

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、某研究員欲進行 A、B 兩種不同品牌有機肥料，對高雄 9 號（綠晶）毛豆（*Glycine max* (L.) Merril）的大區產量比較試驗。試驗設計規劃時其田區採完全隨機設計（completely randomized design, CRD）進行。今在收穫期，兩種不同品牌有機肥料的每個重複以 1 m^2 進行產量實測記錄（ kg/m^2 ），其五個重複資料進行記錄，如下所示：

有機肥料品牌	重複				
	1	2	3	4	5
A	33	38	36	42	43
B	35	33	34	32	36

(一)請完成下列表格：(8 分)

有機肥料品牌	Mean	SD	SE	CV
A				
B				

*SD: standard deviation; SE: standard error for mean; CV: coefficient of variation

(二)請描述 SD、SE，以及 CV 的定義與適用時機，並舉例說明之。(10 分)

(三)請建立 A、B 兩種不同品牌有機肥料對應之毛豆平均產量的 95%信賴區間，並進行比較及闡述結果，t 分布值請參閱附表一。(10 分)

(四)請在變方均值的前提下，建立 A、B 兩種不同品牌平均產量差異的 95%信賴區間，並闡述結果。(10 分)

(五)在 $\alpha=0.05$ ，建立變方分析表（analysis of variance table, ANOVA table），並以最小顯著差異法（Least significant difference (LSD) test）進行多重比較及闡述結果，F 分布值請參閱附表二。(15 分)

(六)請比較(三)、(四)、(五)三小題結果之差異，並闡述何種結果較為可行。(10 分)

附表一※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
9	1.383	1.833	2.262	2.821
10	1.372	1.812	2.228	2.764
11	1.363	1.796	2.201	2.718
12	1.356	1.782	2.179	2.681

附表二※F分布值： $\alpha=P(F>F_{\alpha=0.05, df_1, df_2})=0.05$

$df_2 \backslash df_1$	1	2	3	4
1	161.4476	199.5000	215.7073	224.5832
2	18.5128	19.0000	19.1643	19.2468
3	10.1280	9.5521	9.2766	9.1172
4	7.7086	6.9443	6.5914	6.3882
5	6.6079	5.7861	5.4095	5.1922
6	5.9874	5.1433	4.7571	4.5337
7	5.5914	4.7374	4.3468	4.1203
8	5.3177	4.4590	4.0662	3.8379
9	5.1174	4.2565	3.8625	3.6331

二、近年來，由於水資源的短缺與溫室效應，因此在作物栽培過程中，節水灌溉與溫室氣體減排效應逐漸成為熱門的研究議題。今一位農藝學者欲在開放田區中，探討三種節水灌溉程度（W1、W2、W3）與四個水稻品種（V1、V2、V3、V4）間的溫室氣體減排效應。而該學者依據試驗條件的限制，因此採行裂區設計（Split-plot design）加隨機完全區集設計（RCBD）進行，並且在試驗的副區隨機誤差自由度設定為 18 的條件下，請回答下列問題：

- (一)依據試驗條件設計試驗規劃，請說明相關的試驗配置與原因。(10 分)
- (二)設計繪出田間建議配置圖。(5 分)
- (三)列出變方分析表之相關自由度。(10 分)

三、進行農業數據分析時，所獲得的觀測值係為實際的真值再加上誤差值。而進行試驗設計的目的就是適當的排除誤差，留下純淨真值，以真實呈現實質的處理效應。因此，請描述試驗過程中誤差值的來源，並描述如何排除相關誤差的影響。(12 分)