

## 作物生理學第二次期中考試(逆境生理)

104 年 12 月 09 日

(本試卷共 8 題, 計 2 頁, 計 100 分, 試卷勿需繳回)

### 一、請回答下列有關水分生理的問題：(15 分)

- (1) 請說明一作物組織之“水分潛勢 (water potential)”的組成內涵。
- (2) 常見之作物水分狀態的表示方式。
- (3) 水分潛勢如何潛定(請至少舉二個例子說明之)。

### 二、請回答下列有關作物溫度逆境的問題：(15 分)

- (1) 試述造成作物高溫及低溫危害之生理原因？
- (2) 作物周圍環境溫度過高或過低，常對作物之生長造成重大之影響，如何調節 環境之溫度使適合於作物之栽培？
- (3) 熱休克蛋白(Heat Shock Protein, HSP) 及抗凍蛋白(Antifreezing Protein, AFP) 有何特性?在作物溫度逆境的耐受性上具何種功能？

### 三、近年來鎘米事件等作物栽培受到重金屬污染的情況甚多，突顯環境污染日趨嚴重。加上酸雨造成土壤酸化，更影響作物之生長。請回答下列有關問題：(15 分)

- (1) 在重金屬污染的環境中，植物為了生存，會產生那些抵抗的策略？
- (2) Phytochelatin(金屬螯合素) 如何生成？與作物之耐鎘機制有何關連？
- (3) 作物如何耐受鋁之毒害？

### 四、某生以 microarray 實驗探求一耐旱植物(如高粱 Sorghum)其根部基因表現於乾旱處理下之變化，結果發現如下之基因:choline monooxygenase, myo-inositol 6-O-methyltransferase, TPP, $\gamma$ -ECS, osmotin 及 LEA 等 RNA transcripts 均大為提高，他/她未上過逆境生理學，求教於你？能否推測此些物質於乾旱逆境下扮演之角色及向他/她說明此些基因所作用之代謝路徑(key steps 即可)？(10 分)

### 五、作物常不耐淹水逆境，請回答下列有關問題：(10 分)

- (1) 作物主要於淹水下避免乳酸產生之酸中毒(acidosis)。試說明 LDH/PDC pH-stat hypotheses vs. PDC/PDH-stat hypotheses 在解除酸中毒之作用。
- (2) 乙稀(ethylene) 如何參與作物之淹水逆境。

### 六、試解釋下列名詞並比較其差異：(每題 3 分，共 5 題，計 15 分)

- (1) escape vs. avoidance vs. tolerance
- (2) Salinity vs. Sodicity vs. Acidity
- (3) P5CS vs. P5CR vs. PDH vs. P5CDH

(4) HSP vs. HSF vs. HSE

(5) Harber-Weiss reaction vs. Fenton reaction

七、(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 $\omega$ -3 fatty acid desaturase 基因又如何呢? (10 分)

八、許多因子(包括內在及外在因)決定了作物對不同非生物性逆境之反應。若要研究不同作物之逆境耐受時，就你所知需考慮那些問題? (10 分)