

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

- แผนงานวิจัย:** การทดสอบและพัฒนาการผลิตพืชสวนและสมุนไพรคุณภาพ
ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- โครงการวิจัย:** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชในระบบเกษตรอินทรีย์พื้นที่ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- กิจกรรม:** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการ
ผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย):** ทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืช
ในการผลิต พืชผักอินทรีย์จังหวัดขอนแก่น
- ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ):** Testing and Development on Fertilizer and Pest
Management in Organic Vegetable Production at Khon Kaen
Province Thailand

คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	นางศิริลักษณ์ พุทรวงค์	ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
ผู้ร่วมงาน	นายสิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์	ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
	นางสาว ศพิษา ส้งวิเศษ	ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
	นางสาวกุล ถมมา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวอุบล หินเฮวี่	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวอรัญญา ลุนจันทา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวปริญญช สายสุพรรณ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกร รายละเอียด ๒ กรรมวิธีได้แก่ตามกรรมวิธีทดลองและกรรมวิธี
เดิมของเกษตรกรควบคู่ไปกับการจัดการพื้นที่เพื่อรักษาสภาพพื้นที่เกษตรอินทรีย์โดยการทำแนวกันชนธรรมชาติ
ชนิดพืชที่ทำการทดสอบเป็นพืชผักหลายชนิดที่ปลูกผสมผสานและหมุนเวียนในระบบ โดยทำการทดลองในพืชหลัก

ได้แก่ กวางตุ้ง คะน้า และผักกาดหอม สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการปลูกพืชทดสอบพบว่าในช่วงฤดูแล้ง ก่อนเพาะปลูกพืชสภาพดินมีความเป็นด่าง (pH 7.52 - 7.97) มีอินทรีย์วัตถุเพียงพอสอดคล้องต่อความต้องการของพืช (% Organic matter 1.8976 - 2.7130) แต่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่สูงเกินไปเนื่องจากสภาพแล้งมีน้ำในดินน้อยทำให้ดินมีเกลือสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยหมักและให้น้ำเพียงพอช่วยลดสภาพดินที่มีเกลือสูงได้ ในช่วงฤดูฝน ทำการปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศอัตรา 200-300 กิโลกรัม/ไร่ในแปลงกรรมวิธีทดสอบ หลังการเพาะปลูกพืชผักพบว่าสภาพดินมีความเป็นกลางมากขึ้น (pH 7.09 - 7.32) มีอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นและเพียงพอต่อความต้องการของพืช (% Organic matter 1.7246 - 2.8021) ระดับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลงเนื่องจากมีน้ำฝนช่วยทำให้ดินมีเกลือลดลง ผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิตพบว่าไม่พบสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนจากทั้งสองกรรมวิธี ส่วนปริมาณผลผลิตพืชผัก (กวางตุ้งและผักกาดหอม) จากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรไม่มีความแตกต่าง แต่มีความแตกต่างในส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตคะน้าอินทรีย์พื้นที่ 100 ตารางเมตร พบว่าแปลงทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิ 3,020 บาท ส่วนแปลงเกษตรกรมีรายได้ตอบแทนสุทธิ 2,912.50 บาท เมื่อกำหนดค่า BCR หรืออัตราผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนพบว่าแปลงทดสอบมีค่า BCR คิดเป็น 5.9216 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อหน่วยการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR คิดเป็น 5.2955 นอกจากนี้ยังพบว่าเกษตรกรร่วมทดสอบมีการดำเนินการตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของข้อกำหนดทั้งหมด แต่ยังคงขาดการดำเนินการบางส่วนที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้ครบถ้วนคิดเป็นร้อยละ 33.33

คำนำ

ปัจจุบันสินค้าเกษตรอินทรีย์มีความต้องการเพิ่มขึ้น สืบเนื่องมาจากการตระหนักถึงพิษภัยของสารพิษที่ปนเปื้อนในอาหาร และผลิตภัณฑ์อินทรีย์ก็เป็นที่ยอมรับว่ามีความปลอดภัยสูงทั้งต่อผู้ผลิตผู้บริโภคและสิ่งแวดล้อม สำหรับประเทศไทยผลิตภัณฑ์อินทรีย์ที่มีจำหน่ายส่วนใหญ่ (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 ซึ่งถือว่ามียอดการขยายตัวสูงมากถึงร้อยละ 267 และมีพื้นที่ผลิตมากเป็นลำดับที่ 55 ของโลก (จาก 164 ประเทศ) คิดเป็นร้อยละ 0.09 ของพื้นที่เกษตรอินทรีย์ทั่วโลก (234.4 ล้านไร่) ซึ่งส่วนใหญ่อยู่ในทวีปยุโรปและอเมริกา (วิฑูรย์, 2556) ประกอบกับสถานการณ์การค้าในปัจจุบันและอนาคตที่เป็นไปโดยเสรีมีการแข่งขันสูง มีการนำมาตรการด้านสุขอนามัยมาใช้เป็นเครื่องมือกีดกันทางการค้า สินค้าเกษตรอินทรีย์จึงมีศักยภาพในการแข่งขันสูงสำหรับประเทศไทย ซึ่งเป็นแหล่งผลิตอาหารที่สำคัญของโลก และมีข้อได้เปรียบทั้ง

ในด้านการผลิต การแปรรูป ระบบการตรวจสอบมาตรฐานที่ได้รับการยอมรับจากนานาชาติ รวมถึงนโยบายที่สนับสนุนเกษตรกรอินทรีย์อย่างต่อเนื่องและครบวงจร โดยให้มีการเพิ่มทั้งพื้นที่ การตลาด การบริโภค การสร้างมูลค่า และการบริการด้านเกษตรกรอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ เพื่อให้ไทยเป็นศูนย์กลางของสินค้าและบริการด้านเกษตรกรอินทรีย์ในระดับสากล (กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, 2557) ปัจจัยดังกล่าวข้างต้นจึงถือเป็นปัจจัยบวกในการพัฒนาการผลิตสินค้าเกษตรกรอินทรีย์ ให้กว้างขวางและหลากหลายมากยิ่งขึ้น

ปัญหาการผลิตสินค้าอินทรีย์ของไทยนอกจากปริมาณและความหลากหลายของชนิดสินค้าไม่เพียงพอต่อความต้องการแล้ว ยังมีปัญหาในด้านคุณภาพผลผลิตที่ต้องมีการพัฒนาให้ดียิ่งขึ้น สำหรับภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนของไทย การทำเกษตรอินทรีย์ส่วนใหญ่เป็นการผลิตตามวิถีพื้นบ้าน ซึ่งยังให้ผลผลิตต่ำทั้งด้านปริมาณและคุณภาพ เนื่องจากขาดองค์ความรู้โดยเฉพาะในด้านการปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการธาตุอาหารให้เหมาะสมกับความต้องการของพืช และการจัดการโรคและแมลงศัตรูพืชที่เป็นไปตามมาตรฐาน ทำให้การผลิตมีความเสี่ยงสูง เกษตรกรขาดความเชื่อมั่นต่อระบบเกษตรอินทรีย์ เห็นได้จากข้อมูลของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 ปี 2556 ในพื้นที่ 10 จังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน มีเกษตรกรขอรับแหล่งผลิตพืชอินทรีย์ จำนวน 266 แปลง พื้นที่ 516 ไร่ ได้รับการรับรองตามมาตรฐานเพียง 71 แปลง พื้นที่ 140 ไร่ คิดเป็นร้อยละ 27 ของจำนวนที่ขอการรับรอง ซึ่งเป็นสัดส่วนที่น้อยมากเมื่อเทียบกับความต้องการ สาเหตุที่ไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานเนื่องมาจากกระบวนการผลิตมีความเสี่ยงต่อการไม่เป็นอินทรีย์ กล่าวคือมีการใช้ปุ๋ย สารปรับปรุงบำรุงดิน และสารป้องกันกำจัดศัตรูพืชที่ไม่เป็นไปตามระบบเกษตรอินทรีย์มาตรฐาน (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3, 2556) สอดคล้องกับผลการเสวนา การสร้างองค์ความรู้การปลูกพืชผักออร์แกนิกสูง จังหวัดขอนแก่น โดยศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่นร่วมกับหลายหน่วยงานในพื้นที่ เมื่อวันที่ 20 สิงหาคม 2557 ที่สรุปได้ว่า เกษตรกรมีความต้องการเพาะปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์แต่ยังขาดองค์ความรู้และแนวทางตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยวิธีการผลิตของเกษตรกรมีศัตรูพืชระบาด ขาดความรู้เรื่องการปรับปรุงบำรุงดินให้มีธาตุอาหารเพียงพอต่อความต้องการของพืช ทำให้มีผลผลิตต่ำและไม่สามารถเพาะปลูกพืชหลายชนิดในระบบเกษตรอินทรีย์ได้

ดังนั้นเพื่อเป็นการเพิ่มแหล่งผลิตและผลผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้มาตรฐาน จึงต้องมีการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์ที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ รวมถึงการศึกษาการผลิต วิเคราะห์ปัญหาและอุปสรรคอย่างเป็นระบบ เพื่อวางแผนพัฒนาและเพิ่มศักยภาพการผลิตให้ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งจะช่วยสร้างมูลค่าเพิ่มให้กับผลิตภัณฑ์ทางการเกษตร นอกจากนี้ยังต้องมีการสร้างเครือข่ายผู้ผลิตและผู้บริโภค ให้เกิดการช่วยเหลือเกื้อกูลกัน พัฒนาตลาดทางเลือกที่เหมาะสมและเป็นธรรมต่อทั้งผู้ผลิตและผู้บริโภค เพื่อให้ระบบการผลิตพืชอินทรีย์มีความเข้มแข็ง

ความหมายและหลักการเกษตรอินทรีย์

เกษตรอินทรีย์ (organic agriculture) หมายถึงระบบจัดการการผลิตด้านการเกษตรแบบองค์รวมที่เกื้อหนุนต่อระบบนิเวศ รวมถึงความหลากหลายทางชีวภาพวงจรชีวภาพ โดยเน้นการใช้วัสดุธรรมชาติ หลีกเลี่ยงการใช้วัตถุสังเคราะห์และไม่ใช้พืชสัตว์หรือจุลินทรีย์ที่ได้มาจากเทคนิคการดัดแปรพันธุกรรม (genetic modification) มีการจัดการกับผลิตภัณฑ์โดยเน้นการแปรรูปด้วยความระมัดระวัง เพื่อรักษาสภาพการเป็นเกษตรอินทรีย์และคุณภาพที่สำคัญของผลิตภัณฑ์ในทุกขั้นตอน อินทรีย์ (organic) เป็นคำที่ใช้ระบุผลผลิตสำหรับผลิตผลจากพืชปศุสัตว์หรือสัตว์น้ำที่ได้จากการผลิตตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์และผลิตภัณฑ์ เพื่อใช้เป็นอาหารหรืออาหารสัตว์ที่ได้จากการแปรรูปตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งได้รับการรับรองจากหน่วยรับรองที่ได้รับการยอมรับจากกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ และยังหมายความรวมถึงคำที่ใช้ระบุผลผลิตว่า “เกษตรอินทรีย์” หรือ “ออร์แกนิก” หรือ “organic” ด้วย (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

หลักการของเกษตรอินทรีย์เป็นการพัฒนาระบบการผลิตไปสู่แนวทางเกษตรผสมผสานที่มีความหลากหลายของพืชและสัตว์ ระบบการผลิตพึ่งพาตนเองในเรื่องของอินทรีย์วัตถุและธาตุอาหารภายในฟาร์ม พื้นฟูและรักษาความอุดมสมบูรณ์ของดินและคุณภาพน้ำด้วยอินทรีย์วัตถุ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมัก และปุ๋ยพืชสด อย่างต่อเนื่อง โดยใช้ทรัพยากรในฟาร์มมาหมุนเวียนใช้ให้เกิดประโยชน์สูงสุด รักษาความสมดุลของระบบนิเวศในฟาร์มและความยั่งยืนของระบบนิเวศโดยรวม ป้องกันและหลีกเลี่ยงการปฏิบัติที่ทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ยึดหลักการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยวและการแปรรูปที่เป็นวิถีการธรรมชาติประหยัดพลังงานและส่งผลกระทบท่อสิ่งแวดล้อมน้อยที่สุด รักษาความหลากหลายทางชีวภาพของระบบการเกษตรและระบบนิเวศรอบข้าง รวมทั้งการอนุรักษ์แหล่งที่อยู่อาศัยตามธรรมชาติของพืชและสัตว์ป่า รักษาความเป็นอินทรีย์ตลอดห่วงโซ่การผลิต แปรรูป เก็บรักษา และจำหน่าย หลีกเลี่ยงการใช้สารเคมีสังเคราะห์ตลอดกระบวนการผลิต แปรรูป และเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ หรือส่วนประกอบของผลิตภัณฑ์ต้องไม่มาจากการดัดแปรพันธุกรรมและไม่ผ่านการฉายรังสี (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

การปรับปรุงบำรุงดินในการผลิตพืชอินทรีย์

การจัดการธาตุอาหารในการปลูกพืชอินทรีย์เป็นเรื่องสำคัญมาก เพราะในระบบไม่มีการใช้ปุ๋ยสังเคราะห์ทางเคมี แหล่งของธาตุอาหารพืชจึงมาจากปุ๋ยอินทรีย์และวัสดุที่ใช้ในการปรับปรุงบำรุงดินตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ซึ่งได้แก่ มูลสัตว์ต่างๆ จากปศุสัตว์และสัตว์ปีก ปุ๋ยหมักจากปฏิภูมิของสัตว์และสัตว์ปีก ปุ๋ยคอกและปุ๋ยหมักจากมูลสัตว์ มูลสัตว์ชนิดแห้งจากปศุสัตว์และสัตว์ปีก ของเสียและปัสสาวะจากสัตว์กรณีไม่ได้มาจากระบบการผลิตเกษตรอินทรีย์จำเป็นต้องได้รับการยอมรับจากหน่วยรับรองหรือหน่วยงานที่มีอำนาจหน้าที่เกี่ยวข้อง ไม่ใช่วัสดุที่มาจากฟาร์มที่มีการเลี้ยงแบบอุตสาหกรรมคือมีการใช้สารเคมีหรือยาสัตว์

ปริมาณมากและการเลี้ยงแบบกรงตับ ไม่ให้ใช้มูลสัตว์สดกับพืชอาหารในลักษณะที่เสี่ยงต่อการปนเปื้อน จุลินทรีย์ก่อโรคสู่ส่วนที่บริโภคได้ของพืช ปุ๋ยจากธรรมชาติ (ปุ๋ยปลา มูลนก มูลค่างควา) ฟางข้าว ปุ๋ยหมักจาก วัสดุเพาะเห็ด ปุ๋ยหมักจากวัสดุอินทรีย์เหลือใช้จากบ้านเรือน ส่วนเหลือจากโรงงานฆ่าสัตว์และโรงงาน อุตสาหกรรมสัตว์น้ำ ผลพลอยได้จากโรงงานอุตสาหกรรมอาหารและทอผ้าโดยต้องไม่ใช่สารสังเคราะห์ ปุ๋ย หมักจากวัสดุพืชเหลือใช้ สาหร่ายทะเลและผลิตภัณฑ์จากสาหร่ายทะเล ชี้เลื่อยเปลือกไม้และของเสียจากไม้ ชี้เถ้าจากไม้ หินฟอสเฟตจากธรรมชาติ หินโปแทสเซียม และเกลือโปแทสเซียมแคลเซียมคาร์บอเนตจาก ธรรมชาติ (เช่น ปูนมาร์ล ปูนขาว) หินแมกนีเซียม แมกนีเซียมซัลเฟต ยิปซัม โซเดียมคลอไรด์ เฉพาะเกลือ สลินเธอร์ อลูมิเนียมแคลเซียมฟอสเฟต แร่ธาตุปริมาณน้อย (เช่น โบรอน ทองแดง เหล็ก แมงกานีส โมลิบดีนัม สังกะสี) กำมะถัน หินบด ดิน เช่น เบนโทไนต์ เพอร์ไลต์ ซีโอไลต์ เวอมิคูไลต์ สิ่งมีชีวิตด้าน ชีววิทยาตามธรรมชาติ (เช่น ไส้เดือน) วัสดุที่ใช้ในการเพาะปลูก พีท ฮิวมัส ต่างคลอไรด์ ผลพลอยได้จาก โรงงานน้ำตาล น้ำมันปาล์ม มะพร้าว และโกโก้ จากโรงงานผลิตส่วนผสมแปรรูปต่างๆจากเกษตรอินทรีย์ (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

ปุ๋ยหมักเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ได้จากการนำวัสดุอินทรีย์มาหมักรวมกัน แล้วปรับสภาพให้เกิดกระบวนการ ย่อยสลายโดยกิจกรรมของจุลินทรีย์ จนได้วัสดุสีน้ำตาลปนดำที่มีความคงทนต่อการย่อยสลาย ปุ๋ยหมักมี ความสำคัญและมีคุณค่าสูง ในทางการเกษตรปุ๋ยหมักที่ให้ธาตุไนโตรเจนสูงควรเติมมูลสัตว์และรำข้าวลงไป ด้วยเพื่อใช้เป็นแหล่งอาหารของจุลินทรีย์ (ชนวน, 2544) การใส่ปุ๋ยหมักเติมอากาศทำให้การเจริญเติบโตและ ผลผลิตผักบ่งเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ (สมปอง, 2555) ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ เป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ผลิตโดยนำมูล สัตว์มาผสมกับชี้เถ้าแกลบหรือกากอ้อยและรำละเอียด แล้วใช้กากน้ำตาลและจุลินทรีย์เป็นตัวเร่งปฏิกิริยาการ ย่อยสลาย ให้เป็นอินทรีย์วัตถุที่มีขนาดเล็กลง ปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพที่มีส่วนประกอบของมูลสัตว์ : ชี้เถ้าแกลบ หรือกากอ้อย : รำละเอียด : กากน้ำตาล อัตราส่วน 400 : 100 : 30 : 1 โดยน้ำหนัก และน้ำสะอาด 200 ลิตร หัวเชื้อจุลินทรีย์ 5 ลิตร มีธาตุอาหารหลัก ไนโตรเจน : ฟอสฟอรัส : โปแตสเซียม ร้อยละ 1.81 : 2.20 : 1.94 ธาตุอาหารรองแคลเซียม และแมกเนเซียมร้อยละ 0.79 และ 0.50 นำไปใช้ในการผลิตพืชผักโดยการคลุกกับ ดินในระยะเตรียมแปลงปลูก อัตรา 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร หรือโรยแต่งหน้าหลังเมล็ดงอก 15 วัน อัตรา 1 กิโลกรัม/ตารางเมตร สำหรับผักกินผลให้โรยระยะติดผลและช่วงเก็บผลผลิต อัตรา 50-100 กรัม/ต้น สำหรับไม้ผลใช้โรยรอบทรงพุ่ม อัตรา 5-10 กิโลกรัม/ต้น อย่างน้อย 2 ครั้ง ในระยะก่อนออกดอกและติดผล (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5, 2544) ระบบการปลูกพืชโดยมีแตงกวา ถั่วฝักยาวไว้ค้ำ และ ข้าวโพดหวาน แบบต่อเนื่องในแปลงเดียวกัน โดยใช้ดินผสม filter cake และมูลไก่ (อัตราส่วน 10 : 3 : 1) เพียงครั้งเดียว ให้ผลผลิตของแตงกวาและข้าวโพดหวานไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยเคมีและปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ย อินทรีย์ ถั่วฝักยาวไว้ค้ำให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ปุ๋ยเคมีอย่างเดียว (ชานนท์ และคณะ, 2545) ปุ๋ยพืชสดเป็น ปุ๋ยอินทรีย์อีกชนิดหนึ่งที่เป็นต่อการปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์ การคลุมดินด้วยซากถั่วลิสงหลังจาก

เก็บฝักแล้วไถกลบ ช่วยทำให้ธาตุอาหารพืช เช่น โปแตสเซียมที่เป็นประโยชน์ต่อพืชเพิ่มขึ้น (สุวพันธ์ และคณะ, 2540) ปุ๋ยชีวภาพเป็นปุ๋ยอินทรีย์ที่ประกอบด้วยสิ่งมีชีวิตที่ให้ธาตุอาหาร และหรือช่วยให้ธาตุอาหารเป็นประโยชน์กับพืช ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟตประกอบด้วยกลุ่มของจุลินทรีย์ ได้แก่ แบคทีเรีย รา ยีสต์ และแอคติโนมัยซีส ที่สามารถส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืชด้วยการเพิ่มธาตุฟอสฟอรัสในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ วิธีการคือ 1) ใส่ร่วมกับหินฟอสเฟต โดยจะช่วยให้ปุ๋ยฟอสเฟตมีประสิทธิภาพมากยิ่งขึ้น 2) ใส่ในดินที่มีปริมาณฟอสฟอรัสสูง (ผลวิเคราะห์) โดยจุลินทรีย์จะไปละลายฟอสเฟตที่ถูกตรึงอยู่กับอนุภาคดินให้อยู่ในรูปที่พืชสามารถนำไปใช้ได้ 3) ใช้คลุกเมล็ดก่อนเพาะกล้า อัตราส่วน 1 : 5 โดยน้ำหนัก 4) ใส่รองก้นหลุม อัตรา 20 กรัม/หลุม (2 ซ่อนแกง) และ 5) ใส่รอบทรงพุ่ม อัตรา 150 กรัม/ทรงพุ่ม 0.5 เมตร (กลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน, 2553 ก.) ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ 1 เป็นปุ๋ยชีวภาพที่มีคุณสมบัติในการตรึงไนโตรเจน ละลายฟอสเฟต และสร้างสารกระตุ้นการเจริญเติบโต ประกอบด้วยแบคทีเรีย 3 สกุล ได้แก่ Azotobacter Azospirillum และ Beijerinckia ในข้าวโพดและข้าวฟ่างสามารถเพิ่มปริมาณรากได้ร้อยละ 10 เพิ่มผลผลิตได้ร้อยละ 5-10 และเพิ่มปริมาณไนโตรเจนให้กับปุ๋ยหมักและดินบริเวณรากพืช วิธีการใช้คือคลุกเมล็ดหรือใส่ในปุ๋ยหมักแล้วรองก้นหลุม (กลุ่มวิจัยจุลินทรีย์ดิน, 2553 ข.) การใช้ปุ๋ยชีวภาพฟิซีฟิอาร์ร่วมกับปุ๋ยหมักเติมอากาศสามารถลดปริมาณปุ๋ยหมักลงได้ร้อยละ 50 โดยให้ผลผลิตผักบุงไม่ต่างกัน (สมปอง, 2555)

การใช้ปุ๋ยหมักและปุ๋ยคอกในพื้นที่นาข้าว พืชไร่ และพืชผัก สำหรับการใส่แบบหว่าน อัตรา 1-4 ตัน/ไร่ สำหรับใส่แบบโรยเป็นแถวตามแนวปลูกพืช ใช้อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ หรือถ้าใส่รองก้นหลุมสำหรับไม้ผลหรือไม้ยืนต้นในครั้งแรก อัตรา 20-50 กิโลกรัม/หลุม ครั้งที่ 2 โรยรอบโคนต้น อัตรา 10-20 กิโลกรัม/ต้น (ทัศนีย์ และประทีป, 2550)

การป้องกันและกำจัดวัชพืชในการผลิตพืชอินทรีย์

ป้องกันและกำจัดวัชพืชโดยไม่ใช้สารเคมีทำได้หลายวิธี เช่น วิธีการถอนด้วยมือ ใช้จอบถาง การตัด การไถพรวนพลิกดินตากแดด การใช้วัสดุคลุมดินซึ่งเป็นการปกคลุมผิวดินนอกจากป้องกันวัชพืชแล้วยังช่วยอนุรักษ์ดินและน้ำและเป็นการเพิ่มอินทรีย์วัตถุให้กับดินอีกด้วย โดยส่วนใหญ่มักใช้วัสดุตามธรรมชาติ ได้แก่ เศษซากพืชหรือวัสดุเหลือใช้ในการเกษตร เช่น ฟางข้าว ตอซังพืช หญ้าแห้ง ต้นกล้วย ขุยมะพร้าว กากอ้อย แกลบ เป็นต้น และการปลูกพืชคลุมดิน เช่น การปลูกพืชตระกูลถั่วคลุมดิน นอกจากนี้ยังมีพลาสติกที่ผลิตขึ้นสำหรับการคลุมดินโดยเฉพาะซึ่งสามารถนำมาใช้ได้เช่นกัน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชในการผลิตพืชอินทรีย์

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยไม่ใช้สารเคมีควรใช้หลายวิธีร่วมกัน ได้แก่ การป้องกันและกำจัดโดยวิธีกลเช่น การใช้มือจับแมลงมาทำลาย การใช้มุ้งตาข่าย การใช้กับดักแสงไฟ การใช้กับดักแมลงสี

เหลือกิ่งเคลือบวัสดุเหนียว การใช้วัสดุห่อผล เป็นต้น การป้องกันและกำจัดโดยวิธีเขตกรรม เช่น การดูแลรักษาแปลงให้สะอาด การไถพลิกหน้าดินตากแดด การหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช การเก็บเกี่ยวพืชเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลายของโรคและแมลง การใช้ระบบการปลูกพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแซม การจัดระบบการให้น้ำ การบำรุงพืชให้แข็งแรง การใช้กั๊ก เช่น สารเตรียมพีโรโมน ใช้ในกั๊ก การปลูกพืชสมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการไล่แมลงเป็นพืชร่วมในระบบเกษตรอินทรีย์ จะช่วยลดและป้องกันการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชได้ เช่น กะเพรา ตะไคร้หอม ดาวเรือง โหระพา กุยช่าย ขึ้นฉ่าย เป็นต้น ซึ่งต้องมีการทำให้เกิดกลิ่นด้วยจึงจะมีประสิทธิภาพ เช่น การขยำ การตัด (แสงเดือน, 2555; สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ, มพพ.)

การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี เป็นการใช้องค์ที่มีชีวิตที่เป็นศัตรูของแมลงศัตรูมาใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น ตัวห้ำ ตัวเบียน แบคทีเรีย ไวรัส และไส้เดือนฝอย ตัวอย่างเช่น ชีวินทรีย์ไวรัสเอ็นพีวี (NPV : nuclear polyhedrosis virus) ควบคุมหนอนหลอดหอม หนอนกระทู้ผัก มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) ในพืชหลายชนิด เช่น พืชตระกูลหอม ตระกูลกะหล่ำ ข้าวโพดพืชตระกูลถั่ว หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว องุ่น เป็นต้น แต่ข้อจำกัดคือควรพ่นหลังเวลา 15.00 น. เพื่อหลีกเลี่ยงรังสีอัลตราไวโอเล็ตที่เป็นอันตรายต่อเชื้อไวรัส แบคทีเรียบีที (*Bt* : *Bacillus thuringiensis*) ควบคุมหนอนหลายชนิด การนำแบคทีเรียบีทีควบคุมหนอนกระทู้หอม (*S. exigua*) ซึ่งมีความต้านทานต่อสารเคมีในการผลิตองุ่นและหน่อไม้ฝรั่ง พบว่าสามารถกำจัดหนอนกระทู้หอมได้ดี (กรมวิชาการเกษตร, 2543) ไส้เดือนฝอยควบคุมหนอนและปลวก ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยสามารถลดปริมาณแมลงศัตรูค่น้ำได้ร้อยละ 47-58 และให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้สารเคมี แต่ได้ผลตอบแทนและจำหน่ายได้ในราคาที่สูงกว่าผลผลิตที่ได้จากการผลิตแบบใช้สารเคมี (นุชนารถ และสารจรรย์, 2547) การศึกษาการใช้ชีวินทรีย์หรือชีวภัณฑ์แบคทีเรียบีทีและไวรัสเอ็นพีวีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูและใช้แบคทีเรียบีเอสป้องกันกำจัดโรคพืชในการผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์ พบว่าใช้ได้ผลดี (ปัญญา, 2546)

สารที่ใช้สำหรับควบคุมศัตรูพืชในระบบการปลูกพืชอินทรีย์ตามมาตรฐาน (กรมวิชาการเกษตร, 2552) ได้แก่ สารจากพืชหรือสัตว์ เช่น สารออกฤทธิ์จากสะเดา สารเตรียมของโรทีโนนหรือสารออกฤทธิ์จากไลดีน ซึ่งต้องมีการป้องกันการปนเปื้อนลงสู่แหล่งน้ำ น้ำมันจากพืชและสัตว์ สำหรับทะเลกรดธรรมชาติ เช่น น้ำส้มสายชูสารหมัก สารเตรียมจากพืชธรรมชาติยกเว้นยาสูบ กากชา น้ำส้มควันไม้ พวกแร่ธาตุหรือสารประกอบอินทรีย์ เช่น สารผสมบอร์โดซ์ คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ กำมะถัน แร่ธาตุผง เช่น หินบด ดินเบา โซเดียมโบคาร์บอเนต โพแทสเซียมเปอร์แมงกาเนต น้ำมันพาราฟิน สบู่ โพแทสเซียม (สบู่อ่อน) เอทิลแอลกอฮอล์ สมุนไพรและสารเตรียมที่ได้จากการเปลี่ยนแปลงทางพลชีวภาพแมลงตัวผู้ที่ถูกทำหมัน (กรมวิชาการเกษตร, 2552)

การใช้พืชหรือสารสกัดจากพืชในการควบคุมหรือป้องกันกำจัดมีข้อดี คือ มีความปลอดภัยต่อผู้ใช้และผู้บริโภคสูงเพราะพืชสมุนไพรส่วนมากมีฤทธิ์อ่อนและสลายตัวง่ายเมื่อโดนความร้อนและแสงแดด การใช้สารสกัดจากน้อยหน่าในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพริกให้ผลผลิตพริกสูงที่สุดเมื่อเทียบกับสมุนไพรอื่น และสารสกัดน้อยหน่าที่ความเข้มข้น 100 ส่วนในล้านส่วนสามารถทำลายไข่และฆ่าตัวอ่อนของไรขาวได้ 100 เปอร์เซ็นต์ ฆ่าตัวเต็มวัยไรขาวได้ 80 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ทำอันตรายต่อไข่และตัวเต็มวัยของไรตัวห้ำ (กนก, 2546) สำนักวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตสารธรรมชาติทางการเกษตรได้ผลิตและใช้สารสกัดจากสะเดา และรากหางไหล รวมทั้งสะเดาผงเข้มข้น พบว่าสามารถการควบคุมหนอนใยผักได้ใกล้เคียงกับการใช้สารเคมี โดยควบคุมเพลี้ยอ่อนได้สูงกว่าการใช้สารเคมี (สุรพล, 2546) ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน ใช้สารสกัดจากสะเดา ฆ่า ตะไคร้หอมหรือหางไหล อัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือน้ำส้มควันไม้ อัตรา 100 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร สำหรับฆ่าเชื้อในดินใช้อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 1 ลิตร ตลอดจนใช้กับดักผีเสื้อกลางคืน เพื่อลดจำนวนผีเสื้อที่วางไข่ ร่วมกับวิธีเขตกรรมโดยเด็ดใบที่ไม่สมบูรณ์ มีการทำลายของโรคแมลง และใบที่อยู่บริเวณหน่อบอก เพื่อให้มีอากาศถ่ายเทได้ดี ในการปลูกแตงกวาและถั่วฝักยาวแบบปลอดภัยจากสารพิษ (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

การป้องกันกำจัดโรคพืชในการผลิตพืชอินทรีย์

การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยไม่ใช้สารเคมีควรใช้วิธีผสมผสานได้แก่ การใช้วิธีการ เช่น แช่เมล็ดในน้ำอุ่น เก็บชิ้นส่วนของพืชไปทำลาย การไถพลิกหน้าดินตากแดดเพื่อทำลายเชื้อสาเหตุโรคที่อยู่ในดิน การป้องกันและกำจัดโดยวิธีเขตกรรม เช่น ใช้ปูนขาวปรับสภาพดิน การดูแลรักษาแปลงให้สะอาด การหาระยะเวลาที่เหมาะสมในการปลูกพืช การเก็บเกี่ยวพืชเพื่อหลีกเลี่ยงการทำลาย การใช้ระบบการปลูกพืช เช่น การปลูกพืชหมุนเวียน การปลูกพืชแซม การจัดระบบการให้น้ำ การบำรุงพืชให้แข็งแรง (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2547) การใส่อินทรีย์วัตถุลงในดินนอกจากทำให้พืชเจริญเติบโตดีแล้ว ยังช่วยเพิ่มแหล่งคาร์บอนให้กับจุลินทรีย์ในดิน ทำให้มีกิจกรรมของจุลินทรีย์ดินมากขึ้น ซึ่งจะเป็นกลไกในการควบคุมกันเองโดยธรรมชาติ (อัศนีย์, 2544) การป้องกันกำจัดโรคเหี่ยวของพืชที่เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* โดยไม่ใช้สารเคมี คือ การปลูกพืชหมุนเวียน การใช้ราไตรโคเดอร์มาคลุกเมล็ดหรือวัสดุเพาะกล้า และทำลายต้นเป็นโรค (อภิรัชต์, มปป.)

การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธีเป็นการลดปริมาณและความสามารถในการทำให้เกิดโรคของเชื้อสาเหตุ โดยการใช้สิ่งมีชีวิตชนิดเดียวหรือหลายชนิด จุลินทรีย์ที่มีสมบัติในการควบคุมศัตรูพืชและมีการนำมาใช้ควบคุมโรคและแมลงศัตรูพืชเรียกว่า ชีวอินทรีย์ (ศิริพงษ์ และรัศมี, 2540) เช่น การใช้เชื้อแบคทีเรีย (Bs: *Bacillus subtilis*) ในการควบคุมโรคเหี่ยวที่เกิดจากแบคทีเรีย (*Ralstonia solanacearum*) เช่น โรคเหี่ยวของขิง พริก และมะเขือเทศ (ณัฐมา และคณะ, 2556) การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา (*Trichoderma*)

ในการควบคุมโรคพืช ซึ่งมีกลไกการควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชโดยการเป็นปรสิตด้วยการสร้างเอนไซม์ย่อยสลายผนังเซลล์ของเชื้อราสาเหตุโรคพืช การยับยั้งการเจริญของเชื้อราโรคพืชโดยการสร้างสารพิษหรือสารปฏิชีวนะ เช่น ไวโรดิน ไตรโคเดอมีน และการแก่งแย่งอาหารและพื้นที่ครอบครองของเชื้อราโรคพืช เชื้อราไตรโคเดอร์มามีข้อได้เปรียบคือเป็นเชื้อราที่พบได้ทั่วไปในดิน เลี้ยงง่าย และเจริญเติบโตเร็ว ไม่ทำให้เกิดโรคกับพืช ควบคุมเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้หลายชนิด เช่น เชื้อราในสกุล *Fusarium* *Phytophthora* *Pythium* *Rhizoctonia* *Sclerotium* และ *Verticillium* และสามารถกระตุ้นการเจริญเติบโตของรากพืชได้ด้วย การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มาชนิดสด สามารถใช้ได้หลายวิธี เช่น ใช้เชื้อสดผสมกับรำข้าวละเอียดและปุ๋ยอินทรีย์ในสัดส่วน 1 : 4 : 100 โดยน้ำหนัก สำหรับใส่หลุมปลูก อัตรา 10-20 กรัม (1-2 ช้อนแกง) คลุกเคล้ากับดินในหลุมปลูกพืชก่อนการหยอดเมล็ดพืช หรือหว่านลงแปลงปลูก อัตรา 50-100 กรัม/ตรม. หรือใช้ผสมวัสดุปลูกสำหรับเพาะกล้า โดยใส่ส่วนผสมของเชื้อสด + ปุ๋ยอินทรีย์ ผสมรวมกับดินหรือวัสดุปลูกอัตรา 1 : 4 โดยปริมาตร (20 เปอร์เซ็นต์) การคลุกเมล็ดก่อนปลูก โดยใช้เชื้อสดอัตรา 10 กรัม (1 ช้อนแกง) ต่อเมล็ด 1 กิโลกรัม เติมน้ำ 10 มิลลิลิตร (ซีซี) การใช้หัวเชื้อสดในรูปน้ำ โดยใช้ เชื้อสดผสมน้ำในอัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ใช้ฉีดพ่น ราด รดลงดิน หรือพ่นส่วนบนของต้นพืช หรือปล่อยพร้อมระบบการให้น้ำ และใช้แช่ส่วนขยายพันธุ์พืช เช่น เมล็ด หัว เหง้า แง่ง ท่อนพันธุ์ รากต้นกล้า หน่อ เป็นต้น (จิระเดช, 2540) การใช้ร่วมกับปุ๋ยหมัก อัตราส่วนเชื้อไตรโคเดอร์มาสด 25 กรัม/ปุ๋ยหมัก 10 กิโลกรัม หรือผสมน้ำรด อัตราส่วนเชื้อราไตรโคเดอร์มาสด 250 กรัม/น้ำ 50 ลิตร รดต้นกล้าหรือต้นพืชที่อยู่ระหว่างเจริญเติบโต หรือใช้แช่รากกล้าพริกนาน 10-20 นาที ก่อนย้ายปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2551 ข)

การใช้สารสกัดจากธรรมชาติ สารที่อนุญาตให้ใช้ควบคุมโรค ได้แก่ กำมะถัน บอร์โดมิกซ์เจอร์ คอปเปอร์ซัลเฟต คอปเปอร์ไฮดรอกไซด์ คอปเปอร์ออกซีคลอไรด์ พืชสมุนไพรและสารสกัดสมุนไพรสารสกัดจากพืชหรือพืชสมุนไพรควบคุมโรคพืชได้โดยออกฤทธิ์ต่อเชื้อสาเหตุของโรค เช่น น้ำมันหอมระเหยของใบผักแขยง ผิวมะกรูด หัวไพล ใบยูคาลิปตัส และใบตะไคร้ ที่ความเข้มข้น 0.1 0.2 0.5 และ 1.0 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราบนอาหารเลี้ยงเชื้อ ได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (รวีวรรณ, 2542) สารสกัดจากสบู่เสือดะไคร้หอม บอระเพ็ด หางไหล ข่า ขมิ้น กระชายดำ และกระชายแดงสามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อราและแบคทีเรียสาเหตุโรคพืชได้ และสารสกัดน้ำมันสะเดาที่ความเข้มข้น 5 - 20 เปอร์เซ็นต์ สามารถยับยั้งการเจริญของเชื้อรา *Pyricularia grisea* ได้ การเพิ่มประสิทธิภาพของสารสกัดจากพืชโดยการเติมน้ำส้มสายชูและผงฟูลงในสารสกัดสามารถยับยั้งการเจริญเชื้อราสาเหตุโรคพืชได้ 100 เปอร์เซ็นต์ (รัตนภรณ์ และคณะ, 2547) สารสกัดจากกระชายแดง กระชายดำ ขมิ้น สบู่เสือดะ และหางไหล (30 กรัม/แอลกอฮอล์ 40 เปอร์เซ็นต์ ปริมาตร 100 มิลลิลิตร+น้ำส้มสายชู 0.3 เปอร์เซ็นต์) เจือจางด้วยน้ำ อัตราส่วน 1 : 10 สามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อรา *Rhizoctonia solani* สารสกัดจากหางไหลสามารถยับยั้งการเจริญเติบโตของเชื้อราสาเหตุโรค *Colletotrichum gloeosporioides* สารสกัดหางไหลและตะไคร้หอมสามารถยับยั้ง

การเจริญเติบโตของเชื้อรา *Phytophthora palmivora* ได้เช่นเดียวกับสารเคมี (รัตนารักษ์ และคณะ, 2548)

การปลูกพืชในระบบเกษตรอินทรีย์

พืชที่ปลูกในระบบการผลิตพืชอินทรีย์เน้นความหลากหลาย เพื่อให้เกิดกลไกการควบคุมและรักษาสมดุลของสิ่งมีชีวิตในระบบ การปลูกสลับพืชในพื้นที่เดียวกันเป็นการป้องกันและตัดวงจรศัตรูพืชในดิน เช่น พืชแรกเป็นกะหล่ำปลี พืชต่อมาอาจเป็นผักบุ้งจีน แล้วตามด้วยผักกาดหัว ปวยเล้ง ตั้งโอ๋ คะน้า ผักชี มะเขือ ซึ่งถือเป็นพืชในแนวนอน ส่วนพืชในแนวตั้ง ได้แก่ พืชที่ขึ้นค้ำ เช่น ถั่วฝักยาว มะระ เป็นต้น (แสงเดือน, 2555) การปลูกคะน้าในแปลงที่ปลูกมะเขือเทศเป็นพืชแซมได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงน้อยกว่า (ประจง, 2532) การปลูกบล๊อคโคลี ถั่วลิสง ทานตะวัน ข้าวฟ่างสลับกับพืชหลักทำให้ไส้เดือนฝอยรากปมเข้าทำลายน้อยลง ส่วนปอเทือง ดาวเรือง สามารถลดการเกิดปมได้ (ไตรเดช และธิตติยา, มปป.) การปลูกกะหล่ำดอกร่วมกับหอมแบ่ง ทั้งในรูปแบบที่ใช้สารเคมี สารสกัดจากสะเดา และแบคทีเรียชีวอินทรีย์ กะหล่ำดอกให้ผลผลิตที่เป็นจำนวนต้นตมมีแนวโน้มสูงกว่าแปลงที่ไม่ปลูกหอมแบ่ง (ปราโมทย์ และพรทิพย์, 2538) การปลูกคะน้าในแปลงที่ปลูกผักชีเป็นพืชร่วมมีความเสียหายน้อยกว่าไม่ปลูกพืชร่วม (ปราโมทย์และพรทิพย์, 2540) ระบบการปลูกพืชหมุนเวียนแบบเกษตรอินทรีย์มีกำไรและมีความเสี่ยงน้อย ดังเช่นการปลูกพืชอินทรีย์ระบบแตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพดในแปลงเกษตรกรโดยปลูกแตงกวาเป็นพืชแรกตามด้วยถั่วฝักยาว และข้าวโพดมีอัตราส่วนของรายได้ต่อการลงทุน (BCR) เท่ากับ 2.38 (สาลี และคณะ, 2552) ระบบ แตงกวา-ถั่วฝักยาว-ข้าวโพด ระบบ บวบ-ถั่วฝักยาว-มะระ และ ระบบ มะระ-ถั่วฝักยาว ให้ค่า BCR เท่ากับ 1.64 1.58 และ 2.36 ตามลำดับ (สาลี และคณะ, 2553)

ระบบการปลูกพืชหมุนเวียน 3 ชนิดในพื้นที่เดียวกัน (1 ไร่) โดยปลูกแตงกวาเป็นพืชที่ 1 (60 วัน) ถั่วฝักยาวเป็นพืชที่ 2 (80 วัน) และข้าวโพดหวานเป็นพืชที่ 3 (70 วัน) เมื่อแตงกวาอายุ 25-30 วัน เริ่มออกดอก ติดผลและเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ต่อเนื่องนานประมาณ 1 เดือน ผลผลิต 2,058 กิโลกรัม/ไร่ หลังเก็บผลผลิตตัดเถาออกกำจัดวัชพืชและพรวนดินหลุมเดิมพร้อมปลูกพืชที่ 2 ถั่วฝักยาว หยอดเมล็ด 3-4 เมล็ด/หลุม ต้นถั่วฝักยาวจะอาศัยปุ๋ยที่ตกค้างจากการปลูกแตงกวา แต่อาจใส่ปุ๋ยหมักแห้งเสริมให้ต้นที่ไม่งาม หลังปลูกประมาณ 50 วัน เริ่มเก็บผลผลิตได้และเก็บต่อเนื่องประมาณ 30 วัน ผลผลิตรวม 1,177 กิโลกรัม/ไร่ หลังเก็บเกี่ยวผลผลิตตัดเถากำจัดวัชพืชและใส่ปุ๋ยหมักแห้ง 1 กำมือ/หลุม (หลุมเดิม) พรวนดินเพื่อปลูกพืชที่ 3 คือ ข้าวโพดหวาน หลังปลูก 14 วัน ถอนแยกให้เหลือ 1 ต้น/หลุม ใส่ปุ๋ยหมักแห้ง 1 กำมือ/หลุม 1 ครั้ง/สัปดาห์ เมื่อติดฝักอ่อนหักฝักแรกออกจำหน่ายเป็นข้าวโพดฝักอ่อน เหลือ 1 ฝัก/ต้น อายุ 70-75 วัน เก็บผลผลิตผลผลิต 941 กิโลกรัม/ไร่ หลังเก็บเกี่ยวทำความสะอาดแปลงโดยเก็บพลาสติกคลุมแปลงตัดต้นข้าวโพดและไถกลบ แล้วหว่านปอเทืองหรือถั่วพรางเพื่อปรับปรุงบำรุงดิน ต้นทุนการผลิตแตงกวา ถั่วฝักยาว และข้าวโพด

หวาน เท่ากับ 22,119 4,265 และ 3,433 บาท/ไร่ (รวม 29,817 บาท/ไร่) รายได้ 30,870 29,425 และ 14,115 บาท/ไร่ (รวม 74,410 บาท/ไร่) ผลตอบแทน 8,751 25,160 และ 10,682 บาท/ไร่ (รวม 44, 593 บาท/ไร่) (ศูนย์ศึกษาการพัฒนาอ่าวคุ้งกระเบน อันเนื่องมาจากพระราชดำริ, 2556)

การใช้วิธีเขตกรรมในการปฏิบัติดูแลรักษา การจัดระบบพืช การยกร่องแปลง การทำค้ำ ช่วยให้พืช ได้รับแสงสว่างทั่วถึง การปรับปรุงดินให้มีความสมบูรณ์ การปลูกพืชร่วมเพื่อบังเงา เช่น ปลูกแตงโมร่วมใน แปลงข้าวโพด เพื่อลดปริมาณแสงแดดที่ส่องกระทบผิวดิน ทำให้ผิวดินมีความชุ่มชื้นมากขึ้นและอุณหภูมิไม่ ร้อนจัดเกินไปช่วยลดการระบาดของเพลี้ยไฟแตงโม เศษพืชแห้งคลุมดินช่วยรักษาความชุ่มชื้นและอุณหภูมิใน ดินให้เหมาะสมกับความต้องการของพืชในช่วงที่สภาพอากาศแห้งแล้ง (สมปอง, 2543)

การผลิตพริกอินทรีย์ในพื้นที่จังหวัดอุบลราชธานี กรรมวิธีทดสอบ ก่อนปลูกพริกบำรุงดินด้วยปุ๋ยพืช สดปอเทือง อัตราเมล็ด 5 กิโลกรัม/ไร่ ไถกลบเมื่ออายุ 50 วัน ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มูลไก่ อัตรา 3 ตัน/ไร่ หลังปลูก ทุก 1 เดือน ฉีดพ่นน้ำหมักชีวภาพที่ประกอบด้วย ปุ๋ยคอก รำละเอียด แกลบดิบ เศษผัก ปลา กลัวย่น้ำว่า มะละกอสุก ฟักทองแก่จัด อย่างสม่ำเสมอ ป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพริกด้วยวิธีผสมผสานระหว่าง เครื่องมือดักแมลงและเหยื่อล่อแมลง ชีวอินทรีย์บีที (Bt : *Bacillus thuringiensis*) ใช้น้ำหมักสมุนไพร ที่ ประกอบด้วย สะเดา ยูคาลิปตัส ข่าแก่ บอระเพ็ด และกากน้ำตาล ฉีดพ่นอย่างสม่ำเสมอ การใช้ราไตรโคเดอร์มาฉีดพ่นป้องกันกำจัดโรค พบว่าให้ผลผลิตพริกสดสูงถึง 2,491 กิโลกรัม/ไร่ สูงกว่าวิธีเกษตรกร ร้อยละ 4 (วิธีเกษตรกร 2,041 กิโลกรัม/ไร่) (นวลจันทร์ และคณะ, 2556)

การปลูกพืชตระกูลกะหล่ำ ไถดินลึก 25-30 ซม. ตากดินไว้ 7-10 วัน แล้วไถคราดใส่ปุ๋ยคอกหรือปุ๋ย หมักอัตรา 1.5-2.0 ตัน/ไร่ ถ้าดินมีค่าความเป็นกรดต่างต่ำกว่า 6.5 ใส่ปูนขาวอัตรา 100-300 กิโลกรัม/ไร่ หั งไว้ 1 สัปดาห์ ขณะใส่ปูนดินควรมีความชื้นเพื่อให้ปูนมีการทำปฏิกิริยากับดินได้เร็วยิ่งขึ้น หลังจากยกแปลงใส่ ปุ๋ยคอกอัตรา 3-4 ตัน/ไร่ เตรียมเมล็ดพันธุ์โดยแช่ในน้ำอุ่นอุณหภูมิ 50-55 องศาเซลเซียส นาน 15-20 นาที การปลูกแบบย้ายกล้า สำหรับกะหล่ำปลี ย้ายปลูกเมื่อกล้าอายุ 25-30 วัน ระยะปลูก 30-40x30-40 ซม. กะหล่ำดอก ย้ายปลูกเมื่อกล้าอายุ 30-40 วัน ระยะปลูก 40 x 40 ซม. คะน้า ผักกวางตุ้ง ปลูกแบบหว่าน หรือย้ายปลูกเมื่อกล้าอายุ 25-30 วัน ระยะปลูก 20-25x20-25 ซม. หลังปลูกใช้ฟางข้าวหรือหญ้าแห้งคลุม บาง ๆ เพื่อช่วยรักษาความชื้นในดิน ให้น้ำ 2 ครั้ง/วัน เช้าและเย็น ผักที่เข้าปลีมีความต้องการน้ำน้อยลงใน ระยะเข้าปลี กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 1-2 ครั้ง เมื่ออายุ 20-30 วัน หลังย้ายปลูก การเก็บเกี่ยวกะหล่ำปลี อายุการเก็บเกี่ยวหลังปลูก พันธุ์เบา อายุ 50-60 วัน พันธุ์หนัก อายุ 120 วัน คะน้าจีนเก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 45- 55 วัน หลังปลูก ผักกาดเขียวกวางตุ้ง อายุ 35-45 วัน หลังปลูก (กรมวิชาการเกษตร, 2551 ก)

การปลูกพืชตระกูลแตงซึ่งเป็นพืชที่มีระบบรากลึกปานกลาง ควรไถดินลึก 25-30 ซม. ใส่ปุ๋ยคอก หรือปุ๋ยหมักที่สลายตัวดีแล้วในปริมาณมาก ระยะปลูก 75x100 ซม. หยอดเมล็ด 2-3 เมล็ด/หลุม ลึก 2-4

ชม. กลบด้วยปุ๋ยหมักหรือปุ๋ยคอกหรือดินละเอียดหนา 1 ซม. รดน้ำให้ชุ่ม แล้วใช้ฟางข้าวหรือหญ้าแห้งคลุม บางๆหลังจากเมล็ดงอกประมาณ 15 วัน ให้ถอนแยกให้เหลือ 1-2 ต้น/หลุม เมื่อต้นเริ่มเลื้อย ให้ทำค้ำหรือ รานให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอและเกินไป และไม่ให้ขาดน้ำในช่วงออกดอกติดผลเก็บเกี่ยวผลอ่อน (กรมวิชาการเกษตร, 2551 จ)

การปลูกหอมแบ่ง ยกแปลงปลูก กว้าง 100 ซม. สูง 20 ซม. ก่อนปลูกหว่านปุ๋ยคอกหรือปุ๋ยหมักที่ ย่อยสลายดีแล้ว อัตรา 2-4 ตัน/ไร่ ทำความสะอาดพันธุ์โดยการตัดรากเก่าและใบแห้งออก แคะหัวแยกออกมา เป็นกลีบ ไม่ให้มีรอยแผลหรือรอยถลอก เพื่อให้งอกเร็วขึ้นตัดปลายยอดของหัวออกเล็กน้อย แล้วเก็บไว้ในที่ ชื้น แล้วใช้ผ้าเปียกสะอาดคลุมไว้ประมาณ 1-2 วัน ใช้หัวพันธุ์ อัตรา 60-80 กิโลกรัม/ไร่ รดน้ำในแปลงก่อน ปลูกระยะปลูก 15x15 ซม. ปลูกโดยใช้กลีบและกดให้ลึก $\frac{3}{4}$ ของหัว คลุมด้วยฟางหรือหญ้าแห้ง (กรม วิชาการเกษตร, 2547) โรคที่สำคัญของหอม ได้แก่ โรคใบจุดสีม่วง เกิดจากเชื้อรา *Alternaria porri* โรค แอนแทรคโนส เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* โรคหัวและรากเน่า เกิดจากเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* ป้องกันกำจัดโดย ก่อนปลูกพืชไถดินตากแดด 2-3 ครั้ง ปลูกพืชหมุนเวียนที่ไม่ใช่พืชอาศัย ปรับสภาพดินด้วยปูนขาว อัตรา 300-400 กิโลกรัม/ไร่ และ ปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 1-2 ตัน/ไร่ เก็บต้นที่เป็นโรค ทำลาย (สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, มปป.)

การปลูกกล้วย ระยะปลูก 2x2 เมตร ขนาดหลุมปลูก 30x30x30 ซม. รองก้นหลุมด้วยดินผสมปุ๋ย อินทรีย์ อัตรา 5 กิโลกรัม/หลุม คัดเลือกหน่อพันธุ์ที่สมบูรณ์ ยาว 25-35 ซม. มีใบแคบ 2-3 ใบ หลังปลูกคลุม ด้วยฟางข้าวหรือหญ้าแห้ง รดน้ำให้ชุ่มสม่ำเสมอตลอดฤดูปลูก หลังจากปลูก 5 เดือน ให้แต่งออกเพื่อให้ต้นแม่ เจริญเติบโตดี กล้วยจะแทงปลีเมื่ออายุ 8-10 เดือน หลังตัดปลีที่ปลายเครือออกแล้วต้องหุ้มเครือเพื่อให้ผิว กล้วยสวยและป้องกันแมลงด้วยถุงพลาสติกสีฟ้าแบบเปิดด้านล่าง เก็บเกี่ยวผลผลิต 90-100 วัน หลังแทงปลี โรคที่สำคัญคือโรคตายพราย (panama disease) เกิดจากเชื้อรา *Fusarium oxysporum* f.sp *cubense* ป้องกันกำจัดโดยคัดเลือกหน่อพันธุ์จากแหล่งที่ไม่เป็นโรค ปรับสภาพของดินที่เป็นกรดโดยการใส่ ปูนขาว อัตรา 10 กิโลกรัม/ต้น หมั่นทำความสะอาดแปลงปลูกและเครื่องมือเครื่องใช้อยู่เสมอ ทำลายต้นกล้วย ที่เป็นโรคโดยการฝังให้ลึกอย่างน้อย 90-120 ซม. ทำความสะอาดแปลงและทำทางระบายน้ำให้ดี และราดโคน ต้นให้ชุ่มด้วยราไตรโคเดอร์มา (กรมวิชาการเกษตร, 2551 ฉ.)

วิธีดำเนินการ

- สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- 1) ปุ๋ยอินทรีย์ เช่น ปุ๋ยคอก ปุ๋ยหมักหมักชีวภาพแห้ง ปุ๋ยหมักเติมอากาศ
- 2) สารปรับปรุงดิน เช่น ปูนขาว หินฟอสเฟต ยิปซัม
- 3) วัสดุและสารที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น น้ำส้มควันไม้ สารสะเดา

- 4) ชีวิตินทรีย์ที่ใช้ในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช เช่น แบคทีเรียบีที ไวรัสเอ็นพีวี ไล่เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ
- 5) สารอื่นที่อนุญาตให้ใช้ตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ เช่น คอปเปอร์ออกซิคลอไรด์
- 6) วัสดุและอุปกรณ์ในการทำน้ำหมักและปุ๋ยอินทรีย์ชนิดที่เป็นของเหลว เช่น ถังหมัก
- 7) วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตร เช่น วัสดุคลุมแปลง ถังพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 9) วัสดุและอุปกรณ์สำหรับทำระบบน้ำ เช่น ท่อพีวีซี หัวสปริงเกอร์

-แบบและวิธีการทดลอง

วางแผนการทดสอบแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ เป็นการจัดการปรับบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหาร และการจัดการศัตรูพืชตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร (มาตรฐานเกษตรอินทรีย์, 2552) และกรรมวิธีเกษตรกร เป็นการจัดการจัดการดินและธาตุอาหาร และการจัดการศัตรูพืชตามวิธีเกษตรกร

ดำเนินการในแปลงเกษตรกร จำนวน 5 แปลง พื้นที่แปลงละ 1 ไร่

ชนิดพืชและระบบการปลูกพืชในแปลงทดสอบเป็นพืชผักหลายชนิดปลูกคละและหมุนเวียนในแปลงเดียวกันพืชหลัก ได้แก่ กวางตุ้ง ผักกาดหอม คื่นช่าย

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

- 1) คัดเลือกพื้นที่และวิเคราะห์ประเด็นปัญหา คัดเลือกเทคโนโลยีที่จะนำไปทดสอบ
- 2) วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดิน-การจัดการธาตุอาหารพืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการ
- 3) เก็บตัวอย่างดินและปุ๋ยอินทรีย์เพื่อวิเคราะห์ธาตุอาหารและคุณสมบัติทางชีวเคมี โลหะหนัก
- 4) จัดหาและเตรียมวัสดุต่างๆ ตามกรรมวิธีทดลอง และคำนวณปริมาณและอัตราปุ๋ยและสารปรับปรุงดินจากค่าวิเคราะห์ดินและปุ๋ยอินทรีย์
- 5) ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลอง (ตารางที่ 1)
- 6) การดูแลรักษา การให้น้ำ การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว ตามวิธีเกษตรกร
- 7) เก็บผลผลิตและสุ่มตัวอย่างวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อน
- 8) รวบรวมและวิเคราะห์ข้อมูล
- 9) สรุปผลการทดสอบร่วมกับเกษตรกร และประเมินผลการทดสอบ

ตารางที่ 1 แสดงขั้นตอนและวิธีดำเนินการตามกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร

กิจกรรมดำเนินการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การปรับปรุงบำรุง	- วิเคราะห์และปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสม โดยใช้	- ใส่ปุ๋ยอินทรีย์มูล

ดินและการจัดการธาตุอาหาร	ปุ๋ยขาว โดโลไมท์ และปุ๋ยหมักอัตรา 1,500-3,000 กิโลกรัม/ไร่	สัตว์ อัตรา 1,000-2,000 กิโลกรัม/ไร่
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
<u>การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้สารสกัดจากพืชสมุนไพร เช่น สะเดา หางไหล บอระเพ็ด พ่นสัปดาห์ละ 1-2 ครั้งอัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร - ใช้สารสกัดสมุนไพร เช่น สารสะเดา บอระเพ็ด พ่นสัปดาห์ละ 1-2 ครั้ง อัตรา 20-30 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร หรือฉีดพ่นก้ามะถันเมื่อพบการระบาด 	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้น้ำหมักจากพืชสมุนไพร เช่น สะเดา หางไหล ยาเส้น ฉีดพ่น สัปดาห์ละครั้ง
- เพลี้ยอ่อน		
- เพลี้ยไฟ ไชวาว		
- ตัวหมัดผัก หนอนกระทู้หอม	<ul style="list-style-type: none"> - ไถพรวนและตากดินอย่างน้อย 7 วัน - เมื่อพบกำจัดด้วยมือ กับดักแมลง กับดักเหยื่อล่อ ปลุกพืชสมุนไพรไล่แมลง ใช้ชีววินทรีย์ เช่น บีที ไวรัสเอ็นพีวี ไล่เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ 	
หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก		
<u>การป้องกันกำจัดโรคพืช</u>	<ul style="list-style-type: none"> - ใช้ชีววินทรีย์ (หัวเชื้อไตรโคเดอร์มาสด 25 กรัม/ปุ๋ยหมัก 10 กิโลกรัม) อัตรา 2 กิโลกรัม/ตารางเมตร - หมั่นสำรวจถ้าพบเพียงเล็กน้อย ถอนต้นหรือเก็บส่วนที่เป็นโรคออกทำลายนอกแปลง - ใช้เชื้อชีววินทรีย์ หัวเชื้อไตรโคเดอร์มาสดผสมน้ำในอัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ราดหรือพ่นเมื่อพบโรค 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่คลุมกึ่งหรือราในดินปลูก - ถอนต้นเป็นโรคทิ้ง - ใช้สารหรือน้ำหมักจากพืชเช่น สะเดา ยาเส้น ฉีดพ่น สัปดาห์ละครั้ง
- โรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคกล้าเน่า โคนเน่า รากเน่า ลำต้นเน่า โรคเหี่ยว ใบจุด ใบไหม้		

- การบันทึกข้อมูล

- 1) ขั้นตอนการปฏิบัติการต่างๆ เช่น วันปลูก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว
- 2) ข้อมูลดิน ผลวิเคราะห์ค่าทางเคมีของดิน ได้แก่ สมบัติทางเคมีของดิน ประกอบด้วยค่า pH ปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ในดิน โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ในดิน
- 3) ข้อมูลที่เปลี่ยนแปลง สถานที่ตั้ง
- 4) ข้อมูลอุณหภูมิตามวัน เช่น อุณหภูมิ ความชื้น
- 5) ด้านการเกษตร เช่น การเจริญเติบโต ผลผลิต ทั้งปริมาณและคุณภาพ
- 6) โรคแมลงศัตรูพืช สัตว์ และแมลงที่มีประโยชน์ ในพื้นที่แปลงทดลอง
- 7) ปริมาณผลผลิตของพืชแต่ละชนิดโดยเก็บเกี่ยวทั้งแปลง
- 8) สารพิษตกค้าง และจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิต
- 9) ข้อมูลด้านเศรษฐศาสตร์ เช่น ต้นทุน รายได้ และผลตอบแทนอัตราส่วนรายได้ต่อการลงทุน
- 10) ชนิดและความหลากหลายของพืชแซม พืชร่วม และพืชหมุนเวียนในระบบ และบทบาทในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช
- 11) ข้อมูลประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ที่ดิน (Land Equivalent Ratio : LER) ได้แก่ ผลผลิตพืชที่เป็นพืชร่วมหรือพืชแซม ผลผลิตพืชหลัก เพื่อใช้วิเคราะห์ค่า LER

ผลการทดลองและวิจารณ์

การวิเคราะห์พื้นที่และการคัดเลือกแปลงทดลอง

สำรวจ วิเคราะห์ และคัดเลือกพื้นที่แปลงเพาะปลูกพืชผักบ้านโคกสำราญ ต.โคกสำราญ อ.บ้านแฮด จ.ขอนแก่น และได้ประสานงานกับผู้มีส่วนเกี่ยวข้องในพื้นที่ รวมถึงคัดเลือกเกษตรกรจำนวน 5 ราย เป็นแปลงทดสอบ และแปลงต้นแบบ ดังรายชื่อต่อไปนี้ นางสาวเสียม เพี้ยแก่นแก้ว นางสาวแหลม หัสดาลอย นางสาวมะลิ erva นางสาวร้อย คำมา และ นางสาวจุฑามาส จุลมา โดยเกษตรกรทั้ง 5 รายมีพื้นที่อยู่ในบริเวณเดียวกัน โดยกิจกรรมเดิมของเกษตรกรเป็นการเพาะปลูกพืชผักหมุนเวียน ศัตรูพืชที่พบได้แก่ ด่างหน้ดผัก หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก เกษตรกรทำการป้องกันกำจัดโดยใช้เชื้อ *Bacillus thuringiensis* และไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (กรมวิชาการเกษตร) ในระยะเริ่มระบาดและใช้สารเคมีในระยะที่มีการระบาดรุนแรงร่วมกับการให้ปุ๋ยสูตร 46-0-0 ทางใบ ทำให้พืชอ่อนแอต่อแมลงศัตรูพืช ทำให้ยังไม่ผ่านข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ การดำเนินงานทดลองเริ่มจากการประชุมชี้แจงทำความเข้าใจกับเกษตรกรถึงวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินการตามโครงการ ในวันที่ 11 กุมภาพันธ์ 2559 วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหารพืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ แก่เกษตรกรที่ร่วมโครงการและ

ผู้เกี่ยวข้อง วัดพิกัดแปลง และปรับปรุงพื้นที่เดิมให้เป็นโรงผลิตปุ๋ยอินทรีย์แบบเติมอากาศ ขนาด 5x5 เมตร กำลังการผลิต 5 ตันต่อรอบ (รอบละ 60 วัน) แผนการเพาะปลูกพืชของเกษตรกรร่วมทดสอบดังตารางที่ 2

ชี้แจงทำความเข้าใจกับเกษตรกรถึงวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินการตามโครงการ

วางแผนการทดสอบร่วมกับเกษตรกร ถ่ายทอดองค์ความรู้ด้านการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหารพืช และการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ โดยใช้แผนการดำเนินงานเช่นเดียวกับปี 2559

ตารางที่ 2 ชื่อ-สกุล ที่อยู่เกษตรกรที่ร่วมโครงการ จ.ขอนแก่น และชนิดพืชที่เกษตรกรปลูก ปี 2559-2560

ที่	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่					ชนิดพืชที่ปลูก
		เลขที่	หมู่	ตำบล	อำเภอ	จังหวัด	
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	78	11	โคกสำราญ	บ้านแฮด	ขอนแก่น	กวาดตุง คื่นฉ่าย ผักกาดหอม หอมแบ่ง กุยช่าย ผักปลัง แตงกวา ขึ้นฉ่าย ผักชี กะหล่ำปลี
2	นางแหลม หัสดาลอย	67	1	โคกสำราญ	บ้านแฮด	ขอนแก่น	กวาดตุง คื่นฉ่าย ผักกาดหอม ผักบุง บวบ กะหล่ำปลี
3	นางมะลิ ระวีว่า	121	14	โคกสำราญ	บ้านแฮด	ขอนแก่น	กวาดตุง คื่นฉ่าย ผักกาดหอม ผักบุง สะระแหน่ ดอกขจร ผักกาดเขียวปลี ผักชี
4	นางร้อย คำมา	87	14	โคกสำราญ	บ้านแฮด	ขอนแก่น	กวาดตุง คื่นฉ่าย ผักกาดหอม ผักบุง กะหล่ำปลี มะละกอ สะระแหน่ แมงลัก ผักชี
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	170	1	โคกสำราญ	บ้านแฮด	ขอนแก่น	กวาดตุง คื่นฉ่าย ผักกาดหอม ผักบุง สะระแหน่ ดอกขจร ผักกาดเขียวปลี ผักชี

การจัดการธาตุอาหารในการผลิตพืชผักอินทรีย์

สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการปลูกพืชทดสอบ ตรวจสอบวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 พบว่าในช่วงฤดูแล้งก่อนเพาะปลูกพืชสภาพดินมีความเป็นด่าง (pH 7.52 - 7.97) มีอินทรีย์วัตถุเพียงพอต่อความต้องการของพืช (% Organic matter 1.8976 - 2.7130) แต่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่สูงเกินไปเนื่องจากสภาพแล้งมีน้ำในดินน้อยทำให้ดินมีเกลือสูงขึ้น (ตารางที่ 5) การใช้ปุ๋ยหมักและให้น้ำเพียงพออาจช่วยลดสภาพดินที่มีเกลือสูงได้ ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ทำการเพาะปลูกพืชผักผสมผสานปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศอัตรา 200-300 กิโลกรัม/ไร่ หลังการเพาะปลูกพืชผักแล้วได้เก็บตัวอย่างดินตรวจสอบวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการพบว่า สภาพดินมีความเป็นกลางมากขึ้น (pH 7.09 - 7.32) มีอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นและเพียงพอต่อความต้องการของพืช (% Organic matter 1.7246 - 2.8021) ระดับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลงเนื่องจากมีน้ำฝนช่วยทำให้ดินมีเกลือลดลง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนดำเนินการทดสอบ จ.ขอนแก่น ตุลาคม 2558

แปลงที่	ลักษณะดิน	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)
1	เหนียวปนร่วน	7.16	1.56	84.68	88
2	เหนียวปนร่วน	7.23	2.11	98.32	87
3	เหนียวปนทราย	6.97	1.34	79.62	83
4	เหนียวปนทราย	7.25	2.08	76.32	97
5	เหนียวปนร่วน	7.10	1.66	79.25	62

ตารางที่ 4 แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินก่อนดำเนินการทดสอบ จ.ขอนแก่นในปีที่ 2 (มกราคม 2560)

แปลงที่	ชื่อ	ลักษณะดิน	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)
---------	------	-----------	----	--------	---------------	--------------

1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	เหนียวปนร่วน	7.63	1.7246	510	535
2	นางแหลม หัสดาลอย	เหนียวปนร่วน	7.52	1.8782	326	262
3	นางมะลิ ระวัง	เหนียวปนทราย	7.78	1.7851	285	700
4	นางร้อย คำมา	เหนียวปนทราย	7.97	2.7130	735	3,461
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	เหนียวปนร่วน	7.92	2.5315	485	4,450

ตารางที่ 5 แสดงผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดินหลังดำเนินการทดสอบ จ.ขอนแก่นในปีที่ 2 (สิงหาคม 2560)

แปลงที่	ชื่อ	ลักษณะดิน	pH	OM (%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	เหนียวปนร่วน	7.11	2.2231	231	229
2	นางแหลม หัสดาลอย	เหนียวปนร่วน	7.09	1.9724	208	127
3	นางมะลิ ระวัง	เหนียวปนทราย	7.10	1.8976	227	141
4	นางร้อย คำมา	เหนียวปนทราย	7.32	2.8021	262	189
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	เหนียวปนร่วน	7.26	2.6328	198	194

การจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์

ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลองควบคุมไปกับการจัดการพื้นที่เพื่อรักษาสภาพพื้นที่เกษตรอินทรีย์โดยการทำแนวกันชนธรรมชาติ ได้แก่การปลูกกล้วย ไข่ ตรีศรั มะรุ้ม ตามแนวรั้ว ชนิดพืชที่ทำการทดสอบเป็นพืชผักหลายชนิดที่ปลูกผสมผสานและหมุนเวียนในระบบ โดยทำการทดลองในพืชหลัก ได้แก่ กวางตุ้ง คื่นช่าย และผักกาดหอม

ตารางที่ 6 ผลการสำรวจการระบาดของศัตรูพืชในแปลงวางตุ้งอายุ 21 วัน ในช่วงเดือนกันยายน-ตุลาคม 2559

ชื่อ	กรรมวิธี	ค่าเฉลี่ยแมลงศัตรูพืช (ตัว/ต้น)				โรคพืช (%การเกิดโรค)	รายละเอียดการปฏิบัติ
		ด้วงหมัด ผัก	หนอนใย ผัก	หนอน กระทู้ผัก	เพลี้ย อ่อน		
นางเสงี่ยม เพี้ยแก่น แก้ว	ทดสอบ	0.3	0.2	-	14.7	ราน้ำค้าง (0.5%)	ใส่เดือนพฤษภาคม หวานเมล็ดและทุก 7 วัน
	เกษตรกร ร	0.4	0.2	-	15	ราน้ำค้าง (0.5%)	รดน้ำหมัก(น้ำเต้า ต้น)
นางแหลม หัสดา ลอย	ทดสอบ	24	1	1	20	ราน้ำค้าง (0.5%)	ใส่เดือนพฤษภาคม หวานเมล็ด
	เกษตรกร ร	26.4	1	1	18	ราน้ำค้าง (0.5%)	-
นางมะลิ ระวี	ทดสอบ	12.2	4.5	0.1	24.8	ราน้ำค้าง (0.5%)	ใส่เดือนพฤษภาคม อายุ 7 วัน
	เกษตรกร ร	17.7	4.6	0.1	25	ราน้ำค้าง (0.5%)	-
นางร้อย คำมา	ทดสอบ	4.1	0.1	0.1	1.8	ราน้ำค้าง (0.5%)	ใส่เดือนพฤษภาคม อายุ 10 วัน
	เกษตรกร ร	8	0.1	0.1	2	ราน้ำค้าง (0.5%)	-

นางสาวจุฑามาส จุล มา	ทดสอบ	1.4	0.8	-	-	รำน้าค้ำ (0.5%)	ใส่เดือนฝอยเมื่อ อายุ 14 วัน
	เกษตรกร ร	3.2	1	-	-	รำน้าค้ำ (0.5%)	-

ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลอง พบว่าเกษตรกรร่วมทดสอบสามารถปฏิบัติตามวิธีทดสอบได้เพียงบางส่วนเนื่องจากปัจจัยด้านแรงงาน ต้นทุน และสภาพอากาศ ดังตารางที่ 7

ตารางที่ 7 ผลการดำเนินการตามแผนปฏิบัติงานของเกษตรกรร่วมทดสอบ ปี 2559-2560

กิจกรรมดำเนินการ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การปรับปรุงบำรุงดิน	- วิเคราะห์และปรับปรุงสภาพดินให้เหมาะสมโดยใช้ โดโลไมท์ และปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 200 กก./ไร่	- ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 500 - 1,000 กก./ไร่
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
2.1) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช - เพลี้ยอ่อน - เพลี้ยไฟ ไรขาว	- น้ำหมักสมุนไพรจากน้ำเต้าต้น - เก็บรวบรวมส่วนที่พบโรคและแมลงไปหมัก	- น้ำหมักสมุนไพรจากน้ำเต้าต้น 
- ตัวงหมัดผัก หนอนกระทู้หอม หนอนกระทู้ผัก หนอนใยผัก	- ไถพรวนและตากดินอย่างน้อย 7 วัน - กำจัดตัวอ่อนด้วยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง - เมื่อพบกำจัดด้วยมือ กับดักแมลง กับดักกาวยเหนียว ปลุกพืชสมุนไพรไล่แมลง เช่นดาวเรือง ใช้	- น้ำหมักสมุนไพรจากน้ำเต้าต้น และกำจัดด้วยมือ

	ชีวินทรีย์ ได้แก่ไส้เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ	
2.2) การป้องกันกำจัดโรคพืช		
- โรคที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคกล้าเน่า โคนเน่า รากเน่า ลำต้นเน่า โรคเหี่ยว ใบจุด และราน้ำค้าง	- แปลงปลูกหวานปุ๋ยหมักผสมชีวินทรีย์ไตรโคเดอร์มา (หัวเชื้อสด 25 กรัม/ปุ๋ยหมัก 10 กก.) อัตรา 2 กก./ตร.ม. - เก็บส่วนที่เป็นโรคออกทำลาย - ใช้เชื้อชีวินทรีย์ไตรโคเดอร์มาสดผสมน้ำในอัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อพบโรค - เก็บรวบรวมส่วนที่พบโรคและแมลงไปหมัก	- เก็บรวบรวมส่วนที่พบโรคและแมลงไปหมัก

ผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิตพืชผักบางชนิดพบว่าไม่พบสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนจากทั้งสองกรรมวิธี ดังตารางที่ 9 ผลผลิตพืชผัก (กวาดตุ้งและผักกาดหอม) จากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรไม่มีความแตกต่าง ดังตารางที่ 10-11

ตารางที่ 9 ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตพืชผักจากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	สารพิษ/ปริมาณที่พบ (mg/kg)		จุลินทรีย์/ปริมาณที่พบ (cfu/kg)		ชนิดพืชที่ตรวจวิเคราะห์
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	
		1	นางเสีี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	ND	ND	
2	นางแหลม หัสดาลอย	ND	ND	ND	ND	กวาดตุ้ง
3	นางมะลิ erva	ND	ND	ND	ND	คะน้า
4	นางร้อย คำมา	ND	ND	ND	ND	กวาดตุ้งฮ่องเต้

5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	ND	ND	ND	ND	คะน้ำ
---	---------------------	----	----	----	----	-------

หมายเหตุ ND หมายถึง Not detect = ตรวจวิเคราะห์แล้วไม่พบสารพิษตกค้าง

ตารางที่ 10 ผลผลิตถั่วแดงในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ฤดูการเพาะปลูก มีนาคม – มิถุนายน 2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/100 ตารางเมตร)	
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	172.5	170.0
2	นางแหลม หัสดาลอย	145.0	137.0
3	นางมะลิ ระวี	148.0	149.2
4	นางร้อย คำมา	156.0	155.5
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	165.0	154.5
	เฉลี่ย	157.3	153.1

ตารางที่ 11 ผลผลิตฝักกาดหอมในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ฤดูการเพาะปลูก มีนาคม – มิถุนายน 2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/100 ตารางเมตร)	
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	121.4	120.8
2	นางแหลม หัสดาลอย	115.3	117.0
3	นางมะลิ ระวี	108.5	109.2
4	นางร้อย คำมา	116.2	115.5
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	105.5	114.5

เฉลี่ย	113.4	115.4
--------	-------	-------

ตารางที่ 12 ผลผลิตคละน้ำในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/100 ตารางเมตร)	
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	150	150.8
2	นางแหลม หัสดาลอย	125.3	125.0
3	นางมะลิ ระว่า	122.5	109.2
4	นางร้อย คำมา	142.5	141.0
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	165.5	166.5
เฉลี่ย		141.2	138.5

ความหลากหลายทางชีวภาพในแปลงผลิตผักอินทรีย์

ชนิดและความหลากหลายของพืชแซม พืชร่วม และพืชหมุนเวียนในระบบ และบทบาทในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช ดังตารางที่ 13

ตารางที่ 13 ชนิดและความหลากหลายของพืชแซม พืชร่วม และพืชหมุนเวียนในระบบ ปี 2559-2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดพืชที่ปลูกผสมผสาน
1	นางเสงี่ยม เพี้ยแก่นแก้ว	<u>พืชหลัก</u> ผักกาดหอม ผักบุ้ง กุยช่าย คื่นช่าย กวางตุ้ง สะระแหน่ ผักปลัง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี <u>แนวกันชน</u> กล้าย ข้า ตะไคร้ ดอกขจร ตะไคร้หอม

		<u>พืชแซมป้องกันโรคแมลง</u> ดาวเรือง ผักโขมแดง
2	นางแหยม หัสดาลอย	<u>พืชหลัก</u> ผักกาดหอม ผักบั้ง กุยช่าย คენ้ำ กวางตุ้ง สะระแหน่ ผักปลัง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี <u>แนวกันชน</u> กลัวย ช่า ตะไคร้ ดอกขจร ตะไคร้หอม ผักปลัง <u>พืชแซมป้องกันโรคแมลง</u> ดาวเรือง ผักโขมแดง
3	นางมะลิ erva	<u>พืชหลัก</u> ผักกาดหอม ผักบั้ง คენ้ำ กวางตุ้ง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี <u>แนวกันชน</u> กลัวย ช่า ตะไคร้ ดอกขจร ตะไคร้หอม <u>พืชแซมป้องกันโรคแมลง</u> ดาวเรือง ผักโขมแดง
4	นางร้อย คำมา	<u>พืชหลัก</u> ผักกาดหอม ผักบั้ง คენ้ำ กวางตุ้ง กวางตุ้งฮ่องเต้ ผักปลัง กะหล่ำดอก กะหล่ำปลี กะหล่ำปลีม่วง สะระแหน่ <u>แนวกันชน</u> ถั่วฝักยาว ดอกขจร ตะไคร้หอม <u>พืชแซมป้องกันโรคแมลง</u> ดาวเรือง ผักโขมแดง
5	นางสาวจุฑามาส จุลมา	<u>พืชหลัก</u> ผักกาดหอม ผักบั้ง คენ้ำ กวางตุ้ง สะระแหน่ โหระพา กะหล่ำ ดอก กะหล่ำปลี <u>แนวกันชน</u> กลัวย ช่า ตะไคร้ ดอกขจร ตะไคร้หอม <u>พืชแซมป้องกันโรคแมลง</u> ดาวเรือง ผักโขมแดง

ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตค่น้ำอินทรีย์พื้นที่ 100 ตารางเมตร พบว่าแปลงทดสอบมีต้นทุนรวมและรายได้ตอบแทนสุทธิ 510 และ 3,020 บาทตามลำดับ ส่วนแปลงเกษตรกรมีต้นทุนรวมและรายได้ตอบแทนสุทธิ 550 และ 2,912.50 บาทตามลำดับ เมื่อกำนวณค่า BCR หรืออัตราผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนพบว่าแปลงทดสอบมีค่า BCR คิดเป็น 5.9216 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อหน่วยการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR คิดเป็น 5.2955 ดังตารางที่ 14

ตารางที่ 14 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูกค่น้ำในแปลงเกษตรกรอินทรีย์เปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

รายการ	ค่าใช้จ่าย(บาท/100 ตารางเมตร)	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. ไถเตรียมพื้นที่	100	100
2. เมล็ดพันธุ์	50	50
3. ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยหมักเติมอากาศ	100	100
4. ปุ๋ยเคมีสูตร 46-0-0	-	40
5. ค่าใช้จ่ายด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
- กักตักกาวเหนียว	50	-
- ไล่เดือนฝอย	150	-
- ฮอร์โมน	-	50
- น้ำหมักสมุนไพร		200
6. ค่าน้ำ	60	60
ต้นทุนรวม	510	550
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 25 บาท) ค่ะน้ำ	3,530	3,462.50
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน)	3020.00	2,912.50
BCR	5.9216	5.2955

การตรวจบันทึกผลการดำเนินการตามข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์

การตรวจบันทึกผลการดำเนินการตามข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ พบว่าเกษตรกรร่วมทดสอบมีการดำเนินการตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของข้อกำหนดทั้งหมด แต่ยังคงขาดการดำเนินการบางส่วนที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้ครบถ้วนคิดเป็นร้อยละ 33.33 ดังรายการตรวจเบื้องต้นต่อไปนี้ (ตารางที่ 15)

ตารางที่ 15 บันทึกผลการดำเนินการตามข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในแปลงทดลอง ปี 2560

ข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์	การดำเนินการ	
	ดำเนินการได้	ยังไม่ดำเนินการ
<p>1.พื้นที่</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่มีความเสี่ยงต่อสารเคมี โลหะหนัก - อยู่ห่างไกลแหล่งมลพิษ - น้ำไม่ท่วมซ้ำซาก - พื้นที่เกษตรอินทรีย์ไม่เปลี่ยนกลับไปทำเกษตรเคมี มีการปรับปรุงบำรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมัก ปุ๋ยคอก (มูลวัว) ที่ผ่านการหมักและทำให้แห้งแล้ว รวมถึงการปรับสภาพดินโดยใช้โดโลไมท์ที่ได้จากหน่วยงานกรมพัฒนาที่ดิน - แหล่งน้ำไม่มีความเสี่ยงจากสารเคมีและจุลินทรีย์ : แหล่งน้ำมีความเสี่ยงที่จะปนเปื้อนจุลินทรีย์เนื่องจากใช้น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติที่อยู่ใกล้ชุมชนซึ่งอาจมีการปนเปื้อนจุลินทรีย์ได้ ควรมีบ่อพักน้ำไว้บริเวณแปลงปลูกแทนการใช้น้ำจากแหล่งน้ำสาธารณะโดยตรง - มีการจัดทำแนวป้องกันการปนเปื้อนจากมลพิษภายนอกหรือแนวกันชนแต่ยังไม่เพียงพอ ควรมีแนวกันชนระหว่างแปลง โดยการทำแนวพืชที่มีอายุหลายปี เช่น ค้างค้ำไม้เลื้อยต้นดอกขจร ข้ากล้วย เป็นต้น 	<p>อยู่ห่างไกลแหล่งมลพิษ</p> <p>อยู่ที่สูงไม่เสี่ยงน้ำท่วม</p> <p>ไม่เสี่ยง</p>	<p>ยังไม่มีการตรวจ</p> <p>มีความเสี่ยงควรมีบ่อพักน้ำ</p> <p>มีแนวกันชนแต่ยังไม่เพียงพอ</p>
<p>2.การวางแผนการจัดการ</p> <ul style="list-style-type: none"> - การวางแผนการป้องกันการปนเปื้อน - การวางแผนการผลิต 	<ul style="list-style-type: none"> - มี - มี 	
<p>3. เมล็ดพันธุ์และส่วนที่ใช้ขยายพันธุ์</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่ตัดแปรพันธุ์กรรมหรือฉายรังสี - หากเป็นไปได้ควรใช้เมล็ดพันธุ์จากระบบเกษตรอินทรีย์ หรือต้องมีการจัดการเมล็ดพันธุ์ก่อนปลูก เช่น การล้าง การแช่น้ำร้อน การแช่น้ำหมักชีวภาพ เป็นต้น 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เสี่ยง - ไม่เสี่ยง 	
<p>4. การจัดการปรับปรุงดิน</p> <ul style="list-style-type: none"> - ไม่เผาเศษซากพืช - มีการป้องกันการชะล้างพังทลายของดิน 	<ul style="list-style-type: none"> - ไม่เสี่ยง - ไม่เสี่ยง 	

ตารางที่ 15 บันทึกผลการดำเนินการตามข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ในแปลงทดลอง ปี 2560

(ต่อ)

ข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์	การดำเนินการ	
	ดำเนินการได้	ยังไม่ดำเนินการ
5. การจัดการศัตรูพืช - ไม่ใช่สารอื่นที่นอกเหนือมาตรฐานกำหนด - มีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	- ไม่ใช่สารเคมี - มีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน	
6. การเก็บเกี่ยวและการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว - เก็บเกี่ยวตามอายุที่เหมาะสมตามความต้องการของตลาด - มีแนวทางการป้องกันการปนเปื้อนและบอบช้ำของผลผลิต โดยการเก็บในภาชนะที่สะอาดล้างและคัดแยกผลผลิตที่เสียหายออกก่อนนำไปจำหน่ายหน้าสวน	มีการดำเนินการ มีการดำเนินการ	
7. การบรรจุหีบห่อ การเก็บรักษาและการขนส่ง - เก็บผลผลิตล้างคัดผลผลิตที่เสียหายออกก่อนนำไปจำหน่ายทันทีไม่มีผลผลิตตกค้างระหว่างวัน	มีการดำเนินการ	
8. การแสดงฉลากและการกล่าวอ้าง	ยังไม่มีกรกล่าวอ้าง	
9. การจดบันทึกข้อมูล - บันทึกประวัติการใช้พื้นที่ - บันทึกการแสดงป้ายแปลง - บันทึกปัจจัยการผลิต/ผลผลิต - บันทึกการปฏิบัติหลังการเก็บเกี่ยว - บันทึกการคัดบรรจุ/แปรรูป - บันทึกวัตถุดิบและผลิตภัณฑ์ - บันทึกการเก็บรักษาและการขนส่ง - บันทึกการจำหน่ายผลผลิต	มีแผนที่/แผนผังแปลงแต่ยังไม่เพียงพอต้องปรับปรุงแผนผังแปลงให้ชัดเจน มีประวัติการใช้พื้นที่แต่ยังไม่เพียงพอต้องปรับปรุงโดยการจัดทำเป็นเอกสาร มี มี มี มี	ไม่มี ไม่มี ไม่มี ไม่มี

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

ดำเนินการทดสอบในแปลงร่วมกับเกษตรกรตามกรรมวิธีทดลองควบคุมไปกับการจัดการพื้นที่เพื่อรักษาสภาพพื้นที่เกษตรอินทรีย์โดยการทำแนวกันชนธรรมชาติ ได้แก่การปลูกกล้วย ไข่ ตรีศรั มะรุ้ม ตามแนวรั้ว ชนิดพืชที่ทำการทดสอบเป็นพืชผักหลายชนิดที่ปลูกผสมผสานและหมุนเวียนในระบบ โดยทำการทดลองในพืชหลัก ได้แก่ กวางตุ้ง คะน้า และผักกาดหอม สุ่มเก็บตัวอย่างดินก่อนและหลังการปลูกพืชทดสอบ ตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 3 พบว่าในช่วงฤดูแล้งก่อนเพาะปลูกพืชสภาพดินมีความเป็นด่าง (pH 7.52 - 7.97) มีอินทรีย์วัตถุเพียงพอสอดคล้องความต้องการของพืช (% Organic matter 1.8976 - 2.7130) แต่ฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมอยู่ในระดับที่สูงเกินไปเนื่องจากสภาพแล้งมีน้ำในดินน้อยทำให้ดินมีเกลือสูงขึ้น การใช้ปุ๋ยหมักและให้น้ำเพียงพออาจช่วยลดสภาพดินที่มีเกลือสูงได้ ในช่วงเดือนพฤษภาคม-กรกฎาคม 2560 ซึ่งเป็นช่วงฤดูฝน ทำการเพาะปลูกพืชผักผสมผสานปรับปรุงดินโดยใช้ปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศอัตรา 200-300 กิโลกรัม/ไร่ หลังการเพาะปลูกพืชผักแล้วได้เก็บตัวอย่างดินตรวจวิเคราะห์ที่ห้องปฏิบัติการพบว่า สภาพดินมีความเป็นกลางมากขึ้น (pH 7.09 - 7.32) มีอินทรีย์วัตถุสูงขึ้นและเพียงพอต่อความต้องการของพืช (% Organic matter 1.7246 - 2.8021) ระดับฟอสฟอรัสและโพแทสเซียมลดลงเนื่องจากมีน้ำฝนช่วยทำให้ดินมีเกลือลดลง ผลการสุ่มตรวจวิเคราะห์สารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิตพืชผักบางชนิดพบว่าไม่พบสารพิษตกค้างและจุลินทรีย์ปนเปื้อนจากทั้งสองกรรมวิธี ผลผลิตพืชผัก (กวางตุ้งและผักกาดหอม) จากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรไม่มีความแตกต่าง ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจการผลิตคะน้าอินทรีย์พื้นที่ 100 ตารางเมตร พบว่าแปลงทดสอบมีต้นทุนรวมและรายได้ตอบแทนสุทธิ 510 และ 3,020 บาทตามลำดับ ส่วนแปลงเกษตรกรมีต้นทุนรวมและรายได้ตอบแทนสุทธิ 550 และ 2,912.50 บาทตามลำดับ เมื่อกำหนดค่า BCR หรืออัตราผลตอบแทนต่อหน่วยการลงทุนพบว่าแปลงทดสอบมีค่า BCR คิดเป็น 5.9216 ซึ่งมีความคุ้มค่าต่อหน่วยการลงทุนมากกว่าวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR คิดเป็น 5.2955 ชนิดและความหลากหลายของพืชแซม พืชร่วม และพืชหมุนเวียนในระบบ และบทบาทในการป้องกันกำจัดโรคแมลงศัตรูพืช

การตรวจบันทึกผลการดำเนินการตามข้อกำหนดตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ พบว่าเกษตรกรร่วมทดสอบมีการดำเนินการตามข้อกำหนดมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ได้เป็นส่วนใหญ่คิดเป็นร้อยละ 66.67 ของข้อกำหนดทั้งหมด แต่ยังขาดการดำเนินการบางส่วนที่จำเป็นต้องมีการปรับปรุงให้ครบถ้วนคิดเป็นร้อยละ 33.33

สรุปเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารและการจัดการศัตรูพืชในการผลิตพืชผักอินทรีย์จังหวัดขอนแก่น

1. การปรับปรุงบำรุงดิน ไถพรวนและตากดินอย่างน้อย 7 วัน วิเคราะห์ธาตุอาหารในดินและปรับปรุงสภาพให้เหมาะสมโดยใช้โดโลไมท์และปุ๋ยหมักเติมอากาศ อัตรา 200 กก./ไร่

2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช

2.1) การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไฟ ไรขาว น้ำหมักสมุนไพรเก็บรวบรวม ส่วนที่พบโรคและแมลงไปหมัก ส่วนดั่งหมักผัก หนอนกระทุ้หอม หนอนกระทุ้ผัก หนอนไยผัก กำจัดตัวอ่อนด้วยไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง เมื่อพบหนอนหรือตัวเต็มวัยกำจัดด้วยมือ กับดักแมลง กับดักกาวเหนียว ปลูกพืชสมุนไพรไล่แมลง เช่นดาวเรือง ใช้ชีวอินทรีย์ ได้แก่ไส้เดือนฝอยศัตรูธรรมชาติ

2.2 การป้องกันกำจัดโรคพืชที่เกิดจากเชื้อรา ได้แก่ โรคกล้าเน่า โคนเน่า รากเน่า ลำต้นเน่า โรคเหี่ยว ใบจุด และราน้ำค้าง ควรจัดการแปลงปลูกหวานปุ๋ยหมักผสมชีวอินทรีย์ไตรโคเดอร์มา (หัวเชื้อสด 25 กรัม/ปุ๋ยหมัก 10 กก.) อัตรา 2 กก./ตร.ม. เก็บส่วนที่เป็นโรคออกทำลาย และใช้เชื้อชีวอินทรีย์ไตรโคเดอร์มาผสมน้ำในอัตรา 100 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นเมื่อพบโรค

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

11.1.1 ด้านวิชาการ

- 1) ได้รูปแบบการผลิตพืชผสมผสานตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- 2) ได้เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชในระบบการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน
- 3) ได้เทคโนโลยีการปรับปรุงบำรุงดินและการจัดการธาตุอาหารพืชในระบบการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ที่เหมาะสมกับพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

11.1.2 ด้านนโยบาย

- 1) ส่งเสริมและสนับสนุนการผลิตพืชอินทรีย์ ที่เป็นมิตรกับสิ่งแวดล้อม

11.1.3 ด้านเศรษฐกิจ

- 1) ได้ระบบการผลิตพืชอินทรีย์ตามมาตรฐานที่ต้นทุนการใช้สารเคมีและปุ๋ยเคมี

11.1.4 ด้านสังคม

- 1) มีเกษตรกรหรือกลุ่มเกษตรกรที่ผลิตพืชอินทรีย์ที่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตเกษตรอินทรีย์เพิ่มขึ้น
- 2) ได้แปลงต้นแบบการผลิตพืชตามมาตรฐานเกษตรอินทรีย์ ที่ใช้เป็นแหล่งเรียนรู้และถ่ายทอดเทคโนโลยีแก่เกษตรกรและผู้สนใจ
- 3) ได้เครือข่ายผู้ผลิต และผู้เกี่ยวข้องในระบบเกษตรอินทรีย์ ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ซึ่งจะทำให้เกิดการเชื่อมโยงทั้งภาคการผลิต การตลาด และการบริโภคอย่างเป็นระบบ

เอกสารอ้างอิง

- กนก อุไรสกุล. 2546. สารสกัดน้อยหน่าและสมุนไพบบางชนิดต่อผลผลิตของพริกและการป้องกันกำจัดไรขาและศัตรูที่สำคัญในพริก, (น.354-361). ใน เรื่องเติมการประชุมทางวิชาการ ครั้งที่ 41 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตบางเขน.
- กมล เลิศรัตน์ จริ่งแท้ ศิริพานิช จริยา วิสิทธิ์พานิช ดนัย บุญยเกียรติ และอิทธิสุนทร นันทกิจ. 2551. การศึกษาเปรียบเทียบสถานภาพด้านการผลิต การแปรรูป การค้า การวิจัยและพัฒนาผักและผลไม้ของไทยกับต่างประเทศ. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.
- กุศล ทองงามและคณะ. 2549. พฤติกรรมการบริโภคผักปลอดสารพิษและความสนใจต่อการพัฒนา เกษตรแบบมีส่วนร่วมของผู้บริโภคในจังหวัดเชียงใหม่. ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.
- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับการผลิตหอมแบ่ง. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 11 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2550. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP ข้าวโพดหวาน. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 33 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551 ก. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชตระกูลกะหล่ำ. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 41 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551 ข. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พริก. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 43 น.
- กรมวิชาการเกษตร. 2551 ค. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP ถั่วฝักยาว. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 46 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2551 ง. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP ข้าวโพดหวาน. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 43 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2551 จ. ระบบการจัดการคุณภาพ : GAP พืชตระกูลแตง. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 38 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2551 ฉ. กล้วยหอมทอง. ระบบข้อมูลทางวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร. (11 พฤศจิกายน 2551) ระบบออนไลน์แหล่งที่มา <http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=3>.

กรมวิชาการเกษตร. 2552. มาตรฐานสินค้าเกษตร มกษ. 9000 เล่ม 1-2552, เกษตรอินทรีย์เล่ม 1 : การผลิตแปรรูป แสดงฉลาก และจำหน่าย ผลิตภัณฑ์และผลิตภัณฑ์เกษตรอินทรีย์. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2547. การปลูกผักระบบเกษตรอินทรีย์. กรมส่งเสริมการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 14 น.

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 2556. แผนยุทธศาสตร์การพัฒนาเกษตรอินทรีย์แห่งชาติ ปี 2557-2559 เข้ากรม.

ตั้งเป้าดันไทยเป็นศูนย์กลางสินค้าและบริการด้านเกษตรอินทรีย์ในระดับสากล. สืบค้นเมื่อ 24 ธันวาคม 2556 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>.

กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน. 2553ก. ปุ๋ยชีวภาพละลายฟอสเฟต. (เอกสารแผ่นพับ). กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา, สำนักวิจัย

พัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร.

กลุ่มงานวิจัยจุลินทรีย์ดิน. 2553ข. ปุ๋ยชีวภาพพีจีพีอาร์ 1 สำหรับข้าวโพดข้าวฟ่าง. (เอกสารแผ่นพับ). กลุ่มวิจัย

ปฐพีวิทยา, สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร, กรมวิชาการเกษตร.

กลุ่มงานไส้เดือนฝอย. 2553. ไส้เดือนฝอยควบคุมแมลงศัตรูพืช. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัยโรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนา

การอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร.

- กิตติ ศรีสะอาด. 2545. ระบบการปลูกพืชแบบตามและแบบแซมที่มีทานตะวันเป็นพืชหลัก. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 66 น.
- กิริยา สังข์ทองวิเศษ อนันต์ พลธานี และสมโภชน์ แก้วระหัน. 2554. การเจริญเติบโต และผลผลิต ของถั่วลิสงที่ปลูกแซมสำหรับปลูกโดยอาศัยน้ำฝนที่จังหวัดร้อยเอ็ด. แก่นเกษตร 39 ฉบับพิเศษ : 375-379.
- คมสันต์ หุตแพทย์. 2549. สมุนไพรไล่แมลง, คู่มือการกำจัดแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธี. พิมพ์ครั้งที่ 2. สำนักพิมพ์เกษตรกรรมธรรมชาติ, ซ.ชำนาญอักษร. ถนนพหลโยธิน. แขวงสามเสนใน, เขตพญาไท, กรุงเทพฯ. 116 น.
- จิระเดช แจ่มสว่าง และคณะ. 2540. ศักยภาพของเชื้อ Tricoderma ในการลดปริมาณเชื้อ Phytophthora และเพิ่ม
ความอุดมสมบูรณ์ของต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า. ในรายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 35. (3 - 5
กุมภาพันธ์
2540)
- จิรพงษ์ ประสิทธิ์เขตร. 2548. กระบวนการจัดการดินและความอุดมสมบูรณ์ของดินในระบบเกษตรอินทรีย์.
เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ หลักสูตรวิทยาการเกษตรอินทรีย์ 3-7 สิงหาคม 2548. 10น.
- ชนวน รัตนวราหะ. 2544. เกษตรอินทรีย์. กองสหกรณ์, กรมส่งเสริมสหกรณ์, กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์. 152น.
- ชมชวน บุญระหงษ์. 2546. ระบบตลาดทางเลือกที่เหมาะสมสำหรับสินค้าเกษตรกรรมยั่งยืน. สำนักงาน
กองทุนสนับสนุนการวิจัย สำนักงานภาค จังหวัดเชียงใหม่.
- ชานนท์ ลากจิตร สุธีรา เตชะวงศ์เสถียร กมล เลิศรัตน์ และสรารุณี บุศราภรณ์. 2545. การผลิตผักการค้า
แบบต่อเนื่องภายใต้ระบบเกษตรอินทรีย์, (น.111) ใน กำหนดการประชุมและบทความวิชาการประชุม
วิชาการพืชสวนแห่งชาติ ครั้งที่ 2, วันที่ 28 - 30 พฤษภาคม 2545. ณ โรงแรมเจริญธานี บรีนเซส.
อำเภอเมือง, จังหวัดขอนแก่น.
- ณัฐมา โฆษิตเจริญกุล บุรณีพ่วงษ์แพทย์ ทิพวรรณกัญหาญาติ และ รุ่งนภา ทองเค็ง. 2556. การพัฒนาชีว
ภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA24 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของขิงที่เกิดจาก
แบคทีเรีย. (น. 51 -66) ใน ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ประจำปี งบประมาณ 2556. กรม
วิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 354 น.

ไตรเดช ข่ายทอง และ ธิติยา สารพัฒน์. มปพ. ไล่เดือนฝอยรากปมและการป้องกันกำจัด.(เอกสารแผ่นพับ)
กลุ่มวิจัยโรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

ทัศนีย์ อัดตะนันต์ และประทีป วีระพัฒน์นรินทร์. 2550. ธรรมชาติของดินและปุ๋ย คู่มือสำหรับเกษตรกรยุค
ใหม่. มูลนิธิ

พลังนิเวศและชุมชน, กรุงเทพฯ. 24 น.

นวลจันทร์ ศรีสมบัติ ณิชนพวงศ์ชิวรงค์บุรีและ นวนศรี โชตินันต์. 2556. เกษตรกรต้นแบบพริกอินทรีย์ที่ม่วง
สามสิบ. น.1-3 ใน จดหมายข่าวผลิใบ, กรมวิชาการเกษตร. 9 ตุลาคม 2556.

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด และ สาโรจน์ ประชาศรัยสรเดช. 2547. การใช้ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกำจัด แมลง
ศัตรูผักคะน้า. วารสารวิชาการเกษตร 22 (2) : 145-156.

ปัญญา พุกสุน. 2546. การผลิตหน่อไม้ฝรั่งอินทรีย์. น.ส.พ. กสิกร. 76 (6) : 26-28.

ประเสริฐ สองเมือง ชยงค์ นามเมือง สมศักดิ์ โตจันทิก บรรจง เหมทานนท์ และ นพพร สุภาพจน์. 2542.
การใช้ปุ๋ยแบบผสมผสานเพิ่มผลผลิตข้าวและถั่วเหลืองในดินร่วนปนทราย. ใน รายงานผลการ
ค้นคว้าวิจัยความอุดมสมบูรณ์ของดินและปุ๋ยข้าวและธัญพืชเมืองหนาว. ประจำปี 2536-2539.

ปราโมทย์ พรสุริยา และ พรทิพย์ พรสุริยา. 2540. ผลของสารสกัดจากสะเดา สารเชื้อแบคทีเรีย และการ
ปลูก, (น.332-342). ใน รายงานการประชุมวิชาการพืชผักแห่งชาติครั้งที่ 15 วันที่ 11-14 สิงหาคม
2540. ณ โรงแรมรามาร์คเดนมาร์ก, กรุงเทพฯ.

พรรณี วิชาชู. 2552. ปลูกปอเทือง เพิ่มผลผลิตพริก. จดหมายข่าวผลิใบ 12 (11) : 16.

ฟิลลิป จูเลียน. 2542. ศักยภาพของการใช้ไล่เดือนดิน เพื่อการย่อยสลายอินทรีย์วัตถุในฟาร์มขนาดเล็ก,น.35-
36.

สำนักวิจัยและการพัฒนาการเกษตร เขตที่ 1, กรมวิชาการเกษตร.

รวีวรรณ เต็มอชันมณี. 2542. ผลของน้ำมันหอมระเหยต่อเชื้อรา *Sclerotium rolfsii* Sacc., (น.78-81) ใน
รายงานการประชุมวิชาการอารักขาพืชแห่งชาติครั้งที่ 4.

รัตนารักษ์ พรหมศรัทธา พรรณีกา อัดตนนท์ สมสุข ศรีจักรวาล รั้งสี เจริญสภาพร มัณฑนา มิถัน ศิริพร
ซึ่งสนธิพรและช่อม เปรมัชเชียร. 2547. วิจัยพัฒนาสารสกัดจากพืชเพื่อควบคุมโรคพืช, โครงการวิจัย
หาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. ผลงานวิจัย โครงการวิจัยประจำปี 2547. กรม
วิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 189 น.

รัตนารักษ์ พรหมศรัทธา เสริม สีมา มัณฑนา มิถัน อุดมลักษณ์ อุ๋นจิตต์วรธนะ พรรณีกา อัดตนนท์ ถวิล
จอมเมือง สมบัติ แผนดี สุภาณี พิมพ์สมาน สุรพล วิเศษสรรค์ รั้งสี เจริญสภาพร อมรรักษ์ภูคิตใจ

เดียว สุจินต์ แก้วฉืด ทศนาพร ทศคร ช่อม เปรมัษเฐียร และศิริพร ซึ่งสนธิพร. 2548. โครงการวิจัย
หาสารสกัดจากพืชเพื่อทดแทนสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช. รายงานความก้าวหน้าโครงการวิจัยประจำปี
2548. กรมวิชาการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 601 น.

วิฑูรย์ ปัญญากุล. 2556. ภาพรวมเกษตรอินทรีย์ไทย 2554-2555. มุลนิธิสายใยแผ่นดิน/กรีนเนท. (18
พฤศจิกายน

2556) ระบบออนไลน์ แหล่งที่มา : www.greennet.or.th/article/organicfarming/thailand.

ศิริเนตร สิทธิกุล จงรักษ์ จันท์เจริญสุข ชัยฤกษ์ สุวรรณรัตน์ และเอ็จสโรบล. 2546. การใช้มูลไก่เป็นปุ๋ย
ฟอสฟอรัสสำหรับข้าวโพดที่ปลูกในดินออกซิซอลล์ ชุดดินทำใหม่, (น.18-25). ใน เรื่องเติมการประชุม
ทางวิชาการ ครั้งที่ 41 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, 3-7 กุมภาพันธ์ 2546. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์,
วิทยาเขตบางเขน.

ศิริพงษ์ คุ่มภัย และรัศมี ฐิติเกียรติพงษ์. 2540. การป้องกันกำจัดโรคพืชโดยชีววิธี, (น.36-59) ใน
เทคโนโลยีชีวภาพโรคพืชและจุลินทรีย์. เอกสารวิชาการโรคพืชและชีววิทยา. กองโรคพืชและจุล
ชีววิทยา, กรมวิชาการเกษตร,กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 183 น.

ศรีชาติ พลฉิม. 2542. การศึกษาและเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเขียวพันธุ์ส่งเสริมและสายพันธุ์ปรับปรุงในสภาพการ
ปลูกที่แตกต่างกัน. วิทยานิพนธ์หลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิต
พืช. มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. (ISBN 974-7359-41-3) 89 น.

สมปอง ทองดีแท้. 2543. การใช้ประโยชน์จากสารอินทรีย์ในการป้องกันกำจัดศัตรูพืช. ใน เอกสาร
ประกอบการบรรยายในการฝึกอบรมเกษตรกรร่วมโครงการพัฒนาเกษตรยั่งยืน. วันที่ 12-17 มิถุนายน
2543, ณ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดร้อยเอ็ด.

สมปอง หมื่นแจ้ง. 2548. ขอบเขตและนิยามของปุ๋ยอินทรีย์, (น.7-12). ใน เอกสารวิชาการคู่มือปุ๋ยอินทรีย์
ฉบับวิชาการ. กรมวิชาการเกษตร.

สมปอง หมื่นแจ้ง. 2555. รายงานผลการดำเนินงานโครงการพัฒนาการผลิตปุ๋ยหมักแบบเติมอากาศในฟาร์ม
ผลิตพืชอินทรีย์.โรเนียว.14 น.

สมศักดิ์ พดด้วง. 2543. เอกสารเผยแพร่เกษตรธรรมชาติ. ศูนย์ฝึกและพัฒนาอาชีพราษฎรไทยบริเวณชายแดน
จังหวัดสระแก้ว (ศฝช.สก.) ปี 2542.

สหรับต์ อารีราษฎร์, 2553. ระบบผู้เชี่ยวชาญเพื่อการวางแผนในการปลูกผักเชิงผสม. วิทยานิพนธ์ปริญญา
วิทยาการสารสนเทศมหาบัณฑิต. สาขาวิชาเทคโนโลยีสารสนเทศ, มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.

สาตี ชินสสิต วิลลัษณ์ สมมติ นฤทัย แก่นลา จรีรัตน์ มีพีชน์ และศรีนวน สุราษฎร์. 2552. วิจัยและ
พัฒนาระบบผลิตพืชอินทรีย์ในเขตพื้นที่ภาคตะวันออก. เอกสารประชุมสัมมนาวิชาการระบบเกษตร
แห่งชาติ ครั้งที่ 5. วันที่ 2- 4 กรกฎาคม 2552 ณ โรงแรมออบอลอินเตอร์เนชั่นแนล อ.เมือง จ.
อุบลราชธานี.

สาตี ชินสสิต นฤทัย แก่นลา จรีรัตน์ มีพีชน์ ศรีนวน สุราษฎร์ นภดล แดงพวง สุเมธ ปากเพียร เกษสิริ
นนทพิริยพูน

อุมพร รักษาพรหมณ์ และพรพรรณ สุทธิแย้ม. 2553. การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชอินทรีย์, (น.
93-108).ใน รายงานผลงานวิจัยและพัฒนา ฉบับเต็ม ปี พ.ศ. 2553, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร
เขตที่ 6,

กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สุดใจ จงวรกิจวัฒนา. มปป. เศรษฐกิจการผลิตการตลาดพืชผักอินทรีย์. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
www.oae.go.th

[/ewtnews.php?nid=5808&filename=index](http://ewtnews.php?nid=5808&filename=index) (17 ก.ค. 2555)

แสงเดือน อินชนบท. 2554. หลักการผลิตพืชผักอินทรีย์. สำนักวิจัยและส่งเสริมการเกษตร, มหาวิทยาลัยแม่
โจ้. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา: www2.it.mju.ac.th/dbresearch/rean/index.php/newspea
dper2010/123-biotech3. (17 ก.ค. 2555)

สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, มปป. โรคของหอมและกระเทียม. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัยโรคพืช,
สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2556. รายงานผลการดำเนินงาน การรับรองแหล่งผลิตพืชอินทรีย์.
ปีงบประมาณ 2556. ส่วนถ่ายทอดเทคโนโลยี, สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3.จ.ขอนแก่น

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 5. 2544. น้ำหมักชีวภาพและปุ๋ยหมักแห้งชีวภาพ. สำนักวิจัยและ
พัฒนาการ

เกษตรเขตที่ 5, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 26 น.

อภิรัชต์ สมฤทธิ์. มปพ. เชื้อรา ฟิวซาเรียม ออกซีสปอร์รัม สาเหตุโรคเหี่ยวของพืช. (เอกสารแผ่นพับ) กลุ่มวิจัย โรคพืช, สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช, กรมวิชาการเกษตร.

อมรรัตน์ ไหมแก้ว. มปพ. การปลูกผักระบบเกษตรอินทรีย์. สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ.

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา : www.acfs.go.th/warning/view_Knowledge.php?id=4. (17 ก.ค. 2555)

อรุณี เวียงแสง จินตนา โพธิ์ทิพย์ และ สมชัย แซ่ตัน. 2551. การจัดการตลาดผักปลอดสารพิษที่เหมาะสมและเป็นธรรม ในช่วงการปรับเปลี่ยนระบบการผลิตสู่เกษตรกรรมยั่งยืน เครือข่ายเกษตรกรรมทางเลือก อ. ชุนยวม

จ.แม่ฮ่องสอน ระยะเวลาที่ 2. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย.

อัศนี ปาจันบุรวรรณ์. 2544. การใช้ปุ๋ยหมักเพื่อการควบคุมโรคพืช, (น. 64-68). ใน โรคพืช มข. ปรีทรรศน์. ภาควิชาโรคพืชวิทยา, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 89 น.

อุทัย เกตุขุติ. 2552. การใช้ไวรัสเอ็นพีวีควบคุมแมลงศัตรูพืช. จดหมายข่าวผลิใบ 12 (4) : 1-3.

Armstrong. M. 1996. Management Processes and Functions, London CIPD ISBN 0-85292-438-0

wikipedia. 2558 กลยุทธ์การแข่งขัน (COMPETITIVE STRATEGY) แหล่งที่มา: http://en.wikipedia.org/wiki/Competitive_Strategy

Suliman. A. and Ahmed M. 2012. Assessing the Land Equivalent Ratio (LER) of Two Leguminous Pastures (CLITORIA and SIRATRO) Intercropping at Various Cultural Practices and Fencing at ZALINGEI –Western Darfur State – Sudan. ARPN Journal of Science and Technology VOL. 2, NO. 11, Dec 2012 ISSN 2225-7217 ©2011-2012. All rights reserved.

ภาพกิจกรรม



ภาพที่ 1 เกษตรกรคลุกเชื้อไตรโคเดอร์มาลงในปุ๋ยหมักแล้วนำไปหว่านในแปลงปลูก



ภาพที่ 2 เกษตรกรขยายเชื้อไตรโคเดอร์มา



ภาพที่ 4 เตรียมใส่เดือนฝอยผสมน้ำรดลงในแปลงก่อนปลูกเพื่อกำจัดตัวอ่อนของด้วงหมัดผักและแมลงอื่นๆ



ภาพที่ 5 แนวกันชนธรรมชาติ



ภาพที่ 6 การประชุมชี้แจงทำความเข้าใจกับเกษตรกรถึงวัตถุประสงค์และวิธีการดำเนินการตามโครงการ



ภาพที่ 7 กิจกรรมการผลิตปุ๋ยหมักจากเศษพืชผักที่เหลือทิ้งในแปลงปลูก



ภาพที่ 8 ปุ๋ยหมักเติมอากาศที่เกษตรกรร่วมกันผลิต



ภาพที่ 9 เก็บข้อมูลแมลงศัตรูพืชในแปลง



ภาพที่ 10 การปลูกพืชผักผสมผสานกับต้นดาวเรืองของเกษตรกรเพื่อลดการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช