

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. **แผนงานวิจัย** การทดสอบและพัฒนาการผลิตพืชสวนและสมุนไพรคุณภาพในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
2. **โครงการวิจัย** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- กิจกรรม** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
3. **ชื่อการทดลอง** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดนครพนม

Trial and development technology on organic vegetable production in Nakhon Phanom province
4. **คณะผู้ดำเนินงาน**

หัวหน้าการทดลอง	นางนิยม ไช่มุกข์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
ผู้ร่วมงาน	นายชำนาญ กลีบาล	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายปัญญาพล สิริสุวรรณมา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายมะนิต สารุณา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
5. **บทคัดย่อ**

สินค้าหรือผลิตภัณฑ์อินทรีย์เป็นที่ต้องการของผู้บริโภคมากขึ้นแต่การผลิตยังมีพื้นที่จำกัด เนื่องจากในระบบการผลิตแบบอินทรีย์ไม่มีการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมีสังเคราะห์ การควบคุมศัตรูพืชและการปรับปรุงบำรุงดินหรือให้ธาตุอาหารที่ไม่เหมาะสม ทำให้พืชมีความเสี่ยงต่อการคุกคามจากศัตรูพืชและการให้ผลผลิตต่ำทั้งปริมาณและคุณภาพ จึงนำวิธีการจัดการศัตรูพืชและการปรับปรุงบำรุงดินตามคำแนะนำทางวิชาการและเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์มาทดสอบในแปลงเกษตรกรที่ประสบปัญหาดังกล่าว ในปี 2559-2560 จำนวนแปลงทดสอบ 5 แปลง ในพื้นที่ อำเภอเมือง อำเภอปลาปาก และอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม โดยเลือกพืช 3 ชนิด ได้แก่ กวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหอม ซึ่งกวางตุ้งมักมีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูหลายชนิด หอมแบ่งมักพบการระบาดของหนอนหลอดหอม เพี้ยไฟ โรคใบไหม้และโรคตายกอหรือโรคเหี่ยว และผักกาดหอมที่มักพบโรคกล้าเน่า ซึ่งผลการสำรวจโรคแมลงศัตรูในแปลงผักของเกษตรกรที่ร่วมโครงการในช่วงเดือนธันวาคม 2558 ถึงช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ 2559 พบการระบาดรุนแรงของด้วงหมัดผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ ทำให้กวางตุ้งระยะกล้า ผักคะน้าและกะหล่ำดอกในระยะหลังย้ายกล้าได้รับความเสียหายทั้งหมด ส่วนกะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี พบการเข้าทำลายของด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผักและทำให้ผลผลิตเสียหายสามารถเก็บผลผลิตได้เพียงบางส่วน จึงนำมาวางแผนทดสอบ โดยใช้แผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร โดยวิธีทดสอบเป็นป้องกัน

กำจัดแมลงโดยใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงและราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช ปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยหมักตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ย ในอัตรา 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร วิธีเกษตรกรใช้น้ำหมักพืชสมุนไพรในการจัดการศัตรูพืชและปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ผลการทดลองพบว่า วิธีทดสอบให้ผลผลิตผักวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหอม มากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 152-598 24-77 และ 223-332 กิโลกรัม/ไร่ ในปี 2559 และ ปี 2560 ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 76-487 73-266 และ 61-652 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ ต้นทุนการผลิตวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 1,650-2694 บาท/ไร่ แต่เมื่อพิจารณารายได้พบว่า วิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกร 2,707-8,405 บาท/ไร่ และผลตอบแทนวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 1,056-5,834 บาท/ไร่ สำหรับสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่าวางตุ้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 2.1-6.3 ในขณะที่ผักกาดหอมวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR อยู่ระหว่าง 4.2-8.6 มากกว่าวิธีทดสอบที่ให้ค่า BCR อยู่ระหว่าง 3.9-7.6 และหอมแบ่งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 2.3-3.3 และ 2.4-3.5

ผลการทดสอบนี้สามารถนำไปถ่ายทอดให้เกษตรกรที่ปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ได้ ซึ่งการใช้ราไตรโคเดอร์มาช่วยควบคุมโรคและเพิ่มผลผลิตได้ สำหรับไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงใช้ได้ผลดีแต่มีข้อจำกัดในการเข้าของเกษตรกรถึงเพราะการผลิตยังอยู่ในวงจำกัด ควรมีการกระจายและเกษตรกรเข้าถึงได้อย่างสะดวกและเพียงพอ

6. คำนำ

ปัจจุบันสินค้าเกษตรอินทรีย์มีความต้องการเพิ่มขึ้น อันเนื่องมาจากพิษภัยและผลกระทบของสารพิษที่ปนเปื้อนในอาหาร ซึ่งผลิตภัณฑ์อินทรีย์เป็นที่ยอมรับว่ามีความปลอดภัยสูงทั้งต่อผู้ผลิตผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อมสำหรับประเทศไทยผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่มีจำหน่ายส่วนใหญ่ (ร้อยละ 58) เป็นสินค้านำเข้า ได้แก่ ผลิตภัณฑ์จากธัญพืช ผักสด เครื่องดื่ม เครื่องปรุงอาหาร และขนม แสดงให้เห็นว่าปริมาณและความหลากหลายของผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่ผลิตได้ภายในประเทศยังไม่เพียงพอต่อความต้องการ แม้ว่าพื้นที่ทำเกษตรอินทรีย์จะเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่องแล้วก็ตาม โดยในปี 2555 ประเทศไทยมีพื้นที่เกษตรอินทรีย์ 205,386 ไร่ ปริมาณการผลิต 48,578.5 ตัน มูลค่า 1,842.5 ล้านบาท โดยพื้นที่เพิ่มขึ้นจาก 55,992 ไร่ ในปี 2545 ซึ่งถือว่ามีอัตราการขยายตัวสูงมากถึงร้อยละ 267 และมีพื้นที่ผลิตมากเป็นลำดับที่ 55 ของโลก (จาก 164 ประเทศ) คิดเป็นร้อยละ 0.09 ของพื้นที่เกษตรอินทรีย์ทั่วโลก (234.4 ล้านไร่) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในทวีปยุโรปและอเมริกา (วิฑูรย์, 2556) ประกอบกับสถานการณ์การค้าในปัจจุบันและอนาคตที่เป็นไปโดยเสรีมีการแข่งขันสูง มีการนำมาตรการด้านสุขอนามัยมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้า สินค้าเกษตรอินทรีย์จึงมีศักยภาพในการแข่งขันสูงสำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของโลก และมีข้อได้เปรียบทั้งในด้านการผลิต การแปรรูป ระบบการตรวจสอบมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ รวมถึงนโยบายที่สนับสนุนเกษตรอินทรีย์อย่างต่อเนื่องและครบวงจร โดยให้มีการเพิ่มทั้งพื้นที่ การตลาด การบริโภค การสร้างมูลค่า และการบริการด้านเกษตรอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ไทยเป็นศูนย์กลางของสินค้าและบริการด้านเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นจึงถือเป็นปัจจัยบวกในการพัฒนาการผลิตสินค้าเกษตรอินทรีย์ให้กว้างขวางและหลากหลายมากยิ่งขึ้น

ปัญหาการผลิตสินค้าอินทรีย์ของไทยนอกจากปริมาณและความหลากหลายของชนิดสินค้ามีน้อยและไม่เพียงพอต่อความต้องการของตลาดแล้ว อีกปัญหาที่สำคัญคือปริมาณและคุณภาพผลผลิตที่ต้องมีการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของไทย การทำเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามวิถีพื้นบ้านซึ่งยังให้ผลผลิตต่ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากขาดองค์ความรู้โดยเฉพาะในด้านการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่เป็นไปตามมาตรฐาน การจัดการธาตุอาหารและการปรับปรุงบำรุงดิน ให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช ทำให้การผลิตมีความเสี่ยงสูง เกษตรกรขาดความมั่นใจในการทำเกษตรอินทรีย์ เห็นได้จากข้อมูลของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 ปี 2556 ในพื้นที่ 10 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีเกษตรกรขอรับแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ จำนวน 266 แปลง พื้นที่ 516 ไร่ ได้รับการรับรองตามมาตรฐานเพียง 71 แปลง พื้นที่ 140 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27 ของจำนวนที่ขอการรับรองซึ่งเป็นสัดส่วนที่น้อยมาก สาเหตุที่ไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานเนื่องมาจากกระบวนการผลิตที่ไม่เป็นไปตามเงื่อนไขและข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ กล่าวคือมีการใช้ปุ๋ย สารปรับปรุงบำรุงดิน และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่สอดคล้องตามระบบเกษตรอินทรีย์ (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3, 2556) สอดคล้องกับผลการเสวนา การสร้างองค์ความรู้การปลูกพืชผักอำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่นร่วมกับหลายหน่วยงานในพื้นที่ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2557 ที่สรุปได้ว่าเกษตรกรมีความต้องการเพาะปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์แต่ยังขาดองค์ความรู้และแนวทางตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยวิธีการผลิตของเกษตรกรมีศัตรูพืชระบาด ขาดความรู้เรื่องการปรับปรุงบำรุงดินให้มีธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการของพืช ทำให้มีผลผลิตต่ำและไม่สามารถเพาะปลูกพืชหลายชนิดในระบบเกษตรอินทรีย์ได้

การปรับปรุงบำรุงดินให้ดีเป็นหัวใจหลักของการผลิตพืชอินทรีย์ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ลงในดินเป็นการเพิ่มธาตุอาหารให้กับดินและช่วยปรับปรุงบำรุงดิน ในการใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกในพืชผักสำหรับการใส่แบบหว่าน อยู่ในช่วง 1-4 ตัน/ไร่ สำหรับใส่แบบโรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช ใช้อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ (ทัศนีย์ และประทีป, 2550) ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตง่ายใช้เวลาไม่นานเหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย การหมักโดยนำมูลสัตว์มาผสมกับขี้เถ้าแกลบหรือกากอ้อยและรำละเอียด แล้วใช้กากน้ำตาลและจุลินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลาย ให้เป็นอินทรีย์วัตถุที่มีขนาดเล็กลงปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพที่ส่วนประกอบของมูลสัตว์ : ขี้เถ้าแกลบหรือกากอ้อย : รำละเอียด : กากน้ำตาล อัตราส่วน 400 : 100 : 30 : 1 โดยน้ำหนัก น้ำสะอาด 200 ลิตร หัวเชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร หมักนาน 3-7 วัน การนำไปใช้ในการผลิตพืชผักโดยการคลุกกับดินในระยะเตรียมแปลงปลูก อัตรา 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือโรยแต่งหน้าหลังเมล็ดตอก 15 วัน อัตรา 1 กิโลกรัม/ตารางเมตร (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2544) การควบคุมโรคพืชที่เกิดจากเชื้อราในดินซึ่งเป็นโรคที่ทำความเสียหายกับพืชผักหลายชนิด การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาในการควบคุมเป็นวิธีการที่ใช้อย่างแพร่หลายเพราะมีประสิทธิภาพสูงในการควบคุมโรคได้หลายชนิดมาชนิด วิธีการผลิตง่ายเกษตรกรสามารถผลิตได้เองเหมาะกับเกษตรกรรายย่อยเช่นเดียวกัน ราไตรโคเดอร์มาสามารถใช้ได้หลายวิธีตามโอกาสและความสะดวกของเกษตรกร เช่น ใช้เชื้อสดผสมกับรำข้าวละเอียดและปุ๋ยอินทรีย์ในสัดส่วน 1 : 4 : 100 โดยน้ำหนัก สำหรับใส่หลุมปลูก อัตรา 10-20 กรัม (1-2 ซ้อนแกง) คลุกเคล้ากับดินในหลุมปลูกพืชก่อนการหยอดเมล็ดพืช หรือหว่านลงแปลงปลูก อัตรา 50-100 กรัม/ตารางเมตร หรือใช้ผสมรวมกับวัสดุปลูกสำหรับการเพาะกล้า โดยใส่ส่วนผสมของเชื้อสด+ปุ๋ยอินทรีย์ ผสมรวมกับดินหรือวัสดุปลูกอัตรา 1 : 4 โดยปริมาตร (20 เปอร์เซ็นต์) การคลุกเมล็ดพืชก่อนปลูกอัตรา 10 กรัม (1 ซ้อนแกง) ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัมเติมน้ำ 10 มิลลิลิตร การใช้หัวเชื้อสดในรูปน้ำ

โดยใช้เชื้อสดผสมน้ำในอัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ใช้ฉีดพ่น ราด รดลงดิน หรือพ่นส่วนบนของต้นพืช หรือใช้ปล่อยไปพร้อมระบบการให้น้ำ (จีระเดช, 2540) เชื้อราไตรโคเดอร์มาร่วมกับปุ๋ยหมัก อัตรา 250 กรัม/ปุ๋ยหมัก 25 กิโลกรัม หรือผสมน้ำรดอัตราส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มาสด 250 กรัม/น้ำ 50 ลิตร รดต้นกล้าหรือต้นพืชระหว่างเจริญเติบโต หรือใช้แชรากกล้าพริกนาน 10 - 20 นาที ก่อนย้ายปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2551ข)

ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มแหล่งผลิตและผลผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน จึงต้องมีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการศึกษาการผลิต วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคอย่างเป็นระบบ เพื่อวางแผนพัฒนาและเพิ่มศักยภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตผลทางการเกษตร นอกจากนี้ยังต้องมีการสร้างเครือข่ายผู้ผลิตและผู้บริโภค ให้เกิดการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน พัฒนาลาดทางเลือกที่เหมาะสมและเป็นธรรมต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค เพื่อให้ระบบการผลิตพืชอินทรีย์มีความเข้มแข็ง

7. วิธีดำเนินการ:

- อุปกรณ์

- 1) ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก วัสดุสำหรับทำปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ ได้แก่ ปุ๋ยคอก ดิน แกลบดำ รำ กากน้ำตาล และน้ำหมัก
- 2) สารปรับปรุงดิน เช่น ปูนขาว หินฟอสเฟต
- 3) วัสดุและสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น น้ำส้มควันไม้ สะเดา
- 4) เชื้ออินทรีย์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น แบคทีเรียบีที ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลง ราไตรโคเดอร์มา
- 5) อุปกรณ์ในการทำปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ เช่น กระจอบป่าน จอบ พลาสติกดำ
- 6) อุปกรณ์ในการทำน้ำหมักและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่เป็นของเหลว เช่น ถังหมัก
- 7) อุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น ถังสำหรับพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช จอบ มีด
- 8) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับทำระบบน้ำ เช่น ท่อพีวีซี หัวสปริงเกอร์
- 9) วัสดุคลุมแปลง ได้แก่ ฟางข้าว แกลบดิบ

- วิธีการ

กรรมวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ 1) กรรมวิธีทดสอบ เป็นการจัดการปรับบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหาร และการจัดการศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร และเป็นไปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ (มกช.9000, 2552) โดยป้องกันกำจัดแมลงโดยใช้ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลง และราไตรโคเดอร์มาควบคุมโรคพืช ปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใส่ปุ๋ยหมักตามค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ย ในอัตรา 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร และ 2) วิธีเกษตรกร วิธีเกษตรกรใช้น้ำหมักพืชสมุนไพรในการจัดการศัตรูพืชและปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยคอกอัตรา 1-2

กิโลกรัม/ตารางเมตร ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 5 แปลง พื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่ ชนิดพืชและระบบการปลูกพืชในแปลงทดสอบเป็นพืชผักหลายชนิดปลูกคละและหมุนเวียนในแปลงเดียวกันพืชหลัก ได้แก่ กวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหอม

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่ วิเคราะห์ประเด็นปัญหา คัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
- 2) วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดิน-การจัดการธาตุอาหารพืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการและผู้เกี่ยวข้อง
- 3) เก็บตัวอย่างดินและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางชีวเคมี นำผลจากการวิเคราะห์มาคำนวณปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ที่ต้องใช้ในการผลิตผักแต่ละชนิดเป็นรายแปลง
- 4) จัดหาและเตรียมวัสดุต่างๆ ตามกรรมวิธีทดลอง ทำปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ การหมักโดยนำมูลสัตว์มาผสมกับขี้เถ้าแกลบหรือกากอ้อยและรำละเอียด แล้วใช้กากน้ำตาลและจุลินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการย่อยสลาย ให้เป็นอินทรีย์วัตถุที่มีขนาดเล็กลงปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพที่ส่วนประกอบของมูลสัตว์ : ขี้เถ้าแกลบหรือกากอ้อย : รำละเอียด : กากน้ำตาล อัตราส่วน 400 : 100 : 30 : 1 โดยน้ำหนัก น้ำสะอาด 200 ลิตร หัวเชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร คลุกเคล้าให้เข้ากันคลุมด้วยพลาสติก หมักนาน 3-7 วัน จึงนำไปใช้
- 5) ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลอง (ดังตารางด้านล่าง)
- 6) การดูแลรักษา การให้น้ำ การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ตามวิธีเกษตรกร
- 7) เก็บผลผลิตและสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อน
- 8) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 9) สรุปผลการทดสอบร่วมกับเกษตรกร และประเมินผลการทดสอบ

ตาราง แสดงขั้นตอนและวิธีดำเนินการตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร

กิจกรรม	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. การปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหาร	- ใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน - ใส่ปุ๋ยหมัก (ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ) ในระยะเตรียมแปลงปลูก โดยคำนวณจากผลวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์ - ใส่ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพเพิ่มเติมเมื่อพืชแสดงอาการขาดธาตุอาหาร	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มูลสัตว์ อัตรา 1,000-2,000 กก./ไร่

2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช - แมลงและหนอนกินใบ เช่น หนอนใยผัก หนอน กระทุ้งผัก ตัวงหมัดผัก	ใช้วิธีผสมผสาน - หมั่นสำรวจ เมื่อพบเพียงเล็กน้อยกำจัดด้วยวิธีกล ใช้ชีววินทรีย์ เช่น ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงศัตรูพืช	- ใช้น้ำหมักจากพืชสมุนไพร เช่น สะเดา น้ำส้มควันไม้ ฉีดพ่น เมื่อพบแมลงศัตรู
- กลุ่มแมลงปากดูด เช่น เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไรแดง ไรขาว	- หมั่นสำรวจ เมื่อพบเพียงเล็กน้อยกำจัดด้วยวิธีกล - ใช้สารสกัดธรรมชาติ เช่น น้ำส้มควันไม้ สมุนไพร เช่น สะเดา อัตรา 20-30 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร พ่นอาทิตย์ละ 1-2 ครั้ง เมื่อสำรวจพบ	- ใช้น้ำหมักจากพืชสมุนไพร เช่น สะเดา หางไหล ยา เส้น ฉีดพ่น สัปดาห์ละครั้ง
3. การป้องกันกำจัดโรคพืช - โรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคกล้าเน่า โคน เน่า รากเน่า ลำต้นเน่า โรคเหี่ยว ใบจุด ใบไหม้	- ใช้ชีววินทรีย์ ราไตรโคเดอร์มาสด อัตรา 250 กรัม ผสม ปุ๋ยหมัก 100 กก. หว่านในแปลงปลูกก่อนปลูกพืช - หมั่นสำรวจถ้าพบเพียงเล็กน้อย ถอนต้นหรือเก็บส่วนที่ เป็นโรครอกทำลายนอกแปลง - ใช้เชื้อชีววินทรีย์ไตรโคเดอร์มาผสมน้ำใน 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราด/พ่นเมื่อพบโรค	- ถอนต้นเป็นโรคราก - ใช้น้ำหมักจากสมุนไพรฉีดพ่น เมื่อพบโรค

- เวลาและสถานที่

เวลา ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

สถานที่ทำการทดลอง : ตำบลโคกสูง ตำบลหนองฮี อำเภอปลาปาก ตำบลดอนนางหงส์ อำเภอธาตุพนม
 ตำบลหนองญาติ อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ปี 2559 (ตุลาคม 2558-กันยายน 2559)

การสำรวจการระบาดของโรคและแมลงศัตรูผักในแปลงเกษตรกร

การระบาดของแมลงศัตรูผักในแปลงของเกษตรกรในช่วงเดือนธันวาคม 2558-กุมภาพันธ์ 2559 ซึ่งเป็นฤดูหนาวแต่ประสบปัญหาการระบาดของแมลงศัตรูพืชทำให้พืชผักได้รับความเสียหายมากโดยเฉพาะพืชตระกูลกะหล่ำ โดยแปลงที่ 1 พบการระบาดของตัวงหมัดผักในกวางตุ้งในระยะกล้า ต้นกล้าเสียหาย 50 เปอร์เซ็นต์ และต้นกล้ากวางตุ้งยังถูกหนอนเจาะยอดเข้าทำลายซ้ำเติม รวมทั้งระยะปลูกใหม่หลังย้ายกล้า ทำให้ต้นกล้าและต้นย้ายปลูกใหม่เสียหายทั้งหมดหรือคิดเป็น 100 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรใช้น้ำหมักฉีดพ่นแต่ไม่ได้ผล กะหล่ำดอกพบการระบาดของหนอนเจาะยอดกะหล่ำรุนแรงหลังย้ายปลูกสัปดาห์ที่ 3 วัน พบว่าต้นกะหล่ำดอกทั้งแปลงถูกหนอนทำลายทั้งหมดทำให้ใบเหี่ยวและยอดถูกทำลายเกษตรกรต้องรีบแปลงเพื่อปลูกพืชอื่นทดแทน สำหรับผักกาดเขียวปลีพบหนอนใยผักทำลายทั้งหมดจนไม่สามารถเก็บผลผลิตได้เช่นกัน ส่วนผักอื่น ๆ ได้แก่ หอมแบ่ง ผักชีลาว ผักชี และผักกาดหอม ไม่พบการทำลายของโรคและแมลงศัตรู โดยผักกวางตุ้ง กะหล่ำดอก ผักกาดหอม และหอมแบ่ง เกษตรกรจะปลูกเป็นพืชเดี่ยวแยกแปลง ส่วน ผักชีและผักชีลาวปลูกกระหว่างแถวของต้นข้าวโพด แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าทำให้ต้นตายความเสียหาย 8 และ 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

แปลงที่ 2 เกษตรกรปลูกผักหลายชนิดในพื้นที่เดียวกันแต่จะแยกแปลงในแต่ละพืช การระบาดของแมลงศัตรูพืชพบตัวงหมัดระบาดรุนแรงในแปลงในแปลงกวางตุ้งระยะ 1 สัปดาห์หลังย้ายปลูก ความเสียหายประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ พบ

หนอนเจาะยอดทะล่ำทำให้กวางตั้งเสียหายประมาณ 10 เปอร์เซ็นต์ คณนำถูกด้วงหมัดฝักทำลายความเสียหายประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ แต่คณนำถูกหนอนเจาะยอดทะล่ำทำลายซ้ำเติมจนต้นฝักได้รับความเสียหายทั้งหมด (100 เปอร์เซ็นต์) เกษตรกรต้องรื้อแปลงปลูกพืชอื่นทดแทน ทะล่ำปลีถูกหนอนกระทำลายและเสียหายประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ ผักกาดขาวปลีถูกหนอนใยฝักทำลายและหนอนกระทำลายซ้ำเติมเก็บผลผลิตได้บางส่วน เสียหาย 60 เปอร์เซ็นต์โดยประมาณ ผักโขมถูกหนอนคืบกินใบเสียหายประมาณ 60 เปอร์เซ็นต์ ผักอื่น ๆ ได้แก่ ผักกาดหอม หอมแบ่ง ข้าวโพด ดาวเรือง ไม่พบการระบาดของโรคและแมลงศัตรู แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าหลังปลูกทำให้ต้นตายความเสียหาย 10 และ 11 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 2)

แปลงที่ 3 เกษตรกรปลูกผักหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน โดยปลูกข้าวเป็นหลัก พืชผักปลูกแบบผสมผสานบนคันนาที่ถูกปรับพื้นที่สำหรับปลูกพืชผัก และบริเวณพื้นที่ว่างข้างแปลงนา การระบาดของแมลงศัตรูพืชพบด้วงหมัดระบาดรุนแรงในแปลงในแปลงกวางตั้งระยะกล้าทำให้ต้นกล้าได้รับความเสียหายบางส่วนประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ ผักกาดขาวปลีถูกหนอนใยฝักทำลายเก็บผลผลิตได้บางส่วน เสียหายประมาณ 30 เปอร์เซ็นต์ พืชอื่นๆ ได้แก่ ผักกาดหอม และหอมแบ่งไม่พบการระบาดของโรคและแมลง ผักอื่น ๆ ได้แก่ มะเขือ ถั่วฝักยาว ใบเตย ข่า ตะไคร้ มะนาว ไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืช (ตารางที่ 2 และภาพที่ 3) แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าหลังปลูกทำให้ต้นตายความเสียหาย 10 และ 8 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

แปลงที่ 4 เกษตรกรปลูกผักหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน โดยปลูกข้าวเป็นหลัก พืชผักปลูกแบบผสมผสานบนคันนาที่ถูกปรับพื้นที่สำหรับปลูกพืชผัก และบริเวณพื้นที่ว่างข้างแปลงนาเช่นเดียวกับแปลงที่ 3 การระบาดของแมลงศัตรูพืชพบด้วงหมัดระบาดรุนแรงในฝักกวางตั้งระยะกล้าต้นเล็กทำให้ต้นกล้าเสียหายทั้งหมด (100 เปอร์เซ็นต์) ต้องรื้อแปลงและทำการเพาะกล้าใหม่ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 4) ผักอื่น ๆ ได้แก่ พริก มะเขือ ข่า ตะไคร้ มะนาว ไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืช แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าหลังปลูกทำให้ต้นตายความเสียหาย 15 และ 12 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

แปลงที่ 5 เกษตรกรปลูกผักหลายชนิดในพื้นที่เดียวกัน แต่แยกคนละแปลง การระบาดของแมลงศัตรูพืชพบด้วงหมัดระบาดรุนแรงในฝักกวางตั้งทั้งระยะกล้า ทำให้ต้นกล้าเสียหายทั้งหมด (100 เปอร์เซ็นต์) ต้องรื้อแปลงและทำการเพาะกล้าใหม่ ส่วนกวางตั้งระยะหลังย้ายปลูกลงแปลง สามารถเก็บผลผลิตได้บางส่วนและผลผลิตที่เก็บได้ยังพบร่องรอยการทำลายของด้วงหมัดฝัก ความเสียหายประมาณ 40 เปอร์เซ็นต์ แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าหลังปลูกทำให้ต้นตายความเสียหาย 11 และ 7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2 และภาพที่ 5) ผักอื่น ๆ ได้แก่ ผักกาดหอม ฟักทอง หอมแดง และหอมแบ่ง ไม่พบการระบาดของแมลงศัตรูพืช ในขณะที่พริกพบการเข้าทำลายของเพลี้ยไฟและไรขาวแต่ไม่ระบาดรุนแรง แต่หอมแบ่งและผักกาดหอมเป็นโคนเน่าต้นเน่าหลังปลูกทำให้ต้นตายความเสียหาย 11 และ 7 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 2)

เมื่อพิจารณาเปรียบเทียบกับข้อมูลสภาพอากาศแล้ว พบว่าในช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม 2558 จนถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2559 (ปี 2559) จะเห็นว่าอุณหภูมิสูงกว่าในช่วงเดียวกันของปี 2558 และ ปี 2560 และความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศในปี 2559 ช่วงตั้งแต่เดือนตุลาคม 2558 จนถึงเดือน กุมภาพันธ์ 2559 ก็ต่ำกว่าในช่วงเดียวกันของปี 2558 และ ปี 2560 (แผนภาพที่ 1 และ 2) ซึ่งสภาพอากาศในช่วงดังกล่าวควรจะหนาวเย็นเพราะอยู่ในช่วงฤดูหนาวแต่กลับพบว่าอุณหภูมิค่อนข้างสูงกว่าทุกปีจึงทำให้มีการระบาดของแมลงศัตรูพืชผักมากกว่า

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืช

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหาร และการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ จังหวัดนครพนม ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 5 แปลง พื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่ โดยประมาณ ในพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอปลาปาก และอำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ซึ่งเป็นการผลิตพืชอินทรีย์แต่ยังไม่ได้รับรองแหล่งผลิตมาตรฐาน เกษตรอินทรีย์ โดยเกษตรกรแต่ละรายมีการปลูกพืชหลายชนิดแบบผสมผสานในแปลงเดียวกัน มีทั้งปลูกหมุนเวียน ตามฤดูกาลและปลูกเป็นพืชร่วม (ตารางที่ 1) ผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบทั้ง 5 แปลง พบว่า ดินเป็นดินทราย ร่วนปนทราย และเหนียวปนทราย มีค่าความเป็นกรดต่าง (pH) อยู่ระหว่าง 4.40-6.26 อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ระหว่าง 0.633-1.623 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 8.68-74.65 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ธาตุโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้ อยู่ระหว่าง 52-99 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ธาตุแคลเซียมอยู่ระหว่าง 297-1,079 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และธาตุแมกนีเซียมอยู่ระหว่าง 46-460 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 3) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สมบัติและธาตุอาหารดังกล่าวสามารถนำมาจัดทำแผนการปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า ดินทั้ง 5 แปลง มีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ จะต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้ธาตุเพียงพอต่อความต้องการของพืชผักกินใบ คือ ไนโตรเจน อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับธาตุฟอสฟอรัส ในแปลงที่ 3 ดินมีธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ต้องการธาตุฟอสฟอรัส อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนแปลงอื่นๆ ดินมีฟอสฟอรัสมากกว่า 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแหล่งของธาตุฟอสฟอรัสคือปุ๋ยหมักและหินฟอสเฟต ความต้องการธาตุโพแทสเซียมในแปลงที่ 1-5 ดินมีธาตุโพแทสเซียมน้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ต้องใส่ปุ๋ยให้ได้โพแทสเซียม อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับแปลงอื่นๆ ดินมีธาตุโพแทสเซียมอยู่ระหว่าง 80-99 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ต้องใส่ปุ๋ยให้ได้โพแทสเซียม อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแหล่งของธาตุโพแทสเซียมคือปุ๋ยหมักและ/หรือหินโพแทสเซียมจากธรรมชาติ (ตารางที่ 5 และ 6)

สำหรับปุ๋ยหมักแห่งชีวภาพที่ใช้ในแปลงทดสอบ ซึ่งประกอบด้วย ปุ๋ยคอก : แกลบดำ : รำอ่อน : กากน้ำตาล ในสัดส่วน 400 : 100 : 30 : 1 กิโลกรัม และ น้ำสะอาด 200 ลิตร หัวเชื้อจุลินทรีย์ 1 ลิตร หมักนาน 7 วัน ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางเคมีพบธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม 0.9 1.8 และ 1.8 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งเมื่อดูผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน ธาตุอาหารในปุ๋ย และความต้องการธาตุอาหารของพืชแล้ว จะต้องใส่ปุ๋ยหมักในแปลงปลูกผักในอัตรา 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยในการปลูกผัก 1 ไร่ ใช้ปุ๋ยประมาณ 2,800-3,000 กิโลกรัม/ไร่ เพราะใส่เฉพาะแปลงปลูก โดยแบ่งใส่ในช่วงเตรียมแปลงและผสมเชื้อราไตรโคเดอร์มาก่อน ใช้ และใส่เพิ่มในช่วงพืชเจริญเติบโตอีก 1-2 ครั้ง ซึ่งจะได้ซึ่งจะได้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม 25.2 50.4 และ 50.4 กิโลกรัม แต่เกษตรกรใส่ 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ซึ่งจะได้ธาตุอาหารไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และ โพแทสเซียม 4-26 4-26 และ 6-42 กิโลกรัม (ตารางที่ 6)

ผลการทดสอบการจัดการศัตรูพืชและการจัดการธาตุอาหาร

การทดสอบในช่วงเดือน กุมภาพันธ์-พฤษภาคม. 2560 การปลูกผักกางต้ง ในกรรมวิธีทดสอบที่ใส่ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพผสมราไตรโคเดอร์มาอัตรา 2.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร ในช่วงเตรียมแปลง และกำจัดด้วงหมัดผักและหนอนกินใบด้วยการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช (สายพันธุ์ไทย) สัปดาห์ละครั้ง หรือช่วงที่พบมากพ่นสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ให้ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทน มากกว่าวิธีเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตรา 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร และไม่มีมีการกำจัดโรคและแมลงศัตรูหรือใช้น้ำหมักสมุนไพรควบคุมแมลงเมื่อพบการระบาด พบว่า วิธีทดสอบผักกางต้งหอมแบ่ง และผักกาดหอม ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 1,034-1,715 1,512-1,844 และ 2,124-2,515 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ มากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 152-598 24-77 และ 223-332 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตหอมแบ่งแปลงที่ 1-3 ปรากฏว่าไม่พบสารเคมีตกค้างในผลผลิตทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร สำหรับแบคทีเรียที่เป็นจุลินทรีย์ก่อโรคคือ *Escherichia coli* และ *Salmonella* พบในตัวอย่างผักกาดหอมของวิธีเกษตรกรแปลงที่ 2 ในปริมาณที่เกินระดับมาตรฐานที่ยอมให้มีได้ คือพบ 260 ซี.เอฟ.ยู./กิโลกรัม (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 1 ชื่อ-สกุล ที่อยู่เกษตรกรที่ร่วมโครงการ จ.นครพนม และชนิดพืชที่เกษตรกรปลูก ปี 2559

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่	ชนิดพืชที่ปลูก
1	นายถนอม เทพสกุล	171 ม.5 ต.โคกสว่าง อ.ปลาปาก จ.นครพนม	พริก มะละกอ ข้าวโพด ถั่วฝักยาว ผักทอง ผักชี ผักชีลาว กางต้ง กะหล่ำดอก ผักกาดหอม หอมแบ่ง ผักบั้ง
2	นายสนั่น วัดดอน	20/1 ม.2 ต.หนองฮี อ.ปลาปาก จ.นครพนม	กางต้ง กะหล่ำดอก ผักกาดหอม หอมแบ่ง ถั่วลิ้นเต่า ผักกาดขาวปลี กะหล่ำปลี ข้าวโพด มะเขือเปราะ ผักบั้ง บล๊อคโกลี
3	นางรวีวรรณ คานดง	136 ม.2 ต.หนองญาติ อ.เมือง จ.นครพนม	ผักทอง มะเขือม่วง กวางต้ง หอมแบ่ง ผักกาดหอม ผักชี บวบ ถั่วพู ข้าวโพด ถั่วฝักยาว ผักบั้ง
4	นางอัญชัน ชันสร	25 ม.8 ต.โพธิ์ตาก อ.เมือง จ.นครพนม	ผักทอง มะเขือม่วง กวางต้ง หอมแบ่ง ผักกาดหอม ผักชี ผักบั้ง
5	นางรจมาศ พรหมโล	110 ม.6 ต.ดอนนางหงส์ อ.ธาตุพนม จ.นครพนม	พริก ผักทอง กวางต้ง ผักบั้ง หอมแบ่ง ผักกาดหอม ถั่วฝักยาว โหระพา

ตารางที่ 2 การระบาดของโรคแมลงศัตรูพืชผักแปลงเกษตรกรก่อนการทดสอบ ธันวาคม 2558-กุมภาพันธ์ 2559

แปลง ที่	ชนิดของแมลงศัตรู ที่พบ	ระดับความเสียหาย (%)						
		กางต้ง	คะน้า	ผักกาดขาวปลี	กะหล่ำปลี	กะหล่ำดอก	หอมแบ่ง	ผักกาดหอม
1	ด้วงหมัดผัก	40	-	-	-	0	0	0
	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ	100	-	-	-	100	0	0
	โรคโคนเน่า/ต้นเน่า	0	-	-	-	0	8	10
2	ด้วงหมัดผัก	60	40	40	0	-	0	0
	หนอนเจาะยอดกะหล่ำ	20	100	10	0	-	0	0

	หนอนใยฝัก	0	0	50	10	-	0	0
	หนอนกระทุ้	0	0	20	30	-	0	0
	โรคโคนเน่า/ต้นเน่า	0	0	0	0		10	11
3	ด้วงหมัดฝัก	80	-	30	-	-	0	0
	โรคโคนเน่า/ต้นเน่า	0	0	0	-		10	8
4	ด้วงหมัดฝัก	100	-	-	-	-	0	0
	โรคโคนเน่า/ต้นเน่า	0					15	12
5	ด้วงหมัดฝัก	40-100	10	-	-	-	0	0
	โรคโคนเน่า/ต้นเน่า	0	0				11	7

หมายเหตุ แปลงที่ 1 นายถนอม เทพสกุล 2 นายสนั่น วัตดอน 3 นางรวิวรรณ คานดง 4 นางอัญชัน ชันศร 5 นางรจมาศ พรหมโล
- หมายถึง ไม่ได้ปลูกพืชชนิดนั้น ๆ

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินของแปลงทดสอบ ก่อนดำเนินการทดสอบ จ.นครพนม ปี 2559

แปลงที่	ลักษณะดิน	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)	Exch.Ca (ppm)	Exch.Mg (ppm)
1	เหนียวปนทราย	5.96	1.16	74.75	58	-	-
2	ร่วนปนทราย	6.26	1.31	38.32	80	433	83
3	ร่วนปนทราย	4.97	0.84	8.68	99	1,079	460
4	เหนียวปนทราย	5.25	0.90	25.14	81	761	268
5	ทรายปนร่วน	4.40	0.63	73.83	52	297	46

ตารางที่ 4 ผลวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติของปุ๋ยอินทรีย์วิธีวิเคราะห์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2559

แปลงที่	pH	EC (ds/m)	OM (%)	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Sodium (%)	OC (%)	C/N Ratio
1	8.8	1.4	36.1	1.2	2.6	2.4	0.1	20.9	17/1
2	7.4	1.6	65.6	1.3	1.3	1.2	0.2	38.1	29/1
3	9.1	1.90	45.8	1.3	0.8	2.0	0.23	26.59	20/1
4	9.1	1.90	45.8	1.3	0.8	2.0	0.23	26.59	20/1
5	8.1	0.07	4.3	0.2	0.2	0.3	0.20	2.49	12/1
ทดสอบ 1-5	9.2	2.2	24.5	0.9	1.8	1.8	0.52	14.2	16/1

หมายเหตุ ปุ๋ยอินทรีย์ของแปลงทดสอบเป็นปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพใช้กับทุกแปลง

ตารางที่ 5 การใส่ปุ๋ยพืชผักตระกูลกะหล่ำและพืชผักที่ปลูกเพื่อรับประทานต้นและใบ

รายการวิเคราะห์	อัตราปุ๋ยที่ใส่
1) อินทรีย์วัตถุ (OM, %)	ไนโตรเจน (N)

	น้อยกว่า 1.5	20 กก./ไร่
	1.5 ถึง 2.5	15 กก./ไร่
	มากกว่า 2.5	10 กก./ไร่
2) ฟอสฟอรัส (P, มก./กก.)		ฟอสฟอรัส
	น้อยกว่า 10	10 กก./ไร่
	10 ถึง 20	5 กก./ไร่
	มากกว่า 20	5 กก./ไร่
3) โพแทสเซียม (K, มก./กก.)		โพแทสเซียม
	น้อยกว่า 60	15 กก./ไร่
	60 ถึง 100	10 กก./ไร่
	มากกว่า 100	5 กก./ไร่

ที่มา : คำแนะนำการใส่ปุ๋ยกับพืชเศรษฐกิจ (กรมวิชาการเกษตร, 2547)

ตารางที่ 6 ปริมาณธาตุอาหารที่ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินของวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม

แปลง ที่	ธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)			ปริมาณปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)		ธาตุอาหารที่ได้ (กก./ไร่)					
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ทดสอบ	เกษตรกร	ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม	
						ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	20	5	10	2,800	1,000	25	12	50	26	50	26
2	20	5	10	2,800	2,000	25	26	50	26	50	24
3	20	10	10	2,800	2,000	25	18	50	12	50	26
4	20	5	10	2,800	2,000	25	30	50	18	50	42
5	20	5	15	2,800	2,000	25	4	50	4	50	6

หมายเหตุ แปลงที่ 1 นายถนอม เทพสกุล 2 นายสนั่น วัดดอน 3 นางรวีวรรณ คานดง 4 นางอัญชัน ชันศรี 5 นางจมาศ พรหมโล

ตารางที่ 7 ผลผลิตพืชผักอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2559 (ก.พ.-เม.ย. 59)

แปลง ที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (กก./ไร่.)		หอมแบ่ง (กก./ไร่.)		ผักกาดหอม (กก./ไร่.)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	1,282	684	1,716	1,621	2,515	2,183
2	นายสนั่น วัดดอน	1,402	1,276	1,946	1,875	2,124	1,901

3	นางรวีวรรณ คานดง	1,715	1,384	1,512	1,488	-	-
4	นางอัญชัน ชันศร	1,608	1,045	1,844	1,767	-	-
5	นางรจมาศ พรหมโล	1,034	882	1,531	1,469	-	-
เฉลี่ย		1,428	1,054	1,710	1,644	2,320	2,042

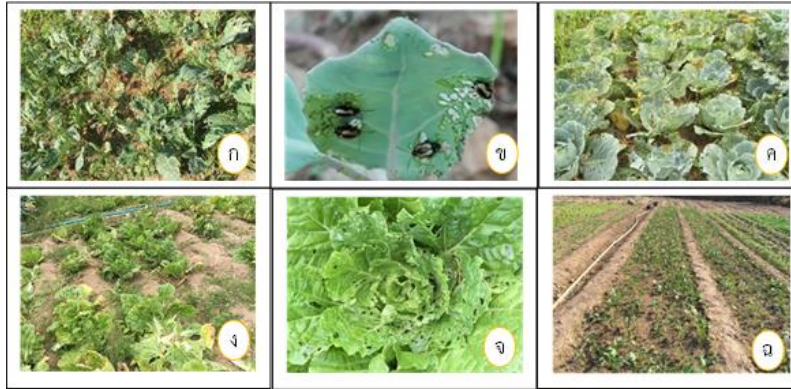
ตารางที่ 8 ผลวิเคราะห์ผลผลิตผักอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2559 (กุมภาพันธ์-เมษายน)

แปลง ที่	ชื่อ-สกุลเกษตรกร	ชนิดผัก	สารเคมี		<i>E. coli</i>		<i>Salmonella spp.</i>	
			ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	ทดสอบ	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	หอมแบ่ง	ND	ND	<10	<10	ไม่พบ	ไม่พบ
2	นายสนั่น วัตดอน	ผักกวางตุ้ง	ND	ND	<10	260	ไม่พบ	ไม่พบ

หมายเหตุ แปลงที่ 3-5 ไม่ได้วิเคราะห์ผลผลิต



ภาพที่ 1 ผักแปลง ที่ 1 เดือนมกราคม ปี 2559 ก-ง กล้าผักกวางตุ้งที่ถูกด้วงหมัดผักและหนอนเจาะยอดทำลาย
 จ ผักกาดเขียวปลีถูกหนอนใยผักทำลาย ฉ กะหล่ำดอกที่ถูกด้วงหมัดผักและหนอนเจาะยอดทำลาย



ภาพที่ 2 ผักแปลงเกษตรกรแปลงที่ 2 เดือนมกราคม ปี 2559 ก-ข คະน้ำที่ถูกด้วงหมัดผักและหนอนเจาะยอดทำลาย ค กะหล่ำปลีถูกด้วงหมัดผักและหนอนกระทู้ทำลาย 1-จ ผักกาดขาวปลีถูกหนอนใยผักทำลาย ฉ ผักกวางตุ้งที่ถูกด้วงหมัดผักทำลาย



ภาพที่ 3 ผักแปลงเกษตรกรแปลงที่ 3 ก ผักกาดขาวปลีถูกด้วงหมัดผักทำลาย เดือนมกราคม ปี 2559 ข-ค ผักกวางตุ้งที่ถูกด้วงหมัดผักทำลาย



ภาพที่ 4 ผักแปลงเกษตรกรแปลงที่ 4 ก-ค ต้นกล้าผักกวางตุ้งถูกด้วงหมัดผักทำลาย เดือนมกราคม ปี 2559



ภาพที่ 5 ผักแปลงเกษตรกรแปลงที่ 5 ก-ค ผักกวางตุ้งถูกด้วงหมัดผักทำลาย เดือนมกราคม ปี 2559

ปี 2560 (ตุลาคม 2559-กันยายน 2560)

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืช

ดำเนินการทดสอบต่อเนื่องในแปลงเดิม เป็นปีที่ 2 เกษตรกร จำนวน 5 แปลง พื้นที่แปลงละ 0.5 ไร่ในพื้นที่อำเภอเมือง อำเภอปลาปาก และ อำเภอธาตุพนม จังหวัดนครพนม ซึ่งเป็นการผลิตพืชอินทรีย์แต่ยังไม่ได้รับรองแหล่งผลิตมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ผลการวิเคราะห์ดินในแปลงทดสอบ ปีงบประมาณ 2560 ทั้งกรรมวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร ทั้ง 5 แปลง พบว่า ดินเป็นดินทราย ร่วนปนทราย และเหนียวปนทราย มีค่าความเป็นกรดต่ำ (pH) อยู่ระหว่าง 4.4-7.6

อินทรีย์วัตถุในดินอยู่ระหว่าง 0.65-2.99 เปอร์เซ็นต์ ธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ระหว่าง 7-503 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ธาตุโพแทสเซียมที่ละลายน้ำได้อยู่ระหว่าง 39-217 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ธาตุแคลเซียมอยู่ระหว่าง 301-1,894 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และธาตุแมกนีเซียมอยู่ระหว่าง 59-286 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (ตารางที่ 9) ซึ่งจากผลการวิเคราะห์สมบัติและธาตุอาหารดังกล่าวสามารถนำมาจัดทำแผนการปรับปรุงบำรุงดินในกรรมวิธีทดสอบ ได้ดังนี้คือ แปลงที่ 1 3 และ 5 ไม่ต้องปรับค่า pH เพราะดินมีความเป็นกรดเล็กน้อย (pH 5.17-7.60) แต่ในแปลงที่ 4 ดินเป็นกรด มีค่า pH 4.58 ต้องปรับค่าความเป็นกรดต่างให้สูงขึ้นโดยการเติมหินโดโลไมต์ (Ca-MgCO_3) อัตรา 644 กิโลกรัม/ไร่ (ทัศนีย์ และประทีป, 2550) การจัดการธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน พบว่า แปลงที่ 1 3 มีอินทรีย์วัตถุไม่น้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ คืออยู่ระหว่าง 2.0-2.9 ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้ธาตุเพียงพอต่อความต้องการของพืชผักกินใบ คือ ไนโตรเจน อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนแปลงที่ 4 และ 5 มีอินทรีย์วัตถุน้อยกว่า 1.5 เปอร์เซ็นต์ จะต้องใส่ปุ๋ยอินทรีย์ให้ได้ธาตุเพียงพอต่อความต้องการของพืชผักกินใบ คือ ไนโตรเจน อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ สำหรับธาตุฟอสฟอรัส ในแปลงที่ 1 3 และ 5 ดินมีฟอสฟอรัสมากกว่า 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัมต้องใส่ปุ๋ยฟอสฟอรัส อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งแหล่งของธาตุฟอสฟอรัสคือปุ๋ยหมักและหินฟอสเฟต ส่วนแปลงที่ 4 ดินมีธาตุฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์น้อยกว่า 10 มิลลิกรัม/กิโลกรัมต้องการธาตุฟอสฟอรัส อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ความต้องการธาตุโพแทสเซียม พบว่าดินทุกแปลงมีธาตุโพแทสเซียมไม่น้อยกว่า 60 มิลลิกรัม/กิโลกรัม คืออยู่ระหว่าง 89-217 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แปลงที่ 1 3 และ 4 มีค่ามีธาตุโพแทสเซียมมากกว่า 100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ต้องใส่ปุ๋ยให้ได้โพแทสเซียม อัตรา 5 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนแปลงที่ 5 ค่ามีธาตุโพแทสเซียม 89 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (อยู่ในช่วง 60-100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม) ต้องใส่ปุ๋ยให้ได้โพแทสเซียม อัตรา 10 กิโลกรัม/ไร่ ส่วนวิธีเกษตรกร ต้องใส่ปุ๋ยให้ได้โพแทสเซียม อัตรา 15 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งเมื่อดูผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในปุ๋ย (ตารางที่ 10) และความต้องการธาตุอาหารของพืชประกอบแล้วจะต้องใส่ปุ๋ยหมักในอัตราดังตารางที่ 11

การทดสอบในช่วงเดือน ตุลาคม 2559-พ.ค. 2560 ปีงบประมาณ 2560 การปลูกผักกวางตุ้ง ในกรรมวิธีทดสอบที่ใส่ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพผสมราไตรโคเดอร์มาอัตรา 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร ในช่วงเตรียมแปลง และใส่เพิ่มในช่วงที่ผักอยู่ในช่วงเจริญเติบโต 0.8 กิโลกรัม/ตารางเมตร และกำจัดวัชพืชมัดผักและหนอนกินใบด้วยการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช (สายพันธุ์ไทย) สัปดาห์ละครั้ง หรือช่วงที่พบมากพบนสัปดาห์ละ 2 ครั้ง ให้ผลผลิต รายได้ และผลตอบแทน มากกว่าวิธีเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักในอัตรา 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร และไม่มีการกำจัดโรคและแมลงศัตรูหรือใช้น้ำหมักสมุนไพรควบคุมแมลงเมื่อพบการระบาด พบว่า วิธีทดสอบผักกวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหอม ให้ผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 76-487 73-266 และ 61-652 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) ซึ่งพบว่าผักกวางตุ้งวิธีทดสอบให้คุณภาพด้านน้ำหนักต่อต้นมากกว่าวิธีเกษตรกรด้วย (ภาพที่ 7)

ด้านรายได้และผลตอบแทน พบว่าวิธีทดสอบให้รายได้จากการปลูกกวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหัว อยู่ระหว่าง 21,550-64,125 47,375-63,850 และ 49,480-66,520 บาท/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรกรอยู่ระหว่าง 1,520-12,175 3,650-6,990 และ 1,020-13,040 บาท/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 13) และผลตอบแทนวิธีทดสอบมากกว่าวิธีเกษตรกรโดยเฉลี่ยทั้งสามพืชอยู่ระหว่าง 1,056-5,834 บาท/ไร่ (ตารางที่ 14) และต้นทุนการผลิต

กวางตุ้ง หอมแบ่ง และผักกาดหอม วิธีทดสอบอยู่ระหว่าง 9,915-10,128 19,313-20,513 และ 8,560-8,743 บาท/ไร่ มากกว่าวิธีเกษตรอยู่ระหว่าง 1,840-2,790 1,951-3,092 และ 1,160-2,060 บาท/ไร่ (ตารางที่ 15 และ 16) แต่เมื่อพิจารณาสัดส่วนรายได้ต่อการลงทุน (BCR) พบว่ากวางตุ้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 2.1-6.3 ในขณะที่ผักกาดหอมวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR อยู่ระหว่าง 4.2-8.6 มากกว่าวิธีทดสอบที่ให้ค่า BCR อยู่ระหว่าง 3.9-7.6 และหอมแบ่งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกรให้ค่า BCR ใกล้เคียงกันคืออยู่ระหว่าง 2.3-3.3 และ 2.4-3.5 (ตารางที่ 17)

ผลการทดลองในช่วงเดือน กรกฎาคม 2559-ก.ย. 2560 มีการปลูกหอมแบ่งในฤดูฝน จำนวน 2 แปลง คือ แปลงที่ 1 2 และ 3 ซึ่งเป็นการปลูกกลางแจ้ง พบว่า กรรมวิธีทดสอบที่ใส่ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพผสมราไตรโคเดอร์มา อัตรา 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร และใส่ซ้ำในระหว่างหอมเจริญเติบโต 1 ครั้ง อัตรา 0.8/ตารางเมตร ให้ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตมากกว่าวิธีเกษตรกรที่ใส่ปุ๋ยคอกในอัตรา 1-2 กิโลกรัม/ตารางเมตร โดยแปลงที่ 1 ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 1.30 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 1,170 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 18 และภาพที่ 6 ก-ง) เนื่องจากหอมแบ่งเป็นโรคใบไหม้ และโรคหัวเน่าต้นเน่า ส่วนผักกาดหอมเป็นโรคกล้าเน่าและโคนเน่าต้นเน่าตายหลังปลูก

รายได้เฉลี่ย 46,800 บาท/ไร่ วิธีเกษตรกรไม่ใช้ราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคทางดิน ให้ผลผลิตหัวสดเฉลี่ย 1.17 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 1,053 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 42,120 บาท/ไร่ (ราคา 40 บาท/กก.) แปลงที่ 2 ให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย 1.03 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 927 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 46,350 บาท/ไร่ วิธีเกษตรกรไม่ใช้ราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคทางดิน ให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย 1.01 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 900 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 45,000 บาท/ไร่ (ราคา 50 บาท/กก.) แปลงที่ 3 ให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย 0.93 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 837 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 41,850 บาท/ไร่ วิธีเกษตรกรไม่ใช้ราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคทางดิน ให้ผลผลิตต้นสดเฉลี่ย 0.91 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือ 819 กิโลกรัม/ไร่ รายได้เฉลี่ย 40,950 บาท/ไร่ (ราคา 50 บาท/กก.) (ตารางที่ 18)

ด้านการเกิดโรคต้นเน่า พบว่า แปลงที่ 1 กรรมวิธีเกษตรกรพบอาการหัวเน่าในระยะเก็บเกี่ยว คิดเป็นร้อยละ 12.5 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สุ่ม ส่วนกรรมวิธีทดสอบไม่พบอาการโรคหัวเน่า เช่นเดียวกันกับแปลงที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกรพบอาการหัวเน่าในระยะเก็บเกี่ยว คิดเป็นร้อยละ 8.70 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สุ่ม ส่วนกรรมวิธีทดสอบไม่พบอาการโรคหัวเน่า และแปลงที่ 3 กรรมวิธีเกษตรกรพบอาการหัวเน่าในระยะเก็บเกี่ยว คิดเป็นร้อยละ 15.56 ของจำนวนต้นทั้งหมดในพื้นที่สุ่ม ส่วนกรรมวิธีทดสอบไม่พบอาการโรคหัวเน่า (ตารางที่ 18)

จากผลการทดสอบในบางแปลงผลผลิตใกล้เคียงกับวิธีทดสอบ ซึ่งการที่เกษตรกรใช้น้ำหมักสมุนไพรที่มีส่วนผสมของพืชต่าง ๆ เช่น ในสะเด มีสาร azadiractin มีคุณสมบัติเป็นทั้งสารไล่ยุงยั้งการกินอาหาร ยับยั้งการเจริญเติบโตทำให้แมลงไม่สามารถลอกคราบ ยับยั้งการวางไข่และการฟักไข่ของแมลงด้วย ตรีศรัทหม มี essential oil ในหอมมีผลขับไล่ หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก ตัวงั่วเขียวเปลี้ยจ๊กจั่น (คมสันต์, 2549) จึงสามารถควบคุมแมลงศัตรูได้แต่ประสิทธิภาพอาจจะไม่เสถียร

ตารางที่ 9 ผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติของดินของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	กรรมวิธี	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)	Exch.Ca (ppm)	Exch.Mg (ppm)
1	ทดสอบ	6.40	2.99	67	129	585	286
	เกษตรกร	7.27	2.22	30	85	1,894	223
2	ทดสอบ	6.26	1.31	38	80	433	83
	เกษตรกร	6.26	1.31	38	80	433	83
3	ทดสอบ	7.60	2.02	503	217	1,601	203
	เกษตรกร	7.40	2.22	387	162	1,241	183
4	ทดสอบ	4.58	0.94	7	187	393	104
	เกษตรกร	4.42	0.94	7	134	301	72
5	ทดสอบ	5.17	0.76	81	89	474	59
	เกษตรกร	5.78	0.66	99	39	524	85

ตารางที่ 10 แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารของปุ๋ยอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	กรรมวิธี	pH	OM (%)	Total N (%)	Total P (%)	Total K (%)	Ca (%)	Mg (%)
1	เกษตรกร	8.7	55.9	1.7	2.6	2.7	0.8	0.8
2	เกษตรกร	9.1	22.9	0.6	0.9	1.7	0.1	0.3
3	เกษตรกร	8.3	23.1	0.9	0.6	1.3	0.2	0.2
4	เกษตรกร	8.4	58.1	1.5	0.9	2.1	0.5	0.3
5	เกษตรกร	8.1	35.9	1.5	1.1	1.4	1.0	0.3
1-5	ทดสอบ	9.2	24.5	0.9	1.8	1.8	*	*

ตารางที่ 11 ธาตุอาหารที่ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินกรรมวิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกรแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ธาตุอาหารตามค่าวิเคราะห์ดิน (กก./ไร่)			ปริมาณ ปุ๋ยอินทรีย์ (กก./ไร่)		ธาตุอาหารที่ได้ (กก./ไร่)					
						ไนโตรเจน		ฟอสฟอรัส		โพแทสเซียม	
	ไนโตรเจน	ฟอสฟอรัส	โพแทสเซียม	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	10	5	5	1,500	1,000	13	17	27	26	27	27
2	20	5	10	2,800	2,000	25	12	50	18	50	34
3	15	5	10	2,100	2,000	19	18	39	12	39	26
4	20	10	5	2,800	2,000	25	30	50	18	50	42
5	20	5	10	2,800	2,000	25	30	50	22	50	20

หมายเหตุ แปลงที่ 1 นายถนอม เทพสกุล 2 นายสนั่น วัตดอน 3 นางรวีวรรณ คานดง 4 นางอัญชัน ชันศรี

5 นางรจมาศ พรหมโล

ตารางที่ 12 ผลผลิตพืชผักอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560 (มกราคม-มีนาคม)

แปลง ที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (กก./ไร่)		หอมแบ่ง (กก./ไร่)		สลัด (กก./ไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	1,359	1,283	1,895	1,629	2,489	2,189
2	นายสนั่น วัตดอน	2,155	1,810	1,277	1,204	3,326	3,275
3	นางรวิวรรณ คานดง	2,204	1,741	1,414	1,295	1,406	1,205
4	นางอัญชัน ชันสร	2,565	2,078	1,630	1,397	1,694	1,564
5	นางรจมาศ พรหมโล	1,805	1,510	1,949	1,698	2,936	2,284
	เฉลี่ย	2,018	1,684	1,633	1,445	2,370	2,103

หมายเหตุ ผลผลิตคำนวณจากการผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร 30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 13 ต้นทุนจากการจำหน่ายผลผลิตพืชผักอินทรีย์ (ต่อพื้นที่ปลูก) ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (บาท./ไร่)		หอมแบ่ง (บาท./ไร่)		สลัด (บาท./ไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	9,952	7,162	20,513	17,281	8,567	6,507
2	นายสนั่น วัตดอน	10,078	8,238	19,319	17,368	8,743	7,583
3	นางรวิวรรณ คานดง	10,128	8,288	19,553	17,499	8,673	7,513
4	นางอัญชัน ชันสร	10,105	8,225	20,092	17,806	8,680	7,520
5	นางรจมาศ พรหมโล	9,915	7,255	20,418	17,326	8,560	6,600
	เฉลี่ย	10,036	7,834	19,979	17,456	8,644	7,144

หมายเหตุ ต้นทุนเป็นต้นทุนผันแปรคำนวณจากการผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร 30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 14 ต้นทุนจากการจำหน่ายผลผลิตพืชผักอินทรีย์ (ต่อหน่วยผลผลิต) ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (บาท./กก.)		หอมแบ่ง (บาท./กก.)		สลัด (บาท./กก.)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	7.3	5.6	10.8	10.6	3.4	3.0
2	นายสนั่น วัตดอน	4.7	4.6	15.1	14.4	2.6	2.3
3	นางรวิวรรณ คานดง	4.6	4.8	13.8	13.5	6.2	6.2

4	นางอัญชัน ชันสร	3.9	4.0	12.3	12.7	5.1	4.8
5	นางรจมาศ พรหมโล	5.5	4.8	10.5	10.2	2.9	2.9
เฉลี่ย		5.0	4.7	12.2	12.1	3.6	3.4

หมายเหตุ ต้นทุนเป็นต้นทุนผันแปรคำนวณจากการผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร 30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 15 รายได้จากการจำหน่ายผลผลิตพืชผักอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (บาท./ไร่)		หอมแบ่ง (บาท./ไร่)		สลัด (บาท./ไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	27,180	25,660	47,375	40,725	49,780	43,780
2	นายสนั่น วัตดอน	21,550	18,100	63,850	60,200	66,520	65,500
3	นางรวีวรรณ คานดง	22,040	17,410	56,560	51,800	56,240	48,200
4	นางอัญชัน ชันสร	64,125	51,950	48,900	41,910	33,880	31,280
5	นางรจมาศ พรหมโล	36,100	30,200	48,725	42,450	58,720	45,680
เฉลี่ย		34,199	28,664	53,082	47,417	53,028	46,888

หมายเหตุ กวางตุ้ง ราคา 10 บาท/กิโลกรัม หอมแบ่ง ราคา 25 บาท/กิโลกรัม ผักสลัด ราคา 20 บาท/กิโลกรัม
รายได้แทนคำนวณจากการจำหน่ายผลผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 16 ผลตอบแทนจากการจำหน่ายผลผลิตผักอินทรีย์แปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (บาท/ไร่)		หอมแบ่ง (บาท/ไร่)		สลัด (บาท/ไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	17,228	18,498	26,862	23,444	41,213	37,273
2	นายสนั่น วัตดอน	11,472	9,862	44,531	42,832	57,777	57,917
3	นางรวีวรรณ คานดง	11,912	9,122	37,007	34,301	47,567	40,687
4	นางอัญชัน ชันสร	54,020	43,725	28,808	24,104	25,200	23,760
5	นางรจมาศ พรหมโล	26,185	22,945	28,307	25,124	50,160	39,080
เฉลี่ย		24,163	20,830	33,103	29,961	44,384	39,744

หมายเหตุ ผลตอบแทนคำนวณจากการจำหน่ายผลผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 17 สัดส่วนรายได้ต่อการลงทุนผลผลิตผักอินทรีย์แปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560

แปลงที่	ชื่อ-สกุล	กวางตุ้ง (บาท/ไร่)	หอมแบ่ง (บาท/ไร่)	สลัด (บาท/ไร่)
---------	-----------	--------------------	-------------------	----------------

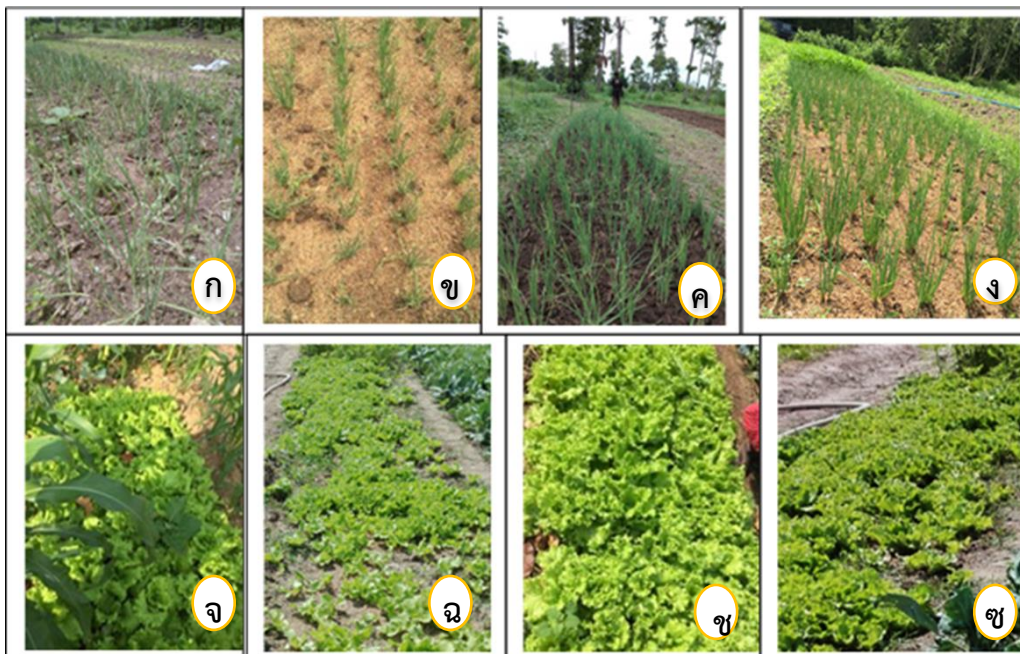
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล	2.7	3.6	2.3	2.4	5.8	6.7
2	นายสนั่น วัตดอน	2.1	2.2	3.3	3.5	7.6	8.6
3	นางรวีวรรณ คานดง	2.2	2.1	2.9	3.0	6.5	6.4
4	นางอัญชัน ชันสร	6.3	6.3	2.4	2.4	3.9	4.2
5	นางรจมาศ พรหมโล	3.6	4.2	2.4	2.5	6.9	6.9
	เฉลี่ย	3.4	3.7	2.7	2.7	6.1	6.6

หมายเหตุ ผลตอบแทนคำนวณจากการจำหน่ายผลผลิตผัก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

ตารางที่ 18 ผลผลิตหอมแบ่งฤดูฝน ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560 (พฤษภาคม-กรกฎาคม)

แปลง ที่	ชื่อ-สกุล	หอมแบ่ง (กก./ตรม.)		หอมแบ่ง (กก./ไร่)		โรคหัวเน่า (%)		รายได้ (บาท/ไร่)	
		ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร	ทดสอบ	เกษตรกร
1	นายถนอม เทพสกุล*	1.30	1.17	1,170	1,053	0	8.70	46,800	42,120
2	นายสนั่น วัตดอน**	0.93	0.91	837	819	0	15.56	41,850	40,950
3	นางรวีวรรณ คานดง**	1.03	1.01	927	909	0	12.50	46,350	45,450
	เฉลี่ย	1.09	1.03	978.00	927.00	0.00	12.25	45,000	42,840

หมายเหตุ *แปลงที่1 ผลผลิตหัวสด ราคา 40 บาท/กิโลกรัม, ** แปลงที่ 2 และ 3 ผลผลิตต้นสด ราคา 50 บาท/กิโลกรัม แปลงที่ 4 และ 5 ไม่ปลูกหอมแบ่งในฤดูฝน - ผลผลิต/ไร่คำนวณจาก ขนาดแปลงย่อย 1x30 เมตร จำนวน 30 แปลงย่อย/พื้นที่ 1 ไร่

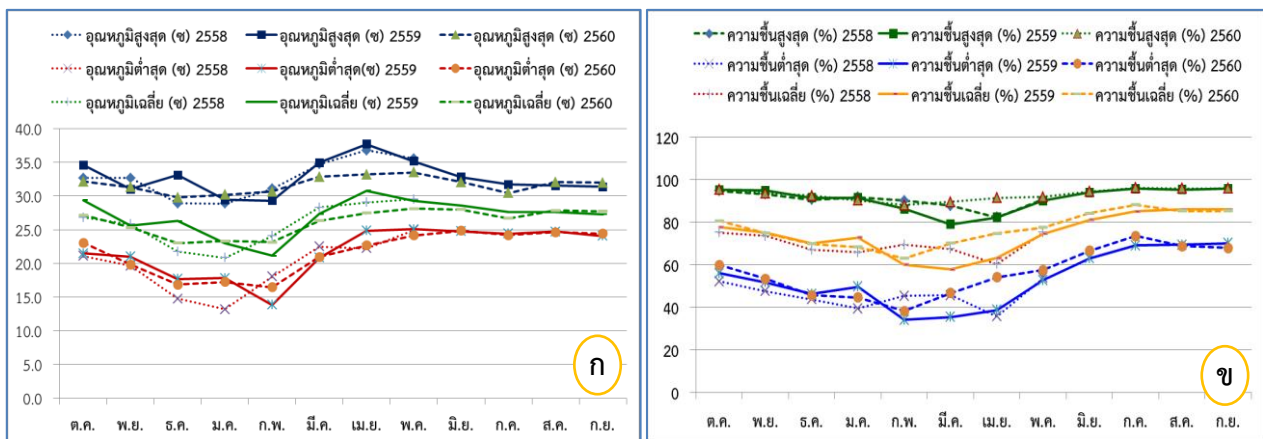


ภาพที่ 6 ผักอินทรีย์แปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560 ก และ ข หอมแบ่งวิธีเกษตรกร

ค และ ง หอมแบ่งวิธีทดสอบ จ และ ฉ ผักกาดหอมวิธีเกษตรกร ข และ ผักกาดหอมวิธีทดสอบ



ภาพที่ 7 ผลผลิตกวางตุ้งอินทรีย์ของแปลงทดสอบ จ.นครพนม ปี 2560 ก ค วิธีทดสอบ ข ง วิธีเกษตรกร



แผนภาพที่ 1 ก อุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย และสูงสุด จ.นครพนม ปี 2558 (ตุลาคม 2557-กันยายน 2558)
 ปี 2559 (ตุลาคม 2558-กันยายน 2559) และ ปี 2560 (ตุลาคม 2559-กันยายน 2560)
 ข ความชื้นสัมพัทธ์ต่ำสุด เฉลี่ย และสูงสุด จ.นครพนม ปี 2558 (ตุลาคม 2557-กันยายน 2558)
 ปี 2559 (ตุลาคม 2558-กันยายน 2559) และ ปี 2560 (ตุลาคม 2559-กันยายน 2560)

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

สรุปผลการทดลอง

การผลิตพืชอินทรีย์ให้ได้ผลผลิตและคุณภาพสูงมีความเป็นไปได้ ถ้ามีการจัดการดินและให้ธาตุอาหาร สอดคล้องกับสภาพดินและปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอกับความต้องการของพืช โดยการวิเคราะห์ธาตุอาหารและ คุณสมบัติของดินและปุ๋ยอินทรีย์เป็นตัวช่วยในการวางแผนการจัดการและปรับปรุงบำรุงดิน และจากผลการทดสอบ พบว่าการใช้ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ ซึ่งประกอบด้วย ปุ๋ยคอก : แกลบดำ : รำอ่อน : กากน้ำตาล ในสัดส่วน 400 : 100 : 30 : 1 กิโลกรัม และ น้ำสะอาด 200 ลิตร หัวเชื้อจุลินทรีย์ 1 ลิตร หมักนาน 7 วัน อัตราที่ใช้ 2.8 กิโลกรัม/ตาราง เมตร พร้อมกับผสมหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มาสดในอัตรา 25 กรัม/ปุ๋ย 10 กิโลกรัม ทำให้ผลผลิตพืชเพิ่มขึ้นโดยมี บทบาททำให้พืชเจริญเติบโตดีและควบคุมโรคที่เกิดจากเชื้อราโดยเฉพาะโรคกล้าเน่า โคนเน่าต้นเน่า รวมถึงการ

จัดการแมลงศัตรูพืชที่สำคัญ คือด้วงหมัดผักและหนอนกินใบของกวางตุ้งโดยการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืช ฉีดพ่น สัปดาห์ละครั้ง หรือ 2 ครั้ง/สัปดาห์ ในช่วงที่มีการระบาด สามารถควบคุมด้วงหมัดผักและหนอนกินใบของ ผักกวางตุ้งได้อย่างมีประสิทธิภาพ โดยทำให้ผลผลิตของผักกวางตุ้งเพิ่มขึ้น 5.6-21.0 เปอร์เซ็นต์ ผลผลิตหอมแบ่ง เพิ่มขึ้น 5.7-14.2 เปอร์เซ็นต์ และผลผลิตผักกาดหอมเพิ่มขึ้น 1.5-22.1 เปอร์เซ็นต์

ข้อเสนอแนะ

การจัดการธาตุอาหารในดินเป็นเรื่องสำคัญสำหรับการผลิตพืชอินทรีย์เพราะไม่สามารถใช้ปุ๋ยเคมีได้ ต้องใช้ ปุ๋ยอินทรีย์เป็นหลักซึ่งมีธาตุอาหารในอัตราที่ต่ำกว่าปุ๋ยเคมีจึงต้องใช้ในปริมาณที่เพียงพอกับความต้องการของพืช ซึ่ง การวิเคราะห์ดินและปุ๋ยจะช่วยให้การวางแผนการจัดการธาตุอาหารได้อย่างเหมาะสมและเพียงพอ และโรคแมลง ศัตรูพืชเป็นปัญหาที่สำคัญมากเช่นกัน การวางแผนการผลิตที่ดีเน้นความหลากหลายของชนิดพืช ซึ่งแม้จะมีการ ระบาดของแมลงศัตรูในพืชบางกลุ่มค่อนข้างรุนแรงทำให้ได้รับความเสียหายค่อนข้างมาก แต่ในพืชอื่นที่เป็นละสกุлки จะรอดจากการถูกทำลาย สามารถให้ผลผลิตได้ ช่วยลดการสูญเสียทั้งระบบ นอกจากนี้จะเห็นว่าพืชที่มีโรคแมลงศัตรู น้อย อย่างเช่น ผักกาดหอม การดูแลรักษาง่าย ต้นทุนการผลิตไม่สูงมาก ให้ผลตอบแทนดี แต่ในบางครั้งที่การผลิต จะต้องตอบสนองความต้องการของตลาดทำให้ต้องปลูกพืชที่มีความเสี่ยงต่อการคุกคามของโรคแมลงสูง จึงต้องมีการ วางแผนบริหารจัดการที่มีประสิทธิภาพ และควรปลูกพืชที่มีแมลงศัตรูน้อยในระบบด้วยเพื่อเป็นการลดความเสี่ยงให้ น้อยลง

การใช้ชีวอินทรีย์หรือชีวภัณฑ์ในการควบคุมศัตรูพืชเป็นวิธีการหนึ่งที่มีประสิทธิภาพ แต่ก็มีข้อจำกัด คือ หา ยาก ไม่ค่อยมีขายตามร้านทั่วไป ส่วนมากต้องผลิตใช้เองซึ่งต้องใช้ความชำนาญและเวลา ผู้ผลิตจึงควรใช้วิธีการ จัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานร่วมกันหลายวิธี แทนการพึ่งพาปัจจัยใดปัจจัยหนึ่งแต่เพียงอย่างเดียว ในส่วนของ นักวิชาการหรือผู้ที่มีส่วนในการคิดค้นชีวภัณฑ์ควรมีการพัฒนารูปแบบให้ใช้ง่ายและสะดวก รวมถึงให้มีการพัฒนาชีว ภัณฑ์ที่สามารถใช้ร่วมกันได้ในศัตรูพืชหลายชนิด และให้มีให้เพียงพอและทันต่อความต้องการของผู้ใช้จะเป็นการ แก้ปัญหาได้เป็นอย่างดี

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. สามารถนำความรู้ด้านการจัดการดินโดยใช้ปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยอินทรีย์ และการจัดการศัตรูพืชจากผลการวิจัย ไปถ่ายทอดให้กับเกษตรกรผู้ผลิตพืชอินทรีย์ได้ รวมถึงสามารถนำไปถ่ายทอดให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ปลูกพืชในระบบ เกษตรเคมีได้ด้วยซึ่งจะช่วยลดการใช้สารเคมีได้อีกทางหนึ่ง

2. ทำเป็นคำแนะนำการจัดการศัตรูพืชโดยชีววิธีสำหรับการผลิตพืชผักอินทรีย์โดยเฉพาะการป้องกันกำจัด แมลงศัตรูผัก เช่น ด้วงหมัดผัก ซึ่งเป็นแมลงศัตรูที่ระบาดมากและเกษตรกรประสบปัญหาในการป้องกันกำจัด ด้วย การใช้ไส้เดือนฝอยป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช และการใช้ราไตรโคเดอร์มาป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา โดยเฉพาะโรคที่เกิดจากเชื้อราในดิน ซึ่งสามารถประยุกต์ใช้ได้กับพืชหลายชนิดให้กับกลุ่มเกษตรกรที่ทำการเกษตร อินทรีย์ เกษตรปลอดภัยจากสารพิษ และเกษตรกรทั่วไป

11. คำขอบคุณ

ขอขอบคุณเกษตรกรเจ้าของแปลงที่ให้ความร่วมมือ ขอขอบคุณเจ้าหน้าที่สำนักงานเกษตรจังหวัดนครพนม เจ้าหน้าที่ของสถานีอุตุวิทยามหาวิทยาลัยเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ข้อมูลที่ใช้ประกอบในการศึกษาวิจัย ขอขอบคุณบุคลากรของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนมที่มีส่วนช่วยในการดำเนินการและสนับสนุนให้การปฏิบัติงานเป็นไปด้วยความเรียบร้อย และขอขอบคุณ ดร.นุชนาถ ตั้งจิตสมคิด กรมวิชาการเกษตร ที่ให้ความอนุเคราะห์ใส่เดือนฝอยกำจัดศัตรูพืชตลอดจนเทคนิควิธีการในการผลิตและการใช้ประโยชน์ จนทำให้การวิจัยนี้สามารถดำเนินการจนบรรลุเป้าหมายและวัตถุประสงค์

12. เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแบ่ง. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551 ก. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชตระกูลกะหล่ำ. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 41 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2555. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000 เล่ม 1-2552, เกษตรอินทรีย์เล่ม 1 : การผลิต แปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่าย ผลิตผลและผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. พิมพ์ครั้งที่ 1. ธันวาคม 2555. 40 น.
- กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. “แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ปี 2557-2559 เข้าक्रम. ตั้งเป้าดันไทยเป็นศูนย์กลางสินค้าและบริการด้านเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล” (24 ธันวาคม 2556) [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา http://www.moac.go.th/ewt_news.php?nid=12247.
- กรีนเน็ต. 2556. “ตลาดเกษตรอินทรีย์ในไทยส่วนใหญ่เป็นสินค้านำเข้า” (24 สิงหาคม 2556) [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://www.greennet.or.th/1364>.
- กลุ่มงานใส่เดือนฝอย. 2553. ใส่เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัยโรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.
- คมสันต์ หุตแพทย์. 2549. สมุนไพรไล่แมลง, คู่มือการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ, ซ.ชำนาญอักษร. ถนนพหลโยธิน. แขวงสามเสนใน, เขตพญาไท, กรุงเทพฯ. 116 น.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และคณะ. 2540. ศักยภาพของเชื้อ Tricoderma ในการลดปริมาณเชื้อ Phytophthora และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า. ในรายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 35. (3 - 5 กุมภาพันธ์ 2540)
- ทัศนีย์ อัดตะนันต์ และประทีป วีระพัฒนนิรันดร์. 2550. ธรรมชาติของดินและปุ๋ย คู่มือสำหรับเกษตรกรยุคใหม่. มูลนิธิพลังนิเวศและชุมชน, กรุงเทพฯ. 24 น.
- นุชนาถ ตั้งจิตสมคิด และ สาโรจน์ ประชาศรียสรเดช. 2547. การใช้ใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัด แมลงศัตรูผักคะน้า. วารสารวิชาการเกษตร 22 (2) : 145 - 156.

- ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2540. ผลของสารสกัดจากสะเดา สารเชื้อแบคทีเรีย และการ ปลุก, (น. 332-342). ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 15 วันที่ 11- 14 สิงหาคม 2540. ณ โรงแรม รามาร์เดเนส, กรุงเทพฯ.
- วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2556. ภาพรวมเกษตรอินทรีย์ไทย 2554 - 2555. มุลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท. (18 พฤศจิกายน 2556) ระบบออนไลน์ แหล่งที่มา : www.greenet.or.th/article/organicfarming/thailand.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, มปพ. โรคของหอมและกระเทียม. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัยโรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, มปพ. โรคของหอมและกระเทียม. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัยโรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2556. รายงานผลการดำเนินงาน การรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์. ปีงบประมาณ 2556. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3.จ.ขอนแก่น
- สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2544. น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 น.
- อัศนี ปาจิณบุรวรรณ์. 2544. การใช้ปุ๋ยหมักเพื่อการควบคุมโรคพืช, (น. 64 - 68). ใน โรคพืช มข. ปรีทรรศน์. ภาควิชาโรคพืชวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 89 น.
- อมรรัตน์ ไหมแก้ว. มปพ. การปลูกผักระบบเกษตรอินทรีย์. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : www.acfs.go.th/warning/view_Knowledge.php?id=4. (17 ก.ค. 2555)

13. ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุดรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- 58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- 59	มี.ค.- 59	เม.ย.- 59	ต.ค.- 59	พ.ย.- 59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- 60	เม.ย.- 60
1	24.1	20.2	19.5	15.2	18.6	10.2	23.4	24.5	24.3	15.6	17.5	14.0	19.2	20.1
2	24.0	20.5	21.3	15.2	16.4	18.8	19.9	23.8	20.9	15.6	17.4	17.2	15.6	16.4
3	23.7	18.2	21.8	16.5	11.9	19.6	21.6	21.9	19.1	18.0	17.0	19.9	15.2	19.2

4	23.7	20.0	20.2	16.0	11.3	16.9	24.8	23.5	17.7	18.5	17.0	18.7	17.2	20.1
5	24.6	20.3	19.2	17.2	15.7	19.5	25.2	24.8	18.6	17.2	17.8	18.2	18.3	21.4
6	24.6	22.9	18.6	15.8	12.9	21.4	24.2	23.6	19.7	20.2	17.6	16.7	19.2	21.5
7	24.5	23.0	18.0	17.6	10.2	23.2	23.1	24.1	19.8	15.8	20.5	16.1	19.1	23.9
8	22.9	21.9	14.4	17.6	4.2	23.4	24.4	24.0	24.2	15.5	20.0	16.2	21.5	23.8
9	24.2	22.0	14.8	20.2	6.9	24.2	25.8	23.1	23.2	13.6	21.2	17.2	19.5	25.0
10	24.2	21.3	17.8	21.2	11.4	22.8	25.2	23.0	19.5	13.8	19.6	15.5	20.1	24.7
11	21.4	21.4	18.1	20.3	11.5	19.6	25.5	22.2	16.8	14.6	21.4	15.7	20.7	25.5
12	19.6	22.1	19.2	19.2	12.7	18.0	26.0	22.0	19.5	19.2	22.8	13.6	24.2	23.8
13	19.2	24.2	18.9	18.2	12.9	19.2	30.6	22.2	19.6	20.0	20.9	12.2	24.6	22.5
14	20.9	23.0	19.3	18.2	14.2	19.4	30.6	22.4	21.4	21.6	17.6	11.9	22.0	20.6
15	21.4	22.7	21.0	20.9	16.4	18.8	29.5	22.7	21.5	20.5	15.8	12.6	23.5	23.6
16	20.3	22.9	17.5	21.9	15.5	24.0	25.0	23.2	18.6	17.6	16.8	13.4	23.0	24.0
17	21.3	23.2	15.9	22.0	13.8	23.3	25.0	21.0	17.8	15.0	19.1	16.6	21.5	24.9
18	20.5	22.5	11.1	21.2	15.5	23.7	24.2	20.2	19.2	15.1	18.0	15.2	23.0	23.9
19	20.0	20.7	12.2	19.0	15.1	24.2	22.2	24.0	19.4	17.1	17.2	14.6	22.1	24.9
20	18.5	20.5	13.2	18.9	17.2	23.0	23.8	23.9	21.8	18.3	18.2	15.5	23.0	24.1
21	20.0	21.8	14.8	20.6	12.8	23.6	21.2	23.5	22.1	19.7	15.2	17.6	22.7	24.8
22	21.1	19.8	18.2	22.8	16.3	24.5	23.8	24.5	23.4	19.4	14.3	19.8	22.1	24.2
23	20.7	20.3	20.5	16.2	19.8	24.3	23.2	24.5	23.0	17.8	12.3	21.4	22.2	22.3
24	18.5	20.3	19.7	10.7	17.8	22.2	25.5	23.5	22.9	17.0	13.2	23.2	23.6	22.4
25	18.6	19.7	21.1	10.2	13.6	20.2	25.6	23.4	20.6	17.2	15.3	20.1	23.4	21.6
26	18.6	20.5	18.5	10.4	11.9	16.9	26.7	23.6	19.1	18.5	16.1	17.2	22.4	21.6
27	22.0	16.7	17.6	13.0	11.8	18.5	25.8	22.5	16.0	17.5	15.5	16.0	19.1	21.8
28	20.5	17.7	17.2	14.9	13.6	18.2	27.2	22.0	14.5	11.9	15.7	14.5	17.5	23.1
29	21.2	19.7	15.5	17.2	13.7	19.2	24.6	22.2	14.7	10.7	15.6		21.5	21.4
30	19.7	19.3	16.2	19.5		21.4	21.6	22.7	16.2	12.4	15.6		21.5	22.7
31	20.8		16.5	18.5		24.0		22.1		17.0	12.8		21.6	
เฉลี่ย	21.5	21.0	17.7	17.6	13.6	20.8	24.8	23.1	19.8	16.8	17.3	16.5	21.0	22.7

ตารางผนวกที่ 2 ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุดรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี
อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- -58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- -59	มี.ค.- -59	เม.ย.- -59	ต.ค.- 59	พ.ย.- -59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- -60	เม.ย. -60
1	34.6	31.0	33.1	28.8	30.2	30.8	34.1	31.0	28.1	30.5	28.4	32.6	30.6	30.2
2	32.7	30.0	33.7	31.0	25.6	31.9	36.0	31.8	32.1	31.1	29.8	27.3	29.7	30.5
3	32.3	31.2	32.2	31.7	26.5	33.4	35.3	33.1	29.2	29.5	30.0	29.2	32.5	31.5
4	32.3	32.1	32.0	31.3	30.5	34.8	37.8	32.3	29.8	30.2	29.5	32.8	35.1	31.8

5	31.8	32.9	29.5	32.2	28.2	35.0	37.5	33.0	30.0	30.3	30.1	32.2	36.0	32.7
6	29.5	31.0	29.0	33.4	22.2	35.2	39.7	31.5	32.5	28.5	31.0	31.2	36.0	31.0
7	33.0	30.2	28.4	33.5	24.2	35.0	38.9	32.5	32.0	30.9	31.0	33.4	34.2	34.5
8	30.7	31.9	30.0	32.6	26.0	37.8	39.4	34.1	33.1	28.8	33.1	33.6	28.0	35.8
9	30.2	32.8	30.5	30.4	28.5	38.2	39.0	34.5	30.5	30.4	31.4	28.8	26.8	35.9
10	29.2	32.0	32.2	31.1	30.3	39.5	40.5	32.8	29.0	30.0	33.2	28.0	33.9	36.0
11	27.0	33.3	32.1	31.2	32.5	28.0	39.7	32.8	30.1	28.8	30.8	27.7	36.7	36.5
12	30.5	33.1	32.5	31.0	33.5	27.6	41.2	33.5	31.5	31.6	32.2	25.3	36.8	35.5
13	30.8	32.2	32.4	30.9	35.4	36.5	40.8	31.8	33.6	32.0	29.0	28.2	36.6	28.2
14	29.7	31.2	32.2	31.3	35.6	33.5	40.8	25.1	33.0	29.5	30.2	29.6	38.3	32.2
15	31.0	33.2	32.1	32.6	29.7	35.7	40.9	31.5	32.1	28.1	31.5	29.2	35.1	35.0
16	31.2	34.0	28.0	31.0	27.6	38.7	40.2	31.0	32.0	24.5	30.2	29.7	31.7	35.1
17	31.4	33.4	24.3	31.3	28.0	40.0	40.5	32.1	32.0	26.5	30.5	31.1	31.5	35.0
18	32.5	34.2	26.6	30.0	29.2	40.2	32.2	31.2	32.2	29.8	30.9	30.6	33.5	35.8
19	32.6	34.1	27.8	24.0	32.6	39.5	37.7	30.4	32.5	31.0	30.6	32.6	30.7	33.8
20	32.7	33.2	30.5	28.8	28.1	39.0	29.4	32.0	34.6	32.5	30.3	34.6	34.5	35.0
21	32.3	33.3	31.5	33.6	29.8	40.0	37.2	33.6	33.5	33.0	29.2	36.0	27.2	35.9
22	32.1	32.8	30.5	31.9	33.0	39.3	39.4	32.8	33.2	32.9	28.0	35.5	31.4	34.7
23	32.5	31.8	31.4	28.2	34.0	38.2	36.5	32.1	31.3	31.8	27.2	36.7	34.8	35.5
24	32.8	32.4	34.0	16.0	28.2	35.5	38.0	31.3	31.2	32.6	29.0	31.5	35.5	29.0
25	33.2	32.3	32.6	18.5	26.5	25.1	39.8	31.5	32.4	32.2	30.1	23.6	35.1	26.1
26	33.5	30.3	30.5	22.5	27.2	29.5	39.8	33.8	31.8	32.0	27.9	26.5	28.0	33.1
27	32.1	29.7	30.6	21.5	28.2	30.2	39.1	34.8	27.7	27.6	27.7	29.6	28.2	35.0
28	33.4	30.8	30.1	28.2	29.5	31.0	39.2	33.1	28.7	27.0	29.0	32.0	33.0	29.6
29	32.5	32.1	31.2	31.5	29.7	33.7	34.2	32.1	30.5	26.2	30.1		35.0	32.1
30	32.9	32.0	30.0	31.8		35.8	27.0	31.6	29.5	27.2	32.4		34.5	33.1
31	32.8		27.3	31.0		35.1		32.0		26.2	31.4		27.3	

เฉลี่ย 31.8 32.2 30.6 29.4 29.3 35.0 37.7 32.2 31.3 29.8 30.2 30.7 32.8 33.2

ตารางผนวกที่ 3 ข้อมูลอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานีอากาศ
เกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- 58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- 59	มี.ค.- 59	เม.ย.- 59	ต.ค.- 59	พ.ย.- 59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- 60	เม.ย.- 60
1	29.4	25.6	26.3	22.0	24.4	20.5	26.9	26.9	24.5	21.7	21.9	23.0	23.3	24.2
2	28.4	25.3	27.5	23.1	21.0	25.4	27.5	27.5	25.4	22.4	23.5	22.4	21.9	23.3
3	28.0	24.7	27.0	24.1	19.2	26.5	27.2	27.2	24.0	22.9	23.7	23.8	23.1	24.8
4	28.0	26.1	26.1	23.7	20.9	25.9	27.4	27.4	23.2	23.5	23.3	24.5	24.8	26.3

5	28.2	26.6	24.4	24.7	22.0	27.3	28.1	28.1	23.9	23.6	23.5	24.3	25.7	27.2
6	27.1	27.0	23.8	24.6	17.6	28.3	27.1	27.1	26.3	24.1	24.0	22.9	27.6	27.7
7	28.8	26.6	23.2	25.6	17.2	29.1	26.8	26.8	27.1	22.7	25.8	24.3	28.0	29.3
8	26.8	26.9	22.2	25.1	15.1	30.6	28.6	28.6	26.2	22.2	26.5	25.5	23.8	29.5
9	27.2	27.4	22.7	25.3	17.7	31.2	28.5	28.5	26.3	22.2	25.7	23.4	21.9	29.7
10	26.7	26.7	25.0	26.2	20.9	31.2	27.4	27.4	23.6	21.9	26.5	21.1	25.5	29.6
11	24.2	27.4	25.1	25.8	22.0	23.8	27.4	27.4	23.5	21.9	25.4	20.0	28.2	30.9
12	25.1	27.6	25.9	25.1	23.1	22.8	26.8	26.8	26.1	24.7	26.5	19.3	29.6	28.2
13	25.0	28.2	25.7	24.6	24.2	27.9	26.6	26.6	27.0	25.1	24.1	20.4	30.0	24.4
14	25.3	27.1	25.8	24.8	24.9	26.5	23.8	23.8	27.5	25.0	22.7	21.1	30.5	26.3
15	26.2	28.0	26.6	26.8	23.1	27.3	26.5	26.5	26.3	23.9	23.0	21.6	28.8	28.7
16	25.8	28.5	22.8	26.5	21.6	31.4	27.0	27.0	24.9	20.7	23.9	21.8	25.9	29.0
17	26.4	28.3	20.1	26.7	20.9	31.7	25.9	25.9	24.8	19.9	23.7	23.7	25.8	29.5
18	26.5	28.4	18.9	25.6	22.4	32.0	26.0	26.0	25.7	22.0	24.3	23.2	27.3	29.4
19	26.3	27.4	20.0	21.5	23.9	31.9	27.2	27.2	26.3	23.4	23.4	23.4	26.1	28.1
20	25.6	26.9	21.9	23.9	22.7	31.0	28.2	28.2	28.0	24.9	23.1	24.5	28.8	28.6
21	26.2	27.6	23.2	27.1	21.3	31.8	28.3	28.3	27.5	26.0	21.9	25.8	24.4	29.3
22	26.6	26.3	24.4	27.4	24.7	31.9	27.9	27.9	27.8	25.7	20.5	27.4	26.0	28.9
23	26.6	26.1	26.0	22.2	26.9	31.3	27.2	27.2	26.5	23.7	19.8	28.1	28.0	28.1
24	25.7	26.4	26.9	13.4	23.0	28.9	26.0	26.0	27.0	24.5	20.6	25.6	28.9	23.9
25	25.9	26.0	26.9	14.4	20.1	22.7	27.2	27.2	25.6	25.3	22.1	20.7	29.1	23.7
26	26.1	25.4	24.5	16.5	19.6	23.2	28.6	28.6	25.1	25.1	21.9	20.9	25.4	27.4
27	27.1	23.2	24.1	17.3	20.0	24.4	28.0	28.0	21.6	22.0	21.1	22.2	23.1	29.1
28	27.0	24.3	23.7	21.6	21.6	24.6	27.2	27.2	21.7	19.0	21.4	23.6	24.9	26.1
29	26.9	25.9	23.4	24.4	21.7	26.5	26.5	26.5	22.0	17.8	22.2		27.6	26.4
30	26.3	25.7	23.1	25.7		28.6	26.1	26.1	22.6	19.6	23.3		28.1	27.8
31	26.8		21.9	24.8		29.6	26.9	26.9		21.0	22.2		24.2	
เฉลี่ย	26.7	26.6	24.2	23.6	21.5	27.9	31.3	27.1	25.3	23.0	23.3	23.2	26.3	27.5

ตารางผนวกที่ 4 ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายเดือนประจำปี 2559-2560 (เดือน ต.ค.-ธ.ค. และ ม.ค.-เม.ย.) (สถานี
อากาศเกษตรนครพนม ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม)

วันที่	ต.ค.- 58	พ.ย.- 58	ธ.ค.- 58	ม.ค.- 59	ก.พ.- 59	มี.ค.- 59	เม.ย.- 59	ต.ค.- 59	พ.ย.- 59	ธ.ค.- 59	ม.ค.- 60	ก.พ.- 60	มี.ค.- 60	เม.ย.- 60
1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.9	0.5	1.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
2	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0
3	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
4	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
5	3.5	T	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T
6	8.6	22.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
7	25.9	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.5	5.1	0.0	0.0	0.0	9.6	0.0
8	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	6.9	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0
9	23.2	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.0
10	32.0	0.0	0.0	4.7	0.0	0.0	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
11	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	22.1
13	0.0	5.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.6
14	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	18.3	0.0	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0
15	0.0	0.0	0.0	7.1	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0
16	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	0.0	7.5	0.0
17	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	T	0.0	T	0.0
18	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.4	0.2	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	0.0
19	0.0	0.0	0.0	6.1	0.0	0.0	0.0	0.5	0.0	0.0	0.0	0.0	1.5	5.5
20	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.6	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.8	T
21	0.0	0.0	0.3	0.0	0.0	0.0	1.2	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	29.7	0.0
22	0.0	0.0	0.1	T	0.0	0.0	1.0	T	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
23	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.9
24	0.0	0.0	0.0	3.8	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	24.8
25	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.8	0.0	0.0	0.0	10.3	0.0	8.3
26	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	1.3	0.0	0.0	0.0	0.0	11.1	0.0	0.0
27	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
28	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
29	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	14.7	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0
30	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	3.6	0.0	0.0	0.0	0.0		26.6	0.0
31	0.0		0.0	T		20.0		T		3.7	0.0		83.0	
	94.9	27.3	0.4	21.7	0	20	48.2	46.80	13.70	0.20	0.00	21.40	58.40	72.20
เฉลี่ย	94.9	27.3	0.4	21.7	0.0	20.0	48.2	01.73	00.46	00.13	00.00	00.79	05.60	02.58

