

110 年公務人員普通考試試題

類 科：農業技術
科 目：作物改良概要
考試時間：1 小時 30 分

邱哲老師

一、請就正向遺傳學(forward genetics)說明誘變處理如何應用於作物育種。(30 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握傳統誘變之意義即可輕易解答

【擬答】：

遺傳學手段大致可以分為“正向遺傳學”(forward genetics)和“反向遺傳學”(reverse genetics)兩類。正向遺傳學是指，通過生物個體或細胞的基因組的自發突變或人工誘變，尋找相關的表型或性狀改變，然後從這些特定性狀變化的個體或細胞中找到對應的突變基因，並揭示其功能。例如遺傳病基因的克隆。反向遺傳學的原理正好相反，人們首先是改變某個特定的基因或蛋白質，然後再去尋找有關的表型變化。例如基因剔除技術或轉基因研究。簡單地說，正向遺傳學是從表型變化研究基因變化，反向遺傳學則是從基因變化研究表型變化。誘變的方式大致上可分為物理的、化學的及空間的。現代科學技術發展進一步產生了更多新的誘變技術，例如離子束照射及太空誘變育種等。而進行處理的作物包括農藝及園藝作物，尤其是對於像花卉這類以營養繁殖方式產生後代的作物，所改良的性狀除了可見的外觀表現型外，還包括像成熟期、抗病蟲害性或是作物本身的品質(例如禾穀類的蛋白質和胺基酸的含量，或是豆類的含油脂肪量等)。將誘變直接視為預成新品種的方法並不恰當，因誘變的所產生的變異有將近 90%都是不良變異，或是伴隨著不良性狀的產生。所以，與其將誘導突變視為產生新品種的直接方法，還不如將誘導突變視為增加變異性的工具之一。再利用雜交或是選種的方式，重新組合突變體的優良性狀，比起直接利用誘導突變創造新品種，更可以獲得具有利用價值的結果。

二、請說明使用自交系(inbred lines)進行合成品種(synthetic variety)的育種程序。(20 分)

1. 《考題難易》：★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握輪迴育種之意義即可輕易解答

【擬答】：

綜合品種又稱之為綜合種。育種家按照一定的育種目標，選用優良的品系，根據一定的遺傳交配方案有計劃地人工合成的群體。所以，綜合種具有豐富的遺傳變異，群體內包含有育種目標所希望的優良基因，綜合性狀優良，平均數高，是進行遺傳改良的理想群體。綜合雜交種是根據測交或多交測驗，選擇一般配合力好的優良自交系或無性系(多為 5~10 個)，混合種植任其隨機互交，以產生異質性大、雜合度高的群體。

三、請比較不同繁殖方式作物在個別植株、品種與種的遺傳特性，並說明其與育種的關係。(30 分)

1. 《考題難易》：★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握作物繁殖之方法即可輕易解答

【擬答】：

(一)有性繁殖：

自交植物：如水稻，為兩性花，而且自然狀態下不接受其他植株的花粉。此類品種再自行產生的種子後代通常可以維持其特性。選擇兩個親本來雜交，雜交後代自分離世代開始，在田間選優良的植株，保留其種子再種。由於是自交植物，每自交一代，異質基因數量減少 50%，如此經若干(6-8)世代，就可以得到優良的純系品種。

雜交植物：如玉米，自然狀態下接受其他植株的花粉，因此後代的特性常與上代不一致，要維持品種的特性需要特別的照顧。異交植物經人為強迫自交，可形成自交品系，自交品系在人為

公職王歷屆試題 (110 普考)

控制交配下，可以保持其特性。雜交作物先育成自交系，或自交作物直接的利用。選擇兩個自交系，經交配產生雜交種子，以雜交種子作為播種，通常可以得到雜交優勢的優點。不過，種出來的植株所產生的種子，不宜再用來播種，因為第二代是分離世代，所長出的植株參差不齊，品質不好。

(二)無性繁殖：

營養繁殖：用塊根、塊莖、分芽等來育苗，或將葉片枝條等營養體進行扦插，組織培養：用原生質體、細胞、組織、器官等無菌培養方法進行微體繁殖，可以得到相同遺傳質的後代。不過若伴隨著不良的性狀，則此方法無法去除該不良的性狀。用種子繁殖，該性狀不會固定下來。

志光 × 保成 × 學儒

109 農業行政·農業技術 全國 NO.1



109 高考農業技術 前4佔2		109 高普考農業行政 前3全包	
狀元 109 高考農業技術 黃○智	狀元 109 高考農業行政 黃○君	狀元 109 普考農業行政 黃○君	榜眼 109 高考農業行政 李○猷
榜眼 109 普考農業技術 沈○璇	榜眼 109 普考農業行政 李○運	探花 109 高考農業行政 石○文	探花 109 普考農業行政 石○文
第4名 109 高考農業技術 沈○璇	第5名 109 普考農業行政 黃○棠	第5名 109 高考農業行政 陳○廷	第8名 109 普考農業技術 何○雯
第8名 109 普考農業行政 曾○宇	第9名 109 高考農業技術 吳○峰	第10名 109 高考農業技術 楊○哲	第10名 109 普考農業行政 李○猷

109 高考農業技術 優異考取 陳○宏	109 高考農業技術 優異考取 黃○香	109 普考農業技術 優異考取 翁○絃
109 高考農業技術 優異考取 黃○	109 高考農業技術 優異考取 陳○蓉	109 普考農業技術 優異考取 許○捷
109 高考農業技術 優異考取 游○穎	109 高考農業技術 優異考取 謝○慶	109 普考農業技術 優異考取 林○倫
109 高考農業技術 優異考取 何○雯	109 高考農業技術 優異考取 謝○慶	因版面有限僅向未刊登者致歉

黃○智 109 高考農業技術 **全國狀元** **一年考取**

大四開始報名補習，一邊兼顧學校課業一邊準備公職考試。老師的教學方式很淺顯易懂，讓只有生統基礎的我在第一次面對試驗設計卻不會覺得很難很害怕。

石○文 109 高普考農業行政 **全國探花** **6個月考取**

本身對於農業有相當的興趣與想法，因本類科農業教材資源較少，故希望透過補習班老師多年的教學經驗，以完整有效的學習行政法、統計學及法學緒論三個科目。

四、請說明下列專有名詞之意涵。(每小題 5 分,共 20 分)

- (一) Law of independent assortment
- (二) Balancing selection
- (三) Multiple population breeding system
- (四) Dysploidy

1. 《考題難易》：★★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握育種各章節專有名詞之意義即可輕易解答

【擬答】：

- (一) Law of independent assortment 為孟德爾第二遺傳定律—自由配合律，有性生殖的生物在形成配子 (gamete, 精細胞與卵細胞) 時，一個基因座(locus)上的等位基因(allele)會獨立於另外一個基因座上的其他等位基因，分配至配子。基因座即是決定一個性狀的基因，而決定該性狀不同表現型的則是不同的等位基因。
- (二) Balancing selection 為平衡選擇，是自然選擇 (natural selection, 以下稱天擇)的一種形式。天擇通常會保留「在當下環境中最有利於生存的基因型」，而 Balancing Selection 的意思就是，被保留下來的基因型有不只一種，換言之，就是天擇傾向留下多種不同的基因型。Balancing Selection 發生的狀況主要有兩種：

公職王歷屆試題 (110 普考)

1. Heterozygote advantage (異型優勢)：假設在一個基因點位(locus)上有兩種等位基因 (allele) A 或 a。因為人的染色體是成對的，所以一個人在這個基因點位上會的基因是一組的 (AA, Aa 或 aa)。當 Aa 型在當下環境中最有利，我們就說這是「異型優勢」，A 和 a 在天擇時都會傾向被留下。
 2. Frequency dependent selection (頻率依賴的天擇)：假設當 aa 型在群體中是少數時，天擇會傾向留下，但一但在群體中 aa 型超過一定數量時，aa 型便不再具有優勢。最後會導致 aa 型在族群中的數量比例不斷上下震盪，多到一定數量就開始變少，少到一定數量又開始變多，因而維持了基因的多樣性。
- (三) Multiple population breeding system 為多重群體育種，通過兩基礎群體的改良，使它們的優點能夠相互補充，從而提高兩個群體間的雜種優勢。相互輪迴選擇通常用於在育種中主要是利用雜種優勢的異花授粉作物，這種方法可以同時改良兩個群體的 GCA 和 SCA。因此，當決定某一性狀的許多基因位點上既存在加性基因效應，又存在顯性、上位性和超顯性基因效應，以及要進行成對群體的改良時，適宜採用這一育種方案。
- (四) Dysploidy 為非整倍性染色體，非整倍體的產生源自於親代產生配子時，精/卵母細胞在減數分裂時，某成對的同源染色體不分離，或某複製的姐妹染色體不分離，產生的配子將會多或少一條染色體，此配子在和正常帶有半套染色體的配子結合，就會產生少一條或多一條染色體的個體。

公
職
王