

ศูนย์บริการเอกสารวิจัยฯ

RP1978/482

Effects of time and method

Res. Prmme. No. 62/Res.Proj. No. 62/2/Rep. No. 12

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

อิทธิพลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตของมันต์ I

โดย
ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล
เกษร โปราณานนท์
ลักขณา พงศ์พงษ์

สวป., กรุงเทพฯ 2521
ไม่พิมพ์เผยแพร่

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย

แผนการวิจัยที่ 62
การส่งเสริมการผลิตน้ำมัน

โครงการวิจัยที่ 62/2
การศึกษาค้นการเกษตร

รายงานฉบับที่ 12
อิทธิพลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตของมัน I

โดย
ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล
เกษร ไปราณนท์
ลักษณ์ พงศ์พจน์

สวป., กรุงเทพฯ 2521

EFFECTS OF TIME AND METHOD OF FERTILIZER APPLICATION
ON MINT (Mentha arvensis L.) YIELD I

By Songkiet Visutti pitakul, Kesorn Porananond
and Lakana Fongpangan

ABSTRACT

A field experiment was conducted to study the effects of time and method of fertilizer application on mint plant at Nan Province during the period December 1976 - May 1977. The fertilizers applied was a mixture of ammonium sulphate, double superphosphate and potassium sulphate at the rate of 15 N, 5 P₂O₅ and 10 K₂O kg/rai* respectively. A factorial design was used. The treatments included three application times: a) single application, all fertilizers were applied before planting, b) two split applications, before planting and after first harvest, c) four split applications, before planting and 1,2,3 months after the first application. Methods of application were a) broadcasting and b) band application.

Results on mint yields revealed that four split application gave the highest fresh and dry weight while two split and single application gave the similar results. Results from the experiment further showed that methods of application had no effect on mint yields neither at the first nor second harvest.

* 1 rai = 1,600 m².

อิทธิพลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตของมันต์ I

โดย ทรงเกียรติ วิสุทธิพิทักษ์กุล*, เกษร ไปราณานนท์* และ ลักขณา พงศ์พงษ์*

บทคัดย่อ

ได้ทำการทดลองผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมันต์ที่จังหวัดน่าน ระหว่าง ธันวาคม 2519 ถึง พฤษภาคม 2520 โดยใส่ปุ๋ยแอมโมเนียมซัลเฟต, คับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโปตัสเซียมซัลเฟต ในอัตรา 15, 5 และ 10 N-P₂O₅-K₂O กก./ไร่ ตามลำดับ. ได้วางแผนการทดลองแบบ Factorial Design ซึ่งประกอบด้วยเวลาใส่ปุ๋ย 3 วิธีการ คือ: 1) ใส่ปุ๋ยทั้งหมดก่อนปลูก, 2) แบ่งใส่ 2 ครั้ง คือก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, 3) แบ่งใส่ 4 ครั้ง คือก่อนปลูกและหลังจากนั้นทุกเดือน. วิธีใส่ปุ๋ยมี 2 วิธีการ คือ การหว่านและการโรยเป็นแถว.

ผลของการทดลองปรากฏว่า เวลาในการใส่ปุ๋ยมีผลทำให้หน้าหนักสคและหน้าหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ, กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยโดยแบ่งใส่เป็น 4 ครั้ง ให้ผลดีที่สุด. สำหรับการแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้งและครั้งเดียวให้ผลผลิตใกล้เคียงกัน.

ผลของวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตของมันต์นั้นปรากฏว่า วิธีใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้หน้าหนักสค, หน้าหนักแห้ง, เปอร์เซ็นต์น้ำมัน หรือปริมาณน้ำมันมันต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด.

คำนำ

พืชแต่ละชนิดต้องการวิธีปลูกต่าง ๆ กัน, บางทีปลูกเป็นแถว บางทีปลูกโดยวิธีหว่าน และโดยวิธีอื่น ๆ อีก, ดังนั้นการใส่ปุ๋ยให้แก่พืชเหล่านั้นย่อมมีวิธีไม่เหมือนกัน. วัตถุประสงค์ของการเลือกวิธีใส่ปุ๋ยก็เพื่อต้องการให้พืชได้ใช้ประโยชน์จากปุ๋ยเพื่อการเจริญเติบโตดีที่สุด. การที่พืชจะใช้ประโยชน์จากปุ๋ยอย่างมีประสิทธิภาพเพียงใดนั้น นอกจากจะขึ้นอยู่กับอัตราปุ๋ยแล้วยังขึ้นอยู่กับวิธีการใส่ปุ๋ยด้วย. วิธีที่จะใส่ปุ๋ยให้ได้ผลดีคือปุ๋ยจะต้องอยู่ในบริเวณที่รากพืชจะไปถึงได้อย่างรวดเร็ว, และในเวลาเดียวกันก็ไม่ทำอันตรายให้แก่รากเนื่องจากปุ๋ยนั้นเข้มข้นเกินไป (Tisdale and Nelson 1975).

* ฝ่ายวิจัยเกษตร, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์ประยุกต์แห่งประเทศไทย.

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ Factorial Design ประกอบด้วย 4 ซ้ำ, แต่ละซ้ำมี 2 ปัจจัย (factor) คือ 1) เวลาใส่ปุ๋ยซึ่งแยกเป็น 3 วิธีการ (treatment) คือ ใส่ครั้งเดียวก่อนปลูก, แบ่งใส่ 2 ครั้ง (ก่อนปลูกและหลังเก็บเกี่ยวครั้งแรก) และแบ่งใส่ 4 ครั้ง (ก่อนปลูกและหลังจากนั้นทุกเดือน); และ 2) วิธีใส่ปุ๋ยแบ่งเป็น 2 วิธีการ คือ ใส่ปุ๋ยโดยการหว่านและโรยเป็นแถว กังแสดงไว้ในตารางที่ 1.

ตารางที่ 1. ลักษณะของวิธีการ (treatment) ในการทดลอง

วิธีการ	ใส่ครั้งแรก $N-P_{2.5}-K_{2.0}$ (กก.ต่อไร่)	ใส่ครั้งที่สอง ^{1/} $N-P_{2.5}-K_{2.0}$ (กก.ต่อไร่)	ใส่ครั้งที่สาม $N-P_{2.5}-K_{2.0}$ (กก.ต่อไร่)	ใส่ครั้งที่สี่ $N-P_{2.5}-K_{2.0}$ (กก.ต่อไร่)	รวม $N-P_{2.5}-K_{2.0}$ (กก.ต่อไร่)
ใส่ครั้งเดียว หว่าน	15-5-10	-	-	-	15-5-10
ใส่ครั้งเดียว โรยเป็นแถว	15-5-10	-	-	-	15-5-10
ใส่ 2 ครั้ง หว่าน	5-2.5-5	10-2.5-5	-	-	15-5-10
ใส่ 2 ครั้ง โรยเป็นแถว	5-2.5-5	10-2.5-5	-	-	15-5-10
ใส่ 4 ครั้ง หว่าน	2.5-1.25-2.5	2.5-1.25-2.5	5-1.25-2.5	5-1.25-2.5	15-5-10
ใส่ 4 ครั้ง โรยเป็นแถว	2.5-1.25-2.5	2.5-1.25-2.5	5-1.25-2.5	5-1.25-2.5	15-5-10

^{1/}ใส่ครั้งที่ 2 หลังเก็บเกี่ยวครั้งแรก สำหรับวิธีการที่แบ่งใส่ 2 ครั้ง.

ใส่ครั้งที่ 2 หลังจากปลูก 1 เดือน สำหรับวิธีการที่แบ่งใส่ 4 ครั้ง.

การเตรียมดิน

ไถแล้วตากดินไว้ 2 สัปดาห์ จากนั้นไถซ้ำอีกครั้งหนึ่ง พรวนแล้วยกแปลงทดลองเมื่อวันที่ 20 ธันวาคม 2519.

การปลูก

ทำการปลูกมันต์ควยกล้า เมื่อวันที่ 24 ธันวาคม 2519, โดยใช้ระยะปลูก 30 x 30 ซม. แต่ละแปลงประกอบด้วย 7 แถว จากนั้นคลุมด้วยฟาง.

การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยผสมแอมโมเนียมซัลเฟต, คับเบิลซูเปอร์ฟอสเฟต และโปแตสเซียมซัลเฟต โดยการหว่านหรือโรยเป็นแถวตามอัตราที่ได้กำหนดไว้ในแต่ละวิธีการ.

การกำจัดวัชพืช

กำจัดวัชพืชโดยคายน้ำด้วยแวก, ตลอดฤดูการทดลอง ให้ทำการกำจัดวัชพืชรวม 4 ครั้ง เมื่อมีนกอายุ 30, 60, 90 และ 120 วัน ตามลำดับ.

การให้น้ำ

เนื่องจากการทดลองในฤดูแล้ง จึงให้น้ำวันเว้นวันโดยวิธีสูบน้ำผ่านฝักบัว แล้วปล่อยให้แห้ง.

การเก็บข้อมูล

- 1) น้ำหนักสด ในการทดลองนี้ให้ทำการเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง ครั้งแรกเมื่อวันที่ 9 มีนาคม 2520 ครั้งที่ 2 เมื่อวันที่ 22 พฤษภาคม 2520 หรือเมื่อพืชอายุ $2\frac{1}{2}$ และ 5 เดือน ตามลำดับ. พื้นที่ทำการเก็บเกี่ยวแต่ละแปลงเท่ากับ 4.20 ตารางเมตร, โดยเก็บเกี่ยว 5 แถวกลาง และเว้นจากหัวและท้ายแปลงด้านละ 60 ซม. แล้วชั่งน้ำหนักสด.
- 2) น้ำหนักแห้ง หลังจากเก็บเกี่ยวและชั่งน้ำหนักสดแล้ว ได้สุ่มตัวอย่างมีนกอายุ 500 กรัมต่อแปลง หรือวิธีการแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105°C . เป็นเวลา 48 ชั่วโมง. จากนั้นจึงชั่งและหาค่าส่วนระหว่างน้ำหนักแห้งต่อน้ำหนักสด; นำค่าสัดส่วนที่ได้คูณกับน้ำหนักสดของแต่ละวิธีการ, ผลคูณที่ได้จะเป็นน้ำหนักแห้งของวิธีการนั้น ๆ.
- 3) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ได้สกัดน้ำมันโดยใช้เครื่องมือสกัดน้ำมันหอมระเหย (Aromatic oil determination apparatus-Carkold), โดยให้ค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำมันเท่ากับ 0.9 กรัมต่อมิลลิลิตร.
- 4) ปริมาณน้ำมันที่ผลิตได้ ปริมาณน้ำมันที่หาได้จากผลคูณระหว่างเปอร์เซ็นต์น้ำมันและน้ำหนักสด.

5) การวิเคราะห์ดิน ตลอดจนการทดลองได้เก็บตัวอย่างดินลึก 30 ซม. 2 ครั้ง, ครั้งแรกเก็บก่อนการใส่ปุ๋ยเมื่อวันที่ 22 ธันวาคม 2519 โดยเก็บ block ละ 3 จุด. จากนั้นแบ่งเอาดินที่มีน้ำหนักเท่า ๆ กันจากแต่ละ block มารวมกันแล้วทำการวิเคราะห์. ส่วนตัวอย่างดินครั้งสองเก็บเมื่อวันที่ 23 พฤษภาคม 2520 โดยเก็บสุ่มทุก ๆ แปลง. จากนั้นนำตัวอย่างดินที่มีน้ำหนักเท่ากันจากวิธีการที่เหมือนกันในแต่ละ block รวมกันเข้าแล้วทำการวิเคราะห์. ผลการวิเคราะห์ทั้งแสดงไว้ในตารางที่ 2.

ตารางที่ 2. ผลการวิเคราะห์ดิน

ตัวอย่างดิน	pH	Organic matter (%)	Total N (%)	Inorganic N (ppm)	Available P (ppm)	Exchangeable K (ppm)
ก่อนปลูก	5.7	2.90	0.134	296.8	35	94
<u>เสร็จสิ้นการทดลอง</u>						
ใส่ครั้งเดียว หวาน	5.4	2.87	0.133	270.8	32	86
ใส่ครั้งเดียว ไรย์เป็นแถว	5.5	2.27	0.132	234.8	30	64
แบ่งใส่ 2 ครั้ง หวาน	5.4	2.55	0.140	235.0	38	105
แบ่งใส่ 2 ครั้ง ไรย์เป็นแถว	5.4	2.90	0.112	155.0	35	92
แบ่งใส่ 4 ครั้ง หวาน	5.4	2.48	0.116	274.0	37	68
แบ่งใส่ 4 ครั้ง ไรย์เป็นแถว	5.4	2.69	0.137	265.0	37	120

ผลการทดลอง

น้ำหนักสด

ผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยที่มีต่อผลผลิตน้ำหนักสดของมินต์จากการเก็บเกี่ยวทั้งสองครั้ง แสดงให้เห็นในตารางที่ 3. ปรากฏว่า เวลาในการใส่ปุ๋ยนั้นไม่มีอิทธิพลต่อผลผลิตน้ำหนักสดของมินต์จากการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1, แต่มีผลต่อน้ำหนักสดของมินต์ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 โดยที่น้ำหนักสดของมินต์จากวิธีการที่ใส่ปุ๋ยโดยการแบ่งใส่ทุกเดือนนั้นสูงกว่าน้ำหนักสดของมินต์จากวิธีการที่ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวก่อนปลูกอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.05$), กล่าวคือวิธีการที่ใส่ปุ๋ยโดยการแบ่งใส่ทุกเดือนให้น้ำหนักสดเฉลี่ย 4,049 กก.ต่อไร่ ในขณะที่วิธีการที่ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวก่อนปลูกให้น้ำหนัก-

ตารางที่ 3. ผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อน้ำหนักสดของมินต์

วิธีการ	น้ำหนักสด (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
<u>เวลาใส่ปุ๋ย</u>			
ใส่ครั้งเดียว	2298 ^{1/} a ^{2/}	2872 a A	5170
แบ่งใส่ 2 ครั้ง	1905 a	3254 ab A	5159
แบ่งใส่ 4 ครั้ง	2063 a	4049 b A	6112
<u>วิธีใส่ปุ๋ย</u>			
หว่าน	2036 ^{3/} a	3260 a	5296
โรยเป็นแถว	2142 a	3523 a	5665

1/ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกวิธีการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.

2/ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตัวอักษรพิมพ์เล็ก) และ 99% (ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่).

3/ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกเวลาการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.

สดเฉลี่ยของมินต์เท่ากับ 2,872 กก.ต่อไร่. ส่วนวิธีใส่ปุ๋ยไม่มีผลต่อน้ำหนักสดของมินต์ไม่ว่าจากผลของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 หรือที่ 2.

เมื่อพิจารณาถึงปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาใส่ปุ๋ยและวิธีใส่ปุ๋ย, ผลการทดลองปรากฏว่าในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ปฏิกริยาร่วมดังกล่าวไม่มีผลในการเพิ่มน้ำหนักสด, แต่ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 กลับปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยแบบแบ่งใส่เป็น 4 ครั้ง ไม่ว่าจะเป็นการหว่านหรือโรยเป็นแถว มีผลทำให้น้ำหนักสดสูงกว่าการใส่ปุ๋ยครั้งเดียวโดยการหว่านอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติดังแสดงไว้ในตารางที่ 4 และรูปที่ 1.

น้ำหนักแห้ง

ผลจากการศึกษาถึงการใส่ปุ๋ยต่อน้ำหนักแห้งของมินต์ดังแสดงในตารางที่ 5 ปรากฏว่าเวลาใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของมินต์ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 4. ผลของปฏิกริยารวมระหว่างเวลาและวิธีการใส่ปุ๋ยต่อน้ำหนักสดของมินต์

วิธีการ	น้ำหนักสด (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
ใส่ครั้งเดียว หวาน	2237 ^{1/} a	2683 a A	4920
ใส่ครั้งเดียว ไรยเป็นแถว	2360 a	3061 ab A	5421
แบ่งใส่ 2 ครั้ง หวาน	1884 a	3030 ab A	4914
แบ่งใส่ 2 ครั้ง ไรยเป็นแถว	1926 a	3477 ab A	5403
แบ่งใส่ 4 ครั้ง หวาน	1986 a	4066 b A	6052
แบ่งใส่ 4 ครั้ง ไรยเป็นแถว	2140 a	4032 b A	6172

1/ตัวเลขจากค่าเฉลี่ย จำนวน 4 blocks.

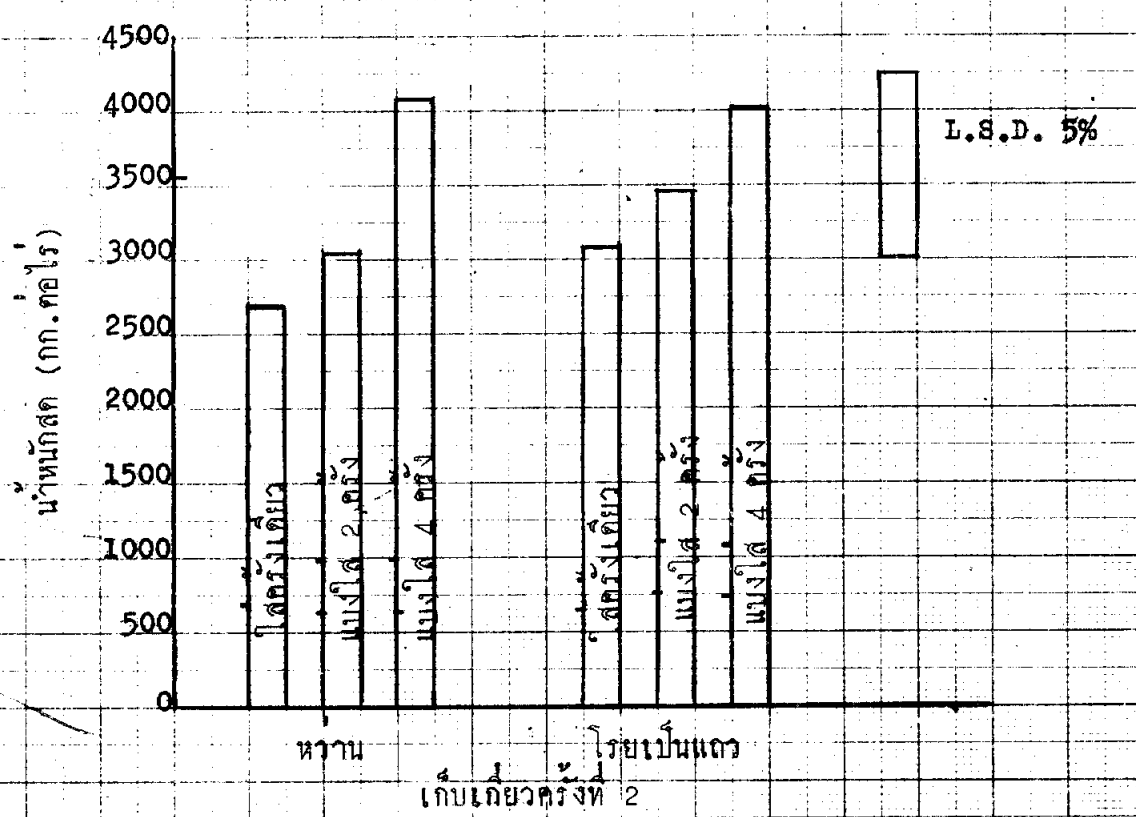
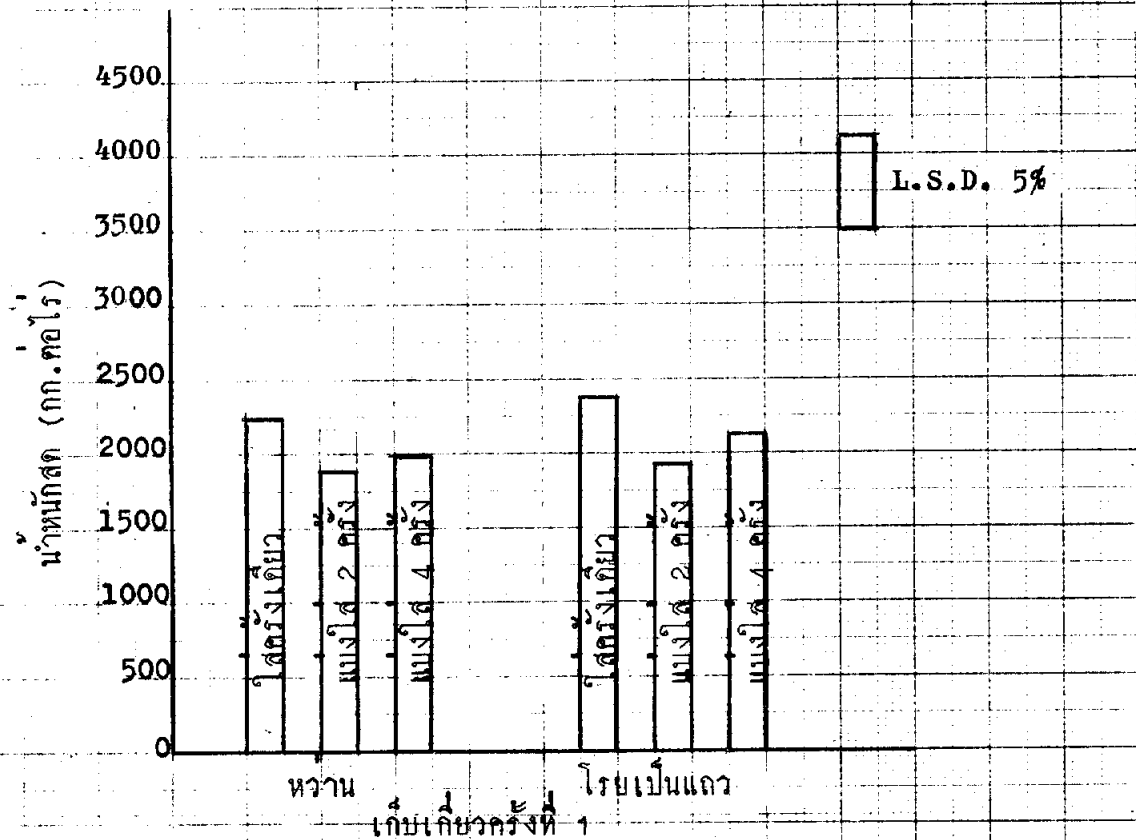
ตารางที่ 5. ผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของมินต์

วิธีการ	น้ำหนักสด (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
<u>เวลาการใส่ปุ๋ย</u>			
ใส่ครั้งเดียว	463 ^{1/} a ^{2/}	623 a A	1,086
แบ่งใส่ 2 ครั้ง	385 a	724 ab A	1,109
แบ่งใส่ 4 ครั้ง	415 a	885 b A	1,300
<u>วิธีการใส่ปุ๋ย</u>			
หวาน	410 ^{3/} a	713 a	1,123
ไรยเป็นแถว	432 a	775 a	1,207

1/ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกวิธีการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.

2/ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตัวอักษรพิมพ์เล็ก) และ 99% (ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่).

3/ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกเวลาการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.



รูปที่ 1. ผลของปฏิกริยารวมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตน้ำหนักรวมของมัน.

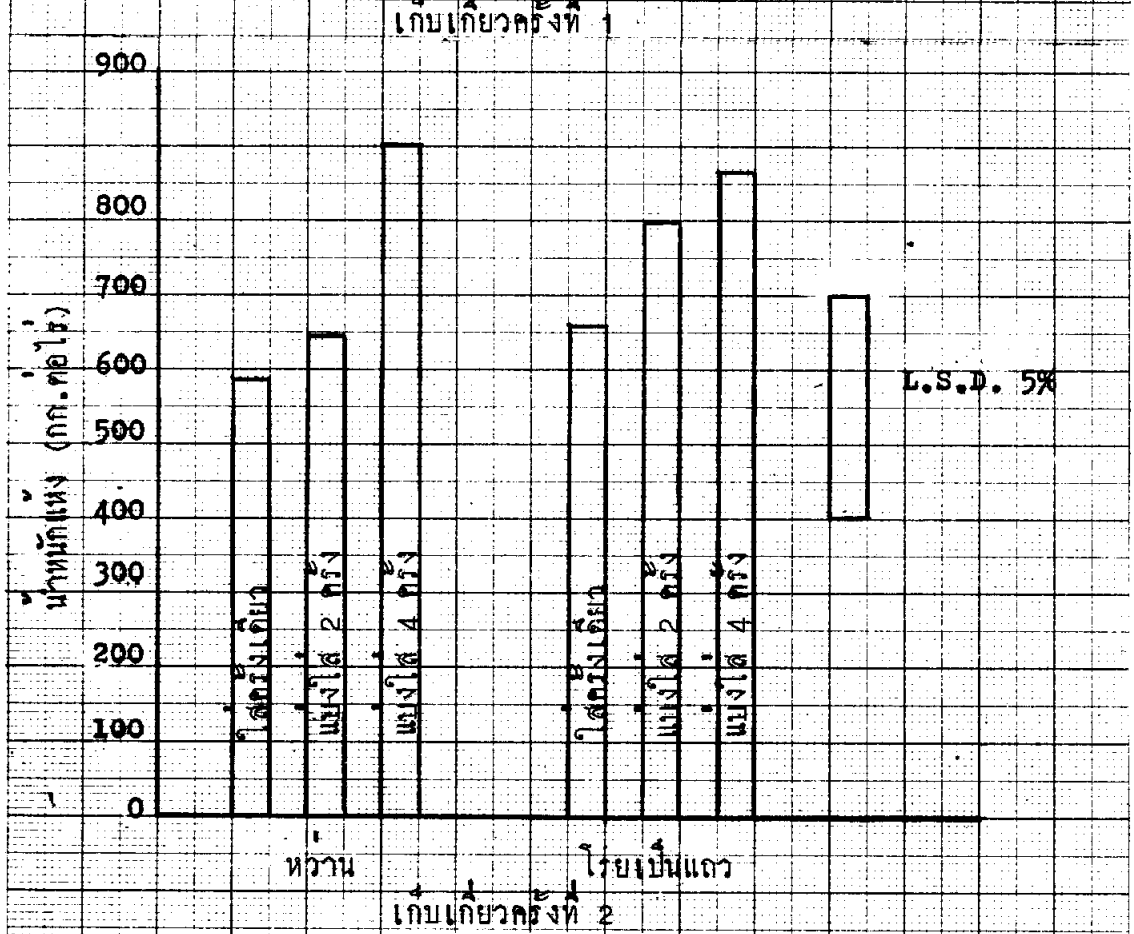
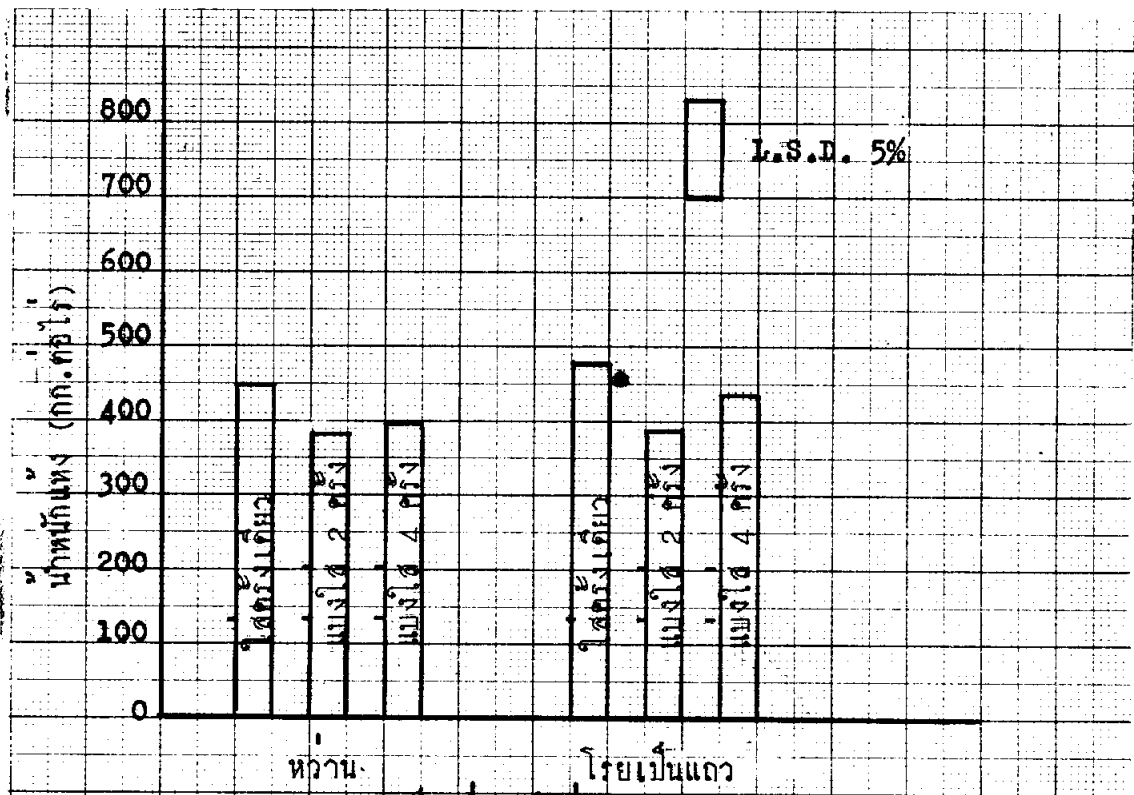
ทางสถิติแค่ประการใด. แต่ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 กลับพบว่า เวลาใส่ปุ๋ยมีผลต่อน้ำหนักแห้งของมินต์, ซึ่งผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า ผลผลิตน้ำหนักแห้งของมินต์เพิ่มขึ้น เมื่อเพิ่มจำนวนครั้งในการใส่, กล่าวคือ วิธีการที่ใส่ปุ๋ยครั้งเดียวให้ผลผลิตน้ำหนักแห้งของมินต์เท่ากับ 623 กก.ต่อไร่ ในขณะที่การแบ่งใส่ปุ๋ย 2 ครั้ง และ 4 ครั้ง ให้น้ำหนักแห้งมินต์เพิ่มเป็น 724 และ 885 กก.ต่อไร่ตามลำดับ. ส่วนผลของวิธีใส่ปุ๋ยจากการทดลองปรากฏว่า วิธีใส่ปุ๋ยแตกต่างกันไม่มีผลทำให้น้ำหนักแห้งของมินต์แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแค่ประการใดจากการเก็บเกี่ยวทั้ง 2 ครั้ง.

สำหรับผลของปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อน้ำหนักแห้งดังแสดงไว้ในตารางที่ 6 และรูปที่ 2 ปรากฏว่า ปฏิกริยาร่วมไม่มีผลในการทำให้น้ำหนักแห้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1. แต่ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ปฏิกริยาร่วมดังกล่าวมีผลในการเพิ่มน้ำหนักแห้ง. อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาอย่างละเอียดจะปรากฏว่า ผลของปฏิกริยาร่วมดังกล่าวเกิดจากเวลาใส่ปุ๋ยมากกว่าวิธีใส่ปุ๋ย.

ตารางที่ 6. ผลของปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตน้ำหนักแห้งของมินต์

วิธีการ	น้ำหนักสด (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
ใส่ครั้งเดียว หวาน	450 ^{1/} a	586 a A	1,036
ใส่ครั้งเดียว โรยเป็นแถว	475 a	660 ab A	1,135
แบ่งใส่ 2 ครั้ง หวาน	381 a	649 ab A	1,030
แบ่งใส่ 2 ครั้ง โรยเป็นแถว	389 a	798 ab A	1,187
แบ่งใส่ 4 ครั้ง หวาน	399 a	904 b A	1,303
แบ่งใส่ 4 ครั้ง โรยเป็นแถว	432 a	866 b A	1,298

^{1/}ตัวเลขจากค่าเฉลี่ย จำนวน 4 blocks.



รูปที่ 2. ผลของปฏิบัติการรวมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อผลผลิตน้ำใบแห้งของมันเทศ.

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน

จากการวิเคราะห์ตัวเลขทางสถิติถึงผลของเวลาและวิธีการใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันในการเก็บเกี่ยวทั้งสองครั้งปรากฏว่า การใส่ปุ๋ยในเวลาหรือวิธีต่างกัน ไม่มีผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันแตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95%. อย่างไรก็ตาม ตัวเลขจากการทดลองแสดงให้เห็นว่า การใส่ปุ๋ยในโตรเจนในอัตราสูงเกินไปอาจจะมีผลทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันลดลง, ดังจะเห็นได้จากตารางที่ 7 ว่า เปอร์เซ็นต์น้ำมันจากวิธีการที่ได้รับการใส่ปุ๋ยทั้งหมดครั้งเดียวในการเก็บเกี่ยวครั้งแรกเท่ากับ 0.44 ในขณะที่วิธีการที่แบ่งการใส่ปุ๋ยเป็น 2 ครั้ง และ 4 ครั้ง ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 0.47 และ 0.46 ตามลำดับ.

ส่วนผลของปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันนั้น ผลการทดลองปรากฏเช่นเดียวกันว่า ปฏิกริยาร่วมดังกล่าวให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันใกล้เคียงกันมากเฉลี่ยตั้งแต่ 0.44-0.47% ดังแสดงไว้ในตารางที่ 8 และรูปที่ 3.

ตารางที่ 7. ผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2
<u>เวลาการใส่ปุ๋ย</u>		
ใส่ครั้งเดียว	0.44 ^{1/} a ^{2/}	0.46 a
แบ่งใส่ 2 ครั้ง	0.47 a	0.45 a
แบ่งใส่ 4 ครั้ง	0.46 a	0.44 a
<u>วิธีการใส่ปุ๋ย</u>		
หว่าน	0.46 ^{3/} a	0.45 a
โรยเป็นแถว	0.46 a	0.45 a

1/ ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกวิธีการใส่ปุ๋ยจำนวน 4 blocks.

2/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตัวอักษรพิมพ์เล็ก) และ 99% (ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่).

3/ ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกเวลาการใส่ปุ๋ยจำนวน 4 blocks.

ตารางที่ 8. ผลของปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีการใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน

วิธีการ	เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2
ใส่ครั้งเดียว หวาน	0.44 ^{1/} a	0.46 a
ใส่ครั้งเดียว ไรยเป็นแถว	0.44 a	0.47 a
แบ่งใส่ 2 ครั้ง หวาน	0.48 a	0.44 a
แบ่งใส่ 2 ครั้ง ไรยเป็นแถว	0.46 a	0.47 a
แบ่งใส่ 4 ครั้ง หวาน	0.45 a	0.44 a
แบ่งใส่ 4 ครั้ง ไรยเป็นแถว	0.47 a	0.43 a

^{1/}ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยจำนวน 4 blocks.

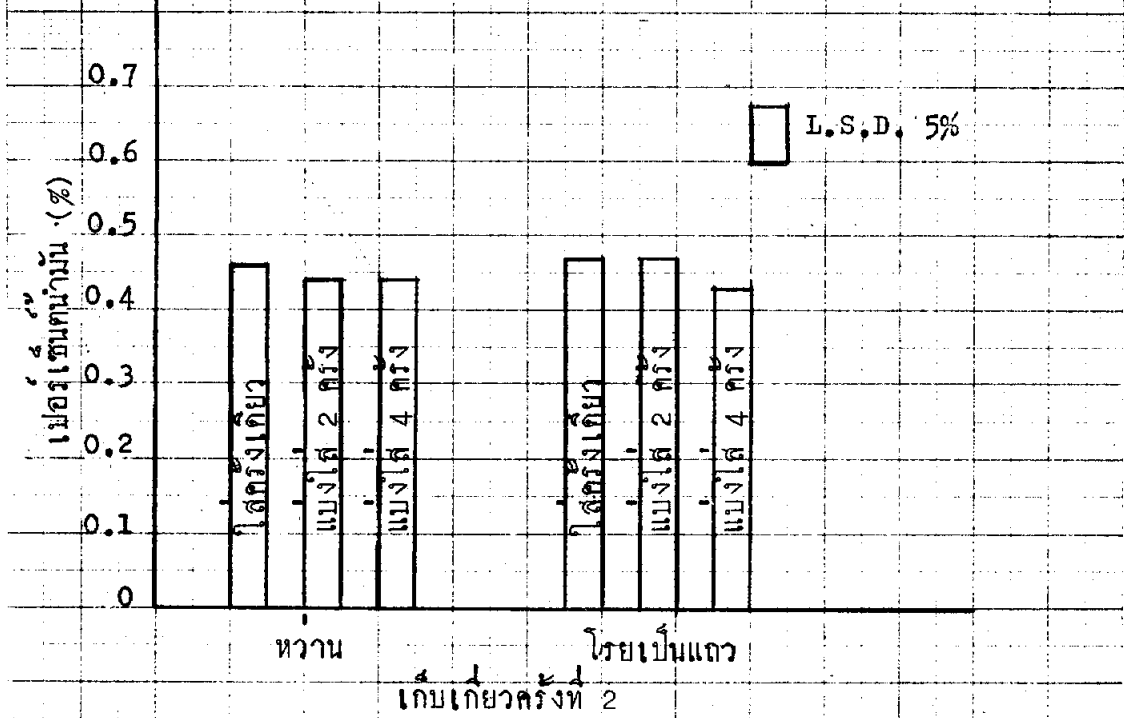
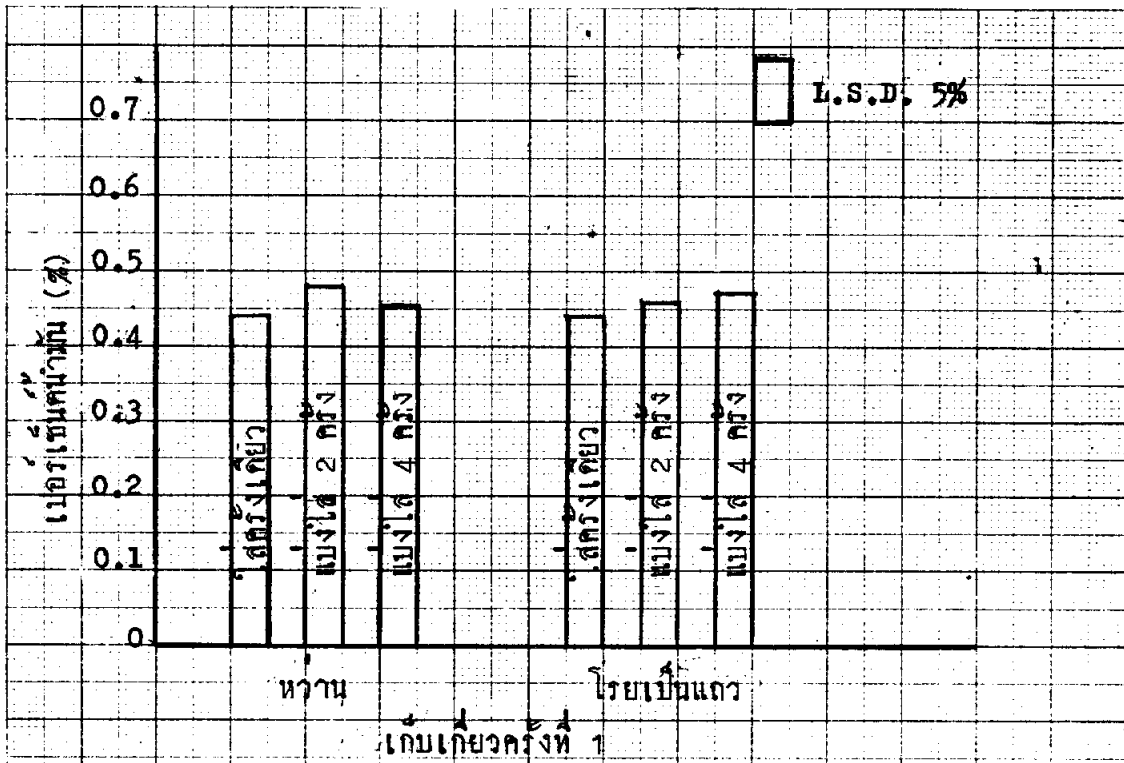
ปริมาณน้ำมัน

จากการวิเคราะห์ตัวเลขทางสถิติถึงผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำมัน ปรากฏว่า เวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่างกัน ไม่ได้มีผลทำให้ ปริมาณน้ำมันที่ผลิตได้จากการเก็บเกี่ยวทั้ง 2 ครั้ง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่อย่างใด, ดังแสดงไว้ในตารางที่ 9.

อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า การแบ่งใส่ปุ๋ยออกเป็น 4 ครั้ง มีแนวโน้มทำให้ ผลรวมของปริมาณน้ำมันจากการเก็บเกี่ยวทั้งสองครั้งสูงกว่าการใส่ปุ๋ยครั้งเดียวหรือแบ่งใส่ 2 ครั้ง. กล่าวคือ วิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 4 ครั้ง ให้ปริมาณน้ำมันจากการเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง เท่ากับ 27.27 กก.ต่อไร่, ในขณะที่วิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 2 ครั้งหรือใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวให้ปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 23.59 และ 23.48 กก.ต่อไร่ เท่านั้น.

เมื่อพิจารณาถึงผลของวิธีใส่ปุ๋ย ปรากฏว่า ปริมาณน้ำมันที่ได้จากการใส่ปุ๋ยด้วยกรรมวิธี ต่างกัน ใกล้เคียงกันมาก, กล่าวคือ การใส่ปุ๋ยโดยวิธีหวานและไรยเป็นแถว ให้ปริมาณน้ำมันเฉลี่ย เท่ากับ 9.38 และ 9.67 กก.ต่อไร่ ในการเก็บเกี่ยวครั้งแรก, และ 14.63 กับ 15.87 ในการ เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ตามลำดับ.

สำหรับปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ย ปรากฏว่า ไม่มีผลต่อปริมาณน้ำมันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ ดังแสดงไว้ในตารางที่ 10 และรูปที่ 4.



รูปที่ 3. ผลของปฏิกริยารวมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยคอกเปอร เซนค้ำน้ำมันนิก.

ตารางที่ 9. ผลของเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำมันมัน

วิธีการ	ปริมาณน้ำมัน (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
<u>เวลาการใส่ปุ๋ย</u>			
ใส่ครั้งเดียว	10.13 ^{1/} a ^{2/}	13.35 a	23.48
แบ่งใส่ 2 ครั้ง	8.93 a	14.66 a	23.59
แบ่งใส่ 4 ครั้ง	9.52 a	17.75 a	27.27
<u>วิธีการใส่ปุ๋ย</u>			
หว่าน	9.38 ^{3/} a	14.63 a	24.01
โรยเป็นแถว	9.67 a	15.87 a	25.54

1/ ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกวิธีการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.

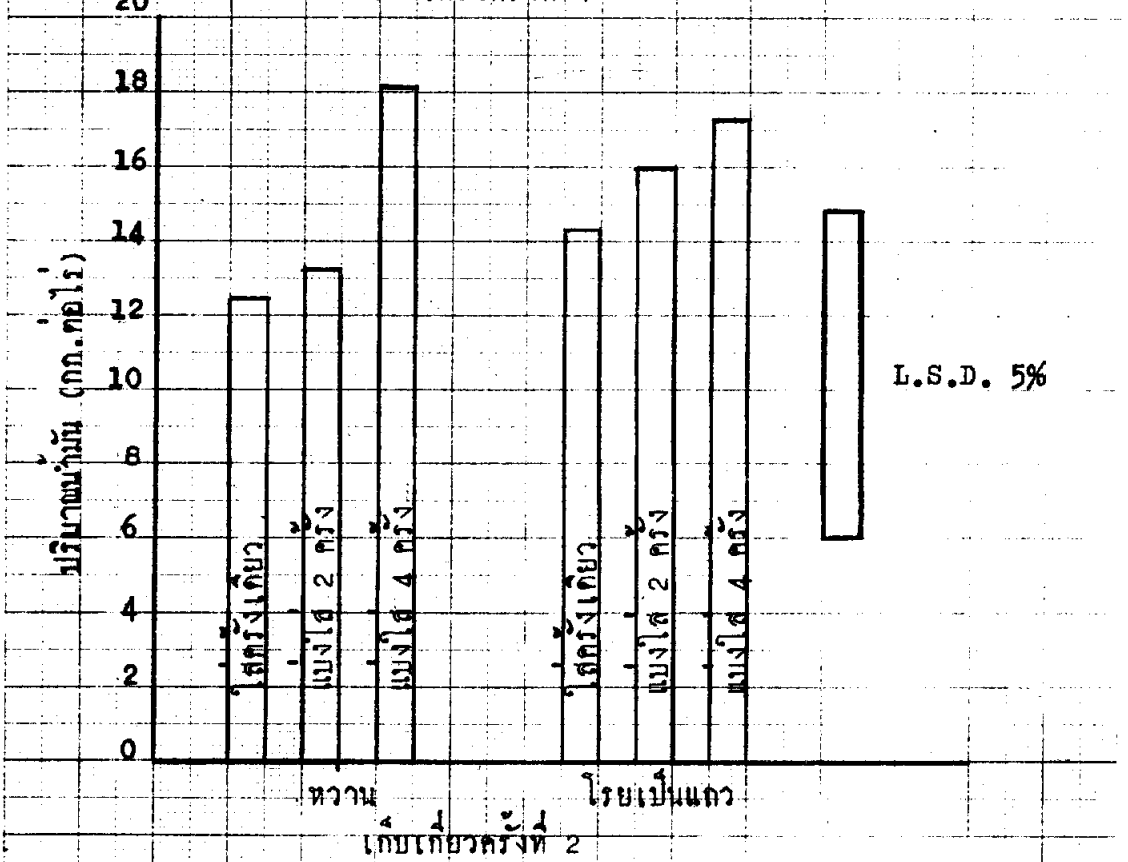
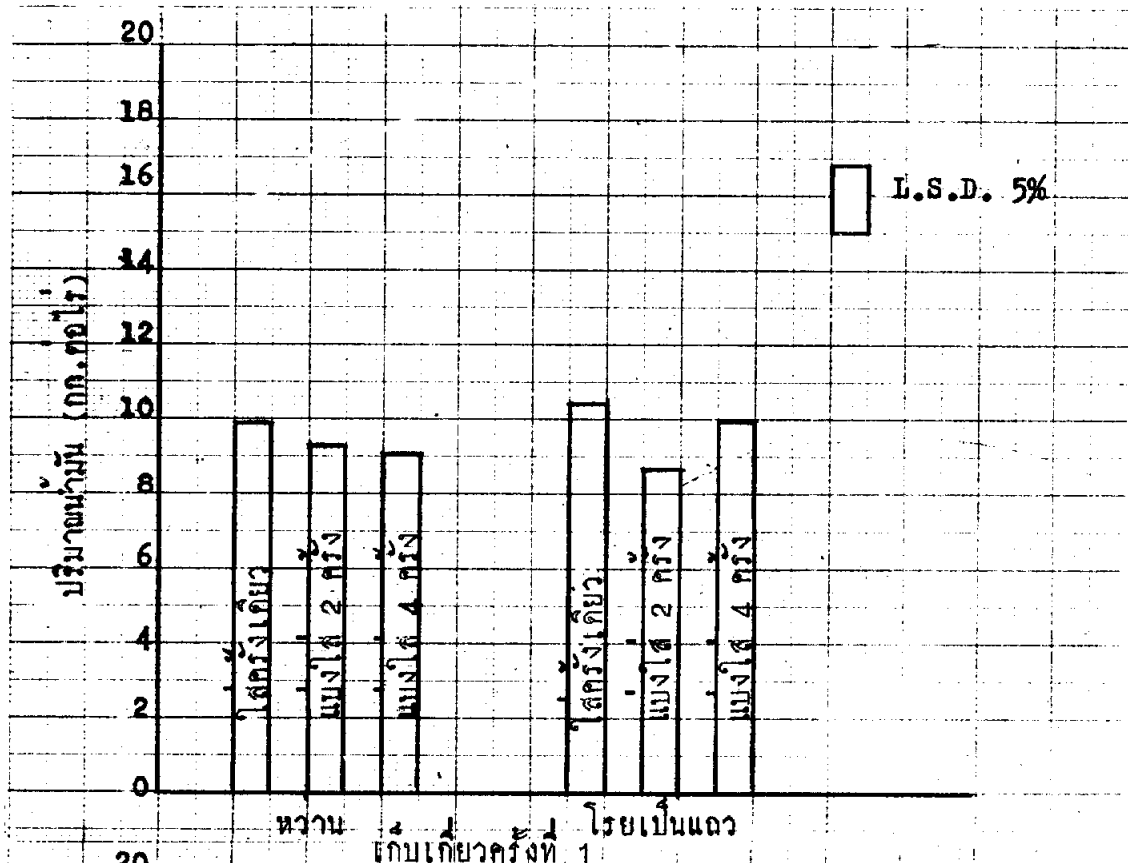
2/ ตัวเลขที่กำกับด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันที่ระดับความเชื่อมั่น 95% (ตัวอักษรพิมพ์เล็ก) และ 99% (ตัวอักษรพิมพ์ใหญ่).

3/ ตัวเลขจากค่าเฉลี่ยทุกเวลาการใส่ปุ๋ย จำนวน 4 blocks.

ตารางที่ 10. ผลของปฏิกริยาร่วมระหว่างเวลาและวิธีการใส่ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำมันมัน

วิธีการ	ปริมาณน้ำมัน (กก.ต่อไร่)		
	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 1	เก็บเกี่ยวครั้งที่ 2	รวมเก็บเกี่ยว 2 ครั้ง
ใส่ครั้งเดียว หว่าน	9.87 ^{1/} a	12.45 a	22.32
ใส่ครั้งเดียว โรยเป็นแถว	10.40 a	14.26 a	24.66
แบ่งใส่ 2 ครั้ง หว่าน	9.22 a	13.29 a	22.51
แบ่งใส่ 2 ครั้ง โรยเป็นแถว	8.64 a	16.03 a	24.67
แบ่งใส่ 4 ครั้ง หว่าน	9.06 a	18.16 a	27.22
แบ่งใส่ 4 ครั้ง โรยเป็นแถว	9.98 a	17.34 a	27.32

1/ ตัวเลขจากค่าเฉลี่ย จำนวน 4 blocks.



รูปที่ 4. ผลของปฏิกริยารวมระหว่างเวลาและวิธีใส่ปุ๋ยต่อปริมาณน้ำมันมัน.

วิจารณ์

ผลของเวลาใส่ปุ๋ยก่อนนำหนักสคหรือนำหนักแห้งของมินต์ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ปรากฏว่าการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียว มีผลทำให้ได้น้ำหนักสคหรือน้ำหนักแห้งสูงกว่าวิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 2 ครั้ง และ 4 ครั้ง. แต่ในการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 กลับปรากฏว่า วิธีการที่ใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวกลับให้น้ำหนักสคและน้ำหนักแห้งต่ำสุด, ในขณะที่วิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 4 ครั้ง ให้ผลผลิตดังกล่าวสูงสุด. การที่ผลของเวลาใส่ปุ๋ยก่อนนำหนักสคและนำหนักแห้งของการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 และครั้งที่ 2 ตรงกันข้ามนั้น อาจอธิบายได้ว่า ในการเก็บเกี่ยวครั้งแรก หรือเมื่อมินต์อายุ $2\frac{1}{2}$ เดือน นั้น วิธีการที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงถึง 15 กก. ของ N ต่อไร่, ในขณะที่วิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 2 ครั้ง หรือ 4 ครั้ง ได้รับปุ๋ยไนโตรเจนเพียง 5 กก. ของ N ต่อไร่เท่านั้น. จากการทดลองก่อนหน้าของวิสุทธิพิทักษ์กุลและคณะ (พ.ศ. 2520 และ 2521) ที่จังหวัดน่าน พบว่า ปุ๋ยไนโตรเจนมีผลในการเพิ่มน้ำหนักสคและน้ำหนักแห้งของมินต์, ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโปแตสเซียม มีผลโดยตรงในการเพิ่มผลผลิตน้อยมาก. ผลการทดลองครั้งนี้จึงพอสรุปได้ว่าสาเหตุที่วิธีการซึ่งได้รับการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวให้ผลผลิตสูงสุดเนื่องมาจากได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูง, ในขณะเดียวกัน วิธีการที่แบ่งใส่ปุ๋ยเป็น 2 และ 4 ครั้ง ให้ผลผลิตใกล้เคียงกันเนื่องจากได้รับปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราที่เท่ากัน. สำหรับการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 เมื่อมินต์อายุ 5 เดือน นั้น วิธีการที่ได้รับการใส่ปุ๋ยเพียงครั้งเดียวกลับให้ผลต่ำสุด, ทั้งนี้เนื่องจากว่าปุ๋ยไนโตรเจนในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟตเมื่อใส่ลงในดินแล้วจะถูก oxidize โดยจุลินทรีย์ในดินให้กลายเป็นอนุมูลไนเตรต (NO_3^-) อย่างรวดเร็ว. อนุมูลไนเตรตซึ่งมีประจุลบบางส่วนได้ถูกนำไปใช้ประโยชน์ก่อนการเก็บเกี่ยวครั้งแรก, ส่วนที่เหลืออาจจะสูญหายไปโดยขบวนการชะล้างและขบวนการ denitrification (Kilmer and Webb 1969; Russel 1973; Viouttipitakul 1976). การให้ปุ๋ยไนโตรเจนทั้งหมดเพียงครั้งเดียวก่อนปลูกจึงมีโอกาสน้ำปุ๋ยดังกล่าวจะสูญหายไปได้มากกว่าการแบ่งใส่, ประกอบกับหลังจากการเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ไหลมินต์จะแตกเป็นต้นใหม่ขึ้นอย่างหนาแน่นและโดยปกติก็ให้ผลผลิตสูงกว่าการเก็บเกี่ยวครั้งแรก. ดังนั้นปุ๋ยที่ใส่ครั้งเดียวก่อนปลูกจึงอาจจะมีปริมาณไม่เพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตของมินต์ในเวลาต่อมา และเป็นผลทำให้ได้ผลผลิตต่ำสุด.

สำหรับผลของเวลาใส่ปุ๋ยต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมัน จากการทดลองครั้งนี้ปรากฏว่า เวลาใส่ปุ๋ยไม่ได้มีผลต่อเปอร์เซ็นต์น้ำมันอย่างเห็นได้ชัด, ทั้งนี้อาจจะเนื่องจากว่าปุ๋ยไนโตรเจนไปเพิ่มปริมาณใบของมินต์ซึ่งเป็นส่วนสำคัญในการให้น้ำมัน. ดังนั้นแม้การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงจะก่อให้เกิด

เกิดการอวบน้ำ, แต่ผลดังกล่าวได้ถูกชดเชยด้วยจำนวนใบที่เพิ่มขึ้น จึงทำให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันไม่ลดลงมากจนเกิดการแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ. รายงานดังกล่าวได้รับการยืนยันก่อนหน้านี้โดยวิสุทธิพิทักษ์กุลและคณะเมื่อ พ.ศ. 2520 และ 2521.

เมื่อพิจารณาถึงผลของวิธีใส่ปุ๋ย จากการเก็บเกี่ยวทั้งสองครั้งปรากฏว่า วิธีใส่ปุ๋ยไม่มีผลทำให้น้ำหนักสด, น้ำหนักแห้ง, เปอร์เซ็นต์น้ำมัน และปริมาณน้ำมันแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติแต่ประการใด. ทั้งนี้เนื่องจากมินต์เป็นไม้พุ่มที่มีระบบรากต้นและมีไหล (stolon) แพร่กระจายอยู่ในดิน, ไหลเหล่านี้จะกระจายให้ต้นมินต์ใหม่และเจริญเติบโตไม่เป็นแถวโดยเฉพาะอย่างยิ่งหลังจากการเก็บเกี่ยวครั้งแรกแล้ว ต้นใหม่ซึ่งเกิดจากไหลจะคลุมดินและมีรากแผ่กระจายทั่วไปทำให้รากมินต์มีโอกาสที่จะดึงดูดธาตุอาหารจากปุ๋ยซึ่งใส่โดยวิธีหว่านหรือโรยเป็นแถวใกล้เคียงกัน. ผลการทดลองนี้ตรงกับกรายงานของ Achorn และ Cox (1973) ซึ่งกล่าวว่า พืชที่ปลูกโดยมีระยะระหว่างแถวแคบหรือปลูกไม่เป็นแถวนั้น การให้ปุ๋ยโดยวิธีหว่านหรือโรยเป็นแถวมีผลไม่แตกต่างกัน. ดังนั้นเมื่อพิจารณาถึงความยุ่งยากและการประหยัดแรงงานในการใส่ปุ๋ยแล้ว การใส่ปุ๋ยโดยวิธีโรยเป็นแถวนั้นเสียเวลาและค่าใช้จ่าย รวมทั้งมีโอกาสที่จะเกิด salt injury กับพืชมีมากกว่าการใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่าน, เนื่องจากปริมาณปุ๋ยที่ไปสะสมอยู่ในบางบริเวณของรากเป็นจำนวนมาก. ดังนั้นผลจากการทดลองจึงแนะนำให้เกษตรกรใส่ปุ๋ยโดยวิธีหว่าน.

คำนิยม

คณะผู้เขียนขอขอบคุณ คุณสมชาย และคุณชาญ โลหะโชติ แห่งบริษัทไวยาสูมบ้าน จ่ากัก และคุณสุชาติ อัจฉรงค์ ที่ให้ความร่วมมือและช่วยเหลือในการทดลองเป็นอย่างดี ตลอดจนอำนวยความสะดวกในการทดลอง; คุณประพันธ์ บุญกลิ่นขจร ผู้อำนวยการฝ่ายวิจัยเกษตร, สวป. ที่ให้ความสนับสนุนและตรวจแก้ไขต้นฉบับ; และท้ายที่สุดกองเกษตรเคมี, กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความช่วยเหลือในการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน.

เอกสารอ้างอิง

- วิสุทธิพิทักษ์กุล, ทรงเกียรติ, พรหมมา, วีรวุฒิ, และ ทองประพันธ์, สุคนธ์ (2520).—ผลของปุ๋ยไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม ต่อผลผลิตของมันต์ I. กรุงเทพฯ: สวป. (รายงานฉบับที่ 6 โครงการวิจัยที่ 62/2.)
- วิสุทธิพิทักษ์กุล, ทรงเกียรติ, พรหมมา, วีรวุฒิ, และพงศ์พจน์, ลักขณา (2521).—ผลของปุ๋ยไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส, และโปแตสเซียม ต่อผลผลิตของมันต์ II. กรุงเทพฯ: สวป. (รายงานฉบับที่ 9 โครงการวิจัยที่ 62/2.)
- ACHORN, F.P. and COX, T.R. (1973).—Production, marketing and use of solid, solution and suspension fertilizer. In "Fertilizer Technology and Use." 2nd. ed. Soil Sci. Soc. of Amer. Inc. Madison, Wisconsin. 711 pp.
- COOKE, G.W. (1972).—"Fertilizing for Maximum Yield." 1st ed. 296 pp. (Crosby Lockwood and Son Ltd.: London.)
- KILMER, V.J. and WEBB, J. (1969).—Agronomic effectiveness of different fertilizers. In "Changing Patterns in Fertilizer Use." 2nd ed. Soil Sci. Soc. of Amer. Inc. Madison, Wisconsin. 466 pp.
- NELSON, W.L. and HANSEN, C.M. (1969).—Methods and frequency of fertilizer application. In "Changing Patterns in Fertilizer Use." 2nd. ed. Soil Sci. Soc. of Amer. Inc. Madison, Wisconsin. 466 pp.
- RUSSELL, E.W. (1973).—The nitrogen cycle in the soil. In "Soil Condition and Plant Growth." 10th. ed. 849 pp. (Willian Clowes and Sons, Ltd. London.
- TISDALE, S.L. and NELSON, W.L. (1975).—"Soil Fertility and Fertilizers." 3rd. ed. 694 pp. (Macmillan Publishing Co., Inc.: New York.)
- VISUTTIPITAKUL, S. (1976).—Accumulation of residual soil nitrogen and its relation to yield and nitrogen content of red beet (Beta vulgaris. L) in the Lockyer Valley. M. Ag. Sci. Thesis. Univ. of Qld.