

113 年特種考試地方政府公務人員考試試題

等 別：三等考試
類 科：農業技術
科 目：作物育種學

黃正老師

一、請解釋下列名詞之意涵：(每小題 5 分，共 25 分)

- (一)雜交水稻 (hybrid rice)
- (二)雌雄同株異花 (monoecious)
- (三)表現度 (expressivity)
- (四)複等位基因 (multiple allele)
- (五)體細胞分化 (cyto-differentiation)

- | |
|---|
| <ol style="list-style-type: none">1. 《考題難易》：★(最高 5 顆星)2. 《解題關鍵》：基礎概念為主，但近期很喜歡考遺傳學的觀念。3. 《命中特區》：作物育種學講義。 |
|---|

【擬答】：

(一)雜交水稻 (hybrid rice)：

是指利用水稻不同品系間雜交所產生的第一代雜種 (F1)。這種雜交後代具有明顯的雜種優勢，表現出較親本更佳的性狀，如產量增加、抗病性提升等。雜交水稻的培育通常需要利用細胞質雄性不稔系統 (CMS)，包括不稔系 (A 系)、保持系 (B 系) 和恢復系 (R 系) 三系配套育種。

(二)雌雄同株異花 (monoecious)：

指同一植株上同時具有雌花和雄花，但雌雄器官分別位於不同的花朵中的現象。例如玉米、南瓜等植物，其雄花和雌花雖然在同一株植物上，但位於不同位置。這種現象有助於促進異花授粉，增加基因交流的機會。

(三)表現度 (expressivity)：

表現度是指某一基因型在不同個體中表現出來的性狀程度的差異。也就是說，即使兩個個體具有相同的基因型，但由於環境因素、修飾基因或其他因素的影響，它們所表現出來的性狀可以不同。例如，有一種基因控制花朵的顏色，有些個體的花朵顏色非常鮮豔，而有些個體的花朵顏色則較為淡。

(四)複等位基因 (multiple allele)：

指在同一基因座上存在兩個以上的等位基因。經典的例子是人類 ABO 血型系統，其中 IA、IB 和 i 三種等位基因決定了不同的血型。在族群中，一個基因座可能存在多個等位基因，但每個個體在該基因座上只能擁有其中的兩個。

(五)體細胞分化 (cyto-differentiation)：

指原本具有相同遺傳物質的細胞，在發育過程中逐漸形成不同形態和功能的過程。通過基因表達的調控，使細胞獲得特定的結構和功能，形成不同的組織類型。這個過程對多細胞生物的器官形成和發育至關重要。

二、近年來國內精釀啤酒風潮興起，國產大麥之需求與日俱增，請說明國產大麥生產之可能瓶頸及如何以育種技術克服目前面臨之困境與限制。(25 分)

- | |
|--|
| <ol style="list-style-type: none">1. 《考題難易》：★★★(最高 5 顆星)2. 《解題關鍵》：大麥育種很少考，但可以應用溫帶植物種植在熱帶會面臨的問題去答題。3. 《命中特區》：作物育種學講義。 |
|--|

【擬答】：

(一)

1. 品種適應性不足：

- (1)氣候變遷影響：極端氣候事件頻仍，如乾旱、高溫等，對大麥生長造成不利影響。
- (2)病蟲害問題：熱帶與亞熱帶病蟲害的種類，威脅大麥產量與品質。
- (3)土壤鹽害：中南部地區土壤鹽化問題嚴重，限制了大麥的生長。

2. 產量不穩定：

- (1)栽培管理技術落後：許多農民缺乏現代化的栽培管理技術。
- (2)機械化程度低：農業機械化程度不高，影響生產效率。

3. 品質不符合需求：

- (1)蛋白質含量不穩定：蛋白質含量過高或過低，都會影響啤酒的風味。
- (2)發芽率低：發芽率低會影響釀造的成功率。

(二)育種技術克服困境：

1. 傳統育種：

- (1)選拔：從現有的品種中選拔具有優良性狀的個體進行雜交。
- (2)雜交：將具有不同優良性狀的品種進行雜交，以獲得具有複合優良性狀的後代。
- (3)自交：將雜交後代進行自交，以固定優良性狀。

2. 分子標誌輔助育種：

- (1)分子標誌開發：利用分子標誌技術，快速準確地篩選具有目標性狀的個體。
- (2)基因組選擇：基於全基因組序列信息，對個體進行評估，加速育種進程。

3. 基因編輯技術：

CRISPR/Cas9：利用 CRISPR/Cas9 技術，對大麥基因組進行精準編輯，培育出具有特定性狀的新品種。

三、我國稻種多元，許多原住民部落仍種植陸稻族群，請說明我國原生陸稻之演進與族群特性，並說明如何利用混合選種法 (Mass selection) 進行陸稻優良品系之選育。(25 分)

1. 《考題難易》：★(最高 5 顆星)

2. 《解題關鍵》：混合選種法 (Mass selection) 自花授粉作物五大方式的一種，為基本題型。

3. 《命中特區》：育種學講義。

【擬答】：

(一)臺灣原生陸稻，是臺灣原住民在長期耕作過程中，從野生稻馴化而來，並經過不斷的選擇與改良，發展出適應臺灣多樣化環境的獨特品種。這些陸稻品種通常具有以下特性：

1. 適應性強：能在低肥力、乾旱或水患等惡劣環境下生長。
2. 抗病蟲害：對常見的稻瘟病、稻熱病等病害具有較強的抵抗力。
3. 成熟期長短不一：有早熟、中熟和晚熟等不同類型，以適應不同地區的氣候條件。
4. 粒型多樣：粒型有長圓形、短圓形等，米質也因品種而異。
5. 遺傳多樣性高：長期的自然選擇和人為選擇，使得陸稻品種間的遺傳差異較大。

(二)混合選種法是一種傳統的育種方法，通過對群體進行反覆選擇，以改良群體的平均性狀。在陸稻育種中，混合選種法具有以下優點：

1. 操作簡單：不需要複雜的實驗設備和技術。
2. 適用於多樣性高的群體：對於遺傳基礎廣闊的陸稻種質資源，混合選種法能有效地進行改良。
3. 能保留較高的遺傳多樣性：與純系選種相比，混合選種法能更好地保留群體內的遺傳多樣性。

(三)混合選種法在陸稻優良品系選育中的具體步驟如下：

1. 種群建立：收集多個具有優良性狀的陸稻品種，混合種植，建立一個種群。
2. 選擇：在種植過程中，根據目標性狀（如產量、抗病性、米質等）進行嚴格選擇，保留具有優良性狀的植株。

公職王歷屆試題 (113 地方特考)

3.採種：選擇的植株單株採種，並將種子混合，作為下一代的種源。

4.重複選擇：重複上述步驟，經過多代選擇，逐步改良種群的平均性狀。

(四)混合選種法在陸稻育種中的注意事項：

1.選擇指標：選擇指標要明確，並根據育種目標進行調整。

2.選擇強度：選擇強度過大，可能導致遺傳多樣性喪失過快；選擇強度過小，則改良效果不顯著。

3.環境影響：環境條件的變化會影響選擇效果，因此需要在相對穩定的環境條件下進行選擇。

4.配合其他育種方法：混合選種法可以與其他育種方法結合，如雜交育種、誘變育種等，以提高育種效率。

The infographic features a blue background with white and orange text. At the top left, there are icons for a sun, a pen, and a target. The main title is '志光×學儒×保成' in white on a blue oval. Below it, '農業行政·農業技術' is written in large orange characters. To the right, a red box says '佔榜率 全國第1'. A red banner below the title states '113農業行政 全國佔榜52.63%、113農業技術 全國佔榜43.48%'. Three yellow boxes list top performers: '113高考農業行政 前3全包' (top 3: 莊○臻, 鄭○嶸, 林○萱), '113普考農業行政 前3佔2' (top 3: 陳○岑, 黃○苓), and '113高考農業技術 全國狀元' (top 1: 陳○). A blue box on the right highlights '全國狀元' (National Champion) for '113普考農業行政 陳○岑'. A testimonial follows: '由於我非本科生，補習班課程的經濟學入門對我很有幫助。我從基礎學起，透過重複學習不懂的概念，並且經常參考大學的開放式課程來加深對經濟學和農企業管理的理解。農業經濟學與生活密切相關，也與時事相連，老師的經濟學與農產運銷課程強調經濟圖形分析，對於理解經濟學概念非常有幫助。'

四、面對日益嚴峻的極端氣候，請詳述如何利用關聯性定位（Association mapping）策略進行茶樹耐高溫相關數量性狀基因座之定位。（25 分）

1.《考題難易》：★★★★★(最高5顆星)

2.《解題關鍵》：作圖是比較難的題型，但掌握基本分子生物概念，還是可以拿到分數。

3.《命中特區》：育種學補充講義

【擬答】：

關聯性定位（Association mapping）是一種利用自然群體中存在的豐富遺傳變異，來快速定位控制複雜性狀的基因座的方法。相較於傳統的連鎖分析，關聯性分析利用歷史重組事件累積的豐富變異，能更精確地定位基因座。

(一)建立核心種原群體：

1.採集樣品：從不同地理區域、具有不同耐高溫程度的茶樹品種中採集樣品。

2.表型測量：對採集的樣品進行一系列的耐高溫性狀測量，例如：葉片失水率、光合作用速率、細胞膜透性等等。

3.基因型分型：利用高通量測序技術，對樣品進行基因型分型，獲得大量的分子標誌（如 SNP）。

(二)進行關聯性分析：

選擇適當的統計模型：選擇適合分析數量性狀的統計模型，如混合線性模型（Mixed Linear Model, MLM），考慮到群體結構和親緣關係的影響。

(三)定位候選基因：

1.精細定位：對顯著相關的分子標誌所在區域進行精細定位，縮小候選基因的範圍。

公職王歷屆試題 (113 地方特考)

2. 功能註解：查詢候選基因在基因組上的位置，並分析其功能註解，推測其可能的功能。
3. 候選基因驗證：通過轉基因、基因編輯等實驗手段，驗證候選基因的功能。

全方位智能學習系統

志光×學儒×保成 虛實整合 引你入勝




POINT 勝 學習助手最智能 關鍵服務 勝在起跑點 配合學習階段與模式 規劃最符合需求的服務

- 便利操作實力精進 · 手機APP系統 · 課業諮詢 · 申論批閱
- 學習檢視時事補充 · 線上模擬考平時測驗 · 歷屆試題 · 國考加分學習資訊網 · 能力指標檢測

依各區規劃為主，請洽全國門市

志光×學儒×保成 穩佔高普 穩穩上榜 做你的神兵利器

高普考進階課程



階梯式課程設計 鞏固考取實力

- 理論建構縱向連貫
 - 01 基礎班
 - 02 考前總複習班
 - 03 多循環正規班
- 知識運用橫向整合
 - 04 申論作答班
 - 05 測驗常考易錯

依各區規劃為主，請洽全國門市