

111 年公務人員高等考試三級考試試題

類 科：農業技術

科 目：試驗設計

考試時間：2 小時

吳迪老師

- 一、近期發表的研究論文探討小麥種子三種發芽溫度（25、30、35℃）及時間（12、24、36、48 小時）與澱粉消化比例（%）的關係，作者以完全區集設計（Completely randomized design, CRD）進行試驗，所收集的資料進行變方分析後，續以特奇公正顯著差異法進行兩兩均值差異性比較，差異顯著（ $p < 0.05$ ）與否的結果以 a 到 h 的字母標示如下表。（每小題 15 分，共 45 分）

處理	溫度 (°C)	時間 (小時)	澱粉消化比例 (%；平均值 ± 標準差)
對照組	-	-	43.08 ± 0.54^h
處理組	25	12	47.54 ± 0.14^g
		24	49.40 ± 0.16^{ef}
		36	51.51 ± 0.57^{de}
		48	53.39 ± 0.51^{cd}
	30	12	50.42 ± 0.98^e
		24	53.13 ± 0.99^{cd}
		36	55.25 ± 0.29^c
		48	57.71 ± 0.03^b
	35	12	51.11 ± 0.61^{de}
		24	54.23 ± 0.31^c
		36	58.51 ± 0.35^b
		48	61.61 ± 0.39^a

- (一)將處理組平均值繪製交感圖，並依據圖形呈現結果討論溫度與時間兩個因子是否有顯著的交感效應？
- (二)依據表中特奇公正顯著差異法兩兩均值差異性比較結果，討論有利澱粉消化的發芽溫度與時間應該如何配置。
- (三)說明變方分析的基本假設。上述資料是否符合進行變方分析的基本假設？請說明符合或不符合的原因。

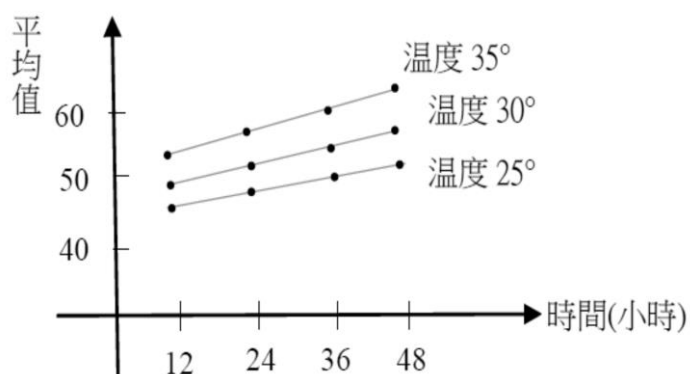
1. 《考題難易》：★★★

2. 《解題關鍵》：考二因子變方分析及交感圖，特奇公正顯著差異法兩兩均值差異性比較

3. 《命中特區》：吳迪著“試驗設計”P168~P176

【擬答】：

(一)



公職王歷屆試題 (111 高考三級)

因為三個曲線大約成平行線，代表溫度與時間兩個因子無顯著的交互反應。

(二)由表得知

1. 溫度 25°C 時

(12,24)、(12,36)、(12,48)、(24,48)四組有顯著差異

且 48 小時的平均值最大，所以最有利於澱粉消化比例的發芽時間為 48 小時。

2. 溫度 30°C 時

(12,48)、(24,48)、(36,48)五組有顯著差異

且 48 小時的平均值最大，所以最有利於澱粉消化比例的發芽時間為 48 小時。

3. 溫度 35°C 時

(12,24)、(12,36)、(12,48)、(24,36)、(24,48)、(36,48)均有顯著差異

且 48 小時的平均值最大，所以最有利於澱粉消化比例的發芽時間為 48 小時。

(三)

1. 常態性(Normality)：

在做 ANOVA 時所抽樣的樣本所來自的母群體為常態分配。即試驗誤差符合常態分配且具有隨機與獨立性。

2. 變異數同質性(Homogeneity of Variance)：

在做 ANOVA 時須假設 m 個母體的變異數相同。即各個實驗處理的誤差變方具有同質性。

3. 獨立性(Independence)：

在做 ANOVA 時，各個處理變方與均值獨立且每個實驗處理與環境效應彼此也獨立，這樣處理效應才會具有累加性。

(參考：沈明來：試驗設計學第五版；2016 年 9 月再刷；九州圖書文物有限公司)

由表中標準差之值差異頗大，由此判斷不符合變異數同質性的假設。

二、研究室預計規劃 2 期作的試驗，來測量 4 種不同有機資材配方應用於旱作生產的碳排放量，根據過往經驗已知試驗地點的土壤性質不均勻可能會影響試驗比較結果之外，並無其他特別會影響試驗結果的因子。(每小題 15 分，共 30 分)

(一)說明本試驗的處理因子為何？是否應該設置區集？原因為何？

(二)假設各個試驗處理的重複數為 n ，說明如何進行隨機田區配置。

1. 《考題難易》：★★

2. 《解題關鍵》：考隨機完全區集設計及如何進行隨機田區配置，為常考考古題

3. 《命中特區》：吳迪著“試驗設計”P131~P137

【擬答】：

(一)處理因子為有機資材配方。(假設甲、乙、丙、丁四種)

利用隨機完全區集設計(RCBD)應設計區集。因為試驗地點的土壤性質不均勻，所以將不同試驗地點設置為區集以降低試驗誤差。

(二)各個試驗處理重複 n 次，即假設 n 個區集，每個區集分成 4 個區域，從亂數表依序選取 2 位數字除以 4。

若餘 1，則安排甲配方

餘 2，則安排乙配方

餘 3，則安排丙配方

整除，則安排丁配方

每個區集依此類推即可達到隨機田間配置。

三、設計試驗很關鍵的步驟是決定試驗的樣本數。某檢驗單位受到委託調查某批進口中藥材中特定有效成分的含量，已知該有效成分含量服從常態分布。

(一)由於該有效成分易受環境影響，成分的變域(range)為 0-50 ppm。依據常態分布的經驗法則：

平均值 ± 2 倍標準差的範圍涵蓋 95%的族群，以變域(range)大約等於 ± 2 倍標準差來推估該有效成分的族群標準差。(5 分)

公職王歷屆試題 (111 高考三級)

(二) 已知標準常態分布的 97.5% 百分位數為 1.96，抽取 5 件樣本實際量測有效成分含量平均值為 32 ppm。請計算有效成分含量平均值的 95% 信賴區間。(10 分)

(三) 未來若要再次進口該批藥材，若希望該有效成分量測的準確度在 $\pm 5\text{ppm}$ 間，並且設定 $\alpha=0.05$ ，則未來應抽取的樣本數為何？(10 分)

1. 《考題難易》：★★

2. 《解題關鍵》：考母體平均數的信賴區間及誤差求樣本數，為基本題

3. 《命中特區》：吳迪著“設驗設計”P31~P35

【擬答】：

(一) $\mu \pm 2\sigma$ 等於 0~50ppm

$\Rightarrow \mu=25$ ，且 $2\sigma=25$

$\Rightarrow$ 標準差 $\sigma=12.5\text{ ppm}$

(二)

$n=5$ 得 $\bar{X} = 32$

μ 信賴度 95% 賴區間為

$(\bar{X} - Z_{0.975} \frac{\sigma}{\sqrt{n}}, \bar{X} + Z_{0.975} \frac{\sigma}{\sqrt{n}})$ ，

$\Rightarrow (32 - 1.96 \times \frac{12.5}{\sqrt{5}}, 32 + 1.96 \times \frac{12.5}{\sqrt{5}})$

$\Rightarrow (21.04, 42.96)$

(三) $e = \pm Z_{0.975} \frac{\sigma}{\sqrt{n}} = 5$

$\Rightarrow 1.96 \times \frac{12.5}{\sqrt{n}} = 5$

$\Rightarrow n=24.01 \therefore$ 抽樣本數 $n=25$

志光
保成
學儒

112年 虛實整合

重聽OK
旁聽OK

多元學習新型態

突破傳統上課形式 **5大方式彈性又便利**

| 面授學習 | 直播學習 | 在家學習 | 視訊學習 | Wifi學習 |

◆學習◆
零時差

同類科各班別
皆可同步直播上課

◆服務◆
零死角

服務緊貼需求
隨時掌握學習狀況

**線上
課業諮詢**

**老師
申論批閱**

**雙師資
雙循環**

**多元
補課方式**

**上榜生
經驗親授**

**時事
專題講座**

**歷屆試題
練習**

**班導師
制度**

各班服務略有不同，詳情請洽全國志光、保成、學儒門市

志光×保成×學儒

獨家 7 大輔考規劃

幫助你快速上榜

1. 定時平時測驗
定時檢視學習成效，累積上榜實力。

2. 專業筆記借閱
提供重點筆記供學員借閱複習。

3. 考取學長姐見面會
循著考取學長姊的腳步前進，快速考取喔！

4. 修法專題關懷講座
最新時事議題補充及修法重點整理。

5. 專任班導師
班導師為補習班與學員之間的重要溝通橋樑。

6. 手機隨身APP系統
預約、考情、優惠、歷屆試題，一次搞定。

7. 視訊在家補課系統
讓你零缺課，隨時ON在進度上。

3 大多元學習系統

高效面授

數位視訊

在家雲端

志光×保成×學儒

110 農業行政·農業技術 全國 NO.1

110 高考農業技術 前3全包

狀元	榜眼	探花
曾○儒	郭○恩	史○

110 普考農業行政 前3佔2

狀元	榜眼	探花
吳○駿	黃○綸	王○富

曾○儒 110 普考農業技術 **高考試狀 雙料金榜**

雖是相關科系畢業，但有些考試範圍是在校時沒有涉及的，選擇補習班則補足了這點，加上教材也能夠整理出近十多年的考題範圍，而省去看資料的時間，就能夠讓你騰出更多的時間去複習考題範圍。

劉○翰 110 普考農業技術 **全國第四名 8個月考取**

初期準備階段，可配合補習班課程加上作筆記，時間安排上一天大約看書6小時。中期開始練習考古題，熟悉自己不熟練的章節。後期每天練習兩個科考的考古題，大概2-3天可以完成一年的題目。

因版面有限謹向未刊登者致歉