

115年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：農業技術
科 目：作物學與作物生理學
考試時間：2 小時

座號：_____

※注意：(一)禁止使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、請以臺灣雲嘉南地區進行硬質玉米秋作為例，在不同的生育期間（分為：播種、幼苗至拔節期、抽穗至灌漿期、成熟期），說明如何利用地面鋪設滴灌系統進行水分管理、合理化施肥（含氮、磷、鉀肥）、植物促生菌的施用（含叢枝菌根菌（*Arbuscular Mycorrhizal Fungi, AMF*）及液化芽孢桿菌（*Bacillus liquefaciens*）），並解釋這些措施強化生長發育的原理。（25 分）
- 二、何謂韌性農業？請列舉適合在臺灣栽培具備韌性農業潛力的 5 種農藝作物，並分別詳細說明理由。（25 分）
- 三、豆科根瘤菌為兼性好氧菌，需要氧氣行呼吸作用產生大量 ATP 提供固氮作用所需的能量，但固氮酶卻只能在低氧或無氧條件下才有活性。請回答下列問題：
 - (一)說明豆科植物與根瘤菌如何分工合作克服這些問題？（10 分）
 - (二)當空氣中的 N_2 被根瘤菌固定為 NH_3 或 NH_4^+ ，或其它作物根細胞吸收氮肥後，請以 GS/GOGAT（Glutamine Synthetase / Glutamate Synthase）的代謝反應循環為基礎，說明作物根細胞如何將 NH_4^+ 轉化為運輸型胺基酸，由根部運輸到各組織部位後，如何再次轉換並合成各種標準胺基酸的機制？（15 分）
- 四、植物在遭遇逆境（如乾旱、高溫、病菌感染等）時，細胞內產生的活性氧族(Reactive oxygen species, ROS)如 H_2O_2 ，會經由過氧化氫酶(Catalase, CAT)或過氧化酶(Peroxidase, POD)，將 H_2O_2 還原為 H_2O 。請回答下列問題：
 - (一)解釋植物利用這 2 種酵素解除 H_2O_2 氧化逆境的生理意義差異性。（10 分）
 - (二)以穀胱甘肽過氧化酶(Glutathione peroxidase, GPx)催化的氧化還原反應循環為例子，說明如何將 H_2O_2 還原為 H_2O 。並以循序漸進往前溯源的方式，說明此氧化還原反應過程中的 H（電子）的提供者，源頭來自於植物行光合作用所吸收的太陽能（地球的生物能量源自於植物吸收的太陽能）。（15 分）