

199.9/

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช



เรื่อง

การศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง

Effects of Compost Combined with Urea on Growth of Asparagus

โดย

นายสุรพล ตระยานนท์

ผ.ศ. รัชชานา	มีแก้วกฤษ	ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา
อาจารย์อนันต์	วิสัยเกษม	กรรมการ

ภาควิชารับรองแล้ว

(อาจารย์สมภพ ฐิตะवलันต์)

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

รฟ.
ศษ ๕๓ ก
๒๕๒๘

วันที่ ๔ เดือน ๒ พ.ศ. ๒๕๒๘

เลขที่.....
 เลขทะเบียน.....
 วันเดือนปี.....

T100448

18 JUN 2009

การศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง
Effects of Compost Combined with Urea on Growth of Asparagus

บทคัดย่อ

การศึกษาการใช้ปุ๋ยเคมี (ยูเรีย 46% N) ร่วมกับการใช้ปุ๋ยหมัก เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมในการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง โดยใช้ปุ๋ยยูเรีย 4 ระดับ คือ 0, 10, 20 และ 30 กรัมต่อแปลงต่อเดือน วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete block design มี 4 Replication 4 treatment แต่ละTreatment ปลูกหน่อไม้ฝรั่ง 24 กอ รวมต้นหน่อไม้ฝรั่งทั้งหมด 384 กอ

ผลการทดลองพบว่า การใช้ปุ๋ยยูเรีย อัตราที่ 20 กรัมต่อแปลงต่อเดือน การแตกกอของหน่อไม้ฝรั่งสูงสุด ทำการทดลอง เมื่อวันที่ 1 กรกฎาคม 2527 สิ้นสุดการทดลองในวันที่ 30 ตุลาคม 2527 ที่ บริเวณแปลงทดลอง ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า วิทยาเขตเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

สารบัญ

	หน้า
สารบัญตาราง	II
สารบัญกราฟ	III
สารบัญตารางผนวก	IV
คำนำ	๑
วัตถุประสงค์	๑
การตรวจเอกสาร	๒
อุปกรณ์และวิธีการ	๑๓
ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง	๑๕
สรุปผลการทดลอง	๒๐
ข้อเสนอแนะ	๒๐
เอกสารอ้างอิง	๒๑
ภาคผนวก	

สารบัญตาราง

ตารางที่

หน้า

- | | | |
|---|--|----|
| ๑ | แสดงผลการแตกออกเฉลี่ยของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ
จากการวัดผล ๓ ครั้ง | ๑๖ |
| ๒ | แสดงผลความสูงเฉลี่ยของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ
จากการวัดผล ๓ ครั้ง | ๑๘ |

สารบัญกราฟ

กราฟที่		หน้า
๑	แสดงผลการแตกกอของหน่อไม้ฝรั่งหลังจากการใส่ปุ๋ยทุกๆ ๑๕ วัน	๑๗
๒	แสดงความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อใส่ปุ๋ยเรียอัตราต่างๆ จากการวัด ผล ๓ ครั้ง	๑๘

สารบัญตารางผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
๑ แสดงผลการแตกกอของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ จากการ วัดผล ๓ ครั้ง	I
๒ ANOV แสดงผลการแตกกอของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ จากการวัดผลการทดลอง ๓ ครั้ง	II
๓ แสดงผลความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ จากการ วัดผล ๓ ครั้ง	III
๔ ANOV แสดงผลความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่างๆ จากการวัดผลการทดลอง ๓ ครั้ง	IV

การศึกษาผลของปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยยูเรียต่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง
Effects of Compost Combined with Urea on Growth of Asparagus

คำนำ

หน่อไม้ฝรั่ง เป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหารมาก ใ้รับประทานเป็นผักสดและทำหน่อไม้ฝรั่งกระป๋อง ในทางอุตสาหกรรมประกอบกับราคาสูงเป็นที่ต้องการของตลาด จึงได้รับการส่งเสริมให้ปลูกอยู่ทั่วไป ในปัจจุบันการปลูกหน่อไม้ฝรั่งเลียนแบบจากประเทศที่มีการปลูกและภูมิอากาศใกล้เคียงกับประเทศไทย เช่น ไต้หวัน และ มาเลเซีย เป็นต้น จึงไม่ทราบแน่นอนว่าวิธีการปลูกของต่างประเทศจะใช้ได้ดี และให้ผลผลิตสูงสุดในประเทศหรือไม่ ดังนั้นจึงมีการศึกษาและทดลองการเพิ่มผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง โดยการใ้ปุ๋ยหมักร่วมกับปุ๋ยเคมี เพื่อศึกษาการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาอัตราที่เหมาะสมในการใ้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักในการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง
2. เพื่อศึกษาปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ เพื่อการเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง

การตรวจเอกสาร

ประวัติและถิ่นกำเนิด

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชพื้นเมืองที่พบในยุโรปตอนใต้ และทางตะวันออกเฉียงใต้ทาง
แถบประเทศฝั่งทะเลเมดิเตอร์เรเนียนตะวันออก (๔) เอเชียกลาง (๘) อัฟริกา และ
ทางใต้ของ British Isles, Russia, Poland ชาวกรีกและโรมันใช้หน่อเป็นอาหารมา
นานกว่า ๒๐๐๐ ปี และใช้ส่วนต่าง ๆ ของต้นเป็นยารักษาโรคด้วย (๔,๘,๓๐,๓๑)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืชอยู่ใน Lily family genus Asparagus ในทางพฤกษศาสตร์
พืชตระกูลนี้มีประมาณ ๑๕๐ species (19) ซึ่งรวมทั้งที่เป็นอาหารได้และไม่ได้
หน่อไม้ฝรั่งที่ปลูกเป็นการค้าในปัจจุบันคือ Asparagus officinalis Linn. (4) เป็นพืช
พวก herbaceous แต่มีนิสัยเป็น perennial เป็นไม้พุ่มเตี้ยโดยธรรมชาติ มีความสูง ๑๒๐ -
๓๐๐ เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับสภาพดินฟ้าอากาศ ถ้าอากาศเย็นก็สูงมาก แต่ถ้าอากาศร้อนต้นก็เตี้ย

ราก

หน่อไม้ฝรั่งมีรากแบบ tuberous root แบ่งเป็น ๒ ชนิด ได้แก่ fleshy
root และ fibrous root (4,25) Fleshy root เป็น storage root มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง
กลาง ๑/๘ - ๑/๔ นิ้ว ซึ่งเกิดจากรoot fleshy root ที่ฝังอยู่ในดิน
จะมี root hairปกคลุมอยู่ (๒๕) fibrous root ทำหน้าที่เป็น absorptive root
การดูดน้ำเลี้ยงส่งไปยังส่วนต่าง ๆ เกิดจาก fleshy root ที่สมบูรณ์ซึ่งจะมีอายุประมาณ ๑ ปี
ก็ตายไป (๑๘) รากของหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญแผ่กว้างและยาวสามารถหยั่งลึกลงไปในดินได้มาก
กว่า ๑ เมตร ดินที่จะปลูกจึงต้องเลือกให้มีหน้าดินลึก

ลำต้นและใบ

หน่อไม้ฝรั่งมีส่วนของลำต้นอยู่ที่ดินที่เรียกว่า Root stock หรือ Rhizome หรือ crown ที่ติดกับส่วนราก ลำต้นหน่อไม้ฝรั่งจะเจริญเติบโตขึ้นมาจาก lateral bud ของ crown ในดินร่วนลำต้นจะเจริญเติบโตในแนวราบ แต่จะเจริญค่อนข้างตั้งตรงในดินแข็ง (๑๒) ยอดอ่อนที่เจริญขึ้นมาี้ เรียกว่า buds shoots หรือ spear ปลายยอดจะมีรูปร่างกลมหรือแหลมและปกคลุมด้วยใบแท้ (๒๔) ที่มีขนาดเล็กคล้ายเกล็ดบาง ๆ อยู่ที่ข้อ มีความสำคัญในการสร้างอาหารน้อยมาก ยอดจะเจริญได้ในระหว่างฤดูร้อนโดยมีลำต้นสูงประมาณ ๓ - ๗ ฟุต มีลักษณะคล้ายเฟิร์น ส่วนที่มีลักษณะคล้ายเส้นขนไม่ใช่ใบจริง แต่เป็นกิ่งก้านที่เปลี่ยนไป ทำหน้าที่เป็นใบเรียกว่า cladodes หรือ cladophyll ซึ่งเป็นส่วนที่หน่อไม้ฝรั่งใช้สร้างอาหารให้แก่ต้น (๒๔)

ดอกและผล

หน่อไม้ฝรั่งเป็นพืช dioecious คือมีทั้งดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่คนละต้นอย่างละ ๕๐ เปอร์เซ็นต์ ตามธรรมชาติของหน่อไม้ฝรั่ง ต้นตัวผู้จะให้ดอกที่เป็นดอกสมบูรณ์เพศแต่เกิดขึ้นน้อยมาก

ดอกของต้นตัวผู้และตัวเมีย มีลักษณะต่างกัน เมื่อหน่อไม้ฝรั่งมีอายุ ๔ เดือน (ในประเทศไทย) หรือ ๑ ปี (ในต่างประเทศ) ก็จะออกดอก เราสามารถจะแยกได้ว่า ต้นไหนเป็นต้นตัวผู้และตัวเมีย โดยดูจากดอก (๑๗)

ดอกตัวผู้ มีลักษณะเป็น bell shape มีสีเขียวแกมเหลือง ดอกเห็นใหญ่และยาวกว่าดอกตัวเมีย ดอกส่วนใหญ่อยู่ตามข้อจะอยู่เป็นกลุ่ม ๆ ละ ๒ - ๓ ดอก ภายในประกอบด้วย stamen อัน กับส่วนของเกสรตัวเมียที่ไม่สมบูรณ์ (rudimentary pistil)

ดอกตัวเมีย มีขนาดเล็ก มองเห็นได้ชัดและไม่มากเหมือนดอกตัวผู้ มี ๖ อับเรณู
ซึ่งไม่สมบูรณ์ (rudimentary atamen) และ ovary มี 3 lobe มี style สั้น

ดอกตัวเมียและดอกที่สมบูรณ์เพศ จะให้ผลแบบ berry มีขนาดเล็ก ขณะอ่อนจะมี
สีเขียวต่อมาเมื่อแก่จะมีสีแดง ผลมีรูปร่างเกือบกลม โดยปกติมีเมล็ด ๓ เมล็ด บางผลมีถึง ๖ เมล็ด
เมล็ดมีสีน้ำตาลเป็นเหลี่ยมหรือหลายเหลี่ยม ซึ่งมีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ ๑/๘ นิ้ว หรือน้อยกว่า
(๑๘)

เพศของหน่อไม้ฝรั่ง

Tiedjens ได้รายงานไว้ว่า พันธุ์ Washington ต้นตัวผู้จะให้ผลผลิตเฉลี่ย
มากกว่าต้นตัวเมีย ๒๕ เปอร์เซ็นต์ และต้นตัวเมียจะให้หน่อที่มีขนาดเฉลี่ยแล้วใหญ่กว่าหน่อต้นตัวผู้
(Wanan กับ Rick, 17) ในทางผลิตเป็นการค้าจึงต้องการปลูกแต่หน่อไม้ฝรั่งที่เป็นต้นตัวผู้ เพราะ
จะได้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าต้นตัวเมีย (๕) ให้ผลได้เร็วและนานกว่า คือมีชีวิตยาวนานกว่าต้นตัวเมีย

พันธุ์ปลูก

พันธุ์ที่นิยมปลูกทั่วไปคือ

๑. พันธุ์ Mary Wasington เป็นพันธุ์ที่ปรับปรุงมา ๖๖ ปีแล้ว โดย J.B.Norton
of the U.S. Department of Agriculture เป็นผู้ผสมในปี ๑๙๑๐ โดยใช้พันธุ์ Mary
เป็นต้นตัวเมียที่คัดจากพันธุ์ Redding Giant ของอังกฤษและพันธุ์ Washington เป็นต้นตัวผู้
คัดเลือกจาก New American ซึ่งไม่รู้ origin (25)

ลักษณะหน่อ มีสีเขียวเข้มและแกมม่วงตรงโคนเป็นพันธุ์ที่ต้านทานโรคราสนิม
(Rust) และเป็นพันธุ์เบาต้องการอากาศหนาวเย็น มีระยะยาวพอสมควร เช่น ภาคเหนือ ภาค-
ตะวันออกเฉียงเหนือ หรือภาคกลางแถบเทือกเขา เช่น กาญจนบุรี นครนายก ปากช่อง เพชรบูรณ์
นครศรีธรรมราช (๒)

๒. Martha Washington ปรับปรุงพันธุ์โดย Norton ซึ่งต้านทานโรค Rust ได้ดีกว่า Mary Washirgton แต่ไม่ต้านทานโรคอื่น (๔, ๑๒)

๓. California 500 เป็นสายพันธุ์ใหม่ ปรับปรุงพันธุ์โดย G.C. Hanna ควรปลูกในฤดูใบไม้ผลิจะให้ผลผลิตสูง เป็นพันธุ์ที่มียอดของหน่อเป็นสีม่วงเล็กน้อย และรูปร่างของหน่อค่อนข้างจะสม่ำเสมอ (๔, ๑๒)

๔. Minnesota 4-way Cross เป็นลูกผสมของ Currence of Minnisota ให้ผลผลิตสูงมาก (๔, ๑๒)

พันธุ์ที่ประเทศเพื่อนบ้านใกล้เคียง เช่น ไต้หวัน นิยมปลูก คือ พันธุ์ Mary Washington, U.C. 309 และ U.C. 711 มาเลเซียปลูกพันธุ์ Giant French, Perfection และ Ready Giant (5)

ดินฟ้าอากาศ

หน่อไม้ฝรั่งปลูกได้ในอุณหภูมิธรรมดาทั่วไป แต่จะเจริญงอกงามได้ดีที่สุดที่มีอากาศหนาว แต่บางทีก็อาจจะงักความเจริญเติบโตได้ (๒) อุณหภูมิประมาณ ๗๗.๕ F หรือ ๒๕.๒๘ C เหมาะแก่การเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง (๖)

Brasher (9) กล่าวว่า ในฤดูใบไม้ผลิ หน่อไม้ฝรั่งจะให้ผลผลิตมากกว่าฤดูอื่น ๆ แต่ถ้าฤดูร้อน ถ้ามีการเก็บเกี่ยวมากเกินไปจะทำให้ต้นโทรมเร็ว

หน่อไม้ฝรั่งขึ้นได้ในดินหลายชนิด แต่ต้องเป็นดินที่มีหน้าดินลึกและร่วนโปร่ง มีอินทรีย์วัตถุสูง มีการถ่ายเทอากาศและระบายน้ำได้ดีด้วย ดินที่เหมาะสมแก่การปลูก ได้แก่ ดินทราย ดินร่วนปนทราย และดินร่วนซิลล์ (๕) สภาพดินที่ปลูกแล้วให้ผลผลิตดีที่สุด คือ พวก muck soil และมีระดับน้ำใต้ดินไม่สูงเกินไป หน่อไม้ฝรั่งชอบดินที่มีความเป็นกรดเล็กน้อย มี pH ประมาณ ๖.๐-๖.๗ แต่ดินที่เป็นกรดหรือเกลือมากมักไม่เหมาะสมสำหรับปลูกหน่อไม้ฝรั่ง (๑) ก่อนปลูกควรมีการเตรียมดินโดยไถหรือพรวนให้ลึก เพราะรากของหน่อไม้ฝรั่งจะหยั่งลึกลงไปในดินได้มากกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร (๖)

การปลูกปฏิบัติ

การปลูกหน่อไม้ฝรั่งทั่วไปปลูกได้ ๒ วิธีคือ

๑. ปลูกด้วยเมล็ด
๒. ปลูกด้วยการแยกกอ

ไม่ว่าการปลูกด้วยวิธีใด จะต้องมีการเพาะเมล็ดก่อน (๖) ปลูกด้วยเมล็ดต้องเลือกลักษณะ เมล็ดที่ดี คือ เป็นเมล็ดที่มีชีวิต สามารถงอกได้อย่างปกติ เป็นพันธุ์ที่ดี ไม่มีโรคติดมากับเมล็ด ปราศจากสิ่งแปลกปลอมและมีความเหมาะสมในสภาพแวดล้อมที่ปลูก

เมล็ดหน่อไม้ฝรั่งที่จะมีความงอกที่สุดต้องเก็บขณะที่ผลสุกและอ่อนนุ่ม คือเป็นผลที่มีสีแดงเข้ม จะให้ความงอก ๘๖ เปอร์เซ็นต์ (๒๓)

การเพาะเมล็ด (๕)

๑. นำเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งไปแช่น้ำที่อุณหภูมิห้อง ๓๒ C นาน ๕ วัน เหนือออกแล้วล้างลมให้หมดหรือแห้ง คลุกเมล็ดด้วยยาเกินรา captan แล้วนำไปหว่านในแปลงเพาะ
๒. หยอดเมล็ดหน่อไม้ฝรั่งลงในหลุม หลุมละ ๑ เมล็ด ใช้ระยะระหว่างหลุม ๒๐x๖๐ เซนติเมตรกลบดินหนา ๑ เซนติเมตร รดน้ำให้ชุ่มกล้าหน่อไม้ฝรั่งจะงอกภายใน ๘ วัน ประมาณ ๘๐ เปอร์เซ็นต์
๓. ใส่ปุ๋ยลงในแปลงเพาะกล้า ใช้ปุ๋ยคอกไร่ละ ๔ ตัน ใช้ปุ๋ยเคมีบริสุทธิ์สูตร ๑๐-๑๐-๑๐ หรือ ratio ๑-๑-๑ ละลายน้ำรดสัปดาห์ละครั้ง ที่ความเข้มข้นปุ๋ย ๑ ช้อนชาต่อน้ำ ๔ ลิตร
๔. ตักกล้าหน่อไม้ฝรั่งพร้อมที่จะย้ายปลูกเมื่ออายุ ๔-๖ เดือน
๕. ขุดต้นกล้าไม้ฝรั่งด้วยจอบ ๒ เขา หรือใช้รถแทรกเตอร์ติดไถหัวหมู ไถพลิกเอาต้นกล้าของหน่อไม้ฝรั่งขึ้น
๖. เขย่าต้นกล้าให้ดินหลุดแล้วนำมาเรียงกันในที่ร่ม เพื่อทำการคัดเลือกต้นที่มีกอขนาดใหญ่มีรากมาก จำนวนต้นต่อกอมาก และมีต้นใหญ่ ส่วนต้นที่ไม่มีมีลักษณะดังที่กล่าวมาให้คัดทิ้งไป

การเตรียมดินในแปลงเพาะ

๑. ก่อนปลูกหน่อไม้ฝรั่งควรเตรียมดินอย่างดีโดยการไถพรวนด้วยรถแทรกเตอร์ ถ้าปลูกน้อยอาจใช้จอบขุดให้ลึกไม่ต่ำกว่า ๒๐ เซนติเมตร เพราะรากหน่อไม้ฝรั่งจะหยั่งลึกลงไปได้มากกว่า ๑๒๐ เซนติเมตร และกำจัดวัชพืชต่าง ๆ ในดินให้หมด (๕,๖)

๒. เปิดร่องออกเป็นรูปตัว ยู กว้าง ๒๐ เซนติเมตร และลึก ๒๐ เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยคอกลงไปในเรื่องแล้วโรยด้วยปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่มีอัตราส่วน ไนโตรเจน ๑๑ กิโลกรัมต่อไร่ ฟอสฟอรัส ๑๑ กิโลกรัมต่อไร่ โพแทสเซียม (K_2O) ๑๖ กิโลกรัมต่อไร่ ทบลงบนปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมัก เกสยดินกลบแล้วยกลูกฟูกสูงประมาณ ๓๐ เซนติเมตร แล้วปลูกหน่อไม้ฝรั่งโดยจัดต้นให้ตั้งตรงและแผ่รากให้กระจายออกไปแล้วกลบดิน (๕)

การปลูกเป็นการค้าใช้ระยะปลูกระหว่างแถว ๔-๖ ฟุต และระหว่างต้น ๑.๕-๒ ฟุต (๒๕)

การผลิตหน่อไม้ฝรั่ง เป็นหน่อเขียวและหน่อขาว

๑. หน่อไม้ฝรั่งสีขาว ทำได้โดยขุดดินกลบโคนหน่อที่แทงขึ้นมาใหม่ ไม่มีโอกาสที่จะถูกแสงแดดจะเป็นสีขาว โดยทั่วไปไม่นิยมตัดหน่อให้ยาว ๓ นิ้ว หรือ ๗.๕ เซนติเมตร เพื่อบรรจุเป็นหน่อไม้กระป๋อง (๕)

๒. ปัจจุบันความนิยมในหน่อไม้ฝรั่งสีขาวลดลง เพราะผู้บริโภคสมัยใหม่เข้าใจว่าหน่อไม้สีเขียวให้คุณค่าทางอาหารที่สูงกว่า ผู้ผลิตจึงบรรจุกระป๋องขายสดและขาย เป็นผักแช่แข็ง (Frozen food) ในรูปของหน่อไม้ฝรั่งสีเขียวเกือบทั้งหมด (๕)

การบำรุงรักษา

ต้นหน่อไม้ฝรั่งเป็น Perennial มีอายุยาวนานถึง ๑๕ ปี ระยะเวลาที่เก็บเกี่ยวแตกต่างกันตามอายุและการบำรุงรักษา ผลผลิตจะเริ่มเก็บได้ตั้งแต่ว่าปีที่ ๓ และมีปริมาณเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ จนสูงสุดในปีที่ ๗ ต่อจากนั้นผลผลิตจะคงที่จนถึงปีที่ ๑๒ หลังจากปีที่ ๑๒ ต้นจะโทรมจึงให้ผลผลิตลดลง ส่วนในเรื่องคุณภาพของหน่อ เช่น ขนาดน้ำหนักและคุณค่าทางอาหารจะดีที่สุดในช่วงปีที่ ๔ ถึงปีที่ ๑๐ ซึ่งให้ผลเฉลี่ย ๒๕๔-๒๗๒ กิโลกรัมต่อไร่ต่อปี (๒๕) ประเทศไทยมีอากาศร้อนช่วงฝนตกยาวนานถึง ๖ เดือนเป็นเหตุให้เกิดการสะสมโรคและแมลงมาก จึงควรย้ายปลูกใหม่ทุก ๆ ๓-๔ ปี โดยแยกออกไปปลูก (๕)

ปุ๋ยที่เหมาะสมต่อหน่อไม้ฝรั่งคือ N-P-K ระยะเริ่มปลูกควรใส่ปุ๋ย ๕-๑๐-๑๐ ในอัตรา ๑.๕๕๐ ปอนด์ต่อเอเคอร์ ถ้าเป็นดินหนัก (heavy soil) ควรจะเพิ่ม P ให้สูงขึ้นเล็กน้อย เป็น เรโซ ๑-๒-๑ (๑๒) ระยะเริ่มออกดอก ควรใส่ปุ๋ยเป็นเรโซ ๑-๒-๓ ซึ่งจะให้ความอุดมสมบูรณ์แก่หน่อไม้ฝรั่งมากขึ้น (๑๐)

ปุ๋ยอินทรีย์เป็นปุ๋ยที่หน่อไม้ฝรั่งต้องการมาก เพราะจะช่วยให้ดินมีความอุดมสมบูรณ์ การใช้ปุ๋ยชั้นต่ำสุด ๔ ตันต่อไร่ และสูงสุด ๘ ตันต่อไร่ และควรให้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ที่ใส่ลงไปในดินในรูปที่ละลายน้ำได้ด้วย หน่อไม้ฝรั่งจะนำไปใช้ได้มาก (๕)

แปลงปลูกหน่อไม้ฝรั่งต้องปราศจากวัชพืชชนิดร้ายแรง เช่น หญ้าคา หญ้าแห้วหมู การกำจัดวัชพืชส่วนมากใช้มือถอน (๑๒) การใช้ยากำจัดวัชพืชนั้น Wetker และ Brogdon (๑๑) ได้ทดลองใช้ monuron และ linuron ปรากฏว่า หน่อไม้ฝรั่งมีเส้น (fiber) ในระหว่างการเจริญเติบโตและเมื่อพ่นด้วยยา dichlobenil ใกล้กับตาที่แตกใหม่จะทำให้แทงหน่อออกช้ากว่าปกติ

ในระยะที่มีการเก็บผลผลิตควรให้น้ำ ๑-๒ ครั้งต่อสัปดาห์ หลังจากเก็บผลผลิตแล้ว ต้องมีการให้น้ำพรวนดินและให้น้ำตามแถวระหว่างแปลงของหน่อไม้ฝรั่ง เพื่อให้รากแผ่อกได้มากอย่าให้น้ำซึ่งนานเกินไป (๒๕) Hanna และ Donnen (๑๔) พบว่าขนาดของ spear มีความสัมพันธ์

กับการให้น้ำโดยเพิ่มขนาดจากขนาดธรรมดา ๑๖ นิ้ว ซึ่งเป็นขนาดที่ได้รับน้ำฝนตามธรรมชาติไปเป็น ๒๐ นิ้ว เมื่อให้น้ำเพิ่มขึ้นจากได้รับน้ำฝนตามปกติ พบว่าถ้าหน่อไม้ฝรั่งขาดน้ำในระยะ เก็บผลผลิต หน่อไม้ฝรั่งจะมีอาการเหี่ยวเฉาคล้ายกับขาดธาตุ Calcium หรือ Boron (15)

โรคและแมลง

โรคและแมลงที่เข้าทำลายหน่อไม้ฝรั่งมีหลายอย่าง

๑. *Asparagus rust* เกิดจากเชื้อ *Puccinia asparagi*

อาการ เป็นจุดเล็ก ๆ สีเหลืองอมแดง จุดจะขยายจนกลายเป็นสีน้ำตาลหรือสีส้ม ทั้งต้นและเป็นสีดำในที่สุด

ผลผลิต ผลผลิตจะลดลงอย่างมาก

การป้องกันกำจัด หาทันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์ Mary Mashington spray ด้วย Bordeaux mixture หรือใช้ Sulfur dust

๒. *Asparagus Beetles* เกิดจากแมลงชื่อ *Crioceris asparagil* และ *Crioceris duodecempunctata* (12 spotted) ตัวแก่รูปร่างยาวสีน้ำตาล มี Thorax สีแดง ปีกสีเหลืองมะนาวและสีน้ำตาล ตัวยาว ๑/๔ นิ้ว larva โดเต็มทีสีดำเทา ตัวดำและขาดำ

ผลผลิต จะกินส่วนยอดอ่อนทำให้ต้นไม้แข็งแรงจะทำลายผลผลิตด้วย

การป้องกันกำจัด ฉีดพ่นด้วยยาที่มี ๓-๔ ของ ๑ เปอร์เซนต์ rotenone และ ๘๕-๑๕ Calcium arsenate hydrated line ต้องฉีดทุก ๆ ๓-๕ วัน แต่ไม่ควรใช้ยาระหว่างการเก็บเกี่ยว

๓. โรค Virus ได้แก่โรค CMV. (Cucumber mosaic virus) และมี nematode เป็นตัวแพร่ Virus (๑๒)

๔. Cutworms เป็นศัตรูสำคัญตัวหนึ่ง และควบคุมโดยใช้ DDT.

๕. Ellison (๑๖) กล่าวว่า ใน New Jersey เกิดโรค Black root ของต้นหน่อไม้ฝรั่งจากเชื้อ Zopfia rhijohila จะเข้าทำลายรากแก่และรากฝอย ทำให้ผลผลิตต่ำลง

๖. โรค Stem blight เป็นเชื้อราชนิดหนึ่งที่ระบาดกับหน่อไม้ฝรั่งในจังหวัดขอนแก่น เกิดจากเชื้อ Phomopsis asparagi ซึ่งควบคุมได้ด้วยการใช้ยา Zineb (7)

วิธีการตัดต้น

การที่มีจำนวนต้นตอกมากเกินไปทำให้มีอาการสะสมที่ crown อยู่บ่อย เพราะถูกนำไปเลี้ยงลำต้นเป็นส่วนมาก ทำให้หน่อที่แตกใหม่ค่อนข้างน้อย จึงควรมีการถอนแยก โดยเหลือต้นตอกไม่มากเกินไป หรืออาจจะตัดต้นหมดเหลือแต่ crown เพื่อเร่งให้หน่อแทงได้ดี สถานีกลีกรรมฝาง (๓) แนะนำว่า ก่อนที่จะตัดต้นควรจะได้ใส่ปุ๋ยแล้วประมาณ ๑ อาทิตย์ ใช้มีดตัดต้นให้ชิดดินทั้งแปลง นำต้นที่ตัดวางบนหลังร่องตามยาวของต้นและแปลงปลูก ใช้จอบพรวนดินข้างแปลงโดยตลอด ถากดินขึ้นกลบต้นที่ตัดทับไว้บนหลังแปลงพอบาง ๆ หรือถ้ามีกากพืช เช่น กากถั่วลิสง ถั่วเหลืองบุยหมัก ก็ใช้คลุมได้โดยกันคอกบนแปลงเป็นสี่เหลี่ยมสูงจากพื้นประมาณ ๖-๘ นิ้ว ซึ่งจะได้หน่อที่ยาวและขาวตลอด แต่ถ้าไม่มีกากพืช ใช้วิธีแรกก็ได้ผลดีพอ ๆ กัน แม้ความยาวของหน่อจะสั้นกว่าเล็กน้อย เมื่อคลุมแปลงเสร็จแล้วก็รดน้ำ หรือถ้าจะปล่อยน้ำเข้าแปลงเลยก็ได้ ต้องรดน้ำเข้าเย็นและรดให้โชกด้วย จากการทดลองของสถานีทดลองฝางเดียวกันนี้ ยังพบว่า การตัดหน่อต้นเดือนพฤษภาคม และมิถุนายน จะให้ผลดีที่สุด คือจะได้ผลผลิตประมาณไร่ละ ๕๖๐ กิโลกรัม และ ๑,๒๐๐ กิโลกรัมตามลำดับ (๓)

การตัดหน่อ

ในต่างประเทศเริ่มตัดหน่อไม้ฝรั่งเมื่อมีอายุย่างเข้าปีที่ ๓ หรือปีที่ ๔ แต่ในประเทศไทยหน่อไม้ฝรั่งเจริญเติบโตดีมากสามารถเจริญเติบโตได้ทั้งปี โดยไม่มีการพักตัว ถ้าแหล่งที่ปลูก

สามารถให้น้ำได้ตลอด ถ้าแหล่งปลูกต้องอาศัยน้ำฝน จะขังการเจริญเติบโตในฤดูแล้ง แล้วเจริญเติบโตต่อไปใหม่ในฤดูฝน หน่อไม้ฝรั่งในบ้านเราจะตัดหน่อได้เมื่ออายุย่างเข้าปีที่ ๒(๕)

หน่อขาว

หลังจากที่เราตัดต้นแล้ว ๒-๓ วัน หน่อไม้ฝรั่งที่แตกอยู่ก่อนแล้วแต่ยังไม่โผล่เหนือดินก็จะเริ่มโผล่โตขนาดที่พอจะตัดได้ เมื่อสังเกตว่าหน่อไม้ยาวพื้นดิน ๒-๔ นิ้ว ใช้จิกปลายแหลมแทงลงไป ในดินข้าง ๆ หน่อที่เราต้องการ การตัดหน่อนี้ต้องระวังอย่าให้กระทบกระเทือนถึงหน่อในดินด้วย มิฉะนั้นหน่อในดินจะชงกหรือยอดขาดไป ทางที่ดีที่สุดก็คือคว่ำดินโคนหน่อลงไปให้ลึกพอกับความต้องการ แล้วจึงตัด เมื่อตัดหน่อเสร็จเอาโคนลงแช่ในน้ำเย็นทันที จะทำให้การเก็บหน่ออยู่ได้นานขึ้น โดยรสชาติไม่เปลี่ยนแปลง (๑๔)

หน่อเขียว

ไม่ต้องมีการพูนโคนเลย เมื่อหน่อแทงโผล่พื้นดินขึ้นมาประมาณ ๔ นิ้ว ก็ใช้จิกแทงลงไปข้าง ๆ ตัดหน่อเลย (๓)

การเก็บหน่อ

อาจใช้จิกตัดหรือถอนหักก็ได้ การตัดใช้วิธีพิเศษสำหรับตัดหน่อ (๕) โดยสอดจิกลึกลงไป ในดินประมาณ ๒.๕-๕ เซนติเมตร ตัดหน่อที่อยู่ใต้ดินให้ขาดออกจากกอ ต้องระวังอันตรายที่มีดจะไปทำลายหน่อหรือลำต้นใต้ดินที่ยังอ่อนอยู่ ทำให้หน่อเสียหาย ส่วนการถอนหัก Manna (๒) กล่าวว่า ถ้าหักถอนจะได้รับผลผลิตต่ำกว่าการตัดด้วยมีด

การตัดหน่อกระทำวันเว้นวัน หรือทุก ๆ วันในฤดูร้อน แต่ถ้าเป็นฤดูหนาวจะตัด ๓-๔ วันต่อครั้ง จนกระทั่งหน่อเล็กพอมมีเสี้ยนก็หยุดการตัดหน่อไว้ (๑๒)

หน่อที่ตัดควรยาว ๗/๘ นิ้ว หรือประมาณ ๒๐ เซนติเมตร นำหน่อที่ตัดได้ตัดได้มามัดเป็นมัด ๆ ละ $\frac{9}{2}$ - ๑ ปอนด์ ใช้ยางรัดไว้ (๑๒) หน่อไม้ฝรั่งที่จะขนส่งทางไกล จะมัดหนัก ๒-๒ $\frac{1}{2}$ ปอนด์ต่อมัด

ด้วยเชือกไนลอน เก็บไว้ในที่เย็นมีความชื้นพอ (๒๕) หน่อข้าวควรมีความยาวของหน่อไม่เกิน ๑๗.๕-๒๒.๕ เซนติเมตร (๕)

การเก็บรักษา

Bisson (๑๒) กล่าวว่า หน่อไม้ฝรั่งจะเพิ่มความยาว dry matter, fiber ได้หลังจากเก็บแล้ว ถ้ามีน้ำแช่อยู่ หน่อไม้ฝรั่งภายหลังตัดมาใหม่ ๆ คุณภาพจะเสื่อมรวดเร็วมาก ถ้าอุณหภูมิสูง หน่อก็จะเสื่อมคุณภาพเร็วขึ้น โดยมักจะใช้อาหารในหน่อสร้างการเจริญเติบโตต่อไปอีก ทำให้หน่อยาวมากขึ้นกว่าเดิม และรสชาติไม่ดี (๕)

ปกติควรเก็บไว้ที่อุณหภูมิ ๓๕° F แต่ถ้าจะเก็บไว้นาน ๓-๔ สัปดาห์ เก็บที่ ๓๒° F ที่ความชื้นสัมพัทธ์ ๘๕-๙๐ เปอร์เซ็นต์เก็บได้ ๓-๖ วัน ที่อุณหภูมิ ๒๙.๘° F (๒๕) ถ้าเก็บไว้ที่มีความชื้นน้อย จะทำให้หน่อไม้ฝรั่งเหี่ยวเร็ว Platenius, Jamison และ Thompson แนะนำว่าควรมีความชื้นสัมพัทธ์ภายในห้องเก็บระหว่าง ๘๕-๘๘ เปอร์เซ็นต์ และถ้าเก็บในที่ที่มี CO₂ ๑๐ เปอร์เซ็นต์กับ CO₂ ๕-๑๐ เปอร์เซ็นต์ จะเก็บได้นานถึง ๕ สัปดาห์ (๒๔) Wang haard และ Dimcro (๑๓) พบว่าถ้าเก็บหน่อในห้องเก็บที่มี CO₂ ๕ เปอร์เซ็นต์ หน่อจะมี pH สูงและมีความเป็นกรดต่ำ

คุณค่าทางอาหาร

หน่อไม้ฝรั่งมีวิตามิน

๑. Thiamine (B₁)
๒. Riboflavin (B₂)
๓. Ascorbic acid (Vitamin C)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. ต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งพันธุ์ Mary Washington อายุ 6 เดือน
2. ปุ๋ย Urea (46 % N)
3. ปุ๋ยหมัก
4. เครื่องชั่ง, เครื่องชีดยา, บัวรดน้ำ
5. ยากันกันกำจัดโรคและแมลง เชฟวิน 85

ยากันรา Orthocide

แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block มี 4 ซ้ำ แต่ละซ้ำประกอบด้วย 4 ตำรับ ขนาดของแปลงย่อย 1.20 x 8 เมตร แปลงย่อย 1 ปลุก หน่อไม้ฝรั่ง 24 กอ โดยใช้ปุ๋ยหมักอัตรา 6 กก./แปลง เป็นปุ๋ยรองพื้นทุกตำรับ และใช้ปุ๋ยเคมี (ยูเรีย 46% N) 3 อัตรา ดังนี้

	อัตราปุ๋ยเคมี/ต้น/เดือน
ปุ๋ยหมัก	- กรัม
"	10 "
"	20 "
"	30 "

โดยการใส่ปุ๋ยเคมี 3 ครั้ง (Time) ใส่ 15 วันต่อครั้ง

การปลูกและปฏิบัติดูแลรักษา

การปลูก

ขนาดของแปลงย่อย 1.20 x 8 เมตร หลังจากเตรียมแปลงใส่เสร็จแล้ว ทำการขังปุ๋ยหมักในอัตรา 6 กก./แปลง ทำการคลุกเคล้าปุ๋ยหมักลงในแปลง ใช้น้ำรดจนชุ่มแล้วนำต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งอายุ 6 เดือนมาปลูก ใช้ระยะระหว่างต้น 75 ซม. ระยะระหว่างแถว 75 ซม. แปลงย่อยหนึ่งปลุกทั้งหมด 24 ต้น

การปฏิบัติดูแลรักษา

1. การให้น้ำ หลังจากย้ายต้นกล้าหน่อไม้ฝรั่งมาปลูกแล้วก็ให้น้ำทุกวัน จนหน่อไม้ฝรั่งตั้งตัวได้ดีแล้ว ให้น้ำ 2-3 วันต่อครั้ง หรือถ้าเป็นช่วงฝนตกก็งดให้น้ำ เพราะหน่อไม้ฝรั่งไม่ชอบให้น้ำท่วมหรือขังและ ดินต้องระบายน้ำได้ดี

2. การใส่ปุ๋ย

ใส่ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยรองพื้นใช้แทนปุ๋ยฟอสฟอรัส โดยการใส่ครั้งแรกคลุกเคล้าให้เข้ากับดินพร้อมกับการเตรียมดินครั้งแรก

ปุ๋ยเคมียูเรีย ใช้หลังจากต้นหน่อไม้ฝรั่งตั้งตัวแล้ว (15 วันหลังปลูก) โดยใส่ 15 วันต่อครั้ง (ตามตำราที่แสดงไว้ในตาราง) ก่อนใส่ทำการกำจัดวัชพืชออกเสียก่อน แล้วหว่านปุ๋ยรอบ ๆ โคนต้น แล้วทำการพรวนดินกลบ หลังจากนั้นทำการรดน้ำตามอีกที

3. การกำจัดวัชพืช ทำการถอนวัชพืชออกจากแปลงก่อนการใส่ปุ๋ย 1 วันทุกครั้งที่มีการใส่ปุ๋ย หรือเมื่อมีวัชพืชขึ้นมาก

4. การใช้ยาป้องกันศัตรูพืช ใช้ยากันรา Orthocide 50 ฉีดป้องกันราเดือนละ 1 ครั้ง และใช้เซฟวิน 85 ฉีดป้องกันแมลงมาดูดกินน้ำเลี้ยง 15 วันต่อ 1 ครั้ง

การเก็บตัวเลข

ทำการวัดการเจริญเติบโตของต้นหน่อไม้ฝรั่ง โดยนับการแตกกอ และวัดความสูงของต้นหน่อไม้ฝรั่งก่อนใส่ปุ๋ย 1 วันทุกครั้งที่ใช้ปุ๋ย

เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

เวลา เริ่มทำการทดลองในวันที่ 1 กรกฎาคม 2527 สิ้นสุดการทดลองในวันที่ 30 ตุลาคม 2527

สถานที่ทดลอง ในแปลงทดลองของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า ลาดกระบัง กรุงเทพฯ

ผลการทดลอง

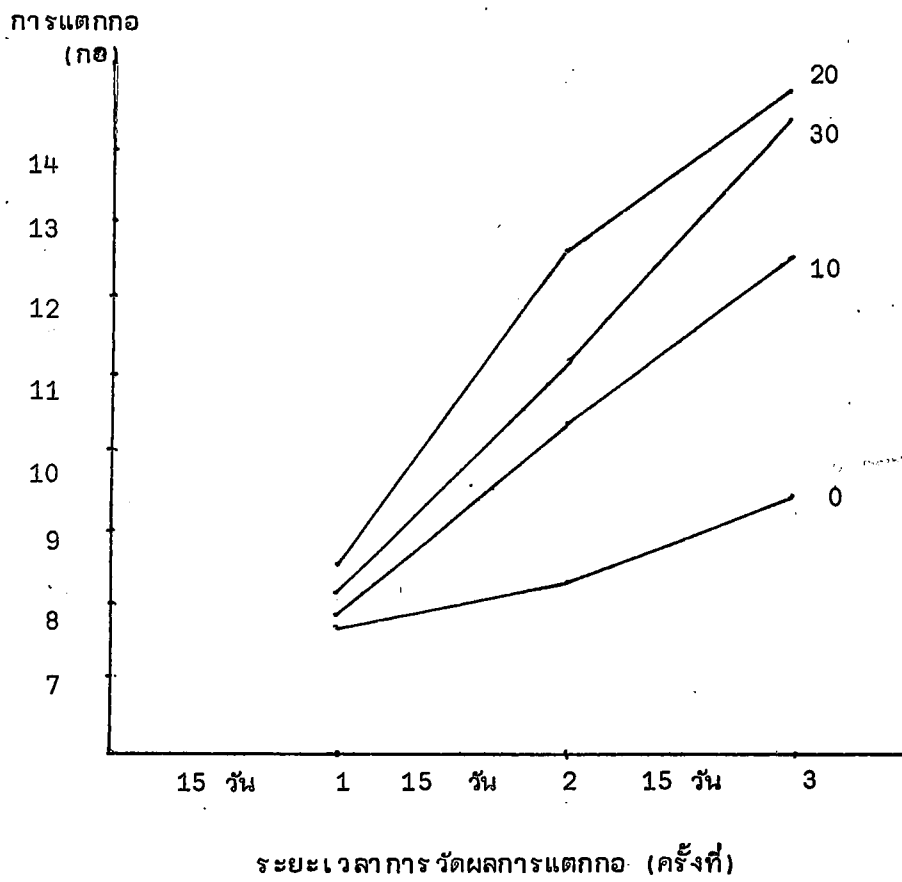
จากผลการทดลองใส่ปุ๋ยหมักรองพื้นร่วมกับปุ๋ยเคมี (ยูเรีย 46%) จากการวิเคราะห์ตัวเลข (ดังตารางที่ 1) พอสรุปได้ดังนี้ วิธีการที่ 3 การแตกกอเฉลี่ยมากที่สุด คือ 12.03 กอ รองลงมา คือ วิธีการที่ 4, 2 และ 1 จะมีการแตกกอ ดังนี้ 11.30, 10.29 และ 8.54 ตามลำดับ จากการวิเคราะห์ตัวเลขความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง (ดังตารางที่ 2) พอสรุปได้ว่าวิธีการที่ 3 ความสูงเฉลี่ยสูงสุด คือ 78.46 เซนติเมตร รองลงมา คือ วิธีการที่ 4, 1 และ 2 ความสูงเฉลี่ยได้ดังนี้ 77.06, 76.81 และ 76.81 ตามลำดับ จะเห็นได้ว่า การใช้ปุ๋ยยูเรียอัตราที่เพิ่มขึ้น คือ อัตราที่ 20 กรัม/แปลง/เดือน จะทำให้การแตกกอของหน่อไม้ฝรั่งมากที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับการใส่ปุ๋ยหมักอย่างเดียว

ตารางที่ 1 แสดงผลการแตกกอเฉลี่ยของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่าง ๆ จากการวัดผลการทดลอง 3 ครั้ง

Treatment	วัดครั้งที่			เฉลี่ย
	1	2	3	
Tr.1	7.99 e	8.29 e	9.35 d	8.54
Tr.2	7.90 e	10.42 c	12.56 b	10.29
Tr.3	8.54 e	12.79 b	14.75 a	12.03
Tr.4	8.19 e	11.2 c	14.50 a	11.30
	8.15	10.67	12.79	10.54

CV = 6.87 %

LSD = .74



กราฟที่ 1 แสดงการแตกกอของหน่อไม้ฝรั่ง หลังจากใส่ปุ๋ยยูเรียทุก 15 วัน

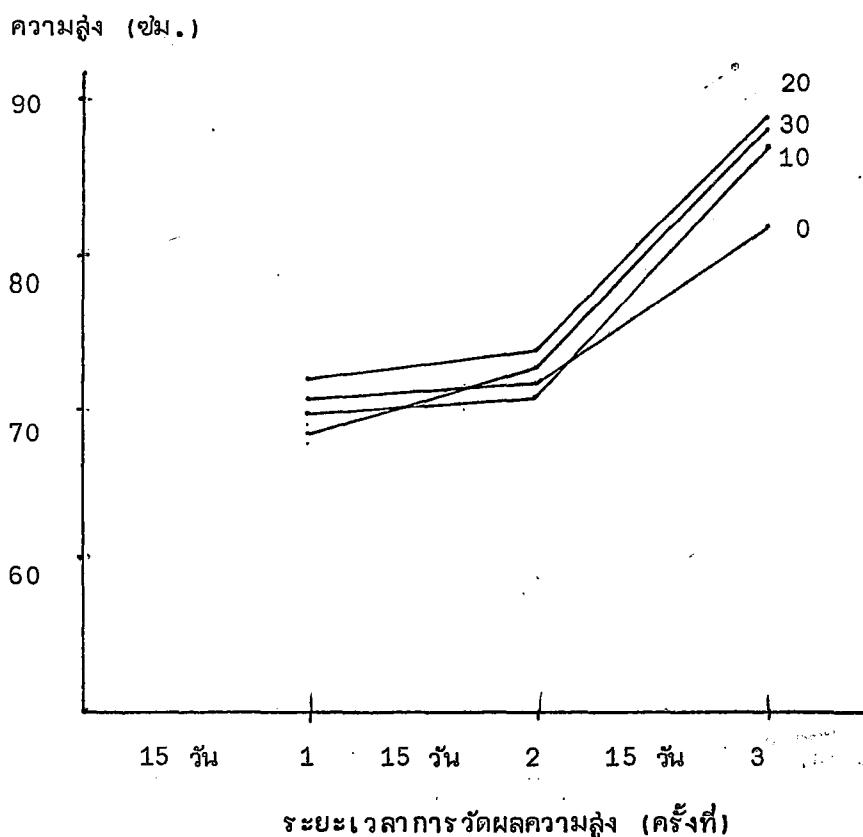
ตารางที่ 2 แสดงผลความสูงเฉลี่ยของหน่อไม้ฝรั่ง เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรีย อัตราต่าง ๆ จากการวัดผล 3 ครั้ง

Treatment	วัดครั้งที่			เฉลี่ย
	1	2	3	
Tr.1	70.35 e	73.31 d	84.59 c	76.08
Tr.2	70.00 e	72.91 d	87.53 b	76.81
Tr.3	71.51 e	74.18 d	89.66 a	78.46
Tr.4	69.36 f	73.16 d	88.67 a	77.06
เฉลี่ย	70.30	73.39	87.62	77.10

CV = 2.28 %

LSD = 1.79

กราฟที่ 2 แสดงผลของความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง หลังจากใส่ปุ๋ยยูเรียทุก 15 วัน



100448

X

สรุปผลการทดลอง

จากผลการทดลองศึกษาอัตราปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยหมักพอสรุปได้ว่า

1. ใช้ปุ๋ยยูเรียร่วมกับปุ๋ยหมักอัตราที่ 20 กรัม/แปลง/เดือน จะทำให้ได้ผลการแตกกอและความสูงเพิ่มขึ้นสูงสุด
2. การใช้ปุ๋ยอัตรา 30, 10 การเจริญเติบโตของหน่อไม้ฝรั่ง ต่ำกว่าอัตรา 20 กรัม/แปลง/เดือน แต่มีแนวโน้มเอียงว่า ถ้าหากมีการเก็บผลผลิตของหน่อไม้ฝรั่ง ก็อาจจะทำให้มีผลแตกต่างทางสถิติ ถ้าช่วงระยะเวลาศึกษายาวนานกว่านี้
3. การใช้ปุ๋ยหมักอย่างเดียวไม่ทำให้หน่อไม้ฝรั่ง มีการเจริญเติบโตเพิ่มขึ้นทางสถิติ

ข้อเสนอแนะ

1. ควรศึกษาหาอัตราปุ๋ยอินทรีย์ชนิดต่าง ๆ ร่วมกับปุ๋ยเคมี
2. ควรศึกษาชนิดของปุ๋ยเคมีต่าง ๆ ที่นำมาใช้ว่ามีประสิทธิภาพต่างกันอย่างไร

เอกสารอ้างอิง

1. สง่า ยุกล. ๒๕๐๑ การปลูกหน่อไม้ฝรั่ง กลสิกร ๓๑(๒) : ๑๐๓-๑๒๐.
2. อโนทัย ชุมสาย. ๒๕๑๔. พืชกับอุตสาหกรรม พืชสวน ๗(๑) : ๖๓-๖๘.
3. Fisher, K.J and Benson, BL 1983. Effects of nitrogen and phosphorus nutrition on the growth of asparagus seedlings. Scientia,Hort. Vol. 21(2) : 105-112
4. Berrie, A.M.M. 1960. Abnormal growth and development in pea resulting from exposure to adverse condition during germination. Nature. 185 : 626-627.
5. Brasker, E.P. 1959. Establishing fertilizer requirements for asparagus through tissue analysis. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 73 : 334-338.
6. Brogdon, J.L. and Wetker, W.V. 1972. Effect of continued used of herbicides in asparagus planting. Weed Science. 20 (5) : 428-432.
7. Carew, J. and Work, P. 1955. Vegetable production and marketing. John Wiley & Sons, Inc., New York. 537 p.
8. DiMarco, C.R., Haard, H.F., and Wang, S.S. 1971. Chlorophyll degradation during controlled atmosphere storage. J. of Food Sci. 36(4) : 657-661.
9. Doneen, L.D. and Hanna, C.C. 1958. Asparagus irrigation studies. Calif., Agri. 12(9) : 8, 14-15.
10. Ellison, J.H., Johnson, M.W., and Scheer, O.F. 1960. Effect of fruit maturity on asparagus seed germination. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 75 : 407-410.
11. Eyster, H.C. 1940. The cause of decreased germination of bean seeds soaked in water. Am. J. Bot. 27 : 652-659.
12. Herklots, C.A.C. 1972. Vegetables in southeast asia. George allen & unwin. London. 525 P. illus.

13. Hexamer, F.M. 1928. Asparagus. Orange judd publishing company. New York. 168 p.
14. Heydecker, W. and Orphanos, P.I. 1967. Delayed damage to Phaseolus vulgaris seeds by water trapped during soking. Nature 216 : 388-389.
15. Jasmin, J.J. and Laliberte, J. 1962. Asparagus planting on organic soils. Proc. Amer. Soc. Hort. Soi. 81 : 295-298.
16. Knott, J.E. 1957. Hand book for vegetable growers. John Wiley & Sons, Inc. New York. 245 p.
17. Kramer, A. and others. 1949. Objective methods for measuring quality factors of raw canned, and frozen asparagus. Proc. Amer. Soc. Hort. 53 : 411-425.
18. Larson, L.A. 1968. The effect soaking pea seeds with or without seed coats has on seedling growth. Plant. Physiol. 43 : 255-259.
19. Larson, L.A. and Lwange, K. 1969. The effect of prolonged seed soaking on seedling growth of Pisum sativum. Can. J. Bot. 47 : 707-709.
20. Mayber, A.P. and Mayer A.M. 1963. The germination of seed. The Macmillan company. New York 236 p.
21. Shepherd, F.W. 1969. Asparagus. Ministry of agriculture. Fisheries and Food. Bullentin 60. Her Majesty's Stationery Office. London. 20 p.
22. Shoemaker, J.S. 1947. Vegetable growing. John Wiley & Sons, Inc. New York. 506 p.
23. Smith, T. 1936. The profitable culture of vegetables. Longmans, Green & C.O. London. New York, Toronto 333 p.

24. Thompson, H.C. 1946. Asparagus production. Orange judd publishing company, Inc. New York. 124 p.
25. Thompson, H.C. 1931. Vegetable crops. McGraw-Hill. New York. 560 p.
26. Watts, G.S. and Watts, R.L. 1944. The vegetable growing business. Orange judd publishing company, Inc. New York. 520 p.
-

ภาคผนวก

ตารางที่ 1 แสดงผลการแตกกอ จากการใส่ปุ๋ยหมักรองพื้นร่วมกับ
ปุ๋ยเคมี (ยูเรีย 46%N)

วัดครั้งที่	Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
1	Tr.1	6.14	6.50	6.82	6.54	26	6.5
	Tr.2	7.75	7.29	8.00	7.62	30.66	7.67
	Tr.3	9.47	9.14	9.46	9.34	37.41	9.35
	Tr.4	8.78	9.35	7.82	8.16	34.11	8.53
		32.14	32.28	32.1	31.66		8.01125
		8.04	8.07	8.03	7.92		
2	Tr.1	7.91	7.92	8.36	7.41	31.6	7.9
	Tr.2	8.12	8.46	8.76	7.93	33.27	8.32
	Tr.3	10.13	10.96	11.37	10.58	43.04	10.76
	Tr.4	9.96	10.27	8.54	8.92	37.69	9.42
		36.12	37.61	37.03	34.84	145.6	9.1
		9.03	9.40	9.26	8.71		
3	Tr.1	8.71	8.35	9.29	8.20	34.55	8.64
	Tr.2	9.58	10.11	10.95	9.79	40.45	10.11
	Tr.3	11.91	12.37	13.91	13.12	51.31	12.83
	Tr.4	11.95	12.41	13.06	12.43	49.85	12.46
		42.15	43.24	47.21	43.54	176.14	11.0087
		10.54	10.81	11.80	10.89		
Rep.	Total	110.41	113.13	116.34	110.04	112.48	
Grand	Total					449.92	
Grand	mean					9.3741	

II

ตารางที่ 2 ANOV แสดงผลการแตกกอของหน่อไม้ฝรั่ง
เมื่อใส่ปุ๋ยเรียวอัตราต่าง ๆ จากการวัดผลการทดลอง 3 ครั้ง

Source of Variation	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F	
				calculated	table
				.05	.01
Replication	3	2.242	0.747	1.423 ^{ns}	4.44
Time	2	172.624	86.312	164.312 ^{**}	5.31
Treatment	3	82.077	27.359	52.08 ^{**}	4.44
Time x Treatment	6	35.663	5.944	11.315 ^{**}	3.39
Error	33	17.335	0.525		
Total	47	309.941			

CV = 6.87 %

LSD = .74

III

ตารางที่ 3 แสดงผลการวัดความสูง จากการใส่ปุ๋ยคอก(ขี้วัว) เป็นปุ๋ยรองพื้น ร่วมกับปุ๋ยเคมี

วัดครั้งที่	Treatment	Replication				รวม	เฉลี่ย
		1	2	3	4		
1	Tr.1	60.29	49.37	50.52	47.70	207.88	51.97
	Tr.2	65.61	56.75	54.41	43.66	220.43	55.11
	Tr.3	60.47	50.54	55.17	58.25	224.43	56.11
	Tr.4	70.56	52.79	42.22	56.21	221.78	55.45
			256.93	209.45	202.32	205.82	874.52
		64.23	52.36	50.58	51.45		
2	Tr.1	60.33	50.96	81.00	63.17	255.46	63.86
	Tr.2	80.83	81.21	58.29	66.16	286.49	71.62
	Tr.3	73.00	80.95	83.79	66.04	303.78	75.94
	Tr.4	76.96	55.79	60.73	66.66	260.14	65.04
			291.12	268.91	283.81	262.03	1105.87
		72.78	67.23	70.95	65.50		
3	Tr.1	75.69	54.72	67.52	64.33	262.26	65.56
	Tr.2	91.33	60.54	81.25	93.75	326.87	81.72
	Tr.3	76.79	88.33	99.83	73.54	338.49	84.62
	Tr.4	82.20	58.13	68.00	81.00	289.33	72.33
			326.01	261.72	316.6	312.62	1216.95
		81.50	65.43	79.15	78.15		
Rep.	Total	874.06	740.08	802.73	780.47		
Grand	Total					3197.34	
Grand	mean						66.61125

ตารางที่ 4 ANOV แสดงผลความสูงของหน่อไม้ฝรั่ง

เมื่อใส่ปุ๋ยยูเรียอัตราต่าง ๆ จากการวัดผลการทดลอง 3 ครั้ง

Source of Variation	Degrees of Freedom	Sum of Squares	Mean Square	F		
				calculated	.05 table	.01
Replication	3	34.053	11.351	3.674 ^{ns}	2.89	4.44
Time	2	2728.783	1364.391	441.693 ^{**}	3.29	5.31
Treatment	3	35.492	11.831	3.830 ^{ns}	2.89	4.44
Time x Treatment	6	198.368	33.061	10.703 ^{**}	2.39	3.39
Error	33	101.955	3.089			
Total	47	2962.623				

CV = 2.28 %

LSD = 1.79

