

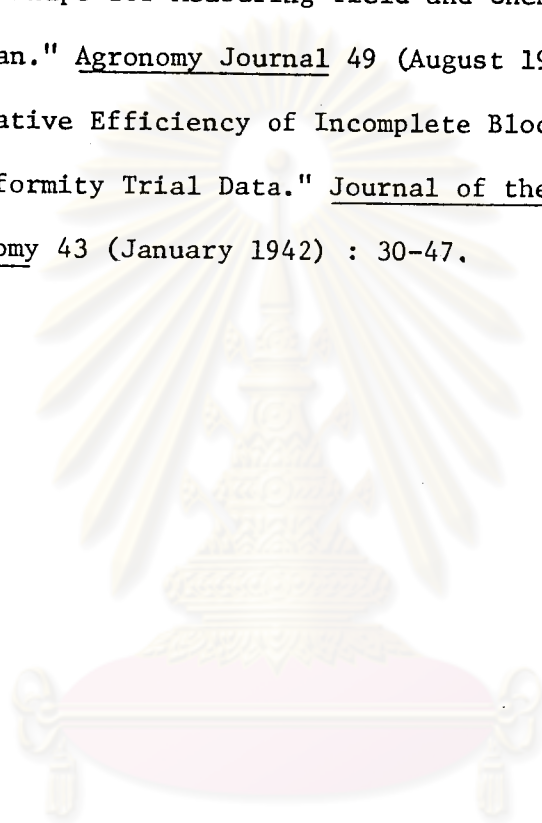
เอกสารอ้างอิง

- เจริญ จันทลักษณ์. สถิติวิเคราะห์และวางแผนงานวิจัย. พิมพ์ครั้งที่ 3. กรุงเทพมหานคร : สำนักพิมพ์ไทยวัฒนาพานิช, 2523.
- สง่า ควงรัตน์, ปรีชา เวสโกสิทธิ์ และ ฉलय บุญวิทย์. "การศึกษาหาขนาดและรูปร่างของแปลงทดลองที่เหมาะสมรวมทั้งเทคนิคการวางแผนงานทดลองข้าว." ใน รายงานการประชุมทางวิชาการเกษตรศาสตร์และชีววิทยา สาขาพืช ครั้งที่ 10, หน้า 55-69. กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการเกษตร, 2514.
- สุนันทา เวสสุรีย์ และคนอื่น ๆ. "การศึกษาหาขนาดและรูปร่างแปลงทดลองที่เหมาะสมของข้าวโพค-ข้าวฟ่าง." กรุงเทพมหานคร : กรมวิชาการเกษตร, 2524. (อัดสำเนา)
- Brim, C.A., and Mason, D.D. "Estimates of Optimum Plot Size for Soybean Yield Trials." Agronomy Journal 51 (March 1959) : 331-334.
- Cochran, W.G., and Cox, G.M. Experimental Design. 2nd. ed. New York : John Wiley and Sons, 1950.
- Cochran, W.G. "Lattice Designs for Wheat Variety Trials." Journal of the American Society of Agronomy 33 (April 1941) : 351-360.
- Draper, N.R., and Smith, F.H. Applied Regression Analysis. New York : John Wiley and Sons, 1966.
- Day, J.W. "The Relation of Size, Shape and Number of Replications of Plots to Probable Error in Field Experiments." Journal of the American Society of Agronomy 12 (January 1920) : 100-106, cited by LeClarg, E.L. ; Leonard, W.H. ; and Clark, A.G. Field Plot Technique. 2nd. ed. Minneapolis : Burgess Publishing, 1966.
- Duangratana, S., and Gomez, K.A. "Plot Size and Shape for Rice Field Experiments in Thailand." Thai Journal of Agricultural Science 5 (August 1972) : 301-312.

- Elliott, F.C. ; Darroch, J.G. ; and Wang, H.L. "Uniformity Trials with Spring Wheat." Agronomy Journal 44 (September 1952) : 524-528.
- Gomez, K.A., and Gomez, A.A. Statistical Procedures for Agricultural Research with Emphasis on Rice. Los Banos : International Rice Research Institute, 1976.
- Gomez, K.A., and Alicbusan, R.C. "Estimation on Optimum Plot Size from Rice Uniformity Data." The Phillipine Agriculturist 52 (August 1969) : 578-585.
- Gopani, D.D. ; Kabaria, M.M. ; and Vaishnani, N.L. "Size and Shape of Plots in Field Experiments on Groundnut." The Indian Journal of Agricultural Science 40 (November 1970) : 1004-1010.
- Hatheway, W.H., and Williams, E.J. "Efficient Estimation of the Relationship Between Plot Size and the Variability of Crop Yields." Biometric 14 (June 1958) : 207-222.
- Hodnett, G.E. "A Uniformity Trial on Groundnuts." Journal of Agricultural Science 43 (March 1953) : 323-328.
- Johnson, I.J., and Murphy, H.C. "Lattice and Lattice Square Designs with Oat Uniformity Data and in Variety Trials." Journal of the American Society of Agronomy 35 (April 1943) : 291-305.
- Keller, K.R. "Uniformity Trials on Hops, Humulus Lupulus L., for Increasing the Precision of Field Experiments." Agronomy Journal 41 (August 1949) : 389-392.
- Koch, E.J., and Rigney, J.A. "A Method of Estimating Optimum Plot Size from Experimental Data." Agronomy Journal 43 (January 1951) : 12-21.

- LeClarg, E.L. ; Leonard, W.H. ; and Clark, A.G. Field Plot Technique.
2nd. ed. Minneapolis : Burgrass Publishing, 1966.
- Lessman, K.J., and Atkins, R.E. "Optimum Plot Size and Relative Efficiency of Lattice Designs for Grain Sorghum Yield Tests." Crop Science 3 (November-December 1963) : 477-481.
- Li, H.W. ; Meng, C.J. ; and Liu, T.N. "Field Results in a Millet Breeding Experiments." Journal of the American Society of Agronomy 28 (January 1936) : 1-15.
- Steel, Robert G.D., and Torrie, J.H. Principles and Procedures of Statistics. New York : McGraw-Hill Book Co., 1960.
- Shanker, K. ; Lal, M.S. ; and Goswani, U. "Size and Shape of Plots and Blocks in Yield Trials of Soybean (*Glycine max* (L.) Merr.)." The Indian Journal of Agricultural Science 42 (October 1972) : 901-904.
- Smith, H.F. "An Empirical Law Describing Heterogeneity in the Yields of Agricultural Crops." Journal of Agricultural Science 28 (January 1938) : 1-28.
- Sreenath, P.R. "Size and Shape of Plots and Blocks in Field Trials with 'MP Chari' Sorghum (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)." The Indian Journal of Agricultural Science 43 (February 1973) : 110-112.
- Stephens, J.C., and Vinall, H.V. "Experimental Methods and Probable Error in Field Experiments with sorghum." Journal of Agricultural Research 37 (November 1928) : 629-646, cited by Lessman, K.J., and Atkins, R.E. "Optimum Plot Size and Relative Efficiency of Lattice Designs for Grain Sorghum Yield Tests." Crop Science 3 (November-December 1963) : 477-481.

- Swanson, A.F. "Variability of Grain Sorghum Yields as Influenced by Size, Shape and Number of Plats." Journal of the American Society of Agronomy 22 (October 1930) : 833-838.
- Weber, C.R., and Horner, T.W. "Estimates of Cost and Optimum Plot Size and Shape for Measuring Yield and Chemical Characters in Soybean." Agronomy Journal 49 (August 1957) : 444-449.
- Zuber, M.S. "Relative Efficiency of Incomplete Block designs Using Corn Uniformity Trial Data." Journal of the American Society of Agronomy 43 (January 1942) : 30-47.



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาคผนวก ก.

ขั้นตอนต่าง ๆ ในงานทดลองข้าวฟ่าง

1. การเตรียมดิน

1.1 ไถ ใช้รถไถตะไคนแปลง 1 ครั้ง ตากดินไว้ประมาณ 1-2 วัน ใส่ปุ๋ย และไถพรวนอีกครั้งหนึ่ง เพื่อให้ดินร่วนเป็นก้อนเล็กพอเหมาะ มีความอ่อนตัวพอที่จะห่อหุ้ม เมล็ดข้าวฟ่างให้ได้รับความชุ่มชื้นอยู่เสมอ และป้องกันศัตรูทำลายเมล็ด เช่น นกและหนู นอกจากนี้ยัง เป็นการกำจัดวัชพืชในดินอีกด้วย

1.2 ยกร่อง ใช้รถยกร่องดินเป็นแถวยาวตลอดความกว้างของดิน มีระยะระหว่างร่อง 75 เซนติเมตร

1.3 เบิกร่อง เบิกร่องให้เป็นแนวลึกประมาณ 3-4 นิ้วฟุต เพื่อโรย เมล็ดพันธุ์ได้เป็นแนวเดียวกัน

1.4 กำหนดเขตแปลงทดลอง แบ่งพื้นที่ทดลองที่มีการเตรียมดินแล้วออกเป็นแปลงใหญ่หรือบล็อก (Block) เพื่อความสะดวกในการปฏิบัติงาน จัดวางบล็อกเป็นคู่ มีระยะห่างกันประมาณ 1 เมตร และระยะระหว่างคู่ต่อไป ซึ่งเป็นด้านหัวบล็อกเป็น 2 เมตร ใช้เป็นทางเดินในบล็อก แบ่งออกเป็นแปลงทดลอง (plot) มีขนาด 4 แถว แถวยาว 4 เมตร ระยะระหว่างแถวเป็น 75 เซนติเมตร การกำหนดหมายเลขแปลงทดลอง เรียกเรียงลำดับ จากซ้ายไปขวา ดังแสดงในภาพที่ 1 ซึ่งแสดงถึงแผนผังของแปลงทดลองที่มีการวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ ซึ่ง

ก. มีจำนวนซ้ำ = 4

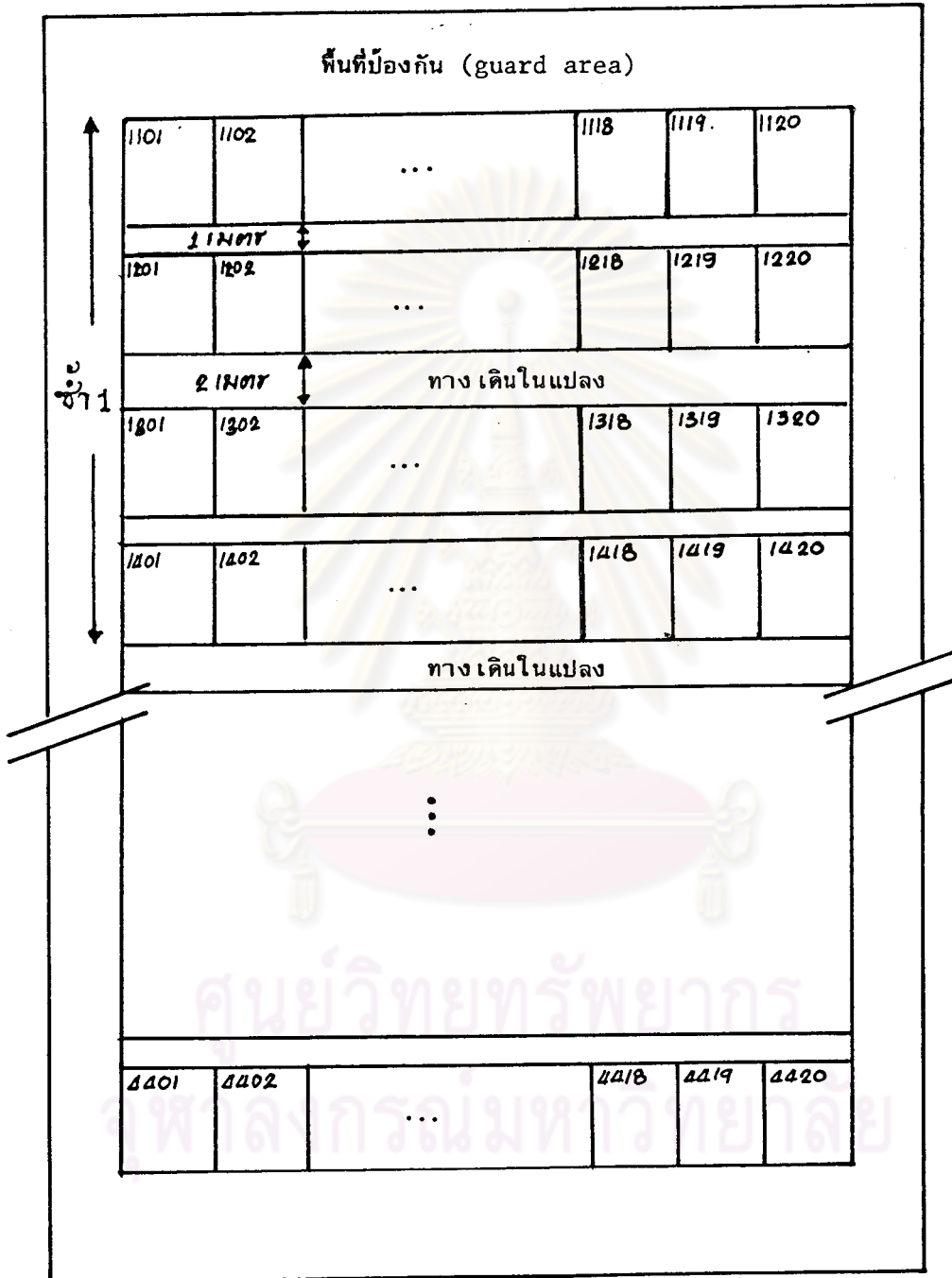
ข. มีจำนวนบล็อก = 4

ค. จำนวนทรีทเมนต์ = 20

ง. จำนวนแปลงทดลอง = 20



ภาพในภาคผนวกที่ ก.1 แสดงแผนผังพื้นที่ทดลอง



2. การเตรียม เมล็ดพันธุ์

จัดเมล็ดพันธุ์เตรียมไว้ในช่อง เพื่อใช้โรย เป็นแถว ในแปลงทดลอง ซึ่งแถวมีความยาว 4 เมตร จำนวนเมล็ดพันธุ์ที่ใช้ประมาณ 80-100 เมล็ดต่อช่อง เมล็ดพันธุ์และจำนวนช่องที่ใช้จัดตามแบบของแผนการทดลองที่กำหนด

3. การปลูก

การปลูกข้าวฟ่างใช้วิธีโรย เมล็ดพันธุ์ที่เตรียมไว้บนร่องที่เซาะแล้ว ให้มีความกระจายของเมล็ดสม่ำเสมอทั้งแถวแล้วกลบ โดยปกติจะปลูกพืชชนิดเดียวกัน เพื่อให้เป็นแถวคุม (Guard row) รอบ ๆ พื้นที่ทดลองอีกด้านละประมาณ 4 เมตร เพื่อป้องกันการได้เปรียบกันระหว่างพืชที่อยู่ส่วนกลางและส่วนริมของพื้นที่ทดลอง

4. การถอนแยก

เมื่อต้นข้าวฟ่างโตแข็งแรง อายุได้ประมาณ 15-20 วัน ต้องถอนต้นข้าวฟ่างที่ขึ้นเบียดใกล้กันออกให้เหลือต้นเดียว ระยะระหว่างต้นเป็น 10 เซนติเมตร โดยประมาณ ในแถวยาว 4 เมตร ในแปลงทดลองจะมีต้นข้าวฟ่างประมาณ 40 ต้น

5. การบำรุงดิน

ใช้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์สูตร 16-20-0 ปริมาณ 100 กิโลกรัมต่อไร่ ใส่ให้สม่ำเสมอเมื่อมีการเตรียมดิน

การให้น้ำ ใช้หัวฉีดหมุน (Sprinkler) ในระยะที่ต้นข้าวฟ่างยังเล็ก ทุก 10 วัน และใช้ท่อ Furrow ปล่อน้ำไปตามร่องอีกทุก 10-15 วัน การให้น้ำบ่อยเพียงใดขึ้นอยู่กับสภาพฝนว่าตกเพียงพอหรือไม่

6. การป้องกันแมลง

แมลงเจาะยอด (Shoot fly) มักทำอันตรายต้นอ่อน ทำให้ต้นตายหรือแคระแกร็นไม่เจริญเติบโต ป้องกันโดยใช้ยาฆ่าแมลงชนิดดูดซึมตามราก คือ Furadan ชนิดเม็ด 3% โรยพร้อมเมล็ดตอนปลูก ปริมาณยาที่ใช้ประมาณ 6 กิโลกรัมต่อไร่

7. การกำจัดวัชพืช

ใช้ยาหยุดการเจริญเติบโตของหญ้า Atrazine ผสมน้ำพ่นในปริมาณ 1 กิโลกรัมต่อไร่ และมีการตายหญ้าตามร่องในระยะที่ต้นข้าวห่างยังไม่โตพอที่จะคลุมผิวดิน

8. การบันทึกข้อมูล

มีการบันทึกข้อมูลที่สำคัญได้แก่

8.1 ความแข็งแรงของต้นกล้า บันทึกเป็นคะแนนหรือตัวเลขแสดงค่า เปรียบเทียบลักษณะการเจริญเติบโตของต้นข้าวห่าง เมื่ออายุได้ 2 สัปดาห์ พิจารณาจากจำนวนต้นต่อแปลงทดลอง (plot)

คะแนน 1 แสดงว่า การเจริญเติบโตแข็งแรงสม่ำเสมอดีมาก

คะแนน 2 แสดงว่า การเจริญเติบโตแข็งแรงค่อนข้างดี

คะแนน 3 แสดงว่า การเจริญเติบโตแข็งแรงปานกลาง

คะแนน 4 แสดงว่า การเจริญเติบโตค่อนข้างเลว

คะแนน 5 แสดงว่า การเจริญเติบโตเลวและต้นอ่อนแอมาก

8.2 ร้อยละของยอดเน่า บันทึกเมื่อต้นข้าวห่างอายุได้ประมาณ 2 สัปดาห์ พิจารณาจากจำนวนต้นในแต่ละแปลงทดลอง

8.3 จำนวนต้นในแต่ละแปลงทดลอง บันทึกเมื่อ ต้นข้าวห่างอายุได้ประมาณ 40-50 วัน

8.4 วันออกดอก เป็นวันที่ ๑ ต้นข้าวห่างมีดอกบาน (ไประยะออก เกสรตัวผู้ หรือเปิดให้เห็นอับละออง เกสรตัวผู้ หรือเปิดให้เห็นเกสรตัวเมีย) ได้ประมาณครึ่งหนึ่งของจำนวนต้นทั้งหมด บันทึกเมื่อต้นข้าวห่างอายุได้ประมาณ 50-60 วัน

8.5 การเป็นโรคและแมลงทำลายต้น บันทึกเป็นคะแนนโดยพิจารณาจากความเสียหายเนื่องจากโรคและแมลง โดยคะแนน 1 แสดงว่าไม่ปรากฏความเสียหาย เรื่อยไปจนถึงคะแนน 5 แสดงว่าต้นข้าวห่างถูกทำลายเสียหายหมด บันทึกเมื่อต้นข้าวห่างอายุประมาณ 80-90 วัน

8.6 บันทึกความสูง เป็นความสูงของคันข้าวฟ่าง วัดจากพื้นดินถึงปลายรวงของคันที่เจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เป็นเซนติเมตร ใช้ค่าเฉลี่ยของความสูงจำนวน 10 คันของแต่ละแปลงทดลอง เมื่อคันข้าวฟ่างมีอายุประมาณ 80-100 วัน

8.7 จำนวนใบต่อคัน นับเมื่อคันข้าวฟ่างออกช่อแล้ว หรือเมื่อมีอายุได้ 80-100 วัน ใช้ค่าเฉลี่ยจากจำนวน 10 คัน ในแต่ละแปลงทดลอง

8.8 จำนวนคันที่จะเก็บเกี่ยว เป็นจำนวนคันเฉพาะในส่วนที่จะเก็บเกี่ยว คือ 2 แถวกลางในแปลงทดลอง นับก่อนเก็บเกี่ยวประมาณ 7 วัน

8.9 นับจำนวนคันหักล้ม เป็นร้อยละ หรือสัดส่วน หรือจำนวนคันในแต่ละแปลงที่เอียงจากแนวตั้งเกินกว่า 45 องศา และจำนวนคันที่หักนับรวมกันจากจำนวนคันทั้งหมด ตรวจนับ เมื่อคันข้าวฟ่างอายุได้ประมาณ 90-100 วัน

8.10 ความเสียหายจากนก เป็นคะแนน เปรียบเทียบความเสียหายอันเกิดจากการทำลายของนก โดยใช้คะแนนจาก 1 ถึง 5 ตามลำดับความเสียหายในแต่ละแปลงทดลอง นับเมื่อข้าวฟ่างอายุได้ประมาณ 90-100 วัน

9. การเก็บเกี่ยว

เมื่อคันข้าวฟ่างแก่ ช่อรวงแห้งพอเหมาะ อายุประมาณ 100-120 วัน ตัดเฉพาะช่อรวงของ 2 แถวกลางแถวริมไม่ต้องเก็บผลผลิตมาใช้ในการวิเคราะห์ เมื่อตัดช่อบรรจุถุง แยกแต่ละแปลงแล้ว นำไปตากให้แห้ง เพื่อความสะดวกในการสี กระเทาะเมล็ด ซึ่งน้ำหนักเป็นกรัม วัดความชื้น และปรับน้ำหนักตามความชื้นมาตรฐานที่ 12%

10. การวิเคราะห์ผลทางสถิติและสรุปผลการทดลอง

ภาคผนวก ข.

การประมาณค่าดัชนีความผันแปรของดิน

ลำดับที่	$\log x_i$ (X)	ศูนย์วิจัยข้าวโพด-ข้าวฟ่างแห่งชาติ $\log V_{x_i} = Y_1$	สถานีทดลองพืชไร้ตากฟ้า $\log V_{x_i} = Y_2$
1	0	3.7646	3.6313
2	0.3010	3.6177	3.4151
3	0.4771	3.5444	3.3248
4	0.6021	3.5024	3.2415
5	0.7782	3.4414	3.1676
6	0.9031	3.3972	3.1025
7	0.9542	3.4222	3.0851
8	1.0792	3.3469	3.0391
9	1.2041	3.3029	3.9861
10	1.2553	3.3304	2.9839
11	1.3802	3.2429	2.9270
12	1.5052	3.2368	2.8668
13	1.5563	3.2212	2.8754
14	1.6812	3.1456	2.8199
15	1.8062	3.0922	2.7713
16	1.8573	3.1057	2.7772
17	1.9823	3.0049	2.6891
18	2.1072	2.9705	2.6392
19	2.1584	3.0052	2.6484
20	2.2833	2.9043	2.5688

จากข้อมูลในตาราง ได้ค่าตัวเลขต่าง ๆ ดังนี้

$$\Sigma X = 25.8718$$

$$\Sigma (X - \bar{X})^2 = 8.1079$$

$$\Sigma Y_1 = 65.5992$$

$$\Sigma Y_2 = 59.5598$$

$$\Sigma(X-\bar{X})(Y_1-\bar{Y}_1) = -2.8526$$

$$\Sigma(X-\bar{X})(Y_2-\bar{Y}_2) = -3.4411$$

ค่าดัชนีความผันแปรของดินประมาณได้จาก

$$b = \frac{\Sigma(X-\bar{X})(Y-\bar{Y})}{\Sigma(X-\bar{X})^2}$$

ดัชนีความผันแปรของดินที่ศูนย์วิจัยข้าวโพด-ข้าวฟ่างแห่งชาติมีค่า เท่ากับ

$$b = \frac{-2.8526}{8.1079}$$

$$= -0.3518$$

และดัชนีความผันแปรของดินที่สถานีทดลองตากฟ้ามีค่า เท่ากับ

$$b = \frac{-3.4411}{8.1079}$$

$$= -0.4244$$

นำค่าดัชนีความผันแปรของดินประมาณจากสถานที่ทดลองสองแห่งมาทดสอบว่ามีค่า
เท่ากันหรือไม่ โดยใช้ t-test เมื่อ $b_1 = -0.3518$ และ $b_2 = -0.4244$

$$t = \frac{|0.3518 - 0.4244|}{0.0149}$$

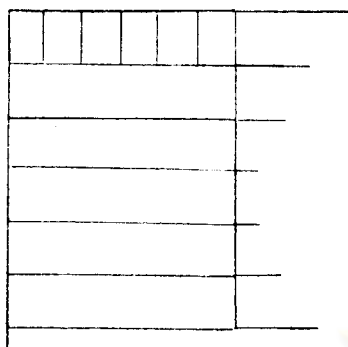
$$t = 4.873^{**} \quad \text{โดย } df. = 36$$

จากตารางการกระจายแบบ t

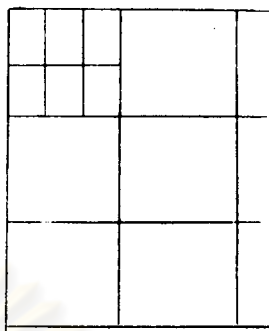
$$t_{.05, 40} = 2.021$$

$$t_{.01, 40} = 2.704$$

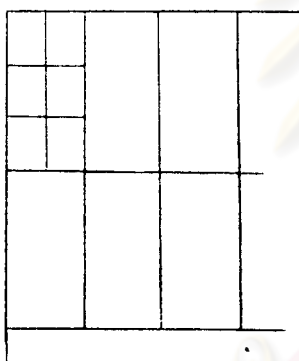
ซึ่งสรุปได้ว่าค่าดัชนีความผันแปรของดินของพื้นที่ทดลองทั้งสองแห่งมีความแตกต่างกัน
ทางมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 99%



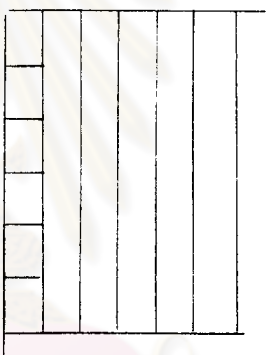
(1) ก. 6x1 หน่วยทดลอง



(1) ข. 3x2 หน่วยทดลอง



(1) ค. 2x3 หน่วยทดลอง



(1) ง. 1x6 หน่วยทดลอง



หน่วยทดลอง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ภาพภาคผนวกที่ 1 แสดงการรวมหน่วยทดลองที่ติดต่อกันให้เป็นแปลงทดลองขนาด 6 หน่วยทดลอง

บล็อก 1				2	3
1	2	3	4		
4				5	6
7				8	9
10				11	12

(2) ก. 4x1 แปลงทดลอง

บล็อก 1		2	3	4	5	6
1	2					
3	4					
7	8	9	10	11	12	

(2) ข. 2x2 แปลงทดลอง

บล็อก 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12

1												
2												
3												
4												

(2) ค. 1x4 แปลงทดลอง

แปลงทดลอง

ภาพภาคผนวกที่ 2 แสดงการแบ่งพื้นที่ออกเป็นบล็อกรูปร่างต่าง ๆ

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางภาคผนวกที่ 1 แสดงค่าความแปรปรวนระหว่างแปลงทดลอง เมื่อแปลงทดลองมี
ขนาดและรูปร่างต่าง ๆ กัน ศูนย์วิจัยข้าวโพด-ข้าวฟ่างแห่งชาติ

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
1	0.75×1.0	2,304	5,816
2	1.5 ×1.0	1,152	16,053
	0.75×2.0		17,119
3	2.25×1.0	768	30,507
	0.75×3.0		32,543
4	3.0 ×1.0	576	48,767
	1.5 ×2.0		50,832
	0.75×4.0		53,017
6	4.5 ×1.0	384	92,045
	2.25×2.0		130,535
	1.5 ×3.0		102,350
	0.75×6.0		99,994
8	6.0 ×1.0	288	149,054
	3.0 ×2.0		168,269
	1.5 ×4.0		167,823
	0.75×8.0		153,814
9	2.25×3.0	256	214,123
12	9.0 ×1.0	192	282,592
	4.5 ×2.0		330,503
	3.3 ×3.0		347,514
	2.25×4.0		353,385
	1.5 ×6.0		324,401
	0.75×12.0		281,907
16	12.0×1.0	144	437,492
	6.0 ×2.0		540,304
	3.0 ×4.0		582,689
	1.5 ×8.0		496,591

ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
18	4.5 × 3.0	128	689,460
	2.25×6.0		697,055
24	18.0×1.0	96	788,627
	9.0 × 2.0		1,050,972
	6.0 × 3.0		1,143,309
	4.5 × 4.0		1,159,892
	3.0 × 6.0		1,146,816
	2.25×8.0		1,047,494
	1.5 × 12.0		900,723
	0.75×24.0		823,595
32	24.0×1.0	72	886,480
	12.0×2.0		1,653,045
	6.0 × 4.0		1,907,732
	3.0 × 8.0		1,738,431
36	9.0 × 3.0	64	2,243,444
	4.5 × 6.0		2,286,605
	2.25×12.0		1,940,295
48	36.0×1.0	48	2,089,712
	18.0×2.0		3,065,242
	12.0×3.0		3,509,466
	9.0 × 4.0		3,804,331
	6.0 × 6.0		3,834,208
	4.5 × 8.0		3,537,006
	3.0 × 12.0		3,232,967
	1.5 × 24.0		2,700,482
64	24.0×2.0	36	3,348,474
	12.0×4.0		6,004,661
	6.0 × 8.0		5,840,206



ตารางภาคผนวกที่ 1 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
72	18.0×3.0	32	6,612,117
	9.0 ×6.0		7,704,376
	4.5 ×12.0		6,428,513
	2.25×24.0		5,704,146
96	72.0×1.0	24	3,610,514
	36.0×2.0		8,178,067
	24.0×3.0		8,628,471
	18.0×4.0		11,349,550
	12.0×6.0		12,465,258
	9.0 ×8.0		11,609,284
	6.0 ×12.0		10,635,033
	3.0 ×24.0		9,882,095
128	24.0×4.0	18	11,590,723
	12.0×8.0		19,023,328
144	36.0×3.0	16	18,288,594
	18.0×6.0		23,682,106
	9.0 ×12.0		22,035,797
	4.5 ×24.0		19,936,892
192	72.0×2.0	12	14,331,371
	36.0×4.0		30,685,322
	12.0×6.0		22,759,173
	18.0×8.0		37,506,791
	12.0×12.0		35,235,480
	6.0 ×24.0		36,902,796

ตารางภาคผนวกที่ 2 แสดงค่าความแปรปรวนระหว่างแปลงทดลอง เมื่อแปลงทดลองมี
ขนาดและรูปร่างต่าง ๆ สถานีทดลองดากฟ้า

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
1	0.75×1.0	2,304	4,279
2	1.5 ×1.0	1,152	10,399
	0.75×2.0		10,405
3	2.25×1.0	768	19,314
	0.75×3.0		18,709
4	3.0 ×1.0	576	28,895
	1.5 ×2.0		26,727
	0.75×4.0		28,076
6	4.5 ×1.0	384	55,073
	2.25×2.0		51,669
	1.5 ×3.0		50,854
	0.75×6.0		54,233
8	6.0 ×1.0	288	85,760
	3.0 ×2.0		80,652
	1.5 ×4.0		78,321
	0.75×8.0		79,404
9	2.25×3.0	256	98,583
12	9.0 ×1.0	192	155,256
	4.5 ×2.0		161,603
	3.0 ×3.0		158,568
	2.25×4.0		154,495
	1.5 ×6.0		151,920
	0.75×12.0		163,531
16	12.0×1.0	144	263,929
	6.0 ×2.0		254,928
	3.0 ×4.0		246,625
	1.5 ×8.0		226,289

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
18	4.5 × 3.0	128	325,489
	2.25×6.0		298,911
24	18.0×1.0	96	458,918
	9.0 × 2.0		474,538
	6.0 × 3.0		516,353
	4.5 × 4.0		524,048
	3.0 × 6.0		485,859
	2.25×8.0		441,781
	1.5 × 12.0		472,552
	0.75×24.0		520,689
32	24.0×1.0	72	619,905
	12.0×2.0		851,376
	6.0 × 4.0		833,129
	3.0 × 8.0		709,443
36	9.0 × 3.0	64	960,673
	4.5 × 6.0		1,032,248
	2.25×12.0		925,160
48	36.0×1.0	48	1,121,432
	18.0×2.0		1,506,592
	12.0×3.0		1,759,926
	9.0 × 4.0		1,542,957
	6.0 × 6.0		1,644,417
	4.5 × 8.0		1,539,861
	3.0 × 12.0		1,502,490
	1.5 × 24.0		1,558,070
64	24.0×2.0	36	2,016,407
	12.0×4.0		2,834,294
	6.0 × 8.0		2,406,760

ตารางภาคผนวกที่ 2 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง			
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	จำนวน แปลงทดลอง	ความแปรปรวนระหว่าง แปลงทดลอง
72	18.0×3.0	32	3,076,317
	9.0 ×6.0		3,026,304
	4.5 ×12.0		3,241,740
	2.25×24.0		3,121,417
96	72.0×1.0	24	3,395,970
	36.0×2.0		3,510,505
	24.0×3.0		3,936,202
	18.0×4.0		4,838,927
	12.0×6.0		5,628,667
	9.0 ×8.0		4,339,401
	6.0 ×12.0		5,161,498
	3.0 ×24.0		5,208,798
128	24.0×4.0	18	6,079,195
	12.0×8.0		8,199,183
144	36.0×3.0	16	6,835,017
	18.0×6.0		9,546,970
	9.0 ×12.0		9,136,168
	4.5 ×24.0		11,392,364
192	7.2 ×2.0	12	11,657,406
	36.0×4.0		10,113,950
	12.0×6.0		11,015,666
	18.0×8.0		12,964,094
	12.0×12.0		18,095,841
	6.0 ×24.0		18,111,894

ตารางภาคผนวกที่ 3 แสดงค่าความแปรปรวนต่อหน่วยทดลองและสัมประสิทธิ์ความแปรผัน
ของแปลงทดลองขนาดและรูปร่างต่าง ๆ ศูนย์วิจัยข้าวโพด-ข้าวฟ่าง
แห่งชาติ

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง					
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
1	0.75×1.0	5,816	5,816	56.07	56.07
2	1.5 ×1.0	4,013	4,147	46.58	
	0.75×2.0	4,280		48.10	
3	2.25×1.0	3,390	3,503	42.80	
	0.75×1.0	3,616		44.21	
4	3.0 ×1.0	3,048	3,180	40.59	
	1.5 ×2.0	3,177		41.44	
	0.75×4.0	3,314		42.33	
6	4.5 ×1.0	2,557	2,763	37.17	
	2.25×2.0	2,876		39.43	
	1.5 ×3.0	2,843		39.20	
	0.75×6.0	2,778		38.75	
8	6.0 ×1.0	2,329	2,496	35.48	
	3.0 ×2.0	2,629		37.70	
	1.5 ×4.0	2,622		37.65	
	0.75×8.0	2,403		36.04	
9	2.25×3.0	2,644	2,644	37.80	37.80
12	9.0 ×1.0	1,926	2,223	32.57	
	4.5 ×2.0	2,295		35.22	
	3.0 ×3.0	2,413		36.12	
	2.25×4.0	2,454		36.42	
	1.5 ×6.0	2,253		34.89	
	0.75×12.0	1,958		32.53	

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง					
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
16	12.0×1.0	1,709	2,009	30.39	32.91
	6.0 ×2.0	2,111		33.78	
	3.0 ×4.0	2,276		35.07	
	1.5 ×8.0	1,940		32.38	
18	4.5 ×3.0	2,128	2,140	33.91	34.01
	2.25×6.0	2,151		34.10	
24	18.0×1.0	1,369	1,749	27.20	30.67
	9.0 ×2.0	1,825		31.40	
	6.0 ×3.0	1,985		32.75	
	4.5 ×4.0	2,014		32.99	
	3.0 ×6.0	1,991		32.80	
	2.25×8.0	1,819		31.35	
	1.5 ×12.0	1,564		29.07	
	0.75×24.0	1,430		27.80	
32	24.0×1.0	865	1,725	21.63	28.30
	12.0×2.0	1,614		29.54	
	6.0 ×4.0	1,863		31.73	
	3.0 ×8.0	1,698		30.29	
36	9.0 ×3.0	1,731	1,664	30.59	29.97
	4.5 ×6.0	1,764		30.88	
	2.25×12.0	1,497		28.45	
48	36.0×1.0	907	1,398	22.41	27.41
	18.0×2.0	1,330		26.81	
	12.0×3.0	1,523		28.69	
	9.0 ×4.0	1,651		29.87	
	6.0 ×6.0	1,664		29.99	
	4.5 ×8.0	1,535		28.80	
	3.0 ×12.0	1,403		27.54	
	1.5 ×24.0	1,173		25.17	

ตารางภาคผนวกที่ 3 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง

จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
64	24.0×2.0	818	1,236	21.02	25.64
	12.0×4.0	1,466		28.15	
	6.0 ×8.0	1,426		27.76	
72	18.0×3.0	1,276	1,276	26.26	26.22
	9.0 ×6.0	1,486		28.34	
	4.5 ×12.0	1,240		25.89	
	2.25×24.0	1,100		24.39	
96	72.0×1.0	392	1,011	14.55	23.05
	36.0×2.0	887		21.90	
	24.0×3.0	741		20.01	
	18.0×4.0	1,232		25.80	
	12.0×6.0	1,353		27.04	
	9.0 ×8.0	1,260		26.09	
	6.0 ×12.0	1,154		24.07	
128	24.0×4.0	707	934	19.55	22.30
	12.0×8.0	1,161		25.05	
144	36.0×3.0	882	1,012	21.83	23.36
	18.0×6.0	1,142		24.84	
	9.0 ×12.0	1,063		23.96	
	4.5 ×24.0	962		22.79	
192	72.0×2.0	389	802	14.49	20.57
	36.0×4.0	832		21.21	
	24.0×6.0	617		18.26	
	18.0×8.0	1,017		23.45	
	12.0×12.0	996		22.73	
	6.0 ×24.0	1,001		23.26	

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงค่าความแปรปรวนต่อหน่วยทดลองและสัมประสิทธิ์ความแปรผัน
ของแปลงทดลองขนาดและรูปร่างต่าง ๆ สถานีทดลองตากฟ้า

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง					
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
1	0.75×1.0	4,279	4,279	30.61	30.61
2	1.5 ×1.0	2,600	2,600	23.86	23.87
	0.75×2.0	2,601		23.87	
3	2.25×1.0	2,149	2,112	21.68	21.51
	0.75×3.0	2,079		21.34	
4	3.0 ×1.0	1,806	1,744	19.89	19.54
	1.5 ×2.0	1,670		19.31	
	0.75×4.0	1,575		19.60	
6	4.5 ×1.0	1,530	1,417	18.30	17.95
	2.25×2.0	1,435		17.73	
	1.5 ×3.0	1,413		17.59	
	0.75×6.0	1,506		18.16	
8	6.0 ×1.0	1,340	1,226	17.13	16.65
	3.0 ×2.0	1,260		16.61	
	1.5 ×4.0	1,224		16.37	
	0.75×8.0	1,241		16.48	
9	2.25×3.0	1,217	1,217	16.32	16.32
12	9.0 ×1.0	1,078	1,094	15.36	15.48
	4.5 ×2.0	1,122		15.68	
	3.0 ×3.0	1,101		15.53	
	2.25×4.0	1,073		15.33	
	1.5 ×6.0	1,055		15.20	
	0.75×12.0	1,136		15.77	
16	12.0×1.0	1,031	969	15.02	14.56
	6.0 ×2.0	996		14.77	
	3.0 ×4.0	963		14.52	
	1.5 ×8.0	884		13.91	

ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง					
จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
18	4.5 × 3.0	1,005	964	14.83	14.52
	2.25×6.0	923		14.21	
24	18.0×1.0	797	845	13.21	13.55
	9.0 × 2.0	824		13.43	
	6.0 × 3.0	896		14.01	
	4.5 × 4.0	910		14.11	
	3.0 × 6.0	844		13.59	
	2.25×8.0	767		12.96	
	1.5 × 12.0	820		13.04	
	0.75×24.0	904		14.07	
32	24.0×1.0	605	736	11.51	12.67
	12.0×2.0	831		13.49	
	6.0 × 4.0	814		13.35	
	3.0 × 8.0	693		12.32	
36	9.0 × 3.0	741	751	12.74	12.82
	4.5 × 6.0	797		13.21	
	2.25×12.0	714		12.50	
48	36.0×1.0	487	661	10.32	12.01
	18.0×2.0	654		11.96	
	12.0×3.0	764		12.93	
	9.0 × 4.0	670		12.11	
	6.0 × 6.0	714		12.50	
	4.5 × 8.0	668		12.10	
	3.0 × 12.0	652		11.95	
	1.5 × 24.0	676		12.17	
64	24.0×2.0	492	591	10.38	11.34
	12.0×4.0	692		12.31	
	6.0 × 8.0	588		11.43	



ตารางภาคผนวกที่ 4 (ต่อ)

ขนาดและรูปร่างของแปลงทดลอง

จำนวน หน่วยทดลอง	กว้าง×ยาว (เมตร×เมตร)	ความแปรปรวนต่อ หน่วยทดลอง	เฉลี่ย	สัมประสิทธิ์ความ แปรผัน (%)	เฉลี่ย
72	18.0×3.0	583	599	11.40	11.47
	9.0 ×6.0	584		11.30	
	4.5 ×12.0	625		11.70	
	2.25×24.0	602		11.48	
96	72.0×1.0	369	489	8.93	10.30
	36.0×2.0	381		9.13	
	24.0×3.0	427		9.67	
	18.0×4.0	525		10.72	
	12.0×6.0	611		11.56	
	9.0 ×8.0	471		10.15	
	6.0 ×12.0	560		11.07	
	3.0 ×24.0	565		11.12	
128	24.0×4.0	371	436	9.01	9.74
	12.0×8.0	500		10.47	
144	36.0×3.0	330	445	8.49	9.83
	18.0×6.0	460		10.04	
	9.0 ×12.0	441		9.82	
	4.5 ×24.0	549		10.97	
192	72.0×2.0	316	371	8.32	10.67
	36.0×4.0	274		7.75	
	24.0×6.0	299		8.09	
	18.0×8.0	352		8.77	
	12.0×12.0	491		10.37	
	6.0 ×24.0	491		10.37	

ตารางภาคผนวกที่ 5 คชณีความผันแปรของดินที่ปรับแล้ว (Adjusted b)

b ที่คำนวณได้	Adjusted b เมื่อ x/n มีค่าระหว่าง	
	0.001-0.01	0.01-0.1
1.0	1.000	1.000
0.8	0.804	0.822
0.7	0.710	0.738
0.6	0.617	0.656
0.5	0.528	0.578
0.4	0.443	0.504
0.35	0.403	0.469
0.3	0.364	0.434
0.25	0.326	0.402
0.2	0.291	0.371
0.15	0.257	0.343
0.1	0.226	0.312

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประวัติการศึกษา

นางสาว เบญจพร นรินาทกุล สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (สถิติ) จากมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2521 และ เข้าศึกษาในภาควิชาสถิติ คณะพาณิชยศาสตร์และการบัญชี จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ปีการศึกษา 2522



ศูนย์วิทยพัชการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย