

107年專門職業及技術人員高等考試
建築師、技師、第二次食品技師考試暨
普通考試不動產經紀人、記帳士考試試題

等 別：高等考試
類 科：農藝技師
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、顯著水準 (significant level) 與 p 值 (p value) 均為假說檢定決策時常用的統計名詞。請分別說明兩名詞的定義。(12 分)

二、假設某育種計畫的目的是提升作物產量穩定性，以降低某作物的產量變異為目標。執行育種計畫前，根據歷史數據顯示該作物的產量變方 (variance) 為 400 g^2 ，經過多年的選拔後，研究人員於田間隨機抽樣 10 株作物樣本，記錄改良後的作物產量樣本變方為 300 g^2 ，欲檢驗此育種計畫是否如預期降低產量之變異程度。

(一)寫出本試驗之虛無假說與對立假說，作答時需明確定義虛無假說與對立假說裡使用的代號。(13 分)

(二)根據上述提供資料，以適當檢定法檢驗是否拒絕虛無假說 (設 $\alpha = 0.05$)。(15 分)

三、以下實驗結果為 3 年間 2 種不同栽培法 (A, B) 的完全逢機設計試驗結果，每年度各栽培法重複 2 次。

(一)說明以此資料進行變方分析時，是建立在那些基本假設之上。(15 分)

(二)已知變方分析表之變因包含「年度」、「栽培法」、「年度與栽培法交感」、「機差」、「總和」等，請寫出這些變因對應的自由度。(10 分)

(三)利用下表所列各變因對應的均方代號及均方期望值，以均方代號寫出檢驗「年度」、「栽培法」、「年度與栽培法交感」是否具顯著效應應使用的 F 值計算公式及在 $\alpha = 0.05$ 時各 F 值的臨界表值。(15 分)

變因	均方	均方期望值
年度	MSY	$4\sigma_{\alpha}^2 + \sigma_e^2$
栽培法	MSP	$6 \sum \beta_i^2 / 2 + 2\sigma_{\alpha\beta}^2 + \sigma_e^2$
年度與栽培法交感	MSYP	$2\sigma_{\alpha\beta}^2 + \sigma_e^2$
機差	MSE	σ_e^2

四、發表於國際期刊（J Pest Sci 2009, 82: 67–71）的研究比較三種不同大麥品種（Dinsho, Harbu, Holker）對蟲害的抗性，其表一記載各品種上觀察到的平均蟲卵數及標準誤差（Mean + SE）摘錄如下表：

大麥品種	平均蟲卵數及標準誤差
Dinsho	11.50 ± 2.33 b
Harbu	12.33 ± 2.78 b
Holker	17.90 ± 2.62 a

平均蟲卵數及標準誤差旁以字母表示在 $\alpha = 0.05$ 時有顯著差異的平均值，表格內並標註 $LSD = 4.42$ 。

(一)說明表中標準誤差（standard error, SE）的定義為何。（10 分）

(二)依據平均蟲卵數及標準誤差旁的字母比較各品種對害蟲抗性。（10 分）

附表一、卡方分布右尾累積機率表

d.f.	α							
	.995	.990	.975	.950	.900	.800	.700	.500
1	<0.001	<0.001	<0.001	0.004	3.841	5.024	6.635	7.879
2	0.010	0.020	0.051	0.103	5.991	7.378	9.210	10.597
3	0.072	0.115	0.216	0.352	7.815	9.348	11.345	12.838
4	0.207	0.297	0.484	0.711	9.488	11.143	13.277	14.860
5	0.412	0.554	0.831	1.145	11.070	12.833	15.086	16.750
6	0.676	0.872	1.237	1.635	12.592	14.449	16.812	18.548
7	0.989	1.239	1.690	2.167	14.067	16.013	18.475	20.278
8	1.344	1.646	2.180	2.733	15.507	17.535	20.090	21.955
9	1.735	2.088	2.700	3.325	16.919	19.023	21.666	23.589

附表二、F 分布右尾累積機率表（ $\alpha = 0.05$ ）

df_2	df_1							
	1	2	3	4	5	6	7	8
1	161.448	199.500	215.707	224.583	230.162	233.986	236.768	238.883
2	18.513	19.000	19.164	19.247	19.296	19.330	19.353	19.371
3	10.128	9.552	9.277	9.117	9.013	8.941	8.887	8.845
4	7.709	6.944	6.591	6.388	6.256	6.163	6.094	6.041
5	6.608	5.786	5.409	5.192	5.050	4.950	4.876	4.818
6	5.987	5.143	4.757	4.534	4.387	4.284	4.207	4.147
7	5.591	4.737	4.347	4.120	3.972	3.866	3.787	3.726
8	5.318	4.459	4.066	3.838	3.687	3.581	3.500	3.438
9	5.117	4.256	3.863	3.633	3.482	3.374	3.293	3.230
10	4.965	4.103	3.708	3.478	3.326	3.217	3.135	3.072