

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

แผนงานวิจัย: การทดสอบและพัฒนาการผลิตพืชสวนและสมุนไพรในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

โครงการวิจัย: การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

กิจกรรม: การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัย

ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การทดสอบเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชผักตระกูลกะหล่ำ
(กวางตุ้ง คะน้า) จังหวัดขอนแก่น

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Testing on Leaf Eating Beetle (*Phyllotreta sinuata* Stephen)
Control Technology with Kale and Chinese Kale Production in Khon
Kaen Province Thailand

1. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : นางศิริลักษณ์ พุทธวงศ์ ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น

ผู้ร่วมงาน	:	นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
		นางวัชรพร ศรีสว่างวงศ์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
		นางปราณี วรรณตรสุตาทิพย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
		นางสาวอริญา ลุนจันทา	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
		นางสาวอุบล หินเภาว	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
		นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
		นางสาวทัศนพร ทศคร	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
		นายคำภีร์เข็มชัยภูมิ	ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืชขอนแก่น
		นางสาวหทัยา พรหมโต	ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืชขอนแก่น
		นางปริมประภา รักษาภักดิ์	องค์การบริหารส่วนตำบลดอนหัน

บทคัดย่อ

จังหวัดขอนแก่นมีแหล่งเพาะปลูกพืชผักกระจายอยู่ตามพื้นที่ที่มีระบบชลประทาน ปัญหาการผลิตพืชผัก
ได้แก่ปัญหาการเพาะปลูกผักแบบเชิงเดี่ยวโดยปลูกพืชชนิดเดียวเป็นบริเวณกว้างตลอดทั้งปีทำให้มีการสะสมศัตรูพืช

ได้แก่ ดั้วงหมัดผัก หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และโรคเน่าคอดิน ในส่วนดั้วงหมัดผักมักเป็นศัตรูพืชที่ระบาดตลอดทั้งปี เกษตรกรแก้ไขปัญหาโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชต้านทานสารเคมีและประสิทธิภาพการกำจัดลดลง ทำให้ต้องใช้สารเคมีปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชผักสูงขึ้น มีรายได้และผลตอบแทนน้อยลงหรืออาจไม่ได้ผลผลิตและขาดทุนในที่สุด การทดลองครั้งนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีการจัดการดั้วงหมัดผักที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ดำเนินการในพื้นที่ปลูกพืชผักของเกษตรกรและเกษตรกรเป็นผู้ปฏิบัติการทดลอง มีขั้นตอนการทดลองเริ่มจากการวางแผนการทดลองโดยเกษตรกรและมีนักวิจัยเป็นผู้ให้คำปรึกษา แผนการทดลองเป็นการเปรียบเทียบการปฏิบัติ 2 กรรมวิธีคือกรรมวิธีทดสอบเป็นเทคโนโลยีการจัดการระบาดของดั้วงหมัดผักของกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ การไถตากดินเพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน จากนั้นรดหรือพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai* KB Strain) ก่อนและระหว่างการเพาะปลูกทุก 5-7 วัน และกรรมวิธีเดิมของเกษตรกรที่มีการไถตากดินร่วมกับการใช้สารเคมีฉีดพ่นทุก 3-5 วันในช่วงที่พืชมีอายุ 7-28 วัน ผลการทดลองพบว่ากรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกรให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน แต่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตคะน้าและกวางตุ้ง 5,540 บาท/ไร่ ต่ำกว่าต้นทุนของกรรมวิธีเกษตรกรที่มีต้นทุน 5,780 (คะน้า) และ 5,860 (กวางตุ้ง) บาท/ไร่ ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของกรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิคะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 45,710 และ 44,060 บาท/ไร่ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรคะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 45,570 และ 43,810 บาท/ไร่ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) คะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 8.251 และ 7.953 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่า BCR คะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 7.884 และ 7.580 ตามลำดับ ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตกวางตุ้งให้ผลเช่นเดียวกันคือ กรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิ 44,470 บาท/ไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 43,610 บาท/ไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่า BCR 8.027 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร 7.442 นอกจากนี้ผลผลิตที่ได้จากแปลงกรรมวิธีทดสอบทุกแปลงไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วนแปลงกรรมวิธีเกษตรกรพบสารพิษตกค้างทั้งในคะน้าและกวางตุ้ง จากผลการทดลองสรุปได้ว่าเทคโนโลยีการจัดการดั้วงหมัดผักสามารถลดการระบาดของแมลงได้และทำให้ผลผลิตที่ปลอดภัยและมีรายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าต่อการลงทุนได้

คำนำ

จังหวัดขอนแก่นมีแหล่งเพาะปลูกพืชผักเพื่อจำหน่ายทั้งในท้องถิ่นและตลาดในภูมิภาคอื่นพื้นที่เพาะปลูกพืชผักส่วนใหญ่กระจายอยู่ตามพื้นที่ที่มีระบบชลประทานรอบชุมชนเมืองโดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งผลิตพืชผักบริเวณที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเชิญ เขื่อนอุบลรัตน์ แม่น้ำพองและแม่น้ำชี ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของจังหวัดชนิดพืชที่มีการเพาะปลูกได้แก่ ผักตระกูลกะหล่ำ ผักตระกูลผักชี ผักกาดหอม หอมแบ่ง พืชตระกูลแตง พริกชี้หนู พริกหยวก มะเขือ ถั่วฝักยาว พืชผักตระกูลโหระพา แตงร้าน กุยช่าย เป็นต้น จากการเสวนาวิชาการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น ร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักริมฝั่ง

แม่น้ำชี อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น ณ ห้องประชุมสำนักงานเทศบาลตำบลอนันต์ อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556 พบว่าประเด็นปัญหาและความต้องการพัฒนาการผลิตพืชผักได้แก่ปัญหาการเพาะปลูกผักแบบเชิงเดี่ยวโดยปลูกพืชชนิดเดียวเป็นบริเวณกว้างตลอดทั้งปีทำให้มีการสะสมศัตรูพืช ได้แก่ ดั้วหมัด ผัก หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก และโรคนาครอดดิน ในส่วนด้วงหมัดผักมักเป็นศัตรูพืชที่ระบาดตลอดทั้งปี เกษตรกรแก้ไขปัญหาโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชต้านทานสารเคมีและประสิทธิภาพการกำจัดลดลง เกษตรกรต้องใช้สารเคมีปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชผักสูงขึ้น มีรายได้และผลตอบแทนน้อยลงและอาจประสบปัญหาการขาดทุนหากเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงที่ราคาตลาดตกต่ำ จากประเด็นปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ไขปัญหาและพัฒนาได้โดยการทดสอบเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักตามกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกร ร่วมกับหน่วยงานในท้องถิ่นได้แก่สำนักงานเทศบาลตำบลอนันต์ อำเภอมือง จังหวัดขอนแก่น ด้วยการนำเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักของกรมวิชาการเกษตรและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

การจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Management; IPM) หมายถึงการพิจารณาวิธีควบคุมศัตรูพืชทั้งหมดที่มีอยู่อย่างรอบคอบ และนำมาผสมผสานกันเป็นวิธีการที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการลดปริมาณศัตรูพืชโดยให้มีระดับในการใช้สารกำจัดศัตรูพืชหรือการจัดการใดๆ ให้น้อยที่สุดเมื่อมีเหตุผลอันควร รวมทั้งลดความเสี่ยงที่อาจเกิดอันตรายแก่มนุษย์และสิ่งแวดล้อม IPM เน้นในเรื่องการปลูกพืชที่แข็งแรงโดยการรบกวนระบบนิเวศเกษตรให้น้อยที่สุด และสนับสนุนกลไกการควบคุมโดยศัตรูธรรมชาติ (จรรยาบรรณสากลว่าด้วยการจำหน่ายและใช้สารกำจัดศัตรูพืช (ฉบับแก้ไข)(ลงมติยอมรับในการประชุมสมัยที่ 123 ของสภาองค์การอาหารเกษตรแห่งสหประชาชาติ พฤศจิกายน 2545) วิทย์ (2545) รายงานว่า การวิจัยการหาทางเลือกเพื่อลดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในระบบ IPM นั้นเมื่อได้รับความสำเร็จในระดับหนึ่ง การถ่ายทอดให้เกษตรกรนำไปปฏิบัติได้สำเร็จนั้นจำเป็นต้องเข้าใจวิธีการ คือ รู้ช่วงเวลาที่เหมาะสม (Timing) รู้วิธีการป้องกันกำจัดที่เหมาะสม (Treatment) รู้เทคนิคการใช้ที่เหมาะสม (Technique) และถูกต้องตามสภาพแต่ละพื้นที่ กอบเกียรติ และคณะ (2540) ทำการทดลองป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน (Integrated Pest Control; IPC) พบว่าการพ่นสารฆ่าแมลงศัตรูพริกโดยวิธีผสมผสานโดยเฉลี่ยน้อยกว่าแปลงเปรียบเทียบ คือ เฉลี่ย 6.2 ครั้ง หรือลดการใช้สารฆ่าแมลงลงได้ถึงร้อยละ 32.63 และลดการใช้สารฆ่าแมลงผสมกับสารกำจัดโรคพืชจำนวน 12.3 ครั้ง หรือเฉลี่ยร้อยละ 39.05 นอกจากนี้ยังพบว่า แปลง IPC เก็บผลผลิตได้มากกว่าแปลงเปรียบเทียบ 1 ครั้ง แต่ได้น้ำหนักผลผลิตน้อยกว่าแปลงเปรียบเทียบเฉลี่ย 329.4 กิโลกรัมต่อไร่ แต่รายได้ของแปลง IPC จะสูงกว่าแปลงเปรียบเทียบเฉลี่ย 5,927 บาทต่อไร่ เนื่องจากช่วงระยะเวลาเก็บผลผลิตมีราคาขายที่แตกต่างกัน รวมทั้งต้นทุนของเกษตรกรสูงกว่าแปลง IPC

จตุรงค์ และ คณะ (<http://www.mcc.cmu.ac.th/research/MCCAnnualSeminar2006/>) กล่าวว่าระบบการผลิตผักปลอดสารพิษใช้วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบวิธีผสมผสาน วิธีกล เป็นการใช้กับดักทำลายแมลง

ศัตรูพืช วิธีเขตกรรม เช่น การใช้ความหลากหลายของชนิดผักปลูกหมุนเวียน การใช้ปุ๋ยคอก ฯลฯ การปรับสภาพแวดล้อมให้เหมาะสมกับการเป็นที่ยู่ออาศัย และขยายพันธุ์ของศัตรูธรรมชาติ เช่น การงดใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืชในแปลงปลูกผัก การขุดคูน้ำล้อมรอบแปลงผัก เป็นต้น และได้ทำการศึกษา ณ แปลงผลิตผักปลอดสารพิษ สถานีวิจัยเกษตรเขตชลประทาน ศูนย์วิจัยเพื่อเพิ่มผลผลิตทางเกษตร คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ พบว่าหลังจากใช้ วิธีการป้องกันกำจัดศัตรูพืชแบบผสมผสาน งดการใช้สารเคมีกำจัดศัตรูพืช มีศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชอาศัยอยู่ร่วมกันในแปลงผัก สรุปได้ว่าจำนวนแมลงศัตรูธรรมชาติและแมลงศัตรูพืชที่พบมีสัดส่วนเหมาะสมและเกิดการควบคุมศัตรูพืชโดยวิธีชีววิธีทางธรรมชาติ ภายใต้วิธีการควบคุมศัตรูพืชแบบผสมผสาน

ด้วงหมัดผัก ตัวเต็มวัยสามารถอยู่ข้ามฤดูหนาวในเศษซากพืช จะตื่นตัวเมื่ออุณหภูมิมากกว่า 20°C ด้วงหมัดผักจะไม่มีระยะพักตัวแต่จะขยายพันธุ์ไปเรื่อย ๆ เข้าทำลายพืชระยะกล้าเป็นส่วนใหญ่ โดยกัดกินตั้งแต่ระยะต้นกล้าได้ผลดีวัน เมื่อกลางวันออกด้วงหมัดผักจะกัดกินจนเป็นรู โดยเฉพาะใบเลี้ยง ลมแรงสามารถพัดตัวเต็มวัยให้แพร่กระจายไปได้ไกลในปริมาณมาก มันสามารถเดินทางไปได้ในระยะไกล หลังผสมพันธุ์ด้วงหมัดผักจะวางไข่ในดิน ใกล้พืชอาศัย ตัวอ่อนกัดกินรากพืช หลังจากอยู่ในดินเป็นเวลา 4 - 5 สัปดาห์ ตัวอ่อนที่โตเต็มที่จจะยาว 5 - 6 มม. ด้วงจะเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้ยาว 2.5 มม. มีสีขาถึงสีเหลืองเมื่อเริ่มแรก ต่อมาสีจะเข้มขึ้น อายุดักแด้ขึ้นอยู่กับอากาศ เช่น ในเขตร้อนอาจมีอายุถึง 4 สัปดาห์ ป้องกันการระบาดของด้วงหมัดผักในแปลงกล้า โดยตากดินในแปลงกล้าหรืออบดินโดยใช้แสงอาทิตย์ในพื้นที่ที่มีการระบาดมาก กำจัดวัชพืชและคลุมเมล็ดพันธุ์ หลีกเลี่ยงการเพาะกล้าในแปลงที่มีประวัติการระบาด และใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม เช่น ปุ๋ยหมัก จะช่วยให้พืชแข็งแรง ควบคุมวัชพืชเพราะด้วงหมัดผักมักหลบอาศัยตามวัชพืช ปลูกพืชสลับแถวกับพืชตระกูลถั่ว ช่วยลดปริมาณด้วงหมัดผักได้ คลุมเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง

นุชนารถ (2552) ได้ค้นพบไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงชนิดใหม่ เรียกว่า ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai* KB Strain) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนขนอนใต้เปลือกทองกอง ๆ มีความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ และสภาพแวดล้อม จึงเป็นชีวภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่มีความสนใจนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัดศัตรูพืชที่เป็นอันตราย โดยเฉพาะการนำไส้เดือนฝอยมาใช้พ่นกำจัดแมลงในการผลิตพืชผักปลอดภัยจากสารพิษ หรือใช้ในแปลงเกษตรอินทรีย์ สามารถเพาะเลี้ยงขยายปริมาณได้ง่าย ในอาหารเทียมหลายชนิด นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติทนทานอุณหภูมิได้สูงถึง 27-35 องศาเซลเซียส จัดเป็นสายพันธุ์หนอนร้อนที่มีชีวิตรอดได้ดีในสภาพอุณหภูมิ ในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย โดยไม่ต้องเก็บรักษาผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในห้องควบคุมอุณหภูมิ จึงเป็นข้อดีที่จะผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชเพื่อการค้า หรือผลิตไว้ใช้เอง เนื่องจากสามารถเพาะเลี้ยงและขยายปริมาณได้ดีในอาหารเทียมที่มีราคาถูก ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำเหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย หรือกลุ่มเกษตรกรที่จะหันมาใช้ไส้เดือนฝอยทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีในการกำจัดศัตรูพืช ปัจจุบันได้พัฒนาชุดขยายเชื้อไส้เดือนฝอยอย่างง่าย ออกมาใหม่สะดวกในการใช้มากกว่าเดิมและต้นทุนต่ำ

เชื้อราที่ใช้ทำลายแมลงได้อีกชนิดหนึ่งคือ เชื้อราบิวเวอร์เรีย (*Beauveria bassiana*) สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิดเช่นแมลงหวี่ขาว หนอนเจาะสมอฝ้ายไรแดง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไก่แจ้ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3, 2556)

ในคณนา ธิติยาภรณ์ และคณะ (2556) ได้ทดลองใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ร่วมกับ cypermethrin พบว่าการใช้สารสกัดสะเดาผสม cypermethrin ฉีดพ่นสลับกับสารสกัดสะเดา สามารถป้องกันและควบคุมหนอนใยผักได้ และให้ผลผลิตสูงสุด 82.27 กิโลกรัมต่อไร่ แมลงศัตรูผักกลุ่มนี้ที่สำคัญคือด้วงหมัดผัก โดยมีการศึกษาการใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp.*tenebrionis*(Btt)และไส้เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* KB Strain เพื่อควบคุมด้วงหมัดผักในแปลงปลูกผักกาดหัว พบว่า วิธีฉีดพ่นด้วย Btt ผสมกับไส้เดือนฝอยมีจำนวนผักกาดหัวเกรดA มากที่สุด (วนาพร, 2550) ส่วนสารสกัดจากพืช วัชระ (2554) ทดลองสารสกัดจากขมิ้นชัน (*Curcuma longa* Linn.X) เมื่อสกัดด้วยแอลกอฮอล์ น้ำ มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนกระทู้ผักวัย 2-3 โดยมีค่า LC50 ที่เวลา 24 ชั่วโมงเท่ากับ 55.2 และ 65.8 เปอร์เซ็นต์ (V/V) ส่วนประสิทธิภาพในการไล่หนอนกระทู้ผักวัย 2-3 มากที่สุดคือการกลั่นด้วยไอน้ำ มีเปอร์เซ็นต์การไล่ที่เวลา 5 ชั่วโมง เท่ากับ 70%

กองกัญและสัตววิทยา (2544) เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผัก ถ้าพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น (ในพืชทั้ง 3 ชนิด) ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* หรือ fipronil 5 % EC หรือ acetamiprid 20% SP

วิธีดำเนินการ

อุปกรณ์

- ปูนมาร์ล ปุ๋ยอินทรีย์ ปุ๋ยเคมี สูตร 15-15-15 สูตร 46-0-0 และ สูตร 21-0-0
- วัสดุทำกับดักกาวเหนียวสีเหลืองได้แก่ แผ่นฟิวเจอร์บอร์ด กาวเหนียว ถุงพลาสติกใสขนาด 4x6 นิ้ว
- สารกำจัดศัตรูพืชได้แก่ ฟิโปรนิล อะบาเม็กติน
- สารชีวภัณฑ์และวัสดุอุปกรณ์ ได้แก่ ปีที NPVหัวเชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อรา *Beauveria bassiana* หัวเชื้อไส้เดือนฝอย ชุดขยายไส้เดือนฝอยพร้อมอาหารขยายสมุนไพรชนิดต่างๆได้แก่ สารสกัดสะเดา
- วัสดุการเกษตรได้แก่ ถาดเพาะ วัสดุปลูกสำหรับเพาะกล้า พลาสติกคลุมดิน ระบบน้ำหยด เชือก ถังเก็บน้ำขนาด 300 ลิตร
- วัสดุสำนักงาน ได้แก่ กระดาษพาง กระดาษ A4 เครื่องคอมพิวเตอร์ หมึกพิมพ์
- วัสดุเผยแพร่และประชาสัมพันธ์ ได้แก่ โปสเตอร์ เอกสารแนะนำ

วิธีการ

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีการควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสาน

กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร

วิธีปฏิบัติการทดลอง

1) ประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดขอนแก่นเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกวางตั้งและคะน้ำเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง พระยืน บ้านแฮด และซำสูง จังหวัดขอนแก่น พร้อมทั้งประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง

3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายต่อพืช (คะน้ำ กวางตุ้ง) รวม 20 ราย

4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่างส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ

5) การสำรวจการระบาดของด้วงหมัดผัก ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง

6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 20 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3

7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรให้คำแนะนำอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เตรียมดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกโดยการหว่านและถอนแยกให้ได้ระยะห่าง 15-20 เซนติเมตร

- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว (หลังปลูก 7 วัน) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วง 14-20 วันหลังหว่าน
 - เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 45 - 55 วันหลังปลูกหากมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้งดก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 14 วัน หรือตามคำแนะนำการใช้สารแต่ละชนิดใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
 - มีการตัดแต่งและคัดแยกคุณภาพผลผลิตล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสะอาดบรรจุในถุงที่สะอาดและมีรูระบายอากาศ วางในที่อุณหภูมิไม่ร้อน และไม่อับก่อนส่งจำหน่าย
 - ทำการสำรวจการระบาดของด้วงหมัดผักโดยสำรวจชนิดและปริมาณ ก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์ ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร
- ดังตารางต่อไปนี้

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	<ul style="list-style-type: none"> - ไถตากดิน 5-7 วัน - ไถดินลึกประมาณ 15-20 ซม. ใส่ปุ๋ยหมัก อัตรา 200 - 300 กก./ไร่ - ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดี - ใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกรมวิชาการเกษตร อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรรดลงในแปลงก่อนปลูก 	ไถเตรียมดิน พร้อมยกร่องหรือตากดินไม่เกิน 3 วัน
2. การป้องกันกำจัด ด้วงหมัดผัก <i>Phyllotretasp.</i>	<ul style="list-style-type: none"> - สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 30-40 เซนติเมตรเพื่อพยากรณ์ปริมาณแมลง โดยการ ตรวจนับปริมาณแมลงบนกับดักและบนใบ - กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง 	-พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมคติน ไซเปอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
	ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นใส่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยกรมวิชาการเกษตร อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หากพบการระบาดของด้วงหมัดผักมากกว่าระดับเศรษฐกิจ จึงทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารป้องกันกำจัด ได้แก่ fipronil 5 % EC หรือ acetamiprid	

	20% SP หรือคาร์บาริล 85%WP อัตรา 40-60 กรัม/ น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน จำนวน 3 ครั้ง	
--	------------------------------------------------------------------------------------------	--

หากเริ่มพบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ดำเนินการป้องกันกำจัดดังนี้

เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน	- ใช้เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> ฟันควบคุม - กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตาม คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	- ฟันสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเปอร์เมทริน คลอไพริ ฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
หนอนใยผัก	พบมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น หรือ 1 ตัวต่อ กับดัก 1 แผ่น ให้ฉีดพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 5-7 วัน	
หนอนกระทู้ผัก	พบมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื้อทุก สัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด	

หมายเหตุ การควบคุมศัตรูพืช ใช้สารชีววินทรีย์ก่อนหากปริมาณศัตรูพืชยังไม่ลดลงจึงใช้สารเคมี

- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 1.2x5 ตรม.
จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การตัดแยกคุณภาพวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและ
กรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยี
และทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
- จัดฝึกอบรม ดูงาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตผัก

การบันทึกข้อมูล

- (1) ขนาดแปลงทดสอบค่อน้ำ กวางตุ้ง แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อย
ละ 2 จุดๆ ละ 6 ตารางเมตร (1.2x5 เมตร)
- (2) การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์
- (3) บันทึกข้อมูล
 - การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืชและการเก็บเกี่ยว
 - บันทึกชนิด ปริมาณแมลงก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน
 - พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต ข้อมูลโรคและแมลงศัตรูพืช
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของเกษตรกร

เวลาและสถานที่ ตุลาคม 2558 – กันยายน 2560

สถานที่ทำการทดลอง แหล่งผลิตพืชผัก ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่

ประชุมกลุ่มกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดขอนแก่นเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆ จากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกวางตั้งและคะน้ำเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง อำเภอพระยืน อำเภอซำสูงและบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ผลการวิเคราะห์สภาพพื้นที่พบว่าแปลงคะน้ำและวางตั้งที่ปลูกริมฝั่งแม่น้ำชี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี มีแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรตลอดปีแต่มีความเสี่ยงน้ำท่วมถึงในช่วงฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,279.1 มิลลิเมตร พื้นที่ทดสอบได้แก่บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง และบ้านหนองโพธิ์ ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่นเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาด้วงหมัดผักมากที่สุด นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวยังได้รับคัดเลือกจากคณะกรรมการพัฒนาการเกษตรจังหวัดขอนแก่นดำเนินโครงการประชารัฐร่วมกับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าบริษัท เทสโก้โลตัส จำกัด ให้เป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผักจำหน่ายให้กับโรงคัดบรรจุเพื่อจำหน่ายในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงเป็นพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรเชิงบูรณาการของหน่วยงานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และหน่วยงานกระทรวงอื่นๆ ในจังหวัดขอนแก่นดังต่อไปนี้

- 1) สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดทำหน้าที่ประสานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- 2) สำนักงานจังหวัดขอนแก่นให้การสนับสนุนงบประมาณพัฒนาโรงคัดบรรจุพืชผักสดและกิจกรรมการประชาสัมพันธ์กลุ่มในรูปแบบการออกร้านในงานประเพณีต่างๆ ของจังหวัด
- 3) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาชุมชนเกษตรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น
- 4) หน่วยงานกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตขอนแก่น ทำหน้าที่ให้ความรู้ด้านจัดการคุณภาพการผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว ด้านการจัดการศัตรูพืชตามหลัก GAP และ

ดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ รวมถึงการตรวจประเมินและให้การรับรองแหล่งผลิตพืช GAP สมาชิกเกษตรกร

- 5) หน่วยงานกรมส่งเสริมการเกษตร ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชขอนแก่น สำนักงานเกษตรอำเภอเมือง และสำนักงานเกษตรอำเภอพระยืน ดำเนินการด้านการบริหารจัดการกลุ่มเกษตรกรและการส่งเสริมให้เกษตรกรร่นำหลักวิชาการเกษตรไปปรับใช้ในพื้นที่
- 6) สำนักงานชลประทานจังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการบริหารจัดการน้ำโดยพื้นที่ทดลองเป็นพื้นที่ชลประทานได้รับน้ำจากแม่น้ำชี
- 7) สำนักงานสหกรณ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการจัดตั้งกลุ่มและให้ความรู้การบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน
- 8) สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการจัดทำบัญชีกลุ่ม
- 9) สำนักงานพาณิชย์จังหวัดขอนแก่นให้ความรู้ด้านการตลาด การคัดบรรจุ และจัดทำฉลากตราสัญลักษณ์กลุ่ม
- 10) สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ด้านการจัดทำเว็บไซต์กลุ่ม
- 11) สำนักงานเทศบาลตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นสนับสนุนพื้นที่และสาธารณูปโภค
- 12) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นให้ความรู้ด้านการรักษาสุขภาพ และการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตร
- 13) สำนักงานพลังงานจังหวัดสนับสนุนการจัดระบบน้ำทางการเกษตรโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ผลการคัดเลือกเกษตรกรร่วมวิจัย

ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2559 พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ได้แก่ การเลี้ยงและขยายไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงหมัดผัก และรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายต่อพืช (คะน้า กวางตุ้ง) รวม 20 ราย ดังตารางที่ 1-2 ทำการเก็บข้อมูลรูปแบบการเพาะปลูกพบว่าเกษตรกร ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น นิยมปลูกโดยการหว่านเป็นแปลงขนาดใหญ่เฉลี่ยรายละ 0.5 – 2 ไร่ทำให้ระยะต้นชิดกันเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงศัตรูพืชและการปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้เกษตรกรไม่สามารถดูแลรักษาพืชได้อย่างใกล้ชิด ส่วนเกษตรกร ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น นิยมปลูกโดย

การย้ายกล้าปลูกเป็นแปลงขนาดเล็กหลายๆ แปลงผสมผสานกับพืชผักชนิดอื่นเฉลี่ยรายละ 0.5 ไร่ เกษตรกรสามารถดูแลรักษาพืชได้อย่างใกล้ชิดกว่า

ตารางที่ 1 รายชื่อเกษตรกรร่วมทดสอบการจัดการด้วงหมัดผัก – คะน้า

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	โทรศัพท์
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสิม	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0845160085
2	นางรุจี บุญที	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	043450047
3	นางทองแดง สร้อยหิน	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0804135484
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0905829563
5	นายธวัช มูลจันทร์	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0827421281
6	นายพลตรี บุญนะที	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0827451024
7	นายอุดม สุภธีระ	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	0926898439
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	0876439702
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	-
10	นางสาคร อินอุ่นโชติ	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	-

ตารางที่ 2 รายชื่อเกษตรกรร่วมทดสอบการจัดการด้วงหมัดผัก – กวางตุ้ง

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ที่อยู่	โทรศัพท์
1	นางรุจี บุญที	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	043450047
2	นางทองแดง สร้อยหิน	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0804135484
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0905829563
4	นายธวัช มูลจันทร์	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0827421281

5	นายพลตรี บุญนะที	ต.ดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น	0827451024
6	นายอุดม สุภธีระ	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	0926898439
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	0876439702
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	-
9	นางสาคร อินอุ่นโชติ	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	-
10	นางแสงเดือน วันนุรัก	ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น	-

ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดิน

พื้นที่ทดสอบได้แก่บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง และบ้านหนองโพธิ์ ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่นเป็นพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำชี มีน้ำท่วมถึงในฤดูฝน แต่มีสภาพดินเค็มเล็กน้อยถึงปานกลางในช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม-เมษายน ลักษณะดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินตะกอนน้ำพา (alluvial deposited) เป็นตะกอนร่วนละเอียด มีการระบายน้ำได้ดี ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3 พบว่าค่า pH 5.62-7.74 อยู่ในระดับกลางถึงต่ำอ่อนค่าอินทรีย์วัตถุ (Organic Matter) อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง 0.4563-2.5438 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้อยู่ในระดับต่ำถึงระดับที่เพียงพอ 72-537 ppm และปริมาณโพแทสเซียม (Exch.K) อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง 62-417 ppm ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบการจัดการดั่งหมักฝัก - ค่น้ำ

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	pH ¹	OM ³ (%)	Avail. P ⁴ (ppm)	Exch. K ² (ppm)
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสิม	7.18	0.4563	182	62
2	นางรุจี บุญที	6.03	1.4574	537	81
3	นางทองแดง สร้อยหิน	6.42	1.0388	357	206
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	7.95	0.9020	158	99

5	นายธวัช มูลจันทร์	7.00	1.3689	230	104	
6	นายพลตรี บุญนะที	7.74	2.2204	412	417	ตารางที่ 4 ผล การ วิเคราะห์ ตัวอย่าง ดินจาก แปลง
7	นายอุดม สุภธีระ	6.20	2.5438	271	183	
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม	6.70	2.4108	128	269	
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	7.61	2.2113	207	244	
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ	5.62	0.7026	72	371	
รวมทดสอบการจัดการด่างหมัก - กวางตุ้ง						

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	pH ¹	OM ³ (%)	Avail. P ⁴ (ppm)	Exch. K ² (ppm)
1	นางรุจี บุญที	6.03	1.4574	537	81
2	นางทองแดง สร้อยหิน	6.42	1.0388	357	206
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	7.95	0.9020	158	99
4	นายธวัช มูลจันทร์	7.00	1.3689	230	104
5	นายพลตรี บุญนะที	7.74	2.2204	412	417
6	นายอุดม สุภธีระ	6.20	2.5438	271	183
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม	6.70	2.4108	128	269
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	7.61	2.2113	207	244
9	นางสาคร อินอุ้นโชติ	5.62	0.7026	72	371
10	นางแสงเดือน วันนุรักษ์	5.70	1.7208	57	314

ผลการดำเนินการทดลองโดยเกษตรกร

เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิด ปลุกทดลอง 10 ราย แต่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบเนื่องจากปัญหาภัยแล้งและอุณหภูมิสูงในช่วงเดือนมีนาคม - เมษายน 2559 และในช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2559 พื้นที่ของเกษตรกรประสบปัญหาน้ำท่วมขังในแปลงเนื่องจากฝนตกชุกและระดับแม่น้ำชีหนุนสูง แปลงทดสอบที่สามารถหว่านเมล็ดค่น้ำได้หลังจากเจริญเป็นต้นโตขึ้นแต่มีการตายเนื่องจากฝนตกทำให้มีประชากรต้นไม่หนาแน่นเพียงพอส่งผลให้เกิดวัชพืชขึ้นในแปลง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงการขาดทุนเกษตรกรจึงตัดสินใจไถแปลงเพื่อรอการปลูกรอบต่อไปหลังฤดูฝนในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559

เกษตรกรทำการขยายไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทยด้วยตนเอง แต่เนื่องจากสภาพพื้นที่การเก็บรักษามีอุณหภูมิสูง และอยู่ใกล้ชุมชนทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงขยายไส้เดือนฝอย จึงได้ขอความอนุเคราะห์พื้นที่ห้องปฏิบัติการผลิตชีวอินทรีย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ในเดือนตุลาคม 2559 ประชุมกลุ่มเกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบรอบที่ 2 เพื่อวางแผนการทดสอบโดยจะเริ่มไถพรวนและตากดินในเดือนตุลาคม 2559 เริ่มหว่านเมล็ดในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559 ผลการสำรวจและประเมินความเสียหายการระบาดของด้วงหมัดก่อนดำเนินการทดลอง และเมื่อค่น้ำและกวางตุ้งอายุ 7, 14, 21 และ 28 วัน ผลการสุ่มตรวจเมื่อค่น้ำอายุ 7 วันพบการระบาดของด้วงหมัดผักในทั้งสองกรรมวิธี โดยกรรมวิธีทดสอบทำให้การระบาดของด้วงหมัดผักในแปลงค่น้ำลดลงในช่วงวันที่ 14 - 21 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรทำให้การระบาดของด้วงหมัดผักในแปลงค่น้ำลดลงในช่วงวันที่ 21-28 โดยระยะวิกฤตของการระบาดด้วงหมัดผักเกิดขึ้นตั้งแต่วันที่ 1-14 ดังนั้นจึงทำการสำรวจการระบาดเพื่อตรวจสอบผลการป้องกันกำจัดตามแผนการทดลองในช่วงวันที่ 21 พบว่าในแปลงปลูกค่น้ำกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนด้วงหมัดผักต่อต้นน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และในแปลงปลูกผักกวางตุ้งกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนด้วงหมัดผักต่อต้นน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรแต่มีจำนวนด้วงหมัดผักหลังการป้องกันกำจัดมากกว่าแปลงผักค่น้ำชี้ให้เห็นว่ากวางตุ้งเป็นพืชที่อ่อนแอต่อด้วงหมัดผักมากกว่าค่น้ำ ดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5 ผลการสุ่มนับประชากรด้วงหมัดผักในแปลงกรรมวิธีทดสอบและแปลงเกษตรกร ชนิดพืช: ค่น้ำ ในปี 2559-2560

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร	ประชากรด้วงหมัดผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)				รายละเอียดการปฏิบัติ
		7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสม					
	- ทดสอบ	1.5	1.5	0.5	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1.1	1.6	1.4	1.1	พ่นสารไดโนทีฟูแรนอายุ 7 วัน
2	นางรุจี บุญทิ					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นคาบาริลช่วงหว่านเมล็ด พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.3	2.6	0	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน

3	นางทองแดง สร้อยหิน					
	- ทดสอบ	3.2	4.5	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	3.0	3.2	2.4	1	พ่นสารคลอไพริฟอสอายุ 7 วัน
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ					
	- ทดสอบ	1.8	3.6	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 วัน
	- เกษตรกร	1.3	2.6	1.8	1.1	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
5	นายวิรัช มูลจันทร์					
	- ทดสอบ	3.2	3.6	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	2.6	4.1	1.8	0	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
6	นายพลตรี บุญนะที					
	- ทดสอบ	1.8	0	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1	1	1	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
7	นายอุดม สุภธีระ					
	- ทดสอบ	0	1	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยอายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	0	1.1	1	0	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม					
	- ทดสอบ	0	1	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	2.4	1.8	0	0	พ่นสารอิมิดาโคลพริดอายุ 14 วัน
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์					
	- ทดสอบ	2	1	1	0	พ่นไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	2	3	2	2	ไม่มีการป้องกันกำจัด
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.6	1.4	2.6	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
						ไม่มีการป้องกันกำจัด

ตารางที่ 6 ผลการสุ่มนับประชากรด้วงหมัดผักในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ชนิดพืช: กวางตุ้ง ในปี 2559-2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ประชากรด้วงหมัดผักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)				รายละเอียดการปฏิบัติ
		7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	
1	นางรุจี บุญที					
	- ทดสอบ	1	1	3	4	พ่นคาบาริลช่วงหวานเมล็ด

						พ่นไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.3	3.6	4	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
2	นางทองแดง สร้อยหิน					
	- ทดสอบ	1	1	1	6	คาบาริลก่อนปลูก+ไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	3	3	2.4	2	คาบาริลก่อนปลูก+คลอไพริฟอสอายุ 7 วัน
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ					
	- ทดสอบ	3	3	2.6	2.4	พ่นไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 วัน
	- เกษตรกร	3	2.6	3.8	4.1	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
4	นายรัช มูลจันทร์					
	- ทดสอบ	2	5	0	0	พ่นไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 และ 17 วัน
	- เกษตรกร	2.6	4.1	1.8	0	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
5	นายพลตรี บุญนะที					
	- ทดสอบ	2	2	0	0	พ่นไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	3	3	3	2.2	พ่นสารอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
6	นายอุดม สุภธีระ					
	- ทดสอบ	4	2	2	0	พ่นไล่เดือนฝอยอายุ 14 วัน
						สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	4	4	4	5.2	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม					
	- ทดสอบ	2	1	2	0	พ่นไล่เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	2.4	1.8	0	0	พ่นสารอิมิตาโคลพริดอายุ 14 วัน
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไล่เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1	2.8	4	ไม่มีการป้องกันกำจัด
9	นางสาคร อินอุ้นโชติ					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไล่เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.6	1.8	2.6	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
10	นางแสงเดือน วันนุรักษ์					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไล่เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	3	5.6	3	5	ไม่มีการป้องกันกำจัด

ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต

ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตคื่นฉ่ายและกวางตุ้งพบว่าผลผลิตที่ได้จากแปลงกรรมวิธีทดสอบทุกแปลงไม่พบสารพิษตกค้าง ส่วนแปลงกรรมวิธีเกษตรกรพบสารพิษตกค้างทั้งในคื่นฉ่ายและกวางตุ้งได้แก่สาร Chlopyrifos 0.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม Dinotefuran 0.05 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสาร Imidacloprid 0.01 มิลลิกรัม/กิโลกรัม เมื่อพิจารณาปริมาณสารที่ตกค้างพบว่าอยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตราย เมื่อเทียบกับค่า MRLs ของสารแต่ละชนิด (ตารางที่ 7-8)

ตารางที่ 7 ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตคื่นฉ่ายจากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2559-2560

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดสารพิษ/ปริมาณที่พบ (mg/kg)		หมายเหตุ
		กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสิม	ND	Chlopyrifos 0.01 Dinotefuran 0.05	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
2	นางรุจี บุญที	ND	ND	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
3	นางทองแดง สร้อยหิน	ND	ND	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	ND	ND	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
5	นายธวัช มูลจันทร์	ND	ND	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
6	นายพลตรี บุญนะที	ND	ND	คื่นฉ่ายต้นอายุเก็บเกี่ยว 45 วัน
7	นายอุดม สุภีระ	ND	ND	คื่นฉ่ายยอดอายุเก็บเกี่ยว 28 วัน
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม	ND	Imidacloprid 0.01	คื่นฉ่ายยอดอายุเก็บเกี่ยว 28 วัน
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	ND	ND	คื่นฉ่ายยอดอายุเก็บเกี่ยว 28 วัน
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ	ND	ND	คื่นฉ่ายยอดอายุเก็บเกี่ยว 28 วัน

ตารางที่ 8 ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตกวาดุ้งจากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2559-2560

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร	ชนิดสารพิษ/ปริมาณที่พบ (mg/kg)		หมายเหตุ
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	
1	นางรุจี บุญที	ND	ND	
2	นางทองแดง สร้อยหิน	ND	ND	
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	ND	ND	
4	นายธวัช มูลจันทร์	ND	Chlopyrifos 0.01	กวาดุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
5	นายพลตรี บุญนะที	ND	ND	กวาดุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
6	นายอุดม สุภธีระ	ND	ND	กวาดุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม	ND	ND	กวาดุ้งดอกมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	ND	ND	กวาดุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
9	นางสาคร อินอุ่นโชติ	ND	ND	กวาดุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
10	นางแสงเดือน วันนุรัก	ND	ND	กวาดุ้งดอกมีร่องรอยด้วงหมัดผัก

ปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตคละน้ำและกวาดุ้งพบว่าผลผลิตจากแปลงกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9-10) แต่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตคละน้ำและกวาดุ้งเท่ากันคือ 5,540

บาท/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนการผลิตในแปลงกรรมวิธีเกษตรกรโดยการผลิตค่น้ำและกวางตั้งมีต้นทุน 5,780 และ 5,860 บาท/ไร่ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแล้วพบว่า การผลิตค่น้ำกรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) ค่น้ำยอดและ รายได้ตอบแทนสุทธิค่น้ำต้นใหญ่ 45,710 และ 44,060 บาท/ไร่ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้สูงกว่าการผลิตค่น้ำกรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ตอบแทนสุทธิ ค่น้ำยอดและ รายได้ตอบแทนสุทธิค่น้ำต้นใหญ่ 45,570 และ 43,810 บาท/ไร่ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) ค่น้ำยอดและค่น้ำต้นใหญ่ 8.251 และ 7.953 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) ค่น้ำยอดและค่น้ำต้นใหญ่ 7.884 และ 7.580 ตามลำดับ (ตารางที่ 11) ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตกวางตั้ง พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) 44,470 บาท/ไร่ ซึ่งมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ตอบแทนสุทธิ 43,610 บาท/ไร่ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) 8.027 สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน 7.442 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 9 ผลผลิตค่น้ำในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2559-2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)		หมายเหตุ
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสิม	2,800	2,798	ค่น้ำยอดอายุ 40 วัน
2	นางรุจี บุญที	2,400	2,370	ค่น้ำยอดอายุ 40 วัน
3	นางทองแดง สร้อยหิน	2,480	2,492	ค่น้ำยอดอายุ 40 วัน
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	2,560	2,555	ค่น้ำยอดอายุ 40 วัน
5	นายธวัช มุลจันทร์	5,200	5,205	ค่น้ำต้นใหญ่
6	นายพลตรี บุญนะที	4,720	4,712	ค่น้ำต้นใหญ่
7	นายอุดม สุภธีระ	1,040	1,112	ค่น้ำยอดอายุ 28 วัน
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม	1,200	1,190	ค่น้ำยอดอายุ 28 วัน
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	2,400	2,386	ค่น้ำยอดอายุ 28 วัน
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ	1,520	1,525	ค่น้ำยอดอายุ 28 วัน
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักค่น้ำยอด		2,050	2,054	

ค่าเฉลี่ยน้ำหนักคะแนนใหญ่

4,960

4,959

ตารางที่ 10 ผลผลิตกวางตุ้งในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร ในปี 2559-2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต (กิโลกรัม/ไร่)	
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร
1	นางรุจี บุญที	3,246	3,230
2	นางทองแดง สร้อยหิน	4,285	4,190
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	4,520	4,500
4	นายธวัช มุลจันทร์	4,720	4,685
5	นายพลตรี บุญนะที	4,678	4,635
6	นายอุดม สุภธีระ	2,310	2,300
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม	2,400	2,390
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	2,625	2,628
9	นางสาคร อินอุ้นโชติ	1,998	1,876
10	นางแสงเดือน วันนุรัก	2,560	2,545
	ค่าเฉลี่ย	3,334	3,298

ตารางที่ 11 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูกคะน้าจังหวัดขอนแก่นเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

รายการ	ค่าใช้จ่าย(บาท/ไร่)	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร

1. ไถเตรียมพื้นที่	1,000	1,000
2. เมล็ดพันธุ์	1,000	1,000
3. ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด	1,000	1,000
4. ปุ๋ยเคมี	700	700
5. ค่าใช้จ่ายด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
- กักตักกาวเหนียว	240	-
- ไล่เดือนฝอย	600	-
- สารเคมี	400	1,480
6. ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวตัดแต่ง	600	600
ต้นทุนรวม	5,540	5,780
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 25 บาท) คมน้ำยอด	51,250	51,350
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 10 บาท) คมน้ำต้นใหญ่	49,600	49,590
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คมน้ำยอด	45,710	45,570
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คมน้ำต้นใหญ่	44,060	43,810
BCR คมน้ำยอด	8.251	7.884
BCR คมน้ำต้นใหญ่	7.953	7.580

ตารางที่ 12 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูกกวาดต้งจังหวัดขอนแก่นเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

รายการ	ค่าใช้จ่าย(บาท/ไร่)	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร

1. ไถเตรียมพื้นที่	1,000	1,000
2. เมล็ดพันธุ์	1,000	1,000
3. ปุ๋ยคอก/ปุ๋ยชีวภาพอัดเม็ด	1,000	1,000
4. ปุ๋ยเคมี	700	700
5. ค่าใช้จ่ายด้านการป้องกันกำจัดศัตรูพืช		
- กับดีกขาวเหนียว	240	-
- ไล่เดือนฝอย	600	-
- สารเคมี	400	1,560
6. ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวตัดแต่ง	600	600
ต้นทุนรวม	5,540	5,860
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 15 บาท)	50,010	49,470
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คำนายอด	44,470	43,610
BCR คำนายอด	8.027	7.442

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

จากผลการทดลองได้เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสมกับพื้นที่เพาะปลูกคะน้าและกวาดั่ง
ในจังหวัดขอนแก่นดังนี้

เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผักในแปลงคะน้าและกวาดั่ง

(1) การป้องกันด้วงหมัดผักก่อนปลูก

- ไถตากดิน 5-7 วัน โดยไถดินลึกประมาณ 15-20 ซม.
- ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดีโดยการใส่ปุ๋ยหมักที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 200 - 300 กก./ไร่

- รดหรือฉีดพ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรลงในแปลงก่อนปลูกเพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อนด้วงหมัดผักในดินก่อนปลูก

(2) การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผักในช่วงการเพาะปลูก

- สำรวจการระบาดของด้วงหมัดผักอย่างสม่ำเสมอในช่วงที่พืชมีอายุ 1-20 วัน
- ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 30-40 เซนติเมตรเพื่อเป็นกับดักตัวเต็มวัยด้วงหมัดผัก และเป็นพยากรณ์ปริมาณแมลง โดยการ ตรวจนับปริมาณแมลงบนกับดักและบนใบ
- ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย อัตรา 75 กรัมหรือไส้เดือนฝอยเชื้อสด 1 ถูต่อน้ำ 20 ลิตร
- หากพบการระบาดของด้วงหมัดผักมากกว่าระดับเศรษฐกิจจึงทำการป้องกันกำจัดโดยใช้สารป้องกันกำจัดได้แก่ fipronil 5 % EC หรือ acetamiprid 20% SP หรือคาร์บาริล 85%WP อัตรา 40-60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน จำนวน 3 ครั้ง
- กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง

เนื่องจากหัวเชื้อและไส้เดือนฝอยมีอายุการเก็บรักษาสั้น เกษตรกรไม่สามารถขยายไส้เดือนฝอยเก็บไว้ใช้ ทำให้ขาดความต่อเนื่องในการนำไปใช้ควบคุมด้วงหมัดผัก นอกจากนี้ประสบการณ์และการรักษาความสะอาดมีผลต่อความสำเร็จในขั้นตอนการผลิตขยายไส้เดือนฝอยเป็นอย่างมาก หลังการศึกษาทดลองเกษตรกรให้การยอมรับว่าไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทยและกรรมวิธีการจัดการด้วงหมัดผักแบบผสมผสานสามารถควบคุมการระบาดได้ งานวิจัยที่สามารถพัฒนาการลดการระบาดของด้วงหมัดผักและศัตรูพืชผักในจังหวัดขอนแก่นควรเป็นงานวิจัยประยุกต์ใช้เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผักที่เหมาะสมและง่ายต่อการปฏิบัติกับสภาพพื้นที่เพาะปลูกขนาดใหญ่ เช่นการใช้เครื่องจักรสำหรับพ่นชีวภัณฑ์เพื่อลดขั้นตอน ลดต้นทุน ประหยัดเวลาและแรงงานให้มากยิ่งขึ้น และ

เนื่องจากด้วงหมัดผักและศัตรูพืชชนิดต่างๆ มีการเคลื่อนย้ายจากแปลงปลูกสู่แปลงที่อยู่ใกล้เคียงได้ง่าย แมลงมีแหล่งพักพิงอย่างต่อเนื่อง ทำให้การควบคุมการระบาดมักไม่ได้ผลในระยะยาว ดังนั้นการวิจัยและพัฒนาเพื่อแก้ปัญหาศัตรูพืชควรเป็นการแก้ไขปัญหาแบบองค์รวม กล่าวคือควรเป็นการวิจัยด้านการบริหารจัดการกลุ่มเพื่อให้สมาชิกในกลุ่มร่วมกันควบคุมการระบาดอย่างเป็นระบบ นอกจากนี้การพัฒนารูปแบบผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยเชิงการค้าเพื่อให้ง่ายต่อการนำไปใช้ การขนย้าย และการเก็บรักษาที่ยาวนานขึ้นมีความจำเป็นอย่างยิ่ง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

1. ได้เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผักและแนวทางผลิตผักปลอดภัยในพืชผักคะน้า กวางตุ้ง ทั้งในเกษตรกรกลุ่มที่มีการใช้สารเคมี และกลุ่มที่ไม่ใช้สารเคมีในการผลิตในพื้นที่จังหวัดขอนแก่นและจังหวัดใกล้เคียง

2. เพิ่มปริมาณผลผลิตผักที่มีคุณภาพดีปลอดภัยจากสารพิษตกค้าง ซึ่งจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกร ผู้ประกอบการ และผู้บริโภค
3. ได้เกษตรกรต้นแบบและแปลงต้นแบบการผลิตผักปลอดภัยเพื่อเป็นแหล่งเรียนรู้และดูงานให้กับเกษตรกร และผู้สนใจ

คำขอบคุณ

ขอขอบคุณโครงการพัฒนาการเกษตรเชิงบูรณาการจังหวัดขอนแก่น หน่วยงานภาครัฐสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และหน่วยงานกระทรวงอื่นๆ ในจังหวัดขอนแก่น และบริษัทเทสโก้โลตัส จำกัด ดร.นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด ผู้เชี่ยวชาญด้านจุลชีววิทยา สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร รวมถึงหน่วยงานและบุคคลท่านอื่นที่ไม่ได้เอ่ยนามที่มีส่วนขับเคลื่อนการพัฒนากลุ่มเกษตรกรจังหวัดขอนแก่น

เอกสารอ้างอิง

กมล เลิศรัตน์ อรสา ดิสถาพร, สุชีลา เตชะวงศ์เสถียร และวีระ ภาคอุทัย. 2544. รายงานการประมวลองค์ความรู้เรื่อง ผักในประเทศไทย สถานภาพการผลิต การตลาดและการวิจัย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย (สกว.) พญาไท กรุงเทพฯ.

กองกัญและสัตววิทยา . 2544. “เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พี เอ็ม“ รายงานผลการดำเนินงานการป้องกันกำจัดศัตรูพืชโดยวิธีผสมผสาน ครั้งที่ 4 29-31 สิงหาคม 2544 โรงแรมริเจนท์ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี กรมวิชาการเกษตร.

กัมปนาท รื่นรัมย์ ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตุ. 2556 ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆภาควิชาชีววิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม

กรมวิชาการเกษตร. 2543. หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย. 266 หน้า

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตรยั่งยืน. กอง กัญและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. 317 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง และคณะ. 2540. ศักยภาพของเชื้อ Tricoderma ในการลดปริมาณเชื้อ Phytophthora และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า. ในรายงานการประชุมวิชาการครั้งที่ 35. (3-5 กุมภาพันธ์ 2540)

จิตต์พร เครือเนตร ธรรมรัตน์ ปัญญธรรมาภรณ์ และคณะ. 2557. ผ้าพลาสติกคัดกรองแสงสำคัญคลุมโรงเรือน
เพาะปลูก. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สืบค้นจาก<http://www.mtec.or.th/>สืบค้นเมื่อ
15 กันยายน 2557

ธิตยาภรณ์ ประยูรมหิธร ธนิตา คำอำนวย พรธรรณีภา อุตตนนท์ และวิทยา บัวศรี. 2556. การใช้ผลิตภัณฑ์สาร
ธรรมชาติร่วมกับ cypermethrin ในคะน้า. ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555. สำนักวิจัย
พัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร หน้า 212-220

ยงยุทธ ไม้แก้ว วะนิตา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณ ประภัสสรรา พิมพ์พันธ์ุ. 2556. สสำรวจสารพิษตกค้างในผัก
ตระกูลมะเขือ ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทาง
การเกษตร หน้า 80-88

นุชนารถ ตั้งจิตสมคิด. 2552. ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการ
เกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. แผ่นพับ

ปราณี วรเนตรสุดาทิพย์. 2551. การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อนในพืชผักจากแปลง GAP เขตพื้นที่ภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปี 2551. สำนักวิจัย
และพัฒนากการเกษตรเขตที่ 3.

วนาพร วงษ์นิคัง 2550. การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*(Btt)และไล่เดือนฝอยศัตรู
แมลง *Steinernema siamkayai* เพื่อควบคุมด้วงหมัดผัก(*Phyllotreta sinuate* Stephen)ในแปลง
ปลูกผักกาดหัว ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต(กีฏวิทยา) สาขากีฏวิทยา ภาควิชากีฏวิทยา
มหาวิทยาลัยขอนแก่น 118 หน้า.

วัชรพร ศรีสว่างวงศ์. 2556. การศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มที่มี
ความเสี่ยงและต้องเฝ้าระวังการใช้ในผักและผลไม้จากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่ายในเขตภาค
ตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.เอกสารวิชาการผลงานปรับระดับชำนาญการพิเศษ. นักวิชาการเกษตร
ชำนาญการพิเศษ กรมวิชาการเกษตร.

สัญญาณี ศรีรักษา แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัดกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรม
วิชาการเกษตร.สืบค้นจาก<http://www.agriqua.doae.go.th/news/2556/paper/vegetable.pdf>

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3 2556 . คำแนะนำการผลิตพืชภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน กรม
วิชาการเกษตร 62 หน้า

อนงค์ จันทศรีกุล.โรคบางชนิดของผักตระกูลผักกาด ใน โรคและศัตรูบางชนิดของผักและการป้องกันกำจัด

http://www.eto.ku.ac.th/neweto/e-book/plant/r_plant/rplant11.pdfสืบค้นเมื่อ มิ.ย.2557

อุทัย เกตุญาติ. 2545. การใช้ไวรัส เอ็น พี วี ควบคุมแมลงศัตรูพืช. หน้า 48-58. ใน การจัดการคุณภาพพืชผัก. กรมวิชาการเกษตร.

FAO. 1999. FAO-inter-Country Programmed for the Development and Application of integrated Pest Management in Vegetable Growing in South and South-East Asia. Progress report Apr.1996-Feb.1999.

ภาคผนวก



ภาพที่ 1 ฝีกการขยายไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงหมัดผัก



ภาพที่ 2 สภาพปัญหาภัยแล้งในแปลงทดสอบเกษตรกรช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน 2559



ภาพที่ 3 เก็บตัวอย่างดินในแปลงทดสอบ



ภาพที่ 4 ประชุมเกษตรกร



ภาพที่ 5 เตรียมทำปุ๋ยหมัก





ภาพที่ 6 สภาพแปลงเกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบในเดือนกันยายน 2559





ภาพที่ 7 สภาพแปลงปลูกฝักและร่องรอยใบฝักถูกด้วงหมัดฝักทำลาย



ภาพที่ 8 ให้คำแนะนำการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงให้กับเกษตรกร