結。這類蛋白質通常為酵素。
- (2)鹽溶性蛋白質(globulin)，不溶於水，但可溶於鹽溶液(例如 0.4M 之 NaCl)，遇熱較不易凝固。
- (3)鹼溶性蛋白質(glutelin)，不溶於水，但可溶於稀的鹼或酸溶液。
- (4)醇溶性蛋白質(prolamin)，可以溶於 70 - 90%的乙醇，但不溶於純水。這四種蛋白質出現在種子內之比例因植物之不同而有很大的差異。例如鹼溶性及醇溶性蛋白質通常存在禾穀類種子，在豆類種子中較少出現。相反地，鹽溶性蛋白質以存在雙子葉植物之種子為主，豆科尤富之。

四、請試述下列名詞意涵：(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)作物野生近緣種 (crop wild relatives, CWR)
- (二)接替間作 (relay intercropping)
- (三)嘉磷塞 (glyphosate)
- (四)智慧農業 (intelligent agriculture)
- (五)葉蒸比 (transpiration ratio, TR)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握各章節重要名詞即輕易解答
3. 《命中特區》：各章節重要名詞

【擬答】：

(一)作物野生近緣種(Crop Wild Relatives, CWR)泛指栽培作物的原種或遺傳關係較近的野生種，

是生物多樣性的重要組成部分，也是人類賴以生存和發展的重要物質基礎。先民在千萬年前從生活週遭蒐集或進一步選拔野生植物做為食物或藥物，這種從野生植物演變為栽培作物的過程，是作物野生近緣種蒐集與利用的最原始型態。從農業及演化的觀點來看，作物野生近緣種常帶有大量的遺傳變異，而此遺傳變異不論是現在或未來，對作物育種計畫都相當的重要，不僅能提供栽培化(domestication)過程的信息，也能解釋甚至在有人為選拔的情況下不同演化壓力(evolutionary force) 是如何地作用。野生近緣種許多簡單遺傳的特性，特別是抗(耐)病性甚至像細胞質不稔或無融合生殖等複雜數量性狀亦能導入栽培種中，近年來由於基因轉殖技術的快速發展，突破傳統育種的困境，益顯野生近緣種種原的重要性。睿智的保存與利用野生近緣種是增加糧食安全、消滅貧窮及維持健康環境的基礎。

(二)接替間作 (Relay intercropping 疊種、疊作；套作)：前作進入繁殖生長階段後採收前，在該作物旁再播種另一作物，稱為接替間作。這第二個作物，英文有時稱為 undersown crop。(我國在水田所進行 接替間作特稱為糊子栽培，糊也栽培，糊仔栽培)

(三)嘉磷塞 (Glyphosate；N-(phosphonomethyl)glycine)，又譯為農達、好過春、家家春、治草春、日產春、好伯春等，其商品名稱為 Roundup，是一種廣效型的有機磷除草劑，嘉磷塞除草性能優異，極易通過葉面少量通過根吸收，並運送到植物生長點。它抑制植物酶參與合成的三個芳香胺基酸：酪胺酸，色胺酸和苯丙胺酸。因此，它僅在活躍生長的植物有效，而不是有效地作為芽前除草劑。對一年生及多年生雜草都有很高的活性。

(四)智慧農業主要運用物聯網的概念與技術，在農場既有的實體物件如農機具、農業設施、土壤、作物等，導入感測元件(如：生物感測、環境感測及影像辨識等)，並結合無線通訊科技，將蒐集與擷取到的感測數據(如：溫溼度、光度、二氧化碳、土壤濕度、蟲害等)上傳至雲端資料庫。更結合消費市場需求與商情資料蒐集，透過大數據資料探勘、整合及分析，將數據轉換為農業經營有用的資訊，提供農場管理者進行產銷規劃、生產管理及顧客服務等經營決策判斷參考，協助產銷過程的智慧監控，減輕農場作業負擔降低勞動力需求，建立更有效率的農場經營管理模式，生產符合消費者需求，安全、安心及可追溯的農產品。

(五)植物在一定時間內，單位葉面積上散失的水量稱為蒸騰速率，又稱蒸騰強度。