

1. 已知一自交作物之子實甜度性狀僅受到一對基因(D)所控制，在一個甜度基因型分離之 F_2 族群中 DD 基因型個體之平均甜度值為 14， Dd 基因型個體之平均甜度為 16，而 dd 基因型個體之平均甜度為 6，且已知此一 F_2 族群之甜度性狀外表型變方(phenotypic variance)為 20，請依序回答下列問題？
 - (1)請計算此一 F_2 族群甜度性狀之廣義遺傳率(broad-sense heritability)為何？ (5 分)
 - (2)請計算此一 F_2 族群甜度性狀之狹義遺傳率(narrow-sense heritability)為何？ (5 分)
2. (1)請解釋何謂純系(pure line)與營養系(clone)? (6 分)
(2)請比較一般純系品種與營養系品種之基因型組成有何不同？ (4 分)
3. (1)請解釋何謂組合力(combining ability)? (5 分)
(2)為何一般異交作物商業品種之育成常需經過組合力分析？ (5 分)
4. (1)請比較混合育種法(bulk method)與混合選種(mass selection)有何不同？ (6 分)
(2)請說明為何對欲選拔性狀之遺傳特性欠缺瞭解之經驗不足作物育種人員常會採用混合育種法(bulk method)，而較少採用譜系育種法(pedigree method)? (4 分)
5. 有一自交作物為二倍體物種，其中 A_1 、 A_2 及 A_3 為 A 基因座(locus)上不同之對偶基因(allele)，請依序回答下列問題：
 - (1) 現有一基因型為(A_1A_2)個體與另一基因型為(A_2A_3)個體雜交後代中 A_2A_2 基因型個體所佔之比例為何？ (5 分)
 - (2) 上述 A_1A_2 與 A_2A_3 雜交後代族群再經過自交後(混合種子)所產生新族群中 A_2A_2 基因型個體所佔之比例為何？ (5 分)
6. 分別繪圖說明細胞質雄不稔 (Cytoplasm male sterility) 與細胞質與核內雄不稔 (Cytoplasm-genetic male sterility) 的雜種生產與系統維持過程 (各 4 分)，並說明前者的缺點 (2 分)。
7. 在種苗法的規範下，請說明成為品種所需要的特性為何？ (10 分)
8. 採用回交育種時，分子標誌可以如何用來增進選拔的效果？ (10 分)
9. 對於一個自交作物，假設由兩個自交系雜交後自交產生 F_2 族群的遺傳變方為 σ_G^2 ，環境效應的變方為 σ_E^2 ，隨機取 100 粒 F_2 種子種植，將各 F_2 植株分株收穫，各隨機取 40 粒種子種植為單行，試問行間變方的期望值是多少 (5 分)？行內變方的期望值是多少 (5 分)？請將結果以 F_2 的變方來表示。
10. 對於一個可以產生雙單倍體 (double haploid) 的自交作物而言，重組自交系 (recombinant inbred lines) 族群與雙單倍體族群的遺傳結構有什麼不同 (4 分)？這些差異對於選拔有什麼影響 (4 分)？重組自交系的遺傳變方期望值是多少 (2 分)？