

ข้อสังเกตจากการเสนอผลการทดลอง  
สุชาวดี นาคะทัต

จากการเสนอผลการทดลอง พบว่ามีการเข้าใจแตกต่างกัน เพื่อให้เป็นรูปแบบเดียวกัน จึงขอให้รายงานผล ดังนี้

1. การเสนอในรูปแบบตาราง

1.1 มีข้อมูลเรื่องเดียว เช่น ผลผลิต (กก./ไร่) ไม่ต้องเขียนซ้ำในตารางอีก เช่น

ตารางที่....ผลผลิต (กก./ไร่) จากการทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ ในศูนย์วิจัยข้าว ฤดูแล้งปี 2558

สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)			สายพันธุ์/พันธุ์	PTT	SPR	CNT
	PTT	SPR	CNT				
ก.							
ข.							

หมายเหตุ ควรใช้ แบบ ข.

1.2 ไม่ต้องแสดงค่าทดสอบ F (F-test) ของกรรมวิธี (treatment) เช่น <sup>ns</sup>, \*, \*\*

ในกรณีที่มีค่าทดสอบ F แสดงว่า <sup>ns</sup> แต่ถ้าค่า F-test มีค่ามากกว่า 1 ให้คำนวณค่า DMRT (Duncan's Multiple Range Test) ที่ .05 เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างของกรรมวิธี ถ้าพบว่า กรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ให้ใส่อักษร a ทุกกรรมวิธี หรือ หมายความว่า ค่าเฉลี่ยทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกัน ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดย DMRT

1.3 ใต้ตารางที่เสนอผลการทดลอง ให้แสดงค่า CV (Covariance of Variation) เพื่อแสดงความแม่นยำและน่าเชื่อถือของการเปรียบเทียบกรรมวิธี

ค่า CV (%) ไม่ควรน้อยหรือมากกว่า ค่ามาตรฐาน จากหนังสือเทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร, 2558 ได้เสนอค่าเฉลี่ย CV (%) ± SD ของงานทดลองเปรียบเทียบผลผลิตข้าวนาสวน ดังนี้

	Mean ± SD	จำนวนงานทดลอง
- ในศูนย์วิจัยข้าว	10 ± 3	603
- นาราษฎร์	13 ± 5	486
- งานเขตกรรม ตั้งแต่ 2 ปีวิจัย	12 ± 5	356

ฯลฯ

ที่ปรึกษาด้านวิชาการสถิติ กองวิจัยและพัฒนาข้าว กรมการข้าว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ

1.4 การเสนอผลการทดลองไม่ควรทุกกรรมวิธีที่ทดลอง เช่น งานทดลองเปรียบเทียบพันธุ์ 10 สายพันธุ์/พันธุ์ แต่เสนอเพียง 6 สายพันธุ์/พันธุ์ ต้องปรับตัวอักษร ที่ตามหลังค่าเฉลี่ยของแต่ละสายพันธุ์/พันธุ์ ใหม่ เพื่อให้ตัวอักษรต่อเนื่องกัน ทั้งนี้ไม่ต้องวิเคราะห์ความแปรปรวนใหม่ที่มีเฉพาะ 6 สายพันธุ์/พันธุ์ เพราะ จะทำให้ค่า Experimental Error ของการทดลองผิดไป

ให้ปรับตัวอักษรใหม่ ดังนี้

ที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ข้อมูลเดิม
2		733 a
4		658 a-d
5		479 e
8		657 a-d
9		576 d
10		677 ab

### วิธีการปรับ

ที่	เรียงค่าจากมากไปน้อย	ลากเส้นต่อเนื่องอักษรที่เหมือนกัน	อักษรที่ปรับใหม่
2	733 a		a
10	677 ab		a
4	658 abcd		ab
8	657 abcd		ab
9	576 d		b
5	479 e		c

### เสนอค่าเฉลี่ยพร้อมตัวอักษรที่ปรับใหม่

ที่	สายพันธุ์/พันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)
2		733 a
4		658 ab
5		479 c
8		657 ab
9		576 b
10		677 a

1.5 งานทดลอง 2 ปัจจัย ให้เสนอตาราง 2 ทิศทาง (two-ways table) ส่วนการเปรียบเทียบกรรมวิธี ให้พิจารณาจาก ค่า F-test ของปฏิกิริยาสัมพันธ์ (interaction) ของ 2 ปัจจัย ดังนี้

1.5.1 มี interaction ระหว่าง 2 ปัจจัย เช่นงานทดลอง ปุ๋ยเคมี 2 ระดับ ร่วมกับปุ๋ยอินทรีย์ 5 ชนิด พบว่า ค่า F-test ของปุ๋ยเคมี x ปุ๋ยอินทรีย์ = \* หรือ \*\* แสดงว่า การใส่ปุ๋ยเคมี 2 ระดับนี้ ทำให้ผลผลิตของข้าวที่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างๆ เปลี่ยนแปลงไปในอัตราที่แตกต่างกัน จึงต้องเปรียบเทียบผลผลิตจากการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่างในแต่ละระดับปุ๋ยเคมี และเปรียบเทียบเมื่อใส่ปุ๋ยเคมี 2 ระดับ ในแต่ละชนิดของปุ๋ยอินทรีย์

เนื่องจากปุ๋ยเคมี มีเพียง 2 ระดับ จึงให้เป็นด้านสดมภ์ (column) และเปรียบเทียบความแตกต่างโดยใช้ค่า LSD ส่วนชนิดของอินทรีย์วัตถุ ให้นำเสนอทางด้านแถว (row) และเปรียบเทียบความแตกต่างใช้ค่า DMRT ดังนี้ ตารางที่... ผลผลิตข้าว (กก./ไร่) จากการใส่ปุ๋ยเคมี ร่วมกับอินทรีย์วัตถุในดินเปรี้ยวจัด ศูนย์วิจัยข้าวปทุมธานี ปี 2543

อินทรีย์วัตถุ (กก./ไร่)	ปุ๋ยเคมี N-P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (กก./ไร่) <sup>(1)</sup>		ค่าแตกต่าง <sup>(2)</sup>
	0	11.5 – 6.0	
ไม่ใส่	471 d	759 a	288**
ปุ๋ยหมัก 2000	603 b	744 a	141**
ปุ๋ยคอก 500	692 a	723 a	31 <sup>ns</sup>
ปุ๋ยเทศบาล 1000	536 c	774 a	238**
ปุ๋ยชีวภาพ 20	526 c	721 a	195**

CV. = 12.7 %

(1) เปรียบเทียบทางด้านสดมภ์ ผลผลิตของข้าวที่ใส่ปุ๋ยเคมีเหมือนกัน เมื่อใส่อินทรีย์วัตถุชนิดต่างๆ ที่ตามด้วยอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกัน โดยDMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

(2) เปรียบเทียบทางด้านแถว ผลผลิตของข้าวที่ใส่อินทรีย์วัตถุเดียวกัน เมื่อไม่ใส่และใส่ปุ๋ยเคมี

\*\* แตกต่างกันโดยใช้ค่า LSD<sub>.01</sub>

<sup>ns</sup> ไม่แตกต่างกันทางสถิติ

1.5.2 ไม่มี interaction ระหว่าง 2 ปัจจัย เช่น งานทดลองใส่ปุ๋ย 4 ระดับ กับข้าว 6 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ X ปุ๋ย มีค่า F – test = <sup>ns</sup> แสดงว่า การตอบสนองต่อปุ๋ยของข้าวทั้ง 6 พันธุ์ ต่อปุ๋ยทั้ง 4 อัตรา มีทิศทางเดียวกัน และในอัตราที่ใกล้เคียงกัน

ตารางที่...เปรียบเทียบผลผลิต (กก./ไร่) ข้าว 6 พันธุ์ ที่ระดับปุ๋ยซิลิคอนไดออกไซด์และซิงค์ออกไซด์ 4 ระดับ สถานีทดลองข้าวสุรินทร์ นาปี 2523

พันธุ์ข้าว	ระดับปุ๋ย (SiO <sub>2</sub> – ZnO)				พันธุ์ – เฉลี่ย <sup>(1)</sup>
	0-0	5-0	0-3	50-3	
1. เหนียวสันป่าตอง	377	398	376	431	395 c
2. ขาวดอกมะลิ 105	434	453	449	482	454 b
3. กข 1	478	475	479	513	486 a
4. กข 7	387	383	429	438	409 c
5. BKN 6721	363	458	450	486	439 bc
6. กข 8	449	467	430	499	461 b
ปุ๋ย – เฉลี่ย <sup>(1)</sup>	412 b	439 b	435 b	475 a	

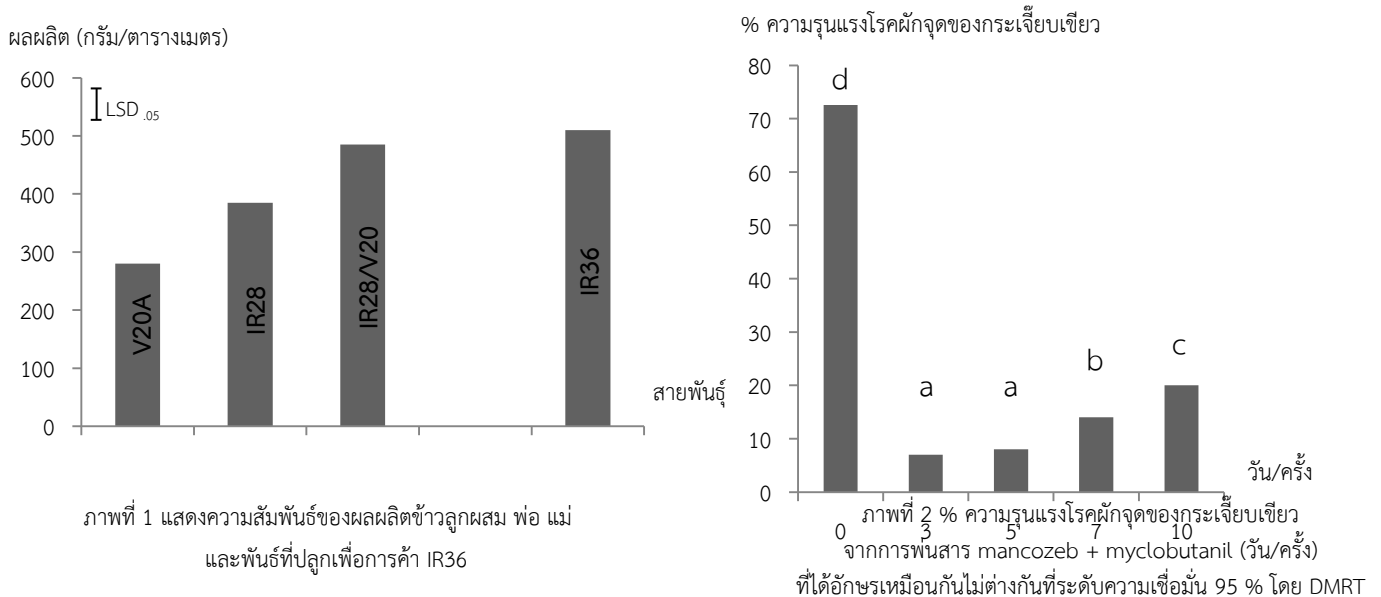
CV. (a) = 9.6 %

CV. (b) = 8.0 %

- (1) ผลผลิตข้าวระหว่างค่าเฉลี่ยของพันธุ์ หรือระหว่างค่าเฉลี่ยของปุ๋ย ที่ตามหลังด้วยตัวอักษรเหมือนกัน ไม่แตกต่างกัน โดย DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

2. การเสนอในรูปแบบภูมิแท่ง (Bar Chart) เหมาะสำหรับการทดลองที่มีจำนวนกรรมวิธีไม่มาก ใช้เพื่อเน้นความแตกต่างที่เด่นระหว่างกรรมวิธี เปรียบเทียบกรรมวิธีโดย

- ใช้ค่า LSD ให้ขีดเส้นแสดงขนาดของ  $LSD_{.05}$  (ภาพที่ 1)
- ใช้ค่า DMRT ให้เขียนอักษรเหนือแท่งของแต่ละกรรมวิธี (ภาพที่ 2)



3. การเสนอสมการ เช่น การทดลองใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตราต่างๆ ข้อมูลที่นำมาคำนวณสมการต้องใส่  $P_2O_5$  และ  $K_2O$  เท่ากันทุกกรรมวิธี เช่น

$$\hat{Y} = 712 + 14.45^* x (r^2 = 0.95^{**})$$

$$\hat{Y} = 663 + 21.49^{**} x - 0.64^{**} x^2 (R^2 = 0.99^{**})$$

- ค่าสัมประสิทธิ์ (coefficient) ของ  $x$ ,  $x^2$  และค่า  $r$ ,  $R^2$  ให้ใส่เครื่องหมายแสดงค่าทดสอบ \* หรือ \*\* ด้วย
- $Y$  ต้องเขียน  $\hat{Y}$  เพราะเป็นค่าประมาณ

$$[ \text{เช่น สมการเส้นตรง : } Y = a + bX + e$$

$a$  คือจุดตัดของเส้นตรงบนแกน  $Y$

$b$  คือความชันของเส้น

$e$  คือความคลาดเคลื่อนสุ่ม

ให้  $Y - e$  เป็น  $\hat{Y}$  หมายถึงค่าประมาณของ  $Y$

$$\therefore \hat{Y} = a + bX ]$$

- กรณีสมการเส้นโค้ง ควรคำนวณค่า  $N_{opt}$  ที่ให้ผลผลิตสูงสุดด้วย

### เอกสารประกอบการเขียน

การเสนอผลการทดลองทางด้านเกษตร 2539 ฝ่ายวิชาการสถิติ กองแผนงานและวิชาการ กรมวิชาการเกษตร 48 หน้า  
 เทคนิคทางสถิติในการปฏิบัติงานวิจัยเกษตร 2558 กลุ่มวิจัยและวิเคราะห์ทางสถิติงานวิจัยเกษตร กองแผนงานและ  
 วิชาการ กรมวิชาการเกษตร 50 หน้า

Gomez, E. A. and A. A. Gomez. 1984 Statistical Procedures for Agricultural Research . (2<sup>nd</sup> Ed.) John Wiley and Sons, Inc. USA. (pp 680)