

ข้อแนะนำ ให้ทำในข้อสอบนี้ หรือถ้าไม่ทำก็ต้องส่งข้อสอบนี้ ถ้าที่ว่างไว้ไม่พอให้ทำด้านหลังหน้าใดก็ได้แต่ขอให้ระบุให้ชัดเจน

1. ถ้าต้องการเปรียบเทียบอิทธิพลของยา 4 ชนิด โดยจะใช้สัตว์ทดลอง 4 ตัว ทุกตัวได้รับยาทั้ง 4 ชนิด แต่ได้รับไม่พร้อมกัน ก็จะได้รับทีละ 1 ชนิด และรอจนผลของยาทดลองหมดไปก่อนจึงเริ่มชนิดถัดไปจนครบ 4 ชนิด ท่านคิดว่าควรใช้แผนงานทดลองแบบใด แผนທີ່เลือกมีข้อจำกัดเกี่ยวกับอิทธิพลของ Interaction หรือไม่ จงแสดง Model, Layout, และ ANOVA
2. ข้อมูลต่อไปนี้ได้จากงานทดลองเพื่อศึกษาอัตราการลดลงของไคดามินซี ในถั่ว snapbean ที่เก็บไว้หลายๆ สัปดาห์ โดยใช้อุณหภูมิที่ต่างกัน 3 ระดับ ผู้ทดลองได้เก็บถั่วจากแปลงทดลองมาจำนวนหนึ่งในเวลา ก่อน 8.00 น. แล้วรีบจัดบรรจุเป็นถุง 36 ถุง สุ่มทีละ 3 ถุง ให้กับวิธีการต่างๆ (อุณหภูมิ-ระยะเวลาแช่แข็ง) ตารางข้างล่างคือ ผลรวมของค่าวิเคราะห์ 3 ถุง ( $\text{mg}/100\text{g}$ ) การทดลองนี้มี  $t = \dots$ ,  $r = \dots$ ,  $N = \dots$

อุณหภูมิ (° F) (T)	จำนวนสัปดาห์ที่แช่แข็ง (P)				ผลรวม
	2	4	6	8	
0	45	47	46	46	184
10	45	43	41	37	166
20	34	28	21	16	99
ผลรวม	124	118	108	99	449

$$f_{1,v} = 4.26, \quad f_{2,v} = 3.40, \quad f_{3,v} = 3.01, \quad f_{6,v} = 2.51$$

$$V = \text{error df}, \quad \alpha = .05$$

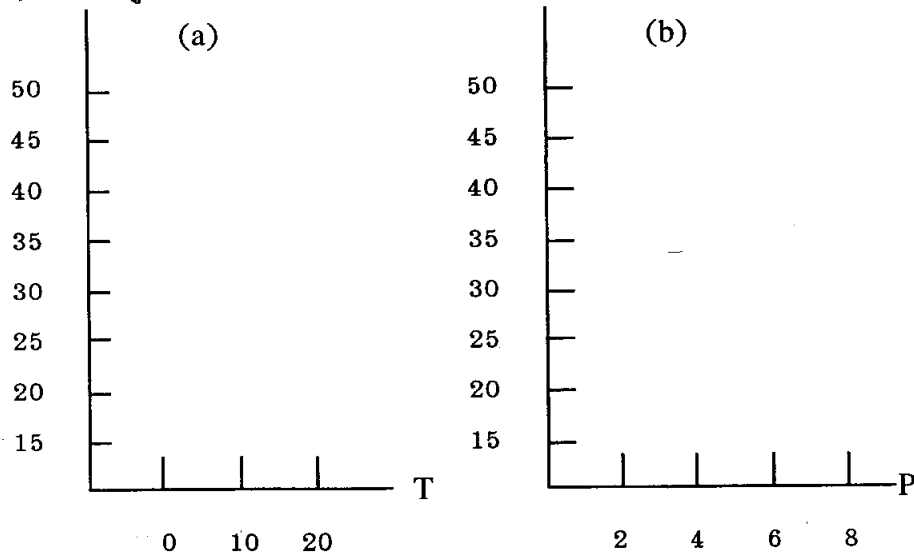
$$\text{กำหนดให้ (1) SS(ตาราง T x P) = 408.53 \quad (2) SS(T) = 334}$$

$$(3) SS(P) = 40.53$$

$$(4) SS(\text{Total}) = 432.53 \quad (35\text{df})$$

- 2.1 นี้คืองานทดลองแบบ \_\_\_\_\_ ซึ่งมีทั้งหมด \_\_\_\_\_ วิธีการ แต่ละวิธีการ มี \_\_\_\_\_ จำ โดย มี \_\_\_\_\_ เป็นหน่วยทดลอง และมี \_\_\_\_\_ เป็น response variable มี Model \_\_\_\_\_

- 2.2 จงเขียน Layout
  - 2.3 งานทดลองนี้จะเป็นแบบ Model I ในกรณีใด
  - 2.4 จงแสดงการแทนค่าต่างๆ เพื่อหาค่า SS ที่กำหนดให้ ข้อ 1-4 และสร้าง ANOVA ที่สมบูรณ์
  - 2.5 จงสรุปผลการทดสอบ (อย่าลืมพิจารณาความหมายของ Interaction ให้รอบคอบ)
  - 2.6 SS(error) จัดความผันแปรส่วนใด
3. จากข้อ (2) จงเขียนรูปแสดงการเปลี่ยนแปลงของ ไวตามินซี



3.1 จงพิจารณาจากรูป (a) หรือ (b) และอธิบายเพื่อสนับสนุนการทดสอบ interaction (อธิบายในรูปการเปลี่ยนแปลงของค่าวิเคราะห์ที่ไม่ใช่อธิบายในรูปเส้นขนานหรือไม่ขนานกัน)

3.2 กำหนดให้  $SS(T) = 334$  ประกอบด้วย

$$SS(\text{linear}) = 301^{**} \text{ และ } SS(\text{quadratic}) = 33^{**}$$

3.2.1 เหตุใดจึงสามารถแบ่ง  $SS(T)$  ออกเป็น  $SS(L)$ Linear และ  $SS(q)$ quad

3.2.2 ผู้ทดลองแบ่ง  $SS(T)$  ออกเป็น 2 ส่วน เพื่อประโยชน์อันใด

3.2.3 จะสรุปผลเกี่ยวกับอิทธิพลของอุณหภูมิว่าอย่างไร

3.2.4 กำหนดค่า coefficient เมื่อ  $t = 3$  ดังนี้

$$\text{linear} : -1 \ 0 \ 1 \ , \ \text{quad} : +1 \ -2 \ +1$$

จงแสดงการหาค่า  $SS(\text{linear}) = 301^{**}$  (แทนค่าทุกตัวแต่ไม่ต้องคำนวณ)

3.3 ในทำนองเดียวกัน  $SS(P) = 40.53$  ประกอบด้วย

$$SS(\text{linear}) = 40.14^{**} \ , \ SS(\text{quad}) = 0.25 \ \text{ และ } SS(\text{cubic}) = 0.14$$

- 3.3.1 เหตุใดจึงสามารถแบ่ง SS(P) ออกเป็น 3 ส่วน
- 3.3.2 การแบ่ง SS(P) ออกเป็น 3 ส่วน เพื่อประโยชน์อันใด
- 3.3.3 ท่านจะสรุปผลเกี่ยวกับอิทธิพลของ P ว่าอย่างไร
- 3.3.4 กำหนดค่า Coeff. linear เมื่อ  $t = 4$  คือ  $-3 \quad -1 \quad +1 \quad +3$

จงแสดงการหาค่า  $SS(\text{linear}) = 40.14$

4. จากข้อ (2) ในการเปรียบเทียบแบบจับคู่ ระหว่างระยะเวลาแช่แข็ง 4 ระยะเวลา ซึ่งจะจับคู่ได้ 6 คู่ นั้นหากใช้ความแตกต่างของผลรวม เช่น (124-118), (124-108) ... จงหาค่าวิกฤติ เมื่อใช้เกณฑ์ทดสอบต่อไปนี้ ทุกข้อใช้  $\alpha = .05$  ต้องแทนค่า  $\sum c_i^2$  และค่า  $r$  ด้วย

กำหนดให้	test	r = range		
$t_{.025, v} = 2.064$	DNMR Studentized Range	2	3	4
$t(\text{Dunn}) = 2.88$		2.92	3.07	3.15
		2.92	3.53	3.90

- 4.1 Student t test :  $Isd.05 = \dots\dots\dots$
  - 4.2 T-test ของ Dunn :  $d = \dots\dots\dots$
  - 4.3 Tukey's test :  $q = \dots\dots\dots$
  - 4.4 Duncan test(DNMR),  $Dun = \dots\dots\dots$
  - 4.5 Scheffé test :  $S = \dots\dots\dots$
5. จากข้อ (2) สมมติข้อมูลในตารางที่กำหนดให้มาจากการทดลองแบบ split-plot โดย T = พันธุ์ข้าว 3 พันธุ์, P = ปุ๋ย 4 ชนิด โดยผู้ทดลองต้องการทราบอิทธิพลของปุ๋ยมากกว่าพันธุ์ข้าว
- 5.1 จงแสดง layout และ ANOVA ที่สมบูรณ์  
กำหนดให้  $SS(\text{whole plot}) = 352$
  - 5.2 มีหลักฐานที่แสดงว่า split-plot ให้ผลตามประสงค์ของผู้ทดลองหรือไม่
  - 6.1 จงเขียน layout ของ  $2^3$  factorial ในบล็อกสมบูรณ์ที่มี 3 ซ้ำ และแสดงการแบ่ง df  
**layout** **ANOVA**
  - 6.2 จากข้อ (6.1) ถ้าใช้บล็อกขนาด 2 หน่วยทดลอง โดยให้ AB, AC เป็น defining contrast และทำการทดลอง 3 ซ้ำ จงเขียน layout และแสดงการแบ่ง df  
**layout** **ANOVA**
  - 6.3 จากข้อ (6.1) ถ้าใช้บล็อกขนาด 4 หน่วยทดลอง ทำการทดลอง 3 ซ้ำ โดยให้ AB, AC, BC เป็น defining contrast ในซ้ำที่ 1,2,3 ตามลำดับ จงแสดงการแบ่ง df (ไม่เอา lay-out)

6.4

2<sup>6</sup> factorial in 16 Units (1/4 replicate)  
 Defining Contrast : ABCE, ABDF

จงอธิบายความหมายของคำต่อไปนี้ว่ามีความสัมพันธ์กับงานทดลองนี้อย่างไรบ้าง  
 - fractional replication, defining contrast, generalized interaction, confounding, alias และแสดงการแบ่ง df ของงานทดลองนี้

7. ในการเปรียบเทียบผลผลิต (y) ต่อ เอเคอร์ของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่ 4 ชนิด และเปอร์เซ็นต์ดินที่ติดเชื้รากับเอเคอร์ (x) พบว่าในแปลงที่มีผลผลิตสูงจะมีเปอร์เซ็นต์พืชที่ติดเชื้รต่ำ ซึ่งน่าจะมีความสัมพันธ์เชิงนิเสธระหว่าง x และ y ได้ข้อมูลสรุปดังนี้

SOV	df	$\Sigma x^2$	$\Sigma xy$	$\Sigma y^2$
Blocks	3	2,000	-700	300
Treatments (T)	3	15	10	21
Error (E)	9	430	-150	66
T + E	12	445	-140	87

กำหนดให้  $(-150)^2 / 430 = 52$ ,  $(-140)^2 / 445 = 44$

$f_{3,9} = 3.86$ ,  $f_{3,8} = 4.07$ ,  $f_{1,8} = 5.32$ ,  $f_{1,9} = 5.12$ ,  $\alpha = .05$

- 7.1 นี่คืงานทดลองแบบ \_\_\_\_\_ มี \_\_\_\_\_ เป็นวิธีการ แต่ละวิธีการมี \_\_\_\_\_ ซ้ำ มี \_\_\_\_\_ เป็นหน่วยทดลอง มี \_\_\_\_\_ เป็น response variable มี \_\_\_\_\_ เป็น covariate มี model ดังนี้ \_\_\_\_\_
- 7.2 จงเขียน lay-out
- 7.3 ถ้าจะทำการทดลองแบบ split-plot จะได้หรือไม่ จงอธิบาย
- 7.4 จงทดสอบว่าถั่วเหลืองชนิดต่างๆ มีเปอร์เซ็นต์การติดเชื้รแตกต่างกันหรือไม่
- 7.5 จงทดสอบว่าถั่วเหลืองชนิดต่างๆ ให้ผลผลิตแตกต่างกันหรือไม่
- 7.6 จงแสดงการทดสอบความแตกต่างของผลผลิต (ภายหลังการปรับปรุง)
- 7.7 ผลผลิตถั่วเหลืองและเปอร์เซ็นต์พืชที่ติดเชื้ร มีความสัมพันธ์เชิงเส้น(แบบนิเสธ) หรือไม่
- 7.8 ท่านคิดว่าการใช้ Design ที่ไม่มี block จะให้ประสิทธิภาพสูงกว่าหรือไม่