

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，須詳列解答過程。

(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、為探討 5 個不同大豆品種產量 (kg/plot) 的表現，試驗採完全隨機設計 (Completely Randomized Design, CRD)，重複 4 次，品種效應為隨機型，試驗資料如下：

品種	重複			
	1	2	3	4
V1	76	64	85	75
V2	58	75	81	66
V3	49	63	62	46
V4	74	71	85	90
V5	66	74	81	79

(一)請寫出 H_0 及 H_a ，並計算完成變方分析表，回答當顯著水準為 5% 時的結論為何？
(15 分)

(二)請估計產量的總平均值及其 95% 信賴區間？(10 分)

註： $F_{0.95,4,15}=3.06$ ； $F_{0.975,4,15}=3.80$ ； $t_{0.95,4}=2.132$ ； $t_{0.975,4}=2.776$ ； $t_{0.95,15}=1.753$ ； $t_{0.975,15}=2.131$

二、在試驗進行時，常有許多會影響試驗結果的干擾因子，這些因子對結果會產生效應，但如這些效應並不是研究人員有興趣的，請詳細回答以下問題：

(一)在試驗設計中，如針對一些無法控制的干擾因子，可採用什麼方法來處理。(15 分)

(二)對於一些知其存在並可加以控制的干擾因子，則用什麼方法來除去這類干擾因子效應。(10 分)

(請接背面)

類 科：農業技術
科 目：試驗設計

三、某研究人員針對 3 個水稻新品種，在 3 種栽培密度下，採用完全隨機設計 (CRD) 進行田間試驗，此 2 因子試驗重複 4 次，收穫時調查每小區之稻穀產量，所使用的線性統計模式為

$$y_{ijk} = \mu + \tau_i + \beta_j + (\tau\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk} \begin{cases} i=1,2,\dots,a \\ j=1,2,\dots,b \\ k=1,2,\dots,n \end{cases}$$

這裡 τ_i 為品種效應； β_j 為密度效應； $(\tau\beta)_{ij}$ 為交感效應； ϵ_{ijk} 為一隨機誤差。

並假設 $\sum_{i=1}^a \tau_i = 0$ 及 β_j 的分布為互相獨立的 $N(0, \sigma_\beta^2)$ 。交感效應 $(\tau\beta)_{ij}$ 的分布為互相獨立的 $N(0, \frac{a-1}{a} \sigma_{\tau\beta}^2)$ ，並且 $\sum_{i=1}^a (\tau\beta)_{ij} = 0$ ； $j=1,2,\dots,b$ 。

當進行變方分析後，所求得各變因之平方和如下：

變因	平方和
品種	1000
密度	50
品種×密度	96
試驗誤差	189

(一)請在 0.05 的顯著水準下，進行各項變因的顯著性測驗，請先寫出 H_0 及 H_a 並說明測驗結果。(15 分)

(二)請估計 σ_β^2 及 $\sigma_{\tau\beta}^2$ 。(10 分)

註： $F_{0.95,2,2}=19$ ； $F_{0.95,2,4}=6.94$ ； $F_{0.95,2,27}=3.35$ ； $F_{0.95,4,27}=2.78$

四、欲執行大豆田間因子試驗，設 A 因子為氮肥施用量有 2 個固定等級 (a_1, a_2)，B 因子為種植密度亦有 2 個固定等級 (b_1, b_2)，共構成 4 種不同的處理組合，若試驗採拉丁方設計 (Latin Square Design)，並調查小區產量。

(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)請說明執行此試驗的詳細步驟。(10 分)