

109 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：作物學
考試時間：2 小時

一、試說明稻米品質形成之相關因素及其相對應之檢測方法？氣候變遷下溫度的上升對米質形成主要有何影響？(25 分)

【擬答】：

(一)稻米品質之主要構成因素為：

1.碾米品質(milling quality)，2.白米外觀(grain appearance)，3.烹調及食用性質(cooking and eating quality)。碾米品質包括糙米率、白米率及完整米率(head rice)，白米外觀主要是由米粒之粒形、透明度、心腹白等組成。烹調及食用性質，為一極複雜之綜合性質，其主要因素有糊化溫度直鏈澱粉(amylose)、蛋白質(Protein)及膠體性質度(gelatinization temperature)、(gel consistence)等。應用機器視覺技術辨別白米之糙米率、白米率、完整米率、透明度、心腹白率；利用黏度測定儀，探討米糊濃度之黏度特性與米飯食味之變異性；利用近紅外線分析之食味計可以檢測出米粒中所含的水分含量、蛋白質含量及直鏈性澱粉值的含量。

(二)在水稻穀粒充實期遭遇高溫，會造成穀粒充實速度加速及充實期時間縮短，使得穀粒澱粉堆疊不良，會導致白垩質產生、胴裂率的提高，以及穀粒尺寸改變，影響穀粒之外觀品質。此外，高溫也會影響穀粒充實階段澱粉及儲存性蛋白的合成，進而改變穀粒之理化品質。

二、試說明棉花之生育期及不同生育階段的需肥規律？何謂新世界棉及舊世界棉，兩者有何不同？棉花之花果枝及營養枝有何差異？(25 分)

【擬答】：

(一)棉花的一生，按生長發育的不同階段，一般可劃分為 5 個生育時期，即播種出苗期、苗期、蕾期、花鈴期和吐絮期。苗期吸氮占 5%、磷占 3%、鉀占 2%；現蕾到始花期吸收氮占 11%、磷占 7%、鉀占 9%；始花到盛花期吸收氮占 56%、磷占 24%、鉀占 36%；盛花到吐絮期吸收氮占 23%、磷占 52%、鉀占 42%；吐絮到拔棉柴吸收氮占 5%、磷占 14%、鉀占 11%。由上可看出，棉花整個生育期的需肥總趨勢呈「少—多—少」的動態變化規律。苗期吸收的較少，現蕾以後吸收量顯著增加，至花鈴期達到吸收高峰，進入吐絮期衰退，根系吸收能力減弱，使吸收量迅速下降。棉花各生育階段氮磷鉀的吸收特點也不同，氮肥吸收高峰在前(始花期至盛花期)，磷鉀肥吸收高峰在後(盛花期至吐絮期)，這有利於磷、鉀營養應用於促早熟上。

(二)棉花從植物學分類上是錦葵科棉屬植物，我們目前栽培的棉花主要有亞洲棉、草棉、海島棉和陸地棉四種。從染色體角度，栽培棉花可分為二倍體栽培棉和四倍體栽培棉。其中亞洲棉和草棉屬於二倍體栽培棉，主要起源於亞非大陸，也被稱之為「舊世界棉」；陸地棉及海島棉屬於四倍體栽培棉，主要起源於美洲大陸，故被稱之為「新世界棉」。

(三)棉花的果枝和營養枝有著不同的區別：

- 1.從棉花芽的本質上講，果枝是由主芽生成，營養枝是由側芽生成；
- 2.果枝生長均勻健康結實，枝條顏色較深，葉片顏色也較濃；
- 3.從它著生的位置來看，果枝主要生長在棉花的主幹上，而營養枝生長在果枝的一側；營養枝長勢旺盛，枝條和葉片呈嫩綠色；
- 4.果枝上的花芽較多而勻，營養枝的花芽稀而小；
- 5.果枝結果，營養枝耗費營養。

三、臺灣稻米生產過剩，隨著經濟發展及加入世界貿易組織，提升稻米品質與水稻多樣化之加工利用，在稻作產業上相當重要。請說明：

(一)稻米生產副產物如何加工利用?(7分)

(二)稻米作為加工原料之利用性。(8分)

(三)依米的功能性、機能性進行開發之加工米，有何特色及特殊利用性?(10分)

【擬答】：

- (一)稻米生產副產物如稻草與稻穀，其中稻草可以利用為1.製作工藝品：許多的稻草製品曾是日常生活用品，如草蓆、榻榻米、草鞋、草繩、草袋等，但現在幾乎為塑膠及其他更便利的材料所取代，而只能當作藝術品展示。2.農田有機質的來源：由於稻草利用於日常生活用品日漸減少，目前大部分稻草的處理方式，是在收穫時利用聯合收穫機將其切成小段之後就地掩埋。根據研究結果指出，將稻草直接掩埋可有效增加土壤有機質含量與提高磷、鉀、鈣、鐵及矽等元素的有效性，提升整體的土壤肥力；3.覆蓋資材：利用稻草作為其他作物栽培之覆蓋材料，其許多優點是其他資材無法取代的，例如通氣又保溫、透水又保濕、生物可分解而不需回收亦不造成污染，分解過程的中間產物具有抑制雜草及藻類生長作用等；4.田園景觀：過去農村尚有足夠的勞力將稻草紮成一束一束，豎立於田間曬乾，再將之疊成「草蒲」，意為形狀像葫蘆（蒲仔）的稻草堆。這種收集及貯存的式，不但相當節省能源，又無需額外的設備與太多的空間，取用也很方便，更可成為美麗的景觀。但是堆積「草蒲」需要許多的人力與高度的技巧，所以現在已不常見了，也正因為如此，若經評估規劃設置地點，將可成為有潛力的觀光資源。而稻穀可利用為1.燃料：稻穀含水量低，燃燒後所產生的腐蝕性氣體（如二氧化硫等）非常少，又因其量大、便宜且取得方便，過去是磚瓦廠的常用燃料，現在因為磚瓦業的沒落，此用途幾近消失。目前絕大部分的稻穀都是在碾米廠生產與處理，若能就地增設焚化爐，除可利用燃燒的熱能烘乾稻穀及發電外，還可以節省清運成本。2.工業原料：矽元素是半導體工業中最重要材料，雖然在地殼中含量之豐僅次於氧元素，但大部分為型態複雜的混合物而不易純化。燃燒稻穀後的灰分含有大量的矽，而且型態較為單純（幾全為二氧化矽的型態），若能配合上項焚化爐的推廣，收集及清運成本應可降得更低，為一有發展潛力的產業。另外，將稻穀經乾餾製成多孔的活性碳，也是提高稻穀價值的方法之一。3.栽培介質：因為稻穀材質硬、質地疏鬆而保水性差，直接應用時不甚方便，然而經適度炭化後可以相當程度的改良其物理性質。所謂炭化稻穀，俗稱燻炭，是由稻穀經過有條件控制悶燒所製成，而非任其燃燒所成的灰。附帶一提的是，稻穀本身外觀價值感很低，經炭化後因為顏色的改變，其被接受的程度也就相對提高了。4.堆肥與廐肥：稻穀通氣及排水性良好，能吸收臭味及保持乾爽，很適合做為牛床墊褥，也可以做為堆肥廠脫臭槽的材料。以稻穀為材料做成的堆肥與廐肥，含有高量的鉀素，肥效長達年，可完全取代化學鉀肥的施用，充分的資源回收再利用。所含的矽，可以使許多作物，尤其是水稻的植株更強健，提高抗病害的能力。然而因質硬不易分解，成品中尚可見完整的形狀且顏色不夠深，常被認為沒有肥分而無法為農民所接受，為其缺點。5.生物可分解資材：以稻穀作為覆蓋資材時與稻草有相同具有許多的優點及缺點，優點中對雜草的抑制效果尤其顯著，缺點也與稻草相同，就是清運及施用的成本太高。若能配合機械化施用，應能降低部分的成本。做為覆蓋時應避免與土壤混合過深，以免造成作物缺氮及缺氧等負面的效果。另外，將稻穀添加膠結劑加工製成育苗盤與花盆等農用資材，雖然目前的成本仍然高出塑膠製品甚多，但因為其生物可分解的特性，節省了許多人力成本來回收，故為部分盆栽業者及大部分關心環保的民眾所愛用。
- (二)稻米加工利用除了傳統米食外，可以朝向休閒食品與保健養生米方向發展，如近年來米製休閒食品從嬰幼兒食用的米餅、磨牙餅乾到兒童食用之米果、米豆，早餐食用穀物產品及雪花餅、威化餅、黃金燒、米花糖等皆已陸續開發；而發芽米、營養強化米、藥膳米、糙米飲料及彩色米等保健養生米也接續開發完成，為消費市場提供更多樣化的選擇。
- (三)發芽米：糙米經超音波強力洗淨去除表面雜質及滅菌，以溫水進行18至22小時的發芽處理，提昇營養成分達到高峰點後，停止發芽程序，再經低溫乾燥後製成發芽糙米。經發芽處理後之糙米，其所含之維生素E、 γ -氨基丁酸

(GABA) 及 IP6 分別為白米的 4.25、11 及 4.56 倍。現在的研究顯示， γ -氨基丁酸的功能是在改進腦部的血液循環，增加氧氣的供給，並且具有降血壓的功能。而 IP6 則具有強力的抗氧化能力，能幫助治療腎臟結石、降低膽固醇、血脂肪及抗癌等用途，是一種運用生物科技生產之機能性食品，大幅提昇了稻米的產品價值；營養強化米：利用特殊加工技術，在白米中添加有利人體吸收的營養素，如維生素 A、B 群、E 等、氨基酸及鈣、鉀、鋅、硒等各類元素，以補充平日飲食攝取不均所欠缺之營養要素。此外，亦有針對各年齡層不同營養訴求而開發的各種營養強化米，像兒童專用米、學生保健米、老年專用米等；藥膳米：將具有不同藥效功能之中藥材，經煉製及添加於稻米中製成藥膳米，以達到食補養生之功效。糙米飲料；糙米能預防動脈硬化、糖尿病及大腸癌，防止便秘，具有解毒之作用。因此以糙米為原料加工所製成之糙米茶飲料或沖泡產品，產品訴求即以天然、高纖、低脂、健康及美味為其主張。彩色米；選用不同天然顏色米製造而成，除強調其產品特殊性外，亦訴求其富含必須氨基酸和多種維生素、微量元素等。

四、請說明：

- (一)小麥依其(a)染色體數目、(b)穀粒成份、(c)播種期、(d)商業用途可作那些分類?(8分)
- (二)何謂「三聯小穗(Triplespikelet)」?何謂二稜、四稜、六稜大麥?何謂裸大麥?(6分)
- (三)黑小麥如何育成?學名為何?有何品種特性?(6分)
- (四)臺灣目前小麥之種植生產現況?主要的栽培品種及栽培方式為何?(5分)

【擬答】：

- (一)(a)小麥為自交性作物，常見的小麥屬包含有 14 個「種」(Species)，這些種可依染色體數分為二倍體、四倍體及六倍體，栽培種小麥大多數為六倍體，主要之種類有普通小麥、硬粒小麥及圓錐小麥。台灣栽培之小麥品種多屬於硬粒小麥。(b)依成分分類可分為硬小麥與軟小麥(c)依播種期分類可分為越年生之冬小麥與一年生春小麥(d)依商業用途可分為硬紅春小麥、硬紅冬小麥、軟紅冬小麥、白小麥、硬粒小麥、硬粒紅小麥
- (二)(a) 三聯小穗為穗狀花序，穗軸扁平，小穗著生於水平節部，穗軸挺直，穗節約 10-14 節，每節著生 3 個小穗，每個小穗一小花。(b)六稜種：三聯小穗皆稔實，自穗頂端向下看時，呈現六角形，因此稱為六稜大麥。四稜種：三聯小穗皆稔實，但中間小穗較大，與穗軸所形成的角度較小；兩邊小穗較小，與穗軸所形成的角度較大。自穗頂端向下看時，呈現四角形，因此稱為四稜大麥。二稜種：三聯小穗僅中間小穗稔實，兩邊小穗的雌蕊退化僅剩雄蕊，自穗頂端向下看時，僅呈現兩排穗，因此稱為二稜大麥。
- (三)(a) 由小麥(*Triticum*) 與黑麥(*Secale cereale*)屬間雜交，育出的作物黑小麥有四倍體麥×黑麥→六倍體黑小麥及六倍體麥×黑麥→八倍體黑小麥，其中六元體的黑小麥結實率與產量潛能都較八元體者高(b) *Triticosecale* Wittmack (c)早期的品種目標是在邊緣地種植人類糧食用，現今的目標以適合各類環境的飼用品種為主。目前的品種適用作為牧草，特點是高產、放牧期長、較抗病蟲害及逆境。種類有春播型、秋播型等。比小麥更耐酸性土壤。
- (四)(a)近年來國內小麥種植面積為約 2500 公頃，年產量約為 6000 公噸，其中最大產區為金門縣約 1900 公頃，總產量約為 4500 公噸，佔比近四分之三，不過金門小麥皆由金酒公司製作，全數用於製酒，並未用於國內糧食使用；而扣除金門小麥，本島小麥主要生產地則為台中縣(潭子、大雅)、台中市(西屯)及彰化(秀水、福興、二林)等地。種植面積約為 650 公頃，總產量約為 1500 公噸。(b) 臺灣現在主要使用的小麥品種為小麥台中選 2 號及少量的小麥台中 34 號。在金門縣的栽培方式多為整地栽培，而在台灣本島多為不整地栽培。