

108年公務人員特種考試外交領事人員及外交行政  
人員、民航人員、稅務人員及原住民族考試試題

考試別：原住民族考試

等別：三等考試

類科組：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)請以黑色鋼筆或原子筆在申論試卷上作答。

(四)本科目除專門名詞或數理公式外，應使用本國文字作答。

一、由於氣候變遷，水資源逐漸短缺。今有一業者欲在有效利用水資源的目標下探討三種不同田間灌溉程度(I1、I2、I3)，針對臺灣藜(*Chenopodium formosanum* Koidz)的三個地方品系(V1、V2、V3)在產量上的影響。但因田區環境的限制，該試驗的田區設計需以隨機完全區集設計(randomized complete block design, RCBD)進行四重複方式規劃。請根據上述的情境，回答下列問題：

(一)請設計適當的試驗，並描述考量之因素、田區配置之情況及繪製田區配置簡圖。(15 分)

(二)請依據設計之試驗寫出變方分析表(analysis of variance table)之變因及自由度(source of variation and degrees of freedom of ANOVA Table)。(10 分)

二、請說明並舉例試驗數據中試驗誤差(experimental error)的來源，並闡述試驗設計的三原則如何解決或降低其干擾。(15 分)

三、代耕業者欲進行 A、B、C 三個水稻品種的產量比較試驗。今利用完全隨機設計(completely randomized design, CRD)規劃試驗，每品種三重複，因此需要 9 個均質試區。今將各品種隨機分配於各試區之中，並記錄其產量(噸/公頃)(如下表)。

| 品種 \ 重複 | 1   | 2   | 3   |
|---------|-----|-----|-----|
|         |     |     |     |
| A       | 8.9 | 9.2 | 9.5 |
| B       | 6.7 | 6.9 | 7.1 |
| C       | 5.9 | 6.7 | 6.3 |

請在  $\alpha=0.05$  的顯著水準，且隨機誤差變方均值的前提下，幫該業者完成下列問題：

(一)請計算各品種之平均產量的 95%信賴區間，並闡述各品種平均產量間是否具有顯著差異？(15 分)

- (二)請利用變方分析 (ANOVA) 及最小顯著差異法 (least significant difference test, LSD test)，並依據此 LSD 值進行各品種平均值間之多重比較，以小寫英文字母 (a,b,c...) 在各品種平均產量右側標示其差異比較結果，檢定此地區所栽培的三個水稻品種之平均產量間是否具有顯著差異？ ( $\alpha=0.05$ ) (15 分)
- (三)請論述前兩小題對於三個水稻品種之平均產量間是否具有顯著差異的分析何者較為正確，原因為何？ (10 分)

四、水稻代耕業者欲了解水稻生產時，N 肥與 K 肥施用量對產量之影響。田間試區種植時分別施予 N 肥 (0, 50, 100 kg/ha) 及 K 肥 (0, 50, 75, 100 kg/ha) 之處理組合，今利用完全隨機設計規劃試驗，每處理組合重複三次。但因作業疏失，ANOVA Table 中的數字受到污染而模糊，請依據剩餘資料幫該業者完成下列問題。

ANOVA Table

| SOV   | DF | SS     | MS     | F     | Pr>F   |
|-------|----|--------|--------|-------|--------|
| N     |    |        |        | 66.2  | <.0001 |
| K     |    | 0.2745 |        | 2.44  | 0.089  |
| N*K   |    |        |        | 33.68 | <.0001 |
| Error |    |        | 0.0375 |       |        |
| Total |    |        |        |       |        |

- (一)試完成上列之變方分析表，並進行各效應的闡述。 ( $\alpha=0.05$ ) (15 分)
- (二)依據完成之變方分析表，請擬定後續之分析策略。(5 分)

【附表】

※t 分布值： $\alpha=P(t>t_{df})$

| df | $\alpha=0.10$ | $\alpha=0.05$ | $\alpha=0.025$ | $\alpha=0.01$ |
|----|---------------|---------------|----------------|---------------|
| 2  | 1.886         | 2.920         | 4.303          | 6.965         |
| 3  | 1.638         | 2.353         | 3.182          | 4.541         |
| 4  | 1.533         | 2.132         | 2.776          | 3.747         |
| 5  | 1.476         | 2.015         | 2.571          | 3.365         |
| 6  | 1.440         | 1.943         | 2.447          | 3.143         |
| 7  | 1.415         | 1.895         | 2.365          | 2.998         |
| 8  | 1.397         | 1.860         | 2.306          | 2.896         |

※F 分布值： $\alpha=P(F>F_{\alpha=0.05, df_1, df_2})=0.05$

| $df_2 \backslash df_1$ | 2        | 3        | 4        | 5        | 6        |
|------------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| 1                      | 199.5000 | 215.7073 | 224.5832 | 230.1619 | 233.9860 |
| 2                      | 19.0000  | 19.1643  | 19.2468  | 19.2964  | 19.3295  |
| 3                      | 9.5521   | 9.2766   | 9.1172   | 9.0135   | 8.9406   |
| 4                      | 6.9443   | 6.5914   | 6.3882   | 6.2561   | 6.1631   |
| 5                      | 5.7861   | 5.4095   | 5.1922   | 5.0503   | 4.9503   |
| 6                      | 5.1433   | 4.7571   | 4.5337   | 4.3874   | 4.2839   |
| 7                      | 4.7374   | 4.3468   | 4.1203   | 3.9715   | 3.8660   |
| 8                      | 4.4590   | 4.0662   | 3.8379   | 3.6875   | 3.5806   |