

## 111 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：作物生理學  
考試時間：2 小時

邱哲老師

一、請說明激勃素(gibberellins)於植物生合成部位、運輸及對作物生長發育之影響 (25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)
2. 《解題關鍵》：了解激勃素生合成路徑即可得分

【擬答】：

(一)吉貝素對植物節間的延長、種子的發芽都非常重要。在植物中，主要合成吉貝素的位置包括頂芽生長點、正在萌發或正在發育的種子、幼苗等。在農業上，常會利用吉貝素來調節種子的萌發。吉貝素的合成主要以異戊二烯(isoprene)做為原料，在細胞中的色素體(plastid)、內質網(ER)與細胞質中合成。

(二)1. GA 可促進細胞的延長

- (1) GA 可促進細胞的延長，如叢生的大豆及碗豆(bush beans or bush peas)施用 GA 後會形成攀爬型的大豆及碗豆(climbing pole beans or pole peas)。
- (2)甘藍菜施用 GA 其節間伸長可使植株長至 2 公尺以上。
- (3)甘蔗施用 GA 可促進其節間伸長並提升產量。
- (4)葡萄施用 GA 可促進其花梗伸長並減少其叢生。

2. GA 可促進細胞分裂

- (1)白楊樹施用 GA3 可促進維管束形成層的細胞分裂，誘使新的韌皮部分化篩管。若同時施用 GA3 及 IAA 則可促進維管束形成層的細胞分裂並誘使韌皮部及木質部的分化。

(2) Auxin 及 GA 的相互作用可促進植物的生長與發育

3. 內生 GA 促進大麥種子發芽過程

- (1)乾燥種子浸水後，啟動內在生化機制。
- (2) GA 在胚處形成，此可證明大麥種子富含大量的 GA。
- (3) GA 移至糊粉層(aleurone layer)，此糊粉層有 3-4 層細胞厚，圍繞著胚乳。
- (4)在糊粉層中，GA 會誘導  $\alpha$ -amylase 和其他水解酵素的產生。
- (5)  $\alpha$ -amylase 和其他水解酵素會移至胚乳，把澱粉水解成糖以進行呼吸作用。
- (6)之後這些糖會移至胚提供能量給種子做為生長之用。
- (7)當種子發芽過程到此高潮時，會從種皮突出胚根，種子即可進行之後的生長及發育。

4. GA 可打破種子休眠

- (1)對於需光和需低溫才能萌發的種子，如萵苣、煙草、紫蘇、李和蘋果等的種子，GA 可代替光照和低溫打破休眠，這是因為 GA 可誘導  $\alpha$ -澱粉酶、蛋白酶和其它水解酶的合成，催化種子內貯藏物質的降解，以供胚的生長發育所需。
- (2)在啤酒製造業中，用 GA 處理萌動而未發芽的大麥種子，可誘導  $\alpha$ -澱粉酶的產生，加速釀造時的糖化過程，並降低萌芽的呼吸消耗，從而降低成本。

5. 促進雄花分化

對於雌雄異花同株的植物，用 GA 處理后，雄花的比例增加；對於雌雄異株植物的雌株，如用 GA 處理，也會開出雄花。GA 在這方面的效應與生長素和乙烯相反。

6. 其它生理效應

- (1) GA 還可加強 IAA 對養分的動員效應，促進某些植物著果和單性結實、延緩葉片衰老等。
- (2)此外，GA 也可促進細胞的分裂和分化，GA 促進細胞分裂是由於縮短了 G1 期和 S 期。但 GA 對不定根的形成卻起抑制作用，這與生長素又有所不同。

二、請說明作物進行蒸散作用之生理意義及影響氣孔運動之因素 (25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)  
2. 《解題關鍵》：了解蒸散作用之原理即可得分

【擬答】：

(一)作物進行蒸散作用之生理意義：

1. 蒸散作用是植物對水分的吸收和運輸的一個主要動力，特別是高大的植物，假如沒有蒸散作用，由蒸騰拉力引起的吸水過程便不能產生，植株較高部分也無法獲得水分。
2. 由於礦質鹽類（無機鹽）要溶于水中才能被植物吸收和在體內運轉，既然蒸散作用是對水分吸收和流動的動力，那麼，礦物質也隨水分的吸收和流動而被吸入和分佈到植物體各部分中去。所以，蒸散作用對這兩類物質在植物體內運輸都是有幫助的。
3. 降溫，蒸散作用能夠降低葉片的溫度。太陽光照射到葉片上時，大部分能量轉變為熱能，如果葉子沒有降溫的本領，葉溫過高，葉片會被灼傷。而在蒸騰過程中，水變為水蒸汽時需要吸收熱能（1g 水變成水蒸汽需要能量，在 20°C 時是 2444.9J，30°C 時是 2430.2J），因此，蒸散能夠降低葉片表面的溫度，使葉子在強光下進行光合作用而不致受害。

(二)蒸散作用影響氣孔運動之因素：

1. 內部因素

- (1) 氣孔頻度 (stomatal frequency, 為每平方毫米葉片上的氣孔數)，氣孔頻度大有利於蒸散的進行。
- (2) 氣孔大小氣孔直徑較大，內部阻力小，蒸騰快。
- (3) 氣孔下腔氣孔下腔容積大，葉內外蒸氣壓差，蒸散快。
- (4) 氣孔開度氣孔開度大，蒸散快；反之，則慢。

2. 外部因素

影響蒸散作用的外部因素蒸騰速率取決於葉內外蒸氣壓差和擴散阻力的的大小。所以凡是影響葉內外蒸氣壓差和擴散阻力的外部因素，都會影響蒸騰速率。

- (1) 光照光對蒸散作用的影響首先是引起氣孔的開放，減少氣孔阻力，從而增強蒸騰作用。其次，光可以提高大氣與葉子的溫度，增加葉內外蒸氣壓差，加快蒸騰速率。
- (2) 溫度對蒸散速率的影響很大。當大氣溫度降低時，葉溫比氣溫高出 2~10°C，因而氣孔下腔蒸氣壓的增加大於空氣蒸氣壓的增加，使葉內外蒸氣壓差增大，蒸騰速率增大；當氣溫過高時，葉片過度失水，氣孔關閉，蒸散減弱。
- (3) 濕度在溫度相同時，大氣的相對濕度越大，其蒸氣壓就越大，葉內外蒸氣壓差就變小，氣孔下腔的水蒸汽不易擴散出去，蒸騰減弱；反之，大氣的相對濕度較低，則蒸散速率加快。
- (4) 風速風速較大，可將葉面氣孔外水蒸汽擴散層吹散，而代之以相對濕度較低的空氣，既減少了擴散阻力，又增加了葉內外蒸氣壓差，可以加速蒸騰。強風可能會引起氣孔關閉，內部阻力增大，蒸散減弱。

三、請說明作物體內有機物從代謝源 (source) 到代謝庫 (sink) 進行分配之原則、影響之因素及栽培作物要達到高產量應如何從代謝源(source)改善 (25 分)

1. 《考題難易》：★★★(最難 5 顆★)  
2. 《解題關鍵》：了解 source 與 sink 之原理即可得分

【擬答】：

(一)源(source)也稱為代謝源，指製造或輸出同化物的器官或組織，最主要的是葉片、莖。庫(Sink)根據同化物到達庫以後的用途不同，可分為代謝庫和貯藏庫兩類，前者是指代謝活躍、正在迅速生長器官或組織，如幼葉；後者指儲存性的器官或組織，如種子、果實、塊根、塊莖。同化物向源器官向庫器官的輸出存在一定的區域化，即源器官合成的同化物優先向其臨近的庫器官輸送，我們通常把在同化物供求上有對應關係的源和庫合稱為源-庫單位(source-sink unit)。例如玉米果穗生長所需的同化物主要由果穗葉和果穗以上的兩片葉提供，這就組成了一個源-庫單位。源-庫單位概念是相對的，其組成不是固定不變的，它會隨生長條件而變化，

並可以人為改變,這就為增加產量提供了理論依據。

- (二)從源庫關係角度分析,高產品種產量進一步提高的主要限制因素是“庫”而不是“源”。只有在增加“庫”基礎上擴“源”。以小麥為例,在增加單位面積穎花數的基礎上,提高抽穗後群體物質生產量,才能進一步高產。否則,增加的光合產物重新在莖杆和葉鞘中積累,並不能轉化為經濟產量。又例如果樹大小年現象,大年樹上掛果多,使每個果得到的同化物數量少,如不疏果就只能收穫品質差的小果。庫器官間在同化物的競爭能力上存在很大差異,弱勢庫器官常因得不到足夠的同化物而長勢不良,只有在同化物供應充足時才能結實。同化物分配規律有四點——由源到庫、優先供應生長中心、就近供應、同側運輸,我們應根據具體情況做摘心、去枝等處理,這樣就能減少“無謂”的消耗,增加向經濟器官的分配,從而達到增產的目的。作物生長發育過程中,同化物向各個器官的運輸與分配直接關係到植物體的生長和經濟產量的高低,源庫在動態變化中相互協調取得平衡,是作物獲得高產的基礎。“源”的大小對“庫”的建成及其潛力的發揮具有明顯的作用,“庫”原有的生產潛力能否轉化為最終的籽粒產量,取決於同化“源”的供應量。因此庫潛力、源的供應能力及庫源的關係,對於充分發揮庫的潛力,提高產量是十分必要的。當庫的潛力大於源時,源是限制產量的因素,通過改良源,可提高產量;當庫的潛力小於源時,產量則為庫潛力所限。通過大量實驗,可明確:源是庫的供應者,而庫對源具有調節作用。源庫兩者相互依賴,又相互制約,當源充足時,有利於庫強潛勢的發揮,庫強則有利於源強的維持,當源庫協調發展時,可獲得最高產量。總的來說,高產群體的源庫關係可總結為:源足、庫大、流暢。源庫發展到今天,植物生理、育種及栽培學家共同認為,今後要進一步提高作物產量應當走源、庫、流的水準及在較高水準上使其協調之路。

志光×保成×學儒

## 農業行政·農業技術 **6**大課程循環 幫您快速考取

<b>基礎課</b>	<b>正規課</b>	<b>專題課</b>
基礎架構課程協助考生建立基礎,以簡易的體系架構,理解各類科法令大綱,有助日後各類科學習。	開課時間依照各科目學習關聯性作安排,由淺入深教學、循序漸進的授課模式,讓同學完整學習、快速考取。	考前要拿高分除了理論內容熟記外,在答題上再加入新的時事見解,藉此提高分數,增加上榜機會。
<b>總複習</b>	<b>題庫班</b>	<b>奪榜班/特訓班</b>
考前關鍵時刻,由授課老師精心篩選並分析考前重要考點補充,地毯式重點整理給各位同學。	以題目帶觀念方式授課,將題目進行整合連貫的剖析,強化同學作答技巧的提升!達到舉一反三之效。 <span style="font-size: x-small;">【自費加選】</span>	成績診斷分析→複習計劃擬定→隨堂小考檢視→弱科加強課程→駐班輔導老師→全真模擬考試。 <span style="font-size: x-small;">【自費加選】</span>
<b>全國狀元</b>	<b>張○程</b> 111普考農業行政	<b>非本科系考取</b>
正規班能提供報考同學打基礎的機會;題庫班則是透過考古題與解析來練習自己的輸出是否有不詳盡之處。弱科千萬別放棄,若是共同科目比較弱,也得去補強,考場上不是錄取就是落榜,那幾分有可能成為關鍵。	<b>吳○珊</b> 111高考農業技術	建議多做多看考古題,尤其是近3年地特、高考二級出的題型比較特殊的作物或是議題,一般來說補習班老師在上課的時候都會補充。題庫班會講解一些歷年考題,幫助了解答題模式和省去找答案的時間。

四、請說明作物在寒害逆境下的生理生化變化、造成傷害之機制及低溫來臨前增加植物耐寒之措施 (25分)

1. 《考題難易》：★★★(最難5顆★)
2. 《解題關鍵》：了解寒害逆境之原理即可得分

【擬答】：

(一)低溫逆境

1. 當植物暴露在低溫時就會受到寒害。例如玉米、黃瓜、香蕉和蕃茄等對於低溫特別敏感的植物,當暴露在 10°C 左右的低溫時就開始出現寒害徵兆。寒害在植物外表出現的徵兆有葉片凋萎和黃化,甚至褐化及組織壞死。內部則有不同程度的代謝失常,包括蛋白質合成量減低、光合作用和呼吸作用趨緩、細胞結構受損等,幾乎所有的生化機制都會受到低溫傷害。低溫會影響細胞膜脂質結構變化。在低溫敏感的植物細胞膜中,不飽和脂肪酸比例偏低。不飽和脂肪酸含有一個以上的碳-碳雙鍵結構,所以固化溫度比飽和脂肪酸低,脂質的

