

ผลของอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนต่อการเกิดไส้กลางในมันฝรั่ง

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

รุ่งทิวา ดาร์กซ์^{๑/}

ประยูร สมฤทธิ์^{๑/}

บทคัดย่อ

การศึกษาผลของการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่มีต่อการเกิดไส้กลางในมันฝรั่ง วางแผนการทดลองแบบ $3 \times 4 + 1$ Factorial in RCB มี ๓ ซ้ำ ๒ ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ ๑ เป็นอัตราการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนมี 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 บวกกรรมวิธีควบคุม (check) ไม่มีการใส่ปุ๋ย ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตากตั้งแต่ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๕ ผลการทดลอง ปี ๒๕๕๔ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราและช่วงเวลาต่างๆ ได้แก่ มันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ให้ผลผลิตมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ทั้งผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ที่สามารถขายส่งเข้าโรงงานแปรรูป การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยได้ผลผลิตรวมที่ ๒,๔๕๑.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นผลผลิตหัวใหญ่ ๑,๕๗๙.๗ กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำสุด โดยได้ผลผลิตรวม ๒,๑๕๘.๓ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ๑,๔๓๔.๓ กิโลกรัมต่อไร่ ปี ๒๕๕๕ ผลการทดลองพบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตราต่างๆ ให้ผลผลิตแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด โดยได้ผลผลิตรวมที่ ๒,๔๓๗.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และเป็นผลผลิตหัวใหญ่ ๑,๕๕๓.๘ กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตต่ำสุด โดยได้ผลผลิตรวม ๒,๑๒๕.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ๑,๔๒๐.๔ กิโลกรัมต่อไร่ แต่ผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติกับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งให้ผลผลิตรวม ๒,๑๒๕.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ๑,๔๒๐.๔ กิโลกรัมต่อไร่ ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยให้ผลผลิตแตกต่างกันทางสถิติทุกอัตราปุ๋ย ช่วงเวลาการใส่ ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตรวม และผลผลิตหัวใหญ่สูงกว่าช่วงการใส่ปุ๋ยอื่น และไม่มีปฏิสัมพันธ์กับอัตราการใส่ปุ๋ย จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนกับกรรมวิธีควบคุมไม่ใส่ปุ๋ย พบว่าให้ผลผลิตรวมแตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่มากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จากการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งมาตรวจดูการเกิดไส้กลาง ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กลางในทุกกรรมวิธีทดลอง

รหัสการทดลอง ๐๑-๓๖-๕๔-๐๑-๐๐-๐๐-๐๒-๕๔

^{๑/} ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก

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

วิธีดำเนินการ

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 เทริบูซิน

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ $3 \times 4 + 1$ Factorial in RCB มี ๓ ซ้ำ กรรมวิธีประกอบด้วย ๒ ปัจจัย คือ ปัจจัยที่ ๑ เป็นอัตราการให้ปุ๋ยไนโตรเจน 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. พนสารเคมีป้องกันกำจัดวัชพืช ทุก ๗ - ๑๐ วัน
๖. ให้น้ำระบบสปริงเกอร์ ทุก ๓ วัน
๗. เก็บเกี่ยวเมื่อต้นมันฝรั่งอายุได้ ๙๐ - ๑๐๐ วัน

การบันทึกข้อมูล

- ผลผลิต ได้แก่ ผลผลิตรวมทั้งหมดและผลผลิตหัวใหญ่ มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางมากกว่า ๔๕ มิลลิเมตร
- เปอร์เซ็นต์การเกิดไส้กลาง

ระยะเวลาและสถานที่

- ระยะเวลา เริ่มต้น ตุลาคม ๒๕๕๓ สิ้นสุด กันยายน ๒๕๕๕
- สถานที่ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก อ.เมือง จ.ตาก

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์ดิน ปี ๒๕๕๔ วัด pH ของดินได้ ๕.๕ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินวัดค่าได้ ๒.๑๕% ค่า P และ K วัดได้ ๑๑๐ และ ๑๕๓ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ ปี ๒๕๕๕ วัด pH ของดินได้ ๔.๘ อินทรีย์วัตถุในดินมี ๒.๕๖% ค่า P และ K วัดได้ ๑๗๒ และ ๑๗๙ มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ตามลำดับ (ตารางที่ ๑) ได้ปรับความ

เป็นกรดเป็นด่างของดิน โดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตรา ๒๐๐ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนปุ๋ยฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมใส่อัตราชนิดละ ๖ กิโลกรัม ตามลำดับ

ปี ๒๕๕๔ ได้ดำเนินการทดลองปลูกมันฝรั่ง เมื่อวันที่ ๙ ธันวาคม ๒๕๕๓ และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ ๒๐ มีนาคม ๒๕๕๔ จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราและช่วงเวลาต่างๆ ให้ต้นมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic ในปี ๒๕๕๔ พบว่าการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่อัตรา ๑๐ ๒๐ และ ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดโดยให้ผลผลิตรวมที่ ๒,๔๕๑.๔ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่เฉลี่ย ๑,๕๗๙.๗ กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่เฉลี่ย ๒,๒๗๕.๓ กิโลกรัมต่อไร่ และ ๑,๔๒๖.๔ กิโลกรัมต่อไร่ และอัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวม ๒,๑๕๘.๓ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตมาตรฐานที่ ๑,๔๓๔.๓ กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย ๑,๙๕๕ กิโลกรัมต่อไร่ ๑,๙๗๘ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ทุกกรรมวิธีมีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ ๒)

ช่วงเวลาการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน พบว่า อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ สูงสุดเฉลี่ยที่ ๒,๔๒๘.๓ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๒) กรรมวิธีการใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง(รองพื้น)และ ๑ ครั้ง (๓ สัปดาห์) ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ ลดลง ๑,๙๘๕ และ ๒,๐๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง(รองพื้น) ๒ ครั้ง (รองพื้น+๓ สัปดาห์) และ ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุด เฉลี่ยที่ ๒,๒๒๓ กิโลกรัมต่อไร่ ๒,๒๙๕ กิโลกรัมต่อไร่ และ ๒,๔๐๕ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ(ตารางที่ ๒) แต่กรรมวิธี ๑ ครั้ง(อายุ ๓ สัปดาห์)ให้ผลผลิตต่ำ ๒,๑๗๗.๓ กิโลกรัมต่อไร่ ผลผลิตหัวใหญ่ พบว่าการใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง (รองพื้น)ให้ผลผลิตต่ำกว่ากรรมวิธีอื่นเฉลี่ยที่ ๑,๒๓๙ กิโลกรัมต่อไร่ แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และอัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตสูงแต่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๑ ครั้ง (อายุ ๓ สัปดาห์) ให้ผลผลิตต่ำกว่าวิธีอื่น และผลผลิตหัวใหญ่ พบว่า ใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตสูงกว่า กรรมวิธีอื่นแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ ๒) จากการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งของทุกกรรมวิธีทดลอง มาผ่าดูการเกิดไส้กลวงในหัว ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กลวงแต่อย่างใด

ปี ๒๕๕๕ ได้ดำเนินการทดลองปลูกมันฝรั่ง เมื่อวันที่ ๓ เมษายน ๒๕๕๕ และเก็บเกี่ยวเมื่อวันที่ ๑๐ กรกฎาคม ๒๕๕๕ ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ที่อัตรา ๑๐ ๒๐ และ ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ต่างกันโดย อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตสูงสุดโดยให้ผลผลิตรวมที่ ๒,๔๓๗.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ที่ ๑,๕๕๓.๘ กิโลกรัมต่อไร่ การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่อัตรา ๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิต ๒,๒๖๒.๗ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ ที่ ๑,๔๐๙.๖ กิโลกรัมต่อไร่ อัตรา ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ ให้ผลผลิตรวม ๒,๑๒๕.๖ กิโลกรัมต่อไร่ และผลผลิตหัวใหญ่ที่ ๒,๔๒๐.๔ กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยผลผลิตรวม และผลผลิตมาตรฐานเฉลี่ย ๑,๔๕๕.๗ กิโลกรัมต่อไร่ ๑,๔๒๘.๘ กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ ๒)

ช่วงเวลาการใส่ ปุ๋ยไนโตรเจน ๑๐ กิโลกรัมต่อไร่ พบว่า การแบ่งใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ผลผลิตรวมสูงสุด แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ และผลผลิตหัวใหญ่ทุกกรรมวิธีสูงกว่าการใส่ปุ๋ย๑ครั้ง(รองพื้น) แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ อัตราปุ๋ย๒๐ กิโลกรัมต่อไร่ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตรวมสูงกว่าทุกกรรมวิธี แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ผลผลิตมาตรฐาน กรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๒ ครั้ง(รองพื้น+ ๓ สัปดาห์)และกรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตสูงสุด อัตราปุ๋ยไนโตรเจน ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ กรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๒ ครั้ง และ ๓ ครั้งให้ผลผลิตสูงสุด แตกต่างจากกรรมวิธีอื่นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ผลผลิตหัวใหญ่ พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ย ๓ ครั้ง ให้ผลผลิตสูงกว่าทุกกรรมวิธีอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ (ตารางที่ ๒)จากการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งของทุกกรรมวิธีทดลอง มาผ่าดูการเกิดไส้กลวงในหัว ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กลวงแต่อย่างใด อัตราปุ๋ยและช่วงเวลาการใส่ปุ๋ย พบว่าไม่มีปฏิสัมพันธ์กัน จากการเปรียบเทียบกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (check) พบว่าให้ผลผลิตรวมไม่

แตกต่างกันทางสถิติ แต่กรรมวิธีใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตที่เป็นหัวใหญ่มากกว่ากรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ยแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนให้ผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ยที่ ๑,๕๕๓.๘ กิโลกรัมต่อไร่ เปรียบเทียบกับกรรมวิธีไม่ใส่ปุ๋ย (check) ให้ผลผลิตหัวใหญ่ เฉลี่ยที่ ๑,๒๔๘.๒ กิโลกรัมต่อไร่ (ตารางที่ ๒)

ผลการสุ่มตัวอย่างหัวมันฝรั่งมาตรวจดูการเกิดไส้กลางของทุกกรรมวิธีทดลอง ปรากฏว่าไม่พบอาการไส้กลางแม้แต่ในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยไนโตรเจนสูงสุดที่อัตรา ๓๐ กิโลกรัมต่อไร่ ดังนั้นการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราสูงเพียงปัจจัยเดียวอาจไม่ใช่สาเหตุเดียวของการเกิดอาการไส้กลางในมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic แต่อาจมีปัจจัยอื่นๆ เข้ามาเกี่ยวข้องด้วย ได้แก่ สภาพอากาศ อุณหภูมิ ความชื้น การปลูก ระยะปลูก การให้น้ำ ช่วงเวลาปลูก ตลอดจนการเจริญเติบโตของพืช เป็นต้น ซึ่งปัจจัยที่เกี่ยวข้องมากมายเหล่านี้ ทำให้เป็นเรื่องยากที่จะศึกษาถึงสาเหตุที่แท้จริงของการเกิดไส้กลาง อย่างไรก็ตาม Hiller *et.al.* (๑๙๘๕) ได้กล่าวว่าอาการไส้กลาง มักพบในหัวมันฝรั่งที่มีขนาดใหญ่แต่ก็สามารถเกิดขึ้นได้ในหัวขนาดเล็กในช่วงที่มันฝรั่งมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว ดังนั้นจึงควรมีการศึกษาต่อไปในเรื่องการใส่ปุ๋ยร่วมกับการให้น้ำ ในช่วงระยะเวลาต่างๆ ของการเจริญเติบโตของมันฝรั่งว่ามีผลต่อการเกิดไส้กลางหรือไม่

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 ไม่มีผลต่อการเกิดหัวกลางในหัวมันฝรั่งที่เก็บเกี่ยว

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ ๒ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์การวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง

เอกสารอ้างอิง

ศศิธร วรปิตรังสี, วิวัฒน์ ภาณุอำไพ, เสงี่ยม แจ่มจรรย์ และวีระ วรปิตรังสี. ๒๕๕๓. การจัดการปุ๋ยต่อคุณภาพหัวมันฝรั่งพันธุ์แอตแลนติก. 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.๓๘๘-๔๔๓.

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

ตารางที่ ๑ ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดลองปุ๋ยที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ปี ๒๕๕๔ และปี ๒๕๕๕

ปี	ความเป็นกรดเป็นด่าง pH	อินทรีย์วัตถุ OM. (%)	P (mg/kg)	K (mg/kg)	Ca (mg/kg)	Mg (mg/kg)
๒๕๕๔	๕.๕	๒.๑๕	๑๑๐	๑๕๓	๕๙๖	๙๕
๒๕๕๕	๔.๘	๒.๕๖	๑๗๒	๑๗๙	๖๒๕	๒๕๙

ตารางที่ ๒ ผลผลิตรวมและผลผลิตหัวใหญ่ ของมันฝรั่งพันธุ์ Atlantic จากการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในอัตราและช่วงเวลาต่างๆ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรตาก ปี ๒๕๕๔ - ๒๕๕๕

กรรมวิธี		ผลผลิตรวม (กก/ไร่)		หัวใหญ่ (กก/ไร่)	
อัตราการใช้ปุ๋ย N	ช่วงเวลาการให้ปุ๋ย N	ปี ๕๔	ปี ๕๕	ปี ๕๔	ปี ๕๕
๑๐ กก/ไร่	ใส่ ๑ ครั้ง รองพื้น	๑,๙๘๕.๓ ^c	๑,๙๓๐.๗ ^b	๑,๒๘๗.๗ ^c	๑,๒๒๐.๓ ^b
	ใส่ ๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๒,๐๑๐.๐ ^c	๒,๐๓๐.๗ ^b	๑,๔๑๕.๐ ^b	๑,๔๕๔.๐ ^a
	ใส่ ๒ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๒๐๙.๗ ^b	๒,๒๒๐.๓ ^b	๑,๕๔๖.๓ ^a	๑,๕๓๙.๗ ^a
	ใส่ ๓ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๔๒๘.๓ ^a	๒,๓๒๗.๗ ^a	๑,๔๘๘.๓ ^{ab}	๑,๔๖๗.๗ ^a
	+ ๖ สัปดาห์				
เฉลี่ย		๒,๑๕๘.๓	๒,๑๒๕.๖	๑,๔๓๔.๓	๑,๔๒๐.๔
F-test		**	**	**	**
๒๐ กก/ไร่	ใส่ ๑ ครั้ง รองพื้น	๒,๒๒๓.๓ ^{ab}	๒,๑๔๒.๗ ^b	๑,๒๓๙.๐ ^b	๑,๑๘๗.๐ ^c
	ใส่ ๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๒,๑๗๗.๓ ^b	๒,๒๑๔.๗ ^b	๑,๕๐๔.๐ ^a	๑,๔๑๕.๐ ^b
	ใส่ ๒ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๒๙๕.๗ ^{ab}	๒,๒๓๔.๓ ^b	๑,๕๒๕.๐ ^a	๑,๔๙๐.๐ ^{ab}
	ใส่ ๓ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๔๐๕.๐ ^a	๒,๔๕๙.๐ ^a	๑,๕๓๗.๗ ^a	๑,๕๕๖.๓ ^a
	+ ๖ สัปดาห์				
เฉลี่ย		๒,๒๗๕.๓	๒,๒๖๒.๗	๑,๕๒๖.๔	๑,๔๐๙.๖
F-test		**	**	**	**
๓๐ กก/ไร่	ใส่ ๑ ครั้ง รองพื้น	๒,๕๓๔.๐ ^a	๒,๓๓๖.๐ ^b	๑,๓๔๒.๗ ^c	๑,๒๐๗.๓ ^d
	ใส่ ๑ ครั้ง อายุ ๓ สัปดาห์	๒,๓๐๗.๗ ^b	๒,๓๘๔.๓ ^b	๑,๓๔๘.๐ ^c	๑,๓๖๔.๐ ^c
	ใส่ ๒ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๔๔๖.๗ ^{ab}	๒,๔๖๙.๓ ^{ab}	๑,๖๗๘.๓ ^b	๑,๖๕๙.๗ ^b
	ใส่ ๓ ครั้ง รองพื้น + ๓ สัปดาห์	๒,๕๑๗.๓ ^a	๒,๕๖๐.๗ ^a	๑,๙๔๙.๗ ^a	๑,๙๘๔.๓ ^a
	+ ๖ สัปดาห์				
เฉลี่ย		๒,๔๕๑.๔	๒,๔๓๗.๖	๑,๕๗๙.๗	๑,๕๕๓.๘
F-test		**	**	**	**
Control	ไม่ใส่ปุ๋ย N	๑,๓๙๕.๓	๑,๒๙๕.๓	๑,๐๗๘.๗	๑,๒๔๘.๔
CV(%)		๑๕.๒	๑๖.๘	๑๔.๑	๒๑.๙