

ผลของอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเกิดไส้กลางในมันฝรั่ง
The Effect of Nitrogen Application on the Occurrence of Potato
Hollow Heart.

จารุฉัตร เชนยทิพย์^{๑/} วิวัฒน์ ภาณุอำไพ^{๑/}

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเกิดไส้กลางในมันฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ $3 \times 4 + 1$ Factorial in RCB มี ๓ ซ้ำ ๒ ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ ๑ เป็นอัตราการใช้ปุ๋ยไนโตรเจนมี ๓ อัตรา คือ ๑๐ , ๒๐ และ ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่ ๒ เป็นช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยมี ๔ ช่วงเวลา คือ ใส่ปุ๋ย ๑ ครั้งรองพื้นก่อนปลูก ใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง เมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์ ใส่ปุ๋ย ๒ ครั้ง รองพื้นและที่อายุ ๓ สัปดาห์ กับใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง รองพื้นและช่วงอายุ ๓ และ ๖ สัปดาห์ บวกระบบวิธีควบคุม (check) ไม่มีการใส่ปุ๋ย ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ตั้งแต่ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๕ ผลการทดลอง ปี ๒๕๕๔ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราและช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ที่สามารถขายส่งเข้าโรงงานแปรรูป เนื่องจากเกิดการระบาดของโรคใบไหม้ (Late blight) ทำความเสียหายให้กับมันฝรั่งทุกกรรมวิธีทดลอง ปี ๒๕๕๕ ผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยได้ผลผลิตรวมที่ ๒๔๙๓.๐๖ กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นผลผลิตหัวใหญ่ ๒๑๐๑.๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำสุด โดยได้ผลผลิตรวม ๒๐๓๗.๕๐ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ๑๘๖๑.๑๑ กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม ๒๒๖๘.๐๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ๑๙๓๔.๖๘ กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ และไม่มีปฏิสัมพันธ์กับอัตราการใส่ปุ๋ย จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนกับกรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย พบว่าให้ผลผลิตรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่มากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งมาตรวจดูการเกิดไส้กลาง ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กลางในทุกกรรมวิธีทดลอง

คำนำ

มันฝรั่ง (*Solanum tuberosum* L.) เป็นพืชเศรษฐกิจพืชหนึ่งในเขตภาคเหนือ ที่สามารถทำรายได้สูงให้กับเกษตรกรผู้ปลูก เมื่อเปรียบเทียบกับพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น เนื่องจากมันฝรั่งเป็นพืชให้ผลผลิตค่อนข้างสูง มีช่วงอายุการปลูกสั้น สามารถขายได้ราคาดีและมีอุตสาหกรรมแปรรูปรองรับ

การปลูกมันฝรั่งในประเทศไทยนอกจากจะมีปัญหาการระบาดของศัตรูพืชจำนวนมากแล้ว ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับอาการผิดปกติทางด้านสรีรวิทยาของหัวมันฝรั่ง ได้แก่ อาการไส้กลวงหรือหัวกลวง (Hollow heart) ทำให้มันฝรั่งมีคุณภาพต่ำ ไม่เป็นที่ยอมรับของโรงงานแปรรูปเป็นเหตุให้เกษตรกรสูญเสียรายได้

ไส้กลวงหรือหัวกลวงเป็นอาการที่เกิดขึ้นภายในหัวมันฝรั่ง โดยมีลักษณะบริเวณตรงกลางหัวเกิดการยุบตัวเป็นรูปดาว สาเหตุการเกิดไส้กลวงมีข้อสันนิษฐานมากมายในต่างประเทศ เช่น Hutchison (๒๐๐๓) รายงานว่าอาการไส้กลวงในหัวมันฝรั่งเกิดจากสภาวะเครียด เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงของสภาพแวดล้อมหรือธาตุอาหาร หรืออาจเกิดจากการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเกินไป นอกจากนี้ก็มีมันฝรั่งบางพันธุ์ที่แสดงอาการอ่อนแอต่อการเกิดไส้กลวง เช่น พันธุ์ Atlantic ซึ่งพบการเกิดไส้กลวงอย่างกว้างขวางในรัฐฟลอริดาของประเทศสหรัฐอเมริกา Hiller et al. (๑๙๘๕) อ้างรายงานของ Kallio (๑๙๖๐) ว่าการใส่ปุ๋ยเป็นปัจจัยหนึ่งของการเกิดไส้กลวงในมันฝรั่ง การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสามารถเพิ่มการเกิดไส้กลวง ส่วนการใส่ปุ๋ยโพแทสเซียมสูงช่วยลดการเกิดไส้กลวง จากการศึกษาการจัดการใส่ปุ๋ยต่อคุณภาพหัวมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic โดยศศิธรและคณะ (๒๕๕๓) ได้สรุปผลการทดลองว่า การพ่นปุ๋ยทางใบแมกนีเซียมร่วมกับแคลเซียมโบรอนแก่ต้นมันฝรั่งให้ผลผลิตและคุณภาพด้านเปอร์เซ็นต์หัวใหญ่สูงกว่าการไม่พ่นปุ๋ยทางใบใดๆ ส่วนอาการเกิดไส้กลวงจากผลการทดลองเห็นผลไม่เด่นชัด ในส่วนของการทดลองนี้เป็นการศึกษาถึงการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนว่าจะมีผลต่อการเกิดไส้กลวงหรือไม่ในหัวมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic เพื่อแก้ปัญหาการเกิดไส้กลวงอันจะช่วยให้เกษตรกรสามารถผลิตมันฝรั่งได้อย่างมีคุณภาพ

วิธีดำเนินการและอุปกรณ์

อุปกรณ์

๑. หัวพันธุ์มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic
๒. ปุ๋ยเคมี สูตร ๔๖ - ๐ - ๐ , ๐ - ๔๖ - ๐ และ ๐ - ๐ - ๕๐
๓. สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ได้แก่ แมนโคเซบ เมทาเล็กซิล อะบาเม็กติน คาร์โบฟูราน
๔. สารฆ่าวัชพืช เทริบูชิน

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ $๓ \times ๔ + ๑$ Factorial in RCB มี ๓ ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย ๒ ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ ๑ เป็นอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน มี ๓ อัตรา คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๑๐, ๒๐ และ ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ปัจจัยที่ ๒ เป็นช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย มี ๔ ช่วงเวลา คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๑ ครั้ง รองพื้น , ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๑ ครั้ง แต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์ , ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๒ ครั้ง ช่วงรองพื้นและแต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์ , ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ๓ ครั้ง ช่วงรองพื้นและแต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ และ ๖ สัปดาห์ บวกกรรมวิธีควบคุม คือ ไม่มีการใส่ปุ๋ยรวมทั้งหมด มี ๑๓ กรรมวิธี ดังนี้

๑. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง รองพื้นก่อนปลูก
๒. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง แต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์
๓. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๒ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า อายุ ๓ สัปดาห์

๔. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๓ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า ๓ สัปดาห์ + แต่งหน้า ๖ สัปดาห์
 ๕. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง รองพื้น
 ๖. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง แต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์
 ๗. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๒ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า อายุ ๓ สัปดาห์
 ๘. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๓ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า ๓ สัปดาห์ + แต่งหน้า ๖ สัปดาห์
 ๙. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง รองพื้น
 ๑๐. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๑ ครั้ง แต่งหน้าเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๓ สัปดาห์
 ๑๑. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๒ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า อายุ ๓ สัปดาห์
 ๑๒. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ๓ ครั้ง รองพื้น + แต่งหน้า ๓ สัปดาห์ + แต่งหน้า ๖ สัปดาห์
๑๓. กรรมวิธีควบคุม (check) ไม่มีการใส่ปุ๋ย

วิธีปฏิบัติการทดลอง

๑. เตรียมแปลงทดลองย่อย ขนาด ๓.๒ x ๖ เมตร จำนวน ๓๙ แปลง เก็บตัวอย่างดินเพื่อวิเคราะห์สมบัติทางเคมีเบื้องต้น ปรึบความเป็นกรดเป็นด่างของดินตามผลการวิเคราะห์
๒. ใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา ๖ กิโลกรัมต่อไร่ และปุ๋ยโพแทสเซียม อัตรา ๖ กิโลกรัมต่อไร่ รองพื้นก่อนปลูกทุกกรรมวิธีใส่ปุ๋ย ยกเว้นกรรมวิธีควบคุมไม่มีการใส่ปุ๋ย
๓. ปลูกมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ใช้ระยะ ๘๐ x ๓๐ เซนติเมตร ปลูกยกทรงแบบแถวเดี่ยว จำนวน ๔ แถวต่อแปลง
๔. ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนตามกรรมวิธีทดลอง
๕. พ่นสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ทุก ๗ - ๑๐ วัน
๖. ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ ทุก ๓ วัน
๗. เก็บเกี่ยวเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๙๐ - ๑๐๐ วัน

การบันทึกข้อมูล

- ผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตรวมทั้งหมดและผลผลิตหัวใหญ่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า ๔๕ มิลลิเมตร
- เปอร์เซ็นต์การเกิดไส้กลวง

ระยะเวลา

ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๓ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๕

สถานที่ดำเนินการ

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ อ.ฝาง จ.เชียงใหม่

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ดิน ปี ๒๕๕๔ วัด pH ของดินได้ ๕.๑ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินต่ำ วัดค่าได้ ๑.๔๑ % ค่า P และ K วัดได้ ๙๒ และ ๑๒๑ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปี ๒๕๕๕ วัด pH ของดินได้ ๔.๙ อินทรีย์วัตถุในดินมี ๒.๓๓ % ค่า P และ K วัดได้ ๑๕๓ และ ๑๖๗ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ได้ปรับความเป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยการใส่ปูนโดโลไมท์ ในอัตรา ๒๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียม ใส่อัตราชนิดละ ๖ กิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๑)

ปี ๒๕๕๔ ได้ดำเนินการทดลองปลูกมันฝรั่ง เมื่อวันที่ ๒๔ ธันวาคม ๒๕๕๓ และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ ๒๔ มีนาคม ๒๕๕๔ จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราและช่วงเวลาต่างๆ ให้แก่ต้นมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ในปี ๒๕๕๔ นี้พบว่าให้ผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ทั้งผลผลิตรวมและผลผลิตเฉพาะหัวใหญ่ที่สามารถขายส่งเข้าโรงงานแปรรูป โดยมีผลผลิตรวม เฉลี่ยอยู่ที่ ๑,๒๓๖.๖๔ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ยได้ ๖๖๒.๕๐ กิโลกรัมต่อไร่ ของทุกกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เมื่อเปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่มีการใส่ปุ๋ย ก็พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติเช่นเดียวกัน โดยกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตรวมเฉลี่ย ๑,๑๓๘.๘๙ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ย ๕๔๔.๔๕ กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตมันฝรั่งของทุกกรรมวิธีทดลองในปี ๒๕๕๔ ได้ผลผลิตค่อนข้างต่ำและไม่เห็นความแตกต่างกันอย่างชัดเจน เนื่องจากมีการระบาดของโรคใบไหม้ (Late blight) อย่างรุนแรงในช่วงที่ต้นมันฝรั่งมีอายุได้ประมาณ ๖๐ วัน ทำให้ต้นมันฝรั่งในทุกกรรมวิธีทดลองต่างได้รับความเสียหายจากโรคใบไหม้เท่ากัน จึงได้ผลผลิตต่ำและผลผลิตไม่แตกต่างกันมาก (ตารางที่ ๒ และตารางที่ ๓)

จากการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งของทุกกรรมวิธีทดลอง มาผ่าดูการเกิดไส้กวางในหัว ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กวางแต่อย่างไร

ปี ๒๕๕๕ ได้ดำเนินการทดลองปลูกมันฝรั่ง เมื่อวันที่ ๑๖ ธันวาคม ๒๕๕๔ และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ ๒๑ มีนาคม ๒๕๕๕ ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่อัตรา ๑๐, ๒๐ และ ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดโดยให้ผลผลิตรวมที่ ๒,๔๙๓.๐๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ที่ ๒,๑๐๑.๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำสุดแต่ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ กับการใส่ที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ โดยที่อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวม ๒,๐๓๗.๕๐ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ที่ ๑,๘๖๑.๑๑ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมที่ ๒,๒๖๘.๐๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ที่ ๑,๙๓๔.๖๘ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๔ และตารางที่ ๕)

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า การแบ่งใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง , ๒ ครั้ง และ ๓ ครั้ง ในช่วงรองพื้นก่อนปลูก ช่วงอายุได้ ๓ สัปดาห์ และช่วงอายุได้ ๖ สัปดาห์ ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ อัตราปุ๋ยและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (check) พบว่าให้ผลผลิตรวมไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่มากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ยที่ ๑,๙๖๕.๗๓ กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (check) ให้ผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ยที่ ๑,๗๒๒.๒๒ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๕)

ผลการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งมาตรวจดูการเกิดไส้กวางของทุกกรรมวิธีทดลอง ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กวาง แม้แต่ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงเพียงปัจจัยเดียวอาจไม่ใช่สาเหตุเดียวของการเกิดอาการไส้กวางในมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic แต่อาจมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ สภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น การปลูก ระยะปลูก การให้น้ำ ช่วงเวลาปลูก ตลอดจนการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายเหล่านี้ ทำให้เป็นเรื่องยากที่จะศึกษาถึงสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดไส้กวาง อย่างไรก็ตาม Hiller et al. (๑๙๘๕) ได้กล่าวว่าการเกิดไส้กวาง มักพบในหัวมันฝรั่งที่มีขนาดใหญ่แต่ก็สามารถเกิดขึ้นได้ในหัวขนาดเล็กในช่วงที่มันฝรั่งมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรมี

การศึกษาต่อไปในเรื่องการใส่ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำ ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโตของมันฝรั่งว่า มีผลต่อการเกิดไส้กวางหรือไม่

สรุปผลการทดลอง

๑. มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ตอบสนองได้ดีต่อการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตทั้งผลผลิตรวมและผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่สูงกว่าการใส่ที่อัตรา ๒๐ และ ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่
๒. ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน เมื่อมีการแบ่งใส่ ๑ ครั้ง, ๒ ครั้ง และ ๓ ครั้ง ในช่วงรองพื้นก่อนปลูก ช่วงอายุต้นมันฝรั่งได้ ๓ สัปดาห์ และ ๖ สัปดาห์ ไม่มีผลแตกต่างต่อผลผลิต
๓. อัตราปุ๋ยไนโตรเจนและช่วงเวลาใส่ปุ๋ยไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน
๔. กรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่สูงกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย
๕. การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ไม่มีผลต่อการเกิดหัวกวางในหัวมันฝรั่งที่เก็บเกี่ยว

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ได้เทคโนโลยีการผลิตมันฝรั่ง ได้แก่ อัตราและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่เกษตรกรผู้ปลูกมันฝรั่ง สามารถนำไปปรับใช้เพื่อเพิ่มผลผลิตและคุณภาพทางด้านขนาดของหัวใหญ่

ส่วนปัญหาการเกิดไส้กวางควรมีการวิจัยต่อไป โดยนำทั้งปัจจัยการให้น้ำและการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมาศึกษา พร้อมกัน เนื่องจากทั้ง ๒ ปัจจัย มีส่วนช่วยในการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วของหัวมันฝรั่ง ซึ่งคาดว่าจะมีส่วนสำคัญต่อการเกิดไส้กวาง

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๑ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์การวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ศศิธร วรปิตรังสี, วิวัฒน์ ภาณุอำไพ, เสี่ยงม แจ่มจำริญ และวีระ วรปิตรังสี. ๒๕๕๓. การจัดการปุ๋ยต่อคุณภาพ หัวมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก. รายงานผลงานวิจัยด้านพืชและเทคโนโลยีการเกษตร ปีงบประมาณ ๒๕๕๒/๒๕๕๓ สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตร หน้า ๘๒ - ๙๐.

Hiller, L.K., D.C. Koller and R.E. Thornton. ๑๙๘๕. Physiological Disorders of Potato Tubers. Potato physiology. Academic Press, Inc. pp.๓๘๙ - ๔๔๓.

Hutchinson, C.M. ๒๐๐๓. Potato physiological disorders-brown center and hollow heart. Horticultural Science Department, University of Florida.

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดลองปุ๋ยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเชียงใหม่ ปี ๒๕๕๔ และปี ๒๕๕๕

ปี	ความเป็นกรดเป็นด่าง pH	อินทรีย์วัตถุ OM. (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
๒๕๕๔	๕.๑	๑.๔๑	๙๒	๑๒๑	๖๖๖	๑๐๕
๒๕๕๕	๔.๙	๒.๓๓	๑๕๓	๑๖๗	๗๒๒	๓๐๓

ตารางที่ ๒ ผลผลิตรวม (กก./ไร่) ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ศวพ.เชียงใหม่ ปี ๒๕๕๔

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)			
	๑๐	๒๐	๓๐	เฉลี่ย
๑ ครั้ง รองพื้น	๑๐๕๐.๐๐	๑๑๔๔.๔๔	๑๑๕๕.๕๓	๑๑๑๖.๖๖
๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๑๑๓๓.๓๓	๑๑๗๒.๓๓	๑๑๒๒.๘๗	๑๑๔๒.๘๔
๒ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๑๓๔๔.๔๕	๑๒๖๑.๑๑	๑๔๒๒.๒๒	๑๓๔๒.๕๙
๓ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์ + ๖ สัปดาห์	๑๓๒๒.๒๒	๑๔๓๘.๘๙	๑๒๗๒.๒๒	๑๓๔๔.๔๕
เฉลี่ย	๑๒๑๒.๕๐	๑๒๕๔.๑๙	๑๒๔๓.๒๑	๑๒๓๖.๖๔
control				๑๑๓๘.๘๙
			ค่าแตกต่างกัน	๙๗.๗๕ ^{ns}

หมายเหตุ: CV = ๑๘.๘ %

: ns ไม่แตกต่างทางสถิติโดยเทียบ LSD_{0.๐๕}

ตารางที่ ๓ ผลผลิตหัวใหญ่ (กก./ไร่) ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ศวพ.เชียงใหม่ ปี ๒๕๕๔

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)			
	๑๐	๒๐	๓๐	เฉลี่ย
๑ ครั้ง รองพื้น	๔๕๐.๐๐	๖๔๔.๔๔	๗๘๘.๘๙	๖๒๗.๗๘
๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๔๗๒.๒๒	๕๗๒.๒๒	๕๖๖.๖๗	๕๓๗.๐๔
๒ ครั้ง รองพื้น+๓ สัปดาห์	๖๘๓.๓๓	๗๒๗.๗๘	๘๑๑.๑๑	๗๔๐.๗๔
๓ ครั้ง รองพื้น+๓ สัปดาห์+๖ สัปดาห์	๖๕๕.๕๖	๘๒๒.๒๒	๗๕๕.๕๖	๗๔๔.๔๕
เฉลี่ย	๕๖๕.๒๘	๖๙๑.๖๗	๗๓๐.๕๕	๖๖๒.๕๐
control				๕๔๔.๔๕
			ค่าแตกต่างกัน	๑๑๘.๐๕ ^{ns}

หมายเหตุ: CV = ๓๑.๗ %

: ns ไม่แตกต่างทางสถิติโดยเทียบ LSD_{0.๐๕}

ตารางที่ ๔ ผลผลิตรวม (กก./ไร่) ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ศวพ.เชียงใหม่ ปี ๒๕๕๕

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)			
	๑๐	๒๐	๓๐	เฉลี่ย
๑ ครั้ง รองพื้น	๒๑๗๒.๒๒	๒๓๑๖.๖๖	๒๕๕๕.๕๕	๒๓๔๘.๑๕
๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๑๕๖๖.๖๗	๒๐๖๑.๑๑	๒๔๑๑.๑๑	๒๐๑๒.๙๖
๒ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒๑๘๓.๓๓	๒๒๗๗.๗๘	๒๓๒๗.๗๘	๒๒๖๒.๙๖
๓ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์ + ๖ สัปดาห์	๒๒๒๗.๗๘	๒๔๑๖.๖๗	๒๖๗๗.๗๘	๒๔๔๐.๗๔
เฉลี่ย	๒๐๓๗.๕๐	๒๒๖๘.๐๖ ab	๒๔๙๓.๐๖ a	๒๒๖๖.๒๐
b				
control				๒๑๕๒.๐๐
ค่าแตกต่าง				๑๑๔.๒๑ ^{ns}

หมายเหตุ: CV = ๑๗.๖ %

: ns ไม่แตกต่างทางสถิติโดยเทียบ LSD_{0.๐๕}

: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ %

ตารางที่ ๕ ผลผลิตหัวใหญ่ (กก./ไร่) ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ศวพ.เชียงใหม่ ปี ๒๕๕๕

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย	อัตราปุ๋ยไนโตรเจน (กก./ไร่)			
	๑๐	๒๐	๓๐	เฉลี่ย
๑ ครั้ง รองพื้น	๑๗๓๓.๓๓	๒๐๕๐.๐๐	๒๑๖๑.๑๑	๑๙๘๑.๔๘
๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๑๙๓๘.๘๙	๑๗๕๐.๐๐	๒๐๖๖.๖๗	๑๙๑๘.๕๒
๒ ครั้ง รองพื้น+๓ สัปดาห์	๑๘๐๐.๐๐	๑๙๗๒.๒๒	๑๙๖๑.๑๑	๑๙๑๑.๐๐
๓ ครั้ง รองพื้น+๓ สัปดาห์+๖ สัปดาห์	๑๙๗๒.๒๒	๑๙๖๖.๕๐	๒๒๑๖.๖๗	๒๐๕๑.๘๐
เฉลี่ย	๑๘๖๑.๑๑ b	๑๙๓๔.๖๘ b	๒๑๐๑.๓๙ a	๑๙๖๕.๗๓
control				๑๗๒๒.๒๒
ค่าแตกต่าง				๒๔๓.๕๐ [*]

หมายเหตุ: CV = ๘.๐ %

: ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น ๙๕ %

: * แตกต่างกันโดยเทียบ LSD_{0.๐๕}