

111年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：農業技術
科 目：試驗設計
考試時間：2小時

座號：_____

※注意：(一)可以使用電子計算器。

(二)不必抄題，作答時請將試題題號及答案依照順序寫在試卷上，於本試題上作答者，不予計分。

(三)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

- 一、近期發表的研究論文探討小麥種子三種發芽溫度（25、30、35°C）及時間（12、24、36、48 小時）與澱粉消化比例（%）的關係，作者以完全區集設計（Completely randomized design, CRD）進行試驗，所收集的資料進行變方分析後，續以特奇公正顯著差異法進行兩兩均值差異性比較，差異顯著（ $p < 0.05$ ）與否的結果以 a 到 h 的字母標示如下表。（每小題 15 分，共 45 分）

處理	溫度 (°C)	時間 (小時)	澱粉消化比例 (%; 平均值 ± 標準差)
對照組	-	-	43.08 ± 0.54 ^h
處理組	25	12	47.54 ± 0.14 ^g
		24	49.40 ± 0.16 ^{ef}
		36	51.51 ± 0.57 ^{de}
		48	53.39 ± 0.51 ^{cd}
	30	12	50.42 ± 0.98 ^e
		24	53.13 ± 0.99 ^{cd}
		36	55.25 ± 0.29 ^c
		48	57.71 ± 0.03 ^b
	35	12	51.11 ± 0.61 ^{de}
		24	54.23 ± 0.31 ^c
		36	58.51 ± 0.35 ^b
		48	61.61 ± 0.39 ^a

- (一)將處理組平均值繪製交感圖，並依據圖形呈現結果討論溫度與時間兩個因子是否有顯著的交感效應？
- (二)依據表中特奇公正顯著差異法兩兩均值差異性比較結果，討論有利澱粉消化的發芽溫度與時間應該如何配置。
- (三)說明變方分析的基本假設。上述資料是否符合進行變方分析的基本假設？請說明符合或不符合的原因。

二、研究室預計規劃 2 期作的試驗，來測量 4 種不同有機資材配方應用於早作生產的碳排量，根據過往經驗已知試驗地點的土壤性質不均勻可能會影響試驗比較結果之外，並無其他特別會影響試驗結果的因子。

(每小題 15 分，共 30 分)

(一)說明本試驗的處理因子為何？是否應該設置區集？原因為何？

(二)假設各個試驗處理的重複數為 n ，說明如何進行隨機田區配置。

三、設計試驗很關鍵的步驟是決定試驗的樣本數。某檢驗單位受到委託調查某批進口中藥材中特定有效成分的含量，已知該有效成分含量服從常態分布。

(一)由於該有效成分易受環境影響，成分的變域 (range) 為 0-50 ppm。依據常態分布的經驗法則：平均值 ± 2 倍標準差的範圍涵蓋 95% 的族群，以變域 (range) 大約等於 ± 2 倍標準差來推估該有效成分的族群標準差。

(5 分)

(二)已知標準常態分布的 97.5% 百分位數為 1.96，抽取 5 件樣本實際量測有效成分含量平均值為 32 ppm。請計算有效成分含量平均值的 95% 信賴區間。(10 分)

(三)未來若要再次進口該批藥材，若希望該有效成分量測的準確度在 ± 5 ppm 間，並且設定 $\alpha=0.05$ ，則未來應抽取的樣本數為何？(10 分)