

## 109 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：農業技術  
科 目：作物學

一、稻 (rice) 的生育週期可分為營養生長期、生殖生長期及成熟期，請說明此三生育期之區分及其與產量之關係。(20 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)  
2. 《解題關鍵》：掌握水稻生育特性即可得分

【擬答】：

- (一)營養生長相由稻種發芽至生長點開始分化出穗始原體(幼穗分化)的這段期間即所謂營養生長相，此相的特色是分急增、株高漸高及葉片定期產生。此生長相可再細分為苗期、開始分期(通常約在主桿 5~6 片葉時開始萌發)、分盛期(指單位時間內分數增加最多之時期)、最高分期(指每平方公尺或每株之分數達最高之時期，約在幼穗分化之前或之後，因品種而異)、有效分期(開始萌發分到有效分終期之期限，在本期間所萌發之分均可抽穗)、有效分終期(指已萌發之分數目與收穫時之穗數相同之時期)、無效分期(由有效分終期至穗始原體形成前之時期，此期間所萌發之分通常無法抽穗形成稻穗)。
- (二)生殖生長相稻株的生殖生長相開始於幼穗分化形成，終於開花。此相的生長特徵是莖桿伸長(一般在幼穗分化形成期後開始顯著，於抽穗時期停止，且僅上 5 個節間能顯著伸長)、劍葉、(止葉)出現、劍葉下莖桿膨大(孕穗)、抽穗(穎花突出劍葉葉鞘)、而終於開花。依上述特徵，此相又可分成幼穗分化形成期、穗發育期及抽穗開花期等。幼穗分化形成期通常開始於抽穗前 30 天(一般栽培施穗肥即在幼穗分化形成長約 1 公釐之抽穗前 25 天追施氮肥)。孕穗是穗發育期最後之一個生育階段，一般在幼穗分化形成後約 16 天顯現。稻穗從劍葉葉鞘伸出時即進入抽穗開花期，由於稻穗穎花之開張常常與稻穗之抽出同步或於抽出稍後發生，因此抽穗往往與開花同義；正常於開花時或稍後數秒，栽培稻穎花之羽狀柱頭即完成授粉，並在隨後 30 分鐘左右完成受精，此時穀粒開始充實發育而轉入。
- (三)成熟相稻株之成熟相是始於開花授精，終於成熟，其生長特徵是穀粒之生長與葉片之老化。成熟相大致可再區分為乳熟期、糊熟期、黃熟期及完熟期等。稻穎花受精後，胚及子房(胚乳)開始發育充實，此時內含物呈水狀乳白色，謂之乳熟期；胚乳內容物發育充實成濃稠時，是為糊熟期；繼而穀粒外表漸漸變黃，乾物重增加逐漸減少至不變，形成所謂黃熟期；最後在穀粒達完熟期時，葉片老化成黃色(但有些品種在達完熟期時葉片仍保持濃綠)。
- (四)目前栽培稻的經濟產量是以稻穀產量為指標，而稻穀產量是由單位面積穗數、一穗穎花數、成穀率及千粒重等四個產量因素構成。由稻種發芽開始至有效分終期之期間是決定單位面積穗數之重要時期，在此段期間之氣象、營養狀態等外在環境之良否，對穗數之構成均有影響力，其中以最高分期為最是關鍵。一穗穎花數主要在幼穗分化形成期及孕穗期所決定。孕穗期為幼穗各器官之生長及生殖細胞之分化時期。在幼穗分化形成後之所有穎花，並非均能繼續生長與開花結實，在此段時間若遭遇不利環境(尤其在減數分裂前後之環境)，諸如低溫、土壤中養份與水份缺乏時，則穎花易發生退化而畸形或消失。所以一穗穎花數之多少完全依據生殖生長相這兩個產生與成長要因之反應而定。在此期之植株，營養(含氮量)及光和作用活性與一穗穎花數成正直線迴歸。自孕穗期到黃熟期之間，尤其在減數分裂盛期、抽穗期及糊熟期時，若遭遇溫度或水份等逆境，常使花粉母細胞發育成無授精能力之花粉，或子房內之養份運移

## 公職王歷屆試題 (109 高考三級)

轉化受阻，造成不稔實粒及不完全充實粒。穀粒之重量主要由穎花大小及胚乳發育充實度兩因素來決定，而穎花之大小，則受孕穗期及減數分裂前幼穗穎花發育之環境影響最劇。若土壤中養份充足或視植株葉片綠色程度合理加施穗肥，不僅可維持原來分化出之穎花數，更可使其穎花充分發育而增加容量。抽穗後至黃熟期間為胚乳充實度之關鍵期，尤以糊熟期之環境（如低溫、風害、缺水、病蟲害等）均可導致粒重之減低。

### 二、高粱與玉米外表性狀及生育特性之差異為何？（20分）

1. 《考題難易》：★★★(最難5顆★)
2. 《解題關鍵》：掌握高粱與玉米生育特性即可得分

#### 【擬答】：

- (一)高粱與玉米外表性狀的差異，高粱的葉緣較平直，不像玉米的葉子有波浪似的褶皺；高粱的中肋明顯且葉片平滑，而玉米的葉子則佈滿許多絨毛；高粱的花穗長在莖頂，雌雄同花常異交授粉，玉米雄花長在莖頂，雌蕊生長在莖中部葉腋內，多是異花授粉；玉米基部的節具氣根，具有支持及吸收水分之效，高粱莖梗上白粉蠟質多，因而抗旱耐水分散失
- (二)高粱為原產熱帶，對氣候環境適應性很廣，又被稱為「駱駝作物」，乃高粱抗旱力特強，為最佳耐旱作物，喜好高溫，平均溫度不得低於 15°C，適宜生長在北緯 45 度以下，在年平均雨量達 380~635 公厘皆可栽培，高粱吸收養份能力甚強，凡排水良好、pH5.5~8.5 的土壤皆適於栽培，而以肥沃輕鬆砂質土壤為最適宜，如壤土、砂質及粘土亦可。多雨季節種植在粘土上的高粱可獲得最高產量，但乾燥季節則以砂質壤土生長最佳；並具耐鹽性及耐鹼能力，可生長於稍帶鹼性土壤，故有抗鹼作物之稱。臺灣地區一年春、秋作均可栽培，由於高粱再生能力強，早期農民種植高粱均採春作及宿根栽培，以降低生產成本。
- (三)玉米台灣氣候可週年栽培，春作於 2 月下旬~3 月上旬，秋作於 9 月上旬~11 月上旬播種，適於輪作種植。對土壤的適應性很廣，除不宜種植於極砂土或石礫土及粘重土壤外，其他土壤均可栽培。選擇砂質壤土且土層深厚、灌溉排水良好之地為宜，與其他玉米品種間隔至少 300 公尺以上，以避免授粉混雜影響品質。發芽期間應防田間浸水，作畦栽培可有利排水。適宜行株距為 80×25 公分，栽培密度提高，將造成玉米每穗穗重減少，先端不稔現象增加。

### 三、(一)何謂油料作物？其油脂多存在於植物體的那些部位？（5分）

- (二)臺灣油料作物因天候和成本因素，產量相當少。行政院農業委員會農糧署為因應國人需求並發展國產油料產業，選定那兩種油料作物作為輔導及推廣標的？其油脂產品特色分別為何？（20分）

1. 《考題難易》：★★★(最難5顆★)
2. 《解題關鍵》：了解油料作物之意義及胡麻與油茶油質的特色即可得分

#### 【擬答】：

- (一)油料作物是種子中含有大量脂肪，是用來提取油脂供食用或作工業、醫藥原料等的一類作物。主要有大豆、花生、油菜、芝麻、蓖麻、向日葵、蘇子、油莎豆等。其中種子含油量大致可達 20—60%。纖維作物，如棉花、亞麻、大麻等種子中也含有大量油分，是油脂工業的重要原料。多年生的木本油料植物中有椰子、油茶、油棕、核桃等。榨油所剩的油粕中含有大量的蛋白質和其他營養物質，既可用來生產副食品，也是良好的精飼料和肥料。
- (二)農糧署為因應國人需求並發展國產油料產業，選定胡麻與油茶作為輔導及推廣標的，其中胡麻油油脂含量特別高，約佔 50%以上，為一種高熱能食品。胡麻油富含不飽和脂肪酸，而兩種

## 公職王歷屆試題 (109 高考三級)

最主要的不飽和脂肪酸是油酸(oleic acid, 18:1)及亞麻油酸(linoleic acid, 18:2)，約佔全部脂肪酸的 85%，不飽和脂肪酸雖然較不安定，易氧化，但不飽和脂肪酸具有降低膽固醇，防止血管硬化的功能。另外，棕櫚酸(palmitic acid, 16:0)的含量為 7.77~9.16%，硬脂酸(stearic acid, 18:0)的含量為 4.44~6.14%，而麻酸(linolenic acid, 18:3)含量均在 1%以上。胡麻的微量成分中含有豐富的木酚素(lignin)，並命名為 sesamin、sesamolin，其中 sesaminol 具有最大的抗氧化能力，研究顯示該些木酚素具有降血壓、減少膽固醇等功效。

(三)茶油的飽和脂肪酸佔所有脂肪的 11%、單元不飽和脂肪酸佔 79.4%、多元不飽和脂肪酸佔 9.6%，其中有 93.5%是 Omega-6 的亞麻油酸。其餘不到 0.1%包含有維生素 A、維生素 E、 $\alpha$ -胡蘿蔔素、 $\beta$ -胡蘿蔔素、角鯊烯、黃酮類化合物(茶多酚)、芝麻素、皂素，以及其他油茶化合物，有東方橄欖油之稱。

四、目前臺灣地區栽培面積較多的前三大的芻料作物種類為何？請依其作物生育及栽培特特性說明在周年供應的重要性。(20 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)

《解題關鍵》：掌握盤固草、狼尾草及青割玉米生育特性即可得分

【擬答】：

- (一)台灣地處亞熱帶，夏季高溫多濕，適合熱帶牧草的栽培生長，尤以禾本科之盤固草、狼尾草及青割玉米為主要栽培牧草。
- (二)盤固草：盤固草為多年生禾本科牧草，是國內栽培面積最廣也是商品化最多的牧草，盤固草生長至 50-70 公分(約為生長 6-8 週)可青割，收割後可供青飼、調製乾草、青貯料或半乾青貯料，盤固草亦可提供放牧用。種植時間為每年約 3~9 月間，盛產期在春夏季，待最大葉領高度 60~80 公分時進行青割，每年可收割 3~5 次，可供給青飼及調製乾草、青貯料或半乾青貯料。
- (三)狼尾草：狼尾草為直立叢生多年生的禾本科熱帶牧草，國內目前推廣的主要品種包括矮性多葉品種狼尾草台畜草一號及高莖而葉鞘光滑無毛品種狼尾草台畜草二號，以及畜產試驗所於民國 98 年又推出新育成的狼尾草台畜草三號。狼尾草台畜草二號是國內單位面積產量最高的牧草，葉尖高度達 180-200 公分時青割，可青飼或調製青貯料。狼尾草台畜草一號則在 60-80 公分時青割，除可青飼或調製青貯料外，亦可放牧用。狼尾草利用香腸式法調製青貯料品質佳，適合調配完全混合日糧。狼尾草台畜草三號與狼尾草台畜草一號同屬矮性多葉品種，但產量更高，且其開花期較為延緩，故芻料品質更為優良。狼尾草台畜草三號除青飼或調製青貯料外，亦可放牧用。
- (四)青割玉米：青割玉米為一年生禾本科牧草，國內可全年種植，但以秋及春作產量較高，品質較佳。國內目前推廣的青割玉米品種包括台南 19 號、台南 21 號及台農 3 號等三品種。此外，由於飼料用的台農 1 號，植株高大，產量高，亦常被利用作青割玉米種植。國內另外也有一些自國外引進其他青割玉米品種種植。青割玉米極具營養價值，於糊熟期至黃熟期青割，其總可消化養分(TDN)為 60-80%，動物嗜口性佳，全株可作為芻料用。青割玉米含有豐富的水溶性碳水化合物，是青貯的最佳材料，可利用香腸式法或青貯槽法調製品質極佳的青貯料，可提供調配完全混合日糧。青割玉米除可當調製青貯料外，亦可當作青飼用。青割玉米的水溶性碳水化合物含量很高，可用於青飼或調製品質良好的青貯料。青割玉米具高營養價值，其總可消化養分可達 70%，為一嗜口性佳的芻料，餵飼泌乳牛可提高泌乳量，亦有助於牛隻健康。青割玉米成熟期間，其營養成分不會因延遲收割而急速下降，便於機械收割作業時間延長，故青割玉米為一極佳的芻料作物，素有「芻料之王」之稱。

## 公職王歷屆試題 (109 高考三級)

(五)春、夏天有盤固草、秋天有狼尾草，冬天有青割玉米，因此可以供應台灣一年四季酪農業需求不足之處。

五、香莢蘭為全球第二昂貴香料，素有「綠金」的美稱，臺灣引入香莢蘭種植十多年，請說明香莢蘭之用途、利用部位及採收後加工重點。(15分)

1. 《考題難易》：★★★★★(最難5顆★)

2. 《解題關鍵》：

【擬答】：

(一)香莢蘭為蘭科(Orchidaceae)香莢蘭屬(Vanilla)，又稱梵尼蘭或香草蘭，為多年生常綠藤本植物，成熟香莢蘭之果莢，經一連串加工程序處理後稱為香草莢，其成熟種子含有香草醛(Vanillin)，又名香草精或香蘭素，為香草莢「香草」香味的最重要成分，常作為食品香料，香莢蘭亦可作為香水、化妝品原料。

(二)香草莢品質關鍵取決於採收後的加工程序，採收後 1-2 天清洗，接著放入攝氏 65 度的熱水 3 分鐘做殺菁，目的在於軟化果皮並活化酵素。趁殺菁後香草莢還有溫度，馬上放入密封的木箱中 24 小時開始發酵，接著將香草莢拿出開始日曬 10-14 天，每天日曬 2-4 小時後以黑布包裹維持溫度。豆莢由綠轉黑後並失去部分水分，此時大部分香氣成分已經產生，移至通風處做乾燥、分級、整形，最後放入木箱中熟成。經過 4-6 個月熟成催化，才會出現更豐富的香甜味，主要香氣成分除香草醛外，還有多達 200 多種的香氣成分，除了香氣，香草莢品質還必須看外觀色澤、完整度、飽滿度、含水量及香氣調性等。台灣因採收香草莢時間為冬季，但低溫多雨無法做日曬發酵，稍不注意，香草莢容易發霉、乾燥太快而失去風味，為做好加工過程的水份及濕度控制，本次研發發酵機，可穩定溫度、通風控制，保存香草醛含量，穩定發酵品質，並確保加工環境清潔，提升品質。