

## 作物生理學第二次期中考試 (2017 年 12 月 22 日)

一、(10 分) 試解釋產量生理學上對產量的不同概念及表示方法：

Harvest index ; yield potential; potential yield; yield gap (barrier); actual yield; record yield。

二、(15 分) 過去針對水稻產量之增進，收穫指數由 0.3 增加至 0.6 所作的努力，試回答下列問題：

(1) 何謂 Ideotype? 舉例說明 Ideotype breeding。

(2) 何謂 Heterosis? 舉例說明 Heterosis breeding

(3) 何謂設計育種 (Breeding-by-design)? 舉例說明。

三、(10 分) 試以水稻為例，說明作物產量構成要素之特性、彼此間之相互關係及據此作為水稻產量的形成過程之調控措施。

四、(15 分) (1) 請比較 LAR; LAI; LAD 及 SLA 之定義及差別? 葉面積在產量生理學有何意義?

(2) 何謂作物生長分析 (crop growth analysis)? 請以作物生長速率 (crop growth rate, CGR) 及 相對生長速率 (relative growth rate, RGR) 為例，說明與生長分析有關的作物參數(parameters) 及公式，並闡述研究生長分析對作物生產有何實際應用價值。

五、(20 分) C3 及 C4 作物之比較：

(1) 說明何謂光飽和點、光補償點及 CO<sub>2</sub> 補償點? 就 C3 vs. C4 植物而言，有何差別?

(2) C3 vs. C4 常見之作物有那些? 並試比較 C3 vs. C4 作物光合作用方式的差別?

(3) C3 vs. C4 作物之水分利用效率及氮素利用效率的差別?

(4) C3 vs. C4 作物在氣候變遷---溫度升高及 CO<sub>2</sub> 含量提高情況下，適應性及生長優勢之差別?

六、(10 分) 對於影響產量因子之探討，主要是針對光作用用之同化物，試就下列式子說明如何增加作物之總生物量，進而提昇單位面積產量。

$$Yp = \eta \times Pn$$

$$Pn = S_t \times \epsilon_i \times \epsilon_c / k$$

※Yp：單位面積產量； $\eta$ ：收穫指數(經濟產量/總生物量)

Pn：總生物量； $S_t$ ：單位面積日射量； $\epsilon_i$ ：植物接收光能效率；

$\epsilon_c$ ：接收光後轉為生物量之效率；k：單位生物量所含有之能量(轉算成 biomass weight)

七、(10 分)有關 canopy photosynthesis，試回答下列問題：

(1) 解釋植物 canopy structure 之不同類型 erectophile; plagiochile 及 planophile? 何者有較好的光合效率，為什麼?

(2) 何謂冠層消光係數(canopy extinction coefficient)，以水稻品種為例說明其在產量生理學上的意義。

八、(10 分) 有關源-流-庫理論在作物高產栽培及產量形成上的應用：

(1) 何謂供源及供源強度? 何謂儲積及儲積強度? 何謂流及流強度? 舉例說明。

(2) 源流庫對產量的限制分析，通常分為三型：源限制型；庫限制型及源庫互作型。若要達到高產，你的對策是什麼?