

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลของการจัดการดินและปุ๋ย ต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพ
ของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงเพชร กลุ่มชุดดินที่ 33

**Influence of Soil and Fertilizer Management
on Yield and Yield quality of Asparagus planting on
Kamphaeng Phet Soil Series, 33 Soil group**

โดย

นายเมธิน ศิริวงศ์

นางชุตินา จันทร์เจริญ

น.ส. ทิพา ปาตีคำ

น.ส. ประกาย อุ่นใจ

รหัสโครงการวิจัย 49 50 03 12 08108 102 207 06 12

กลุ่มวิชาการเพื่อการพัฒนาที่ดิน

สำนักงานพัฒนาที่ดินเขต 8

กรมพัฒนาที่ดิน กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ตุลาคม 2551

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	ก
สารบัญตารางผนวก	ข
บทคัดย่อ	1
หลักการและเหตุผล	4
วัตถุประสงค์	4
ขอบเขตการศึกษา	4
การตรวจเอกสาร	5
ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ	6
อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ	6
ผลการทดลองและวิจารณ์	8
สรุปผลการทดลอง	17
ประโยชน์ที่ได้รับ	18
ข้อเสนอแนะ	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	20

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงผลผลิตและจำนวนหน่อของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัย ของตำรับทดลองต่างๆ	9
2	แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 และสัดส่วนของแต่ละเกรด	10
3	แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 2 และสัดส่วนของแต่ละเกรด	11
4	แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง รวม 2 ปี และสัดส่วนของแต่ละ เกรด	12
5	แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนและหลังการทดลอง	13
6	แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปี ที่ 1 ของ ตำรับทดลองต่างๆ	15
7	แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปี ที่ 2 ของ ตำรับทดลองต่างๆ	15
8	แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง รวม 2 ของ ตำรับทดลองต่างๆ	16

สารบัญตารางภาคผนวก

ตารางผนวกที่		หน้า
1	การใช้ปุ๋ย สอร์โมน สารป้องกันและกำจัดโรค-แมลง ในการปลูก หน่อไม้ฝรั่ง วิธีการของเกษตรกร (ดำรับทดลองที่ 2)	20
2	แสดงเกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน	21
3	ต้นทุนการผลิต การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับ ทดลองที่ 1	23
4	ต้นทุนการผลิต การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับ ทดลองที่ 2	24
5	ต้นทุนการผลิต การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับ ทดลองที่ 3	25
6	ต้นทุนการผลิต การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับ ทดลองที่ 4	26
7	ต้นทุนการผลิต การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับ ทดลองที่ 5	27

ชื่อโครงการวิจัย ผลของการจัดการดินและปุ๋ย ต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง
ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงเพชร กลุ่มชุดดินที่ 33

Influence of Soil and Fertilizer Management on Yield and Yield quality of
Asparagus planting on Kamphaeng Phet Soil Series, 33 Soil group

ทะเบียนวิจัยเลขที่ 49 50 03 12 08108 102 207 06 12

ผู้ดำเนินการ	นายเมธิน ศิริวงศ์	Mr. Methin Siri Wong
	นางชุตินา จันทร์เจริญ	Mrs. Chutima Chanchareun
	นางสาวทิวา ปาตีคำ	Miss Tiwa Pateecom
	นางสาวประกาย สอนอุ่น	Miss Prakay Sonun

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการจัดการดินและปุ๋ยต่อการให้ผลผลิตและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ปลูกบนชุดดินกำแพงเพชร กลุ่มชุดดินที่ 33 ได้ดำเนินการในพื้นที่แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งของเกษตรกรตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block 4 ซ้ำ ประกอบด้วย 5 ดำรับทดลอง ได้แก่ (1) ดำรับควบคุม ซึ่งไม่ใส่ปุ๋ย (2) ดำรับวิธีของเกษตรกร ซึ่งมีการใช้ปุ๋ยเคมี จีคอสอร์โหมนและจุลธาตุอาหารเสริมทางใบ (3) ดำรับใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) และปุ๋ยยูเรีย (อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) (4) ดำรับที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับการใช้ปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน และ (5) ดำรับที่ใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ทุกดำรับทดลองฉีดพ่นด้วยปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 พด.5 และ พด.7 ยกเว้นดำรับควบคุม ผลการทดลองพบว่าระบบการผลิตที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) และปุ๋ยยูเรีย (อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) ให้ผลผลิตรวม 2 ปีสูงที่สุด คือ 2,791 กิโลกรัมต่อไร่ และให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งดีที่สุด คือมีสัดส่วนของหน่อเกรด A เฉลี่ย 2 ปี 35.7 เปอร์เซ็นต์ แต่ผลทางสถิติแสดงให้เห็นว่าสามารถที่จะลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อยครึ่งหนึ่งของอัตราตามคำแนะนำโดยใช้ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี หรือไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลยแต่ใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียวอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปีโดยไม่มีการใช้สารเคมีตามการวิจัยนี้ เปรียบเสมือนเป็นการผลิตในระบบเกษตรอินทรีย์ สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพที่สูงไม่แตกต่างทางสถิติจากการใช้สารเคมี คือให้ผลผลิตเฉลี่ยรวม 2 ปี 2,518 กิโลกรัมต่อไร่ และให้คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งเกรด A จำนวน 35.5 เปอร์เซ็นต์ เมื่อพิจารณาจากผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ รวม 2 ปี พบว่า

การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน ให้ผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมดสูงที่สุด คือ 27,901 บาทต่อไร่ และการใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี หากผลผลิตขายได้ในราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ จะมีรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด 25,551 บาทต่อไร่

จากการศึกษาการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน พบว่าการใช้ปุ๋ยเคมี คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 (อัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) และปุ๋ยยูเรีย (อัตรา 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี) มีผลทำให้ดินมีค่าปฏิกิริยาดินลดต่ำลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินของดำรับทดลองที่ใช้ปุ๋ยหมักมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้น สำหรับในทุกระบบการทดลองที่ใช้ปุ๋ยเคมี พบว่า มีปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์เพิ่มขึ้นเนื่องจากผลตกค้างของการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ยังคงอยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดต่ำลง

Abstract

The study on the effect of soil and fertilizer management on the amount and quality of asparagus yield, which was cultivated on Kamphaeng Phet soil series (soil group 33), was conducted in farmer's cultivating plot at Pakchong sub-district, Lomsak district, Petchabun province. The experimental design was 4-replication Randomized Block Design with 5 fertilizer management treatments. There were 1) control treatment which is no-fertilizer application 2) farmer practice method which included chemical fertilizer, hormone application and trace element foliar application 3) fully mineral fertilizers application interpreted from soil analysis data which included 16-20-0 (100 kg/rai/yr.) + urea (9 kg/rai/yr.) 4) half rate of soil analysis interpreting mineral fertilizer + compost at 3 t/rai/yr. and 5) fully compost application at 6 t/rai/yr.. The solution of organic fertilizer products of LDD included LDD.2 LDD.5 and LDD.7 was applied for all treatments except control treatment.

The results showed that the full mineral fertilizer treatment, suggested from soil analysis data, provided the maximum amount of yield and the highest proportion of top asparagus quality (grade A) which were 2,791 kg/rai/2-yr. and 35.7%, respectively. However, the non-significant difference between treatment 3, 4 and 5 implied that the substitution of mineral fertilizer by using compost fertilizer was possible and there was high potential to substitute a half amount of mineral fertilizer by compost (3 ton/rai/yr.), or extremely to use no-chemical fertilizer (fully compost at 6 ton/rai/yr.) which represent the principle of organic farming. Economical analysis, for 2-year production, showed that the highest income was obtained from fully mineral fertilizer treatment suggested from soil analysis data which was 27,901 baht/rai. The income obtained from fully compost treatment at 6 ton/rai/yr. was as high as 25,551 baht/rai based on organic product market price.

Soil chemical analysis data showed that pH value of soil was significantly decreased in fully mineral fertilizer treatment. Soil organic matter was increased in all compost-using treatment. The

amount of available phosphorus was trended to increase but the amount of available potassium was trended to decrease in all mineral fertilizer treatments, however the amount of available phosphorus was at very low level.

หลักการและเหตุผล

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชผักที่ได้รับความนิยมมากในปัจจุบัน เพราะเป็นพืชที่มีแนวโน้มในด้านความต้องการของตลาดสูง ทั้งการส่งออกในรูปแบบหน่อสด และอุตสาหกรรมแปรรูป ซึ่งประเทศไทยมีภูมิอากาศที่สามารถปลูกและเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งได้ตลอดทั้งปี ได้เปรียบคู่แข่งที่มีข้อจำกัดด้านภูมิอากาศไม่เอื้ออำนวย

จากข้อมูลศูนย์สารสนเทศการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร รายงานการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง ในปี 2545 มีการส่งออกหน่อไม้ฝรั่งในรูปแบบหน่อไม้ฝรั่งปรุงแต่ง และหน่อไม้ฝรั่งสด ปริมาณ 8,059,069 กิโลกรัม มูลค่า 593,395,675 บาท ปี 2550 มีการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง ปริมาณ 13,927,097 กิโลกรัม มูลค่า 833,799,785 บาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2551) จะเห็นว่า การส่งออกหน่อไม้ฝรั่งในรอบ 5 ปี เพิ่มขึ้นทั้งปริมาณและมูลค่า อย่างไรก็ตาม ปัจจุบันปัจจัยการผลิตต่างๆ มีราคาสูงขึ้นมาก โดยเฉพาะอย่างยิ่งปุ๋ยเคมี และสารเคมีป้องกัน กำจัดศัตรูพืช อีกทั้งการตื่นตัวของตลาดเกษตรอินทรีย์ทั่วโลก ซึ่งมีความต้องการหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ปริมาณมาก แต่การผลิตยังมีปริมาณจำกัด การผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์จึงเป็นทางเลือกหนึ่งของเกษตรกรไทย ดังนั้น จึงควรมีการศึกษาเปรียบเทียบวิธีการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อหาวิธีการผลิตที่สามารถลดต้นทุนการผลิต ให้ได้ผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งมีผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่สูง เพื่อให้เกษตรกรใช้เป็นแนวทาง หรือทางเลือกในการผลิตให้สอดคล้องกับสภาพแต่ละพื้นที่ และการตลาด

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบวิธีการจัดการดินและปุ๋ยที่เหมาะสมต่อการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง
2. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบการให้ผลผลิต ทั้งด้านปริมาณ และคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ที่จัดการดินและปุ๋ยแบบต่างๆ
3. เพื่อศึกษาการเปลี่ยนแปลงสมบัติบางประการของดิน จากอิทธิพลของดำรับทดลอง
4. เพื่อศึกษาเปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ที่ได้รับตามกรรมวิธีการจัดการดินและปุ๋ยแบบต่างๆ

ขอบเขตการศึกษา

ศึกษาวิธีการจัดการดินและปุ๋ยแบบต่างๆ ในการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง บนชุดดินกำแพงเพชร จังหวัดเพชรบูรณ์ เพื่อผลทั้งทางด้านผลผลิต คุณภาพ และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

การตรวจเอกสาร

ชุดดินกำแพงเพชร (Kamphaeng Phet series : Kp) จำแนกเป็น Fine-silty , mixed , active , isohyperthermic Oxyaquic (Ultic) Haplustalfs ซึ่งเกิดจากตะกอนลำนํ้าพัดพามาบริเวณสันดินริมน้ำ เกิดในสภาพพื้นที่ราบเรียบถึงเป็นลูกคลื่นลอนลาดเล็กน้อย ความลาดชัน 1-3 เปอร์เซ็นต์ มีการระบายน้ำดีปานกลาง การไหลบ่าของน้ำบนผิวดินช้า การซึมผ่านได้ของน้ำปานกลาง โดยทั่วไปใช้ประโยชน์ที่ดินในการปลูกพืชไร่ ลักษณะของชุดดินกำแพงเพชร เป็นดินลิกมาก ดินบนเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง สีน้ำตาลถึงสีน้ำตาลเข้ม ปฏิกริยาดินเป็นกรดปานกลางถึงเป็นกลาง (pH 6.0-7.0) ดินล่างเป็นดินร่วนปนทรายแป้ง ถึงดินร่วนเหนียวปนทรายแป้ง สีน้ำตาลหรือสีน้ำตาลปนเหลือง ปฏิกริยาดินเป็นกรดจัดถึงเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.5-6.5) (สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน,มปป)

หน่อไม้ฝรั่ง (Asparagus) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Asparagus officinalis L. อยู่ในตระกูล Liliaceae (Department of Horticulture and Landscape Architecture,nd) หน่อไม้ฝรั่งจัดเป็นพืชผักประเภทใบเลี้ยงเดี่ยว ที่มีอายุหลายปี ปลูกเพื่อใช้ประโยชน์จากหน่อสีขาว หรือหน่อสีเขียว เรียกว่า สเปียร์ (spear) ซึ่งเป็นส่วนของลำต้น (สมพรและคณะ,มปป) พันธุ์หน่อไม้ฝรั่งที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นการค้าหลัก มีจำนวน 8 สายพันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แมริวอชิงตัน พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 309 พันธุ์แคลิฟอร์เนีย 500 พันธุ์ซูซี 157 พันธุ์พลอดโล พันธุ์แอทลาส พันธุ์ลือคิมพีเรียล และพันธุ์บร็อคคิมปรีฟ ซึ่งพันธุ์บร็อคคิมปรีฟ เป็นพันธุ์ลูกผสมที่ให้ผลผลิตดีมาก หน่อมีขนาดใหญ่ โดยเฉพาะส่วนโคนหน่อจะใหญ่ แต่ส่วนปลายยอดหน่อจะเรียวเล็กกว่าส่วนโคน ส่วนปลายหน่อจะมีกาบใบหุ้มไม่ค่อยแน่น (กรมวิชาการเกษตร,มปป)

หน่อไม้ฝรั่งสามารถเจริญเติบโตได้ในดินเกือบทุกประเภท แต่ดินที่เหมาะสมแก่การปลูก ควรเป็นดินที่มีหน้าดินลึก เก็บความชื้นได้ดีพอสมควร สามารถระบายน้ำและถ่ายเทอากาศได้ดี ไม่ขัดขวางการเจริญเติบโตของหน่ออ่อน และการไหลของราก ซึ่งดินทรายจัดและดินปนกรวดไม่เหมาะสมแก่การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง เนื่องจากดินทรายจัดเก็บความชื้นได้น้อย ส่วนดินปนกรวดทำให้หน่อโค้งงอ ดินเหนียวจัดก็ไม่เหมาะแก่การปลูกหน่อไม้ฝรั่งเช่นกัน เนื่องจากมีการระบายน้ำและถ่ายเทอากาศไม่ดี อาจมีน้ำขังและ ทำให้การแทงหน่อไม่ค่อยดีนัก (สมพรและคณะ,มปป) ธวัช (2518) รายงานว่า หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชที่ปลูกง่าย การดูแลรักษาไม่ยุ่งยาก สามารถทนแล้งและการขาดน้ำได้ เจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีความเป็นกรดเป็นด่างประมาณ 6.5-7.5 หน่อไม้ฝรั่งจะให้ผลผลิตหลังจากย้ายปลูกประมาณ 4-6 เดือน การเก็บเกี่ยวกระทำโดยเลือกหน่อที่ได้ขนาดและคุณภาพที่ต้องการ คือหน่อมีขนาดใหญ่และยาวประมาณ 25 เซนติเมตร หน่อตรง ยอดหน่อต้องแน่น และไม่บาน (กรมส่งเสริมการเกษตร,2530)

การผลิตหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก มีการกำหนดเกณฑ์มาตรฐาน คือหน่อไม้ฝรั่งเกรด A จะมีหน่อยาว 25 เซนติเมตร เส้นผ่านศูนย์กลาง 1 เซนติเมตรขึ้นไป และไม่มีสีขาวที่โคนหน่อ รูปร่างหน่อตรงไม่คดงอ ยอดหน่อไม่บาน สะอาด ปราศจากโรคและแมลง เกรด B หน่อยาว 25 เซนติเมตร เส้น

ผ่านศูนย์กลาง 0.8-0.9 เซนติเมตร ไม่มีสีขาวที่โคนหน่อ รูปร่างหน่อตรงไม่คดงอ ยอดหน่อไม่บาน และปราศจากโรคและแมลง (สำนักงานเกษตรอำเภอดำเนินสะดวก,มปป)

ระยะเวลาและสถานที่ดำเนินการ

ระยะเวลาดำเนินการ เริ่มต้นเดือนมกราคม 2549 สิ้นสุดเดือนกันยายน 2550

สถานที่ดำเนินการ พื้นที่เกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์

พิกัด UTM E744300 N1848424

อุปกรณ์และวิธีดำเนินการ

อุปกรณ์ ประกอบด้วย เมล็ดพันธุ์หน่อไม้ฝรั่ง พันธุ์ร็อคอิมปรัฟ แกลบ ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 พด.3 และ พด.7 ปุ๋ยเคมี สูตร 16-20-0 46-0-0 20-20-20 30-10-10 15-15-15 6-20-30 และ 10-52-17 สอร์โม่ ปุ๋ยทางใบต่างๆ และสารเคมีป้องกันเชื้อรา ระบบน้ำ

วิธีการวิจัย วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block จำนวน 5 ดำรับทดลอง 4 ซ้ำ ได้แก่

- | | |
|--------------------|---|
| ดำรับการทดลองที่ 1 | แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย) |
| ดำรับการทดลองที่ 2 | วิธีของเกษตรกร |
| ดำรับการทดลองที่ 3 | ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน |
| ดำรับการทดลองที่ 4 | ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน |
| ดำรับการทดลองที่ 5 | ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี |

หมายเหตุ

- ทุกดำรับทดลอง ยกเว้นดำรับทดลองที่ 1 ฉีดพ่นปุ๋ยอินทรีย์น้ำ พด.2 พด.5 และ พด.7 อัตรา 20 ซีซี ต่อน้ำ 20 ลิตร ทุกๆ 7 วัน
- ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน คือ ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ แบ่งใส่ปีละ 3 ครั้ง
- ปุ๋ยหมัก ดำรับทดลองที่ 4 และ 5 แบ่งใส่ โดยปีที่ 1 แบ่งใส่ 8 เดือน ปีที่ 2 แบ่งใส่ 12 เดือนๆ ละครั้ง
- วิธีการของเกษตรกร ใช้ปุ๋ยหมักที่ดำเนินการเอง อัตรา 0.5 กิโลกรัมต่อต้นต่อเดือน ร่วมกับการใช้ปุ๋ยและสอร์โม่ทางใบ โดยฉีดทุก 10 วัน (รายละเอียดแสดงในตารางภาคผนวกที่ 1)

การดำเนินงาน

1. ทำการคัดเลือกพื้นที่ เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลอง ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร
2. เตรียมพื้นที่โดยไถพรวน 4 จำนวน 1 ครั้ง ตากดินไว้ 10 วัน ใส่เกลบปรับโครงสร้างดิน อัตรา 3 ตันต่อไร่ แล้วไถกลบ ไถแปร
3. เตรียมแปลงทดลองขนาด 1.5X7 เมตร จำนวน 5 แปลงต่อซ้ำ รวมทั้งสิ้น 20 แปลง
4. เพาะกล้าในแปลงเพาะกล้า ขนาด 1X3 เมตร โดยย่อยดินให้ละเอียด ผสมปุ๋ยหมัก เซาะเป็นร่องลึก 1 เซนติเมตร หยอดเมล็ดห่างกัน 10 เซนติเมตร แล้วกลบดิน โรยเกลบ หน่อไม้ฝรั่งจะเริ่มงอกประมาณ 15-20 วัน เมื่ออายุ 3 เดือน ย้ายปลูกลงแปลง
5. ปลูกหน่อไม้ฝรั่งแบบแถวเดี่ยว ระยะห่างระหว่างต้น 50 เซนติเมตร โดยขุดหลุมลึก 15 เซนติเมตร
6. ดำเนินงาน และดูแลรักษาตามกรรมวิธีแต่ละดำรับทดลอง
7. เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อปลูกหน่อไม้ฝรั่งในแปลงได้ 4 เดือน โดยทำการเก็บเกี่ยว คัดแยกตามเกรด นับจำนวนและชั่งน้ำหนักแต่ละเกรด จะเก็บเกี่ยวผลผลิต 2 เดือน และพัก 1 เดือน
8. การดำเนินงานในปีที่ 2 เป็นการดำเนินงานต่อเนื่องจากปีที่ 1 ทั้งการดูแลรักษาและการเก็บเกี่ยวผลผลิต

การเก็บรวบรวมข้อมูล

1. เก็บตัวอย่างดินก่อนการทดลองที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และหลังสิ้นสุดการทดลอง เพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมี ได้แก่ ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน (pH) ปริมาณฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน
2. บันทึกผลผลิต และจำแนกคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อเปรียบเทียบความแตกต่างทางสถิติ
3. บันทึกข้อมูลต้นทุนการผลิตทุกกรรมวิธี

การวิเคราะห์ข้อมูล

1. เปรียบเทียบการเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน ก่อนและหลังการทดลอง
2. วิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของผลผลิตและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งแต่ละดำรับทดลอง โดยใช้โปรแกรม IRRISTAT ver.3 ปี 1993
3. เปรียบเทียบผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของแต่ละดำรับทดลอง

ผลการทดลองและวิจารณ์

จากการทดลอง กรรมวิธีตามดำรับทดลองต่างๆ ที่ใช้ในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ปรากฏผลดังต่อไปนี้

ด้านผลผลิต

น้ำหนักผลผลิตรวม และจำนวนหน่อทั้งหมดของหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 มีความแตกต่างกันจากอิทธิพลของดำรับทดลอง ซึ่งน้ำหนักผลผลิตและจำนวนหน่อทั้งหมดจะมีผลทางสถิติเป็นไปในทิศทางเดียวกัน คือ ดำรับทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตต่อไร่ และจำนวนหน่อต่อไร่สูงที่สุด โดยให้ผลผลิต 432.4 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนหน่อ 37,714.3 หน่อต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับทดลองที่ 5 การใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี และดำรับทดลองที่ 1 ดำรับควบคุม ไม่ใส่ปุ๋ยทุกชนิด แต่อย่างไรก็ตาม ดำรับทดลองที่ 4 ที่ให้ผลผลิตและจำนวนหน่อต่อไร่สูงที่สุดนี้ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากดำรับทดลองที่ 3 คือการใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำฯ และดำรับทดลองที่ 2 ซึ่งเป็นวิธีการของเกษตรกร ส่วนในปีที่ 2 ผลผลิต และจำนวนหน่อของหน่อไม้ฝรั่ง มีผลวิเคราะห์ทางสถิติต่างกันเล็กน้อย คือด้านผลผลิต ทุกดำรับทดลองไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ มีค่าผลผลิตรวมอยู่ระหว่าง 2,140.5 - 2,395.4 กิโลกรัมต่อไร่ ยกเว้นดำรับควบคุม ที่ไม่ใส่ปุ๋ย ซึ่งให้ผลผลิตต่ำที่สุด คือ 1,845.6 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างทางสถิติจากดำรับทดลองอื่นๆ ส่วนด้านจำนวนหน่อต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำฯ ให้จำนวนหน่อสูงที่สุด คือ 138,704.9 หน่อต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากดำรับทดลองที่ 5 ที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี และดำรับทดลองที่ 1 ดำรับควบคุม แต่ไม่แตกต่างทางสถิติจากดำรับทดลองที่ 4 และ 2 ซึ่งใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ และดำรับที่ 2 วิธีของเกษตรกร ตามลำดับ

เมื่อรวมผลผลิตและจำนวนหน่อของทั้ง 2 ปี จะให้ผลทางสถิติเหมือนกันกับการทดลองในปีที่ 2 ซึ่งดำรับทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำฯ จะให้ผลผลิตสูงที่สุด 2,790.6 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนดำรับควบคุมจะให้ผลผลิตต่ำสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติจากดำรับทดลองอื่นๆ คือให้ผลผลิตเพียง 2,109.4 กิโลกรัมต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงผลผลิต และจำนวนหน่อของหน่อไม้ฝรั่ง ที่ได้รับอิทธิพลจากปัจจัยของดำรับทดลอง
ต่างๆ

	ผลผลิต (กก./ไร่)			จำนวนหน่อ (หน่อ/ไร่)		
	ปีที่ 1	ปีที่ 2	รวม 2 ปี	ปีที่ 1	ปีที่ 2	รวม 2 ปี
T1	263.8 c	1,845.6 b	2,109.4 b	27,466.7 c	103,696.5 c	131,163.2 c
T2	394.6 ab	2,194.0 a	2,588.6 a	34,857.3 ab	132,571.5 ab	167,428.8 ab
T3	395.2 ab	2,395.4 a	2,790.6 a	36,038.1 ab	138,704.9 a	174,743.0 a
T4	432.4 a	2,314.8 a	2,747.2 a	37,714.3 a	135,503.8 ab	173,218.1 ab
T5	378.0 b	2,140.5 a	2,518.5 a	34,057.2 b	130,361.9 b	164,419.1 b
CV(%)	8.6	8.1	7.6	8.8	3.7	3.6

หมายเหตุ

1) ผลผลิต และจำนวนหน่อ ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันอย่างน้อย 1 ตัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดย DMRT

2) T1 คือ ดำรับการทดลองที่ 1 แปลงควบคุม (ไม่ใส่ปุ๋ย)

T2 คือ ดำรับการทดลองที่ 2 วิธีของเกษตรกร

T3 คือ ดำรับการทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน

T4 คือ ดำรับการทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน

T5 คือ ดำรับการทดลองที่ 5 ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี

ด้านคุณภาพ

เมื่อดำเนินการคัดแยกเกรดหน่อไม้ฝรั่ง ออกเป็น 3 เกรดตามมาตรฐานการคัดเกรดหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออก ทำการนับจำนวน และชั่งน้ำหนักแต่ละเกรด แล้วนำไปวิเคราะห์หาความแตกต่างทางสถิติ ได้ผลดังนี้

ปีที่ 1 ดำรับทดลองที่ให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเกรด A สูงที่สุด ทั้งด้านจำนวนหน่อและผลผลิต คือดำรับทดลองที่ 4 ที่ใส่ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ คือให้ผลผลิตเกรด A จำนวน 124.5 กิโลกรัมต่อไร่ และจำนวนหน่อเกรด A จำนวน 6,552.4 หน่อต่อไร่ และแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับทดลองอื่นๆ ส่วนดำรับที่ให้ผลผลิตและจำนวนหน่อเกรด A ต่ำที่สุด คือดำรับควบคุม ส่วนเกรด B และ C มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติเฉพาะดำรับควบคุม กับดำรับทดลองอื่นๆ เท่านั้น เมื่อพิจารณาสัดส่วน เกรด A:B:C จะพบว่าดำรับทดลองที่ให้สัดส่วนของหน่อไม้ฝรั่ง เกรด A สูงที่สุด คือดำรับทดลองที่ 4 จำนวน 28.8

เปอร์เซ็นต์ต่ำที่สุดคือดำรับทดลองที่ 1 ดำรับควบคุม ซึ่งมีหน่อไม้ฝรั่งเกรด A เพียง 6.4 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 และสัดส่วนของแต่ละเกรด

	คุณภาพผลผลิต ปีที่ 1						A:B:C
	เกรด A		เกรด B		เกรด C		
	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	
T1	16.9 c	876.2 c	167.2 b	15,200.0 b	79.7 a	11,390.5 a	6.4:63.4:30.2
T2	97.7 b	5,142.9 b	231.3 a	20,342.9 a	65.6 b	9,371.5 b	24.8:58.6:16.6
T3	91.2 b	4,800.0 b	236.0 a	21,523.8 a	68.0 ab	9,714.3 ab	23.1:59.7:17.2
T4	124.5 a	6,552.4 a	246.8 a	22,438.1 a	61.1 b	8,723.8 b	28.8:57.1:14.1
T5	93.4 b	4,914.3 b	221.7 a	20,152.4 a	62.9 b	8,990.5 b	24.7:58.7:16.6
CV(%)	19.0	19.0	10.9	11.6	11.3	11.3	

หมายเหตุ

1) ผลผลิต และจำนวนหน่อ ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันอย่างน้อย 1 ตัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดย DMRT

ปีที่ 2 ดำรับทดลองที่ให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งเกรด A สูงที่สุด ได้แก่ ดำรับทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือให้ผลผลิตเกรด A จำนวน 906.0 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติกับทุกดำรับทดลอง ยกเว้นดำรับควบคุม ซึ่งให้ผลผลิตเกรด A เพียง 610.4 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนจำนวนหน่อเกรด A พบว่า ดำรับทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำยังคงให้จำนวนหน่อเกรด A สูงที่สุด 37,143.0 หน่อ/ไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากดำรับทดลองอื่น ยกเว้นดำรับทดลองที่ 4 การใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ ทุกดำรับทดลองมีผลผลิตและจำนวนหน่อเกรด B แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับควบคุม ซึ่งให้ผลผลิตเกรด B ต่ำที่สุด ส่วนผลผลิตและจำนวนหน่อเกรด C ปีที่ 2 ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ เมื่อพิจารณาสัดส่วน เกรด A:B:C จะพบว่า ดำรับทดลองที่ให้สัดส่วนของหน่อไม้ฝรั่ง เกรด A สูงที่สุด คือดำรับทดลองที่ 3 จำนวน 37.8 เปอร์เซ็นต์ ต่ำที่สุดคือดำรับทดลองที่ 1 ดำรับควบคุม ซึ่งมีหน่อไม้ฝรั่งเกรด A จำนวน 33.1 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 2 และสัดส่วนของแต่ละเกรด

	คุณภาพผลผลิต ปีที่ 2						A:B:C
	เกรด A		เกรด B		เกรด C		
	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	
T1	610.4 b	21,982.2 c	745.6 b	47,047.7 b	489.5	34,666.7	33.1:40.4:26.5
T2	802.9 a	32,609.5 b	883.3 a	60,761.9 a	507.8	39,200.1	36.6:40.3:23.1
T3	906.0 a	37,143.0 a	921.1 a	59,733.2 a	568.3	41,828.7	37.8:38.5:23.7
T4	846.7 a	34,285.6 ab	925.5 a	62,018.3 a	542.6	39,199.9	36.6:40.0:23.4
T5	800.5 a	31,923.7 b	853.0 a	59,200.0 a	487.0	39,238.2	37.4:39.9:22.8
CV(%)	8.3	6.8	6.9	4.5	12.7	10.3	

หมายเหตุ

1) ผลผลิต และจำนวนหน่อ ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันอย่างน้อย 1 ตัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซนต์ โดย DMRT

ผลรวม 2 ปี เมื่อพิจารณาคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งรวมทั้ง 2 ปี พบว่า ในด้านผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เกรด A ดำรับทดลองที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยรวมสูงที่สุด ได้แก่ ดำรับทดลองที่ 3 ซึ่งใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 997.2 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ ดำรับทดลองที่ 2 วิธีการของเกษตรกร และดำรับที่ 5 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ย เกรด A ตามลำดับดังนี้ 971.2 900.6 และ 893.9 กิโลกรัมต่อไร่ ทั้ง 4 ดำรับทดลองดังกล่าว ผลผลิตเฉลี่ยเกรด A ไม่แตกต่างกันทางสถิติ และดำรับควบคุมให้ผลผลิตเฉลี่ยเกรด A ต่ำที่สุด คือ 627.3 กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับทดลองอื่นๆ ทุกดำรับ ส่วนผลผลิตเฉลี่ยเกรด B ดำรับทดลองที่ให้ผลผลิตเกรด B สูงที่สุด คือดำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำ ให้ผลผลิตเฉลี่ยเกรด B จำนวน 1,172.3 กิโลกรัมต่อไร่ อย่างไรก็ตาม ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับดำรับทดลองที่ 3 2 และ 5 ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเกรด B จำนวน 1,157.1 1,114.6 และ 1,074.7 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แต่ทุกดำรับทดลองแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับดำรับควบคุม ซึ่งให้ผลผลิตเฉลี่ยเกรด B เพียง 912.8 กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตเฉลี่ยเกรด C รวม 2 ปี ไม่มีความแตกต่างทางสถิติจากอิทธิพลของดำรับทดลอง ส่วนข้อมูลคุณภาพด้านจำนวนหน่อของหน่อไม้ฝรั่งแต่ละเกรด จะให้ผลทางสถิติไปในทิศทางเดียวกันกับข้อมูลคุณภาพด้านผลผลิตแต่ละเกรด เมื่อพิจารณาสัดส่วน เกรด A:B:C จะพบว่า ดำรับทดลองที่ให้สัดส่วนของหน่อไม้ฝรั่ง เกรด

A สูงที่สุด คือดำรับทดลองที่ 3 จำนวน 35.7 เปอร์เซ็นต์ ต่ำที่สุดคือดำรับทดลองที่ 1 ดำรับควบคุม ซึ่งมีหน่อไม้ฝรั่งเกรด A จำนวน 29.7 เปอร์เซ็นต์ ดังแสดงในตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงคุณภาพของผลผลิตหน่อไม้ฝรั่ง รวม 2 ปี และสัดส่วนของแต่ละเกรด

	คุณภาพผลผลิต รวม 2 ปี						A:B:C
	เกรด A		เกรด B		เกรด C		
	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	ผลผลิต (กก./ไร่)	จำนวนหน่อ (กก./ไร่)	
T1	627.3 b	22,858.4 c	912.8 b	62,247.7 c	569.2	46,057.1	29.7:43.3:27.0
T2	900.6 a	37,752.4 ab	1,114.6 a	81,104.8 ab	573.4	48,571.6	34.8:43.1:22.2
T3	997.2 a	41,943.0 a	1,157.1 a	81,257.0 ab	636.3	51,543.0	35.7:42.7:22.8
T4	971.2 a	40,838.0 ab	1,172.3 a	84,456.4 a	603.7	47,923.7	35.4:42.7:22.0
T5	893.9 a	36,838.0 b	1,074.7 a	79,352.4 a	549.9	48,228.7	35.5:42.7:21.8
CV(%)	8.0	7.2	6.8	3.9	11.1	8.5	

หมายเหตุ

1) ผลผลิต และจำนวนหน่อ ที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันอย่างน้อย 1 ตัวไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ โดย DMRT

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน

เก็บตัวอย่างดินก่อนการใส่ดำรับทดลองในปีแรก วิเคราะห์ค่าปฏิกิริยาของดิน (1:1 ดิน:น้ำ) ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I) โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I) และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน (Walkly and Black Method) พบว่าดินมีค่าปฏิกิริยาดินเป็นกลางถึงด่างอ่อน คือ 7.2 ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ต่ำมาก คือ 2 มก./กก. ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงมาก คือ 220 มก./กก. และปริมาณอินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง คือ 2.35 เปอร์เซ็นต์ เกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน แสดงในตารางผนวกที่ 2 หลังการเก็บเกี่ยวหน่อไม้ฝรั่งครั้งสุดท้าย ดำเนินการเก็บตัวอย่างดินทุกดำรับทดลอง พบว่ามีการเปลี่ยนแปลงสมบัติทางเคมีของดิน ดังนี้

ค่าปฏิกิริยาของดิน ค่าปฏิกิริยาดินทุกดำรับทดลองอยู่ในระดับที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช คือระหว่าง 6.1-6.9 ยกเว้นดำรับทดลองที่ 3 ซึ่งใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ซึ่งเป็นอัตราการใส่ปุ๋ยที่สูง ทำให้ดินมีค่าปฏิกิริยาดินลดลงอยู่ในระดับที่เป็นกรดแก่ (strong acid) ซึ่งอาจมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่งในฤดูกาลต่อไปได้

ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน งานวิจัยนี้ มีระยะเวลาดำเนินการเพียง 2 ปี ดังนั้นการเปลี่ยนแปลงของปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินจึงยังไม่ชัดเจน อย่างไรก็ตาม ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินดำรับทดลองที่

ใช้ปุ๋ยหมักทั้ง 2 ดำรับทดลอง คือ ดำรับทดลองที่ 4 ที่ใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ต้นต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ และดำรับทดลองที่ 5 ที่ใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ต้นต่อไร่ต่อปี มีแนวโน้มที่ดินจะมีปริมาณอินทรีย์วัตถุเพิ่มสูงขึ้น คือมีปริมาณอินทรีย์วัตถุ 3.79 และ 3.45 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนดำรับทดลองอื่นๆ ไม่มีการเปลี่ยนแปลงอย่างชัดเจนนัก

ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน ดำรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี ได้แก่ ดำรับทดลองที่ 2 วิธีการของเกษตรกร ดำรับทดลองที่ 3 ใส่ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำฯ ดำรับทดลองที่ 4 ใส่ปุ๋ยเคมี อัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ ร่วมกับปุ๋ยหมักอัตรา 3 ต้นต่อไร่ต่อปี มีแนวโน้มที่จะมีฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มสูงขึ้น จากผลตกค้างของปุ๋ยเคมี โดยเฉพาะอย่างยิ่งดำรับทดลองที่ 3 ซึ่งพบปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดินเพิ่มขึ้นจาก 2 มก./กก. เป็น 6.5 มก./กก. อย่างไรก็ตาม ก็ยังเป็นปริมาณที่ยังอยู่ในระดับต่ำมาก (ต่ำกว่า 7 มก./กก.)

ปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน ทุกดำรับทดลอง มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดินลดต่ำลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งดำรับควบคุม ซึ่งมีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ในดิน 92 มก./กก. แต่ก็ยังคงเป็นปริมาณที่อยู่ในระดับสูง ส่วนดำรับที่มีการใส่ปุ๋ยเคมีโพแทสเซียมร่วมด้วย คือดำรับทดลองที่ 2 วิธีการของเกษตรกรนั้น มีปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์สูงสุด คือ 172 มก./กก. ดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงคุณสมบัติทางเคมีของดิน ก่อนและหลังการทดลอง

	วิธีวิเคราะห์	หน่วย	ก่อนทดลอง	หลังการทดลอง				
				T1	T2	T3	T4	T5
pH	ดิน:น้ำ = 1:1		7.2	6.8	6.9	5.4	6.1	6.8
Avail P	Mehlich I	mg/kg	2.0	3.0	3.7	6.5	3.7	3.5
Avail K	Mehlich I	mg/kg	220	92	172	128	120	120
OM.	Walkly and Black	%	2.35	2.40	2.59	2.40	3.79	3.45

การวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

เนื่องจากการวิจัยในครั้งนี้ ดำเนินงานเพียง 2 ปี ซึ่งไม่ครบรอบการให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งที่สามารถดำเนินการปลูก และเก็บเกี่ยวได้ถึง 6-7 ปี ดังนั้น การประเมินผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการทดลองนี้ จึงยังไม่สมบูรณ์นัก

ค่าใช้จ่ายในการลงทุนปลูกหน่อไม้ฝรั่ง โดยทั่วไปต้นทุนผันแปรประกอบด้วย ค่าแรงงาน และค่าวัสดุ ส่วนต้นทุนคงที่ เป็นค่าเสื่อมอุปกรณ์ รายละเอียดต้นทุนการผลิตปีที่ 1 แต่ละดำรับทดลองแสดงในตารางภาคผนวกที่ 3-7 ส่วนรายได้ คำนวณจากผลผลิตหน่อไม้ฝรั่งคัดแยกตามเกรด คูณด้วยราคาตามมาตรฐานการรับซื้อหน่อไม้ฝรั่งเพื่อการส่งออกของแต่ละเกรด คือ เกรด A ราคา 45 บาทต่อ

กิโลกรัม เกรด B ราคา 29 บาทต่อกิโลกรัม และเกรด C ราคา 23 บาทต่อกิโลกรัม ส่วนราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ ยึดตามเกณฑ์ราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ที่มีราคาสูงกว่าราคาสินค้าเกษตรทั่วไป 30 เปอร์เซ็นต์ ได้ผลการวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ ดังต่อไปนี้

ปีที่ 1 ในปีแรกของกระบวนการผลิต จะมีต้นทุนการผลิตสูง เนื่องจากมีค่าแรงงานในการเตรียมแปลง ค่าวัสดุปรับปรุงสภาพดิน ค่าเมล็ดพันธุ์ ค่าเตรียมกล้า และค่าปลูก รวมถึงค่าปุ๋ยและวัสดุปรับปรุงดินตามดำรับทดลอง โดยแต่ละดำรับทดลอง จะมีต้นทุนการผลิตแตกต่างกัน ดำรับทดลองที่ 5 ที่ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 6 ต้นต่อไร่ต่อปี จะมีต้นทุนการผลิตในปีแรกสูงที่สุด คือ 43,600 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 2 วิธีของเกษตรกร 42,391 บาทต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ต้นต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ 38,966 บาทต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีอัตราตามคำแนะนำฯ 34,332 บาทต่อไร่ และต่ำที่สุดคือ ดำรับควบคุม 31,600 บาทต่อไร่ ดังแสดงในตารางที่ 6

จากต้นทุนการผลิตที่สูงในปีแรก ประกอบกับช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวผลผลิตสั้น คือในปีแรกนี้ จะใช้ระยะเวลาในการเพาะกล้าประมาณ 3 เดือน ระยะเวลาการเจริญเติบโตก่อนให้ผลผลิตประมาณ 4 เดือน และสามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้เพียงประมาณ 3 เดือน หากคำนวณค่าแรงงานที่เกษตรกรดำเนินงานเองด้วย ทุกดำรับทดลองจะมีรายได้ต่ำกว่ารายจ่ายทั้งสิ้น ดำรับทดลองที่มีรายได้ต่ำกว่ารายจ่ายน้อยที่สุด คือดำรับทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำฯ มีรายได้ต่ำกว่ารายจ่าย 21,820 บาทต่อไร่ ถัดไปได้แก่ดำรับทดลองที่ 1 แปลงควบคุม มีรายได้ต่ำกว่ารายจ่าย 24,157.6 บาทต่อไร่ ดำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ต้นต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมี อัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ มีรายได้ต่ำกว่ารายจ่าย 29,778.0 บาทต่อไร่ และดำรับที่มีรายได้ต่ำกว่ารายจ่ายมากที่สุด คือดำรับทดลองที่ 5 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ต้นต่อไร่ต่อปี จำนวน 31,521.0 บาทต่อไร่ (คำนวณตามราคาสินค้าปกติทุกดำรับทดลอง) แต่หากหักต้นทุนในส่วนที่ไม่เป็นเงินสด ได้แก่ค่าแรงงานของเกษตรกรเจ้าของแปลงเอง และค่าเสื่อมสภาพต่างๆ พบว่า ดำรับทดลองที่ 1 แปลงควบคุม มีผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายจำนวน 162 บาทต่อไร่ ส่วนดำรับทดลองอื่นๆ ยังคงมีรายได้ต่ำกว่ารายจ่ายทั้งสิ้น ดังแสดงในตารางที่

ตารางที่ 6 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 1 ของตำรับทดลองต่างๆ

	ต้นทุน ทั้งหมด (บาท/ไร่)	ต้นทุน เงินสด (บาท/ไร่)	รายได้ปีที่ 1 (บาท/ไร่)				รายได้เหนือ รายจ่าย (บาท/ไร่)
			เกรด A	เกรด B	เกรด C	รวม	
T1	31,600	7,280	760.5	4,848.8	1,833.1	7,442.4	-24,157.60
T2	42,391	18,071	4,396.5	6,707.7	1,508.8	12,613.0	-29,778.00
T3	34,332	10,012	4,104.0	6,844.0	1,564.0	12,512.0	-21,820.00
T4	38,966	14,646	5,602.5	7,157.2	1,405.3	14,165.0	-24,801.00
T5	43,600	19,280	4,203.0	6,429.3	1,446.7	12,079.0	-31,521.00

ปีที่ 2 ต้นทุนการผลิตทุกตำรับการทดลองจะลดลง ดังรายละเอียดต้นทุนการผลิตปีที่ 2 ของแต่ละตำรับทดลอง แสดงในตารางผนวกที่ 3 - 7 และมีรายได้จากผลผลิตเพิ่มสูงขึ้น จากความสมบูรณ์ของต้น และระยะเวลาการเก็บเกี่ยวเพิ่มขึ้น ทำให้ผลตอบแทนทุกตำรับทดลองเป็นบวก คือมีรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด (รวมค่าแรงงานของเกษตรกรเจ้าของแปลง) โดยตำรับทดลองที่ 3 การใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำฯ ให้ผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายทั้งสิ้น จำนวน 49,720.8 บาทต่อไร่ รองลงมาคือตำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ต้นต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ ตำรับทดลองที่ 2 วิธีการของเกษตรกร ตำรับควบคุม และตำรับทดลองที่ 5 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ต้นต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนมีรายได้เหนือรายจ่าย 41,954.8 34,534.6 32,251.6 และ 31,860.5 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 7

ตารางที่ 7 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ จากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง ในปีที่ 2 ของตำรับทดลองต่างๆ

	ต้นทุน ทั้งหมด (บาท/ไร่)	ต้นทุน เงินสด (บาท/ไร่)	รายได้ปีที่ 2 (บาท/ไร่)				รายได้เหนือ รายจ่าย (บาท/ไร่)
			เกรด A	เกรด B	เกรด C	รวม	
T1	28,100	4,460	27,468.9	21,623.6	11,259.2	60,351.6	32,251.6
T2	38,891	15,251	36,130.5	25,615.7	11,679.4	73,425.6	34,534.6
T3	30,832	7,192	40,770.0	26,711.9	13,070.9	80,552.8	49,720.8
T4	35,466	11,826	38,101.5	26,839.5	12,479.8	77,420.8	41,954.8
T5	40,100	16,460	36,022.5	24,737.0	11,201.0	71,960.5	31,860.5

ผลรวม 2 ปี พบว่า ทุกตำรับทดลองมีผลตอบแทนเป็นรายได้เหนือรายจ่าย โดยตำรับทดลองที่ 3 ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำฯ ให้ผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด (รวมค่าแรงงานของเกษตรกร

เจ้าของแปลง) สูงที่สุด เป็นจำนวนเงิน 27,900.8 บาทต่อไร่ รองลงมาคือ ดำรับทดลองที่ 4 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี ร่วมกับปุ๋ยเคมีอัตราครึ่งหนึ่งของคำแนะนำฯ ดำรับทดลองที่ 1 แปลงควบคุม ดำรับทดลองที่ 2 วิธีการของเกษตรกร และดำรับทดลองที่ 5 ใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ให้ผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด เป็นเงิน 17,153.8 4,994.0 4,756.6 และ 339.5 บาทต่อไร่ ตามลำดับ ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8 แสดงผลตอบแทนทางเศรษฐกิจจากการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง รวม 2 ปี ของดำรับทดลองต่างๆ

	ต้นทุน ทั้งหมด (บาท/ไร่)	ต้นทุน เงินสด (บาท/ไร่)	รายได้รวม 2 ปี (บาท/ไร่)				รายได้เหนือ รายจ่าย (บาท/ไร่)
			เกรด A	เกรด B	เกรด C	รวม	
T1	62,800	14,840	28,229.4	26,472.4	13,092.3	67,794.0	4,994.0
T2	81,282	33,322	40,527.0	32,323.4	13,188.2	86,038.6	4,756.6
T3	65,164	17,204	44,874.0	33,555.9	14,634.9	93,064.8	27,900.8
T4	74,432	26,472	43,704.0	33,996.7	13,885.1	91,585.8	17,153.8
T5	83,700	35,740	40,225.5	31,166.3	12,647.7	84,039.5	339.5

อย่างไรก็ตาม เมื่อพิจารณาถึงราคาสินค้าเกษตรกรอินทรีย์ โดยทั่วไปจะมีราคาสูงกว่าราคาสินค้าปกติ 30 เปอร์เซ็นต์ ดังนั้น ดำรับทดลองที่ 5 ซึ่งใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี โดยไม่ใช้สารเคมีเลยนั้น เมื่อคิดมูลค่าตามราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์แล้ว จะมีรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด จำนวนเงิน 25,551.3 บาทต่อไร่ หรือหากหักค่าแรงงานของเกษตรกรเจ้าของแปลงเอง จะมีรายได้เหนือรายจ่ายจำนวน 73,511.3 บาทต่อไร่ ทำให้มีผลตอบแทนสูงอยู่ในลำดับที่ 2 รองจากดำรับที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำฯ เท่านั้น

สรุปผลการทดลอง

การปลูกหน่อไม้ฝรั่งบนชุดดินกำแพงเพชร ซึ่งจัดเป็นดินที่มีระดับความอุดมสมบูรณ์ปานกลาง ถึงดี ณ พื้นที่ของเกษตรกร ตำบลปากช่อง อำเภอหล่มสัก จังหวัดเพชรบูรณ์ ระยะเวลาการดำเนินงาน 2 ปี สรุปได้ดังต่อไปนี้

1. ระบบการผลิตที่ใช้ปุ๋ยเคมีตามคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ ให้ผลผลิตรวม 2 ปีสูงที่สุดคือ 2,790.6 กิโลกรัมต่อไร่ และให้คุณภาพของหน่อไม้ฝรั่งดีที่สุด คือมีสัดส่วนของเกรด A สูงที่สุด เฉลี่ย 2 ปี 35.7 เปอร์เซ็นต์

2. ผลการทดลองบ่งชี้ว่า สามารถลดการใช้ปุ๋ยเคมีลงได้อย่างน้อยครึ่งหนึ่งของอัตราตามคำแนะนำ ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 3 ตันต่อไร่ต่อปี หรือการไม่ใช้ปุ๋ยเคมีเลย โดยใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งให้ผลผลิตและคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติกับดำรับที่มีการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว

3. การใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี ซึ่งเสมือนเป็นระบบหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์นั้น สามารถให้ผลผลิตและคุณภาพที่สูงไม่แตกต่างทางสถิติจากการใช้ปุ๋ยเคมี คือให้ผลผลิตเฉลี่ยรวม 2 ปี จำนวน 2,518.5 กิโลกรัมต่อไร่ และให้คุณภาพหน่อไม้ฝรั่งเกรด A เป็นสัดส่วนเฉลี่ย 2 ปี 35.5 เปอร์เซ็นต์

4. เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ พบว่า ระบบการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้ปุ๋ยเคมี อัตราตามคำแนะนำ คือปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับนั้น ให้ผลตอบแทนรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมดสูงที่สุด คือ 27,900.8 บาทต่อไร่ต่อ 2 ปี และสำหรับการใช้ปุ๋ยหมัก อัตรา 6 ตันต่อไร่ต่อปี หากผลผลิตสามารถขายได้ในราคาสินค้าเกษตรอินทรีย์ จะมีรายได้เหนือรายจ่ายทั้งหมด 25,551.3 บาทต่อไร่ต่อ 2 ปี

5. การเปลี่ยนแปลงทางเคมีของดิน พบว่า การใช้ปุ๋ยเคมีสูตร 16-20-0 และปุ๋ยยูเรีย อัตรา 100 และ 9 กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี ตามลำดับ มีผลทำให้ดินมีค่าปฏิกิริยาดินลดต่ำลง ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ในดำรับทดลองที่ใช้ปุ๋ยหมัก ทั้ง 2 ดำรับทดลอง มีแนวโน้มเพิ่มขึ้น ปริมาณฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ ในดินเพิ่มขึ้นจากผลตกค้างของดำรับทดลองที่มีการใช้ปุ๋ยเคมี แต่ก็ยังคงอยู่ในระดับต่ำมาก ส่วนปริมาณโพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ลดต่ำลงทุกกรรมวิธี

ประโยชน์ที่ได้รับ

1. ได้วิธีการผลิตหน่อไม้ฝรั่งบนชุดดินกำแพงเพชร กลุ่มชุดดินที่ 33 ที่เหมาะสม
2. มีแนวทาง และความมั่นใจในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งระบบอินทรีย์ ว่าสามารถให้ผลผลิต และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจในระดับพึงพอใจ
3. เป็นแนวทาง หรือทางเลือกให้แก่เกษตรกรผู้สนใจ นำไปใช้ตามความเหมาะสม
4. เป็นพื้นฐานข้อมูลการวิจัยการจัดการดินและปุ๋ยสำหรับการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ให้แก่นักวิจัย ที่จะทำการวิจัยประยุกต์ต่อไป

ข้อเสนอแนะ

1. ควรมีการศึกษาวิจัยเพิ่มเติม ในด้านปุ๋ยอินทรีย์ทางใบ เพื่อใช้เสริมในระยะการเจริญเติบโต ต่างๆ และเพิ่มคุณภาพของหน่อไม้ฝรั่ง
2. ในระบบการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เกษตรกรควรใช้แรงงานของตนเองให้มากที่สุด เพื่อลด ต้นทุนแรงงานส่วนที่เป็นเงินสด
3. เกษตรกรควรผลิตปุ๋ยหมักไว้ใช้เอง เพื่อลดต้นทุนการผลิต และควบคุมคุณภาพของปุ๋ย
4. หากจะผลิตหน่อไม้ฝรั่งในระบบเกษตรอินทรีย์ พื้นที่ควรเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ตั้งแต่ปานกลางถึงสูง และมีตลาดรองรับอย่างชัดเจน
5. การผลิตหน่อไม้ฝรั่งในระบบการใช้ปุ๋ยเคมีตามอัตราคำแนะนำจากผลการวิเคราะห์ดิน ต้องติดตามผลการเปลี่ยนแปลงทางเคมีดินอย่างใกล้ชิด โดยเฉพาะค่าปฏิกิริยาดิน ซึ่งอาจ ลดต่ำลงจนกระทบกระเทือนการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่งในฤดูกาลต่อไปได้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร.มปป. ฐานความรู้ด้านพืช. เข้าถึงได้จาก http://210.246.186.28/pl_data/02_LOCAL/oard5/asparagus/main.html : 25 กรกฎาคม 2551.

กรมส่งเสริมการเกษตร.2530.การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง.เอกสารคำแนะนำที่ 60. กรุงเทพมหานคร.

ธวัช ลวะเปาระยะ. 2518. การปลูกหน่อไม้ฝรั่งเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม.วารสารพืชสวน ปีที่ 10 (กรกฎาคม – กันยายน 2518) หน้า 57-61.

สมพร ทรัพย์สาร จ्ञานอง โสมกุล และกิตติ สิมศิริวงษ์. มปป. การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง. เข้าถึงได้จาก http://www.whk.ac.th/whk2008/web/digital_Library/agri/asparagus/index.html : 25 กรกฎาคม 2551.

สำนักงานเกษตรอำเภอดำเนินสะดวก.มปป. การปลูกหน่อไม้ฝรั่งครบวงจร. เข้าถึงได้จาก <http://www.doae.go.th/bestpractice/uploadfile/Bestrb0001.doc> : 25 กรกฎาคม 2551.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2551. ปริมาณมูลค่าการส่งออกหน่อไม้ฝรั่ง. เข้าถึงได้จาก <http://www.oae.go.th/webboard/> : 24 ตุลาคม 2551.

สำนักสำรวจดินและวางแผนการใช้ที่ดิน.มปป. ชุดดินจัดตั้งของประเทศไทย. ชุดดินกำแพงเพชร. เข้าถึงได้จาก http://www.ddd.go.th/Lddwebsite/web_osl/pdf/series_th/N_unique_soil/n_Kp.pdf : 25 กรกฎาคม 2551.

Department of Horticulture and Landscape Architecture. Nd. Asparagus-HORT410-VegetableCrops. Retrieved from <http://www.hort.purdue.edu/rhodcv/hort410/aspara/aspara.htm> : July 25 , 2008.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 การใช้ปุ๋ย สอร์โม่ สารป้องกันและกำจัดโรค-แมลง ในการปลูกหน่อไม้ฝรั่ง วิธีการ
ของเกษตรกร (ดำรับทดลองที่ 2)

ระยะการเจริญเติบโต	รายการ	ปริมาณต่อน้ำ 200 ลิตร	หมายเหตุ
ระยะใบงิ	เกรทกรีนพลัส	40 ซีซี	สารเสริมประสิทธิภาพ
	โบโรแคล	100 กรัม	ดินและรากแข็งแรง
	เม็กกาซิง	100 กรัม	ยืดต้น ยืดยอด หน่อตรง
	ฟารีนเอสซี	200 ซีซี	ฆ่าเชื้อรา
	ซิลทาไซด์	100 กรัม	ฆ่าเชื้อรา
	ปุ๋ย 20-20-20	1.5 กก.	เร่งการเจริญเติบโต
	ยาฆ่าแมลง	ฉีดห่างกัน 7 วัน	
ระยะบำรุงต้น	เกรทกรีนพลัส	40 ซีซี	สารเสริมประสิทธิภาพ
	โบโรแคล	100 กรัม	ดินและรากแข็งแรง
	เม็กกาซิง	100 กรัม	ยืดต้น ยืดยอด หน่อตรง
	เทอร์โบไทโอแม็ก	400 ซีซี	ทำให้ต้น-ใบเขียว
	ปุ๋ย 30-10-10	1.5 กก.	สะสมอาหาร
	ยาฆ่าแมลง	ฉีด 1-2 ครั้ง ห่างกัน 7-10 วัน	
ระยะก่อนแทงหน่อ	เกรทกรีนพลัส	40 ซีซี	สารเสริมประสิทธิภาพ
	โบโรแคล	100 กรัม	ดินและรากแข็งแรง
	เม็กกาซิง	100 กรัม	ยืดต้น ยืดยอด หน่อตรง
	ปุ๋ย 10-52-17	1.5 กก.	หยุดต้น - แทงหน่อ
	ซิงโดไซด์	200 ซีซี	ป้องกันเชื้อรา
	ยาฆ่าแมลง	ฉีดห่างกัน 7 วัน	
ระยะขยายหน่อ	เกรทกรีนพลัส		สารเสริมประสิทธิภาพ
	โบโรแคล		หน่อแข็งแรง ต้นแข็งแรง
	เม็กกาซิง		หน่อตรง ไม่คอก ไม่ลาย
	ปุ๋ย 6-20-30		ขยายหน่อ หน่อไม่บาน
	ซิงโดไซด์		ป้องกันเชื้อรา
		ฉีดติดต่อกันทุก 7 วัน	

ตารางผนวกที่ 2 แสดงเกณฑ์สูงต่ำของค่าวิเคราะห์ดิน

1. ปฏิกริยาดิน (soil reaction) pH (ดิน:น้ำ = 1:1)

ระดับ (rating)		พิสัย (range)
เป็นกรดจัดมาก	(extremely acid)	< 4.5
เป็นกรดจัด	(very strongly acid)	4.5-5.0
เป็นกรดแก่	(strongly acid)	5.1-5.5
เป็นกรดปานกลาง	(moderately acid)	5.6-6.0
เป็นกรดเล็กน้อย	(slightly acid)	6.1-6.5
เป็นกลาง	(near neutral)	6.6-7.3
เป็นกลางอย่างอ่อน	(slightly alkali)	7.4-8.4
เป็นด่างแก่	(strongly alkali)	8.5-9.0
เป็นด่างจัด	(extremely alkali)	>9.0

2. อินทรียวัตถุในดิน (organic matter) (Walkly and Black method)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (%)
ต่ำมาก	(very low)	<0.5
ต่ำ	(low)	0.5-1.0
ค่อนข้างต่ำ	(moderately low)	1.0-1.5
ปานกลาง	(moderately)	1.5-2.5
ค่อนข้างสูง	(moderately high)	2.5-3.5
สูง	(high)	3.5-4.5
สูงมาก	(very high)	>4.5

3. ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg/kg)	
		ดินทราย	ดินเหนียว
ต่ำมาก	(very low)	<7	<5
ต่ำ	(low)	7-12	5-8
ปานกลาง	(moderately)	13-24	9-16
สูง	(high)	25-50	17-30
สูงมาก	(very high)	>50	>30

4. โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ (Mehlich I)

ระดับ (rating)		พิสัย (range) (mg/kg)
ต่ำมาก	(very low)	<15
ต่ำ	(low)	16-30
ปานกลาง	(moderately)	31-60
สูง	(high)	61-120
สูงมาก	(very high)	>120

ตารางผนวกที่ 3 ต้นทุนการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับทดลองที่ 1

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนปีที่ 1			ต้นทุนปีที่ 2			ต้นทุนรวม 2 ปี		
	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม
I ต้นทุนผันแปร	7,280	23,120	30,400	4,460	22,440	26,900	14,840	45,560	60,400
1. ค่าแรงงานปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว	2,380	23,120	25,500	1,360	22,440	23,800	3,740	45,560	49,300
2. ค่าวัสดุ	4,900	-	4,900	3,100	-	3,100	11,100	-	11,100
ค่าเมล็ดพันธุ์	500	-	500	-	-	-	500	-	500
ค่าแกลบ	2,000	-	2,000	700	-	700	2,700	-	2,700
ค่าไฟฟ้า	2,400	-	2,400	2,400	-	2,400	4,800	-	4,800
II ต้นทุนคงที่	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200
รวมต้นทุนทั้งหมด	7,280	24,320	31,600	4,460	23,640	28,100	14,840	47,960	62,800

ตารางผนวกที่ 4 ต้นทุนการผลิตหน่วยไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับทดลองที่ 2

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนปีที่ 1			ต้นทุนปีที่ 2			ต้นทุนรวม 2 ปี		
	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม
I ต้นทุนผันแปร	18,071	23,120	41,191	15,251	22,440	37,691	33,322	45,560	78,882
1. ค่าแรงงานปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว	2,380	23,120	25,500	1,360	22,440	23,800	3,740	45,560	49,300
2. ค่าวัสดุ	15,691	-	15,691	13,891	-	13,891	29,582	-	29,582
ค่าเมล็ดพันธุ์	500	-	500	-	-	-	500	-	500
ค่าแกลบ	2,000	-	2,000	700	-	700	2,700	-	2,700
ค่าปุ๋ยและฮอร์โมน	10,791	-	10,791	10,791	-	10,791	21,582	-	21,582
ค่าไฟฟ้า	2,400	-	2,400	2,400	-	2,400	4,800	-	4,800
II ต้นทุนคงที่	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
รวมต้นทุนทั้งหมด	18,071	24,320	42,391	15,251	23,640	38,891	33,322	47,960	81,282

ตารางผนวกที่ 5 ต้นทุนการผลิตหน่วยไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับทดลองที่ 3

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนปีที่ 1			ต้นทุนปีที่ 2			ต้นทุนรวม 2 ปี		
	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม
I ต้นทุนผันแปร	10,012	23,120	33,132	7,192	22,440	29,632	17,204	45,560	62,764
1. ค่าแรงงานปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว	2,380	23,120	25,500	1,360	22,440	23,800	3,740	45,560	49,300
2. ค่าวัสดุ	7,632	-	7,632	5,832	-	5,832	13,464	-	13,464
ค่าเมล็ดพันธุ์	500	-	500	-	-	-	500	-	500
ค่าแกลบ	2,000	-	2,000	700	-	700	2,700	-	2,700
ค่าปุ๋ยเคมี พด.2 พด.7	2,732	-	2,732	2,732	-	2,732	5,464	-	5,464
ค่าไฟฟ้า	2,400	-	2,400	2,400	-	2,400	4,800	-	4,800
II ต้นทุนคงที่	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
รวมต้นทุนทั้งหมด	10,012	24,320	34,332	7,192	23,640	30,832	17,204	47,960	65,164

ตารางผนวกที่ 6 ต้นทุนการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับทดลองที่ 4

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนปีที่ 1			ต้นทุนปีที่ 2			ต้นทุนรวม 2 ปี		
	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม
I ต้นทุนผันแปร	14,646	23,120	37,766	11,826	22,440	34,266	26,472	45,560	72,032
1. ค่าแรงงานปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว	2,380	23,120	25,500	1,360	22,440	23,800	3,740	45,560	49,300
2. ค่าวัสดุ	12,266	-	12,266	10,466	-	10,466	22,732	-	22,732
ค่าเมล็ดพันธุ์	500	-	500	-	-	-	500	-	500
ค่าแกลบ	2,000	-	2,000	700	-	700	2,700	-	2,700
ค่าปุ๋ยเคมี พด.2 พด.7	1,366	-	1,366	1,366	-	1,366	2,732	-	2,732
ค่าปุ๋ยหมัก	6,000	-	6,000	6,000	-	6,000	12,000	-	12,000
ค่าไฟฟ้า	2,400	-	2,400	2,400	-	2,400	4,800	-	4,800
II ต้นทุนคงที่	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
รวมต้นทุนทั้งหมด	14,646	24,320	38,966	11,826	23,640	35,466	26,472	47,960	74,432

ตารางผนวกที่ 7 ต้นทุนการผลิตหน่อไม้ฝรั่ง ปีที่ 1 2 และรวม 2 ปี ดำรับทดลองที่ 5

หน่วย : บาท

รายการ	ต้นทุนปีที่ 1			ต้นทุนปีที่ 2			ต้นทุนรวม 2 ปี		
	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม	เป็น เงินสด	ไม่เป็น เงินสด	รวม
I ต้นทุนต้นแปร	19,280	23,120	42,400	16,460	22,440	38,900	35,740	45,560	81,300
1. ค่าแรงงานปลูก ดูแลรักษา และเก็บเกี่ยว	2,380	23,120	25,500	1,360	22,440	23,800	3,740	45,560	49,300
2. ค่าวัสดุ	16,900	-	16,900	15,100	-	15,100	32,000	-	32,000
ค่าเมล็ดพันธุ์	500	-	500	-	-	-	500	-	500
ค่าแกลบ	2,000	-	2,000	700	-	700	2,700	-	2,700
ค่าปุ๋ยหมัก พด.2 พด.7	12,000	-	12,000	12,000	-	12,000	24,000	-	24,000
ค่าไฟฟ้า	2,400	-	2,400	2,400	-	2,400	4,800	-	4,800
II ต้นทุนคงที่	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
ค่าเสื่อมอุปกรณ์	-	1,200	1,200	-	1,200	1,200	-	2,400	2,400
รวมต้นทุนทั้งหมด	19,280	24,320	43,600	16,460	23,640	40,100	35,740	47,960	83,700