

作物生理學第一次期中考試(逆境生理)

103 年 10 月 30 日

(本試卷共 9 題, 計 2 頁, 計 105 分, 試卷勿需繳回)

1. 解釋下列名詞: (10 分, 每小題 2 分)

- (a) escape vs. avoidance (b) acclimation vs. adaption.
- (b) halophyte vs. glycophyte (d) HSF cycle (e) anhydrobiosis vs. hypertrophy

2. 在作物乾旱逆境的探討上, 有關水分的表示方式及測定是相當重要的事。

試說明下列名詞之意義:

- (a) 水分占鮮重的百分比; 水分占乾重的百分比; 相對含水量; 水蒸氣壓; 相對溼度; 水勢能。(7 分)
- (b) 田間容水量(field capacity, FC); 永久凋萎點(permanent wilting point, PWP) ; 植物有效水分(plant available water, PWP) ; 土壤保水曲線(water retention curve) 。 此些名詞與土壤構造及田間作物管理有何關係?(8分)

3. 有關植物之水份代謝, 試回答下列問題:

- (a) 詳細說明水分如何由土壤進入根、再由根進入莖、莖再運送到葉片、再由葉片進入大氣中(SPAC)。(4 分)
- (b) 植物吸水之最主要動力來源(主動及被動)? (3 分)
- (c) 作物水分利用效率(water use efficiency, WUE) 就大田、單株及葉片之定義。(3 分)

4. 有很多蛋白質與作物之非生物逆境相關, 試說明其性質及此類蛋白質協助作物耐受非生物逆境之機理。(18 分, 每小題 3 分)

- (a) Osmotin. (b) LEA. (c) Aquaporin. (d) AFP. (e) HSP. (f) Phytochelatins.

5. 試述植物因應重金屬污染逆境的生存策略與防禦機制? 並請說明如何開發利用植物對重金屬的防禦機制以清除環境之污染?(5 分)

6. 許多作物遭受逆境時, 體內大量累積脯胺酸 (proline), 脯胺酸常被認為是一種相容性溶質 (compatible solute), 可進行滲透壓調節(osmotic adjustment) 提昇作物之逆境耐受性。請回答:

- (a) 何謂 osmotic adjustment? 何謂 compatible solute? (5 分)
- (b) 為何 proline 可做為 compatible solute? (2 分)
- (c) proline 在作物體內合成及降解的途徑。(8 分)

6. 試寫出下列酵素所催化之步驟及其參與何種之作物非生物逆境耐受性？
(a) Choline monooxygenase。 (b) myo-inositol 6-O-methyltransferase。。
(c) trehalose-6-phosphate phosphatase. (d) glycerol-3-phosphate acyltransferases
(e) ω 3-fatty acid desaturase. (10 分，每小題 2 分)
7. 梅雨季節時，連續下雨後植物根部常常因排水不良而長期浸泡於水中，造成淹水逆境。
說明植物在：
(a) 淹水造成之缺氧逆境下產生之生理徵狀。(2 分)
(b) 植物在解剖及形態上如何因應，以適應缺氧逆境。(3 分)
(c) 植物如何避免因淹水缺氧逆境造成之酸中毒(acidosis)? (5 分)
8. 為何酸雨會使鋁對作物之毒害加重？為何大量表現 citrate synthase 可提昇作物對鋁之耐受性？(5 分)
9. 一般而言，作物對非生物逆境耐受性會因處理之不同或是 laboratory 測定及大田操作 (field test)而有所不同，很難作一完整之比較。為什麼？(7 分)

2. (1)對低溫敏感之植物或作物你認為其所含之飽和或不飽和脂酸何者會較多，為什麼？(2)以菸草(tobacco)為例，若轉殖阿拉伯芥(*Arabidopsis thaliana*)或方瓜(squash)之 GPAT (glycerol 3-phosphate acyl transferase)基因於其植株，你認為何者可提高耐冷性？(3)若轉殖大腸桿菌之 ω 3 fatty acid desaturase 基因又如何呢？