



รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัย
พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing and development of safe vegetable production
technologies in the upper northeastern region

นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์
Miss Rapeeporn Srisathit

ปี พ.ศ. ๒๕๖๐



รายงานโครงการวิจัย

การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัย
พื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

Testing and development of safe vegetable production
technologies in the upper northeastern region

นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์
Miss Rapeeporn Srisathit

ปี พ.ศ. ๒๕๖๐

สารบัญ	หน้า
ผู้วิจัย	4
บทนำ.....	5
บทคัดย่อ.....	7

1. ชื่อกิจกรรมการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัย 11

บทสรุปและข้อเสนอแนะ.....	81
บรรณานุกรม.....	82

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ

นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์
Miss Rapeeporn Srisathit

ผู้วิจัยหลัก

นางศิริลักษณ์ พุทธวงศ์ นางสาวอัญชลี ชาวนา
Mrs.Siriluk Phutthawongs Miss Anchalee Chaowna

นายปัญญาพล สิริสุวรรณมา นายพินิจ จิรัคคกุล
Mr.Panjaphol Sirisuwanma Mr.Pinit Jirakkakul

นายจารุพงศ์ ประสพสุข นายอิศเรศ เทียนทัต
Mr.Jarupong Prasopsuk Mr.Issares Thianthat

นางสาวหัตทยา พรหมโต นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์
Miss Huttaya Promto Miss Wilaiwan Wetchayan

นางสาวทัศนาวพร ทัสคร นางปราณี วรเนตรสุดาทิพย์
Miss Thassanaporn Thasskorn Mrs.Pranee Worranetsudathip

นางวัชรภาพร ศรีสว่างวงศ์
Mrs.Wacharaporn Srisawangwong

ผู้ร่วมงานวิจัย

นางสาวอรัญญา ลุนจันธา นางสาวอุบล หินเฮาว์
Miss Aranya Lunjantha Miss Ubol Hinthaw

นายคัมภีร์ เข็มชัยภูมิ นายคมกฤษ ศรีอาจ
Mr.Kampee Chermchaiyaphum Mr.KromKrich Sri-art

นางปริมประภา รักษาภักดี
Mrs. Primpraphra Raksaphakdee

บทนำ

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำการวิจัย

การปลูกผักเป็นการค้าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเฉพาะในแหล่งปลูกพืชผักที่สำคัญเช่น จังหวัดขอนแก่น อุตรธานี นครพนม และหนองบัวลำภู มีพื้นที่ปลูกที่อยู่ใกล้กับแหล่งรับซื้อ ได้แก่ ตลาดศรีเมืองทอง ตลาดเจริญศรี ตลาดบางลำภู เป็นต้น เกษตรกรมีการปลูกเป็นผืนใหญ่ และปลูกผักหลายชนิด หมุนเวียนตลอดปี การผลิตจะใช้สารเคมีเป็นหลักไม่ว่าจะเป็น การควบคุมโรค แมลง หรือวัชพืช จากการผลิตด้วยวิธีการนี้ทำให้พบสารเคมีตกค้างในผลผลิตและในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น ทำให้อาหารจากพืชผักไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เกิดภาวะการเจ็บป่วยเพิ่มมากขึ้นทั้งในผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต โดยเฉพาะในผักขึ้นฉ่าย คะน้า ผักกวางตุ้ง สะระแหน่ กะหล่ำปลี ถั่วฝักยาว เป็นต้น

จากผลการตรวจสอบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ ของแปลงเกษตรกรที่ขอรับรองระบบการผลิตพืช GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550- 55 มีพืช 80 ชนิด รวม 5,341 ตัวอย่าง พบว่า มีสารพิษตกค้าง 1,295 ตัวอย่าง(24.3%) เกินค่า MRLs จำนวน 169 ตัวอย่าง(3.2%)ผักที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยมี 19 ชนิด เกินค่า MRLs มากที่สุดคือ ขึ้นฉ่าย รองลงมาคือ ผักชี ผักชีลาว มะเขือพวง และหอมแบ่ง(วัชรพร, 2557)ผลการตรวจสอบชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พ.ศ. 2548-49 จำนวน 546 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างจำนวน 124 ตัวอย่าง (22.7%) โดยพบ Chlorpyrifos Cyhalothrin Cypermethrin Ethorprophos Methidathion และ Triazophos และตรวจพบสารที่ห้ามใช้ 2 ชนิด คือ Endosulfan และ Methamidofos

ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยจะร่วมเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ที่กำหนดให้มีการลดภาษีนำเข้าสินค้าเกษตรเป็นร้อยละ 0 ซึ่งหมายถึงการการไม่มีการกีดกันทางภาษี ทำให้มีแนวโน้มการสร้างกำแพงภาษีด้านคุณภาพสินค้าเกษตรปลอดภัยจากสารพิษแทน หากเกษตรกรยังพึ่งพาสารเคมีเกษตรในการเพิ่มปริมาณผลผลิตโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพอาจถูกกีดกันและไม่สามารถแข่งขันได้ (www.money.sanook.com, 12 ตุลาคม 2555) นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีนโยบายขยายธุรกิจแปรรูปสินค้าเกษตรและอาหารเพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางการผลิตอุตสาหกรรมเกษตรและอาหารที่มีคุณภาพสูง โดยขับเคลื่อนกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาด้านวัตถุดิบการผลิต คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม จากนโยบายดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มความต้องการผลิตผลทางการเกษตรเพิ่มสูงขึ้น ดังเช่น ความต้องการผลิตพืชผักและผลไม้สดมีแนวโน้มสูงขึ้นปีละ 8-10 % แต่มักประสบปัญหาสินค้าเกษตรมีปริมาณและราคาไม่แน่นอน โดยมีปริมาณมากและราคาตกต่ำในบางฤดู และมีภาวะขาดแคลน ราคาสูงในบางฤดู ทำให้ขาดความเชื่อมโยงระหว่างภาคเกษตรและอุตสาหกรรม (ที่มา: การ

เสวนาในหัวข้อ “อนาคตประเทศไทยสู่หุบเขาอาหารและ AEC” 25 เมษายน 2555 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม (www.thai-aec.com/318)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งอยู่ในเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจอนุภาคลุ่มน้ำโขง (GMS Economic Corridors) ในส่วน East West Economic Corridors ซึ่งเป็นเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างเมืองสำคัญของภูมิภาค (www.thai-aec.com) ทำให้เกิดการขยายการลงทุนและนำไปสู่การเคลื่อนย้ายประชากรมาสู่ภูมิภาคนี้เพิ่มมากขึ้นทุกปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, www.oae.go.th/ewt_news) ส่งผลให้เกิดความต้องการอาหารสูงขึ้น จากการประชุมหน่วยงานภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในจังหวัดขอนแก่นร่วมกับตัวแทนห้างสรรพสินค้า ผู้ประกอบการผลิตและจำหน่ายสินค้าเกษตร เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 และวันที่ 9 กันยายน 2557 โดยผู้ประกอบการได้ให้ความเห็นว่าได้มีการขยายตลาดและห้างสรรพสินค้าจำหน่ายสินค้าเกษตรได้แก่ ปศุสัตว์ ประมง พืชผักผลไม้ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งปัจจุบันได้นำเข้าผลผลิตเกษตรจากเขตภาคกลางของประเทศมาวางจำหน่าย แต่มักพบปัญหาต้นทุนด้านการขนส่งและการเก็บรักษาสูงมาก จึงมีความต้องการผลผลิตเกษตรที่ผลิตในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือทดแทน แต่ในปัจจุบันยังมีปริมาณและชนิดผลผลิตเกษตรไม่เพียงพอโดยเฉพาะในฤดูร้อนและฤดูฝน (มีนาคม – ตุลาคม)

การผลิตพืชผักในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยส่วนใหญ่สามารถผลิตได้ในฤดูหนาวช่วงเดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ แต่ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดได้ในฤดูร้อนและฤดูฝน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูง แสงแดดจัด และในฤดูฝนมีความชื้นสูงมักมีศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย ทำให้รสชาติของผัก และคุณภาพผลผลิตที่ได้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

ดังนั้นจึงควรทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบนเพื่อลดการใช้สารเคมี หรือนำระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานมาใช้ให้เกษตรกรได้เรียนรู้และนำไปปรับใช้ในการผลิตผักเพื่อให้การผลิตผักของเกษตรกรในพื้นที่เป็นการผลิตที่ได้มาตรฐาน ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อการบริโภค และลดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อม เพื่อสร้างสุขภาวะที่ดีต่อผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต และสามารถส่งออกได้ในอนาคต รวมทั้งพัฒนาการผลิตผักในช่วงฤดูร้อนและฤดูฝน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและสร้างรายได้ที่ดีให้เกษตรกร

วัตถุประสงค์

เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัยที่เหมาะสมในสภาพการผลิตของเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

วิธีการวิจัย

การวิจัยนี้ เป็นการวิจัยที่ดำเนินการในแปลงเกษตรกรในพื้นที่ที่เป็นแหล่งปลูกผักในจังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู นครพนม อุตรธานี ทำการวิจัยในพืชผักหลายชนิดที่มีการผลิตจริงมี 1 กิจกรรม คือ

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัย แบ่งเป็น 6 การทดลอง เน้นการนำเทคโนโลยีการผลิตพืชผักที่ปลอดภัยและเป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อมเพื่อควบคุมการระบาดของศัตรูพืช โดยวิธีการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสาน ได้แก่การเกษตรกรรมที่เหมาะสม การใช้จุลินทรีย์ NPV, BT, BS ไล่เดือนฝอย ไตรโคเดอร์มา บิวเวอเรีย สารสกัดสมุนไพร การใช้กับดักแมลง และการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง มาใช้ในการผลิตผักปลอดภัย เป็นการแก้ปัญหาที่แท้จริงในพื้นที่ ได้แก่ ปัญหาการระบาดของแมลง และการใช้สารเคมีควบคุมแมลงมากเกินไปจนความจำเป็นในการผลิตผัก เพื่อเป็นทางเลือกใหม่ที่ให้ผลการควบคุมที่ดีกว่าแล้วปรับให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่และเกษตรกรมากยิ่งขึ้น โดยการศึกษาวิจัยมุ่งเน้นให้ได้ผลผลิตพืชผักที่ปลอดสารพิษตกค้าง ไม่มีจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนในผลผลิต เทคโนโลยีที่เลือกใช้มีความเหมาะสมทางด้านเกษตรศาสตร์ เศรษฐกิจและสังคม

บทคัดย่อ

โครงการการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตผักและในสิ่งแวดล้อม ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร 71 ราย พื้นที่จังหวัดขอนแก่น นครพนม อุตรธานี เมื่อปี 2559-2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัยที่เหมาะสมในสภาพการผลิตของเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินงานโดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุตรธานี ร่วมกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และหน่วยงานในพื้นที่ วิจัยดำเนินงาน ทำการศึกษาในผัก 5 ชนิดแบ่งเป็น 6 การทดลอง โดย 5 การทดลองแรก ศึกษาในพืชผัก ได้แก่ กระบี่ กวางตุ้ง กะหล่ำปลี บวบหอม วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีทดสอบ ใช้แนวทางการผลิตผักแบบผสมผสาน มีการใช้ชีวภัณฑ์ได้แก่ บีที ไตรโคเดอร์มา ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงฯ กรรมวิธีเกษตรกร เป็นวิธีเดิมที่มีการใช้สารเคมี ในพืชบวบหอม กรรมวิธีทดสอบ ในบวบหอม กรรมวิธีทดสอบ มีใช้กับดักสารล่อแมลง เมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลง มาลาไทออน 57% EC รวมตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ในผักกาดหอม เป็นการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ทดลองในโรงเรือนเปิดข้างมุงมีหลังคาระบายอากาศ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือ

กรรมวิธีที่ 1 พรางแสง 50% กรรมวิธีที่ 2 พรางแสง 50% + ฟันหมอก กรรมวิธีที่ 3 พลาสติกใส
 กรรมวิธีที่ 4 พลาสติกใส + ฟันหมอก ผลการทดลอง พบว่า ในผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี
 กรรมวิธีทดสอบได้ผลดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยได้เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้
 และหนอนใย ได้แก่ การไถตากดิน 7-10 วัน เพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน ติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง
 80 กับดัก/ไร่ จากนั้นรดหรือพ่นไล่เดือนพฤษภาคมกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai*
 KB Strain) อัตรา 300 ล้านตัว/ไร่ ก่อนและระหว่างการเพาะปลูกทุก 7 วัน รวม 5-7 ครั้ง (แหล่ง
 ระบาดมากต้องพ่นถี่) สามารถลดการระบาดของแมลงและได้ผลผลิตที่ปลอดภัย มีรายได้และ
 ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าต่อการลงทุนได้ ในบวบหอม พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูง
 กว่ากรรมวิธีของเกษตรกร พร้อมทั้งลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในระดับที่เกษตรกรพึงพอใจ
 ได้ สามารถแก้ไขปัญหาและยกระดับผลผลิตของกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ของจังหวัดอุดรธานีได้ ผล
 วิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบในคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี และบวบหอมไม่
 พบสารพิษตกค้าง หรือพบในระดับปลอดภัย ในผักกาดหอม พบว่า ให้ผลผลิตสูงที่สุดในกรรมวิธีที่
 3 และกรรมวิธีที่ 4 116.82 -123.08 กก./ไร่ (โรงเรือน (ขนาด 7 x 20 เมตร) ส่วนรอบการผลิตเดือน
 กุมภาพันธ์-มีนาคม 2560 ผลผลิตในกรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 202 กก./ไร่ (โรงเรือน รองลงมาคือ
 กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (167.22 182.91 201.82
 กก./ไร่ (โรงเรือน) จากผลการทดลองนี้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตผักของตนเองได้ต่อไป

Abstracts

Project on testing and development of safe vegetable production technology in the Northeastern region. Performs to solve chemical residue problems in vegetable production and in the environment. The experiment was conducted in 71 farmers in Khon Kaen, Nakhon Phanom, Udon Thani. The objective was to test and develop safe vegetable production technologies in the production conditions of the Northeastern farmers. Operated by the Office of Agricultural Research and Development Region 3, Khon Kaen Agricultural Research and Development Center, Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center, Udon Thani Agricultural Research and Development Center Together with the Plant Protection Research and Development Office. And agencies in the area. How the 5 studies were conducted in 6 experiments. The first five experiments were conducted in vegetable crops, namely, Chinese kale, cabbage, *Luffa cylindrica*, RCB 2, and 2 treatments. Use the hybrid vegetable production approach. The use of biology, including

BT trichoderma, nematode insecticide. Farmers Process The original method used in the plant is a *Luffa cylindrica* in the test. Insect trapping Methyl eugenol mixed with insecticides 57% EC, cut into thin air in lettuce is a study of technology to produce lettuce outside the season appropriate to the conditions in Khon Kaen. Experiment in open houses with roofs ventilation. The experimental design was RCB with 5 replications, 4 treatments, 1 treatment with 50% light, 2 treatments with 50% blurring + mist spraying 3, plastic 4, plastic + mist spraying. The results showed that in Chinese kale , Chinese cabbage, cabbage .The experiment was better than the farmers. The flea beetle, common cutworm, diamondback moth management technologies. including soil plowing 7-10. Day to get rid of eggs and larvae. Trapped with yellow glue 80 traps / rai, then sprayed or sprayed nematodes (Thai *Steinernema siamkayai* KB Strain) 300 million per rai before and during the cultivation every 7 days, a total of 5-7 times. The pest infestation can reduce the outbreak of insects and produce safe. The yield and economic return were good for investment in *Luffa cylindrica*. The treatments were higher than that of farmers. At the same time, the reduction of insect damage in the farmer's satisfaction. To solve the problems and raise the productivity of the farmers in the area of Udon Thani. Analysis of toxic residues in the yield of test methods in Chinese kale, cabbage and zucchini no residue. The highest yield was found in treatment 3 and treatment 4, 116.82 -123.08 kg / house (7 x 20 meters). The third crop yielded the highest yield of 202 kg / rai, followed by the treatments 1, 2 and 4 without difference (167.22 182.91 201.82 kg / house). In this experiment, farmers can continue to produce their own vegetables.

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

บทสรุป

1. ได้เทคโนโลยีการผลิตผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี ปลอดภัยและการจัดการด้วงหมัด ผัก หนอนกระทู้และหนอนใยผักแบบผสมผสานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู นครพนม ได้แก่ การไถตากดิน7-10 วันเพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน ติดกับ ดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กักตัก/ไร่ จากนั้นรดหรือพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai* KB Strain)อัตรา 300 ล้านตัว/ไร่ ก่อนและ ระหว่างการเพาะปลูกทุก 7 วัน รวม 5-7 ครั้ง (แหล่งระบาดมากต้องพ่นถี่) สามารถลด

- การระบาดของแมลงและได้ผลผลิตที่ปลอดภัย มีรายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าต่อการลงทุนได้ เหมาะสมใน 3 พื้นที่ คือ ขอนแก่น หนองบัวลำภู นครพนม
2. ได้เทคโนโลยีการผลิต**บวบหอม**ปลอดภัยที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยการติดตามตรวจสอบปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก โดยการใช้กับดักสารล่อแมลงเมทธิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลง มาลาไธออน 57% EC ในอัตรา 4 :1 โดยปริมาตรขุบสำลี จำนวน 8 กับดัก ในพื้นที่ 1 ไร่/แปลง ตรวจสอบนับทุก 7 วัน
 3. ได้เทคโนโลยีการผลิต**ผักกาดหอม**นอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยการผลิตในโรงเรือนหลังคากระบายอากาศ เปิดด้านข้าง โดยหลังคาตามกรรมวิธี T3 หลังคาเป็นพลาสติกใส หรือ T4 หลังคาเป็นพลาสติกใส+การพ่นหมอก โดยการปลูกในช่วงเดือนธันวาคม ให้ผลผลิตสูงสุด 116-123 กก./โรงเรือน(ขนาด 7x20 เมตร) แต่เมื่อปลูกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม กรรมวิธี T3 หลังคาพลาสติกใส ให้ผลผลิตสูงสุด 250 กก./โรงเรือน(ขนาด 7x20 เมตร) โดยให้น้ำทางระบบน้ำหยด คลุมแปลงด้วยพลาสติก

ข้อเสนอแนะ

- 1.การผลิตผักปลอดภัยที่มีการใช้ชีวภัณฑ์เช่น ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลง เกษตรกรควรทำการขยายใช้เอง และเริ่มใช้เมื่อเริ่มปลูก และใช้ทุก 7 วัน โดยมีสถานที่ผลิตที่เหมาะสม สะอาด ไม่ร้อนเกิน 36 องศาเซลเซียส
- 2.การปลูกผักกาดหอมควรปลูกในโรงเรือนหลังคาพลาสติก ถ้าช่วงอากาศร้อนจัดควรมีระบบพ่นหมอก พ่นช่วงเวลา 10.00-15.00 น.พ่นทุก 30 นาที ครั้งละ10 นาที โดยให้น้ำทางระบบน้ำหยดอย่างสม่ำเสมอพร้อมการคลุมดินด้วยพลาสติก จะช่วยให้สามารถปรับสภาพการผลิตได้ผลผลิตผักกาดหอม

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัย

Testing and development of safe vegetable production technologies

คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการวิจัย	นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
หัวหน้ากิจกรรมที่ 1	นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

ชื่อการทดลองที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชผักตระกูลกะหล่ำ (กวางตุ้ง คะน้า) จังหวัดขอนแก่น

หัวหน้าการทดลองที่ 1	นางศิริลักษณ์ พุทธวงศ์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น
ผู้ร่วมงาน	นางวัชรพร ศรีสว่างวงศ์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางปราณี วรเนตรสุดาทิพย์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวอรุณญา ลุนจันทา	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวอุบล หินเหาว์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาววิไลวรรณ เวชยันต์	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นางสาวทัศนพร ทิศคร	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช
	นายคำภีร์ เข็มชัยภูมิ	สังกัด	ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืชจังหวัดขอนแก่น
	นางสาวหทัยา พรหมโต	สังกัด	ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน อารักขาพืชจังหวัดขอนแก่น
	นางปริมประภา รักษาภักดิ์	สังกัด	องค์การบริหารส่วนตำบลดอนหัน

ชื่อการทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้าปลอดภัยจังหวัดหนองบัวลำภู

หัวหน้าการทดลองที่ 2	นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
ผู้ร่วมงาน	นางสาววิมลรัตน์ คำขำ	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นายศุภชัย อติชาติ	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นายจารุพงศ์ ประสพสุข	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาวอัญชลี ขาวนา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
	นายคมกฤษ ศรีอาจ	สังกัด	สำนักงานเกษตรอำเภอนาวัง
	นายอิศเรศ เทียนทัต	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

นางสาวหทัยา พรหมโต สังกัด ศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้าน
อารักขาพืชจังหวัดขอนแก่น

ชื่อการทดลองที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมแมลงศัตรูผักแบบผสมผสานในค่น้ำและกวางตุ้ง
พื้นที่จังหวัดนครพนม

หัวหน้าการทดลองที่ 3 ผู้ร่วมงาน	นายปัญญาพล สิริสุวรรณมา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายมะนิต สารุณา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นางนิยม ไช้มุกข์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายชำนาญ กลีบาล	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ชื่อการทดลองที่ 4 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยพื้นที่จังหวัดนครพนม

หัวหน้าการทดลองที่ 4 ผู้ร่วมงาน	นายปัญญาพล สิริสุวรรณมา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายมะนิต สารุณา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นางนิยม ไช้มุกข์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
	นายชำนาญ กลีบาล	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม

ชื่อการทดลองที่ 5 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานในบวบหอมจังหวัดอุดรธานี

หัวหน้าการทดลองที่ 5 ผู้ร่วมงาน	นางสาวอัญชลี ขาวนา	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
	นายอมฤต วงษ์ศิริ	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
	นางสาวสุทธินันท์ ประสารณ์ สุวรรณ	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
	นายอิศเรศ เทียนทัต	สังกัด	สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช

ชื่อการทดลองที่ 6 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

หัวหน้าการทดลองที่ 6 ผู้ร่วมงาน	นางสาวรพีพร ศรีสถิตย์.	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นายศุภชัย อติชาติ	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางสาววิมลรัตน์ คำขำ	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
	นางศิริลักษณ์ พุทธรวงค์	สังกัด	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น

นายจรรพพงศ์	ประสพสุข	สังกัด	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
นายพินิจ	จิรัศคกุล	สังกัด	ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น

คำสำคัญ (Key words)

คะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี แผลงวันผลไม้ จุลินทรีย์ เชื้อราบิวเวอเรีย เชื้อไวรัสนิวเคลียร์โพลีฮีโดรซิส เชื้อราไตรโคเดอร์มา เชื้อแบคทีเรียบีที ไล่เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยเชื้อจุลินทรีย์ปฏิปักษ์ สารเคมีตกค้าง ในพืช ผักปลอดภัย อาหารปลอดภัยสารพิษ

Chinese Kale Chinese Cabbage Cabbage Bactroceracucurbitae microorganism

Beauveria bassiana NPV: Nuclear Polyhedrosis Virus Trichoderma spp. Bacillus

thuringiensis Steinernema sp. Thai isolate antagonistic microorganism pesticide

residue safe vegetable food safety

บทคัดย่อ

กิจกรรมการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัย ภายใต้โครงการการทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินการเพื่อแก้ปัญหาสารเคมีตกค้างในผลผลิตผักและในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น ทำการทดลองในแปลงเกษตรกร 71 ราย พื้นที่จังหวัดขอนแก่น นครพนม อุตรธานี เมื่อปี 2559-2560 มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัยที่เหมาะสมในสภาพการผลิตของเกษตรกรภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ดำเนินงานโดยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุตรธานี ร่วมกับสำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช และหน่วยงานในพื้นที่ วิจัยดำเนินงาน ทำการศึกษาในผัก 5 ชนิดแบ่งเป็น 6 การทดลอง โดย 5 การทดลองแรก ศึกษาในพืชผัก ได้แก่ คะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี บวบหอม วางแผนการทดลองแบบ RCB 2 ซ้ำ 2 กรรมวิธี คือกรรมวิธีทดสอบ ใช้แนวทางการผลิตผักแบบผสมผสาน มีการใช้ชีวภัณฑ์ได้แก่ บีที ไตรโคเดอร์มา ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงฯ กรรมวิธีเกษตรกร เป็นวิธีเดิมที่มีการใช้สารเคมี ในพืชบวบหอม กรรมวิธีทดสอบ ในบวบหอม กรรมวิธีทดสอบ มีใช้กับดักสารล่อแมลง เมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลง มาลาไทออน 57% EC รวมตัดแต่งกิ่งให้โปร่ง ในผักกาดหอม เป็นการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น ทดลองในโรงเรือนเปิดข้างมุงมีหลังคาระบายอากาศ วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ 4 กรรมวิธี คือ กรรมวิธีที่ 1 พรางแสง 50% กรรมวิธีที่ 2 พรางแสง 50% + ฟันทอมก กรรมวิธีที่ 3 พลาสติกใส กรรมวิธีที่ 4 พลาสติกใส + ฟันทอมก ผลการทดลอง พบว่า ในผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี กรรมวิธีทดสอบได้ผลดีกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยได้

เทคโนโลยีการจัดการด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้และหนอนใย ได้แก่ การไถตากดิน 7-10 วันเพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน ติดกับดักกาวเหนียวสีเหลือง 80 กับดัก/ไร่ จากนั้นรดหรือพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai* KB Strain) อัตรา 300 ล้านตัว/ไร่ ก่อนและระหว่างการเพาะปลูกทุก 7 วัน รวม 5-7 ครั้ง (แหล่งระบาดมากต้องพ่นถี่) สามารถลดการระบาดของแมลงและได้ผลผลิตที่ปลอดภัย มีรายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าต่อการลงทุนได้ **ในบวบหอม** พบว่า กรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร พร้อมทั้งลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในระดับที่เกษตรกรพึงพอใจได้ สามารถแก้ไขปัญหาและยกระดับผลผลิตของกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ของจังหวัดอุดรธานีได้ ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตของกรรมวิธีทดสอบในคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี และบวบหอมไม่พบสารพิษตกค้าง หรือพบในระดับปลอดภัย **ในผักกาดหอม** พบว่า ให้ผลผลิตสูงสุดในกรรมวิธีที่ 3 และกรรมวิธีที่ 4 116.82 -123.08 กก./ไร่ (โรงเรือน (ขนาด 7 x 20 เมตร) ส่วนรอบการผลิตเดือน กุมภาพันธ์-มีนาคม 2560 ผลผลิตในกรรมวิธีที่ 3 ให้ผลผลิตสูงสุด 201.82 กก./ไร่ (โรงเรือน รองลงมาคือกรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีที่ 2 และกรรมวิธีที่ 4 โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติ (167.22 182.91 201.82 กก./ไร่ (โรงเรือน) จากผลการทดลองนี้เกษตรกรสามารถนำไปใช้ในการผลิตผักของตนเองได้ต่อไป

Abstracts

Activities on testing and development of safe vegetable production technologies under Project on testing and development of safe vegetable production technology in the Northeastern region. Performs to solve chemical residue problems in vegetable production and in the environment. The experiment was conducted in 71 farmers in Khon Kaen, Nakhon Phanom, Udon Thani. The objective was to test and develop safe vegetable production technologies in the production conditions of the Northeastern farmers. Operated by the Office of Agricultural Research and Development Region 3, Khon Kaen Agricultural Research and Development Center, Nakhon Phanom Agricultural Research and Development Center, Udon Thani Agricultural Research and Development Center Together with the Plant Protection Research and Development Office. And agencies in the area. How the 5 studies were conducted in 6 experiments. The first five experiments were conducted in vegetable crops, namely, Chinese kale, cabbage, *Luffa cylindrica*, RCB 2, and 2 treatments. Use the hybrid vegetable production approach. The use of biology, including BT trichoderma, nematode insecticide. Farmers Process The original method used in the plant is a *Luffa cylindrica* in the test. Insect trapping Methyl eugenol mixed with insecticides 57% EC, cut into thin air in lettuce is a study of technology to produce lettuce

outside the season appropriate to the conditions in Khon Kaen. Experiment in open houses with roofs ventilation. The experimental design was RCB with 5 replications, 4 treatments, 1 treatment with 50% light, 2 treatments with 50% blurring + mist spraying 3, plastic 4, plastic + mist spraying. The results showed that in Chinese kale, Chinese cabbage, cabbage. The experiment was better than the farmers. The flea beetle, common cutworm, diamondback moth management technologies. including soil plowing 7-10. Day to get rid of eggs and larvae. Trapped with yellow glue 80 traps / rai, then sprayed or sprayed nematodes (Thai Steinernema siamkayai KB Strain) 300 million per rai before and during the cultivation every 7 days, a total of 5-7 times. The pest infestation can reduce the outbreak of insects and produce safe. The yield and economic return were good for investment in *Luffa cylindrica*. The treatments were higher than that of farmers. At the same time, the reduction of insect damage in the farmer's satisfaction. To solve the problems and raise the productivity of the farmers in the area of Udon Thani. Analysis of toxic residues in the yield of test methods in Chinese kale, cabbage and zucchini no residue. The highest yield was found in treatment 3 and treatment 4, 116.82 -123.08 kg / house (7 x 20 meters). The third crop yielded the highest yield of 202 kg / rai, followed by the treatments 1, 2 and 4 without difference (167.22 182.91 201.82 kg / house). In this experiment, farmers can continue to produce their own vegetables.

บทนำ

การปลูกผักเป็นการค้าในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน โดยเฉพาะในแหล่งปลูกพืชผักที่สำคัญเช่น จังหวัดขอนแก่น อุดรธานี นครพนม และหนองบัวลำภู มีพื้นที่ปลูกที่อยู่ใกล้กับแหล่งรับซื้อ ได้แก่ ตลาดศรีเมืองทอง ตลาดเจริญศรี ตลาดบางลำภู เป็นต้น เกษตรกรมีการปลูกเป็นผืนใหญ่ และปลูกผักหลายชนิด หมุนเวียนตลอดปี การผลิตจะใช้สารเคมีเป็นหลักไม่ว่าจะเป็นการควบคุมโรค แมลง หรือวัชพืช จากการผลิตด้วยวิธีการนี้ทำให้พบสารเคมีตกค้างในผลผลิตและในสิ่งแวดล้อมเพิ่มมากขึ้น ทำให้อาหารจากพืชผักไม่ปลอดภัยต่อผู้บริโภค เกิดภาวะการเจ็บป่วยเพิ่มมากขึ้นทั้งในผู้บริโภคและเกษตรกรผู้ผลิต โดยเฉพาะในผักขึ้นฉ่าย คะน้า ผักกวางตุ้ง สะระแหน่ กะหล่ำปลี ถั่วฝักยาว เป็นต้น

จากผลการตรวจสอบสารพิษตกค้างในผักและผลไม้ ของแปลงเกษตรกรที่ขอรับรองระบบการผลิตพืช GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ตั้งแต่ ปี พ.ศ. 2550- 55 มีพืช 80 ชนิด รวม 5,341 ตัวอย่าง พบว่า มีสารพิษตกค้าง 1,295 ตัวอย่าง(24.3%) เกินค่า MRLs จำนวน 169 ตัวอย่าง(3.2%)ผักที่ตรวจพบสารพิษตกค้างในระดับที่ไม่ปลอดภัยมี 19 ชนิด เกินค่า MRLs มากที่สุด

คือ ขึ้นฉ่าย รองลงมาคือ ผักชี ผักชีลาว มะเขือพวง และหอมแบ่ง(วัชรพร, 2557)ผลการตรวจสอบ ชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในผลิตผลเกษตร ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พ.ศ. 2548-49 จำนวน 546 ตัวอย่าง พบสารพิษตกค้างจำนวน 124 ตัวอย่าง (22.7%) โดยพบ Chlorpyrifos Cyhalothrin Cypermethrin Ethorprophos Methidathion และ Triazophos และตรวจพบสารที่ห้ามใช้ 2 ชนิด คือ Endosulfan และ Methamidofos

ในปี พ.ศ. 2558 ประเทศไทยจะร่วมเป็นส่วนหนึ่งของประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน (AEC) ที่กำหนดให้มีการลดภาษีนำเข้าสินค้าเกษตรเป็นร้อยละ 0 ซึ่งหมายถึงการการไม่มีการกีดกันทางภาษี ทำให้มีแนวโน้มการสร้างกำแพงภาษีด้านคุณภาพสินค้าเกษตรปลอดภัยจากสารพิษแทน หากเกษตรกรยังพึ่งพาสารเคมีเกษตรในการเพิ่มปริมาณผลผลิตโดยไม่คำนึงถึงคุณภาพอาจถูกกีดกันและไม่สามารถแข่งขันได้ (www.money.sanook.com, 12 ตุลาคม 2555) นอกจากนี้ประเทศไทยยังมีนโยบายขยายธุรกิจแปรรูปสินค้าเกษตรและอาหารเพื่อนำไปสู่การเป็นศูนย์กลางการผลิต อุตสาหกรรมเกษตรและอาหารที่มีคุณภาพสูง โดยขับเคลื่อนกลยุทธ์ต่างๆ เพื่อพัฒนาด้านวัตถุดิบ การผลิต คุณภาพมาตรฐานความปลอดภัยโดยคำนึงถึงผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อม และความรับผิดชอบต่อสังคม จากนโยบายดังกล่าวทำให้มีแนวโน้มความต้องการผลิตผลทางการเกษตรเพิ่มสูงขึ้น ดังเช่น ความต้องการผลิตพืชผักและผลไม้สดมีแนวโน้มสูงขึ้นปีละ 8-10 % แต่มักประสบปัญหาสินค้าเกษตรมีปริมาณและราคาไม่แน่นอน โดยมีปริมาณมากและราคาตกต่ำในบางฤดู และมีภาวะขาดแคลน ราคาสูงในบางฤดู ทำให้ขาดความเชื่อมโยงระหว่างภาคเกษตรและอุตสาหกรรม (ที่มา: การเสวนาในหัวข้อ “อนาคตประเทศไทยสู่หุบเขาอาหารและ AEC” 25 เมษายน 2555 กรมส่งเสริมอุตสาหกรรม www.thai-aec.com/318#ixz2201B3Wdjs)

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตั้งอยู่ในเส้นทางระเบียงเศรษฐกิจอนุภาคลุ่มน้ำโขง (GMS Economic Corridors) ในส่วน East West Economic Corridors ซึ่งเป็นเส้นทางเชื่อมต่อระหว่างเมืองสำคัญของภูมิภาค (www.thai-aec.com) ทำให้เกิดการขยายการลงทุนและนำไปสู่การเคลื่อนย้ายประชากรมาสู่ภูมิภาคนี้เพิ่มมากขึ้นทุกปี (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, www.oae.go.th/ewt_news) ส่งผลให้เกิดความต้องการอาหารสูงขึ้น จากการประชุมหน่วยงานภายใต้กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ในจังหวัดขอนแก่นร่วมกับตัวแทนห้างสรรพสินค้า ผู้ประกอบการผลิตและจำหน่ายสินค้าเกษตร เมื่อวันที่ 20 กรกฎาคม 2557 และวันที่ 9 กันยายน 2557 โดยผู้ประกอบการได้ให้ความเห็นว่าได้มีการขยายตลาดและห้างสรรพสินค้าจำหน่ายสินค้าเกษตรได้แก่ ปศุสัตว์ ประมง พืชผักผลไม้ ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพิ่มมากขึ้นเพื่อรองรับการเข้าสู่ประชาคมเศรษฐกิจอาเซียน ซึ่งปัจจุบันได้นำเข้าผลิตผลเกษตรจากเขตภาคกลางของประเทศมาวางจำหน่าย แต่มักพบปัญหาต้นทุนด้านการขนส่งและการเก็บรักษาสูงมาก จึงมีความต้องการผลิตผลเกษตรที่ผลิตในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือทดแทน แต่ในปัจจุบันยังมีปริมาณและชนิดผลผลิตเกษตรไม่เพียงพอโดยเฉพาะในฤดูร้อนและฤดูฝน (มีนาคม - ตุลาคม)

จังหวัดขอนแก่นมีแหล่งเพาะปลูกพืชผักเพื่อจำหน่ายทั้งในท้องถิ่นและตลาดในภูมิภาคอื่นพื้นที่เพาะปลูกพืชผักส่วนใหญ่กระจายอยู่ตามพื้นที่ที่มีระบบชลประทานรอบชุมชนเมืองโดยเฉพาะอย่างยิ่งแหล่งผลิตพืชผักบริเวณที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเชิญ เขื่อนอุบลรัตน์ แม่น้ำพองและแม่น้ำชี ซึ่งเป็นแหล่งต้นน้ำที่สำคัญของจังหวัด ชนิดพืชที่มีการเพาะปลูกได้แก่ ผักตระกูลกะหล่ำ ผักตระกูลผักชี ผักกาดหอม หอมแบ่ง พืชตระกูลแตง พริกชี้หนู พริกหยวก มะเขือ ถั่วฝักยาว พืชผักตระกูลโหระพา แตงร้าน กุยช่าย เป็นต้น จากการเสวนาวิชาการของสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น ร่วมกับกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักริมฝั่งแม่น้ำชี อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ณ ห้องประชุมสำนักงานเทศบาลตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น เมื่อวันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2556 พบว่าประเด็นปัญหาและความต้องการพัฒนาการผลิตพืชผักได้แก่ปัญหาการเพาะปลูกผักแบบเชิงเดี่ยวโดยปลูกพืชชนิดเดียวเป็นบริเวณกว้างตลอดทั้งปีทำให้มีการสะสมศัตรูพืช ได้แก่ ดั้วหมัดผัก หนอนใยผัก หนอนกระทุ้งผัก และโรคเน่าคอดิน ในส่วนดั้วหมัดผักมักเป็นศัตรูพืชที่ระบาดตลอดทั้งปี เกษตรกรแก้ไขปัญหโดยใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ทำให้ศัตรูพืชรื้อถอนสารเคมีและประสิทธิภาพการกำจัดลดลง เกษตรกรต้องใช้สารเคมีปริมาณมากขึ้นส่งผลให้ต้นทุนการผลิตพืชผักสูงขึ้น มีรายได้และผลตอบแทนน้อยลงและอาจประสบปัญหาการขาดทุนหากเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงที่ราคาตลาดตกต่ำ จากประเด็นปัญหาดังกล่าวสามารถแก้ปัญหาและพัฒนาได้ โดยการทดสอบเทคโนโลยีควบคุมดั้วหมัดผักตามกระบวนการวิจัยแบบมีส่วนร่วมของกลุ่มเกษตรกร ร่วมกับหน่วยงานในท้องถิ่นได้แก่สำนักงานเทศบาลตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น ด้วยการนำเทคโนโลยีการเพิ่มประสิทธิภาพการป้องกันกำจัดดั้วหมัดผักของกรมวิชาการเกษตรและองค์ความรู้ที่เกี่ยวข้องมาประยุกต์ใช้ให้เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิเคราะห์ประเด็นปัญหาและความต้องการของเกษตรกรกลุ่มปลูกผักตำบลวังทอง อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู เกษตรกรปลูกผักพื้นที่ใหญ่ 2-20 ไร่ ปลูกหลายชนิดหมุนเวียนตลอดปี ได้แก่ คะน้า สะระแหน่ ผักกาดหอม มะเขือเปราะ ผักชี ขึ้นฉ่าย กวางตุ้ง ผักกาด กะหล่ำปลี มีการให้น้ำระบบมินิสปริงเกอร์ ใช้สารเคมีในการควบคุมโรค แมลง และวัชพืชในผักทุกชนิด เน้นการใช้สารเคมีเพื่อป้องกัน มีการใช้สารเคมีมากเกินไปจนความจำเป็น การใช้สารเคมีไม่ถูกต้อง โดยเฉพาะคะน้ามีการใช้สารเคมีมาก ปัญหาที่พบคือสารพิษตกค้างในผลผลิต เกิดปัญหาสุขภาพของเกษตรกรผู้ปลูก ความต้องการของกลุ่มปลูกผักคือ วิธีการใช้สารเคมีอย่างถูกต้อง และการใช้สารทดแทนสารเคมีในการผลิตผักคะน้า โดยเฉพาะการควบคุมดั้วหมัดผัก หนอนใยผัก และหนอนกระทุ้งผักเพื่อผลิตผักปลอดภัยมีมาตรฐาน GAP และบรรจุภัณฑ์ที่ดี ส่งขายไปยังตลาดศรีเมืองทอง จังหวัดอุดรธานี ซึ่งเป็นตลาดใหญ่กระจายสินค้าไปยังตลาดไทและจังหวัดอื่น และส่งออกไปยังประเทศลาว ซึ่งสอดคล้องกับยุทธศาสตร์ของจังหวัดหนองบัวลำภู ในเรื่องอาหารปลอดภัย ซึ่งเริ่มดำเนินงานส่งเสริมการผลิตผักปลอดภัยตั้งแต่ปี 2557 ในพื้นที่อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู

สภาพการผลิตผักพื้นที่จังหวัดนครพนม กลุ่มเกษตรกรมีลักษณะการผลิต 2 แบบ คือแบบที่ 1 ลักษณะการผลิตผักแบบไม่ใช้สารเคมี หรือใช้เล็กน้อย คือ กลุ่มปลูกผักปลอดสารพิษตำบลหนอง

ญาติ อำเภอมือง จังหวัดนครพนม มีสมาชิกเป็นเกษตรกรรายย่อยมากถึง 120 ราย พื้นที่ปลูกต่อราย 0.5 – 2 ไร่ เกษตรกรมีการผลิตผัก โดยใช้สารสกัดจากธรรมชาติ (น้ำหมักสมุนไพร น้ำหมักหอยเชอร์รี่ น้ำหมักพริก) การเกษตรกรรม กำจัดด้วยวิธีกลผักที่ปลูกมีหลายชนิด ปลูกหมุนเวียนตลอดทั้งปีเช่นในฤดูหนาวปลูก สลัด ค่ะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลีบร็อกโคลี่ผักบุ้งฯพบปัญหาการระบาดของด้วงหมัดผักในคะน้าและกวางตุ้ง หนอนเจาะสมอฝ้ายในกะหล่ำปลี ฤดูฝนปลูกหอมแบ่งผักบุ้ง สลัดคะน้า ผักปลั่ง กะเพรา โหระพา ผักไผ่ ถั่วลันเตา พบปัญหาคือผักเจริญเติบโตช้ามีการระบาดของหนอนใย ผักหนอนกระทุ้งผักเพ็ลี่ยอ่อน เพ็ลี่ยแปงโรคเหี่ยวเหี่ยวโรคราแป้ง (พบในถั่วลันเตา)และผลผลิตพบปัญหาจุลินทรีย์ปนเปื้อนทำให้บางรายไม่ได้รับการรับรองมาตรฐานการผลิตพืช ข้อมูลจากงานการตรวจรับรอง GAP ปี 2555 พบแบคทีเรีย *E. coli* ไม่เกินค่ามาตรฐานในผักกาดหอม คะน้า กะหล่ำดอก กะเพรา ผักบุ้งจีน โหระพา(นิยม, 2555) และในปี 2556 ก็ยังพบ *E. coli* ไม่เกินค่ามาตรฐานในผักบุ้ง ผักกาดหอม แมงลัก โหระพา และผักชี(นิยม, 2556)ผลผลิตส่งขายตลาดท้องถิ่นห้างสรรพสินค้าบิกซี โลตัสถึงแม้ว่าเกษตรกรจะผลิตผักแบบไม่ใช้สารเคมี แต่ก็ยังมีความต้องการแก้ปัญหาการระบาดของด้วงหมัดผักในคะน้าและกวางตุ้งโดยไม่ใช้สารเคมี และแก้ปัญหาจุลินทรีย์ปนเปื้อนในผลผลิต พัฒนาและยกระดับแปลงที่ได้รับการรับรอง GAP โดยมีระบบการล้างผักและปรับปรุงการบรรจุหีบห่อที่ทันสมัย **แบบที่ 2** ลักษณะการผลิตผักแบบใช้สารเคมี คือ กลุ่มปลูกกะหล่ำปลีบ้านบึงหล่ม อำเภอมือง จังหวัดนครพนม เป็นหมู่บ้านในโครงการสายใยรักแห่งครอบครัว มีสมาชิก 20 ราย สมาชิกกลุ่มนี้ได้ใบรับรอง GAP 17 รายส่วนเกษตรกรที่ปลูกทั่วไปทั้งหมู่บ้านยังไม่มี การรวมกลุ่มอีก 60 ราย การปลูกกะหล่ำปลีจะปลูกในฤดูหนาวโดยใช้พื้นที่นาหลังเก็บเกี่ยวข้าว ปลูกพื้นที่ 2-3 ไร่ต่อรายในการผลิตเกษตรกรมีการใช้สารเคมีควบคุมโรคและแมลงต่อเนื่องหลายปี ใช้สารเคมีคลอไพริฟอส ควบคุมหนอนใยผัก หนอนเจาะยอดกะหล่ำ ซึ่งทำให้พบปัญหาคลอไพริฟอสตกค้างในผลผลิต เกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลีบ้านบึงหล่มซึ่งส่วนใหญ่ไม่อยู่ในระบบ GAP มีความต้องการลดการใช้สารเคมีในการปลูกกะหล่ำปลี และต้องการวิธีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยเพื่อยกระดับผลผลิตกะหล่ำปลีให้ปลอดภัย ได้มาตรฐาน GAP ในบรรจุภัณฑ์ที่ดี

จังหวัดอุดรธานีมีพื้นที่ปลูกพืชตระกูลบวบ ประมาณ 4,000 ไร่ สามารถสร้างรายได้ให้กับเกษตรกรปีละ 15-20 ล้านบาทต่อปี เป็นพืชหนึ่งที่มีการขอรับรองการผลิตทางการเกษตรที่ดีและเหมาะสม(Good Agricultural Practices, GAP) พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในอำเภอมือง หนองบัวซอ และหนองแสง เกษตรกรปลูกในสภาพพื้นที่ไรในฤดูฝน และฤดูแล้งหลังฤดูการทำนา ปลูกรายละ 3-5 ไร่ มีแปลงผลิตบวบหอมที่ได้การรับรองแหล่งผลิต GAP จำนวน 17 ราย รวม 31 ไร่ นอกนั้นยังไม่เสนอขอรับรอง พื้นที่นี้ปลูกบวบมานานมากกว่า 25 ปี จากการสำรวจแมลงวันผลไม้ในพืชตระกูลแตง (บวบหอม บวบงู และบวบเหลี่ยม) พบการระบาดของแมลงวันผลไม้ถึงระดับเศรษฐกิจ (economic threshold) โดยพบ *Bactrocera cucurbitae* และ *B. dorsalis* จากการใช้กับดัก เกษตรกรไม่สามารถป้องกันได้ทันเวลาเนื่องจากแปลงปลูกผืนใหญ่และ ไม่สามารถฉีดพ่นสารเคมีได้อย่างทั่วถึง นอกจากนี้แล้วยังมีการใช้สารเคมีในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืชไม่เหมาะสม ส่งผลให้เกิดการดื้อยา

และมีการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูพืชเพิ่มมากขึ้น จึงทำให้ผลผลิตถูกทำลาย และผลผลิตเสียหายถึง 20-30 เปอร์เซ็นต์เกษตรกรต้องการเรียนรู้วิธีการควบคุมแมลงวันผลไม้ในการผลิตบวบหอม เพื่อให้สามารถเก็บเกี่ยวผลผลิตได้

การผลิตพืชผักในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือโดยส่วนใหญ่สามารถผลิตได้ในฤดูหนาวช่วงเดือน พฤศจิกายน – กุมภาพันธ์ แต่ไม่สามารถผลิตให้เพียงพอต่อความต้องการของตลาดได้ ในฤดูร้อนและฤดูฝน เนื่องจากเป็นช่วงที่มีอุณหภูมิสูง แสงแดดจัด และในฤดูฝนมีความชื้นสูงมักมีศัตรูพืชหลายชนิดเข้าทำลาย ทำให้รสชาติของผัก และคุณภาพผลผลิตที่ได้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

ผักกาดหอม (ชื่อวิทยาศาสตร์: *Lactuca sativa*) เป็นพืชในวงศ์ *Asteraceae* ลำต้นเดี่ยว แต่ส่วนที่เจริญมากที่สุดคือใบ แต่ละสายพันธุ์ก็มีช่วงฤดูกาลที่เหมาะสมไม่เหมือนกัน มีชื่อเรียกอื่นๆ อีก เช่น ผักสลัด ผักกาดยี่ ฟังฉ่าย เป็นต้น มักใช้เป็นส่วนประกอบของสลัด แซนด์วิชแฮมเบอร์เกอร์ ทาโก้ หรือรับประทานเป็นผักสด ตกแต่งเพื่อความสวยงาม มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ความต้องการใช้ผักกาดหอมของผู้บริโภคมีอยู่ตลอดทั้งปี โดยเฉพาะช่วงที่มีเทศกาลงานต่าง ๆ ผักกาดหอมเป็นผักที่ไม่ค่อยมีแมลงรบกวน จึงไม่จำเป็นต้องฉีดยาฆ่าแมลง แมลงศัตรูพืชที่พบบ้างก็มีเพลี้ย กับหนอนกระทู้หอม ซึ่งพบมากในฤดูหนาวแถวภาคกลางและภาคเหนือ อายุการเก็บเกี่ยวผักกาดหอมประมาณ 40-50 วันการผลิตผักกาดหอมในจังหวัดขอนแก่นในปี 2555 มีพื้นที่ปลูกรวม 2,207 ไร่ ผลผลิต 2,194 ตัน/ไร่ มีการผลิตรวม 8 อำเภอ แต่โดยส่วนใหญ่ปลูกที่อำเภอเมือง ซึ่งมีการผลิตตลอดทั้งปี ผลิตทั้งแบบในโรงเรือน กลางแจ้ง และแบบไฮโดรโปนิก ช่วงที่ปริมาณผลผลิตต่ำคือช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน รวม 5 เดือนที่มีแสงแดดจัดและอุณหภูมิสูงในตอนกลางวัน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิตผักกาดหอมที่ทำให้ผลผลิตต่ำดังนั้นจึงสมควรหาแนวทางผลิตโดยทำการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่นโดยการลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นภายในโรงเรือนผลิตให้พอเหมาะโดยการพรางแสงและหรือการใช้ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย โดยใช้อุปกรณ์กระจายของเหลวฝอย หรือ ULEM(Ultra Low Energy Mist) เป็นเครื่องมือที่คิดค้นโดย รศ.ดร.ปองวิทย์ ศิริโพธิ์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ดังนั้นจึงควรทำการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตพืชผักปลอดภัยพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อลดการใช้สารเคมี หรือนำระบบการจัดการศัตรูพืชแบบผสมผสานมาใช้ ให้เกษตรกรได้เรียนรู้และนำไปปรับใช้ในการผลิตผักเพื่อให้การผลิตผักของเกษตรกรในพื้นที่เป็นการผลิตที่ได้มาตรฐาน ได้ผลผลิตที่มีคุณภาพดี และปลอดภัยต่อการบริโภค และสามารถส่งออกได้ในอนาคต รวมทั้งพัฒนาการผลิตผักในช่วงฤดูร้อน เพื่อตอบสนองความต้องการของตลาดและสร้างรายได้ที่ดีให้เกษตรกร

การทบทวนวรรณกรรม

แมลงศัตรูที่สำคัญของพืชตระกูลกะหล่ำได้แก่ **1. หนอนใยผัก** (diamond-back moth) : *Plutella xylostella* Linnaeus พืชอาหารได้แก่ ผักคะน้า กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก กะหล่ำดอกอิตาเลียน กะหล่ำปม ผักกาดหัว ผักกาดเขียวปลี ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวกวาดต้ง ผักกาดดอก ผักกาดฮ่องเต้ วงจรชีวิตมีอายุราว 1 - 2 สัปดาห์ ไข่สีน้ำตาล 1 ตัว วางไข่ได้ 50 ถึง 400 ฟอง ไข่จะฟักตัวใน 2-7 วัน หนอนตัวเล็กๆ คลานสู่ส่วนล่างของใบและกัดกินเนื้อเยื่อใบคล้ายหนอนชอนใบเป็นเวลา 1-2 วัน หลังจากลอกคราบครั้งแรกหนอนจะออกจากผิวใบและกัดกินผิวใต้ใบ ระยะหนอนทั้งหมดใช้เวลา 14-28 วัน ดักด้จะมีอายุ 5-10 วัน การควบคุมโดยชีววิธีสามารถทำได้โดยการปล่อยแตนเบียน BT และ NPV รวมถึงการอนุรักษ์แมลงศัตรูธรรมชาติด้วย **2. หนอนกระทู้ผัก** (common cutworm) : *Spodoptera litura* (Fabricius) พืชอาหารได้แก่ ผักคะน้า กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว หอมแดง หอมหัวใหญ่ หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว พริก องุ่น ข้าวโพด ถั่วเหลือง กุหลาบ ดาวเรือง และกล้วยไม้ ตัวหนอนจะออกหากินเวลากลางคืนและในเวลากลางวันมักหลบอยู่ตามเศษซากพืชหรือในดิน พบว่าหนอนสามารถอยู่ได้ลึกถึง 12 ซม. ในสภาพอบอุ่นอาจมีการขยายพันธุ์ได้ถึง 5 รุ่น วงจรชีวิตตั้งแต่เริ่มวางไข่ จนเป็นตัวเต็มวัยใช้เวลา 32 วัน กลุ่มหนอนจะทำลายกัดกินใบพืชจนเหลือแต่โครง กลุ่มไข่จะอยู่ใกล้กัน และในปีที่การระบาดรุนแรงความเสียหายจะเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว ควบคุมโดยใช้เชื้อไวรัส NPV ได้ผลดีมาก ดังนั้นเชื้อ NPV จึงเป็นกลยุทธ์สำคัญในระบบ IPM มีสายพันธุ์หลายชนิด ได้แก่ SINPV ใช้ควบคุม *Spodoptera litura* และ SeNPV ใช้ควบคุม *Spodoptera exigua* **3. หนอนคืบกะหล่ำ** (cabbage looper): *Trichoplusia* (Hubner) พืชอาหารได้แก่ กะหล่ำปลี ผักกาดขาวปลี กะหล่ำดอก ขึ้นฉ่าย บิท คะน้า มันฝรั่ง ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหอม ผักกวาดต้ง และผักกาดขาว **4. หนอนเจาะยอดกะหล่ำ** (cabbage webworm) : *Hellula undalis* (Fabricius) พืชอาหารได้แก่ ผักคะน้า กะหล่ำปลี กะหล่ำดอก ผักกวาดต้ง ผักกาดขาวปลี ผักกาดเขียวปลี ผักกาดหัว วงจรชีวิตยาวประมาณ 4 สัปดาห์ มักเข้าทำลายในระยะต้นกล้า **5. หนอนแมลงวันชอนใบกะหล่ำ** (serpentine leafminer): *Liriomyza brassicae* (Riley) พืชอาหารได้แก่ พืชตระกูลกะหล่ำ หอม มะเขือเทศ มะเขือเปราะ มะระ พริก บวบ กระเจี๊ยบเขียว โหระพา แมงลัก พืชตระกูลถั่ว ดาวเรือง เบญจมาศ กุหลาบ และเยอบีรา (สัญญาณี, 2557) **6. ตัวงหมัดผัก** ตัวเต็มวัยสามารถอยู่ข้ามฤดูหนาวในเศษซากพืช จะตื่นตัวเมื่ออุณหภูมิมากกว่า 20°C ตัวงหมัดผักจะไม่มีการฟักตัวแต่จะขยายพันธุ์ไปเรื่อย ๆ เข้าทำลายพืชระยะกล้าเป็นส่วนใหญ่ โดยกัดกินตั้งแต่ระยะต้นกล้าใต้ผิวดิน เมื่อกลางวันตัวงหมัดผักจะกัดกินจนเป็นรู โดยเฉพาะใบเลี้ยง ลมแรงสามารถพัดตัวเต็มวัยให้แพร่กระจายไปได้ไกลในปริมาณมาก มันสามารถเดินทางไปได้ในระยะไกล หลังผสมพันธุ์ตัวงหมัดผักจะวางไข่ในดินใกล้พืชอาศัย ตัวอ่อนกัดกินรากพืช หลังจากอยู่ในดินเป็นเวลา 4 - 5 สัปดาห์ ตัวอ่อนที่โตเต็มที่ จะยาว 5 - 6 มม. ตัวงจะเข้าดักแด้ในดิน ดักแด้ยาว 2.5 มม. มีสีขาวถึงสีเหลืองเมื่อเริ่มแรก ต่อมาสีจะเข้มขึ้น อายุดักแด้ขึ้นอยู่กับอากาศ เช่น ในเขตร้อนอาจมีอายุถึง

4 สปีดาร์ ป้องกันการระบาดของด้วงหมัดผักในแปลงกล้า โดยตากดินในแปลงกล้าหรืออบดินโดยใช้แสงอาทิตย์ในพื้นที่ที่มีการระบาดมาก กำจัดวัชพืชและคลุกเมล็ดพันธุ์ หลีกเลี่ยงการเพาะกล้าในแปลงที่มีประวัติการระบาด และใส่ปุ๋ยที่เหมาะสม เช่น ปุ๋ยหมัก จะช่วยให้พืชแข็งแรงควบคุมวัชพืช เพราะด้วงหมัดผักมักหลบอาศัยตามวัชพืช ปลุกพืชสลั้บแฉกกับพืชตระกูลถั่ว ช่วยลดปริมาณด้วงหมัดผักได้ คลุกเมล็ดด้วยสารกำจัดแมลง

โรคที่สำคัญของพืชตระกูลกะหล่ำได้แก่โรคนาและของผักกาดหัว (Soft rot of chinese radish) โรคนาดำของกะหล่ำปลี (Black rot of cabbage) โรคนาเนาคอดินของคะน้า (Damping off of chinese kale) โรคราน้ำค้างของคะน้า (Downy mildew of chinese kale) โรคแผลวงกลมสีน้ำตาลไหมของคะน้า (Leaf spot of chinese kale) โรคแอนแทรกโนสของผักกวางตุ้ง (Anthracnose of chinese cabbage) (อนงค์, 2557) ส่วนขึ้นฉ่าย มีแมลงศัตรูสำคัญ ได้แก่ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยแป้ง เพลี้ยหอย และแมลงวันหนอนขนอบ โรคที่สำคัญ คือโรคนาจุดจากเชื้อรา *Cercospora* sp. มีอาการใบเป็นแผลวงกลมสีน้ำตาล ระบาดมากในหน้าฝน หรือเมื่อมีความชื้นสูง โรคนาจุดจากแบคทีเรีย *Pseudomonas syringae* pv. *apii* มีอาการเป็นจุด ฉ่ำน้ำ และจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล มักเกิดกับใบแก่ โรคนี้สามารถติดไปกับเมล็ดพันธุ์ และสามารถแพร่กระจายไปกับน้ำได้ดี

จากงานวิจัยการควบคุมศัตรูพืชโดยใช้เชื้อจุลินทรีย์กรมวิชาการเกษตร (2543) พบว่า การใช้เชื้อไวรัส NPV เป็นการใช้เชื้อจุลินทรีย์ที่มีประสิทธิภาพมากที่สุดในการควบคุมหนอนกระทู้หอม (*Spodoptera exigua*) ซึ่งสามารถใช้ในพืชหลายชนิด เช่น พืชตระกูลถั่ว ตระกูลกะหล่ำ ข้าวโพดอ่อน ข้าวโพดหวาน พืชตระกูลถั่ว หน่อไม้ฝรั่ง กระเจี๊ยบเขียว องุ่น แต่ข้อจำกัดคือควรพ่นหลังบ่าย 3 โมงแล้ว เพื่อหลีกเลี่ยงอันตรายจากรังสีอัลตราไวโอเล็ตจากแสงแดดที่มีต่อเชื้อไวรัส กรมวิชาการเกษตร (2543) ได้มีการนำ *Bacillus thuringiensis* (BT) เข้าไปแก้ปัญหาการระบาดหนักของหนอนกระทู้หอม *S. exigua* ในองุ่นและหน่อไม้ฝรั่ง ซึ่งมีความต้านทานต่อสารเคมีฆ่าแมลงทำให้กำจัดไม่ได้ผล หลังนำ BT ไปพ่น พบว่า สามารถกำจัดหนอนกระทู้หอมได้อย่างดีจระเข้และคณะ (2540) พบว่า การใช้เชื้อราไตรโคเดอร์มา สามารถลดปริมาณเชื้อรา *Phytophthora* ในดิน ช่วยป้องกันการเกิดโรครากเน่าได้ ในปี 2557 จระเข้จึงได้วิจัยพัฒนาไตรโคเดอร์มาให้มีรูปแบบเป็นแบบชนิดเม็ดเพื่อสะดวกในการใช้ยิ่งขึ้นส่วนงานวิจัยด้านโรคพืช ญรัฐมาและคณะ (2557) ได้พัฒนาชีวภัณฑ์แบคทีเรีย *Bacillus subtilis* สายพันธุ์ BS-DOA24 ในการควบคุมโรคเหี่ยวของชิงที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย โดยมีประสิทธิภาพ 62-65 เปอร์เซ็นต์ ปัจจุบันบริษัทลัดดา จำกัดมาขอรับการถ่ายทอดแบคทีเรียปฏิปักษ์ *B subtilis* BS-DOA 24 เพื่อต่อยอดในระดับอุตสาหกรรม

เชื้อไวรัส NPV (Nuclear polyhedrosis virus) เป็นเชื้อไวรัสที่ทำให้เกิดโรคกับหนอนผีเสื้อศัตรูพืชที่มีคุณสมบัติพิเศษคือมีความเฉพาะเจาะจงต่อแมลงเป้าหมายเท่านั้น เช่นไวรัส NPV ของหนอนกระทู้ผักจะทำลายเฉพาะหนอนกระทู้ผัก ไวรัส NPV ของหนอนกระทู้หอม จะทำลายเฉพาะหนอนกระทู้หอมและไวรัส NPV ของหนอนเจาะสมอฝ้าย จะทำลายเฉพาะหนอนเจาะสมอฝ้ายเท่านั้นจึงมี

ความปลอดภัยต่อมนุษย์ สัตว์ และสิ่งแวดล้อมลักษณะการทำลายหนอนของเชื้อไวรัส NPV เชื้อไวรัส จะเข้าสู่ตัวหนอนได้โดยหนอนจะต้องกินอาหารที่มีเชื้อไวรัสปนเปื้อนอยู่เข้าไป อากาศของหนอนที่ได้รับเชื้อไวรัสที่สังเกตได้คือหนอนจะเคลื่อนไหวช้าลง ลดการกินอาหาร ลำตัวเปลี่ยนเป็นสีขาวขุ่น หรือสีครีมระยะสุดท้ายหนอนจะพยายามไต่ขึ้นส่วนยอดของต้นพืชเกาะอยู่นิ่งๆ หยุดกินอาหารและตายในลักษณะใช้ขาเทียมเกาะใบพืช ห้อยส่วนหัวและหางลงมาเป็นรูปตัววีหัวกลับผนังลำตัวจะแตก เละง่าย ของเหลวภายในลำตัวจะไหลออกมาเป็นสีขาวขุ่นซึ่งจะเต็มไปด้วยเชื้อไวรัสโดยระยะเวลา ตั้งแต่หนอนกินเชื้อไวรัสจนกระทั่งหนอนตายจะใช้เวลาประมาณ 3-7 วันขึ้นกับขนาดของหนอนและ ปริมาณเชื้อไวรัสที่หนอนกินเข้าไป (กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ, 2544) การใช้ NPV สามารถควบคุมหนอนกระทู้ได้ถึง 80% และยิ่งดีกว่าการใช้สารเคมีกำจัดแมลงเนื่องจากให้ผลในการควบคุมเท่ากันหรือดีกว่าสำหรับศัตรูเฉพาะชนิด นอกจากนี้ยังสามารถแพร่กระจายไปในแปลง แต่ประสิทธิภาพของ NPV ค่อนข้างสั้นเพราะสลายได้ด้วยแสงอาทิตย์ ทำให้ต้องใช้บ่อย (FAO , 1999) การใช้ NPV ควบคุมหนอนกระทู้หอม ใช้อัตรา 20-30 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน เมื่อพบรุนแรงพ่น 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ทุก 7-10 วัน ติดต่อกัน 2 วัน การใช้ NPV ควบคุมหนอนกระทู้ผัก ใช้อัตรา 40-50 มล./น้ำ 20 ลิตร เมื่อพบการระบาดทุก 7-10 วัน เมื่อพบรุนแรงพ่น 50 มล./น้ำ 20 ลิตร ติดต่อกัน 2 ครั้ง (อุทัย, 2545)

นุชนารถ(2552) ได้ค้นพบไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงชนิดใหม่ เรียกว่า ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ ไทย(*Steinernema siamkayai* KB Strain) มีประสิทธิภาพในการกำจัดแมลงศัตรูพืชได้หลายชนิด เช่น หนอนกระทู้ผัก หนอนกระทู้หอม หนอนขอนใต้เปลือกถั่วลิสง ฯลฯ มีความปลอดภัยต่อพืช สัตว์ และสภาพแวดล้อม จึงเป็นชีวภัณฑ์อีกชนิดหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจนำมาใช้ทดแทนสารเคมีกำจัด ศัตรูพืชที่เป็นอันตราย โดยเฉพาะการนำไส้เดือนฝอยมาใช้พ่นกำจัดแมลงในการผลิตพืชผักปลอดภัย จากสารพิษ หรือใช้ในแปลงเกษตรอินทรีย์สามารถเพาะเลี้ยงขยายปริมาณได้ง่ายในอาหารเทียม หลายชนิด นอกจากนั้นยังมีคุณสมบัติทนทานอุณหภูมิได้สูงถึง 27-35 องศาเซลเซียส จัดเป็นสาย พันธุ์หนอนร้อนที่มีชีวิตรอดได้ดีในสภาพอุณหภูมิ ในเขตร้อนชื้น เช่น ประเทศไทย โดยไม่ต้องเก็บรักษา ผลิตภัณฑ์ไส้เดือนฝอยในห้องควบคุมอุณหภูมิ จึงเป็นข้อดีที่จะผลิตเป็นผลิตภัณฑ์กำจัดศัตรูพืชเพื่อ การค้าหรือผลิตไว้ใช้เอง เนื่องจากสามารถเพาะเลี้ยงและขยายปริมาณได้ดีในอาหารเทียมที่มีราคาถูก ทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำเหมาะสำหรับเกษตรกรรายย่อย หรือกลุ่มเกษตรกรที่จะหันมาใช้ไส้เดือนฝอย ทดแทนหรือลดการใช้สารเคมีมาใช้ในการกำจัดศัตรูพืช ปัจจุบันได้พัฒนาชุดขยายเชื้อไส้เดือนฝอย อย่างง่าย ออกมาใหม่สะดวกในการใช้มากกว่าเดิมและต้นทุนต่ำ เชื้อราที่ใช้ทำลายแมลงได้อีกชนิด หนึ่งคือ เชื้อราบิวเวอร์เรีย (*Beauveria bassiana*) สามารถทำลายแมลงได้หลายชนิดเช่นแมลงหวี่ ขาว หนอนเจาะสมอฝ้ายไรแดง เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน เพลี้ยไค้แจ้ เพลี้ยจักจั่น เพลี้ยกระโดดสีน้ำตาล (สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3, 2556)

ในขณะนี้ ธิติยาภรณ์ และคณะ(2556) ได้ทดลองใช้สารสกัดจากธรรมชาติ ร่วมกับ cypermethrin พบว่า การใช้สารสกัดสะเดาผสม cypermethrin ฉีดพ่นสลับกับสารสกัดสะเดา

สามารถป้องกันและควบคุมหนอนใยผักได้และให้ผลผลิตสูงสุด 82.27 กิโลกรัมต่อไร่แมลงศัตรูผักกลุ่มนี้ที่สำคัญคือด้วงหมัดผัก 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%

พืชสมุนไพรที่ใช้ควบคุมแมลงอีกชนิดคือบอระเพ็ด (*Tinospora crispa*Miers.) กัมปนาทและคณะ(2556) พบว่า สารสกัดจากบอระเพ็ดโดยการสกัดด้วยวิธีการต่างๆคือการสกัดด้วยน้ำ การสกัดด้วยน้ำร้อนและการสกัดด้วยสารละลายแอลกอฮอล์ พบว่าสารสกัดจากบอระเพ็ดมีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผักได้ดี โดยสารสกัดที่สกัดด้วยแอลกอฮอล์มีประสิทธิภาพในการฆ่าหนอนใยผัก (*Plutella xylostella*L.)ได้สูงที่สุด รองลงมาคือสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำร้อนและสารสกัดที่สกัดด้วยน้ำ มีค่า LC50 ที่ 24 ชั่วโมงเท่ากับ 15.55, 29.25 และ 30.93 % ตามลำดับ

การล้างผักโดยน้ำเปล่า หรือน้ำยาล้างผักชนิดต่างๆ เป็นการลดสารพิษตกค้างในผักได้ อเนกและคณะ(2555) พบว่า การล้างผักคะน้าด้วยสารละลายต่างทัพบทิมความเข้มข้น 0.01 % สามารถลดปริมาณเมทโทมิลได้มากที่สุดคือ 65.67 %

กองกัญและสัตววิทยา (2544) กำหนดเทคโนโลยีทางเลือกสำหรับการป้องกันกำจัดศัตรูพืช โดยวิธีต่างๆ ในพืชผัก ดังนี้

- ก. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชตระกูลกะหล่ำ (คะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี)
 - 1) ใช้กับดักกาวเหนียวพยากรณ์ปริมาณแมลง ตรวจสอบปริมาณแมลงและสำรวจกลุ่มไข่แมลงบนใบ
 - 2) ในกะหล่ำปลีเมื่อพบหนอนใยผักมากกว่า 5 ตัวต่อต้น ในคะน้าและกวางตุ้งพบหนอนใยผักมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น ให้ฉีดพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรและในกะหล่ำปลีเมื่อพบหนอนกระทู้ผักมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนืองทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด
 - 3) หนอนเจาะยอดกะหล่ำ ถ้าพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น (ในพืชทั้ง 3 ชนิด) ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อเนืองทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด
 - 4) ด้วงหมัดผัก ถ้าพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น (ในพืชทั้ง 3 ชนิด) ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือเชื้อราเขียว *Metarhiziumanisopliae*หรือ fipronil 5 % EC หรือ acetamiprid 20% SP

5) เพลี้ยอ่อน ถ้าพบมากกว่า 3 ตัวต่อ 10 ต้น (ในพืชทั้ง 3 ชนิด) ทำการพ่นด้วย thiamethoxam 25% WG หรือ imidacloprid 10% SL สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์ เพื่อหยุดการระบาด

ข. เทคโนโลยีการจัดการศัตรูพืชขั้นง่าย

1) ใช้กับดักกาวเหนียวพยากรณ์ปริมาณแมลง และสำรวจตรวจนับปริมาณแมลง

2) เพลี้ยอ่อน (*Aphid sp.*) ถ้าพบมากกว่า 3 ตัวต่อ 10 ต้น ทำการพ่นด้วย thiamethoxam 25% WG หรือ imidacloprid 10% SL สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์ เพื่อหยุดการระบาด

3) หนอนแมลงวันชอนใบ (*Liriomyza sativae*) ถ้าพบการทำลายมากกว่า 10% ของจำนวนต้นที่ตรวจนับ ทำการพ่นด้วย fipronil 5 % EC หรือ betacyfluthrin 2.5% EC ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์

การผลิตผักกาดหอมในจังหวัดขอนแก่นในปี 2555 มีพื้นที่ปลูกรวม 2,207 ไร่ ผลผลิต 2,194 ตัน/ไร่ มีการผลิตรวม 8 อำเภอ แต่โดยส่วนใหญ่ปลูกที่อำเภอเมือง ซึ่งมีการผลิตตลอดทั้งปี ผลิตทั้งแบบในโรงเรือน กลางแจ้ง และแบบไฮโดรโปนิคส์ ช่วงที่ปริมาณผลผลิตต่ำคือช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน รวม 5 เดือน ที่มีแสงแดดจัดและอุณหภูมิสูงในตอนกลางวัน ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญของการผลิตผักกาดหอมที่ทำให้ผลผลิตต่ำมากดังนั้นจึงสมควรหาแนวทางผลิตโดยทำการศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยการลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นภายในโรงเรือนผลิตให้พอเหมาะโดยการพรางแสงและหรือการใช้ระบบการให้น้ำแบบฉีดฝอย โดยใช้อุปกรณ์กระจายของเหลวฝอย หรือ ULEM (Ultra Low Energy Mist) เป็นเครื่องมือที่คิดค้นโดย รศ.ดร.ปองวิทย์ ศิริโพธิ์ หัวหน้าภาควิชาวิศวกรรมการบินและอวกาศ 8 คณะ วิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

งานวิจัยของ MTEC ร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยนเรศวร และมูลนิธิโครงการหลวงซึ่งวิจัยและพัฒนาอย่างต่อเนื่องจนได้เป็น พิล์มโพลีเทคพลาสติก โดยมุ่งหมายให้สามารถทดแทนการนำเข้าฟิล์มพลาสติกที่มีราคาแพงจนเกษตรกรไทยไม่สามารถเข้าถึงเทคโนโลยีทางการเกษตรขั้นสูงนี้ได้ ซึ่งปัจจุบัน สามารถผลิตฟิล์มโพลีเทคพลาสติกได้เองในประเทศแล้ว และ ผลิตได้ในราคาที่ถูกลงกว่าฟิล์มพลาสติกนำเข้าถึง 75 % ซึ่งจะช่วยให้เกษตรกรรายย่อยสามารถเข้าถึงเทคโนโลยีใหม่นี้ได้มากขึ้น ตลอดจนช่วยเพิ่มมูลค่าของผลผลิตทั้งในแง่ปริมาณและคุณภาพ รวมทั้งเพิ่มทางเลือกที่จะปลูกพืชผักผลไม้ได้หลากหลายขึ้น เช่น สามารถเลือกปลูกผักผลไม้บางชนิดที่ชอบอุณหภูมิต่ำ หรือสามารถปลูกพืชผักและผลไม้บางชนิดนอกฤดูกาลได้

ฟิล์มโพลีเอทิลีนพลาสติก เป็นพลาสติกคัดกรองแสงสำคัญจากดวงอาทิตย์สำหรับคลุมโรงเรือนเพาะปลูก มีคุณสมบัติใหม่พิเศษสามารถลดการเพิ่มของอุณหภูมิภายในโรงเรือนได้ 1-3 องศาเซลเซียส ช่วยลดผลกระทบที่เกิดขึ้นจากภาวะโลกร้อน ผลิตขึ้นจากพอลิเมอร์ชนิด LDPE (Low Density Polyethylene) และชนิด LLDPE (Linear Low Density Polyethylene) ที่มีขายทั่วไป โดยการเติมสารประกอบไทเทเนียมไดออกไซด์ที่มีขนาดเล็กระดับนาโนเมตร ทำให้พลาสติกยังคงคุณสมบัติความใสไว้ นอกจากนี้ ยังมีคุณสมบัติการใช้งานที่ดี คือ ม้วนได้ มีความเหนียวมีอายุใช้งานนาน และมีราคาไม่แพง ถูกกว่าเข้าจากต่างประเทศ ถึง 4 เท่า คุณสมบัติเด่น คือ คัดกรองช่วงแสงสำคัญที่เหมาะสมกับความต้องการของพืชแต่ละชนิด และป้องกันรังสี UV ช่วยลดระยะเวลาการเก็บเกี่ยวให้เร็วขึ้น และ เพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น พืชผัก พืชผล และไม้ผลขนาดเล็กที่ผลิตได้มีคุณภาพเพิ่มขึ้นถึง 25 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเทียบกับการปลูกภายใต้โรงเรือนเพาะปลูกที่คลุมด้วยพลาสติกที่มีขายทั่วไป ช่วยป้องกันโรคพืชบางชนิดแพร่ระบาด ช่วยลดปริมาณการใช้ยาปราบศัตรูพืชในโรงเรือนได้ประมาณ 80 เปอร์เซ็นต์ คุณสมบัติพิเศษในการควบคุมสัดส่วนช่วงรังสีของแสงที่ส่องผ่านเข้าไปในโรงเรือนนี้ ยังช่วยเพิ่มคุณประโยชน์ทางด้านโภชนาการในพืชและสมุนไพรได้ เช่น ทำให้พริกมีรสเผ็ดขึ้น ช่วยเพิ่มสารต้านอนุมูลอิสระในสมุนไพรบางชนิดหรือช่วยเพิ่มปริมาณวิตามิน และทำให้รสชาติของผลไม้บางชนิด เช่น สตรอเบอร์รี่ ดีขึ้น ดังนั้นจึงเพิ่มคุณภาพพืชผลด้านรสชาติและคุณค่าทางโภชนาการ (จิตต์พร และคณะ, 2557)

ในปี 2556 สวพ.3 ได้ดำเนินงานโครงการทดสอบเทคโนโลยีที่เหมาะสมในการผลิตผักปลอดภัยในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ทดสอบเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยจากสารพิษตกค้างจังหวัดขอนแก่นพบว่าศัตรูกะหล่ำปลีที่สำคัญในแหล่งผลิตจังหวัดขอนแก่นได้แก่ หนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผักเพื่อลดการต้านทานสารเคมีของศัตรูพืชทั้งสองชนิด และเพื่อให้กะหล่ำปลีมีผลผลิตที่ปลอดภัยจึงทดสอบแผนการจัดการหนอนใยผักและหนอนกระทู้ผักแบบผสมผสานได้ผลการทดลองคือการใช้กับดักกาวเหนียว 80 อัน/ไร่ พยากรณ์การระบาดเมื่อพบตัวเต็มวัยของแมลงทั้งสองชนิด 1 ตัว/กับดักจึงเริ่มฉีดพ่นสารเคมีสลับกับสารชีวภัณฑ์ BT ดังนี้ หลังพบตัวเต็มวัยสัปดาห์ที่ 1 ฉีดพ่นสารอะบาเม็กติน 1.8% EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร สัปดาห์ที่ 2 ฉีดพ่นสารละลายเชื้อ BT อัตรา 50-60 กรัม/น้ำ 20 ลิตรในช่วงเวลาหลัง 16.00 นาฬิกา สัปดาห์ที่ 3 ฉีดพ่นสารไพโรนิล 5 % EC อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร สลับทุก 7 วัน และใช้ เอ็นพีวีร่วมกับการใช้ BT เมื่อพบตัวเต็มวัยของหนอนกระทู้ผักพ่นสารเคมีก่อนเก็บเกี่ยว 7 วัน หรือฉีดพ่นบีทีก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน ผลการทดสอบนี้สามารถนำไปปรับใช้กับกะหล่ำปลี พืชผักอื่นหรือในพื้นที่อื่นที่มีปัญหาได้

ระเบียบวิธีการวิจัย

กิจกรรมที่ 1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตผักปลอดภัย

การทดลองที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำ

(กวางตุ้ง คะน้า) จังหวัดขอนแก่น

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้
 - กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีการควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสาน
 - กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
 - 1) ประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดขอนแก่นเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกกวางตุ้งและคะน้าเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง บ้านแฮดและชำสูง จังหวัดขอนแก่น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายต่อพืช(คะน้า กวางตุ้ง) รวม 20 ราย
 - 4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่าง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ
 - 5) การสำรวจการระบาดของด้วงหมัดผัก ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง
 - 6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 20 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3
 - 7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - เตรียมดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกโดยการหว่านและถอนแยกให้ได้ระยะห่าง 15-20 เซนติเมตร

- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (หลังปลูก 7 วัน) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วง 14-20 วันหลังหว่าน
- เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 45 - 55 วันหลังปลูกหากมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้งดก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน หรือตามคำแนะนำการใช้สารแต่ละชนิดใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
- มีการตัดแต่งและคัดแยกคุณภาพผลผลิตล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสะอาดบรรจุในถุงที่สะอาดและมีรูระบายอากาศ วางในที่อุณหภูมิไม่ร้อน และไม่อับก่อนส่งจำหน่าย
- ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร
- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 1.2x5ตรม.จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การคัดแยกคุณภาพ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและกรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
- จัดฝึกอบรม ฐาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่ม

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- ไถดินลึกประมาณ 15-20 ซม. ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ คลุมแปลงด้วยพลาสติกใสเพื่ออบดิน โดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วัน - ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดี	ไถเตรียมดิน พร้อมยกทรงหรือตากดินไม่เกิน 3 วัน
2. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก <i>Phyllotreta</i> sp.	- สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 1 เมตรเพื่อพยากรณ์ปริมาณแมลง โดยการตรวจนับปริมาณแมลงบนกับดักและบนใบ - กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง	-พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเปอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WPทุก 5 วัน
	ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย <i>Steinernema siamkayai</i> KB Strain อัตรา 300 ล้านตัวต่อไร่ หรือ fipronil 5 % EC ทุก 5-7 วัน จำนวน 3 ครั้ง	

หากเริ่มพบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ดำเนินการป้องกันกำจัดดังนี้

เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน	- ใช้เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> ฟันควบคุม - กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตาม คำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	- ฟันสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเพอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
หนอนใยผัก	พบมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น หรือ 1 ตัวต่อกับดัก 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 ลิตรต่อเนื้อทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการ ระบาด	

3. ขนาดแปลงทดสอบคະນ້າ กวางตุ้ง แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่
เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 6 ตารางเมตร (1.2x5 เมตร)

4. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช
และการเก็บเกี่ยว
- บันทึกชนิด ปริมาณแมลงก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยขอนแก่นและแมลง
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของ

เกษตรกร

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ ทำการทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม

1. จัดประชุมชี้แจงและสรุปผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกวางตุ้ง คະນ້า ได้ทราบผลการ
ทดลองในรอบการผลิต ปี 2559
2. ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับ
เกษตรกรเพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการทดสอบให้เหมาะสม
3. ดำเนินการทดสอบ เก็บข้อมูลสรุปผลและประเมินการยอมรับเหมือนปีที่ 1

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอเมือง อำเภอบ้านแฮด และอำเภอชำสูง จังหวัดขอนแก่น
ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558- กันยายน 2560

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตค่น้ำปลอดภัยจังหวัดหนองบัวลำภู

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้
 - กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบเป็นการผลิตค่น้ำปลอดภัย
 - กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
 - 1) ประชุมกลุ่มกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดหนองบัวลำภูเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกค่น้ำเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย
 - 4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่าง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ
 - 5) การสำรวจการระบาดของแมลงศัตรู ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง
 - 6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3
 - 7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - เตรียมดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกโดยการหว่านและถอนแยกให้ได้ระยะห่าง 15-20 เซนติเมตร
 - ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (หลังปลูก 7 วัน) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วง 14-20 วันหลังหว่าน

- เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 45 - 55 วันหลังปลูกหากมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้งดก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน หรือตามคำแนะนำการใช้สารแต่ละชนิดใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
- มีการตัดแต่งและคัดแยกคุณภาพผลผลิตล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสะอาดบรรจุในถุงที่สะอาดและมีรูระบายอากาศ วางในที่อุณหภูมิไม่ร้อน และไม่อับก่อนส่งจำหน่าย
- ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร
- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 1.2x5 ตรม. จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การคัดแยกคุณภาพ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและ กรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
- จัดฝึกอบรม ศึกษาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตผัก

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- ไถดินลึกประมาณ 15-20 ซม. 2 ครั้ง ตากแดดอย่างน้อย 7-10 วัน - ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดี	ไถเตรียมดิน 2 ครั้ง ครั้งแรกตากดิน 2 วัน แล้วไถครั้งที่ 2 ทิ้งไว้อีก 7 วัน พร้อมยกร่องหรือตากดินไม่เกิน 3 วัน
2. การป้องกันกำจัดด้วงหมัดผัก <i>Phyllotreta</i> sp.	- สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 1 เมตรเพื่อพยากรณ์ปริมาณแมลง โดยการตรวจนับปริมาณแมลงบนกับดักและบนใบ - กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง	- พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ ได้แก่ อะบาเมกติน ไซเฟอร์เมทริน คลอไพริฟอส คาร์บาริล 85%WP ทุก 5 วัน
	ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย <i>Steinernema siamkayai</i> KB Strain อัตรา 300 ล้านตัวต่อไร่ หรือ fipronil 5 % EC ทุก 5-7 วัน จำนวน 3 ครั้ง	

หากเริ่มพบศัตรูพืชชนิดอื่นๆ ดำเนินการป้องกันกำจัดดังนี้

เพลี้ยไฟ เพลี้ยอ่อน	- ใช้เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> พ่นควบคุม - กรณีจำเป็นต้องใช้สารเคมีป้องกัน ให้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร	- พ่นสารเคมีตามที่เกษตรกรปฏิบัติ เริ่มพ่นเมื่อผักคะน้ามี 3-4 ใบ โดยพ่นผสม อะบาเมกติน+ ไซเฟอร์เมทริน และทุกๆ 1-7 วัน ถ้าพบว่ามี
---------------------	--	--

หนอนใยผัก	พบมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น หรือ 1 ตัวต่อกับดัก 1 แผ่น ให้ฉีดพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรทุก 5-7 วัน	แมลงศัตรูมาก พ่นห่างกัน 3 วัน ถ้าแมลงมาก พ่น เช้า- เย็น
หนอนกระทุ้งผัก	พบมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื้อทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด	

3. ขนาดแปลงทดสอบกว้างตั้ง แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่ เก็บ

ข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 6 ตารางเมตร (1.2x5 เมตร)

4. การประเมินความพึงพอใจต่อเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว

- บันทึกชนิด ปริมาณแมลง(ด้วงหมัดผัก หนอนกระทุ้งผัก หนอนใยผัก) 2 ครั้ง

เมื่อผักคะน้า อายุ 7 และ 20 วัน หลังออก

- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง

- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและน้ำหนักผลผลิต คุณภาพผลผลิต

- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน

- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาข้อมูลโรคแมลง

- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของ

เกษตรกร

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ ทำการทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม

1.จัดประชุมชี้แจงและสรุปผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกคะน้า ได้ทราบผลการทดลองในรอบการผลิต ปี 2559

2.ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกรเพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการทดสอบให้เหมาะสมและวางแผนการผลิตขยายใส่เดือนฝอยกำจัดแมลง

3.ดำเนินการทดสอบ เก็บข้อมูลสรุปผลและประเมินการยอมรับเหมือนปีที่ 1

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558- กันยายน 2560

การทดลองที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมแมลงศัตรูผักแบบผสมผสานในคะน้า และกวางตุ้ง พื้นที่จังหวัดนครพนม

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้
 - กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ เป็นการควบคุมแมลงศัตรูผักแบบผสมผสาน
 - กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
 - 1) ประชุมกลุ่มกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดนครพนมเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกคะน้าและกวางตุ้งเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ คะน้าจำนวน 10 ราย กวางตุ้ง 10 ราย
 - 4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่าง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ
 - 5) การสำรวจการระบาดของแมลงศัตรู ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง
 - 6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 20 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3
 - 7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - เตรียมดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกโดยการหว่านและถอนแยกให้ได้ระยะห่าง 15-20 เซนติเมตร
 - ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (หลังปลูก 7 วัน) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ ในช่วง 14-20 วันหลังหว่าน

- เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 45 - 55 วันหลังปลูกหากมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้งดก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน หรือตามคำแนะนำการใช้สารแต่ละชนิดใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
- มีการตัดแต่งและคัดแยกคุณภาพผลผลิตล้างทำความสะอาด ด้วยน้ำสะอาดบรรจุในถุงที่สะอาดและมีรูระบายอากาศ วางในที่อุณหภูมิไม่ร้อน และไม่อับก่อนส่งจำหน่าย
- ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สมุนไพร ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร
- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 1.2x5 ตรม. จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การคัดแยกคุณภาพ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและ กรรมวิธีทดสอบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
 - จัดฝึกอบรม ศึกษาดูงาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตผัก

กิจกรรมปฏิบัติ	วิธีทดสอบ	วิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- โถดินลึกประมาณ 15-20 ซม. ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่ คลุมแปลงด้วยพลาสติกใสเพื่ออบดิน โดยใช้แสงอาทิตย์ อย่างน้อย 7-10 วัน - ปรับปรุงดินให้มีการระบายน้ำให้ดี	ไถเตรียมดิน พร้อมยกร่องหรือตากดินไม่เกิน 3 วัน
2. การป้องกันกำจัดศัตรูพืช	- พ่นสารละลายไตรโคเดอร์มาในแปลงเพื่อป้องกันโรคโคนเน่าจากเชื้อรา - สำรวจแมลงศัตรูและโรคในแปลงอย่างสม่ำเสมอ - ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง จำนวน 80 กับดัก/ไร่ ติดตั้งสูง 1 เมตรเพื่อพยากรณ์ปริมาณแมลงตรวจนับปริมาณแมลงและสำรวจกลุ่มไข่แมลงบนใบ - กำจัดเศษซากพืชและวัชพืชในแปลง	-พ่นสารสกัดชีวภาพ เช่น สารสกัดจากพริก ข่า สะเดา ตามที่เกษตรกรปฏิบัติ
- หากเริ่มพบแมลงปากดูด เช่น แมลงหวี่ขาว เพลี้ยไฟ เพลี้ยจักจั่น	- ใช้เชื้อรา <i>Beauveria bassiana</i> พ่นควบคุม	
หนอนโยผัก	พบมากกว่า 1.25 ตัวต่อ 10 ต้น ให้ฉีดพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตรหรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล.	

	ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื้อทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาดของ	
หนอนกระพุ่ม	พบมากกว่า 1 ตัวต่อ 2 ต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร หรือพ่นไวรัส NPV อัตรา 50 มล. ต่อน้ำ 20 ลิตรต่อเนื้อทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาดของ	
หนอนเจาะกะหล่ำ	ถ้าพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ Bt อัตรา 80 มล.ต่อน้ำ 20 ลิตร ต่อเนื้อทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาดของ	
เพลี้ยอ่อน <i>Brevicoryne brassicae</i>	ถ้าพบมากกว่า 3 ตัวต่อ 10 ต้น ทำการพ่นด้วยสะเดา สัปดาห์ละ 1 ครั้ง ติดต่อกัน 3-4 สัปดาห์ เพื่อหยุดการระบาดของ	
ด้วงหมัดผัก <i>Phyllotreta sp.</i>	ถ้าสำรวจพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น หรือ พบ 5 ตัว/กับดักกาวเหนียว 1 แผ่น ทำการพ่นด้วยไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทย <i>Steinernema siamkayai</i> KB Strain อัตรา 300 ล้านตัวต่อไร่ หรือเชื้อราเขียว <i>Metarhizium anisopliae</i>	

3. ขนาดแปลงทดสอบคະນ້າ กวางตุ้ง แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 6 ตารางเมตร (1.2x5 เมตร)

4. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
- บันทึกชนิด ปริมาณแมลงก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและน้ำหนักผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุวิทยามหาวิทยาลัยขอนแก่นและแมลง
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของ

เกษตรกร

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ ทำการทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม

4. จัดประชุมชี้แจงและสรุปผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกวางตุ้ง คະນ້า ได้ทราบผลการทดลองในรอบการผลิต ปี 2559

5. ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกรเพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการทดสอบให้เหมาะสม
6. ดำเนินการทดสอบ เก็บข้อมูลสรุปผลและประเมินการยอมรับเหมือนปีที่ 1

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม
 ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558- กันยายน 2560

การทดลองที่ 4 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยพื้นที่จังหวัดนครพนม ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้
 กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ เป็นการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัย
 กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
 - 1) ประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดนครพนมเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกกะหล่ำปลีเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ จำนวน 10 ราย
 - 4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่าง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ
 - 5) การสำรวจการระบาดของแมลงศัตรู ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง
 - 6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3

7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เตรียมดินตามกรรมวิธีที่กำหนด ปลูกโดยเพาะกล้า ย้ายปลูกต้นกล้าอายุ 25-30 วัน ระยะปลูก 25x30 ซม.
- ใช้ปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ (หลังปลูก 7 วัน) หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 อัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ โดยแบ่งใส่ 2 ครั้ง ครั้งที่ 1 ใส่ขณะเตรียมดิน ครั้งที่ 2 หลังย้ายปลูก 14-20 วัน
- ให้น้ำอย่างเพียงพอและสม่ำเสมอ เนื่องจากมีการเจริญเติบโตเร็ว วันละ 1-2 ครั้ง ระยะเข้าปลีให้น้ำน้อยลง
- เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 50-60 วันหลังปลูกเลือกหัวที่ห่อหัวแน่นและมรขนาดพอเหมาะ (น้ำหนัก 2-3 กิโลกรัม) โดยใช้มีดตัดให้ใบนอกที่หุ้มหัวติดมาด้วย หากมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช ให้งดก่อนการเก็บเกี่ยวอย่างน้อย 7 วัน หรือตามคำแนะนำการใช้สารแต่ละชนิดใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุสำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
- ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืช ก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร
- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 1.2x5 ตรม. จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การคัดแยกคุณภาพ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและ กรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
 - จัดฝึกอบรม ดูงาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตผัก

กิจกรรมปฏิบัติ	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1. การเตรียมดิน	- ไถดินลึก 15-20 ซม. พลิกหน้าดินตากไว้ 7-10 วันเพื่อฆ่าไข่แมลงและศัตรูพืชบางชนิดแล้วจึงไถคราดเพื่อกำจัดวัชพืชออกให้หมดทำการยกแปลง ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 1ตัน/ไร่ เพื่อปรับลักษณะทางกายภาพของดิน ถ้าดินมีปัญหาโดยมีค่าความเป็นกรดเป็นด่างต่ำกว่า 6.5 ใส่ปูนขาวอัตรา 100-300 กก./ไร่โดยปล่อยไว้	- ไถเตรียมดิน พร้อมยกร่องหรือตากดินไม่เกิน 3 วัน

	ประมาณ 1 สัปดาห์ ขณะใส่ปูนดินควรมีความชื้นเพื่อให้ปูนมีการทำปฏิกิริยากับดินได้เร็วยิ่งขึ้น หลังจากยกแปลงแล้วให้ใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 3 ตัน/ไร่ หรือ 2 กก./ตร.ม.	
2. การเพาะกล้า	- แปลงเพาะกล้า กว้าง 1 เมตรความยาวขึ้นกับพื้นที่ การเตรียมดินควรทำอย่างดีเช่นเดียวกับแปลงปลูก หลังจากไถดินและตากดินแล้ว ย่อยดินให้ละเอียด หว่านปุ๋ยอินทรีย์ผสมราไตรโคเดอร์มา อัตรา 2 กก./ตารางเมตร ผสมให้เข้ากับดินแล้วเกลี่ยหน้าแปลงให้เรียบ โดยยกหน้าดินให้สูง 15-20 ซม. หว่านเมล็ดแล้วกลบบางบาง คลุมฟาง รดให้ให้ชุ่ม อายุ 25-30 วัน ย้ายปลูก	- เตรียมแปลงเพาะ หว่านปุ๋ยคอกอัตรา 1-2 กก./ตารางเมตร หว่านเมล็ดแล้วกลบบาง ๆ คลุมฟาง รดให้ให้ชุ่ม อายุ 25-30 วัน ย้ายปลูก
3. การป้องกันกำจัดแมลงศัตรูพืช	- ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการพยากรณ์การระบาดของศัตรูกะหล่ำปลีและตรวจนับในใบ	- ฉีดพ่นสารตามที่เกษตรกรปฏิบัติ
1) ตั๊กหมัดผัก	- หากพบ เฉลี่ย 5 ตัว/กับดัก 1 แผ่น ในระยะกล้าและในช่วงหลังย้ายปลูก 10 วัน ทำการป้องกันกำจัดโดยฉีดพ่นคาร์บาริล 85%WP อัตรา 40-60 กรัม/น้ำ 20 ลิตร ทุก 5-7 วัน จำนวน 3 ครั้ง หลังย้ายกล้า 10 วันขึ้นไป สำรวจประชากรตั๊กหมัดผัก ฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดถ้ามีอัตราการระบาดลดลงเนื่องจากพืชสามารถชดเชยความเสียหายได้แล้ว	- คือพ่น คลอไพริฟอส+ไซเพอร์เมทริน และ อะบาเมคติน อัตราตามฉลาก ทุก 5-7 วัน
2) หนอนใยผัก	- พบตัวเต็มวัยหนอนใยผักเฉลี่ย 1 ตัว/กับดัก 1 แผ่น ทำการป้องกันกำจัดโดยการฉีดพ่น BT* สลับกับสารเคมีฟิโพรนิล และ อะบาเมคติน อัตราตามฉลาก โดยเริ่มฉีดพ่นหลังจากพบตัวเต็มวัย 2-3 วัน	
3) หนอนกระทู้ผัก	- พบตัวเต็มวัยหนอนกระทู้ผัก 1 ตัว/กับดัก 1 แผ่น ทำการป้องกันกำจัดโดย ฉีดพ่น BT +NPV* หลังจากเริ่มพบ 2-3 วัน	
4) หนอนเจาะยอดกะหล่ำ	- หนอนเจาะยอดกะหล่ำ ถ้าพบมากกว่า 1 ตัวต่อต้น ให้ทำการพ่นเชื้อ B อัตรา 80 มล./น้ำ 20 ลิตร ต่อเนื่องทุกสัปดาห์เพื่อป้องกันการระบาด	
	- เมื่อสำรวจพบการเข้าทำลายของศัตรูกะหล่ำปลี (เริ่มพบให้ฉีดพ่นสารละลายเชื้อจุลินทรีย์สลับการสารเคมีทุก 5-7 วันดังนี้ ครั้งที่ 1 <i>Bacillus thuringiensis</i> (BT) + Nuclear Polyhedosis Virus (NPV) ครั้งที่ 2 ฟิโพรนิล	

	<p>ครั้งที่ 3 BT + NPV</p> <p>ครั้งที่ 4 อะบาเมคติน</p> <p>ครั้งที่ 5 BT + NPV</p> <p>โดยดพ่นสารเคมีก่อนการเก็บเกี่ยว 2 สัปดาห์ และหยุดพ่น BT + NPV ก่อนเก็บเกี่ยว 1 วัน</p>	
--	--	--

3. ขนาดแปลงทดสอบกะหล่ำปลี แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 6 ตารางเมตร (1.2x5 เมตร)

4. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
- บันทึกชนิด ปริมาณแมลงก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมิวิทยาข้อมูลโรคและแมลง
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของเกษตรกร

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ ทำการทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม

7. จัดประชุมชี้แจงและสรุปผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกกะหล่ำปลี ได้ทราบผลการทดลองในรอบการผลิต ปี 2559
8. ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกรเพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการทดสอบให้เหมาะสม
9. ดำเนินการทดสอบ เก็บข้อมูลสรุปผลและประเมินการยอมรับเหมือนปีที่ 1

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558- กันยายน 2560

การทดลองที่ 5 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานในบวบหอมจังหวัดอุดรธานี

ปีที่ 1 แปลงทดสอบ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี ดังนี้
 - กรรมวิธีที่ 1 กรรมวิธีทดสอบ
 - กรรมวิธีที่ 2 กรรมวิธีเกษตรกร
2. ขั้นตอนการดำเนินงาน
 - 1) ประชุมกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดอุดรธานีเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกบวบเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอหนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 2) ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง
 - 3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลบวบแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องและรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 ราย
 - 4) ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ โดยมีรายละเอียดตามตารางข้างล่าง ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ
 - 5) การสำรวจการระบาดของแมลงศัตรู ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง
 - 6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณอินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3
 - 7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมีขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้
 - เตรียมแปลงปลูกโดยการขุดหลุม ซึ่งมีระยะปลูก 1.5x2 เมตร เมื่อบวบอายุ 15-20 วัน ทำร้านโดยใช้ไม้ไผ่เป็นเสาและซิงเชือกไนลอนเพื่อให้เถาบวบได้เลื้อยเกาะความสูงของร้านประมาณ 1.80 เมตร
 - รองก้นหลุมปลูกด้วยปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยหมัก อัตรา 200 กรัม/หลุม คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หยอดเมล็ดบวบ 4-5 เมล็ด/หลุม ให้น้ำอย่างสม่ำเสมอ หลังจากงอกแล้วถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น/หลุม

- เมื่อบวบอายุได้ 20 วัน ใส่ปุ๋ยเคมี 13-13-21 หรือปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน พรวนรอบโคนต้น แล้วรดน้ำตาม ป้อนกันกำจัดแมลงตามคำแนะนำ
- มีการตัดแต่งและคัดแยกคุณภาพผลผลิตบรรจุในถุงที่สะอาดและมีรูระบายอากาศวางในที่อุณหภูมิไม่ร้อน และไม่อบก่อนส่งจำหน่าย
- ทำการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืชก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน และทำการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างกรรมวิธีทดสอบ และกรรมวิธีเกษตรกร
- เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร พื้นที่ขนาด 2x4ตรม. จำนวน 2 ซ้ำ/แปลงย่อย/กรรมวิธี โดยชั่งน้ำหนักสด การคัดแยกคุณภาพ
- สุ่มผลผลิตเพื่อตรวจสอบสารพิษตกค้างจุลินทรีย์และแมลงปนเปื้อนโดยสุ่มทั้งกรรมวิธีเกษตรกรและ กรรมวิธีทดสอบเปรียบเทียบ
- ประชุมสรุปผลการทดสอบร่วมกันระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อพัฒนาเทคโนโลยีและทำการขยายผลเทคโนโลยีไปยังเกษตรกรภายในกลุ่ม และนอกกลุ่มต่อไป
 - จัดฝึกอบรม ฐาน การผลิตผักปลอดภัยให้แก่เกษตรกรร่วมทดสอบและเกษตรกรในกลุ่มการผลิตผัก

กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1)การติดตามตรวจสอบปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก โดยการใช้กับดักสารล่อแมลง เมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลง มาลาไทออน 57% EC ในอัตรา 4 :1 โดยปริมาตรขุบสำลี จำนวน 8 กับดัก ในพื้นที่ 1 ไร่/แปลง ตรวจสอบทุก 7 วัน และกำหนดมาตรการปฏิบัติในการพ่นสารฆ่าแมลงหรือเหยื่อพิษ เมื่อจำนวนแมลงวันผลไม้ โดยเฉลี่ยมากกว่า 1 ตัว/กับดัก/วัน ปริมาณแมลงเฉลี่ย/กับดัก/วัน : มาตรการในทางปฏิบัติ น้อยกว่า 1 ตัว ไม่มี เท่ากับ 1 ตัว ควรระมัดระวัง มากกว่า 1 ตัวแต่น้อยกว่า 3 ตัวพ่นสารฆ่าแมลงหรือเหยื่อพิษ 7 วัน/ครั้ง มากกว่า 5 ตัวพ่นสารฆ่าแมลงหรือเหยื่อพิษ 4 วัน/ครั้ง มากกว่า10 ตัวพ่นสารฆ่าแมลงหรือเหยื่อพิษ 3 วัน/ครั้ง	1)ไม่มีการติดตามตรวจสอบปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก
2)มีการตัดแต่งกิ่งตามสมควร ไม่ให้เกิดร่มเงามากเกินไป เพื่อให้แมลงและสัตว์ศัตรูธรรมชาติ สามารถมีส่วนช่วยในการทำลายแมลงวันผลไม้ เช่น มด แมงมุม และสัตว์เลื้อยคลานชนิดต่าง ๆ เป็นต้น ทำความสะอาดแปลงไม่ให้มีพืชอาหารของแมลงวันผลไม้	2)ไม่มีการตัดแต่งกิ่ง เถา
3)พ่นด้วยอิมิดาโคลพริด์อัตรา 20-40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตรหรือ	3)พ่นด้วยมาลาไทออน57% EC ในอัตรา 30-50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร ทุก 7 วัน หรือคลอไพริ

ฟิโพรนิล (5%เอสซี) อัตรา 20-40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร	พอส40% EC ในอัตรา 40 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
ช่วงเก็บผลผลิตงดการพ่นสารเคมี	

3. ขนาดแปลงทดสอบบวบหอม แปลงละ 1 ไร่ ขนาดแปลงย่อย 0.25 ไร่ เก็บข้อมูลแปลงย่อยละ 2 จุดๆ ละ 8 ตารางเมตร (2x4เมตร)

4. การประเมินการยอมรับเทคโนโลยีโดยใช้แบบสัมภาษณ์

5. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
- บันทึกชนิด ปริมาณแมลงก่อนและหลังการพ่นชีวภัณฑ์/สารเคมี ทุก 7 วัน
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนการทดลอง
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ : ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมหาวิทยาลัยข้อมูลโรคและแมลง
- ระดับความรู้เรื่องการควบคุมแมลงศัตรูพืชผักและความพึงพอใจของ

เกษตรกร

ปีที่ 2 แปลงทดสอบ ทำการทดสอบกับเกษตรกรรายเดิม

-จัดประชุมชี้แจงและสรุปผลให้กลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกบวบหอม ได้ทราบผลการทดลองในรอบการผลิต ปี 2559

-ประชุมวางแผนการดำเนินการทดลองในปีที่ 2 โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกรเพื่อปรับปรุงกรรมวิธีการทดสอบให้เหมาะสม

-ดำเนินการทดลอง เก็บข้อมูลสรุปผลและประเมินการยอมรับเหมือนปีที่ 1

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอนองวัวซอ จังหวัดอุดรธานี

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558- กันยายน 2560

การทดลองที่ 6 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

วิธีดำเนินการ

1. วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 5 ซ้ำ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี ดังนี้

กรรมวิธีที่ 1 พรางแสง 50%

กรรมวิธีที่ 2 พรางแสง 50% + ฟันหมอก

กรรมวิธีที่ 3 พลาสติกใส

กรรมวิธีที่ 4 พลาสติกใส + ฟันหมอก

2. ขั้นตอนการดำเนินงาน

1) ทำการทดลองในพื้นที่เกษตรกร 1 รายพื้นที่ 1 ไร่ ดำเนินงานในโรงเรือนหลังคาพลาสติก ติดตั้งระบบพ่นหมอก พรางแสง ตามกรรมวิธี ทดลองใน 5 โรงเรือน

2) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดลอง นำมาวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดินเพื่อหาปริมาณ อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัส โพแทสเซียมในดินโดยใช้ชุดตรวจสอบ NPK ในดิน (Soil NPK Test Kit) และ ส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3

3) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรดูแลอย่างใกล้ชิดโดยมี ขั้นตอนการปฏิบัติดังต่อไปนี้

- เพาะกล้าในสภาพเพาะ peat moss ย้ายกล้าเมื่ออายุ 20 วัน ในแปลงที่เตรียมดินโดยการไถพรวนและรองพื้นด้วยปุ๋ยอินทรีย์ที่ผ่านกระบวนการหมักอย่างสมบูรณ์อัตรา 1,000 กิโลกรัม/ไร่ คลุกเคล้าให้เข้ากับดินให้ทั่ว หรือ ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กิโลกรัม/ไร่ และพรางแสงตามกรรมวิธีที่ 1-4 หลังจากนั้นใส่ปุ๋ยเคมีโดยพิจารณาจากผลการวิเคราะห์ธาตุอาหาร ในช่วง 14-20 วันหลังย้ายกล้า
 - สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชทุก 3-5 วันเพื่อประเมินและตัดสินใจควบคุมศัตรูพืช
 - เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 25 - 35 วันหลังย้ายกล้าโดยใช้อุปกรณ์เก็บเกี่ยว และภาชนะบรรจุ สำหรับการขนย้ายผลผลิตที่สะอาด
 - เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่มผลผลิตจากทั้ง 4 กรรมวิธี โดยพื้นที่ที่สุ่มมีขนาด 2x4 ตรม. จำนวน 4 ซ้ำ/กรรมวิธี/แปลง โดยชั่งน้ำหนักผลผลิตสด ความสูงของต้น ผักกาดหอม สีตรงตามพันธุ์ และรสชาติ
 - สรุปผลการทดลองปีที่ 1 และปรับปรุงแผนการทดลอง
- 4) ประชุมร่วมระหว่างเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องเพื่อสรุปผลและวางแผนขยายผล

3. บันทึกข้อมูล

- การปฏิบัติงานต่างๆ เช่น วันปลูก ใส่ปุ๋ย ให้น้ำ การป้องกันกำจัดศัตรูพืช และการเก็บเกี่ยว
- บันทึกผลการประเมินการระบาดของศัตรูพืช ทุก 3-5 วัน
- พิกัดแปลง ค่าวิเคราะห์ดินก่อนและหลังการทดลอง
- ข้อมูลการเจริญเติบโตของพืชและผลผลิต คุณภาพผลผลิต
- ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์: ต้นทุนการผลิตและผลตอบแทน
- ข้อมูลอุตุนิยมวิทยา

สถานที่ดำเนินงาน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น

ระยะเวลาดำเนินการ ตุลาคม 2558 - กันยายน 2560

ผลการวิจัย

การทดลองที่ 1 การทดสอบเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชผักตระกูลกะหล่ำ
(กวางตุ้ง คะน้า) จังหวัดขอนแก่น

ผลการวิเคราะห์และคัดเลือกพื้นที่

ประชุมกลุ่มกลุ่มเกษตรกรผู้ปลูกผักในจังหวัดขอนแก่นเพื่อทำการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผัก ประเด็นปัญหา การตลาดและอื่นๆจากนั้นคัดเลือกพื้นที่ทดสอบที่มีการปลูกกวางตุ้งและคะน้าเป็นการค้าตลอดทั้งปี คือ พื้นที่อำเภอเมือง อำเภอพระยืน อำเภอซำสูงและบ้านแฮด จังหวัดขอนแก่น และประสานงานผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ผลการวิเคราะห์สภาพพื้นที่พบว่าแปลงคะน้าและกวางตุ้งที่ปลูกริมฝั่งแม่น้ำชี ดินมีความอุดมสมบูรณ์ดี มีแหล่งน้ำเพื่อการเกษตรตลอดปีแต่มีความเสี่ยงน้ำท่วมถึงในช่วงฤดูฝนเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยรายปี 1,279.1 มิลลิเมตร พื้นที่ทดสอบได้แก่บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง และบ้านหนองโพธิ์ ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่นเป็นพื้นที่ที่มีปัญหาดังหมัดผักมากที่สุด นอกจากนี้พื้นที่ดังกล่าวยังได้รับคัดเลือกจากคณะกรรมการพัฒนาการเกษตรจังหวัดขอนแก่นดำเนินโครงการประชารัฐร่วมกับศูนย์รวบรวมและกระจายสินค้าบริษัทเทสโก้โลตัสจำกัดให้เป็นแหล่งเพาะปลูกพืชผักจำหน่ายให้กับโรงคัดบรรจุเพื่อจำหน่ายในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวมถึงเป็นพื้นที่โครงการพัฒนาการเกษตรเชิงบูรณาการของหน่วยงานกระทรวงเกษตรและสหกรณ์และหน่วยงานกระทรวงอื่นๆ ในจังหวัดขอนแก่นดังต่อไปนี้

- 1) สำนักงานเกษตรและสหกรณ์จังหวัดทำหน้าที่ประสานหน่วยงานภาครัฐและเอกชน
- 2) สำนักงานจังหวัดขอนแก่นให้การสนับสนุนงบประมาณพัฒนาโรงคัดบรรจุพืชผักสดและกิจกรรมการประชาสัมพันธ์กลุ่มในรูปแบบการออกร้านในงานประเพณีต่างๆ ของจังหวัด
- 3) คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น ดำเนินการด้านการวิจัยและพัฒนาชุมชนเกษตรในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น
- 4) หน่วยงานกรมวิชาการเกษตร ได้แก่ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น และศูนย์วิจัยและพัฒนาปัจจัยการผลิตขอนแก่นทำหน้าที่ให้ความรู้ด้านจัดการคุณภาพการผลิตก่อนและหลังการเก็บเกี่ยว

ด้านการจัดการศัตรูพืชตามหลัก GAP และดำเนินการวิจัยเพื่อแก้ปัญหาในพื้นที่ รวมถึงการตรวจประเมินและให้การรับรองแหล่งผลิตพืช GAP สมาชิกเกษตรกร

- 5) หน่วยงานกรมส่งเสริมการเกษตร ได้แก่ สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่นศูนย์ส่งเสริมเทคโนโลยีการเกษตรด้านอารักขาพืชขอนแก่นสำนักงานเกษตรอำเภอเมืองและสำนักงานเกษตรอำเภอยะยี่น ดำเนินการด้านการบริหารจัดการกลุ่มเกษตรกรและการส่งเสริมให้เกษตรกรนำหลักวิชาการเกษตรไปปรับใช้ในพื้นที่
- 6) สำนักงานชลประทานจังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการบริหารจัดการน้ำโดยพื้นที่ทดลองเป็นพื้นที่ชลประทานได้รับน้ำจากแม่น้ำชี
- 7) สำนักงานสหกรณ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการจัดตั้งกลุ่มและให้ความรู้การบริหารจัดการวิสาหกิจชุมชน
- 8) สำนักงานตรวจบัญชีสหกรณ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการด้านการจัดทำบัญชีกลุ่ม
- 9) สำนักงานพาณิชย์จังหวัดขอนแก่นให้ความรู้ด้านการตลาด การคิดบรรจุ และจัดทำฉลากตราสัญลักษณ์กลุ่ม
- 10) สำนักงานประชาสัมพันธ์จังหวัดขอนแก่นดำเนินการประชาสัมพันธ์และให้ความรู้ด้านการจัดทำเว็บไซต์กลุ่ม
- 11) สำนักงานเทศบาลตำบลดอนหันอำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นสนับสนุนพื้นที่และสาธารณูปโภค
- 12) โรงพยาบาลส่งเสริมสุขภาพตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่นให้ความรู้ด้านการรักษาสุขภาพ และการป้องกันตนเองจากสารเคมีทางการเกษตร
- 13) สำนักงานพลังงานจังหวัดสนับสนุนการจัดระบบน้ำทางการเกษตรโดยใช้พลังงานแสงอาทิตย์

ผลการคัดเลือกเกษตรกรร่วมวิจัย

ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง ในวันที่ 13 กุมภาพันธ์ 2559 พร้อมถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมด้วงหมัดผักแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้องได้แก่ การเลี้ยงและขยายไส้เดือนฝอยกำจัดด้วงหมัดผัก และรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบจำนวน 10 รายต่อพืช (คะน้า กวางตุ้ง) รวม 20 ราย ดังตารางที่ 1-2 ทำการเก็บข้อมูลรูปแบบการเพาะปลูกพบว่าเกษตรกรดอนหัน อ.เมือง จ.ขอนแก่น นิยมปลูกโดยการหว่านเป็นแปลงขนาดใหญ่เฉลี่ยรายละ 0.5 – 2 ไร่ทำให้ระยะต้นชิดกันเป็นแหล่งสะสมของโรคและแมลงศัตรูพืชและการปลูกเป็นพื้นที่ขนาดใหญ่ทำให้เกษตรกรไม่

สามารถดูแลรักษาพืชได้อย่างใกล้ชิด ส่วนเกษตรกร ต.หนองแวง อ.พระยืน จ.ขอนแก่น นิยมปลูกโดยการย้ายกล้าปลูกเป็นแปลงขนาดเล็กหลายๆ แปลงผสมผสานกับพืชผักชนิดอื่นเฉลี่ยรายละเอียด 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

พื้นที่ที่ทดสอบได้แก่บ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง และบ้านหนองโพธิ์ ตำบลหนองแวง อำเภอพระยืน จังหวัดขอนแก่นเป็นพื้นที่ริมฝั่งแม่น้ำชี มีน้ำท่วมถึงในฤดูฝน แต่มีสภาพดินเค็มเล็กน้อยถึงปานกลางในช่วงฤดูแล้ง เดือนมกราคม-เมษายน ลักษณะดินในพื้นที่ทดลองเป็นดินตะกอน

น้ำพา (alluvial deposited) เป็นตะกอนร่วนละเอียด มีการระบายน้ำได้ดีผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3 พบว่าค่า pH 5.62-7.74 อยู่ในระดับกลางถึงด่างอ่อนค่าอินทรีย์วัตถุ(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
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 อินอ่อนโชติ	5.62	0.7026	72	371

ตารางที่ 4 ผลการวิเคราะห์ตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบการจัดการดั่งหมักฝัก - 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 อินอุ่นโชติ	5.62	0.7026	72	371
10	นางแสงเดือน วันนุรัก	5.70	1.7208	57	314

ผลการดำเนินการ

เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรให้คำปรึกษาอย่างใกล้ชิดปลูกทดลอง 10 ราย แต่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบเนื่องจากปัญหาภัยแล้งและอุณหภูมิสูงในช่วงเดือนมีนาคม – เมษายน 2559 และในช่วงเดือนพฤษภาคม-กันยายน 2559 พื้นที่ของเกษตรกรประสบปัญหาน้ำท่วมขังในแปลงเนื่องจากฝนตกชุกและระดับแม่น้ำชีหนุนสูง แปลงทดสอบที่สามารถหว่านเมล็ดค่น้ำได้หลังจากเจริญเป็นต้นโตขึ้นแต่มีการตายเนื่องจากฝนตกทำให้มีประชากรต้นไม่หนาแน่นเพียงพอส่งผลให้เกิดวัชพืชขึ้นในแปลง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงการขาดทุนเกษตรกรจึงตัดสินใจไถแปลงเพื่อรอการปลูกรอบต่อไปหลังฤดูฝนในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559

เกษตรกรทำการขยายใส่เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทยด้วยตนเอง แต่เนื่องจากสภาพพื้นที่การเก็บรักษามีอุณหภูมิสูง และอยู่ใกล้ชุมชนทำให้ไม่เหมาะสมต่อการเลี้ยงขยายใส่เดือนฝอย จึงได้ขอความอนุเคราะห์พื้นที่ห้องปฏิบัติการผลิตชีววินทรีย์ สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ในเดือนตุลาคม 2559 ประชุมกลุ่มเกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบรอบที่ 2 เพื่อวางแผนการทดสอบโดยจะเริ่มไถพรวนและตากดินในเดือนตุลาคม 2559 เริ่มหว่านเมล็ดในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559 ผลการสำรวจและประเมินความเสียหายการระบาดของด้วงหมัดก่อนดำเนินการทดลอง และเมื่อค่น้ำและกวางตุ้งอายุ 7, 14, 21 และ 28 วัน ผลการสุ่มตรวจเมื่อค่น้ำอายุ 7 วันพบการระบาดของด้วงหมัดฝักในทั้งสองกรรมวิธี โดยกรรมวิธีทดสอบทำให้การระบาดของด้วงหมัดฝักในแปลงค่น้ำลดลงในช่วงวันที่ 14 – 21 วัน ส่วนกรรมวิธีเกษตรกรทำให้การระบาดของด้วงหมัดฝักในแปลงค่น้ำลดลงในช่วงวันที่ 21-28 โดยระยะวิกฤตของการระบาดด้วงหมัดฝักเกิดขึ้นตั้งแต่วันที่ 1-14 ดังนั้นจึงทำการสำรวจการระบาดเพื่อตรวจสอบผลการป้องกันกำจัดตามแผนการทดลองในช่วงวันที่ 21 พบว่าในแปลงปลูกค่น้ำกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนด้วงหมัดฝักต่อต้นน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร และในแปลงปลูกฝักกวางตุ้งกรรมวิธีทดสอบมีจำนวนด้วงหมัดฝักต่อต้นน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกรแต่มีจำนวนด้วงหมัดฝักหลังการป้องกันกำจัดมากกว่าแปลงฝักค่น้ำชี้ให้เห็นว่ากวางตุ้งเป็นพืชที่อ่อนแอต่อด้วงหมัดฝักมากกว่าค่น้ำดังตารางที่ 5-6

ตารางที่ 5 ผลการสุ่มนับประชากรด้วงหมัดฝักในแปลงกรรมวิธีทดสอบและแปลงเกษตรกร ชนิดพืช: ค่น้ำ ในปี 2559-2560

ลำดับ ที่	รายชื่อเกษตรกร	ประชากรด้วงหมัดฝักเฉลี่ย (ตัว/ต้น)				รายละเอียดการปฏิบัติ
		7 วัน	14 วัน	21 วัน	28 วัน	
1	นายอภิสิทธิ์ ชุมยางสิม					
	- ทดสอบ	1.5	1.5	0.5	0	พ่นใส่เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1.1	1.6	1.4	1.1	พ่นสารไดโนทีฟูแรนอายุ 7 วัน
2	นางรุจี บุญที					

	- ทดสอบ	1	1	1	0	พนักขาบาริลช่วงหัวานเมลิ็ด พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.3	2.6	0	พนักสารอะบาเม็กดินทุก 7 วัน
3	นางทองแดง สร้อยหิน					
	- ทดสอบ	3.2	4.5	0	0	พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	3.0	3.2	2.4	1	พนักสารคลอไพริฟอสอายุ 7 วัน
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ					
	- ทดสอบ	1.8	3.6	0	0	พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 วัน
	- เกษตรกร	1.3	2.6	1.8	1.1	พนักสารอะบาเม็กดินทุก 7 วัน
5	นายธวัช มูลจันทร์					
	- ทดสอบ	3.2	3.6	0	0	พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
	- เกษตรกร	2.6	4.1	1.8	0	พนักสารอะบาเม็กดินทุก 7 วัน
6	นายพลตรี บุญนะที					
	- ทดสอบ	1.8	0	0	0	พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1	1	1	พนักสารอะบาเม็กดินทุก 7 วัน
7	นายอุดม สุภีระ					
	- ทดสอบ	0	1	0	0	พนักไส้เดือนฝอยอายุ 14 วัน สารสกัดสมุนไพรมทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	0	1.1	1	0	สารสกัดสมุนไพรมทุก 7 วัน
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม					
	- ทดสอบ	0	1	0	0	พนักไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
	- เกษตรกร	2.4	1.8	0	0	พนักสารอิมิดาโคลพริดอายุ 14 วัน
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์					
	- ทดสอบ	2	1	1	0	พนักไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	2	3	2	2	ไม่มีการป้องกันกำจัด
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ					
	- ทดสอบ	1	1	1	0	พนักไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน สารสกัดสมุนไพรมทุก 7 วัน
	- เกษตรกร	1	1.6	1.4	2.6	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	พ่นคาบาริลช่วงหัววันเมล็ด
						พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 7 วัน
-	เกษตรกร	1	1.3	3.6	4	พ่นอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
2	นางทองแดง สร้อยหิน					
-	ทดสอบ	1	1	1	6	คาบาริลก่อนปลูก+ไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
-	เกษตรกร	3	3	2.4	2	คาบาริลก่อนปลูก+คลอไพริฟอสอายุ 7 วัน
3	นายวสันต์ วงศ์วรรณ					
-	ทดสอบ	3	3	2.6	2.4	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 วัน
-	เกษตรกร	3	2.6	3.8	4.1	พ่นอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
4	นายธวัช มูลจันทร์					
-	ทดสอบ	2	5	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 10 และ 17 วัน
-	เกษตรกร	2.6	4.1	1.8	0	พ่นอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
5	นายพลตรี บุญนะที					
-	ทดสอบ	2	2	0	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
-	เกษตรกร	3	3	3	2.2	พ่นอะบาเม็กตินทุก 7 วัน
6	นายอุดม สุภธีระ					
-	ทดสอบ	4	2	2	0	พ่นไส้เดือนฝอยอายุ 14 วัน
						สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
-	เกษตรกร	4	4	4	5.2	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม					
-	ทดสอบ	2	1	2	0	พ่นไส้เดือนฝอยเมื่ออายุ 14 วัน
-	เกษตรกร	2.4	1.8	0	0	พ่นสารอิมิดาโคลพริตอายุ 14 วัน
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์					
-	ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
-	เกษตรกร	1	1	2.8	4	ไม่มีการป้องกันกำจัด
9	นางสาคร อินอุ้นโชติ					
-	ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
-	เกษตรกร	1	1.6	1.8	2.6	สารสกัดสมุนไพรทุก 7 วัน
10	นางแสงเดือน วันนุรักษ์					
-	ทดสอบ	1	1	1	0	พ่นไส้เดือนฝอยทุก 7 วัน
-	เกษตรกร	3	5.6	3	5	ไม่มีการป้องกันกำจัด

ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต

ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตคื่นฉ่ายและกวางตุ้งพบว่าผลผลิตที่ได้จากแปลงกรรมวิธีทดสอบทุกแปลงไม่พบสารพิษตกค้างส่วนแปลงกรรมวิธีเกษตรกรพบสารพิษตกค้างทั้งในคื่นฉ่ายและกวางตุ้งได้แก่สาร 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 สุภธีระ	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 อินอุ่นโชติ	ND	ND	คื่นฉ่ายยอดอายุเก็บเกี่ยว 28 วัน

ตารางที่ 8 ผลการสุ่มวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตกวางตุ้งจากแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกร 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	Chlpyrifos 0.01	กวางตุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
5	นายพลตรี บุญนะที่	ND	ND	กวางตุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
6	นายอุดม สุภีระ	ND	ND	กวางตุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
7	นางสาวคำผัด จำปาหอม	ND	ND	กวางตุ้งดอกมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
8	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	ND	ND	กวางตุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
9	นางสาคร อินอุ้นโชติ	ND	ND	กวางตุ้งใบมีร่องรอยด้วงหมัดผัก
10	นางแสงเดือน วันนุรักษ์	ND	ND	กวางตุ้งดอกมีร่องรอยด้วงหมัดผัก

ปริมาณผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตคะน้าและกวางตุ้งพบว่าผลผลิตจากแปลงกรรมวิธีทดสอบสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรไม่แตกต่างกัน (ตารางที่ 9-10) แต่กรรมวิธีทดสอบมีต้นทุนการผลิตคะน้าและกวางตุ้งเท่ากันคือ 5,540 บาท/ไร่ ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนการผลิตในแปลงกรรมวิธีเกษตรกรโดยการผลิ คะน้าและกวางตุ้งมีต้นทุน 5,780 และ 5,860 บาท/ไร่ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจแล้วพบว่า การผลิตคะน้ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คะน้ายอด และ รายได้ตอบแทนสุทธิคะน้าต้นใหญ่ 45,710 และ 44,060 บาท/ไร่ตามลำดับ ซึ่งมีรายได้สูงกว่าการผลิตคะน้ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ตอบแทนสุทธิ คะน้ายอดและ รายได้ตอบแทนสุทธิคะน้าต้นใหญ่ 45,570 และ 43,810 บาท/ไร่ตามลำดับ และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) คะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 8.251 และ 7.953 ตามลำดับ สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มี ค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) คะน้ายอดและคะน้าต้นใหญ่ 7.884 และ 7.580 ตามลำดับ(ตาราง ที่ 11) ส่วนผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของการผลิตกวางตุ้ง พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีรายได้ตอบแทน สุทธิ (รายได้-ต้นทุน) 44,470 บาท/ไร่ซึ่งมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกรที่มีรายได้ตอบแทนสุทธิ 43,610 บาท/ไร่และกรรมวิธีทดสอบมีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน (BCR) 8.027 สูงกว่ากรรมวิธี เกษตรกรที่มีค่าตอบแทนต่อหน่วยลงทุน 7.442 (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 9 ผลผลิตค่าน้ำในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรในปี 2559-2560

ลำดับที่	รายชื่อเกษตรกร	ผลผลิต(กิโลกรัม/ไร่)		หมายเหตุ
		แปลงทดสอบ	แปลงเกษตรกร	
1	นายอภิสิทธิ์ ชูมยางสิม	2,800	2,798	ค่าน้ำยอดอายุ 40 วัน
2	นางรุจี บุญที	2,400	2,370	ค่าน้ำยอดอายุ 40 วัน
3	นางทองแดง สร้อยหิน	2,480	2,492	ค่าน้ำยอดอายุ 40 วัน
4	นายวสันต์ วงศ์วรรณ	2,560	2,555	ค่าน้ำยอดอายุ 40 วัน
5	นายธวัช มูลจันทร์	5,200	5,205	ค่าน้ำต้นใหญ่
6	นายพลตรี บุญนะที	4,720	4,712	ค่าน้ำต้นใหญ่
7	นายอุดม สุภธีระ	1,040	1,112	ค่าน้ำยอดอายุ 28 วัน
8	นางสาวคำผัด จำปาหอม	1,200	1,190	ค่าน้ำยอดอายุ 28 วัน
9	นางสำลี ชันหนองโพธิ์	2,400	2,386	ค่าน้ำยอดอายุ 28 วัน
10	นางสาคร อินอุ้นโชติ	1,520	1,525	ค่าน้ำยอดอายุ 28 วัน
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักค่าน้ำยอด		2,050	2,054	
ค่าเฉลี่ยน้ำหนักค่าน้ำต้นใหญ่		4,960	4,959	

ตารางที่ 10 ผลผลิตกวางตุ้งในแปลงทดสอบและแปลงเกษตรกรในปี 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 มูลจันทร์	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 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูกคะน้าจังหวัดขอนแก่นเปรียบเทียบระหว่างกรรมวิธี

ทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

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		
- กัดักกาวเหนียว	240	-
- ไล่เดือนฝอย	600	-
- สารเคมี	400	1,480
6. ค่าแรงงานเก็บเกี่ยวตัดแต่ง	600	600
ต้นทุนรวม	5,540	5,780
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 25 บาท) คะน้ายอด	51,250	51,350
รายได้ (ผลผลิต x ราคาเฉลี่ย 10 บาท) คะน้าต้นใหญ่	49,600	49,590
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คะน้ายอด	45,710	45,570
รายได้ตอบแทนสุทธิ (รายได้-ต้นทุน) คะน้าต้นใหญ่	44,060	43,810
BCRคะน้ายอด	8.251	7.884
BCR คะน้าต้นใหญ่	7.953	7.580

ตารางที่ 12 ต้นทุนและผลตอบแทนการเพาะปลูกกวางตุ้งจังหวัดขอนแก่นเปรียบเทียบระหว่าง

กรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร

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		

- กีบดักกาวเหนียว	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

การทดลองที่ 2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้ำปลอดภัยจังหวัดหนองบัวลำภู

ปี 2559

1) ผลการวิเคราะห์สภาพการผลิตพืชผักของจังหวัดหนองบัวลำภู พบว่า มีการผลิตพืชผักมากในอำเภอนาวัง โดยเฉพาะพื้นที่บ้านวังสำราญ ตำบลวังทอง อำเภอนาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู เกษตรกรปลูกผักหลายชนิดเป็นการค้าตลอดปี ได้แก่ คะน้ำ กวางตุ้ง สลัด สระแหน่ ฯ มีการใช้สารเคมีควบคุมโรคและแมลง สารกำจัดวัชพืช มากเกินความจำเป็น มีการใช้สารชีวภัณฑ์บางราย พื้นที่ปลูกผัก 2-15 ไร่/แปลง มีสารเคมีตกค้างในผลผลิตผักเกินค่ามาตรฐาน(ข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ GAP) มีกลุ่มเกษตรกรที่รวมตัวกันเพื่อลดการใช้สารเคมีชื่อกลุ่มปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษบ้านวังสำราญ สมาชิก 30 ราย ซึ่งเป็นกลุ่มที่ให้ความสนใจร่วมงานทดสอบ โดยมี เจ้าหน้าที่เกษตรตำบลนาวัง และ อบต.วังทอง เป็นผู้สนับสนุนในกิจกรรมต่างๆ

2) ได้ประชุมชี้แจงวัตถุประสงค์ของโครงการแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง และรับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ ได้มีเกษตรกรสนใจร่วมจำนวน 10 ราย ซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษบ้านวังสำราญ ดังตารางที่ 1

3) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำแก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยผ่านวิธีการต่างๆแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เช่น ฝึกปฏิบัติเรื่องการขยายไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงแบบทำใช้เอง การขยายเชื้อไตรโคเดอร์มา การทำและติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง การจำแนกชนิดแมลงศัตรูในแปลงคະນ້າและการตรวจประเมินแมลง

4) ดำเนินการประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ 1.กรรมวิธีทดสอบ โดยปฏิบัติตาม GAP การใช้ชีวภัณฑ์ 2.กรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ

5) ผลการสำรวจการระบาดของแมลงศัตรู ประเมินความเสียหายเพื่อประเมินการระบาดก่อนดำเนินการทดลอง และเมื่อคະນ້าอายุ 7 วันและ 20 วันหลังออก ผลการเช็คเมื่อคະນ້าอายุ 7 วันหลังออก พบว่า ในกรรมวิธีทดสอบมีการระบาดของแมลงศัตรูได้แก่ ตัวงหมัดผักมากที่สุด 0.9 ตัว/ต้น รองลงมาคือ หนอนใยผัก(0.28 ตัว/ต้น) หนอนเจาะยอด(0.017 ตัว/ต้น)และ เพลี้ยอ่อน น้อยที่สุด 0.054 ตัว/ต้น ซึ่งในกรรมวิธีทดสอบมีการระบาดมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยมีแมลงดังนี้ ตัวงหมัดผักมากที่สุด 0.602 ตัว/ต้น รองลงมาคือ หนอนใยผัก(0.193 ตัว/ต้น) หนอนเจาะยอด(0.044 ตัว/ต้น)และ เพลี้ยอ่อน 0.044 ตัว/ต้น ซึ่งอยู่ในเกณฑ์ที่ต้องเริ่มพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง แต่เมื่อคະນ້าอายุ 20 วันหลังออกให้ผลตรงข้ามกัน โดยพบตัวงหมัดผักมากที่สุด รองลงมาคือหนอนใยผัก และหนอนกระทู้ผัก ปริมาณแมลงศัตรูในกรรมวิธีทดสอบน้อยกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ได้ผลดังนี้ กรรมวิธีทดสอบมีการระบาดของแมลงดังนี้ ตัวงหมัดผักมากที่สุด 1.458 ตัว/ต้น รองลงมาคือ หนอนใยผัก(0.244 ตัว/ต้น) ไม่พบหนอนกระทู้ ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร พบการระบาดมากที่สุดคือ ตัวงหมัดผัก 2.80 ตัว/ต้น รองลงมา หนอนใยผัก 0.350 และน้อยที่สุดคือหนอนกระทู้ 0.003 ตัว/ต้น

6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3 ผลวิเคราะห์ดินพบว่า ค่า pH 5.58-7.83 เป็นกรดอ่อนถึงกลาง OM 0.9144-2.7433 ระดับต่ำ % Avail P 6-344 ppm ระดับต่ำ และ Exch.k 61-236 ppm ระดับต่ำ ดังตารางที่ 2

7) เกษตรกรร่วมทดสอบดำเนินการทดลอง โดยมีนักวิชาการเกษตรกำกับดูแลอย่างใกล้ชิด ปลูกทดลอง 10 ราย แต่เก็บเกี่ยวผลผลิตได้ไม่ครบทั้งหมด เนื่องจากปัญหาขาดน้ำ เก็บผลผลิตได้ 4 แปลงหลังจากนั้นส่งผลผลิตตรวจสอบสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการของ สวพ.3 พบว่า ผลผลิตกรรมวิธีทดสอบ 3,453-3,853 กก./ไร่ กรรมวิธีเกษตรกร 2,733-3,853 กก./ไร่ ไม่พบสารพิษตกค้าง มีเพียง 1 ราย พบสารเคมีตกค้างคือ Profenofos 0.45 mg/kgในวิธีทดสอบในระดับปลอดภัยและพบ Profenofos 1.33 mg/kg ระดับอันตรายในวิธีเกษตรกร(ตารางที่ 3)

8) เปรียบเทียบข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคະນ້า ปี 2559 พบว่า กรรมวิธีทดสอบ ค่า BCR เท่ากับ 1.82 สูงกว่า กรรมวิธีเกษตรกร ค่า BCR เท่ากับ 1.72 (ตารางที่ 4)

9) ประชุมกลุ่มเกษตรกรเพื่อร่วมงานทดสอบรอบ 2 โดยจะเริ่มไถเตรียมดินปลูกเดือน มิถุนายน 2559 เริ่มหว่านเมล็ด 15 มิถุนายน 2559 ช่วง มิ.ย-ก.ค.ในพื้นที่แปลงทดลองอยู่ติดเขตพื้นที่ จังหวัดเลยจะมีฝนชุก ทำให้บางแปลงเจอฝนตกหนักทำให้ต้นผักคะน้าเสียหาย ต้องเตรียมไถดิน และ รอกการเตรียมดินเพื่อปลูกใหม่ แปลงทดสอบที่สามารถหว่านเมล็ดคะน้าได้หลังจากเจริญเป็นต้นโตขึ้น แต่มีการตายเนื่องจากฝนตกทำให้มีประชากรต้นไม่หนาแน่นเพียงพอส่งผลให้เกิดวัชพืชขึ้นในแปลง เพื่อเป็นการลดความเสี่ยงการขาดทุนเกษตรกรจึงตัดสินใจไถแปลงเพื่อรอกการปลูกรอบต่อไปหลังฤดู ฝน

ตารางที่ 1 รายชื่อเกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบ 10 ราย (ปี 2559)

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	นางจีระนัน เต้จั้น	33 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
2	นางยุพา สันสมบัติ	255 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
3	นายบุญชู เพชรดง	282 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
4	นายสมจิตร พลบูรณ์	62 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
5	นางสาววารินทร์ เพชรดง	282 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
6	นางสายฝน โชคกลาง	199 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
7	นางเสถียร ดอนทันเมือง	130 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
8	นางสาวทองม้วน ดงเงิน	127 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
9	นางวันดี อ้อคำ	123 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
10	นางยุพา สันสมบัติ	255 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู

ตารางที่ 2 ผลวิเคราะห์ตัวอย่างดินในแปลงทดสอบเกษตรกร 2559

		pH	OM(%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)
1	นางจีระนัน เต้จั้น	7.07	1.6959	65	129
2	นางยุพา สันสมบัติ	7.31	0.9144	115	163
3	นายบุญชู เพชรดง	6.47	1.3301	17	150
4	นายสมจิตร พลบูรณ์	6.65	1.3301	45	167
5	นางสาววารินทร์ เพชรดง	6.93	1.9785	6	112
6	นางสายฝน โชคกลาง	7.45	2.7433	140	236
7	นางเสถียร ดอนทันเมือง	7.46	2.2778	49	180
8	นางสาวทองม้วน ดงเงิน	7.83	1.9785	134	98
9	นางวันดี อ้อคำ	7.48	1.8954	67	158
10	นางเวียงศรี นวลจันทร์	7.30	1.2137	42	125

ตารางที่ 3 ผลผลิตและผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในแปลงทดสอบของเกษตรกร
(เก็บเกี่ยวเมษายน 2559)

แปลงที่	ผลผลิตค่น้ำ(กก./ไร่)		ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง	
	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
1.	3453	3853	Profenofos 0.45 mg/kg	Profenofos 1.33 mg/kg
2	3853	2733	ND	ND
3	3520	3200	ND	ND
4	2786	2859	ND	ND
เฉลี่ย	3403	3161		

หมายเหตุ วิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.3

ตารางที่ 4 เปรียบเทียบข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตค่น้ำ ปี 2559

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	BCR
ทดสอบ	3,403	34,030	18,726	15,304	5.50	1.82
เกษตรกร	3,161	31,610	18,332	13,278	5.80	1.72

หมายเหตุ ค่น้ำกิโลกรัมละ 10 บาท



ภาพที่ 8 ฝึกอบรม/ฝึกปฏิบัติการขยายและการใช้ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง
/การทำกับดักกาวเหนียวสีเหลือง



ภาพที่ 9 การเก็บเกี่ยวผลผลิตผักคะน้า



ภาพที่ 10 สภาพภัยแล้ง ขาดน้ำ ในแปลงทดสอบ



ภาพที่ 11 ฟ่นใส่เดือนฝอยกำจัดแมลงลงดินหลังหว่านเมล็ดคะน้า



ภาพที่ 12 สภาพแปลงทดสอบเสียหายเนื่องจากมีฝนตกต่อเนื่องช่วงฤดูฝน

ปี 2560

1) ประชุมเกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง เพื่อสรุปผลการทดสอบ อุปสรรค ปัญหา และแนวทางแก้ไข รับสมัครเกษตรกรอาสาสมัครทำแปลงทดสอบ ได้มีเกษตรกรสนใจร่วมจำนวน 10 ราย ซึ่งเป็นสมาชิกกลุ่มปลูกผักปลอดภัยจากสารพิษบ้านวังสำราญ และบ้านโคกสง่า ตำบลวังทอง อำเภอ นาวัง จังหวัดหนองบัวลำภู ดังตารางที่ 5

2) ถ่ายทอดองค์ความรู้เรื่องเทคโนโลยีควบคุมแมลงศัตรูแบบผสมผสานในพืชตระกูลกะหล่ำ แก่เกษตรกรและผู้ที่มีส่วนเกี่ยวข้อง โดยผ่านวิธีการต่างๆแบบที่เป็นทางการและไม่เป็นทางการ เช่น อบรมเรื่องการจัดการศัตรูผักด้วยวิธีผสมผสานเมื่อ 22 ธันวาคม 2559 ส่วนเรื่องการขยายใส่เดือน ฝอยกำจัดแมลงแบบทำใช้เอง เกษตรกรที่ร่วมทดสอบสามารถเป็นวิทยากรถ่ายทอดความรู้ให้กับกลุ่ม young smart farmer ของจังหวัดหนองบัวลำภู 1 ครั้ง เมื่อ ธันวาคม 2559 และให้ความรู้เรื่องอื่นๆ ให้กับกลุ่มเกษตรกรเช่น การใช้สารเคมีให้ถูกกับชนิดของแมลง การใช้ชีวภัณฑ์ให้ได้ผล การขยายเชื้อไตรโคเดอร์มา การทำและติดตั้งกับดักกาวเหนียวสีเหลือง การจำแนกชนิดแมลงศัตรูในแปลงคะน้าและการตรวจประเมินแมลง

3) ดำเนินการประชุมวางแผนการดำเนินการทดลอง โดยนักวิชาการเกษตรกำหนดร่วมกับเกษตรกร กำหนดกรรมวิธีการทดสอบ มี 2 กรรมวิธี คือ 1.กรรมวิธีทดสอบ โดยปฏิบัติตาม GAP การใช้ชีวภัณฑ์ 2.กรรมวิธีเกษตรกรปฏิบัติตามวิธีเดิมที่เคยปฏิบัติ โดยเพิ่มเติมการเตรียมพื้นที่ทดสอบให้พร้อมโดยไถดินตากแดด และพรวนดิน เพื่อลดการระบาดของศัตรูผักที่สะสมในพื้นที่ปลูกผักเดิม

4) เริ่มดำเนินงานทดสอบในแปลงเกษตรกร ทั้ง 10 แปลง โดยเริ่มหว่านเมล็ดเดือน ปลายพฤศจิกายน จนถึงเดือนธันวาคม 2559 ทำการสำรวจและบันทึกการระบาดของแมลงศัตรู เมื่อคะน้าอายุ 7 วันและ 20 วันหลังงอก ทั้งสองกรรมวิธี

6) เก็บตัวอย่างดินจากแปลงร่วมทดสอบจำนวน 10 แปลง ส่งวิเคราะห์ ณ ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาและตรวจสอบปัจจัยการผลิต สวพ.3 พบว่าค่า pH 5.26-7.58 อยู่ในระดับกรดถึงด่างอ่อน

ค่า Organic Matter อยู่ในระดับปานกลางถึงสูง 1.5251-3.5168 % ปริมาณฟอสฟอรัสที่ใช้ประโยชน์ได้อยู่ในระดับต่ำถึงระดับที่เพียงพอ 10-387 ppm และปริมาณโพแทสเซียม (Exch.K) อยู่ในระดับต่ำถึงปานกลาง 71-723 ppm ดังตารางที่ 6

7) สุ่มเก็บข้อมูลผลผลิตเมื่อคะน้าอายุ 60-65 วันหลังหว่าน ส่งผลผลิตตรวจสอบสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการ สวพ.3 ทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร 10 แปลง พบว่า ผลผลิตแต่ละแปลงแตกต่างกันเนื่องจากอายุแตกต่างกัน สภาพพื้นที่แตกต่างกัน เกษตรกรจะตัดสินใจเก็บเกี่ยวเมื่อมีพ่อค้ารับซื้อในราคาที่น่าพอใจ ผลผลิตวิธีทดสอบเฉลี่ย 2,529 กก./ไร่ ผลผลิตวิธีเกษตรกรเฉลี่ย 3,031 กก./ไร่ จำนวนต้นต่อไร่ 26 ต้น/กก. วิธีเกษตรกร 21 ต้น/กก. ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง พบว่าทั้ง 8 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง (ND) ทั้งสองวิธี อีก 2 ราย วิธีทดสอบพบสาร 3 ชนิด

ได้แก่ Chlorpyrifos Cypermetrin และ Profenofos ในระดับปลอดภัย วิธีเกษตรกร พบสารตกค้าง 2 ชนิด ได้แก่ Cypermetrin และ Profenofos ในระดับปลอดภัย ดังตารางที่ 7

8) เริ่มทดลองปลูกรอบที่ 2 ช่วงเดือนมกราคม-กุมภาพันธ์ 2560 โดยทยอยปลูกตามความพร้อมของพื้นที่ของแต่ละคน ได้ 7 ราย ทำการทดลองซ้ำเพื่อความแม่นยำ ส่วนอีก 3 รายเริ่มปลูกเดือนมีนาคมแต่เจอพายุลูกเห็บจึงได้เริ่มเตรียมพื้นที่ปลูกใหม่อีกครั้งในเดือนเมษายน 2560 แต่พบปัญหาต้นกล้าไม่แข็งแรงจึงงดการปลูกก่อนยังไม่พร้อม

9) เปรียบเทียบข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้ำ ปี 2560 พบว่า กรรมวิธีทดสอบ ค่า BCR เท่ากับ 1.35 ต่ำกว่า กรรมวิธีเกษตรกร ค่า BCR เท่ากับ 1.65 อาจเนื่องจากมีช่วงเวลาเก็บเกี่ยวที่แตกต่างกัน (ตารางที่ 4)

10) สสำรวจการพึงพอใจของเกษตรกรทั้ง 10 ราย พบว่า เกษตรกรพึงพอใจ 100 % ในกรรมวิธีทดสอบโดยเฉพาะประสิทธิภาพการใช้ไส้เดือนฝอยสายพันธุ์ไทยอย่างต่อเนื่อง เริ่มใช้พ่นลงดินหลังหว่านเมล็ดเพื่อควบคุมด้วงหมัดผักและพ่นต่อเนื่องควบคุมหนอนแมลงต่างๆ 5-7 ครั้ง แต่ยังไม่สามารถผลิตไส้เดือนฝอยเพื่อใช้เองได้อย่างต่อเนื่อง

ตารางที่ 5 รายชื่อเกษตรกรที่ร่วมงานทดสอบ 10 ราย ปี 2560

ลำดับ	ชื่อ-สกุล	ที่อยู่
1	นางจีระนัน เต้จัน	33 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
2	นายสมจิตร พลบูรณ์	62 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
3	นางสาววารินทร์ เพชรตง	282 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
4	นางสายฝน โชคลา	199 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
5	นางเสถียร ดอนทันเมือง	130 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
6	นางสาวทองม้วน ดงเงิน	127 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
7	นางวันดี อ้อคำ	123 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
8	นางเวียงสี นวนจันทร์	128 ม.2 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
9	นางอรทัย ใจชื่น	30 ม.6 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู
10	นายชัยพล โคตรกว้าง	142/5 ม.6 ต.วังทอง อ.นาวัง จ.หนองบัวลำภู

ตารางที่ 6 ผลวิเคราะห์ดินก่อนปลูกคะน้ำในแปลงทดสอบเกษตรกร ปี 2560

แปลง ที่	ชื่อเกษตรกร	pH	OM(%)	Avail.P (ppm)	Exch.K (ppm)
1	นางจีระนัน เต้จัน	7.57	2.5085	105	138
2	นายสมจิตร พลบูรณ์	7.52	2.9585	72	96
3	นางสาววารินทร์ เพชรตง	7.76	2.0084	163	114
4	นางสายฝน โชคลา	7.06	1.5251	26	140

5	นางเสถียร ดอนทันเมือง	6.97	4.9836	387	723
6	นางสาวทองม้วน ดงเงิน	7.16	2.3084	10	105
7	นางวันดี อ้อคำ	6.38	1.0251	57	111
8	นางเวียงสี นวนจันทร์	5.26	2.0918	62	122
9	นางอรทัย ใจชื่น	6.16	2.1084	39	105
10	นายชัยพล โคตรกว้าง	7.58	3.5168	93	71

ตารางที่ 7 ผลผลิตค่น้ำ(กก./ไร่)และผลวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตในแปลงทดลองของเกษตรกร รอบการปลูกที่ 1 ปี 2560

แปลง ที่	ผลผลิตค่น้ำ(กก./ ไร่)		จำนวนต้น/กก.		ผลวิเคราะห์สารพิษตกค้าง (ชนิด/ปริมาณ (MRLs) mg/kg)	
	กรรมวิธี ทดสอบ	กรรมวิธี เกษตรกร	กรรมวิธี ทดสอบ	กรรมวิธี เกษตรกร	กรรมวิธีทดสอบ	กรรมวิธีเกษตรกร
	1	1,690	1,600	22	20	ND
2	2,213	5,400	21	34	ND	ND
3	4,000	3,200	20	25	ND	ND
4	2,360	2,910	19	22	ND	ND
5	1,160	1,140	24	21	ND	ND
6	2,000	-	50	-	ND	-
7	1,000	1,000	24	22	Chlorpyrifos 0.05(1)	Cypermethrin 0.12(1) Profenofos 0.03(0.5)
8	2,520	-	48	-	Chlorpyrifos 0.10(1) Cypermethrin 0.25(1) Profenofos 0.03(0.5)	-
9	4,500	4,800	11	12	ND	ND
10	3,850	4,200	16	15	ND	ND
เฉลี่ย	2,529	3,031	26	21		

หมายเหตุ วิเคราะห์สารพิษตกค้างโดยกลุ่มพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต สวพ.3

ตารางที่ 8 เปรียบเทียบข้อมูลทางเศรษฐศาสตร์ในการทดสอบเทคโนโลยีการผลิตคะน้ำ ปี 2560

กรรมวิธี	ผลผลิต (กก./ไร่)	รายได้ (บาท/ไร่)	ต้นทุน (บาท/ไร่)	รายได้สุทธิ (บาท/ไร่)	ต้นทุนการผลิต (บาท/กก.)	BCR
ทดสอบ	2,529	25,290	18,726	6,564	7.40	1.35
เกษตรกร	3,031	30,310	18,332	11,978	6.05	1.65

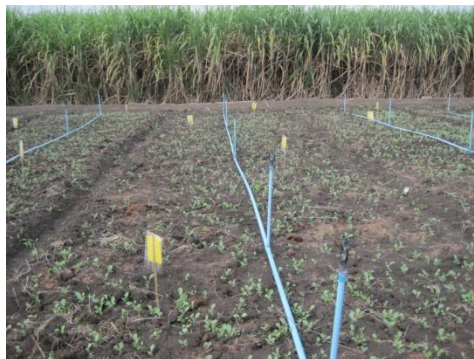
หมายเหตุ คำนวณจากกำไรละ 10 บาท



ภาพที่ 9 ประชุมร่วมเจ้าหน้าที่และกลุ่มเกษตรกร
เผยแพร่เพื่อวางแผนงาน



ภาพที่ 10 เกษตรกรร่วมวิจัยเป็นวิทยากร
การขยายไส้เดือนฝอย



ภาพที่ 11 แปลงทดสอบและเกษตรกรเจ้าของแปลงที่เริ่มดำเนินงานเมื่อธันวาคม 2559

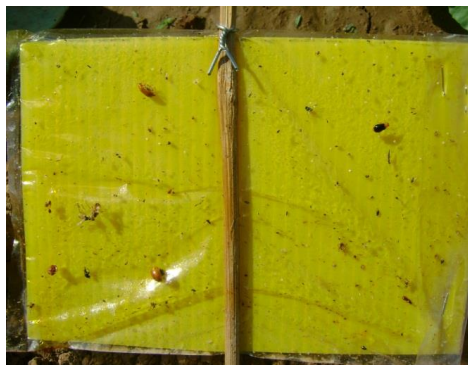


ภาพที่ 12 นักวิชาการติดตามการดำเนินการทดลองอย่างใกล้ชิด

การทดลองที่ 3 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการควบคุมแมลงศัตรูผักแบบผสมผสานในคะน้า และกวางตุ้ง พื้นที่จังหวัดนครพนม

1. สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืช รวมถึงการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างการจัดการศัตรูแบบ วิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร

ในการทดลองได้มีการสำรวจและเก็บข้อมูล 6 ครั้งในช่วงระหว่างวันที่ 9 มีนาคม 2559 – วันที่ 30 มีนาคม 2559 พบว่าวิธีทดสอบที่ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการพยากรณ์การระบาดของศัตรูคะน้า กวางตุ้งร่วมกับการใช้ไส้เดือนฝอย *Steinernema carpocapsae* อัตรา 75 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตรหรือเชื้อราเขียว *Metarhizium anisopliae* ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร(ภาพที่ 1) พบว่าในแปลงผักของวิธีทดสอบมีด้วงหมัดผักปริมาณมากที่สุด แต่เมื่อระยะเวลาผ่านไปมีปริมาณลดลงเรื่อยๆ ดังกราฟที่ 1 และ ในการทดลองวิธีเกษตรกรไม่ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการพยากรณ์การระบาดของศัตรูผักและฉีดพ่นสารตามที่เกษตรกรปฏิบัติพบว่าในแปลงผักของวิธีเกษตรกรมีด้วงหมัดผัก ปริมาณมากที่สุด เมื่อระยะเวลาผ่านไปพบว่ามีปริมาณลดลง ดังกราฟที่ 2 แต่ในขณะเดียวกันปริมาณแมลงในวิธีทดสอบมีจำนวนน้อยกว่าวิธีเกษตรกร ในทุกระยะของการเก็บข้อมูล รวมถึงการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเมื่อเปรียบเทียบกับระหว่างการจัดการศัตรูพืชแบบวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร พบว่า วิธีทดสอบเกิดความเสียหายน้อยกว่าเนื่องจากมีปริมาณของแมลงน้อยกว่า(ภาพที่2และ3)



ก

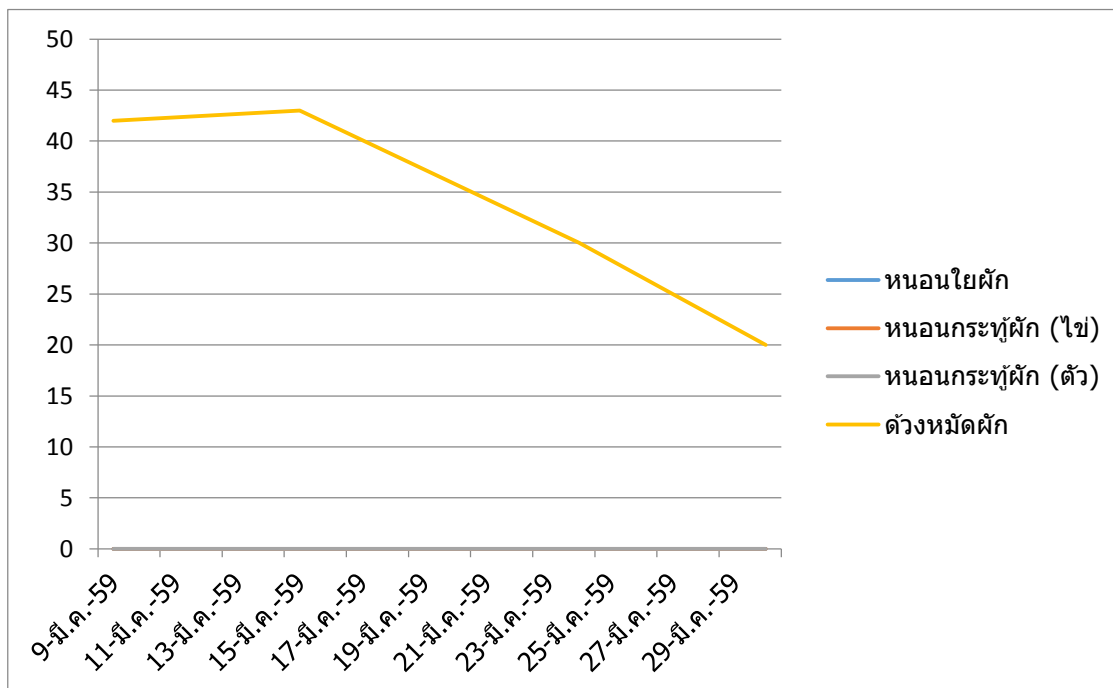


ข

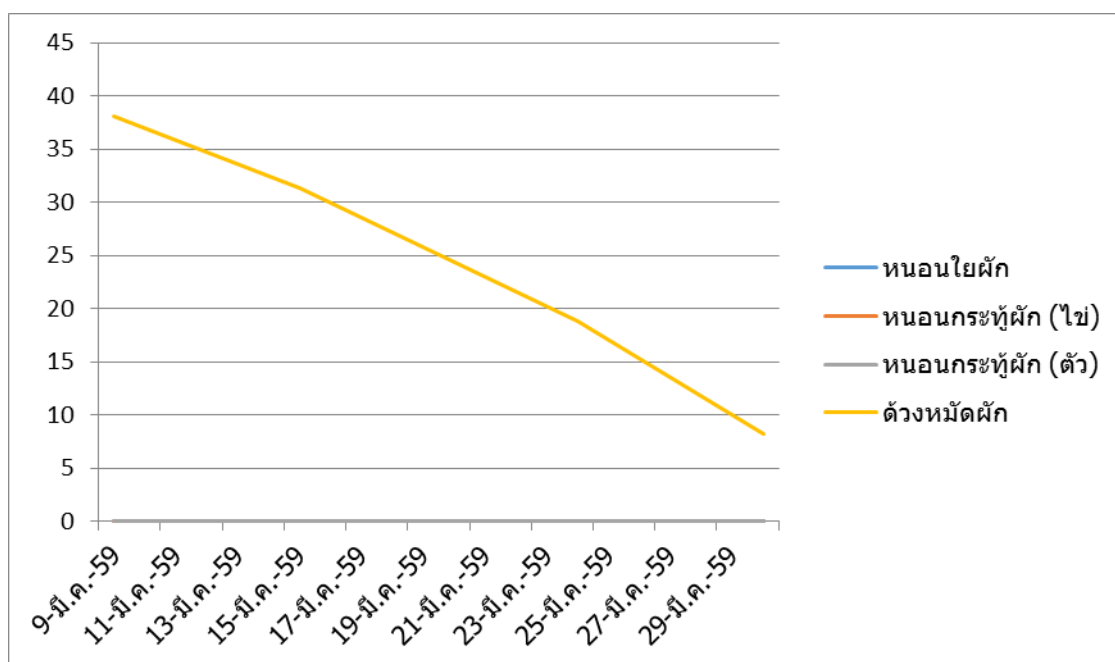
ภาพที่ 1 การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในแปลง

ก.แปลงวิธีทดสอบ

ข.แปลงวิธีเกษตรกร



ภาพที่ 1.1 ชนิดและปริมาณของแมลงที่สำรวจในแปลงการทดลองวิธีเกษตรกร



ภาพที่ 1.2 ชนิดและปริมาณของแมลงที่สำรวจในแปลงการทดลองวิธีทดสอบ



ก.



ข.

ภาพที่ 2 การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในผักกาดกวางตุ้ง ระยะเจริญเติบโต

ก. แปลงวิธีทดสอบ ข. แปลงวิธีเกษตรกร



ก.



ข.

ภาพที่ 3 การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชในผักคะน้า ระยะเจริญเติบโต

ก. แปลงวิธีทดสอบ ข. แปลงวิธีเกษตรกร

2. เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม

โดยเก็บผลผลิตในพื้นที่ขนาด 2x4 ตรม. จำนวน 4 ซ้ำ/กรรมวิธี/แปลง โดยชั่งน้ำหนักสด(ภาพที่ 4) เก็บเกี่ยวผักกวางตุ้งที่อายุ 20 วันหลังย้ายลงแปลงปลูกจากการวัดผลผลิตของผักกวางตุ้ง โดยแปลงทดลองใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ใส่จำนวน 2 ครั้งได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.17 กก./ตรม. หรือ เท่ากับ 1,872 กก./ไร่ และแปลงเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ จำนวน 2 ครั้งได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.06 กก./ตรม. หรือเท่ากับ 1,696 กก./ไร่ และจากการวัดผลผลิตของผักคะน้า โดยแปลงทดลองใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กก./ไร่ ใส่จำนวน 2 ครั้งได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.18 กก./ตรม. หรือ เท่ากับ 1,888 กก./ไร่ และแปลงเกษตรกรใส่ปุ๋ยสูตร 46-0-0 อัตรา 50 กก./ไร่ จำนวน 2 ครั้งได้ผลผลิตเฉลี่ย 1.16 กก./ตรม. หรือเท่ากับ 1,856 กก./ไร่ และได้ทำการคัดแยกคุณภาพโดยคัดจากความสมบูรณ์ของใบ ลำต้น ไม่ซ้ำ ไม่เน่า และไม่มีแมลงเข้าทำลายเพื่อนำไปสู่ตลาดในการจำหน่ายเมื่อผักมีคุณภาพดี ก็จะทำให้ได้ราคาดีด้วย



ภาพที่ 4 การเก็บผลผลิตโดยใช้น้ำหนักสด



ภาพที่ 5 ทำการตัดแยกคุณภาพของผัก เพื่อนำไปจำหน่าย

3. สุ่มตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิต

จากการสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตค่น้ำส่งตรวจสอบสารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการ สวพ.3 ทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร 10 แปลง พบว่า เกษตรกร 10 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง (ND) ทั้งสองวิธี(ตารางที่1) และสุ่มเก็บตัวอย่างผลผลิตกวางตุ้งส่งวิเคราะห์สารพิษตกค้างที่ห้องปฏิบัติการ สวพ.3 ทั้งกรรมวิธีทดสอบและกรรมวิธีเกษตรกร 10 แปลง พบว่า เกษตรกร 9 ราย ไม่พบสารพิษตกค้าง (ND) ทั้งสองวิธี มีเกษตรกรเพียงรายเดียวในวิธีเกษตรกร พบสารตกค้าง 1 ชนิด ได้แก่ chlorpyrifos ในระดับปลอดภัย(ตารางที่2)

ตารางที่ 1 รายงานผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักคะน้า

No.	Lab.No	Sample description	ชนิดตัวอย่าง	ผลการทดสอบ		ค่าMRLs (mg/kg)
				ชนิดสารพิษที่ ตรวจพบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	
1	60-03-PL-E-639	วิธีเกษตรกร1	คะน้า	ND	ND	-
2	60-03-PL-E-640	วิธีเกษตรกร2	คะน้า	ND	ND	-
3	60-03-PL-E-641	วิธีเกษตรกร3	คะน้า	ND	ND	-
4	60-03-PL-E-642	วิธีเกษตรกร4	คะน้า	ND	ND	-
5	60-03-PL-E-643	วิธีเกษตรกร5	คะน้า	ND	ND	-
6	60-03-PL-E-644	วิธีเกษตรกร6	คะน้า	ND	ND	-
7	60-03-PL-E-645	วิธีเกษตรกร7	คะน้า	ND	ND	-
8	60-03-PL-E-646	วิธีเกษตรกร8	คะน้า	ND	ND	-
9	60-03-PL-E-647	วิธีเกษตรกร9	คะน้า	ND	ND	-
10	60-03-PL-E-648	วิธีเกษตรกร10	คะน้า	ND	ND	-
11	60-03-PL-E-649	วิธีทดสอบ1	คะน้า	ND	ND	-
12	60-03-PL-E-650	วิธีทดสอบ2	คะน้า	ND	ND	-
13	60-03-PL-E-651	วิธีทดสอบ3	คะน้า	ND	ND	-
14	60-03-PL-E-652	วิธีทดสอบ4	คะน้า	ND	ND	-
15	60-03-PL-E-653	วิธีทดสอบ5	คะน้า	ND	ND	-
16	60-03-PL-E-654	วิธีทดสอบ6	คะน้า	ND	ND	-
17	60-03-PL-E-655	วิธีทดสอบ7	คะน้า	ND	ND	-
18	60-03-PL-E-656	วิธีทดสอบ8	คะน้า	ND	ND	-
19	60-03-PL-E-657	วิธีทดสอบ9	คะน้า	ND	ND	-
20	60-03-PL-E-658	วิธีทดสอบ10	คะน้า	ND	ND	-

ตารางที่ 2 รายงานผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผักกาดกวางตุ้ง

No.	Lab.No	Sample description	ชนิดตัวอย่าง	ผลการทดสอบ		ค่าMRLs (mg/kg)
				ชนิดสารพิษที่ตรวจพบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	
1	59PR0487	วิธีเกษตรกร1	กวางตุ้ง	ND	ND	-
2	59PR0488	วิธีเกษตรกร2	กวางตุ้ง	ND	ND	-
3	59PR0489	วิธีเกษตรกร3	กวางตุ้ง	ND	ND	-
4	59PR0490	วิธีเกษตรกร4	กวางตุ้ง	ND	ND	-
5	59PR0491	วิธีเกษตรกร5	กวางตุ้ง	ND	ND	-
6	59PR0492	วิธีเกษตรกร6	กวางตุ้ง	ND	ND	-
7	59PR0493	วิธีเกษตรกร7	กวางตุ้ง	ND	ND	-
8	59PR0494	วิธีเกษตรกร8	กวางตุ้ง	chlorpyrifos	0.04	1(codex)
9	59PR0495	วิธีเกษตรกร9	กวางตุ้ง	ND	ND	-
10	59PR0496	วิธีเกษตรกร10	กวางตุ้ง	ND	ND	-
11	59PR0497	วิธีทดสอบ1	กวางตุ้ง	ND	ND	-
12	59PR0498	วิธีทดสอบ2	กวางตุ้ง	ND	ND	-
13	59PR0499	วิธีทดสอบ3	กวางตุ้ง	ND	ND	-
14	59PR0500	วิธีทดสอบ4	กวางตุ้ง	ND	ND	-
15	59PR0501	วิธีทดสอบ5	กวางตุ้ง	ND	ND	-
16	59PR0502	วิธีทดสอบ6	กวางตุ้ง	ND	ND	-
17	59PR0503	วิธีทดสอบ7	กวางตุ้ง	ND	ND	-
18	59PR0504	วิธีทดสอบ8	กวางตุ้ง	chlorpyrifos	0.04	1(codex)
19	59PR0505	วิธีทดสอบ9	กวางตุ้ง	ND	ND	-
20	59PR0506	วิธีทดสอบ10	กวางตุ้ง	ND	ND	-

รายการทดสอบ organophosphorus : chlorpyrifos, diazinon, dicrotophos, dimethoate, EPN, ethion, fenitrothion, malation, methamidophos, mevinphos, monocrotophos, parathion-methyl, piriphos-ethyl, piriphos-methyl, profenofos, prothiofos และ triazophos

ND หมายถึง Not Detected = ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

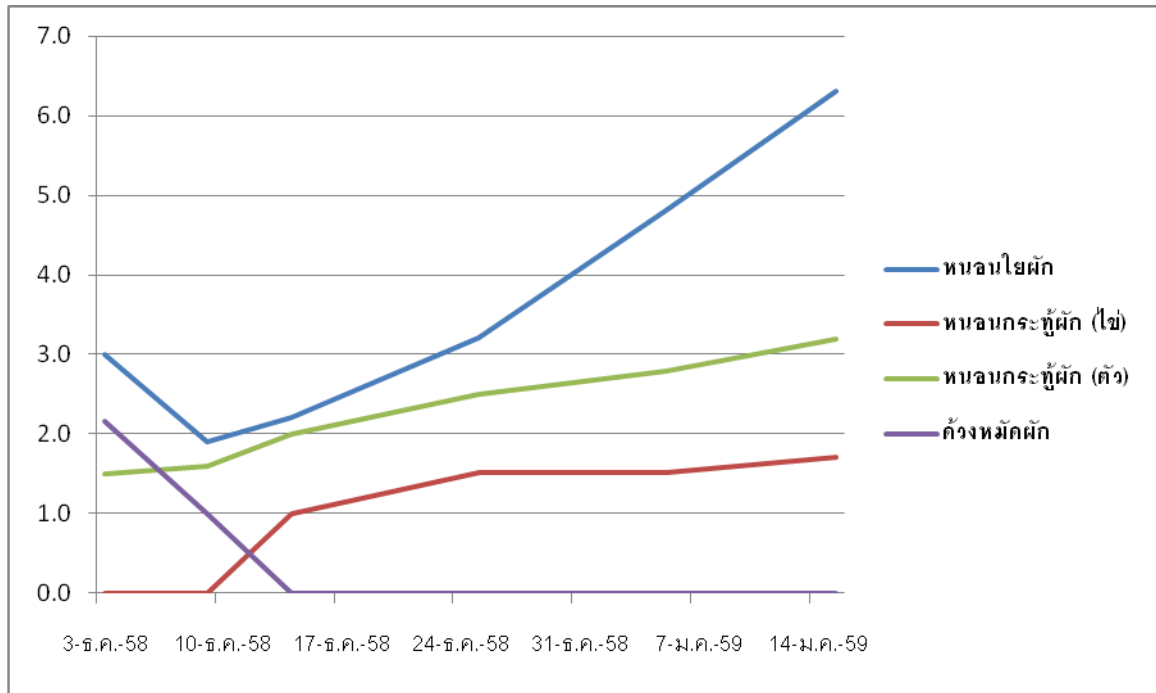
การทดลองที่ 4 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตกะหล่ำปลีปลอดภัยพื้นที่จังหวัดนครพนม

1. สำรวจการระบาดของแมลงศัตรูพืชโดยสำรวจชนิดและปริมาณแมลงศัตรูพืช รวมถึงการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเปรียบเทียบกับระหว่างการจัดการศัตรูแบบ วิธีทดสอบ และวิธีเกษตรกร

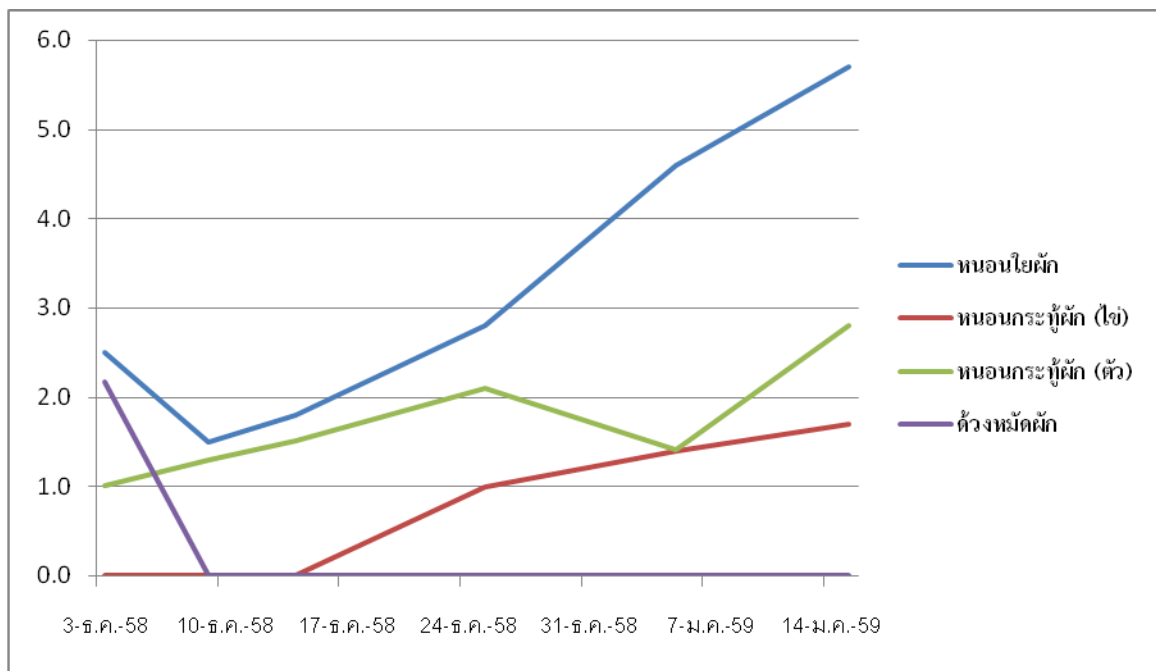
ในการทดลองได้มีการสำรวจและเก็บข้อมูล 6 ครั้งในช่วงระหว่างวันที่ 3 ธันวาคม 2558 – วันที่ 14 มกราคม 2559 พบว่าวิธีทดสอบที่ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการพยากรณ์การระบาดของศัตรูกะหล่ำปลี(ภาพที่ 1)พบว่าในแปลงผักของวิธีทดสอบมีแมลงหลายชนิดได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก(ไข่) หนอนกระทู้ผัก(ตัว) และด้วงหมัดผัก ซึ่งหนอนใยผักมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ หนอนกระทู้ผัก(ตัว) มีการระบาดของหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก(ไข่) หนอนกระทู้ผัก(ตัว) มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ยกเว้นด้วงหมัดผักซึ่งพบว่ามีปริมาณลดลงดังกราฟที่ 1 และ ในการทดลองวิธีเกษตรกรไม่ใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในการพยากรณ์การระบาดของศัตรูกะหล่ำปลีมีดพ่นสารตามที่เกษตรกรปฏิบัติพบว่าในแปลงผักของวิธีเกษตรกรมีแมลงหลายชนิด ได้แก่ หนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก(ไข่) หนอนกระทู้ผัก(ตัว) และด้วงหมัดผัก ซึ่งหนอนใยผักมีปริมาณมากที่สุด รองลงมาคือ หนอนกระทู้ผัก(ตัว) มีการระบาดของหนอนใยผัก หนอนกระทู้ผัก(ไข่) หนอนกระทู้ผัก(ตัว) มีปริมาณที่เพิ่มมากขึ้นเรื่อยๆ ยกเว้นด้วงหมัดผักซึ่งพบว่ามีปริมาณลดลง ดังกราฟที่ 2 แต่ในขณะที่เดียวกันปริมาณแมลงในวิธีทดสอบมีจำนวนน้อยกว่าวิธีเกษตรกรรวมถึงการประเมินความเสียหายที่เกิดจากแมลงศัตรูเมื่อเปรียบเทียบระหว่างการจัดการศัตรูพืชแบบวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร พบว่า วิธีทดสอบเกิดความเสียหายน้อยกว่าเนื่องจากมีปริมาณของแมลงน้อยกว่า(ภาพที่2และ3)



ภาพที่ 1 การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลืองในแปลงทดสอบ



ภาพที่ 1.1 ชนิดและปริมาณของแมลงที่สำรวจในแปลงการทดลองวิธีเกษตรกร



ภาพที่ 1.2 ชนิดและปริมาณของแมลงที่สำรวจในแปลงการทดลองวิธีทดสอบ



ก.

ข.

ภาพที่ 2 การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ระยะเริ่มท่อนหัว

ก. แปลงวิธีทดสอบ

ข. แปลงวิธีเกษตรกร



ก.

ข.

ภาพที่ 3 การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ระยะเป็นหัว

ก. แปลงวิธีทดสอบ

ข. แปลงวิธีเกษตรกร

2. เก็บข้อมูลผลผลิตโดยการสุ่ม ทั้งในวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

โดยเก็บผลผลิตในพื้นที่ขนาด 2x4 ตรม. จำนวน 4 ซ้ำ/กรรมวิธี/แปลง โดยชั่งน้ำหนักสด(ภาพที่ 4) พบว่าผลผลิตในการทดลองวิธีทดสอบน้ำหนักที่ได้เฉลี่ย 4.71 ตัน/ไร่ และผลผลิตในการทดลองวิธีเกษตรกรน้ำหนักที่ได้เฉลี่ย 4.86 ตัน/ไร่ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ วิเคราะห์โดย Sirichai Statistic 7 ดังตารางที่ 1 และได้ทำการคัดแยกคุณภาพโดยคัดจากขนาดของหัวและมีความสมบูรณ์ หัวแน่น ไม่ซ้ำ ไม่เน่า และไม่มีแมลงเข้าทำลายเพื่อนำไปสู่ตลาดในการจำหน่ายเมื่อกะหล่ำปลีมีคุณภาพดี ก็จะทำให้ได้ราคาดีด้วย

(ภาพที่ 5)



ก.

ข.

ภาพที่ 4 การเก็บผลผลิตโดยชั่งน้ำหนักสด

ก. แปลงวิธีทดสอบ

ข. แปลงวิธีเกษตรกร

ตารางที่ 1 ผลผลิตกะหล่ำปลี (ต้น/ไร่) ในแปลงเกษตรกร 10 ราย ปี 2559

เกษตรกรรายที่	ผลผลิต(ต้น/ไร่)	
	ทดสอบ	เกษตรกร
1	4.39	3.00
2	4.50	7.06
3	5.33	5.56
4	5.78	3.61
5	5.33	4.83
6	3.22	4.44
7	4.67	5.11
8	6.17	6.39
9	4.00	4.39
10	3.67	4.17
Mean	4.71	4.86
F-test	ns	
CV%	21.21	

หมายเหตุ ns ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
วิเคราะห์โดย Sirichai Statistic 7



ก.

ข.

ภาพที่ 5 ทำการคัดแยกคุณภาพของหัวกะหล่ำปลี เพื่อนำไปจำหน่าย

ก.ทำการชั่งน้ำหนักหัวกะหล่ำปลี

ข.คัดเลือกหัวที่มีคุณภาพดี หัวแน่น ไม่น้ำ ไม่มีแมลงเข้าทำลาย

3. สุ่มตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิต

จากการสุ่มตัวอย่างในวันที่ 26 มกราคม 2560 เพื่อนำมาตรวจสอบสารพิษตกค้างในผลผลิตโดยทำการสุ่มทั้งแปลงของเกษตรกรและแปลงทดสอบเพื่อเปรียบเทียบ พบว่า ทั้งแปลงของเกษตรกรและแปลงทดสอบเมื่อตรวจสอบตกค้างในผลผลิตแล้วไม่พบสารพิษตกค้างดังตารางที่ 2.

ตารางที่ 2 รายงานผลการวิเคราะห์สารพิษตกค้างทั้งวิธีทดสอบและวิธีเกษตรกร

No.	Lab.No	Sample description	ชนิดตัวอย่าง	ผลการทดสอบ		ค่าMRLs (mg/kg)
				ชนิดสารพิษที่ ตรวจพบ	ปริมาณที่พบ (mg/kg)	
1	59PR0168	นางเชิด	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
2	59PR0169	นางเพชรลดา	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
3	59PR0170	นางกองพันธ์ุ	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
4	59PR0171	นางกรรณก	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
5	59PR0172	นางวภารัตน์	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
6	59PR0173	นางสาวปิยมาศ	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
7	59PR0174	นายฉลอง	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
8	59PR0175	นางเตือนใจ	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
9	59PR0176	นางวิภา	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
10	59PR0177	นางคันที	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
11	59PR0178	นางเชิด	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
12	59PR0179	นางเพชรลดา	กะหล่ำปลี	ND	ND	-

13	59PR0180	นางกองพันธุ์	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
14	59PR0181	นางกรรณก	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
15	59PR0182	นางวรารัตน์	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
16	59PR0183	นางสาวปิยมาศ	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
17	59PR0184	นายฉลอง	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
18	59PR0185	นางเตือนใจ	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
19	59PR0186	นางวิภา	กะหล่ำปลี	ND	ND	-
20	59PR0187	นางคันที	กะหล่ำปลี	ND	ND	-

รายการทดสอบorganophosphorus : chlorpyrifos, diazinon, dicrotophos, dimethoate, EPN, ethion, fenitrothion, malation, methamidophos, mevinphos, monocrotophos, parathion-methyl, piriphos-ethyl, piriphos-methyl, profenofos, prothiofos และ triazophos

ND หมายถึง Not Detected = ตรวจไม่พบสารพิษตกค้าง

การทดลองที่ 5 การทดสอบเทคโนโลยีเพื่อควบคุมแมลงวันผลไม้แบบผสมผสานในบวบหอม จังหวัดอุดรธานี

ผลการทดสอบ ปี 2559 การทดสอบเทคโนโลยีการควบคุมแมลงวันผลไม้ ที่ อ.หนองวัวซอ จ.อุดรธานี คัดเลือกเกษตรกรที่ร่วมทำการทดสอบ จำนวน 10 ราย โดยเก็บข้อมูลเกษตรกรรายแปลง จากผลวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน พบว่าค่าความเป็นกรด-ด่าง มีสภาพเป็นกรดเล็กน้อย มีปริมาณไนโตรเจนที่ต่ำ ระดับฟอสฟอรัสปานกลางและต่ำ ระดับโพแทสเซียม ปานกลางและต่ำ (ตารางที่ 1) เกษตรกรจะเริ่มปลูกบวบหอมในเดือนพฤษภาคม 2559 (ตารางที่ 2) และช่วงติดผลของบวบหอม จะทำการบันทึกจำนวนแมลงวันผลไม้ จากการตรวจนับจำนวนแมลงวันผลไม้ ใน 7 สัปดาห์ พบว่า ในสัปดาห์ที่ 1-2 จำนวนแมลงวันผลไม้ มีเป็นจำนวนมาก ทั้งนี้เนื่องมาจากการติดผลของบวบหอมในระยะแรกจะพบเป็นจำนวนมาก และเมื่อถึงสัปดาห์ที่ 4-7 จำนวนแมลงวันผลไม้ลดลงตามลำดับ ในการวางกับดักและการป้องกันการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ โดยวิธีฉีดพ่นสารเคมีตามคำแนะนำ ซึ่งแมลงวันผลไม้เริ่มลดลงในสัปดาห์ที่ 3 เกือบทุกราย(ตารางที่ 3) สำหรับการให้ผลผลิตของบวบหอม จากการทดสอบทั้ง 2 กรรมวิธี พบว่ามีความแตกต่างกันทาง

สถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ซึ่งกรรมวิธีทดสอบให้ผลผลิต 1,705 กิโลกรัม/ไร่ ซึ่งสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ที่ให้ผลผลิต 1,561 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ(ตารางที่ 4) ส่วนรายได้และผลตอบแทนพบว่า กรรมวิธีทดสอบมีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ทั้งนี้เนื่องมาจากการป้องกันแมลงวันผลไม้ จะสามารถเก็บรวบรวมที่มีคุณภาพตามเกณฑ์ที่รับซื้อของพ่อค้าคนกลางภายในพื้นที่ได้ ซึ่งมากกว่ากรรมวิธีเกษตรกร โดยกรรมวิธีทดสอบ มีรายได้ 27,280 บาท ส่วนกรรมวิธีเกษตรกร มีรายได้ 24,976 บาท สำหรับผลตอบแทนรายได้จากการลงทุน(BCR) พบว่า กรรมวิธีทดสอบ มีค่า 1.9 และ กรรมวิธีเกษตรกร มีค่า 1.7 ซึ่งมีค่ามากกว่า 1 (ตารางที่ 5) แสดงว่าวิธีการที่ดำเนินการนั้นมีกำไร มีความเสี่ยงน้อย สามารถทำการผลิตได้(ธัชชาวินท์, 2558) จากการวิเคราะห์ข้อมูลผลตอบแทนและรายได้พบว่า เมื่อเกษตรกรเลือกปฏิบัติตามกรรมวิธีทดสอบ จะทำให้มีรายได้สูงกว่ากรรมวิธีของเกษตรกรถึง 8.5 เปอร์เซ็นต์ และจากการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิตรวบรวมทั้ง 2 กรรมวิธี ไม่พบสารพิษตกค้าง ในปี 2559 มีการระบาดของโรคไวรัสใบหงิกในพืชตระกูลแตง จากการตรวจวิเคราะห์เชื้อที่ทำให้เกิดโรคใบหงิกในรวบรวมพบว่า เป็นเชื้อ *Begomovirus* ทำให้ผลผลิตรวบรวมในพื้นที่ลดลงและเสียหายบางส่วน

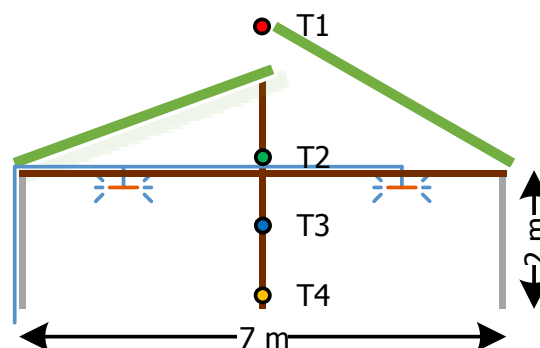
ผลการทดสอบ ปี 2560 จากการดำเนินการในปี 2559 พบประเด็นปัญหาคือ เกิดภัยแล้งและฝนทิ้งช่วง โรคไวรัสใบหงิกระบาด ทำให้เกษตรกรได้มีการปรับเปลี่ยนพื้นที่และฤดูปลูก เกษตรกรมีการปลูกรวบรวมในเดือนธันวาคม-มกราคม 2560 (ตารางที่ 6) โดยอาศัยน้ำจากลำห้วยและบ่อบาดาล จากการวางกับดักล่อแมลงวันผลไม้ในแปลงทดสอบ มีแนวโน้มที่จะลดลงคือ ตั้งแต่ 28-53 ตัว (ตารางที่ 7) ซึ่งก็จะขึ้นกับปริมาณผลผลิตของรวบรวมที่มีในแปลงร่วมด้วย สำหรับข้อมูลการให้ผลผลิตพบว่า ทั้ง 2 กรรมวิธี ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ซึ่งกรรมวิธีทดสอบให้ค่าเฉลี่ยของผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร คือ 1,679 และ 1,666 กิโลกรัม/ไร่ ตามลำดับ แต่หากพิจารณาค่า BCR พบว่ากรรมวิธีทดสอบมีค่ามากกว่า กรรมวิธีเกษตรกร โดยมีค่า 2.1 และ 1.9 ตามลำดับ ส่วนผลผลิตใยแห้งของรวบรวม ให้ผลผลิตใย 47.5 กิโลกรัม/ไร่ (ตารางที่ 10) ซึ่งหากราคาผลรวบรวมสดมีราคาตกต่ำ เกษตรกรจะปล่อยให้รวบรวมแก่และจะแปรรูปเป็นใยแห้ง สำหรับจำหน่ายให้กับพ่อค้าคนกลางที่รับซื้อเฉพาะใยแห้งของรวบรวม และส่งจำหน่ายไปแปรรูปยังสถานที่อื่น ทำให้เกษตรกรมีรายได้และผลตอบแทนเพิ่มมากขึ้น แต่การทดสอบในครั้งนี้มีการเก็บผลผลิตของรวบรวมสดเท่านั้น และจากกรรมวิธีที่ทำการทดสอบพบว่า สามารถลดการเข้าทำลายของแมลงวันผลไม้ในระดับที่เกษตรกรพอใจ(จากแบบประเมินความพึงพอใจในการใช้เทคโนโลยีฯ) สำหรับการวิเคราะห์สารพิษตกค้างในผลผลิต

บบหอมสด ไม่พบสารพิษตกค้างทั้งสองกรรมวิธีที่ทำการทดสอบ แสดงให้เห็นถึงการเรียนรู้ในการใช้สารเคมีในการป้องกันโรคและแมลงของเกษตรกร ซึ่งสามารถปฏิบัติตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ได้ถูกต้องและเหมาะสมตามระยะการเจริญเติบโตของพืชได้

การทดลองที่ 6 การศึกษาเทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น

ดำเนินการปรับปรุงและทดสอบระบบการทำงานของระบบควบคุมการรดน้ำจ่ายน้ำ ระบบการพ่นหมอก ระบบควบคุมไฟฟ้า ให้ทำงานสอดคล้องกัน ทำการจัดการหลังคาโรงเรือน และติดตั้งระบบพ่นหมอกให้เป็นตามกรรมวิธีที่กำหนด 4 กรรมวิธี ทั้งหมด 5 โรงเรือน โดยทำการเดินท่อระบบน้ำ มุงหลังคาพลาสติก ติดตั้งระบบพ่นหมอกและอื่นๆ พรางแสงโดยใช้ซาแรน 50 % ตามกรรมวิธีที่กำหนด มีการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นภายในโรงเรือน ตลอดการทดลอง

จากการบันทึกข้อมูลอุณหภูมิภายในโรงเรือนหลังคาเปิดมุงพลาสติก ด้านข้างเปิดโล่ง ที่ อ.เมือง จ.ขอนแก่นโดยวัดอุณหภูมิที่ระดับความสูงต่างๆ คือ ระดับ 30 60 200 350 เซนติเมตร ในช่วงเดือนพฤศจิกายน 2559 พบว่า อุณหภูมิภายในโรงเรือนจะเริ่มสูงตั้งแต่ 7.00 น. จาก 20-23 องศาเซลเซียส สูงสุด 40 -45 องศาเซลเซียส ช่วงเวลา 11.00-14.00 น.แล้วค่อยต่ำลงจนถึง 17.00 น.



ภาพที่ 1 ระดับวัดอุณหภูมิโรงเรือน

ดำเนินการทดลอง โดยเตรียมวัสดุงานทดลอง เพาะกล้าและย้ายกล้าปลูกผักกาดหอม เดือนพฤศจิกายน 2559 บันทึกข้อมูลการปฏิบัติ สุ่มวัดการเจริญเติบโต(จำนวนใบ ความสูงต้น ขนาดทรงพุ่ม)เมื่ออายุ 14 20 28 และ 35 วันหลังย้ายกล้า เก็บเกี่ยวผลผลิตเมื่อวันที่ 15 ธันวาคม 2559 ในระหว่างการผลิตรบบการควบคุมโรงเรือนยังไม่สมบูรณ์ต้องแก้ไข ผลการทดลอง พบว่า จำนวนใบเมื่ออายุ 14 20 28 และ 35 วัน เท่ากับ 4.57 6.18 8.12 และ 11.8 ใบ/ต้น โดยไม่แตกต่างกันเมื่ออายุ 14 วันหลังปลูก แต่เมื่ออายุ 20 28 และ 35 วันหลังปลูก กรรมวิธีมีความแตกต่างกันทางสถิติ

โดยจำนวนใบสูงใน กรรมวิธีที่3 และกรรมวิธีที่ 4 (ตารางที่ 1) ส่วนความสูงต้น ในแต่ละกรรมวิธี ไม่แตกต่างกัน แต่เมื่ออายุ 28 วันหลังปลูกกรรมวิธี 2 มีความสูงมากกว่ากรรมวิธีอื่นๆ (ตารางที่ 2) ขนาดทรงพุ่ม เมื่ออายุ 14 20 28 และ 35 วันหลังปลูก เท่ากับ 14.93 17.55 23.77 และ 27.15 เซนติเมตร โดยไม่แตกต่างกันทางสถิติในแต่ละกรรมวิธี(ตารางที่ 3) ส่วนผลผลิตเมื่อเก็บเกี่ยว อายุ 35 วัน พบว่า ผลผลิตสูงสุดที่สุดในกรรมวิธีที่2 และกรรมวิธีที่ 3 เท่ากับ 116.81 และ 123.08 กก.ต่อไร่ (ขนาด 7x20 เมตร) สูงกว่า กรรมวิธีที่ 1 และกรรมวิธีที่ 2 (51.45 75.68) โดยแตกต่างกันทางสถิติ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 1 จำนวนใบ ของผักกาดหอม(ใบ/ต้น)เมื่ออายุ 14 21 28 และ 35 วันหลังย้ายกล้า ครั้งที่ 1 /2560

กรรมวิธี	อายุผักกาดหอม(วันหลังย้ายกล้า)			
	14	21	28	35
T1	4.37 b	5.54 b	6.80 b	9.46 b
T2	4.53 ab	5.86 b	7.58 b	10.42 b
T3	4.68 a	6.73 a	8.93 a	13.80 a
T4	4.69 a	6.58 a	9.19 a	13.50 a
Mean	4.57	6.18	8.12	11.80
F-test	ns	**	**	**
CV%	4.80	7.53	10.89	11.5

ตารางที่ 2 ความสูงต้นต้นของผักกาดหอม(เซนติเมตร) เมื่ออายุ 14 21 28 และ 35 วันหลังย้ายกล้า ครั้งที่ 1 /2560

กรรมวิธี	อายุผักกาดหอม(วันหลังย้ายกล้า)			
	14	21	28	35
T1	13.34 ab	15.07 a	19.16 ab	25.64 a
T2	15.02 a	15.98 a	20.02 a	27.43 a
T3	12.25 ab	14.47 a	18.21 b	26.88 a
T4	11.68 b	14.34 a	18.58 b	25.96 a
Mean	13.07	14.96	18.99	26.47
F-test	ns	ns	*	ns
CV%	16.66	8.31	5.11	11.8

ตารางที่ 3 ขนาดทรงพุ่มเฉลี่ยของผักกาดหอม(เซนติเมตร) เมื่ออายุ 14 21 28 และ 35 วันหลังย้ายกล้า ครั้งที่ 1 /2560

กรรมวิธี	อายุผักกาดหอม(วันหลังย้ายกล้า)			
	14	21	28	35
T1	14.41 a	16.42 b	20.08 a	24.59 b
T2	16.02 a	17.57 ab	21.80 a	26.59 ab
T3	14.67 a	18.67 a	23.57 a	28.31 a
T4	14.67 a	17.52 ab	24.35 a	29.11 a
Mean	14.93	17.55	23.77	27.15
F-test	ns	ns	ns	ns
CV%	8.06	8.60	11.08	9.54

ตารางที่ 4 ผลผลิตสดของผักกาดหอม(กรัม) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 35 วันหลังย้ายกล้า ครั้งที่ 1 /2560 (15 ธ.ค.2559)

กรรมวิธี	น้ำหนักสดต่อต้น(กรัม)		น้ำหนักผลผลิตสดหลังตัดแต่ง (กิโลกรัมต่อโรงเรือน)
	ก่อนตัดแต่ง	หลังตัดแต่ง	
T1	41.41 b	37.83 b	51.45 b
T2	59.78 b	55.65 b	75.68 b
T3	92.38 a	85.89 a	116.81 a
T4	96.67 a	90.50 a	123.08 a
เฉลี่ย	72.56	67.47	91.76
F-test	**	**	**
CV%	26.33	26.46	26.46

หมายเหตุ ขนาดโรงเรือน 7 x 20 ตารางเมตร ปลูกได้ 1,360 ต้น

การปลูกผักกาดหอมชุดที่2 เตรียมกล้าผักกาดหอมโดยเริ่มเพาะวันที่ 20 มกราคม 2560 หลังจากเก็บเกี่ยวชุดที่1 ได้ทำการเตรียมพื้นที่ โดยไถดินและตากแดด ยกแปลง วางระบบน้ำ คลุมพลาสติก พร้อมปลูกเมื่อวันที่ 10 กุมภาพันธ์ 2560 เก็บเกี่ยววันที่ 9 มีนาคม 2560 พบว่า ให้ผลผลิตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ โดยสูงที่สุด ในกรรมวิธี T3 250.93 กิโลกรัมต่อโรงเรือน รองลงมา คือ กรรมวิธี T1 T2 T4 คือ 167.23 182.91 201.82 กิโลกรัมต่อโรงเรือน ชุดที่ 3 ทำการปลูก

เรียบร้อย ช่วงก่อนเก็บเกี่ยวเกิดอาการเน่าทำให้ต้นเสียหาย ทำให้เก็บเกี่ยวได้เป็นบางส่วนเมื่อ 10 พฤษภาคม 2560

ตารางที่ 5 ผลผลิตสดของผักกาดหอม(กิโลกรัมต่อโรงเรือน) เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 35 วันหลังย้ายกล้า ครั้งที่ 2 /2560(16 มีนาคม 2560)

กรรมวิธี	น้ำหนักผลผลิตสด(กิโลกรัมต่อโรงเรือน)
T1	167.23 b
T2	182.91 b
T3	250.93 a
T4	201.82 b
เฉลี่ย	200.72
F-test	**
CV%	14.34

หมายเหตุ ขนาดโรงเรือน 7 x 20 ตารางเมตร ปลูกได้ 1,360 ต้น



ภาพที่ 21 โรงเรือนเพาะกล้าผัก



ภาพที่ 22 การย้ายกล้าผักกาดหอมลงถาดหลุม



ภาพที่ 23 กล้าผักกาดหอมพร้อมย้ายกล้า



ภาพที่ 24 โรงเรือนที่ปลูกผักกาดหอม
เมื่อพฤศจิกายน 2559



ภาพที่ 25 การเก็บเกี่ยวโดยใช้มีดตัดโคนต้นผักกาดหอม



ภาพที่ 26 คณะทำงานลงพื้นที่เตรียมโรงเรียน



ภาพที่ 27 เจ้าหน้าที่และเกษตรกรร่วมวิจัย

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ

สรุปผลการวิจัย

1. ได้เทคโนโลยีการผลิตผักคะน้า กวางตุ้ง กะหล่ำปลี ปลอดภัยและการจัดการด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้และหนอนใยผักแบบผสมผสานที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น หนองบัวลำภู นครพนม ผักเหล่านี้เป็นผักกลุ่มตระกูลผักกาดมีแมลงศัตรูชนิดเดียวกัน ระบาดมากคือ ด้วงหมัดผัก หนอนกระทู้ผัก และหนอนใยผัก ผลการทดลองได้เทคโนโลยีดังนี้ คือ การไถตากดิน 7-10 วันเพื่อกำจัดไข่และตัวอ่อน ติดกับดักกาวเหนียว สีเหลือง 80 กีบดัก/ไร่ จากนั้นรดหรือพ่นไส้เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย (*Steinernema siamkayai* KB Strain) อัตรา 300 ล้านตัว/ไร่ ก่อนและระหว่างการเพาะปลูกทุก 7 วัน รวม 5-7 ครั้ง (แหล่งระบาดมากต้องพ่นถี่) สามารถลดการระบาดของแมลงและได้ผลผลิตที่ปลอดภัย มีรายได้และผลตอบแทนทางเศรษฐกิจที่คุ้มค่าต่อการลงทุนได้ ซึ่งเป็นเทคโนโลยีที่เหมาะสมในพื้นที่ขอนแก่น หนองบัวลำภู และ นครพนม
2. ได้เทคโนโลยีการผลิตบวบหอมปลอดภัยที่เหมาะสมในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี โดยการติดตามตรวจสอบปริมาณแมลงวันผลไม้ในแปลงปลูก โดยการใช้กับดักสารล่อแมลง เมทิลยูจีนอล (methyl eugenol) ผสมสารฆ่าแมลง มาลาไทออน 57% EC ในอัตรา 4 : 1 โดยปริมาตรขุบสำลี จำนวน 8 กีบดัก ในพื้นที่ 1 ไร่/แปลง ตรวจนับทุก 7 วัน
3. ได้เทคโนโลยีการผลิตผักกาดหอมนอกฤดูที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่จังหวัดขอนแก่น โดยการผลิตในโรงเรือนหลังคากระบายอากาศ เปิดด้านข้าง โดยหลังคาตามกรรมวิธี T3 หลังคาเป็นพลาสติกใส หรือ T4 หลังคาเป็นพลาสติกใส+การพ่นหมอก โดยการปลูกในช่วงเดือนธันวาคม ให้ผลผลิตสูงสุด 116-123 กก./โรงเรือน(ขนาด 7x20 เมตร) แต่เมื่อปลูกช่วงเดือนกุมภาพันธ์-มีนาคม กรรมวิธี T3 หลังคาพลาสติกใส ให้ผลผลิตสูงสุด 250 กก./โรงเรือน(ขนาด 7x20 เมตร) โดยให้น้ำทางระบบน้ำหยด คลุมแปลงด้วยพลาสติก
4. กลุ่มเกษตรกรที่ร่วมวิจัยสามารถนำวิธีการผลิตผักปลอดภัยไปปรับใช้ในการผลิตผักชนิดต่างๆและรวมกลุ่มพัฒนาการจำหน่าย กลุ่มที่สามารถจำหน่ายผลผลิตผักปลอดภัยให้โดยตรงกับห้างเทสโก้โลตัสเมื่อปี 2561 ได้แก่ กลุ่มทำสวนบ้านโนนเขวา ตำบลดอนหัน อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น มีสมาชิก 87 คน มียอดขายเดือนละหลายแสนบาท

ข้อเสนอแนะ

1. การผลิตผักปลอดภัยที่มีการใช้ชีวภัณฑ์เช่น ไส้เดือนฝอยกำจัดแมลง เกษตรกรควรทำการขยายใช้เอง และเริ่มใช้เมื่อเริ่มปลูก และใช้ทุก 7 วัน โดยมีสถานที่ผลิตที่เหมาะสม สะอาด

ไม่ร้อนเกิน 36 องศาเซลเซียส จะทำให้ต้นทุนการผลิตต่ำ สามารถนำไปใช้พัฒนาการผลิตผักเป็นระบบอินทรีย์ได้

2. การปลูกผักกาดหอมควรปลูกในโรงเรือนหลังคาพลาสติก ถ้าช่วงอากาศร้อนจัดควรมีระบบพ่นหมอก พ่นช่วงเวลา 10.00-15.00 น.พ่นทุก 30 นาที ครั้งละ 10 นาที โดยให้น้ำทางระบบน้ำหยดอย่างสม่ำเสมอพร้อมการคลุมดินด้วยพลาสติก จะช่วยให้สามารถปรับสภาพการผลิตได้ผลผลิตผักกาดหอม

3. งานวิจัยด้านการผลิตผักปลอดภัยมีข้อมูลวิจัยที่มากพอสำหรับการผลิตได้ แต่จากสภาพแวดล้อม การเปลี่ยนแปลงของฤดูกาล อุณหภูมิในฤดูร้อนสูงมากจนกระทบต่อการผลิตพืชผัก ดังนั้นควรวิจัยต่อในเรื่องการผลิตผักปลอดภัยในสภาพโรงเรือน หรือในสภาพบรรยากาศตัดแปลง เพื่อให้มีผลผลิตที่มีคุณภาพสูงและปริมาณเพียงพอต่อการบริโภคของประชากรต่อไป

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 โรงแรมรีเจนท์ชะอำ จังหวัดเพชรบุรี กรมวิชาการเกษตร.

กัมปนาท รื่นรัมย์ ศิริพรรณ ตันตาคม และธรรมศักดิ์ ทองเกตู. 2556 ประสิทธิภาพในการกำจัดหนอนใยผักของสารสกัดจากบอระเพ็ดที่สกัดด้วยตัวทำละลายต่างๆภาควิชากีฏวิทยา คณะเกษตรกำแพงแสนมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์วิทยาเขตกำแพงแสนนครปฐม

กรมวิชาการเกษตร. 2543. หลักและวิธีการผลิตผักอนามัย. 266 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2551 (ค). ระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชตระกูลกะหล่ำ (คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง) สำหรับเกษตรกร.กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 6 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2551(ง) . ระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชตระกูลกะหล่ำ. (คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง) กรมวิชาการเกษตร,กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. 8 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2551(จ) . ระบบการจัดการคุณภาพ GAP พืชตระกูลกะหล่ำ. (คะน้า, ผักกาด
กวาดตุ้ง) กรมวิชาการเกษตร,กระทรวง เกษตรและสหกรณ์. 14 น.

กรมวิชาการเกษตร. 2556 . ระบบข้อมูลทางวิชาการ : คะน้า, ผักกาดกวาดตุ้ง. [ระบบออนไลน์]
แหล่งที่มา <http://it.doa.go.th/vichakan/news.php?newsid=38>

กลุ่มงานวิจัยการปราบศัตรูพืชทางชีวภาพ. 2544. การควบคุมแมลงศัตรูพืชโดยชีววิธีเพื่อการเกษตร
ยั่งยืน. กอง กิจและสัตววิทยากรมวิชาการเกษตร. 317 หน้า.

จิระเดช แจ่มสว่าง และคณะ. 2540. ศักยภาพของเชื้อ Tricoderma ในการลดปริมาณเชื้อ
Phytophthora และเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของต้นทุเรียนที่เป็นโรครากเน่า. ในรายงาน
การประชุมวิชาการครั้งที่ 35. (3-5 กุมภาพันธ์ 2540)

จิตต์พิพร เครือเนตร ธรรมรัตน์ ปัญญธรรมารณ์ และคณะ. 2557. ฝ่าพลาสติคตัดกรองแสงสำคัญ
คลุมโรงเรือนเพาะปลูก. ศูนย์เทคโนโลยีโลหะและวัสดุแห่งชาติ สืบค้นจาก
<http://www.mtec.or.th/> สืบค้นเมื่อ 15 กันยายน 2557

ธัชธาวินท์ สระอุณ. 2558. ความรู้เบื้องต้นในการวิจัย พัฒนาและทดสอบเทคโนโลยีการผลิตพืชแบบมี
ส่วนร่วมกับเกษตรกร. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 8 จังหวัดสงขลา กรม
วิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

วรารุช, ชูธรรมธรรค์; ปฐม, มณีนิตย์; จารุ, ไชยแขวง; วิทย์วัฒน์, กุญชร ณ อยุธยา 2543. การ
ทดสอบปลูกบร็อคโคลี่, คะน้า และผักกาดกวาดตุ้งเป็นผักอนามัยปลอดภัยสารพิษ
ในช่วงฤดูฝน จังหวัดสงขลา(น. 279-304). กรมวิชาการเกษตร, กระทรวง
เกษตรและสหกรณ์.

ธิตยาภรณ์ ประยูรมหิศร ธนิตา คำอำนวย พรรณีกา อัดตนนธ์ และวิทยา บัวศรี. 2556. การใช้
ผลิตภัณฑ์สารธรรมชาติร่วมกับ cypermethrin ในคะน้า. ผลการปฏิบัติงานประจำปี
งบประมาณ 2555. สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร หน้า 212-220

ยงยุทธ ไผ่แก้ว วนิดา สุขประเสริฐ วีระสิงห์ แสงวรรณ ประภัสสร พิมพ์พันธุ์. 2556. สสำรวจสารพิษตกค้างในผักตระกูลมะเขือ ผลการปฏิบัติงานประจำปีงบประมาณ 2555 สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร หน้า 80-88

นุชนารถ ตังจิตสมคิด. 2552 ไล่เดือนฝอยกำจัดแมลงสายพันธุ์ไทย. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร จตุจักร กรุงเทพฯ. แผ่นพับ

ปราณี วรเนตรสุดาทิพย์. 2551. การตรวจวิเคราะห์จุลินทรีย์ปนเปื้อนในพืชผักจากแปลง GAP เขตพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ใน เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปี 2551. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3.

วนาพร วงษ์นิค 2550. การใช้แบคทีเรีย *Bacillus thuringiensis* subsp. *tenebrionis*(Btt)และไล่เดือนฝอยศัตรูแมลง *Steinernema siamkayai* เพื่อควบคุมด้วงหมัดผัก (*Phyllotreta sinuate* Stephen)ในแปลงปลูกผักกาดหัว ปรินญาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี สาขาวิชาวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีพระจอมเกล้าธนบุรี 118 หน้า.

วัชรพร ศรีสว่างวงศ์. 2556. การศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างของสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชกลุ่มที่มีความเสี่ยงและต้องเฝ้าระวังการใช้ในผักและผลไม้จากแหล่งผลิตและแหล่งจำหน่ายในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน.เอกสารวิชาการผลงานปรับระดับชำนาญการพิเศษ. นักวิชาการเกษตรชำนาญการพิเศษ กรมวิชาการเกษตร.

สัญญาณี ศรีรักษา แมลงศัตรูผักและการป้องกันกำจัดกลุ่มบริหารศัตรูพืช สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช กรมวิชาการเกษตร.สืบค้นจาก

<http://www.agriqua.doae.go.th/news/2556/paper/vegetable.pdf>

ศูนย์วิจัยกีฏวิทยาป่าไม้ที่ 2. ระบบข้อมูลบริการวิชาการ : การใช้กับดักกาวเหนียวสีเหลือง.

[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา

http://www.dnp.go.th/FOREMIC/WEB%20SITE2/sticky_trap.php

สาวิตรี, เขมวงศ์; สรัญญา, ช่วงพิมพ์. 2553 .การศึกษาชนิดและปริมาณสารพิษตกค้างในพืชจากระบบการผลิตพืช GAP ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ (น. 119-250). ในรายงาน

การสัมมนากระบบเกษตรแห่งชาติ ครั้งที่ 6. [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
<http://slbkb.psu.ac.th/xmlui/handle/2558/1592>

สุนิสา ประไพตระกูล.ปีที่จัดพิมพ์ : 2551.พืชตระกูลกะหล่ำ (คะน้า, ผักกาดกวางตุ้ง): คู่มือ
 นักวิชาการส่งเสริมการเกษตร.[ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา
<http://ag-ebook.lib.ku.ac.th/index.php/component/content/article/805>

สำนักงานเกษตรจังหวัดขอนแก่น 2556 แบบรายงานที่ 1.1 สถิติการปลูกพืช(รต.01)ปี 2555

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3 2556 . คำแนะนำการผลิตพืชภาคตะวันออกเฉียงเหนือ
 ตอนบน กรมวิชาการเกษตร 62 หน้า

สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. 2557 : การใช้กักกาวเหนียวและใช้ชีวินทรีย์.
 [ระบบออนไลน์] แหล่งที่มา <http://oard3.doa.go.th/nakonpanom2557/farm.html>

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 การจัดการ
 คุณภาพพืชผัก. 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.

Lung, A.J., C-M. Lin, J.M. Kim, M.R. Marshall, R. Nordted, N.P. Tomsaon and C.I. Wei.
 2002. Destruction of *Escherichia coli* O157:H7 and *Salmonella enteritidis* in
 cow manure composting . J. Food Prof. 64: 1309-1314 .

Natvig E.E., Ingham, S.C., Lngan, B.H., Cooperband, L.R. and Roper, T.R. 2002.
Salmonella entericaserovarstypimurim and *Escherichia coli* contamination
 of root and leaf vegetables grown in soil with incorporated bovine manure.
 Applied and Environmental Microbiology 68:2737-2744.