

等 別：三等考試

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、假設有 A, B, C 三種不同氮肥處理，欲比較其對水稻穀重是否有差異，採完全隨機設計，重複次數為 5 次，其模式如下：

$$y_{ij} = \mu + \alpha_i + \varepsilon_{ij} \begin{cases} i = 1, 2, \dots, a \\ j = 1, 2, \dots, n \end{cases}$$

其中處理效應 $\alpha_i \sim NID(0, \sigma_\alpha^2)$ ， $\varepsilon_{ij} \sim NID(0, \sigma^2)$ ， α_i 與 ε_{ij} 互相獨立。

各處理之穀重資料紀錄如下：

$$\bar{y}_A = 29.4, \bar{y}_B = 32, \bar{y}_C = 27.8$$

$$S_A^2 = 19.3, S_B^2 = 24.5, S_C^2 = 9.7$$

(一)請寫出 H_0 及 H_a ，並計算完成變方分析表，如顯著水準為 5% 及 1% 時的臨界值分別是 3.89 及 6.93，結論為何？(15 分)

(二)請估計 σ_y^2 及 σ_α^2 。(10 分)

二、(一)某研究人員初步分析田間試驗資料後，發現試驗資料既不符合變方分析所要求的常態分布前提假設，同時又不符合變方均質的前提假設，請問該研究人員應該如何解決上述兩個前提不符合的問題？(15 分)

(二)研究人員常利用殘差圖 (residual plot) 來檢查變方是否均質，請問何謂殘差以及如何利用殘差圖來判定變方是否均質？(10 分)

三、某農業技術人員欲利用 4 個臺灣現使用的玉米品種，探討 4 個不同氮肥種類對產量的影響，試驗採裂區設計，將玉米品種當成主區因子，氮肥種類當成副區因子，重複 2 次，當玉米收穫後調查其產量資料。

(一)寫出分析此試驗資料之線性統計模式，並解釋此模式中各成分之意義。(15 分)

(二)請分別寫出檢定氮肥種類及玉米品種因子效應是否有顯著差異的檢定統計量公式。(10 分)

四、欲研究三個大豆收集系 C1、C2、C3 在不同部位之異黃酮含量，以因子 A 代表大豆收集系（隨機型），各大豆收集系取 4 個不同部位（P1、P2、P3、P4），以因子 B 代表（隨機型），每個收集系各取 3 株進行 HPLC 分析，分析結果如下：

| C1 | | | | C2 | | | | C3 | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|
| P1 | P2 | P3 | P4 | P1 | P2 | P3 | P4 | P1 | P2 | P3 | P4 |
| 110 | 107 | 107 | 110 | 110 | 109 | 108 | 109 | 111 | 107 | 110 | 112 |
| 108 | 106 | 109 | 113 | 107 | 113 | 109 | 112 | 113 | 109 | 108 | 111 |
| 109 | 105 | 110 | 109 | 106 | 111 | 107 | 111 | 109 | 111 | 111 | 110 |

(一)請完成變方分析表並說明結論為何？（ $\alpha = 0.05$ ）（10 分）

(二)請計算各變方成分的估值？（15 分）

$F_{0.05,2,9}=4.26$ ； $F_{0.05,2,24}=3.40$ ； $F_{0.05,9,24}=2.30$ ； $F_{0.05,2,6}=5.14$ ； $F_{0.05,3,6}=4.76$ ； $F_{0.05,6,24}=2.51$