

การวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การปรับตัว และผลกระทบต่อระบบ
การผลิตพืชและการผลิตพืชเศรษฐกิจในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

คณะผู้ดำเนินการ

นฤทัย วรสถิตย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
ศุภชัย อติชาติ	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
แคทลียา เอกอ่อน	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
สิทธิพงศ์ ศรีสว่างวงศ์	ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
ศศิธร ประพรม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรชัยภูมิ
ปรีชา แสงโสภา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย
จุฑามาส ศรีสำราญ	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร
พิกุล ชุนพุ่ม	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมุกดาหาร
นิยม ไช่มุกข์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม
รพีพร ศรีสถิตย์	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3
พสุ สกุลอารีวัฒนา	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรหนองคาย
สุทธินันท์ ประสารณัฐวรรณ์	ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรอุดรธานี
ศิริลักษณ์ พุทธิวงศ์	ศูนย์วิจัยพัฒนาเมล็ดพันธุ์พืชขอนแก่น
อุบล หินเช่าวี	สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3

บทคัดย่อ

วิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน 10 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย สกลนคร มุกดาหาร นครพนม หนองบัวลำภู หนองคาย และอุดรธานี โดยนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปี 2544-2553 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อกำหนดเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ความเสี่ยงต่อภัยแล้งซึ่งมีผลกระทบต่อการผลิตพืชของเกษตรกร พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสหัสขันธ์ อำเภอนาคู และอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู และอำเภอชุมแพ จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว และอำเภอกอนสาร จังหวัดเลย อำเภอผาขาว จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง และอำเภอท่าอุเทน จังหวัดหนองคาย อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองบัวลำภู อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดอุดรธานี อำเภอน้ำโสม และอำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ ที่

อำเภอบึงกาฬ จากนั้นทำการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการผลิตทางการเกษตร ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของแต่ละจังหวัดๆ ละ 1 หมู่บ้าน โดยใช้ข้อมูลพื้นที่อ่อนไหวร่วมกับข้อมูลรายงานการประสพภัยพิบัติ ประกอบการตัดสินใจเลือกหมู่บ้าน แล้วเข้าไปสำรวจข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์โดยเน้นพืชที่เกษตรกรผลิตเป็นพืชเศรษฐกิจหลักในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ ข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง พบว่า มี 7 จังหวัดที่การผลิตพืชของเกษตรกรได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่วนอีก 3 จังหวัด ไม่ได้รับผลกระทบอย่างชัดเจน ส่วนใหญ่เป็นผลกระทบจากภัยแล้ง ยกเว้นที่จังหวัดนครพนมที่ประสบปัญหาน้ำท่วม และสกลนครที่ประสบปัญหาทั้งภัยแล้งและวาตภัย เกษตรกรมีการปรับตัวโดยปรับเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก หรือปลูกพืชหลายชนิดในพื้นที่ หรือทำการเกษตรแบบผสมผสานเพื่อลดความเสี่ยง หรือปรับเทคโนโลยีการปลูกพืช เช่น การเลือกใช้พันธุ์พืช การใส่ปุ๋ยหรือใช้สารเคมีเพิ่มมากขึ้น เกษตรกรส่วนใหญ่รับรู้ได้ถึงถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และสภาพแวดล้อม เช่น ความเสื่อมโทรมของดิน และป่าไม้ บางชุมชนจึงมีการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติ นอกจากนี้ยังมีปัจจัยอื่นที่ส่งผลกระทบต่อการผลิตพืชค่อนข้างมากคือสภาพเศรษฐกิจ โดยเฉพาะอย่างยิ่งค่าจ้างแรงงานที่เพิ่มสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรตัดสินใจเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก หรือเปลี่ยนอาชีพเป็นการรับจ้าง หรือทำอาชีพเสริม

ศึกษาและสำรวจการออกดอกติดผลของลิ้นจี่ในจังหวัดนครพนม พันธุ์ที่ปลูกคือ นครพนม 1 ซึ่งอยู่ในกลุ่มพันธุ์เบา ออกดอกติดผลง่ายและให้ผลผลิตเร็วกว่าพันธุ์ที่ปลูกทางภาคเหนือ แต่การเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศในปัจจุบันส่งผลกระทบต่อการให้ผลผลิต ทำการทดลองในแปลงลิ้นจี่ของเกษตรกรระยะให้ผลผลิตแล้วในพื้นที่ตำบลขามเฒ่า อำเภอเมือง จังหวัดนครพนม จำนวน 6 แปลง ดำเนินการระหว่างเดือนตุลาคม 2556-กันยายน 2559 สุ่มนับจำนวนต้นที่ออกดอกติดผลจากต้นทั้งหมดในแต่ละแปลง และสุ่มนับผลหลังดอกบานจนถึงเก็บผลผลิต จำนวน 10 ซ่อต่อต้น จำนวน 10 ต้นต่อแปลง พบว่า ในแต่ละปีลิ้นจี่ออกดอกติดผลไม่พร้อมกัน โดยทยอยออกเป็น 3-4 รุ่น เหลื่อมกันประมาณ 1 สัปดาห์ จำนวนต้นที่ออกดอกและให้ผลผลิตรวมในปี 2557 2558 และ 2559 เฉลี่ย 98.5 71.4 และ 12.1 เปอร์เซ็นต์ของจำนวนต้นทั้งหมด ผลผลิตเฉลี่ย 1,763 711 และ 30 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนักผลเฉลี่ยเท่ากับ 33.2 28.2 และ 17.9 กรัมต่อผล สภาพอากาศช่วงลิ้นจี่พักตัวและออกดอกในปี 2557 2558 และ 2559 มีความชื้นสัมพัทธ์ในช่วงออกดอกถึงติดผลต่ำสุด 46.2 44.4 และ 41.5 เปอร์เซ็นต์ สูงสุด 92.9 90.7 และ 87.4 เปอร์เซ็นต์ เฉลี่ย 71.4 68.6 65.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนปริมาณน้ำฝนอยู่ระหว่าง 0-24.5 0-50.0 และ 0-27.3 มิลลิเมตร จำนวนวันที่ฝนตกอยู่ระหว่าง 0-6 0-9 0-3 วัน ตามลำดับ สำหรับอุณหภูมิพบว่าอุณหภูมิที่ต่ำสุดที่ต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส และภูมิเฉลี่ยต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ในปี 2557 และ 2558 ยาวนานต่อเนื่องกัน 14 และ 6 สัปดาห์ ส่วนปี 2559 นาน 0.5 สัปดาห์ ในฤดูการปกติ และ 2 สัปดาห์ ในช่วงสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม-สัปดาห์ที่ 1 ของเดือนกุมภาพันธ์ 2559 ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบผลผลิตและสภาพอากาศทั้ง 3 ปี พบว่า ปี 2557 ลิ้นจี่ให้

ผลผลิตสูงสุด โดยช่วงลีนจี้พักตัว ออกดอก และติดผล มีอุณหภูมิหนาวเย็นยาวนานที่สุดถึง 14 สัปดาห์ ความชื้นสัมพัทธ์สูงโดยเฉลี่ย 71.4 เปอร์เซ็นต์ และฝนตกน้อย สำหรับปี 2558 อุณหภูมิหนาวเย็นยาวนานปานกลาง คือ นาน 6 สัปดาห์ ลีนจี้ดอกติดผลบางส่วนคือเฉพาะทรงพุ่มด้านที่ได้รับแสงแดดในตอนเช้าถึงเที่ยง ปริมาณฝนไม่มากแต่จำนวนวันที่ฝนตกติดต่อกันหลายวันช่วงดอกบานเต็มที่ทำให้ดอกร่วง ดอกเน่า และติดผลน้อย ในขณะที่ปี 2559 ลีนจี้ให้ผลผลิตน้อยมาก เพราะช่วงพักตัวออกดอกในฤดูกาลปกติระยะเวลาที่อุณหภูมิหนาวเย็นไม่เพียงพอต่อการกระตุ้นการออกดอก คือไม่ถึง 1 สัปดาห์ ลีนจี้จึงออกดอกน้อยมากเฉพาะบางกิ่ง แต่มีต้นลีนจี้บางส่วนแทงช่อดอกเมื่อได้รับอากาศหนาวเย็นช่วงปลายเดือนมกราคม ซึ่งหนาวเย็นยาวนานต่อเนื่อง 2 สัปดาห์ แต่ดอกบานเดือนมีนาคม และติดผลช่วงปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายนซึ่งมีอุณหภูมิสูงและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำทำให้ดอกร่วงมากจึงติดผลน้อย และผลเล็กก็ไม่ได้คุณภาพ

ศึกษาและสำรวจการออกดอกติดผลของมะม่วงในจังหวัดขอนแก่น ในแปลงเกษตรกร ตำบลหนองแซง อำเภอบ้านแฮด จำนวน 4 แปลง แปลงของศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น ที่ตำบลท่าพระ จำนวน 1 แปลง พบว่ามะม่วงในเขตจังหวัดขอนแก่น มีการผลิต 4 รอบ คือ ก่อนฤดูการ ช่วงเดือนกรกฎาคม-มีนาคม ในฤดูการ ช่วงเดือนธันวาคม-พฤษภาคม และนอกฤดูการ 2 รอบ คือช่วงเดือนพฤษภาคม-ตุลาคม และเดือนมิถุนายน-พฤศจิกายน เกษตรกรมีต้นทุนการผลิตต่อไร่ต่อรอบการผลิตรวม 7,470 บาท เป็นต้นทุนค่าปุ๋ยเคมี ปุ๋ยคอก สารเคมี แรงงาน และค่าน้ำมันสำหรับเครื่องจักรกลต่างๆ เท่ากับ 4,090 1,000 1,030 600 และ 750 บาท ตามลำดับ และถ้าเป็นการผลิตมะม่วงน้ำดอกไม้สีทอง จะมีต้นทุนการห่อผลเพิ่มขึ้นอีก 1,200 บาท รวมเป็น 8,670 บาท และมีรายได้เฉลี่ยจากการจำหน่ายมะม่วงพันธุ์เขียวเสวย และน้ำดอกไม้สีทอง เท่ากับ 27,500 และ 36,000 บาท คิดเป็นรายได้สุทธิ 20,030 และ 27,330 บาท ตามลำดับ

ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อการออกดอกและติดผลของมะม่วงฤดูการปกติ การออกดอกต้องผ่านช่วงแล้ง 45-60 วัน แสงช่อดอกจากยอดที่ใบแก่จัด ซึ่งต้องได้รับอุณหภูมิต่ำ 15-20 องศาเซลเซียส สม่ำเสมอ 5 วัน หรือ แสงช่อดอกจากยอดใบอ่อน ต้องได้รับอุณหภูมิต่ำ 5-10 องศาเซลเซียส (ฉลองชัย, 2542) ซึ่งมะม่วงจากการศึกษาทั้ง 3 สายพันธุ์ จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ตามการออกดอกและติดผล โดยสำนักคุ้มครองพันธุ์พืช (2544) ได้แก่ 1) กลุ่มน้ำดอกไม้ คือ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เบอร์ 4 มีอายุการออกดอกจนเก็บเกี่ยว 100 วัน และ 2) กลุ่มอกร่อง คือ พันธุ์ข้างตดตึก และพันธุ์ไซคอนันต์ มีอายุการออกดอกจนเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

ผลของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนมีผลต่อการพัฒนาการของดอกและผลมะม่วง การพัฒนาการของการออกดอกมะม่วง ต้องการอุณหภูมิต่ำชักนำการออกดอก ปี 2557/2558 อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส จึงสามารถชักนำให้เกิดการออกดอก ในช่วง 15-25 พฤศจิกายน 2557 และ 6 ธันวาคม-15 กุมภาพันธ์ 2558

แต่ปริมาณน้ำฝนที่ตกในเดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคม 2558 ทำให้ระหว่างทางแก่งก้านชูช่อดอก มีการพัฒนา ใบ ซึ่งการออกดอกและให้ผลผลิตของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ได้ผลดังนี้ คือ

1) พันธุ์ช้างต๊กต๊ก เกษตรกรได้ตัดแต่งกิ่งเดือน พ.ค. 57 และตั้งช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย.-มี.ค. แต่การออกดอก เดือน ก.พ.-มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและมีฝนตก ทำให้ดอก ร่วง ช่อดอกร่วง เริ่มเก็บเกี่ยว ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 8 รุ่น

2) พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เบอร์ 4 เกษตรกร 3 ราย ได้ตัดแต่งกิ่งเดือน มิ.ย. 57 และตั้งช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย.-มี.ค. แต่การออกดอก เดือน ก.พ.-มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูง และมีฝนตก ทำให้ดอกร่วง ช่อดอกร่วง และพบว่ามีการพัฒนาเป็นใบ 1-5 เปอร์เซ็นต์ เริ่มเก็บเกี่ยว ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 6-8 รุ่น

3) พันธุ์โชคอนันต์ เกษตรกรตัดแต่งกิ่งเดือน พ.ค. 57 และตั้งช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย.-มี.ค. แต่การออกดอก เดือน ก.พ.-มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและมีฝนตก ทำให้ดอก ร่วง ช่อดอกร่วง เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 8 รุ่น

จากการสำรวจการออกดอกของมะม่วงจังหวัดขอนแก่น ทำให้ทราบว่าแม้เกษตรกรจะมีการบังคับให้ มะม่วงออกดอก แต่ความแปรปรวนของสภาพแวดล้อม ได้แก่สภาพอุณหภูมิสูง และฝนตกช่วงออกดอก ทำให้ ดอกร่วง และมีการพัฒนาเป็นใบ ซึ่งจะส่งผลให้ได้ผลผลิตลดลง

ได้มีการจัดทำระบบฐานข้อมูลดิน เริ่มจากการศึกษาวิเคราะห์ระบบการดำเนินงานของกลุ่มงาน พัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต วิเคราะห์ขั้นตอนการดำเนินงาน ความต้องการของเจ้าหน้าที่ และการจัดการข้อมูลผลการวิเคราะห์ดิน ซึ่งมีการตรวจวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของดิน เช่น ความเป็นกรด-ด่าง ค่า CEC และปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน ธาตุอาหารต่างๆ เช่น S Fe K Ca Mg NH₄ NO₃ P Cu Zn และ Mn เป็นต้น มีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ ตาราง Excel และจัดพิมพ์รายงานผลในรูปแบบเอกสาร จากนั้นจึงได้ออกแบบตารางเก็บข้อมูลรายละเอียดตัวอย่างที่ส่งวิเคราะห์ ผู้ส่งตัวอย่าง สถานที่เก็บตัวอย่างและอื่นๆ แบบ ตารางมีความสัมพันธ์ และอยู่ในขั้นตอนการจัดทำหน้าตา การจัดการข้อมูลด้วยโปรแกรม Microsoft Access และแปลงข้อมูลจากระบบเก่าสู่ระบบฐานข้อมูลที่สร้างขึ้น

คำนำ

การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่งผลกระทบต่อทั้งทางตรงและทางอ้อมต่อผลผลิตทางการเกษตร เนื่องจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศก่อให้เกิดการเปลี่ยนแปลงปริมาณและรูปแบบของฝน อุณหภูมิที่สูงขึ้น รวมถึงการเพิ่มขึ้นของก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในบรรยากาศ การผลิตที่ผูกพันกับสภาพธรรมชาติมากเท่าใด ความเสี่ยงที่จะได้รับผลกระทบจากสภาพภูมิอากาศก็ยังมีแนวโน้มเพิ่มสูงขึ้นเท่านั้น ความเปราะบางเป็นผลสุทธิของความเสี่ยงและความสามารถในการรับมือภายใต้เงื่อนไขทางภูมิอากาศ และทางกายภาพ ชีวภาพและสังคมในอนาคต (อานนท์, 2554)

การศึกษาความเปราะบางจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศซึ่งดำเนินการใน 7 ประเทศ ได้แก่ อินเดีย จีน บังคลาเทศ ปากีสถาน ศรีลังกา ไทย และเวียดนาม โดยการสนับสนุนของธนาคารเพื่อการพัฒนา เอเชีย (ADB) และ ICRIAT ในประเทศไทยทำการศึกษาใน 4 ส่วน คือ การวิเคราะห์ความแปรปรวนของของสภาพภูมิอากาศของประเทศไทยในรอบ 59 ปี ความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ การรับรู้ และการปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของเกษตรกร และผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อข้าวและมันสำปะหลังในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ พบว่าสภาพภูมิอากาศมีความแปรปรวนมาก แต่มีความรุนแรงแตกต่างกันตามช่วงเวลาและพื้นที่ โดยปริมาณน้ำฝนและจำนวนวันฝนตกโดยรวมเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก บริเวณแห้งแล้งมีพื้นที่เพิ่มขึ้นในช่วงปี พ.ศ. 2513-2542 และลดลงในช่วงปี พ.ศ. 2543-2552 เนื่องจากปริมาณฝนมีแนวโน้มสูงขึ้นในช่วง 10 ปีหลัง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในขณะที่อุณหภูมิมีแนวโน้มสูงขึ้นในทุกพื้นที่ และผลการวิเคราะห์ความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศโดยการวิเคราะห์ตัวแปร 13 ตัวแปร พบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือเป็นพื้นที่ที่มีความเปราะบางมากที่สุด แต่พื้นที่ที่ทำการศึกษา 2 แห่ง คือจังหวัดนครราชสีมา และจังหวัดชัยภูมิ ซึ่งเป็นพื้นที่ที่เคยได้รับผลกระทบจากสภาพแห้งแล้งมากที่สุดในอดีต กลับมีความเปราะบางลดลงซึ่งอาจเป็นผลมาจากการปรับตัวของเกษตรกร และความช่วยเหลือจากภาครัฐในอดีต (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2554) จากการศึกษาดังกล่าวจะเห็นว่าในภาพรวม แม้ว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะมีความเปราะบางต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากที่สุด แต่ภายในแต่ละจังหวัดก็มีความเปราะบางแตกต่างกันในแต่ละพื้นที่ การศึกษาวิเคราะห์พื้นที่แต่ละจังหวัดให้ทราบแนวโน้มการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ และพื้นที่เปราะบางในแต่ละจังหวัด สภาพการผลิตพืชของเกษตรกรในพื้นที่ รวมทั้งผลกระทบต่อการผลิตพืชของเกษตรกร จะทำให้สามารถพัฒนา หรือปรับปรุงระบบการผลิต หรือปรับเปลี่ยนช่วงเวลาปลูก ชนิดพืช หรือเป็นข้อมูลให้เกิดการกำหนดแนวทางบริหารจัดการของท้องถิ่น เพื่อลดความเสี่ยงจากผลกระทบดังกล่าวให้กับเกษตรกร ทำให้เกิดความมั่นคงต่อการผลิตพืชเพื่อเป็นอาหารและพลังงานของภูมิภาคนี้ต่อไป

โครงการวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อวิเคราะห์แนวโน้มและทิศทางการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน เพื่อวิเคราะห์ความอ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

ในแต่ละจังหวัดของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตไม้ผล ในพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

วิธีดำเนินการ

โครงการวิจัยนี้ ประกอบด้วย 4 กิจกรรม ได้แก่

กิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ประกอบด้วย 1 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 1.1 วิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ข้อมูลปริมาณน้ำฝนรายวันจากสถานีอุตุฯ
- ข้อมูลความต้องการน้ำของพืช อ้อย และมันสำปะหลังตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต
- ข้อมูลพิกัดที่ตั้งของสถานีตรวจอากาศ
- ข้อมูลแผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน
- ข้อมูลดินจากฐานข้อมูลของห้องปฏิบัติการสวพ.3
- แผนที่การใช้ประโยชน์ที่ดิน
- โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- โปรแกรมฐานข้อมูล Access
- คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 1 ชุด
- แผนพัฒนาตำบลที่เป็นพื้นที่เป้าหมาย

แบบและวิธีการทดลอง

ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ดำเนินการวิเคราะห์ความต้องการน้ำของพืชจากวิธีของ FAO โดย $ET_{crop} = ETo \times Kc$ เมื่อ ET_{crop} คือค่าความต้องการใช้น้ำของพืช ETo คือค่าอ้างอิงการคายระเหยน้ำ และ Kc คือค่าสัมประสิทธิ์การใช้น้ำของพืชแต่ละชนิด ในที่นี่จะทำการหาค่า ETo จากวิธีของ Blaney-Criddle ซึ่งใช้ตัวแปรในการคำนวณเพียง ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิรายวันและค่าเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยรายวันของชั่วโมงจากความแตกต่างของ LATITUDES ของพื้นที่ตั้งสมการ

The Blaney-Criddle formula: $ETo = p (0.46 T_{mean} + 8)$

ETo = Reference crop evapotranspiration (mm/day) as an average for a period of 1 month

T_{mean} = mean daily temperature ($^{\circ}C$)

p = mean daily percentage of annual daytime hours

เมื่อได้ค่าความต้องการน้ำของพืชแต่ละจุดพื้นที่แล้วจึงนำมาประมาณค่าเชิงพื้นที่เพื่อวิเคราะห์ความพอเพียงของปริมาณน้ำฝนที่ตกลงมาแต่ละช่วงเวลาต่อความต้องการน้ำของอ้อย และมันสำปะหลัง แต่ละพื้นที่ ซึ่งมีโครงสร้างของดินที่แตกต่างกัน วิเคราะห์ปริมาณฝนสะสมในดิน จัดแบ่งพื้นที่เป็นกลุ่ม ตามปริมาณน้ำฝนมาก ปานกลาง และน้อย จากข้อมูลย้อนหลัง จำนวน 5 ปี

การคำนวณการเพิ่มความชื้นในดินโดยตัดแปลงจากสมการคำนวณจากการให้น้ำในระบบชลประทานตั้งสมการ เพื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำฝนที่ตกต่อความสัมพันธ์ของความชื้นในดิน

สมการ $d = (pwx As x D) / 100$

d = ค่าความลึกของน้ำในดิน (มิลลิเมตร)

Pw = ค่าความชื้นที่จะต้องเพิ่มเติมให้แก่ดินจนถึงระดับความชื้นชลประทาน (%)

As = ค่าความถ่วงจำเพาะปรากฏของดิน

D = ค่าความลึกของเขตรากพืชหรือความลึกของดินที่ต้องการให้น้ำซึมลงไปถึงหลังการให้น้ำ

(มิลลิเมตร)

นำชั้นข้อมูลความชื้นในดิน ชั้นข้อมูลคุณสมบัติของดิน มาวิเคราะห์ร่วมกับข้อมูลชั้นสภาพภูมิอากาศของภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน ที่ได้ศึกษาไว้ในปี 2555 โดยใช้สมการทางคณิตศาสตร์แบบถ่วงน้ำหนัก วิเคราะห์ผลต่อการผลิตพืชหลัก เพื่อให้ได้พื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จากปัจจัยหลักคือ

ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันฝนตก วันเริ่มต้นและสิ้นสุดฤดูฝน อุณหภูมิ และดัชนีความชื้นที่เป็นประโยชน์ ในการผลิต อ้อยและมันสำปะหลัง จากนั้นจัดชั้นความอ่อนไหวเป็น 3 ระดับ คือชั้นความอ่อนไหวมาก ชั้นความอ่อนไหวปานกลาง และชั้นความอ่อนไหวน้อย เพื่อจัดทำแผนที่พื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

การบันทึกข้อมูล

- ปริมาณน้ำฝนรายวัน
- จำนวนวันฝนตกรายวัน
- อุณหภูมิรายวันแต่ละพื้นที่

กิจกรรมที่ 2 การสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ในการผลิตทางการเกษตร

แบ่งการทดลองเป็น 10 การทดลอง ตามจังหวัดที่ทำการศึกษ 10 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย สกลนคร มุกดาหาร นครพนม หนองบัวลำภู หนองคาย และอุดรธานี

การทดลองที่ 2.1 การผลิตพืช เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดกาฬสินธุ์

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- แบบสอบถาม
- เครื่องวัดพิกัดบนพื้นโลก
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ปากกา กล้องถ่ายรูป
- วัสดุสำนักงาน เช่น กระดาษ หมึกพิมพ์
- วัสดุคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์

แบบและวิธีการทดลอง

เป็นการวิจัยเชิงสำรวจ โดยสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ในพื้นที่นาร่องซึ่งเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของแต่ละจังหวัดๆ ละ 1 หมู่บ้าน

วิธีปฏิบัติการทดลอง

คัดเลือกพื้นที่ที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจากกิจกรรมที่ 1 มาศึกษาแบบเจาะลึก โดยเลือกพื้นที่ศึกษาเพื่อเก็บข้อมูลจากเกษตรกร สุ่มสำรวจข้อมูลในหมู่บ้านที่มีความอ่อนไหวมากต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อศึกษาทำความเข้าใจ แนวทางการปรับตัวของเกษตรกร และการช่วยเหลือจากภายนอก อาศัยการสนทนากลุ่ม การสัมภาษณ์แบบมีโครงสร้างเป็นเครื่องมือในการรวบรวมข้อมูล วิเคราะห์ข้อมูลความสัมพันธ์แยกเป็นการรับรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของเกษตรกร ผลกระทบ การปรับตัว และการบรรเทาความเสียหาย เพื่อเสนอแนวทางในการฟื้นฟูความเสียหาย เตรียมความพร้อมในการรับมือต่อการเปลี่ยนแปลงในอนาคต รวมทั้งการนำผลงานวิจัยมาปรับใช้

ทำการสำรวจข้อมูลการผลิตพืช ข้อมูลพื้นฐานของชุมชน สภาพเศรษฐกิจ สังคม การรับรู้การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศและการปรับตัวของเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ เพื่อวิเคราะห์หาแนวทางการปรับเปลี่ยนชนิดพืชที่ปลูก ช่วงเวลาการปลูกพืช หรือพัฒนาระบบการผลิตพืชให้เหมาะสมกับสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลทั่วไปของเกษตรกร เช่น ชื่อ ที่อยู่ อายุ การประกอบอาชีพ และอื่นๆที่เกี่ยวข้อง
2. ข้อมูลการรับรู้การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของเกษตรกร
3. ข้อมูลผลกระทบ การปรับตัวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ
4. ข้อมูลการผลิตพืช
5. ข้อมูลพื้นฐานของชุมชน สภาพเศรษฐกิจ สังคม

การทดลองที่ 2.2 -2.10 การผลิตพืช เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น ชัยภูมิ เลย สกลนคร มุกดาหาร นครพนม หนองบัวลำภู หนองคาย และอุดรธานี

ดำเนินการเช่นเดียวกับจังหวัดกาฬสินธุ์

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช

ประกอบด้วย 2 กิจกรรมย่อยๆ ละ 1 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาและสำรวจการออกดอกและติดผลของมะม่วงในจังหวัดขอนแก่น

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- แปลงมะม่วงที่ให้ผลผลิตแล้ว
- แบบสำรวจข้อมูลการปลูกมะม่วง
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ปากกา กล้องถ่ายรูป อุปกรณ์จับพิกัด
- วัสดุสำนักงานเช่น กระดาษ หมึกพิมพ์
- วัสดุคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำรวจและบันทึกการเจริญเติบโต ออกดอก ติดผล รวมถึงปริมาณการระบาดของโรคและแมลงศัตรูของไม้ผลเศรษฐกิจของจังหวัดขอนแก่น คือ มะม่วง โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม และสอบถามเกษตรกร นำมาหาความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ โดยสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวในแปลงปลูกของเกษตรกร จำนวน 5 แปลง และแปลงในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรขอนแก่น จำนวน 1 แปลง โดยสุ่มสำรวจแปลงละ 10 ต้น

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลของแปลงปลูกพืช ได้แก่ อายุพืช ระยะปลูก พิกัดแปลง
2. ข้อมูลพืช ได้แก่ การแตกใบอ่อน การออกดอก การติดผล การพัฒนาของผล ปริมาณผลผลิต คุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ขนาดผล น้ำหนักผล ความหวาน
3. ข้อมูลของโรคและแมลงศัตรู ได้แก่ ชนิด ช่วงเวลาที่ระบาด ความเสียหาย การป้องกันกำจัด
4. ข้อมูลการปฏิบัติดูแลรักษาและการจัดการ ได้แก่ การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย ชนิดของปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การบังคับให้มีการออกดอก การยับยั้งการแตกใบอ่อน การให้ธาตุอาหารเสริม และการกำจัดวัชพืช เป็นต้น
5. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน
6. ข้อมูลด้านกายภาพดิน และเคมีดิน

7. ข้อมูลอุตุวิทยวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

8. ข้อมูลทางด้านสังคม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาและสำรวจการออกดอกและติดผลของลิ้นจี่ในจังหวัดนครพนม

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- แปลงลิ้นจี่ที่ให้ผลผลิตแล้ว
- แบบสำรวจข้อมูลการปลูกลิ้นจี่
- อุปกรณ์บันทึกข้อมูล เช่น สมุด ปากกา กล้องถ่ายรูป อุปกรณ์จับพิกัด
- วัสดุสำนักงานเช่น กระดาษ หมึกพิมพ์
- วัสดุคอมพิวเตอร์ เครื่องพิมพ์

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

สำรวจและบันทึกการเจริญเติบโต ออกดอก ติดผล รวมถึงปริมาณการระบาดของโรคและแมลงศัตรูของไม้ผลเศรษฐกิจของจังหวัดนครพนม คือ ลิ้นจี่ โดยรวบรวมข้อมูลจากการสำรวจข้อมูลภาคสนาม และสอบถามเกษตรกร นำมาหาความสัมพันธ์กับสภาพภูมิอากาศ โดยสำรวจข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวในแปลงปลูกของเกษตรกร จำนวน 5 แปลง และแปลงในศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครพนม จำนวน 1 แปลง โดยสุ่มสำรวจแปลงละ 10 ต้น

การบันทึกข้อมูล

1. ข้อมูลของแปลงปลูกพืช ได้แก่ อายุพืช ระยะปลูก พิกัดแปลง
2. ข้อมูลพืช ได้แก่ การแตกใบอ่อน การออกดอก การติดผล การพัฒนาของผล ปริมาณผลผลิต คุณภาพของผลผลิต ได้แก่ ขนาดผล น้ำหนักผล ความหวาน
3. ข้อมูลของโรคและแมลงศัตรู ได้แก่ ชนิด ช่วงเวลาที่ระบาด ความเสียหาย การป้องกันกำจัด

4. ข้อมูลการปฏิบัติดูแลรักษาและการจัดการ ได้แก่ การให้น้ำ การใส่ปุ๋ย ชนิดของปุ๋ย การตัดแต่งกิ่ง การบังคับให้มีการออกดอก การยับยั้งการแตกใบอ่อน การให้ธาตุอาหารเสริม และการกำจัดวัชพืช เป็นต้น

5. ข้อมูลทางด้านเศรษฐศาสตร์ ประกอบด้วยต้นทุนการผลิต รายได้ ผลตอบแทน

6. ข้อมูลด้านกายภาพดิน และเคมีดิน

7. ข้อมูลอุตุวิทยวิทยา ได้แก่ ปริมาณน้ำฝน จำนวนวันที่ฝนตก อุณหภูมิ ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศ

8. ข้อมูลทางด้านสังคม และอื่นๆ ที่เกี่ยวข้อง

กิจกรรมที่ 4 การติดตามการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ประกอบด้วย 1 การทดลอง ได้แก่

การทดลองที่ 4.1 การจัดทำระบบฐานข้อมูลดิน

สิ่งที่ใช้ในการทดลอง

- ข้อมูลผลการวิเคราะห์ดินจากตัวอย่างที่ส่งวิเคราะห์ห้องปฏิบัติการกลุ่มพัฒนาฯ สวพ.3 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2551-2556
- ข้อมูลแผนที่ชุดดินมาตราส่วน 1:50,000 ของกรมพัฒนาที่ดิน
- โปรแกรมระบบสารสนเทศภูมิศาสตร์
- โปรแกรมฐานข้อมูล Access
- คอมพิวเตอร์ตั้งโต๊ะ 1 ชุด

แบบและวิธีการทดลอง ไม่มีแผนการทดลอง

วิธีปฏิบัติการทดลอง

ทำการศึกษาการเปลี่ยนแปลงการใช้ประโยชน์ที่ดินและการเปลี่ยนแปลงคุณสมบัติทางดินของพื้นที่ เพื่อติดตามการเปลี่ยนแปลง จัดทำแผนที่คุณสมบัติทางเคมีดิน pH อินทรีย์วัตถุ P และ K โดยอาศัยข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางเคมีของห้องปฏิบัติการ จากตัวอย่างที่ส่งมาวิเคราะห์และจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลดินเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุนในการวิเคราะห์การใช้ที่ดิน และการวางแผนงานวิจัยให้ทันต่อการเปลี่ยนแปลง

จัดทำโปรแกรมฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Access สร้างตารางข้อมูล จากนั้นทำแบบฟอร์มและเมนูเพื่อเรียกใช้ แก้ไข บันทึกข้อมูลในระบบ ทดสอบและแก้ไขจนสามารถทำงานได้ตามวัตถุประสงค์

การบันทึกข้อมูล

- คุณสมบัติทางเคมีดิน pH อินทรีย์วัตถุ P และK จากตัวอย่างดินจากพื้นที่ ต่าง ๆ ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

- ข้อมูลพื้นฐานของแปลงที่เก็บตัวอย่างดิน เช่น การผลิตพืช ผลผลิต

- จุดตำแหน่งพิกัดตัวอย่างดิน

13. ระยะเวลาทำการวิจัย และแผนการดำเนินงานตลอดโครงการวิจัย

เริ่มต้น ตุลาคม 2556 สิ้นสุด กันยายน 2559

ผลการทดลองและวิจารณ์

กิจกรรมที่ 1 วิเคราะห์ความเสี่ยงและหาพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศของจังหวัดต่างๆ ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พบว่า จากการนำข้อมูลปริมาณน้ำฝนย้อนหลัง 10 ปี ตั้งแต่ปี 2544-2553 มาวิเคราะห์ความแปรปรวนเพื่อกำหนดเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ โดยเฉพาะอย่างยิ่งความเสี่ยงต่อภัยแล้งซึ่งมีผลกระทบต่อการผลิตพืชของเกษตรกร พบพื้นที่เสี่ยงดังนี้ จังหวัดกาฬสินธุ์ อำเภอสหัสขันธ์ อำเภอนาคู และอำเภอยางชุมน้อย จังหวัดขอนแก่น อำเภอสีชมพู และอำเภอชุมแพ จังหวัดชัยภูมิ อำเภอภูเขียว และอำเภอกอนสาร จังหวัดเลย อำเภอผาขาว จังหวัดมุกดาหาร อำเภอดงหลวง จังหวัดสกลนคร อำเภอภูพาน จังหวัดนครพนม อำเภอเมือง และอำเภอท่าอุเทน จังหวัดหนองคาย อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองบัวลำภู อำเภอศรีบุญเรือง จังหวัดอุดร อำเภอน้ำโสม และอำเภอบ้านดุง และจังหวัดบึงกาฬ ที่อำเภอบึงกาฬ

กิจกรรมที่ 2 การสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศในการผลิตทางการเกษตร ในพื้นที่ 10 จังหวัด ได้แก่ กาฬสินธุ์ ขอนแก่น ชัยภูมิ เลย สกลนคร มุกดาหาร นครพนม หนองบัวลำภู หนองคาย และอุดรธานีโดยสำรวจข้อมูลด้านกายภาพ ชีวภาพ เศรษฐกิจ และสังคม ในพื้นที่นำร่องซึ่งเป็นพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศของแต่ละจังหวัดๆ ละ 1 หมู่บ้านโดยใช้ข้อมูลจากกิจกรรมที่ 1 ร่วมกับข้อมูล

รายงานการประสพภัยพิบัติประกอบการตัดสินใจเลือกหมู่บ้าน แล้วเข้าไปสำรวจข้อมูลโดยใช้วิธีการสัมภาษณ์ โดยเน้นพืชที่เกษตรกรผลิตเป็นพืชเศรษฐกิจหลักในแต่ละพื้นที่ ได้แก่ ข้าว อ้อย และมันสำปะหลัง

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดกาฬสินธุ์ ดำเนินการที่บ้านหนองบัว ตำบลผาเสวย อำเภอสมเด็จ โดยพืชเศรษฐกิจในพื้นที่ได้แก่ ข้าวและอ้อย ทำการสำรวจข้อมูลการผลิตพืช ข้อมูลพื้นฐานของชุมชน สภาพเศรษฐกิจ สังคม พบว่า การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและปริมาณน้ำฝน มีผลกระทบต่อเกษตรกร และการดำรงชีวิตของเกษตรกร โดยอุณหภูมิที่สูงขึ้นทำให้เกษตรกรต้องปรับเปลี่ยนช่วงเวลาในการปฏิบัติงานในแปลงเพื่อหลีกเลี่ยงช่วงที่อุณหภูมิสูง ปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการปลูกพืชให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ และนำพืชหรือพันธุ์พืชอื่นที่สามารถทนต่อความแห้งแล้งและให้ผลผลิตสูงมาปลูกในพื้นที่มากขึ้น โดยในอดีตเกษตรกรจะปลูกเฉพาะพืชท้องถิ่นหรือพันธุ์ที่มีในพื้นที่ แต่ด้วยสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไป ประกอบกับการสื่อสารที่ทันสมัยมากขึ้น ทำให้เกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนเพื่อลดความเสี่ยงต่อความเสียหายที่อาจเกิดขึ้น

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดขอนแก่น ดำเนินการที่บ้านภูเหล็ก ตำบลภูเหล็ก อำเภอบ้านไผ่ และบ้านขมื่น ตำบลศรีสุข อำเภอสีชมพู จังหวัดขอนแก่น บ้านขมื่น ตั้งอยู่บริเวณริมอุทยานแห่งชาติภูเวียง มีห้วยทรายขาว และห้วยลำไฟไหลผ่าน ซึ่งพื้นที่ไม่ค่อยประสบปัญหาน้ำท่วมรุนแรง ในปี 2547 เกิดภาวะฝนทิ้งช่วง นาข้าวเสียหาย ปี 2554-2556 น้ำในแหล่งน้ำไม่พอใช้ในช่วงเดือนมีนาคม-เมษายน ส่วนปี 2551 และ 2554 มีพายุในช่วงปลายฤดูฝนทำให้น้ำท่วมนาข้าวเสียหายบางส่วน

ส่วนบ้านภูเหล็กสภาพพื้นที่เป็นที่ราบสูงลาดเอียงลงไปทางทิศตะวันตกทางตอนกลางมีลำห้วย ไหลผ่าน 2 สาย คือ ลำห้วยภูเหล็ก และลำห้วยหนองหญ้าปล้อง ปี 2546-2547 2549-2551 และ 2554 มีพายุฝนหนักในช่วงปลายฤดูฝน ทำให้ผลผลิตมันสำปะหลังเสียหายปี 2550 มีการระบาดของโรคใบขาวอ้อย และ ปี 2553 มีการระบาดของเพลี้ยแป้งมันสำปะหลัง

ปัจจุบันเกษตรกรประกอบอาชีพปลูกอ้อยเพิ่มขึ้นมากที่สุด จากความต้องการบริโภคภายในประเทศ และการส่งออกที่เพิ่มขึ้น และส่วนการปลูกฝักถั่วลันเตา 3 เนื่องจากสภาพแล้ง

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดชัยภูมิ ดำเนินการที่บ้านสระสี่เหลี่ยม ตำบลบ้านกอก อำเภอจัตุรัส และบ้านแจ้งวังทอง ตำบลวังตะเฆ่ อำเภอหนองบัวระเหว ซึ่งรูปแบบการทำการเกษตรเป็น

แบบอิสระพบว่า พื้นที่นี้ในช่วงปี 2538-2539 ฝนแล้งและไม่ตกต้องตามฤดูกาล ปี 2550 มีน้ำท่วมขัง และปี 2555-56 มีสภาพแห้งแล้งต่อเนื่องยาวนานและอุณหภูมิสูงขึ้นในฤดูร้อน ส่งผลให้บางปีมันสำปะหลังที่ปลูกในที่ลุ่มมีน้ำท่วมขังทำให้หัวมันเน่าผลผลิตเสียหาย ส่วนอ้อยพบการระบาดของโรคใบขาวรุนแรงขึ้นหากสภาพอากาศแห้งแล้งเพิ่มมากขึ้น สภาพภูมิอากาศที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและการทำการเกษตรของเกษตรกรมากที่สุด ได้แก่ ปริมาณน้ำฝนไม่เพียงพอ การกระจายตัวของฝนไม่ทั่วถึงและความสามารถในการอุ้มน้ำในดินต่ำ เกษตรกรมีการปรับตัวเพื่อลดความเสี่ยงจากสภาพฝนแล้งหรือทิ้งช่วงด้วยการใส่ปุ๋ยคอก ปุ๋ยอินทรีย์รองพื้นก่อนไถปลูกเพิ่มมากขึ้นกว่าอดีต มีการเตรียมดินที่ละเอียดขึ้น และเตรียมหาแหล่งน้ำสำรองเพื่อสามารถให้น้ำแก่พืชหากฝนทิ้งช่วงพร้อมทั้งนำเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินมาใช้เพื่อเพิ่มผลผลิต ส่วนการปลูกข้าวเป็นเพียงการปลูกไว้เพื่อบริโภค ผลกระทบที่เกิดในปีปัจจุบัน (2556) เมื่อเทียบกับอดีตพบว่า มีการระบาดของโรคและแมลงศัตรูข้าวเพิ่มมากขึ้น มีฝนตกช่วงเก็บเกี่ยวข้าวทำให้ผลผลิตได้รับความเสียหาย แรงงานหายาก และต้นทุนการผลิตสูงขึ้น ทำให้เกษตรกรมีการปรับเปลี่ยนจากนาคาเป็นนาหว่าน มีการใช้ปุ๋ยเคมีและสารกำจัดวัชพืชมากขึ้น และเกษตรกรหันไปประกอบอาชีพอื่นมากขึ้น ชุมชนตระหนักถึงผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จึงมีกิจกรรมอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติได้แก่ การอนุรักษ์ดินและน้ำ การปลูกไม้ยืนต้นไว้ใช้ประโยชน์ การอนุรักษ์และรักษาแหล่งน้ำธรรมชาติ และการจัดสรรน้ำใช้ในชุมชน

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดเลย ทำการสำรวจในพื้นที่หมู่บ้านเหล่าใหญ่ ตำบลเอราวัณ อำเภอเอราวัณ จังหวัดเลย พบว่าพื้นที่ของหมู่บ้านเดิมเป็นพื้นที่ป่าในปี พ.ศ. 2514 มีเกษตรกรจากจังหวัดอุบลราชธานีและหนองบัวลำภูอพยพเข้ามาอาศัยเพื่อทำไร่ข้าวโพด มันสำปะหลัง และอ้อย โดยมีการปลูกมันสำปะหลัง:ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์:อ้อย:มะละกอ คิดเป็นร้อยละ 40:40:10:10 ของพื้นที่ทั้งหมดแต่ไม่มีการปลูกข้าวเนื่องจากเป็นที่ดอน-ไม่มีแหล่งน้ำ เกษตรกรจะกลับภูมิลำเนาเดิมเพื่อทำนาหลังปลูกพืชทั้ง 4 ชนิดเสร็จ ปัจจุบันพืชหลักยังคงเป็น มันสำปะหลัง ข้าวโพด และอ้อย โดยสัดส่วนพื้นที่ปลูกพืชทั้ง 3 ชนิดจะเปลี่ยนแปลงตามราคาของผลผลิต และสภาพแวดล้อม ข้อดีของเกษตรกรในพื้นที่นี้คือ จะปลูกพืชมากกว่า 1 ชนิด ในช่วง 8-9 ปีที่ผ่านมามีพืชใหม่อย่างพาราเข้ามาปลูกแซมบ้าง แต่ไม่แพร่ขยายไปมากนักเนื่องจากสภาพพื้นที่เป็นภูเขาหินปูน เปรียบเทียบกับ 20 ปี ย้อนหลัง (ปี 2538-2547) กิจกรรมด้านการปลูกพืชพบว่าเกษตรกรใช้พื้นที่ปลูกอ้อยต่อครัวเรือนมากที่สุดถึง 300 ไร่ รองลงมาคือ มันสำปะหลังครัวเรือนละ 39 ไร่ ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ 35 ไร่ และข้าว 15 ไร่ ดังนั้นรายได้ที่เกิดจากการทำการเกษตรมากที่สุดมาจากอ้อย ครัวเรือนละ 1,500,000 บาท รองลงมาคือ มันสำปะหลัง 220,450 บาท และข้าวโพด 114,150 บาท ส่วนข้าว ไม่มีการขาย ค่าแรงงานเป็นต้นทุนที่มีการเปลี่ยนแปลงเพิ่มสูงขึ้นมากจากที่ในช่วงปี 2538-2547 มีอัตรา

ค่าจ้างอยู่ในช่วงวันละ 90-200 บาท เพิ่มขึ้นเป็น วันละ 250-275 บาท โดยอัตราค่าจ้างกรีดยางพารามีค่าสูงสุด เฉลี่ยวันละ 275 บาท เนื่องจากเป็นการทำงานในช่วงเวลากลางคืน รองลงไปคือ ค่าจ้างตัดอ้อยวันละ 260 บาท ส่วนค่าจ้างอื่นๆ เช่น ค่าจ้างทำนา ปลูก-ดูแลไร่มันสำปะหลัง ข้าวโพดเลี้ยงสัตว์ เฉลี่ยวันละ 250 บาท ในปี 2556/57

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดสกลนคร ดำเนินการที่บ้านฮ่องลิม ตำบลหุบเขาอำเภอกุพาน จังหวัดสกลนคร ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดในอำเภอกุพาน พบว่า การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตและอาชีพของเกษตรกร ได้แก่ ภัยแล้ง ซึ่งมีความรุนแรงมากในปี 2547 ทำให้พืชผลทางการเกษตรได้รับความเสียหาย โดยเฉพาะไม้ผล คือ ลำไยมีการโค่นล้มเป็นจำนวนมาก และในช่วงปี 2552 - 2556 เกิดภัยแล้ง ส่งผลให้มีการระบาดของเพลี้ยแป้งเข้าทำลายมันสำปะหลังตั้งแต่ช่วงปลายปี 2552 - 2554 โดยพบการระบาดรุนแรงมากที่สุด ในปี 2553 ส่งผลกระทบให้ผลผลิตมันสำปะหลังลดลงมากกว่าร้อยละ 50 นอกจากนี้ในช่วงเดือนธันวาคม 2556 เกิดภัยหนาวอุณหภูมิต่ำติดต่อกันยาวนาน และเกิดภัยแล้งยาวนาน ส่งผลให้พืชผักชะงักการเจริญเติบโต จากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศทำให้เกษตรกรต้องปรับเปลี่ยนวิธีการปลูกพืช เช่น การปรับเปลี่ยนช่วงเวลาการปลูกพืชให้เร็วขึ้น หรือช้าลง ให้สอดคล้องกับการเปลี่ยนแปลงของสภาพภูมิอากาศ เพื่อเป็นการหลีกเลี่ยงการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช และใช้ระบบการปลูกพืชแบบผสมผสานในพื้นที่เดียวกันมากกว่าการปลูกพืชเชิงเดี่ยว

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกรในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดมุกดาหาร ดำเนินการในพื้นที่ 2 หมู่บ้านในอำเภอดงหลวง จังหวัดมุกดาหาร ได้แก่ บ้านเปียด หมู่ 2 ตำบลดงหลวง ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกอ้อยมากที่สุด ในอำเภอดงหลวง และบ้านแก่งนาง หมู่ 13 ตำบลกกตูม ซึ่งเป็นพื้นที่ที่มีการปลูกมันสำปะหลังมากที่สุดในอำเภอดงหลวง พบว่า เกษตรกรผู้ปลูกอ้อยทำการเกษตรแบบมีพันธะสัญญากับบริษัทสหเรือง จำกัด เกษตรกรปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต เช่น การเตรียมท่อนพันธุ์ มีการคัดเลือกพันธุ์อ้อยที่ปลอดโรค การแช่ท่อนพันธุ์ด้วยน้ำ 24 ชั่วโมง หรือน้ำร้อน 50-52 องศา การปลูกโดยใช้เครื่องปลูก ส่วนการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานคน ส่วนเกษตรกรผู้ปลูกมันสำปะหลัง ทำการเกษตรแบบอิสระ เกษตรกรปรับเปลี่ยนเทคโนโลยีการผลิต เช่น การเตรียมท่อนพันธุ์ โดยใช้ท่อนพันธุ์อายุ 10-12 เดือน และแช่ท่อนพันธุ์ด้วยฮอร์โมนเร่งราก ช่วงที่ไม่มีเพลี้ยแป้งระบาดมีการแช่ท่อนพันธุ์ตามคำแนะนำของเจ้าหน้าที่ และปรับเปลี่ยนพืชโดยสลับไปปลูกอ้อย ส่วนการเก็บเกี่ยวส่วนใหญ่ยังใช้แรงงานคน

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร
ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ จังหวัดนครพนม ทำการสำรวจที่บ้านท่าค้อ อำเภอเมือง
จังหวัดนครพนม ซึ่งเป็นหมู่บ้านที่ตั้งอยู่บริเวณริมแม่น้ำโขง และมีแม่น้ำสาขาของแม่น้ำโขง คือ ห้วยบังกอ ไหล
ลงแม่น้ำโขงบริเวณหมู่บ้าน ทำให้ประสบปัญหาน้ำท่วมเป็นประจำ โดยเฉพาะในช่วงเดือนสิงหาคมของทุกปี
แม้ว่าการทำนาจะประสบปัญหาน้ำท่วม และภัยแล้งในช่วงต้นฤดูทำนา แต่เกษตรกรก็ยังคงยึดอาชีพทำนา ไม่
เปลี่ยนไปปลูกพืชอื่น เนื่องจากเกษตรกรจะปลูกไว้กินที่เหลือจึงขาย และเกษตรกรมีอายุมากแล้ว แม้ว่าจะมี
การปลูกพืชเสริมในช่วงฤดูแล้งหลังนาบ้างแต่ก็มีเพียงส่วนน้อย อย่างไรก็ตามลักษณะการทำนาเปลี่ยนแปลง
ไป คือ ใช้ปุ๋ยเคมีมากขึ้น และมีการใช้สารเคมี โดยเฉพาะสารป้องกันกำจัดวัชพืช และลักษณะการทำนาเปลี่ยน
จากนาดำเป็นนาหว่าน มีการจ้างแรงงานมากขึ้นใช้เครื่องจักรกลทางการเกษตร เช่น เครื่องเกี่ยวข้าว ที่พบ
มากในช่วง 3-4 ปีหลัง เพราะแรงงานขาดแคลน มีการเคลื่อนย้ายแรงงานในครัวเรือนจากภาคการเกษตรสู่
ภาคอื่นๆ เช่น รับจ้าง และอื่นๆ ที่ให้รายได้และผลตอบแทนที่สูงกว่าการทำเกษตรและมั่นคงกว่า โดยเฉพาะ
ลูกหลานของเกษตรกร นอกจากนี้ปัจจัยหนึ่งที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงการทำเกษตร คือ นโยบายภาครัฐ เช่น
การจ่ายค่าชดเชยน้ำท่วม ภัยแล้ง เกษตรกรจึงทำนาปลูกข้าวเช่นเดิม และที่สำคัญคือนโยบายรับจำนำข้าวที่ให้
ผลตอบแทนสูงขึ้น เกษตรกรจึงหันมาทำนาปรังซึ่งให้ผลตอบแทนมากกว่า แทนการปลูกพืชหลังนา เช่น
มะเขือเทศ และข้าวโพดที่มีปัญหาราคาไม่แน่นอน

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร
ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดหนองบัวลำภู สำรวจข้อมูลที่บ้านดงมะไฟ ตำบล
ดงมะไฟ อำเภอสุวรรณคูหา พบว่าเกษตรกรมีการเปลี่ยนแปลงอาชีพจากการทำนาอย่างเดียวเป็นปลูกอ้อย มัน
สำปะหลัง ข้าว และพืชเศรษฐกิจอื่นๆ ที่ทางราชการแนะนำ และเป็นการผลิตเพื่อสร้างรายได้มากขึ้น การ
เปลี่ยนจากระบบพืชเดียวเป็นการปลูกหลายชนิด มีการทำไร่นาสวนผสม และพืชใหม่ เช่น ยางพารา แม้ว่าจะ
ยังไม่มีมีการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศมากนัก การผลิตมีการใช้ปัจจัยการผลิตมากขึ้น มีการรับจ้างและการ
ใช้แรงงานมากขึ้น ขณะเดียวกันผลผลิตเริ่มลดลงจากอดีต ทำให้ต้องใช้ต้นทุนการผลิตเพิ่มขึ้น แต่ในปัจจุบัน
สภาพอากาศเปลี่ยนไปอย่างเห็นได้ชัด ทั้งปริมาณและการกระจายตัวของฝน ทำให้เกิดการระบาดของโรคและ
แมลงศัตรูในอ้อย และข้าว มีช่วงแล้งยาวนานมากขึ้น ผลผลิตพืชลดลง กิจกรรมการเลี้ยงสัตว์เริ่มหายไปจาก
พื้นที่ มีการเพิ่มพื้นที่ปลูกยางพารา มีการย้ายถิ่นเพื่อไปรับจ้างนอกพื้นที่ในช่วงเวลาที่เสร็จจากฤดูทำนาและ
ช่วงฤดูแล้ง สภาพการผลิตเหลือเฉพาะพืชหลักไม่กี่ชนิดได้แก่ ข้าว อ้อย มันสำปะหลัง ส่วนพืชอื่นๆ จะปลูก
เพียงเล็กน้อย ด้านการเลี้ยงสัตว์ เช่น วัว ควาย เปลี่ยนจากการเลี้ยงเป็นกลุ่มขนาดใหญ่เป็นการเลี้ยงกลุ่มเล็ก
ลง หรือเลิกไป แต่มีการเลี้ยงสัตว์ปีก เช่น ไก่ เป็ด เพื่อบริโภคและเหลือจึงขายมากขึ้น

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร
ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดหนองคาย ดำเนินการที่ตำบลโพนแพง อำเภอรัตนวาปี จังหวัดหนองคาย พบว่าเกษตรกรมีการทำนาข้าวเพิ่มขึ้นร้อยละ 9.5 มีการปลูกยางพารา และปลูกปาล์มน้ำมันเพื่อเสริมรายได้จากการทำนาข้าวหรือทดแทนนาข้าวที่ได้ผลผลิตต่ำและมีแนวโน้มทำปศุสัตว์เพิ่มขึ้นเล็กน้อย อาชีพนอกภาคการเกษตรของเกษตรกร คือมีการค้าขายหรือทำธุรกิจส่วนตัวเพิ่มขึ้น ประกอบอาชีพรับจ้างทางการเกษตรหรือรับจ้างทั่วไปเพิ่มขึ้น เกษตรกรมีรายได้หลักจากการทำนาข้าวเฉลี่ย 17,405 บาท ยางพาราเฉลี่ย 35,833 บาท มีการลดต้นทุนการผลิตโดยลดการไถนาลง นาที่ปลูกข้าวไว้ขายจะทำเป็นนาค่า ส่วนนาที่ปลูกข้าวไว้บริโภคภายในครัวเรือนจะทำนาหว่าน บางรายเปลี่ยนมาทำนาหว่านอย่างเดียว มีการใช้ปุ๋ยเคมี ปุ๋ยชีวภาพ และสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเพิ่มขึ้น การเก็บเกี่ยวผลผลิตหลังปี 2549 มีการใช้เครื่องจักรกลมากกว่าการใช้แรงงานคน เกษตรกรที่ทำนาข้าวบางส่วนได้รับผลกระทบจากน้ำท่วมใหญ่ในปี 2538 และปี 2553 น้ำท่วมผลผลิตเสียหายเป็นบางส่วนถึงเสียหายทั้งหมด ปี 2550 มีการระบาดของโรคและแมลงทำให้ผลผลิตข้าวลดลงเกษตรกรปรับตัวโดยการทำอาชีพเสริม เช่น ค้าขาย รับจ้างดำนา เกี่ยวข้าว กรีดยาง และรับจ้างทั่วไป เลี้ยงเป็ด/ไก่ขาย จับปลาและสัตว์น้ำจากแหล่งน้ำธรรมชาติไว้บริโภคและขาย เกษตรกรไม่ค่อยตระหนักถึงการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ส่วนปัจจัยที่มีผลกระทบต่อการดำรงชีวิตของเกษตรกรคือ ความถูกต้องของใช้สารป้องกันกำจัดศัตรูพืช

ผลการสำรวจข้อมูลการผลิตทางการเกษตร เศรษฐกิจ สังคม และการปรับตัวของครัวเรือนเกษตรกร
ในพื้นที่อ่อนไหวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศจังหวัดอุดรธานี ดำเนินการที่ ตำบลตาดทอง อำเภอศรีธาตุ จังหวัดอุดรธานี พบว่า เกษตรกรมีการปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมตลอดเวลา การเลือกชนิดพืชปลูกจะสับเปลี่ยนหมุนเวียนกัน ในปัจจุบันพื้นที่ที่เคยปลูกอ้อยจะเปลี่ยนเป็นปลูกมันสำปะหลังที่ทนแล้งมากกว่า เมื่อมีโรคระบาดในมันสำปะหลังก็เปลี่ยนมาปลูกอ้อยทดแทน พื้นที่นาตอนเริ่มปรับเปลี่ยนมาปลูกอ้อยกันมากขึ้น เนื่องจากอ้อยเป็นพืชที่ราคาซื้อขายไม่ค่อยแปรปรวนมากนัก การอพยพแรงงานของคนหนุ่มสาวไปทำงานในโรงงานอุตสาหกรรมหรือไปทำงานต่างประเทศ ทำให้เกิดปัญหาการขาดแคลนแรงงานภาคการเกษตร ทำให้เกษตรกรรายย่อยที่ปลูกอ้อยเปลี่ยนมาปลูกมันสำปะหลังเพราะใช้แรงงานในการเก็บเกี่ยวน้อยกว่าและสามารถเก็บเกี่ยวได้ตลอดเวลา ต่างจากการปลูกอ้อยที่ต้องรีบเก็บเกี่ยวเมื่อโรงงานเปิดหีบ ปริมาณน้ำฝนเพิ่มมากขึ้น และมีความรุนแรงมากกว่าอดีต คือ ตกหนักมากเป็นจุดๆ ใน ปี 2549 มีปริมาณน้ำฝนน้อยที่สุด 681 มิลลิเมตรต่อปี แต่ปริมาณน้ำฝนโดยรวมเพิ่มมากกว่าเดิม ในปี 2552 มีปริมาณน้ำฝนสูงสุดในรอบ 16 ปี คือ 2,352 มิลลิเมตรต่อปี และมีวันฝนตกเพิ่มมากขึ้นเกือบทุกปีในช่วง 4-5 ปีที่ผ่านมา

กิจกรรมที่ 3 ศึกษาผลกระทบและปัจจัยเสี่ยงต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของพืช

การทดลองที่ 3.1 การศึกษาและสำรวจการออกดอกและติดผลของมะม่วงในจังหวัดขอนแก่น

1) สภาพพื้นที่ผลิตมะม่วงของเกษตรกร

เกษตรกรในพื้นที่อำเภอบ้านแฮดมีการผลิตมะม่วง 3 ช่วง คือ ก่อนฤดูการ ในฤดูการ และนอกฤดูการ ทดสอบกับเกษตรกร 6 ราย ในแปลงมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เบอร์ 4 พันธุ์โชคอนันต์ และพันธุ์ช้างตึก (ตารางที่ 1) ซึ่งผลการศึกษาในแปลงที่ 6 เกษตรกรตัดแต่งกิ่งใหม่ เพื่อบังคับมะม่วงออกนอกฤดูจึงทำให้ไม่สามารถเก็บข้อมูลได้ 1 แปลง

ตารางที่ 1 ข้อมูลของแปลงปลูกมะม่วงที่ดำเนินการศึกษาผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อการผลิตมะม่วง จ.ขอนแก่น

แปลง ที่	พันธุ์	อายุ (ปี)	ที่ตั้งแปลง	พื้นที่ (ไร่)	ระยะปลูก	พิกัดที่ตั้งแปลง		
						X	y	z
1	ช้างตึก	7	นายบุญส่วน แก้วไพฑูรย์ บ.สว่างพัฒนา ต.หนองแขง อ.บ้านแฮด	3	4 x 6 ม.	261391	1786633	187
2	น้ำดอกไม้สีทอง	8	นายจำลอง ศรีด้วง บ.ขามป้อม ต.หนองแขง อ. บ้านแฮด	6	5 x 5 ม.	262228	1786166	192
3	น้ำดอกไม้สีทอง	7	นายธีรศักดิ์ กองพา บ.โนนทัน ต.โนนสมบูรณ์ อ. บ้านแฮด	8	5 x 5 ม.	267225	1807401	165
4	โชคอนันต์	8	นายคำภู ลองศรี บ.โนนทัน ต.โนนสมบูรณ์ อ. บ้านแฮด	6	5 x 5 ม.	267550	1797108	186
5	น้ำดอกไม้สีทอง	7	นายวิชาติ มาสกา	20	5 x 5 ม.	266137	1787628	200

			บ.ชามป้อม ต.หนองแขง อ.					
			บ้านแฮด					
6	โชคอนันต์	10	นายประกวด แสนนุกาพ	4	5 x 5 ม.	4265352	1787545	190
			บ.ชามป้อม ต.หนองแขง อ.					
			บ้านแฮด					

2) ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อการออกดอกและติดผล

มะม่วงฤดูกลางปกติ การออกดอกต้องผ่านช่วงแล้ง 45-60 วัน แหวงช่อดอกจากยอดที่ใบแก่จัด ซึ่งต้องได้รับอุณหภูมิต่ำ 15-20 องศาเซลเซียส สะสม 5 วัน หรือ แหวงช่อดอกจากยอดใบอ่อน ต้องได้รับอุณหภูมิต่ำ 5-10 องศาเซลเซียส (ฉลองชัย, 2542) ซึ่งมะม่วงจากการศึกษาทั้ง 3 สายพันธุ์ จำแนกเป็น 2 กลุ่ม ตามการออกดอกและติดผล โดย สำนักคุ้มครองพันธุ์พืชแห่งชาติ (2544) ได้แก่ 1) กลุ่มน้ำดอกไม้ คือ พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เบอร์ 4 มีอายุการออกดอกจนเก็บเกี่ยว 100 วัน และ 2) กลุ่มมกร่อง คือ พันธุ์ข้างตดตึก และพันธุ์โชคอนันต์ มีอายุการออกดอกจนเก็บเกี่ยว 110-120 วัน

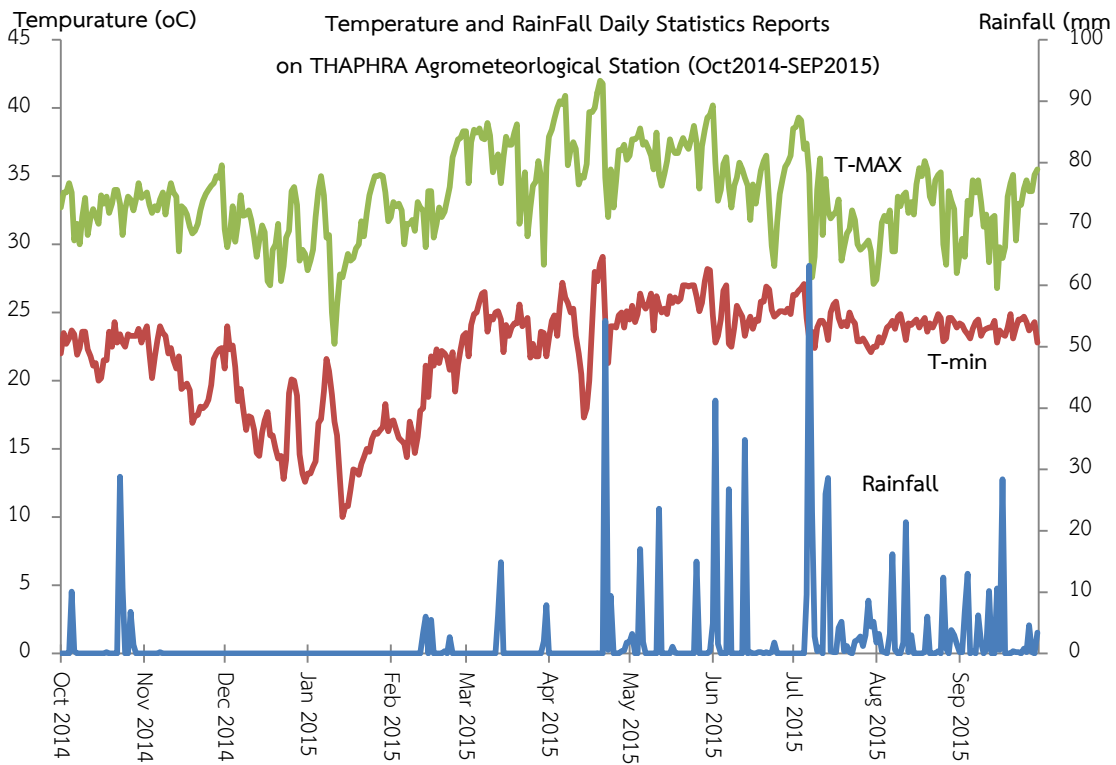
ผลของอุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนที่มีต่อการพัฒนาการของดอกและผลมะม่วง พบว่า การพัฒนาการของการออกดอกมะม่วง ต้องการอุณหภูมิต่ำชักนำการออกดอก ปี 2557/2558 อุณหภูมิต่ำกว่า 20 องศาเซลเซียส ที่สามารถชักนำให้เกิดการออกดอก ในช่วง 15 – 25 พฤศจิกายน 2557 และ 6 ธันวาคม – 15 กุมภาพันธ์ 2558 และปริมาณน้ำฝน ที่ตกในเดือนกุมภาพันธ์ และ มีนาคม 2558 (แผนภูมิที่ 2) ทำให้ระหว่าง การแทงก้านชู่ช่อดอก ใบมีการพัฒนา (ภาพที่ 1) ซึ่งการออกดอกและให้ผลผลิตของมะม่วงทั้ง 3 พันธุ์ ได้ผล ดังนี้ คือ

1) พันธุ์ข้างตดตึก เกษตรกรได้ตัดแต่งกิ่งเดือน พ.ค. 57 และตั้งช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย – มี.ค. (ตารางที่ 2) แต่การออกดอก เดือน ก.พ. – มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและมีฝนตก ทำให้ดอกร่วง ช่อดอกร่วง เริ่มเก็บเกี่ยว ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 8 รุ่น (ตารางที่ 3)

2) พันธุ์น้ำดอกไม้สีทอง เบอร์ 4 เกษตรกร 3 ราย ได้ตัดแต่งกิ่งเดือน มิ.ย. 57 และตั้งช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย – มี.ค. (ตารางที่ 2) แต่การออกดอก เดือน ก.พ. – มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจาก

สภาพอุณหภูมิสูงและมีฝนตก ทำให้ดอกร่วง ช่อดอกร่วง และพบว่ามีการพัฒนาเป็นใบ 1-5 เปอร์เซ็นต์ เริ่มเก็บเกี่ยว ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 6-8 รุ่น (ตารางที่ 3)

3) พันธุ์โคนันต์ เกษตรกรได้ตัดแต่งกิ่งเดือน พ.ค. 57 และดึงช่อดอกโดยใช้ สารไทโอยูเรียอัตรา 1 กิโลกรัม/น้ำ 200 ลิตร เมื่อเดือน ส.ค.-ก.ย.57 ดอกแรกบานปลายเดือน พ.ย. 57 เป็นต้นมา ทอยออกดอก พ.ย - มี.ค. (ตารางที่ 2) แต่การออกดอก เดือน ก.พ. - มี.ค. ดอกได้รับผลกระทบจากสภาพอุณหภูมิสูงและมีฝนตก ทำให้ดอกร่วง ช่อดอกร่วง เริ่มเก็บเกี่ยวผลผลิต ก.พ.58 และสามารถเก็บเกี่ยวได้ 8 รุ่น (ตารางที่ 3)



แผนภูมิที่ 1 อุณหภูมิและปริมาณน้ำฝนในสถานีอุตุนิยมวิทยาท่าพระ จ.ขอนแก่น (ตุลาคม 2557-กันยายน 2558)



ภาพที่ 1 การพัฒนาของช่อดอกมะม่วงปกติ (ก) และช่อดอกที่ได้รับผลจากน้ำฝน (ข)

ตารางที่ 2 การแทงช่อดอกของมะม่วงในเดือน พฤศจิกายน 2557 – มีนาคม 2558

พันธุ์	ร้อยละการแทงช่อดอกมะม่วง				
	พฤศจิกายน	ธันวาคม	มกราคม	กุมภาพันธ์	มีนาคม
1. ช้างตดตัก	6.78	28.81	38.98	17.80	7.63
2. น้ำดอกไม้สีทอง	12.26	26.42	28.30	25.47	7.55
3. น้ำดอกไม้สีทอง	11.81	27.56	26.77	23.62	10.24
4. โชคอนันต์	6.03	23.28	25.86	27.59	17.24
5. น้ำดอกไม้สีทอง	14.43	24.74	30.93	23.71	6.19
ค่าเฉลี่ย	10.26	26.16	30.17	23.64	9.77

ตารางที่ 3 ผลผลิตของมะม่วง รอบการเก็บเกี่ยวและมูลค่าผลผลิตของแปลงมะม่วงจังหวัดขอนแก่นปี 2558

แปลงที่	พื้นที่ปลูก (ไร่)	พันธุ์	จำนวนผลผลิต (กิโลกรัม)	จำนวนรอบเก็บ เกี่ยว	ราคาผลผลิตที่ จำหน่ายได้(บาท)
1	3	ข้างตกตึก	4,000	8	50-90
2	6	น้ำดอกไม้สีทอง	2,000	6	35-50
3	8	น้ำดอกไม้สีทอง	2,500	8	35-50
4	6	โชคอนันต์	6,000	10	10
5	20	น้ำดอกไม้สีทอง	2,500	8	50-90
6	4	โชคอนันต์	-	-	-

3) ผลกระทบของการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศที่มีต่อการออกดอกติดผล และการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืช

เกษตรกรทั้ง 5 รายมีการปฏิบัติดูแลรักษาป้องกันกำจัดโรคและแมลงอย่างต่อเนื่อง แต่ศัตรูมะม่วงที่พบระบาดคือ

3.1 แมลงนูน (ภาพที่ 2) มีการเข้าทำลายในแปลงที่ 5 ซึ่งสภาพแวดล้อมของแปลงติดป่าสาธารณะประโยชน์ และสภาพแห้งแล้ง พบครั้งแรกในปี 2557 ใช้สารเคมีฉีดพ่น แต่ไม่สามารถป้องกันและกำจัดได้ พบอีกครั้งในปี 2558 สามารถควบคุมได้

3.2 เพลี้ยไฟ มีการเข้าทำลายในปี 2558 ทั้ง 5 แปลงที่เก็บข้อมูล แต่เป็นช่วงหลังจากตัดแต่งกิ่ง และมะม่วงแตกใบอ่อนใหม่ เกษตรกรมีการป้องกันกำจัดโดยใช้สารเคมี

แปลง ที่	แมลงศัตรู	ช่วงเวลา ระบาด	ร้อยละการ เข้าทำลาย	จุดที่เข้าทำลาย	วิธีการป้องกันและกำจัด
1	แมลงนูน	มิ.ย. – ก.ย.	60%	ใบอ่อนและช่อดอก	ฉีดพ่นคาร์บาริล อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
	เพลี้ยไฟ	ก.ค. – ส.ค.	20%	ใบอ่อนและยอดอ่อน	ฉีดพ่นอะบาเมกติน อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
2	เพลี้ยไฟ	ก.ค. – ส.ค.	60%	ใบอ่อนและยอดอ่อน	-
3	เพลี้ยไฟ	ก.ค. – ส.ค.	20%	ใบอ่อนและยอดอ่อน	ฉีดพ่นอะบาเมกติน อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
4	เพลี้ยไฟ	ก.ค. – ส.ค.	60%	ใบอ่อนและยอดอ่อน	ฉีดพ่นอะบาเมกติน อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร
5	แมลงนูน	มิ.ย. – ก.ย.	70%	ใบอ่อนและช่อดอก	ฉีดพ่นคาร์บาริล อัตรา 20 มล./น้ำ 20 ลิตร
	เพลี้ยไฟ	ก.ค. – ส.ค.	20%	ใบอ่อนและยอดอ่อน	ฉีดพ่นอะบาเมกติน อัตรา 10 มล./น้ำ 20 ลิตร



ภาพที่ 2 แมลงนูน เข้าทำลายช่อดอกมะม่วง

4) รูปแบบการพัฒนาใบ ดอกและผลมะม่วง โดยใช้ BBCH-scale (Hernández Delgado *et. al.*, 2010 and Shailendra *et. al.*, 2011) (Table 4) ที่แบ่งออกเป็น 8 ระยะการพัฒนา คือ

- (1) Stage 0 Bud developments
- (2) Stage 1 Leaf development
- (3) Stage 3 Shoot developments
- (4) Stage 5 Inflorescence emergences
- (5) Stage 6 Flowering
- (6) Stage 7 Fruit development
- (7) Stage 8 Maturity of fruit
- (8) Stage 9 Senescence

Table 4 Extended BBCH scale used for mango (Hernández Delgado *et. al.*, 2010 and Shailendra *et. al.*, 2011)

Principal Growth Stage	Code	Description
0 Bud development		
vegetative flush	010	Dormancy: leaf buds are closed and covered with green or brownish scales (Aubert and Lossois: vegetative stage A)
	011	Beginning of leaf bud swelling: bud scales begin to separate
	013	End of leaf bud swelling: scales completely separated, light green buds emerged (Aubert and Lossois: vegetative stage B)
	017	Beginning of bud break: light green to dark coppery tan leaf tips just visible (Aubert and Lossois: vegetative stage C)
	019	Bud break: light green to dark coppery tan leaf tips visible 5 to 10 mm above bud scales (Aubert and Lossois: vegetative stage D)
1 Leaf development		
vegetative flush	110	Leaf tips more than 10 mm above bud scales
	111	First leaf unfolded
	115	More leaves unfolded: petioles visible
	119	All leaves completely unfolded and expanded

3 Shoot

development

vegetative flush	311	Beginning of shoot growth: axes of developing shoots visible, about 10% of final length
	312	Shoots about 20% of final length

Principal Growth	Code	Description
------------------	------	-------------

Stage

	315	Shoots about 50% of final length (Aubert and Lossois: vegetative stage A)
	317	Shoots about 70% of final length
	319	Shoots about 90% of final length

5 Inflorescence emergence

Principal	510	Buds closed and covered with green or brownish scales
flowering	511	Beginning of bud swelling: scales begin to separate (Aubert and Lossois: flowering stage A)
	513	Bud burst: first floral primordial just visible, panicle development begins (Aubert and Lossois: flowering stage B)
	514	Panicle axis begins to elongate, leaves are visible in mixed panicles
	515	Flowers are visibly separated, secondary axes begin to elongate (Aubert and Lossois: flowering stage D)

Table 4

(Continue)

	517	Secondary axes elongated, flower buds are swollen and first light green to crimson petal tips visible in some flowers. In mixed panicles, leaves have reached final length
	519	End of panicle development: fully developed secondary axes, many flowers with green to crimson petal tips visible and some opened, leaves fully developed in case of mixed panicles
<hr/>		
6 Flowering		
<hr/>		
Principal	610	First flower open
flowering		
	611	Beginning of flowering: 10% of panicle flowers open
	613	Early flowering: 30% of panicle flowers open
	615	Full flowering: more than 50% of panicle flowers open (Aubert and Lossois: flowering stage E)
	617	Flower fading: majority of petals fallen or dry
	619	End of flowering: all petals fallen or dry, fruit set
	630	Barren panicle
	631	Panicle completely dried or dropped

Table 4

(Continue)

Main season fruit development	711	Styles still visible, beginning of physiological fruit drop
	713	End of physiological fruit drop
	715	Fruits at 50% of final size
	719	Fruits at standard cultivar size, shoulders fully developed

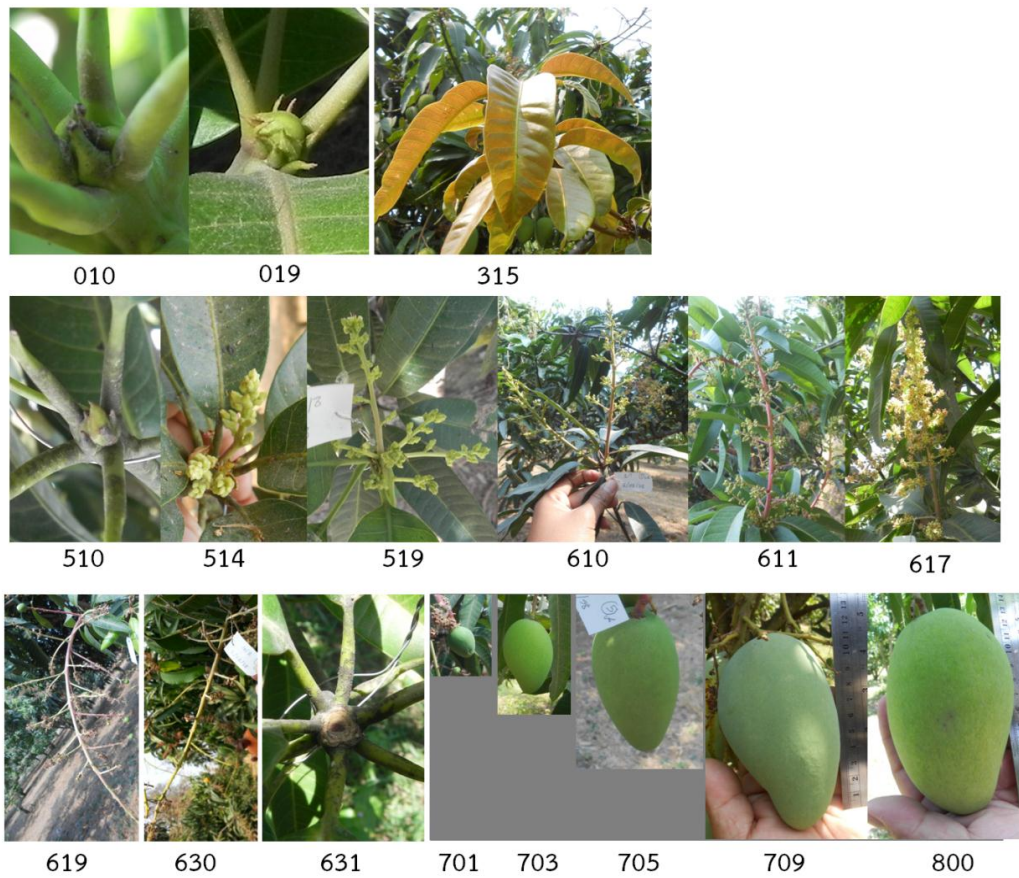
8 Maturity of fruit

Main season fruit development	810	Physiological maturity: fruit fully developed, flesh creamy green in colour
	811	Beginning of skin colour change
	819	Fruit colour fully developed. Fruit ripe for consumption, with correct firmness and typical taste

9 Senescence

Principal vegetative flush/ flowering	911	Barren panicle. Fruit dropped
	916	Dried shoots or dried/dropped-off panicle

4.1) ลักษณะการพัฒนาการของดอกและผล มะม่วงพันธุ์ข้างตกตึก ของนายบุญส่วน แก้วไพฑูรย์ ตาม
ภาพที่ 3



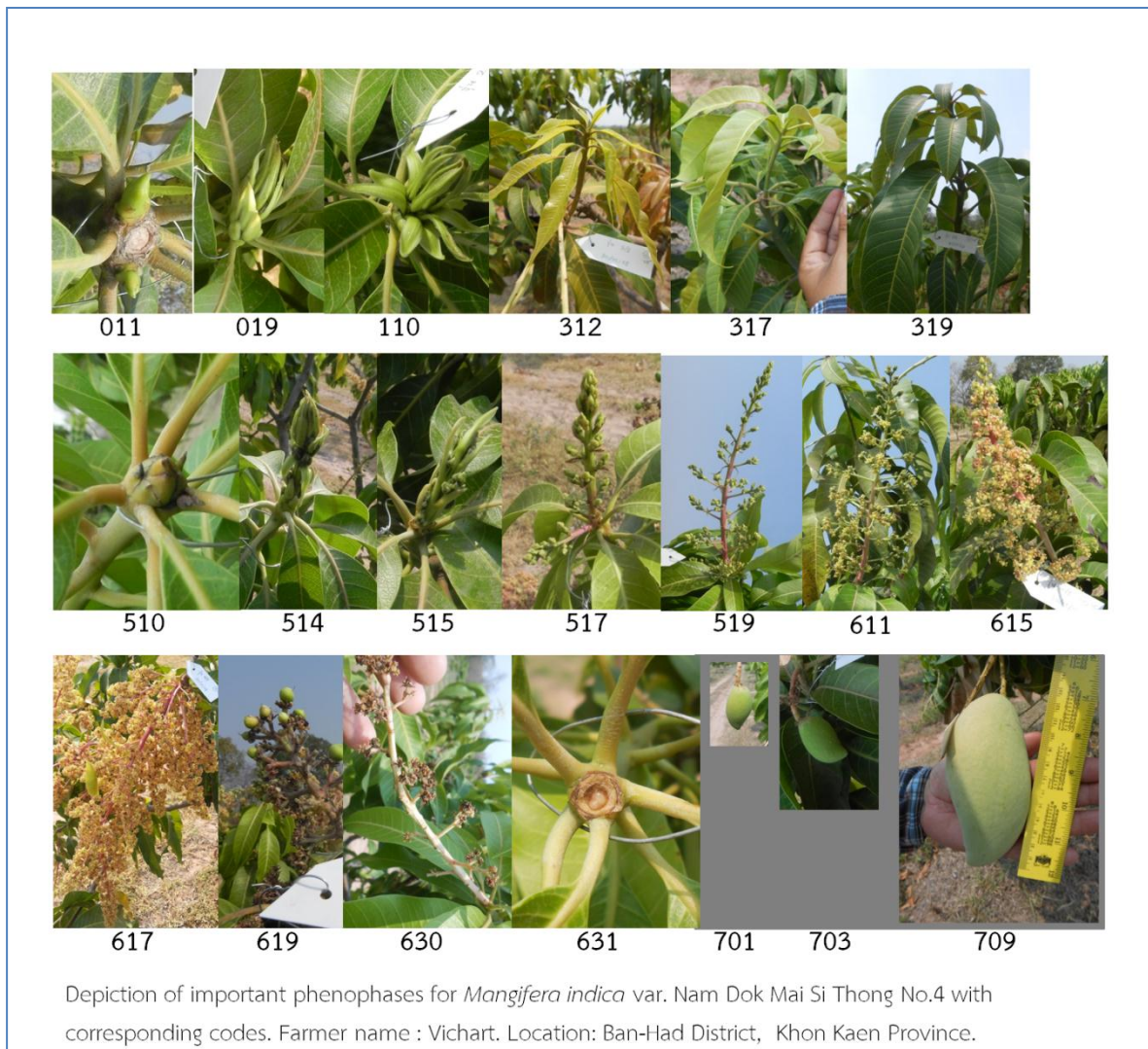
Depiction of important phenophases for *Mangifera indica* var. Tok Tuk with corresponding codes.

Farmer name : Bunsoun. Location: Ban-Had District, Khon Kaen Province.

ภาพที่ 3 การพัฒนาการของดอกและผลมะม่วงพันธุ์ตกตึกแปลงนายบุญส่วน แก้วไพฑูรย์ ที่ปลูกในจังหวัด
ขอนแก่น

4.2) แปลงมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 ของเกษตรกร นายวิชาติ มาสกา

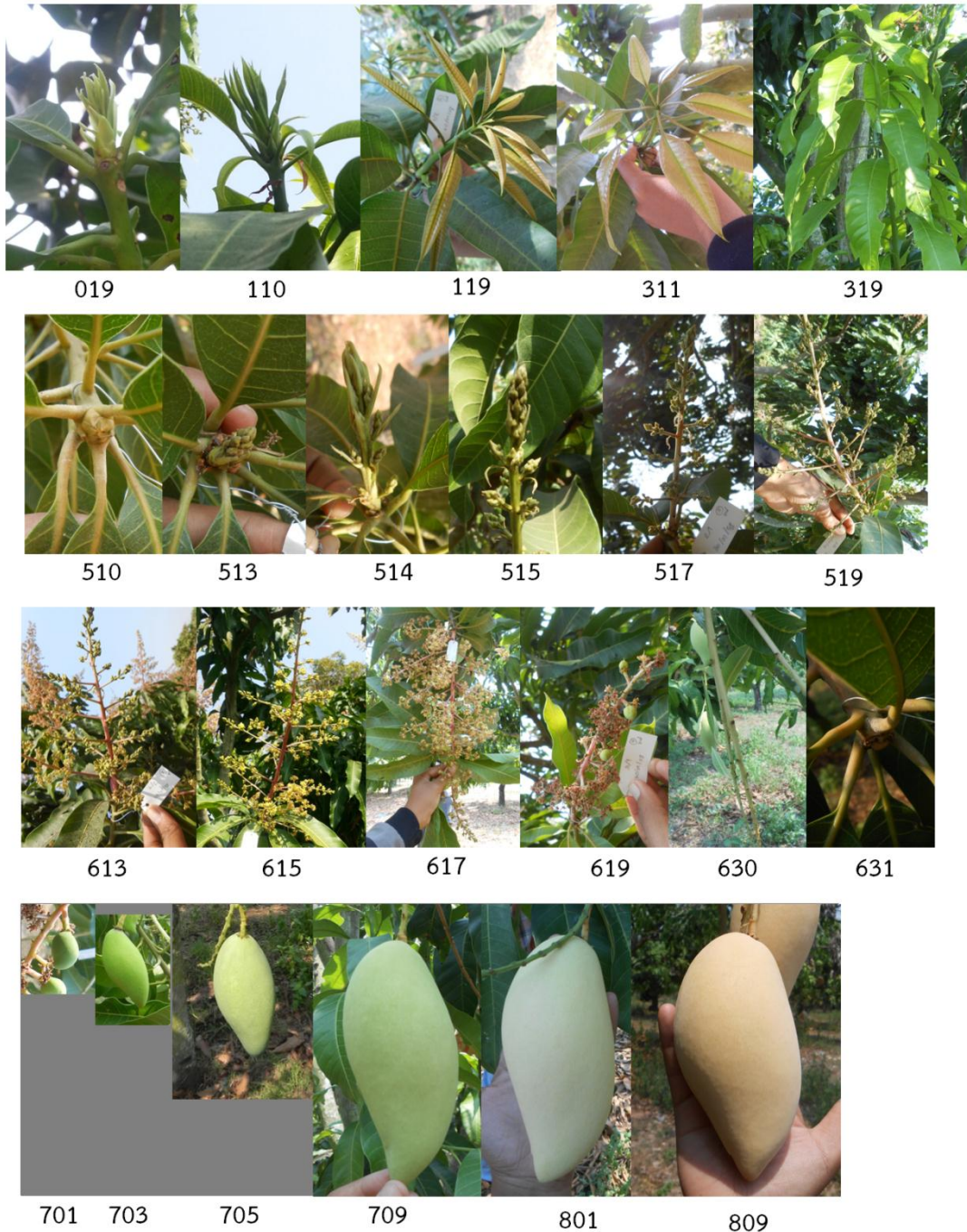
ลักษณะการพัฒนาการของดอกและผล ตามภาพที่ 4



ภาพที่ 4 การพัฒนาการของดอกและผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 แปลงนายวิชาติ มาสกา

ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น

4.3) แปลงมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 ของเกษตรกร นายธีรศักดิ์ กองพา
 ลักษณะการพัฒนาการของดอกและผล ตามภาพที่ 5



Depiction of important phenophases for *Mangifera indica* var. Nam Dok Mai Si Thong No.4 with corresponding codes. Farmer name : Teerasak. Location: Ban-Had District, Khon Kaen Province.

ภาพที่ 5 การพัฒนาการของดอกและผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 แปลงนายธีรศักดิ์ กองพา
 ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น

4.4) แปลงมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์ของเกษตรกร นายคำภู ลองศรี

ลักษณะการพัฒนารูปทรงของดอกและผล ตามภาพที่ 6



010

319



510

514

515

517

610

615



617

619

630

631



701

703

709

800

Depiction of important phenophases for *Mangifera indica* var. Chock Anan with corresponding codes.

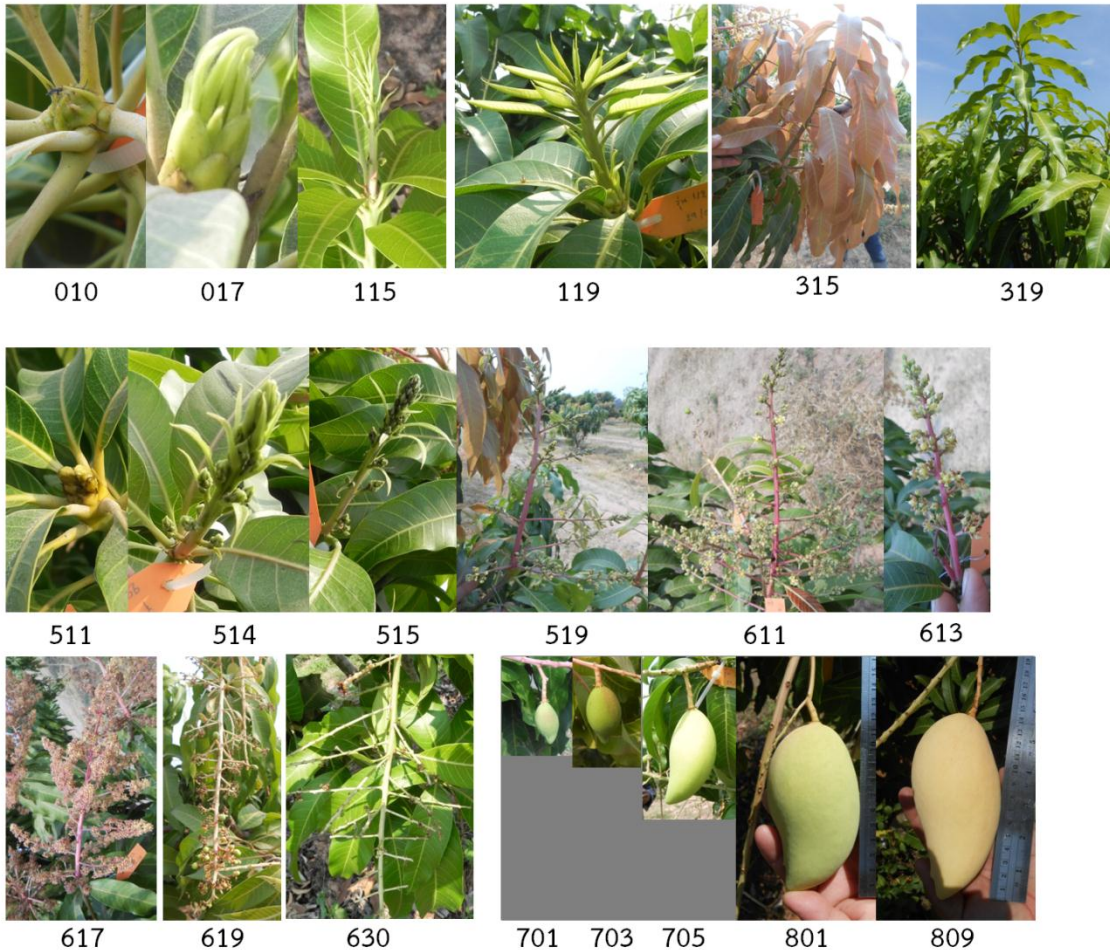
Farmer name : Kamphu. Location: Ban-Had District, Khon Kaen Province.

ภาพที่ 6 การพัฒนารูปทรงของดอกและผลมะม่วงพันธุ์โชคอนันต์แปลงนายคำภู ลองศรี

ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น

4.5) แปลงมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 ของเกษตรกร นายจำลอง ศรีด้วง

ลักษณะการพัฒนารูปทรงของดอกและผล ตามภาพที่ 7



Depiction of important phenophases for *Mangifera indica* var. Nam Dok Mai Si Thong No.4 with corresponding codes. Farmer name : Jamlong. Location: Ban-Had District, Khon Kaen Province.

ภาพที่ 7 การพัฒนารูปทรงของดอกและผลมะม่วงพันธุ์น้ำดอกไม้สีทองเบอร์ 4 แปลงนายจำลอง ศรีด้วง

ที่ปลูกในจังหวัดขอนแก่น

5) การปรับตัวของเกษตรกร

เกษตรกรมีการปรับตัวให้เข้ากับสภาพการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศ มีการเลื่อนเวลาการดำเนินการในส่วนของการผลิตมะม่วงนอกฤดู โดยเลื่อนเวลาตัดแต่งกิ่งเดือนมกราคม ปี 2557 ที่ช่วงการติดดอกประสพกับสภาพแล้งในเดือนเมษายน เป็น ตัดแต่งกิ่งเดือนกุมภาพันธ์ ในปี 2558 แต่กระทบสภาพอากาศร้อนจัด จึง

แก้ไขโดยใช้ซาแลนพรางแสงเหนือต้นมะม่วง พบว่า การพรางแสงทำให้การติดผลมะม่วงดีกว่าไม่พรางแสง แต่ยังไม่สามารถสรุปในเชิงวิชาการได้ (ภาพที่ 8)



ภาพที่ 8 เกษตรกรปรับตัวเข้ากับสภาพภูมิอากาศในการผลิตมะม่วงโดยใช้ซาแลนพรางแสง

การทดลองที่ 3.2 การศึกษาและสำรวจการออกดอกติดผลของลิ้นจี่ในจังหวัดนครพนม

1. สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลิ้นจี่ในระยะต่างๆ

สภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลิ้นจี่ในระยะต่างๆ ดังนี้ 1) ระยะผลิบา อุณหภูมิ 25-30 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนมาก ความชื้นสูง 2) ระยะพักตัวก่อนออกดอก (หยุดการเจริญทางกิ่งใบ) อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนน้อย (ประมาณ 50 มม./เดือน) ความชื้นต่ำ 3) ระยะออกดอก อุณหภูมิ 16-22 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนน้อย และ 4) ระยะเก็บเกี่ยวผลผลิต อุณหภูมิ 24-28 องศาเซลเซียส ปริมาณฝนน้อย-ปานกลาง ความชื้นสูง (Maity and Mitra, 1990) (ตารางที่ 5) ระยะที่ใบเจริญเติบโต อุณหภูมิมากกว่า 25 องศาเซลเซียส ความชื้นสูง และไนโตรเจนสูง ระยะพักตัวก่อนออกดอก อุณหภูมิต่ำกว่า 25 องศาเซลเซียส ความชื้นต่ำ และไนโตรเจนต่ำ ระยะชักนำการออกดอกและพัฒนาตาดอก อุณหภูมิ 15 องศาเซลเซียสมากกว่า 10 สัปดาห์จะพัฒนาไปเป็นช่อดอกล้วน แต่ถ้าอุณหภูมิสูงหรือ 15 องศาเซลเซียสแต่น้อยกว่า 10 สัปดาห์จะพัฒนาไปเป็นช่อดอกปนใบหรือช่อใบ (Menzel and Simpson, 1994)

ผลของอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนต่อการออกดอกของลิ้นจี่พันธุ์ต่างๆ มีรายงานว่าถ้าอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืนเฉลี่ย 15/10 องศาเซลเซียส ลิ้นจี่ทุกพันธุ์ทั้งกลุ่มพันธุ์เบาและพันธุ์หนักออกดอก 100 เปอร์เซ็นต์ แต่ถ้าอุณหภูมิสูงขึ้นเป็น 20/15 องศาเซลเซียส การออกดอกต่างกันโดยกลุ่มพันธุ์หนัก เช่น ไกว

แม่เรต ส่วยถ้ง เบงกอล และ ไทโซ ออกดอกน้อย 11-50 เปอร์เซ็นต์ ในขณะที่กลุ่มพันธุ์เบา เช่น ไกวมังคิงค สาลาเขียว และไวซี ออกดอกมาก 87-99 เปอร์เซ็นต์ (Menzel and Simpson, 1988) (ตารางที่ 6)

สำหรับลักษณะทางการเกษตรของลินจีพันธุ์นครพนม 1 ที่ปลูกมากในจังหวัดนครพนมนั้นจัดอยู่ในกลุ่มพันธุ์เบา โดยแทงช่อดอกต้นเดือนธันวาคม (7-15 ธ.ค.) ดอกบานปลายเดือนธันวาคม-ต้นเดือนมกราคม (25 ธ.ค.-15 ม.ค.) อุณหภูมิช่วงออกดอกเฉลี่ยน้อยกว่า 20 องศาเซลเซียส เก็บเกี่ยวผลผลิตกลาง-ปลายเดือน เมษายน (14-30 เม.ย.) ผลผลิตของต้นแม่พันธุ์ อายุ 42-44 ปี สูง 11.25 เมตร ทรงพุ่มกว้าง 7.8 เมตร ระยะเวลา 3 ปี เท่ากับ 68 74 และ 102 กก./ต้น ช่วงติดผลถึงเก็บเกี่ยว (มกราคม-เมษายน) ต้องมีน้ำหรือ ความชื้นบริเวณใต้ทรงพุ่มอย่างสม่ำเสมอ (ชำนาญ และคณะ, 2535) (ตารางที่ 7) การปลูกลินจีในจังหวัด นครพนม ในระยะเวลา 5 ปี ย้อนหลัง ตั้งแต่ปีเพาะปลูก 2552/53-2556/57 มีพื้นที่ปลูก 822 860 1,372 1,597 และ 1,597 ไร่ ผลผลิตเฉลี่ย 966 379 1,131 389 และ 1,423 กก./ไร่ (สำนักงานเกษตรจังหวัด นครพนม, 2558)

2. ผลการศึกษาการออกดอกติดผลของลินจีในปี 2557-2559

ในช่วงที่ลินจีเริ่มแทงช่อดอกคือประมาณสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม ปี 2557 อุณหภูมิต่ำสุด 15-20 องศาเซลเซียส นาน 4 สัปดาห์ และแทงช่อดอกมากที่สุดในช่วงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือนมกราคม 2558 ซึ่งอุณหภูมิต่ำสุด 12-20 องศาเซลเซียส นาน 6 สัปดาห์ และบางต้นแทงช่อดอกในช่วงสัปดาห์ที่ 2-3 ของ เดือนมกราคม เพราะอุณหภูมียังหนาวเย็นต่อเนื่องจนสัปดาห์ที่ 2 ของเดือนกุมภาพันธ์ คืออยู่ระหว่าง 10-16 องศาเซลเซียส หลังแทงช่อดอกแล้วช่อดอกจะพัฒนายืดยาวออกพร้อมกับดอกตูมจนกระทั่งช่อดอกยาวเต็มที่ และดอกชุดแรกเริ่มบานในวันที่ 30 มกราคม 2558 จนถึงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ หลังจากนั้นผลก็จะ เริ่มพัฒนาในด้านขนาดจนกระทั่งผลเริ่มเปลี่ยนสีในช่วงปลายสัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมีนาคม หลังจากนั้นสีผิวจะ เปลี่ยนเป็นสีแดงเข้มขึ้นเรื่อยๆ จนกระทั่งเก็บเกี่ยว วันที่ 15 เมษายน 2558 ซึ่งเป็นผลผลิตชุดแรก แล้วผลผลิต ก็ทยอยเก็บเกี่ยวเรื่อยๆ จนถึงสัปดาห์ที่ 1 ของเดือน พฤษภาคม เนื่องจากลินจีจะออกดอกและให้ผลผลิตไม่ พร้อมกันทั้งหมด ผลผลิตที่ออกมากจะเป็นช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือน เมษายน 2558

ช่วงที่ดอกลินจีรุ่นที่ 2 ซึ่งเป็นช่วงที่ลินจีออกดอกมากที่สุดบานเต็มที่นั้น (สัปดาห์ที่ 3-4 ของเดือน กุมภาพันธ์ มีจำนวนวันฝนตกรวม 10 วัน (ปริมาณน้ำฝนรวม 50 มม.) ซึ่งเป็นการตกติดต่อกันนานถึง 8 วัน คือ ตั้งแต่วันที่ 16-23 กุมภาพันธ์ 2558 ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย 0.4-19.7 มม.ต่อวัน (รวม 44.4 มม.) (ตารางที่ 18 และ 19) ทำให้ความชื้นสัมพัทธ์ค่อนข้างสูง (สูงสุด เฉลี่ย 93.25 เปอร์เซ็นต์) ประกอบกับอุณหภูมิสูง (สูงสุด เฉลี่ย 31 องศาเซลเซียส) ทำให้ดอกย่อยร่วงจำนวนมาก และดอกที่ร่วงจะจุกอยู่ภายในช่อดอกและมีเชื้อรา

เข้าทำลายซ้ำเติมทำให้ดอกเน่าเสียหายจำนวนมาก ส่งผลให้ลิ้นจี่ที่ดอกบานในช่วงนี้ซึ่งเป็นรุ่นที่มากที่สุดนั้น ติดผลและให้ผลผลิตน้อยกว่าปกติมาก และการติดผลของลิ้นจี่ในรุ่นที่ 1 น้อยกว่าปกติ เนื่องจากสภาพอากาศไม่หนาวเย็นเท่าที่ควร ลิ้นจี่ออกดอกเฉพาะด้านทิศเหนือและตะวันออกส่วนด้านทิศใต้และตะวันตกไม่ออกดอก เนื่องจากได้รับแสงแดดอุณหภูมิสูงในช่วงบ่าย ประกอบกับในสัปดาห์ที่ 3-4 ของเดือนตุลาคมและสัปดาห์ที่ 1-2 ของเดือนพฤศจิกายนซึ่งเป็นช่วงที่ลิ้นจี่พักตัวอุณหภูมิค่อนข้างสูง (อุณหภูมิเฉลี่ย 26 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 31-33 องศาเซลเซียส) (ตารางที่ 15-16) ทำให้ต้นลิ้นจี่บางส่วนแตกใบอ่อนและไม่ออกดอกหรือออกดอกในรุ่นที่ 3 ซึ่งได้ช่อดอกที่ไม่สมบูรณ์และไม่ค่อยติดผล โดยพบว่ามีต้นที่ไม่ให้ผลผลิตในปี 2558 ถึงร้อยละ 26.8 ของจำนวนต้นทั้งแปลง เพิ่มขึ้นจากปี 2557 (ร้อยละ 1.75 ของจำนวนต้นทั้งแปลง) จากทั้งสามปัจจัยส่งผลให้ผลผลิตลิ้นจี่ในปี 2558 ค่อนข้างต่ำ คืออยู่ระหว่าง 510-1,143 กก./ไร่ เฉลี่ย 711 กก./ไร่ ลดลงจากปี 2557 31-76 เปอร์เซ็นต์ (เฉลี่ย 59 เปอร์เซ็นต์) จำนวนผล/ช่อในระยะเก็บผลผลิตของลิ้นจี่ที่ออกดอกติดผลรุ่นที่ 1 เฉลี่ย 4.18 ผล/ช่อ รุ่นที่ 2 เฉลี่ย 2.9 ผล/ช่อ เนื่องมาจากดอกร่วงและเน่าดั่งที่กล่าวข้างต้น (ตารางที่ 10-12 และ แผนภูมิที่ 2)

ด้านคุณภาพผลผลิตเมื่อเทียบกับปี 2557 พบว่า ความหวานเฉลี่ยลดลงเล็กน้อย คืออยู่ที่ 21.2 องศาบริกซ์ ผลที่ได้คุณภาพเพิ่มขึ้นจากร้อยละ 83 เป็นร้อยละ 87 ผลแตกลดลง จาก 1.8 เหลือ 1.4 เปอร์เซ็นต์ เนื่องจากการออกดอกติดผลต่อต้นลดลง และผลที่ถูกหอนจนเจาะขั้วลิ้นจี่ทำลายลดลง จาก 30 เป็น 10 เปอร์เซ็นต์ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 5 แสดงความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของลิ้นจี่ในระยะต่างๆ
(Maity and Mitra,1990)

ระยะการเจริญเติบโต	ระยะเวลา (สัปดาห์)	สภาพแวดล้อมที่เหมาะสม		
		อุณหภูมิ (°C)	ความชื้นสัมพัทธ์	ฝน
ระยะผลิบาน		25-30	สูง	มีฝนตกชุก
ระยะพักตัว (หยุดการเจริญทางกิ่งและใบ)	4-6	ต่ำสุด 15	ต่ำ	50 มม./เดือน
ออกดอก	4	16-22	ต่ำ	ฝนตกเล็กน้อย
ระยะการเก็บเกี่ยวผลผลิต		24-28	สูง	มีฝน แดดจัด

ตารางที่ 6 ผลของอุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน ต่อการออกดอกของลินี่พันธุ์ต่างๆ (%) (Menzel and Simpson, 1988)

พันธุ์ลินี่	อุณหภูมิกลางวัน/กลางคืน (องศาเซลเซียส)			
	15/10	20/15	25/20	30/25
ไท โซ	100	48.9	0	0
เบงกอล	100	41.8	0	0
ส่วย ถัง	100	31.7	0	0
ไกว แม่ พั้งค์	100	86.9	0	0
ไกว แม่ เรด	100	11.0	0	0
สา ลา เรียว	100	91.2	0	0
ไว ซี	100	98.8	0	0

ตารางที่ 7 แสดงวันออกดอก ดอกบาน และเก็บเกี่ยวผลผลิตของลินี่สายพันธุ์ต่าง ๆ ปี 2533-2535

สายพันธุ์	วันที่ดอกตูม	วันที่ดอกบาน	วันที่เก็บเกี่ยว
นครพนม 1	25 พ.ย.-5 ธ.ค.	25 ธ.ค.-15 ม.ค.	14-21 เม.ย.
ฮงฮวย (นครพนม)	ต้นเดือน ม.ค.	15-28 ก.พ.	15-30 พ.ค.
ฮงฮวย (เขียงราย)	ต้นเดือน ม.ค.	กลางเดือน ก.พ.	15-30 พ.ค.

ตารางที่ 8 แสดงข้อมูลเกษตรกรและที่ตั้งแปลงทดลองลีนจี ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม ปี 2557

แปลง ที่	ชื่อเกษตรกร-ที่ตั้งแปลงทดสอบ	จำนวนต้น/ แปลง	อายุลีนจี (ปี)	ลักษณะดิน
1	นางสายชล บุญโนนแต่ เลขที่ 110 หมู่ 4 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	23	15	ร่วนปนทราย
2	นางสมเพด ตันโลม เลขที่ 109 หมู่ 4 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	16	8-15	ร่วนปนทราย
3	นายจำเริญ น้ำเงิน เลขที่ 128 หมู่ 11 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	32	18	ร่วนปนทราย
4	นางสงวน หมู่ 4 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	19	20	ร่วนปนทราย
5	นางอรชร ศรีบุตร เลขที่ 154 หมู่ 4 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	35	18	ร่วนปนทราย
6	ศวพ.นครพนม เลขที่ 144 ม.1 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง	19	10-15	ร่วนปนทราย

ตารางที่ 9 ข้อมูลการเจริญเติบโตของลีนจีพันธุ์ นพ.1 ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม ปี 2557 และ 2559

แปลงที่	ขนาดทรงพุ่ม (เมตร)		ความสูงต้น (เมตร)	
	2557	2559	2557	2559
1	5.3 - 6.4	6.8 - 8.0	4.8 - 5.0	4.3 - 5.1
2	5.6 - 7.4	7.2 - 8.5	5.0 - 5.5	4.4 - 5.8
3	5.5 - 6.5	6.4 - 9.2	4.8 - 5.5	4.8 - 5.9
4	-	7.3 - 9.4	-	5.1 - 6.3
5	6.0 - 6.5	5.7 - 8.5	5.0 - 5.4	4.8 - 6.1
6	3.0 - 6.5	-	3.0 - 5.5	-

ตารางที่ 10 จำนวนต้นที่ติดผล (ร้อยละ) ของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แปลงเกษตรกร บ้านนาโตน ต.ขามเฒ่า
อ.เมือง จ.นครพนม ปี 2557-2558

แปลง ที่	รุ่นที่ 1		รุ่นที่ 2		รุ่นที่ 3		ไม่ติดผล		จำนวน ต้น/แปลง
	2557	2558	2557	2558	2557	2558	2557	2558	
1	69.57	31.43	30.43	37.14	0.00	-	0.00	25.71	35
2	50.00	43.75	43.75	37.50	6.25	-	0.00	12.50	16
3	40.63	9.38	50.00	37.50	9.38	-	0.00	46.88	32
4	52.63	29.41	47.37	58.82	0.00	-	0.00	11.76	17
5	71.43	60.53	14.29	23.68	14.29	-	0.00	15.79	38
6	57.87	23.53	15.80	11.76	10.53	16.65	10.52	48.15	15
เฉลี่ย	57.02	33.01	33.61	34.40	6.74	2.78	1.75	26.80	25.50

ตารางที่ 11 แสดงจำนวนผลต่อช่อหลังติดผลของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แปลงทดลองในสวนเกษตรกร

ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม ปี 2558

แปลงที่	รุ่นที่	27ก.พ.	2 มี.ค.	9 มี.ค.	16 มี.ค.	23 มี.ค.	30 มี.ค.	7 เม.ย.	16 เม.ย.	21 เม.ย.
1	1	15.80	14.95	14.00	8.80	5.80	5.30	4.90	-	-
	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	1	12.75	8.56	6.44	-	3.38	3.16	2.66	-	-
	2	36.33	14.50	7.10	-	3.90	3.70	3.10	3	-
3	1	13.25	12.24	10.00	6.00	5.00	4.60	4.40	-	-
	2	37.00	15.54	8.91	6.66	5.38	4.31	3.84	3.56	-
4	1	12.50	10.40	6.45	4.80	4.45	4.25	4.15	-	-
	2	31.00	13.33	5.85	4.05	3.25	3.03	2.80	2.19	-
5	1	14.00	10.58	8.08	5.69	4.98	4.86	4.78	-	-
	2	40.00	16.60	9.30	5.00	3.80	3.80	3.40	2.90	-
เฉลี่ย	1	13.66	11.35	8.99	6.32	4.72	4.43	4.18	-	-
	2	36.08	14.99	7.79	5.24	4.08	3.71	3.29	2.91	-

หมายเหตุ วันที่ 27 ก.พ. รุ่นที่ 1 หลังดอกบาน 2 สัปดาห์ รุ่นที่ 2 หลังดอกบาน 1 สัปดาห์

รุ่นที่ 3 ดอกบานเต็มที่

ตารางที่ 12 แสดงผลผลิต (กก./ไร่) และขนาดผลระยะเก็บเกี่ยวของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แปลงเกษตรกร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม ปี 2557-2558

แปลงที่	ผลผลิต (กก./ไร่)		น้ำหนัก (กรัม/ผล)	
	2557	2558	2557	2558
1	2,250	540	35.25	29.85
2	1,275	877	33.15	29.41
3	2,125	510	36.05	26.32
4	1,825	658	31.50	31.25
5	2,025	1,143	33.50	27.78
6	1,075	538	29.76	24.48
เฉลี่ย	1,763	711	33.20	28.18

หมายเหตุ ผลผลิตคำนวณจาก จำนวนต้น 25 ต้น/ไร่ ความกว้าง ยาว และน้ำหนักผล สุ่มจำนวน 20 ผล/ซ้ำ

ตารางที่ 13 แสดงขนาดผลระยะเก็บเกี่ยวของลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 แปลงเกษตรกร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง
จ.นครพนม ปี 2557-2558

แปลง ที่	ความหวาน (องศาบริกซ์)		ผลที่ได้คุณภาพ (%)		ผลแตก (%)		หนอนเจาะข้าวผล (%)	
	2557	2558	2557	2558	2557	2558	2557	2558
1	22.1	19.9	92.68	89.55	0	0	0	20
2	21.6	21.0	86.36	90.14	1	0	40	10
3	22.2	22.0	80.77	80.25	1	1.37	20	10
4	24.6	21.5	76.19	87.80	3	0.88	40	0
5	23.9	21.2	82.98	87.80	1	0.89	0	20
6	22.6	21.5	76.26	79.48	5	5.19	60	0
เฉลี่ย	22.83	21.18	82.54	85.83	1.83	1.39	26.67	10.00

หมายเหตุ ความหวาน และร้อยละของผลแตก และหนอนเจาะข้าว สุ่มวัดจำนวน 10 ผล/ซ้ำ

ตารางที่ 14 ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง
จ.นครพนม เดือนตุลาคม 56-พฤษภาคม 2557 และ เดือนตุลาคม 57-พฤษภาคม 2558

สัปดาห์ ที่	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)															
	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57	พ.ค. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57	ม.ค. 58	ก.พ. 58	มี.ค. 58	เม.ย. 58	พ.ค. 58
1	21	18	13	12	18	22	23	23	22	21	20	13	15	23	23	25
2	20	21	13	14	17	22	23	25	20	21	15	13	16	23	21	25
3	22	18	11	9	16	21	24	25	20	17	13	10	20	23	22	25
4	19	20	9	12	19	21	27	26	22	19	12	15	21	21	23	26

ตารางที่ 15 ข้อมูลอุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง
จ.นครพนม เดือนตุลาคม 56-พฤษภาคม 2557 และ เดือนตุลาคม 57-พฤษภาคม 2558

สัปดาห์ ที่	อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)															
	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57	พ.ค. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57	ม.ค. 58	ก.พ. 58	มี.ค. 58	เม.ย. 58	พ.ค. 58
1	32	32	28	29	33	36	35	34	33	33	31	30	30	36	39	38
2	33	32	29	29	29	35	35	34	32	33	29	25	30	34	34	34
3	30	29	23	25	29	35	36	35	33	31	27	28	30	36	39	35
4	31	34	25	29	34	35	39	37	33	33	29	32	35	33	36	36

ตารางที่ 16 ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง
จ.นครพนม เดือนตุลาคม 56-พฤษภาคม 2557 และ เดือนตุลาคม 57-พฤษภาคม 2558

สัปดาห์ ที่	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)															
	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57	พ.ค. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57	ม.ค. 58	ก.พ. 58	มี.ค. 58	เม.ย. 58	พ.ค. 58
1	26	25	20	20	25	29	28	28	27	27	25	22	22	29	30	30
2	26	26	22	21	26	28	28	29	26	26	22	19	23	28	27	29
3	26	23	17	17	24	28	30	29	26	24	20	19	25	30	30	29
4	24	27	16	20	26	27	33	31	27	26	21	23	27	27	29	30

ตารางที่ 17 ข้อมูลอุณหภูมิต่ำสุด เฉลี่ย และสูงสุด (องศาเซลเซียส) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร

ต.ขามเฒ่า อ.เมือง จ.นครพนม เดือนตุลาคม 58-เมษายน 2559

สัปดาห์ ที่	อุณหภูมิต่ำสุด (องศาเซลเซียส)						อุณหภูมิสูงสุด (องศาเซลเซียส)						อุณหภูมิเฉลี่ย (องศาเซลเซียส)								
	ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59	ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59	ต.ค. 58	พ.ย. 58	ธ.ค. 58	ม.ค. 59	ก.พ. 59	มี.ค. 59	เม.ย. 59
1	21	18	13	12	18	22	23	32	31	31	32	27	34	37	28	26	25	24	20	25	30
2	20	21	13	14	17	22	23	30	32	32	31	32	34	40	25	27	25	25	21	28	33
3	22	18	11	9	16	21	24	32	34	29	30	29	39	37	26	27	22	25	22	31	30
4	19	20	9	12	19	21	27	30	33	32	31	25	33	37	24	27	25	24	19	27	30

ตารางที่ 18 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร/วัน) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร ต.ขามเฒ่า อ.เมือง

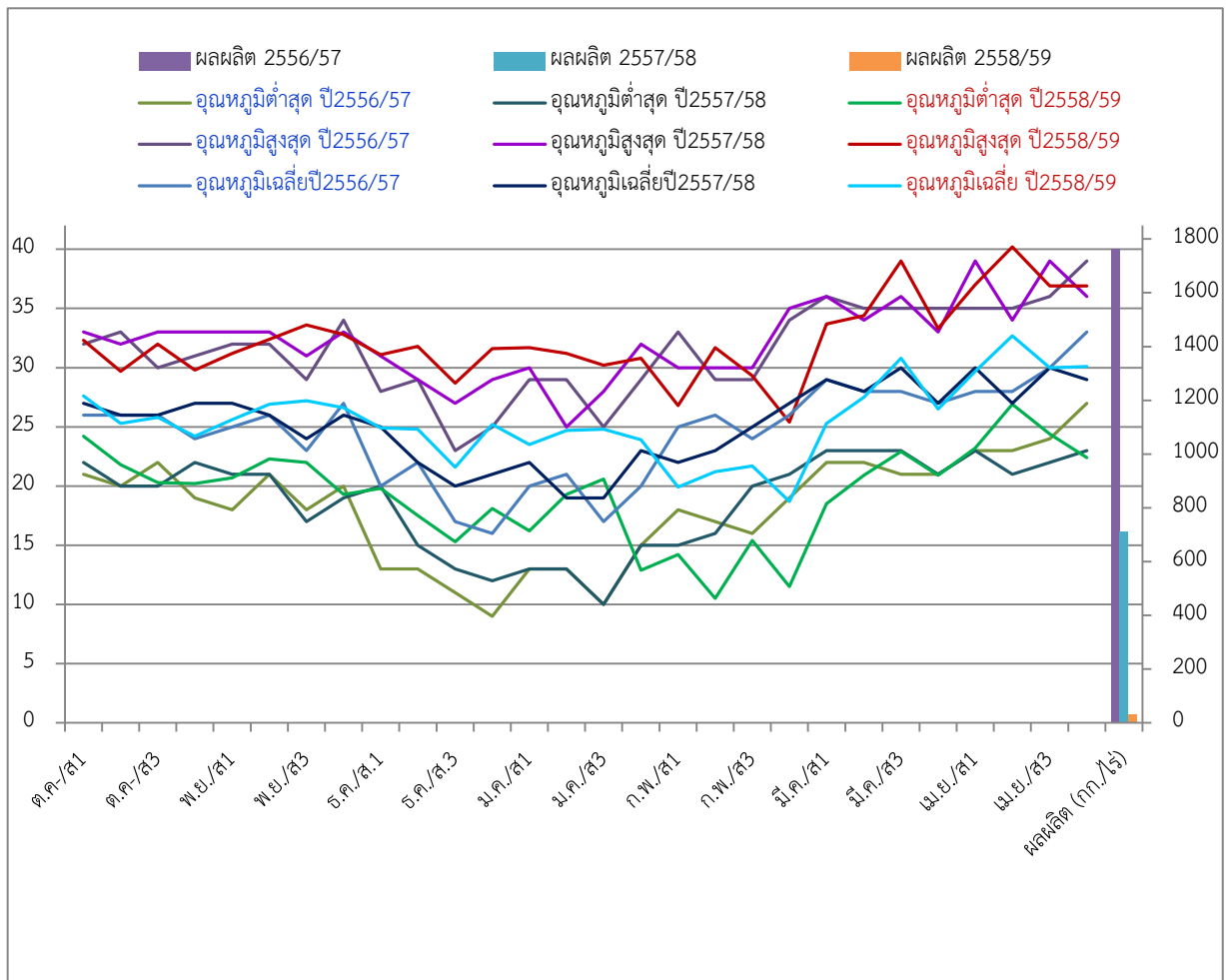
จ.นครพนมเดือนตุลาคม 56-พฤษภาคม 2557 และ เดือนตุลาคม 57-พฤษภาคม 2558

สัปดาห์ ที่	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม./วัน)																	
	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57	พ.ค. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57	ม.ค. 58	ก.พ. 58	มี.ค. 58	เม.ย. 58	พ.ค. 58		
1	0.1	0.0	0.0	0.0	0.0	1.2	1.4	0.0	0.8	2.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	8.8		
2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.9	4.3	0.0	0.0	0.0	0.7	0.0	0.0	0.0	7.3		
3	9.8	0.3	3.5	0.0	0.1	0.5	0.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	3.2	0.0	0.5	7.8		
4	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	5.1	3.8	0.2	0.0	0.0	0.0	4.0	0.5	1.2	6.4		

ตารางที่ 19 ข้อมูลปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร/สัปดาห์) รายสัปดาห์ สถานีอากาศเกษตร ต.ขามเฒ่า

อ.เมือง จ.นครพนมเดือนตุลาคม 56-พฤษภาคม 2557 และ เดือนตุลาคม 57-พฤษภาคม 2558

สัปดาห์ ที่	ปริมาณน้ำฝนรวม (มม./สัปดาห์)															
	ต.ค. 56	พ.ย. 56	ธ.ค. 56	ม.ค. 57	ก.พ. 57	มี.ค. 57	เม.ย. 57	พ.ค. 57	ต.ค. 57	พ.ย. 57	ธ.ค. 57	ม.ค. 58	ก.พ. 58	มี.ค. 58	เม.ย. 58	พ.ค. 58
1	1	0	0	0	0	8	10	0	6	14	0	0	0	1	0	62
2	0	0	0	0	0	1	6	30	0	0	0	5	0	0	0	51
3	69	2	25	0	1	4	4	46	0	0	0	0	22	0	4	55
4	0	0	0	0	0	3	46	38	2	0	0	0	28	5	11	64



แผนภูมิที่ 2 แสดงอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุด ช่วงพักตัว ออกดอก-ดอกบาน ติดผล และผลผลิตของลิ้นจี่พันธุ์ นครพนม 1 แปลงทดลอง ปีเพาะปลูก 2556/57 ปี 2557/58 และ ปี 2558/59

สรุปผลการทดลองในปี 2557 และ 2558 พบว่า ลิ้นจี่พันธุ์นครพนม 1 จะแทงช่อดอกเป็น 3 ช่วง รุ่นแรก แทงช่อดอกสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนธันวาคม รุ่นที่ 2 สัปดาห์แรกของเดือนมกราคม และรุ่นที่ 3 สัปดาห์ที่ 4 ของเดือนมกราคม ถ้าสภาพอากาศหนาวเย็นติดต่อกันนานจะทำให้ลิ้นจี่ติดผลและให้ผลผลิตทั้ง 3 รุ่น ทำให้ผลผลิตเฉลี่ยต่อไร่สูง โดยเฉพาะรุ่นที่ 2 ผลจากสภาพอากาศในปี 2557 ที่หนาวเย็นต่อเนื่องและยาวนาน ทำให้ลิ้นจี่ให้ผลผลิตดีเป็นประวัติการณ์ ส่วนปี 2558 ช่วงที่ลิ้นจี่เริ่มแทงช่อดอกอากาศหนาวเย็นช่วงสั้นๆ อุณหภูมิช่วงบ่ายค่อนข้างสูง ทำให้ลิ้นจี่ออกดอกน้อย และออกเฉพาะด้านทิศเหนือและตะวันออก ส่วนด้านทิศใต้และตะวันตกซึ่งได้รับแสงแดดในช่วงบ่ายและอุณหภูมิสูง ลิ้นจี่แทงช่อดอกปนใบและไม่ให้ผลผลิต โดยเฉพาะต้นที่ทรงพุ่มรับแสงแดดช่วงบ่ายเต็มที่ ลิ้นจี่รุ่นแรกแทงช่อดอกและให้ผลผลิตน้อย รุ่นที่ 2 สภาพอากาศหนาวเย็นมากและต่อเนื่องยาวนาน ลิ้นจี่แทงช่อดอกมากและดอกบานเต็มที่ในช่วงสัปดาห์ที่ 3 ของเดือนกุมภาพันธ์ ซึ่งมีฝนตกหนักติดต่อกัน 8 วัน (16-23 ก.พ.58) สภาพอากาศชื้นและหมอกหนาในช่วงกลางคืนและเช้าตรู่ ทำ

ให้ดอกร่วงและดอกเน่าเนื่องจากถูกเชื้อราเข้าทำลายซ้ำเติม จึงให้ผลผลิตน้อย ส่วนรุ่นที่ 3 แม้จะแทงช่อดอกดี แต่อากาศเริ่มร้อนในช่วงดอกบาน (สัปดาห์ที่ 1 เดือนของมกราคม) ทำให้ช่อดอกสั้น ออกดอกน้อย และดอกร่วงมาก จึงไม่ให้ผลผลิตหรือให้ผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพคือผลเล็กลีบ

ปี 2559 หรือปีเพาะปลูก 2558/59 ลีนจีไม่ออกดอกและบางส่วนออกดอกช้ากว่าฤดูปกติมาก คือแทงช่อดอกปลายเดือนมกราคม ทำให้ดอกร่วง ติดผลน้อยมาก ผลเล็กและร่วงมากกว่าปกติ เนื่องจากติดผลในช่วงที่สภาพอากาศร้อนคือติดผลเดือนมีนาคม แม้ว่าจะมีบางส่วนที่ได้ผลผลิต แต่ก็ยังเป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพคือผลขนาดเล็กมาก ทำให้ในปี 2559 ลีนจีให้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 30 กิโลกรัมต่อไร่ ในขณะที่บางแปลงไม่ให้ผลผลิตเลย เพราะอุณหภูมิหนาวเย็นไม่พอและหนาวเย็นในช่วงเวลาสั้นๆ สลับกับอุณหภูมิสูงเป็นช่วงๆ ลีนจีส่วนใหญ่ออกดอกช้ากว่าฤดูปกติมาก คือเริ่มแทงช่อดอกปลายเดือนมกราคมถึงต้นเดือนกุมภาพันธ์เพราะมีสภาพอากาศหนาวเย็นต่อเนื่อง ช่อดอกพัฒนาในเดือนกุมภาพันธ์ ดอกบานเดือนมีนาคม ทำให้ดอกและผลเล็กร่วงมากกว่าปกติ เนื่องจากติดผลในช่วงที่สภาพอากาศร้อน โดยมีอุณหภูมิสูงสุด 34-39 องศาเซลเซียส แม้ว่าจะมีบางส่วนที่ได้ผลผลิตแต่ก็เป็นผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพคือผลขนาดเล็กมาก ดังภาพด้านล่าง

แปลงที่ 1 ลีนจีส่วนใหญ่แทงช่อดอกและพัฒนาช่อดอกเดือนกุมภาพันธ์ดอกบานเดือนมีนาคม ติดผลเล็กปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2559 ติดผลเพียง 1 ช่อ จาก 1 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 1

แปลงที่ 2 ลีนจีส่วนใหญ่แทงช่อดอกและพัฒนาช่อดอกเดือนกุมภาพันธ์ดอกบานเดือนมีนาคม ติดผลเล็กปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2559 ติดผลเพียง 4 ช่อ จาก 2 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 4 ดังภาพด้านล่าง

แปลงที่ 3 ลีนจีส่วนใหญ่แทงช่อดอกและพัฒนาช่อดอกเดือนกุมภาพันธ์ดอกบานเดือนมีนาคม ติดผลเล็กปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2559 ติดผล 23 ช่อ จาก 5 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 23

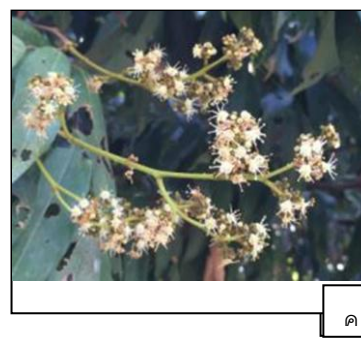
แปลงที่ 4 ลีนจีส่วนใหญ่แทงช่อดอกและพัฒนาช่อดอกเดือนกุมภาพันธ์ดอกบานเดือนมีนาคม ติดผลเล็กปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2559 ติดผล 8 ช่อ จาก 3 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 8 ดังภาพด้านล่าง

แปลงที่ 5 ลีนจีส่วนใหญ่ทางช่อดอกและพัฒนาช่อดอกเดือนกุมภาพันธ์ดอกบานเดือนมีนาคม ติดผลเล็กปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน 2559 ติดผล 5 ช่อ จาก 3 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 5

แปลงที่ 6 ลีนจีทางช่อดอกปลายเดือนธันวาคมและพัฒนาช่อดอกเดือนมกราคมดอกบานปลายเดือนมกราคม ติดผลเล็กกลางถึงปลายเดือนกุมภาพันธ์ ผลแก่และเก็บเกี่ยวกลางเดือนเมษายน 2559 ติดผล 2 ช่อ จาก 1 ต้น (จากจำนวนช่อที่สุ่ม 10 ช่อ/ต้น จำนวน 10 ต้น) คิดเป็นร้อยละ 2 ดังภาพด้านล่าง



ช่อดอกลีนจี แปลงที่ 2 วันที่ 20 กุมภาพันธ์ 2559 ก. และ ข ช่อดอกตูม และ ค ดอกบาน



ช่อดอกลีนจี แปลงที่ 4 วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2559 ก. ทรงพุ่ม ข ช่อดอกตูม และ ค ดอกบาน



การติดผลของลิ้นจี่ พันธุ์นครพนม 1 แปลงที่ 6 ก. ผลเล็ก วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2559 ข และ ค
ผลแก่ก่อนเก็บเกี่ยว และการติดผลของทรงพุ่ม วันที่ 4 เมษายน 2559



ผลผลิตลิ้นจี่ พันธุ์นครพนม 1 ก. ผลปกติที่เก็บเกี่ยววันที่ 20 เมษายน 2559 ข ค และ ง และ
ผลผลิตที่ไม่ได้คุณภาพ เก็บเกี่ยววันที่ 26 พฤษภาคม 2559 (ล่าช้ากว่าฤดูปกติ)

กิจกรรมที่ 4 การติดตามการใช้ประโยชน์ที่ดินในภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน

ดำเนินการสอบถามข้อมูลจากเจ้าหน้าที่ของกลุ่มงานพัฒนาการตรวจสอบพืชและปัจจัยการผลิต ซึ่งมีภารกิจรับตัวอย่าง ดิน ปุ๋ย น้ำ พืช จากเกษตรกร นักวิชาการและหน่วยงานอื่น มาวิเคราะห์คุณสมบัติทางกายภาพและเคมีดิน ได้แก่ การวิเคราะห์ธาตุอาหาร N P K S CE Fe Ca Mg Mn Zn Cu Zn และปริมาณอินทรีย์วัตถุ (OM) และร่วมกันวางแผนจัดเก็บ และจัดการข้อมูล ให้เป็นไปตามความต้องการของเจ้าหน้าที่ที่รับผิดชอบภารกิจนี้ ก่อนจะนำข้อมูลการวิเคราะห์ตัวอย่างตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2557 ซึ่งมีการจัดเก็บข้อมูลในรูปแบบตารางจำนวน 9 ตาราง และข้อมูลหลังปี พ.ศ.2557 ซึ่งมีการจัดเก็บจำนวน 8 ตาราง โดยใช้โปรแกรม Excel ดังตัวอย่างในภาพที่ 9 ถึงภาพที่ 14

1	วันที่เก็บ	เลขที่ตัวอย่าง	รหัสตัวอย่าง	จำนวน	รายการวิเคราะห์	โครงการ	หน่วยงาน	ชนิดพืช	pH	OM	Avail.P	Exch.K	Exch.Ca	Exch.Mg	Exch.No	LR	EC	Avail.S	Avail.Zn	Avail.Mn	Avail.Cu	Avail.Fe	NH ₄ ⁺	NO ₃ ⁻	CEC	% MC
92	3-ม.บ.-58	PSS091/2558	SBPS-S-2799-2808	10	4	บุญญาภา	ศวท.มุกดาหาร		10	10	10	10														
93	3-ม.บ.-58	PSS092/2558	SBPS-S-2809-2872	64	10	อ.กอบเกียรติ	ศวท.ขอนแก่น	ค.บ.บ. 3.2	64	64	64	64	64	64					64	64	64	64				
94	3-ม.บ.-58	PSS093/2558	SBPS-S-2873-2874	2	5	เปรมศักดิ์	ศวท.ขอนแก่น		2	2	2	2					2									
95	3-ม.บ.-58	PSS094/2558	SBPS-S-2873-2874	13	6	กิติพงษ์	ศวท.ขอนแก่น		13	13	13	13					13									
96	3-ม.บ.-58	PSS095/2558	SBPS-S-2888-2890	3	7	กาญจนา	ศวท.ขอนแก่น		3	3	3	3	3	3					3							
97	21-พ.ค.-58	PSS096/2558	SBPS-S-2891-2922	32	6	นิตยา	ศวท.กาฬสินธุ์		32	32	32	32	32	32												
98	21-พ.ค.-58	PSS097/2558	SBPS-S-2923-2935	13	4	นิตยา	ศวท.กาฬสินธุ์		13	13	13	13														
99	23-พ.ค.-58	PSS098/2558	SBPS-S-2936-2945	10	4	ศิริรัตน์	ศวท.สกลนคร		10	10	10	10														
100	11-พ.ค.-58	PSS099/2558	SBPS-S-2946	1	4	บุพพาร	ศวท.เลย		1	1	1	1														
101	14-พ.ค.-58	PSS100/2558	SBPS-S-2947-2951	5	4	บุญชล	ศวท.นครพนม		5	5	5	5														
102	14-พ.ค.-58	PSS101/2558	SBPS-S-2952-2957	6	4	ศิริรัตน์	ศวท.สกลนคร		6	6	6	6														
103	21-พ.ค.-58	PSS102/2558	SBPS-S-2958-2978	21	6	กฤต	ศวท.มุกดาหาร		21	21	21	21	21	21												
104	26-พ.ค.-58	PSS103/2558	SBPS-S-2979-3009	31	31	วีระวัฒน์	ศวท.สกลนคร		31	31	31	31														
105	27-พ.ค.-58	PSS104/2558	SBPS-S-3010-3019	10	4	วีระวัฒน์	ศวท.ขอนแก่น		10	10	10	10														
106	28-พ.ค.-58	PSS105/2558	SBPS-S-3020-3023	4	7	ปวีธา	ศวท.เลย		4	4	4	4	4	4					4							
107	29-พ.ค.-58	PSS1056/2558	SBPS-S-3024-3035	12	8	ชนันต์	ศวท.ขอนแก่น		12	12	12	12	12	12									12	12		
108																										

ภาพที่ 9 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูลเดิมในระบบ ด้วยโปรแกรม Excel

1	Lab - No	blank	น้ำหนักดิน (g)	FAS	OM (%)	ค่าเฉลี่ย	%rpd	Total N
405	SBPS-S-0997	15	10.15	1	5.35	1.5883		
406	SBPS-S-0998	16	10.15	3	0.65	1.0478		
407	SBPS-S-0999	17	10.15	3	3.35	0.7500		
408	SBPS-S-1000	18	10.15	3	5.7	0.4908		
409	SBPS-S-1001	19	10.15	1	4.1	2.0019		
410	SBPS-S-1002	20.1	10.15	1	5	1.7041	1.7123	-0.97
411		20.2	10.15	1	4.95	1.7206		
412	SBPS-S-1003	21	10.15	3	2.4	0.8548		
413	SBPS-S-1004	22	10.15	2	0.6	1.5900		
414	SBPS-S-1005	23	10.15	3	5.4	0.5239		
415	SBPS-S-1006	24	10.15	1	3.85	2.0846		
416	std1(Suk)		10.15	4	3.8	0.5253	%recovery 90.57	
417								
418	SBPS-S-1007	1	10.15	2	3.1	1.1664		
419	SBPS-S-1008	2	10.15	2	0.65	1.5717		
420	SBPS-S-1009	3	10.15	2	5.15	0.8272		
421	SBPS-S-1010	4	10.15	1	4.1	2.0019		
422	SBPS-S-1011	5	10.15	2	0.95	1.5221		
423	SBPS-S-1012	6	10.15	2	5.65	0.7445		
424	SBPS-S-1013	7	10.15	2	3.45	1.1085		
425	SBPS-S-1014	8	10.15	2	3.25	1.1416		

ภาพที่ 10 การจัดเก็บข้อมูลผลการวิเคราะห์

Lab - No	จำนวน	น้ำหนัก	น้ำหนัก	aliqu	ppmCurve	Avail. P	ค่าเฉลี่ย	%pd
	(mt.)	(กรัม)			P.	(ppm.)		
412	20.2	30	3	5	0.4682	23.41		
413	SBPS-S-1003	21	30	3	15	0.5293	8.82	
414	SBPS-S-1004	22	30	3	5	0.7362	36.81	
415	SBPS-S-1005	23	30	3	5	0.5078	25.39	
416	SBPS-S-1006	24	30	3	15	0.5338	8.90	
417	std1(Suk)	30	3	15	0.35	5.83	%recovery 116.67	
418	SBPS-S-1007	1	30	3	1	0.3314	82.85	
419	SBPS-S-1008	2	30	3	5	0.5183	25.92	
420	SBPS-S-1009	3	30	3	1	1.3665	341.63	df=5
421	SBPS-S-1010	4	30	3	5	0.4353	21.77	
422	SBPS-S-1011	5	30	3	5	0.8378	41.89	
423	SBPS-S-1012	6	30	3	5	0.9235	46.18	
424	SBPS-S-1013	7	30	3	1	1.7465	436.63	df=5
425	SBPS-S-1014	8	30	3	1	0.8358	208.95	
426	SBPS-S-1015	9.1	30	3	1	0.7184	179.60	180.04 -0.49
427		9.2	30	3	1	0.7219	180.48	
428	std1(Suk)	30	3	15	0.3351	5.59	%recovery 111.70	
429	SBPS-S-1016	1	30	3	1	1.327	331.75	df=5

ภาพที่ 11 ตัวอย่างการจัดเก็บข้อมูล ฟอสฟอรัส

Lab - No	น้ำหนัก (mg)	น้ำยาสกัด (ml)	นม.ปั่น (กมิล.)	Dilution factor	ppm.curve Fe	Fe (ppm)	% rpd	Dilution factor	ppm.curve Cu	Cu (ppm)	% rpd	Dilution factor	ppm.curve Zn	Zn (ppm)	% rpd	Dilution factor	ppm.curve Mn	Mn (ppm)	หมายเหตุ
5PFS-S-2796	6.1	30	15	5	0.1743	1.74	9.68	1	0.037	0.07	5.555556	1	0.101	0.20	10.42	5	0.278	2.78	2.55
	6.2	30	15	5	0.1582	1.58	1.66	1	0.035	0.07	0.07	1	0.091	0.18	0.19	5	0.271	2.71	2.75
std1(SuK)		30	15									1	0.224	0.45					
std2(LA)		30	15									1	0.114	0.23					
5PFS-S-0049	1	30	15	10	0.447	8.94		1	0.098	0.20		1	0.203	0.41		1	0.701	1.40	
5PFS-S-0050	2	30	15	10	0.266	5.32		1	0.079	0.16		1	0.125	0.25		2	0.634	2.54	
5PFS-S-0051	3.1	30	15	25	0.553	27.65	2.19	1	0.085	0.17	1.18	1	0.213	0.43	3.83	5	0.374	3.74	1.62
	3.2	30	15	25	0.541	27.05	27.35	1	0.084	0.17	0.17	1	0.205	0.41	0.42	5	0.368	3.68	3.71
std1(SuK)		30	15	10	0.588	11.76		1	0.036	0.07		1	0.165	0.33		25	0.757	37.85	

ภาพที่ 12 การวิเคราะห์และคำนวณในบันทึก

Standard	NH4-N (ppm)	L_An_1 (mm)	L_An_2 (mm)	L_An_av (mm)	Standard	NO3-N (ppm)	L_NL_1 (mm)	L_NL_2 (mm)	L_An_av (mm)	reading	ppm
	0.0	0.0	0.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
	11.3					11.3				11.3	0.5
1	0.5	19.0	23.0	21.0	1	0.5	25.5	27.5	26.5	21.0	1.0
2	1.0	37.0	43.5	40.3	2	1.0	41.0	42.5	41.8	30.0	1.5
3	1.5	51.0	64.0	57.5	3	1.5	54.0	57.0	55.5	40.0	2.0
4	2.0	72.0	82.0	77.0	4	2.0	70.5	73.5	72.0		

$$y = 0.02006x - 0.034$$

$$R^2 = 0.9988$$

NH4-N (ppm) = $a \cdot L_{An_{av}}$ (mm) + b
 a = 0.02622, b = -0.02652

NO3-N (ppm) = $c \cdot L_{NL_{av}}$ (mm) + d
 c = 0.028398, d = -0.1118

ภาพที่ 23 การทำผลการวิเคราะห์และสร้างข้อมูล

Analyzed															
Blank for NH4						Blank for NO3									
Blank for NH4	I	II	Avg			Blank for NO3	I	II	Avg						
B1	5.0	5.2				B1	15.0	15.0							
B2	5.2	5.5				B2	15.0	15.0							
B3	5.2	5.2				B3	15.0	15.0							
B4	5.4	5.2	B ₁₋₄ 5.238			B4	15.5	15	B ₁₋₄ 15.06						
Equation of NH4-N						Equation of NO3-N									
Blank1-14 5.238						Blank1-14 15.06									
Standard	NH4-N (ppm)	L_An_1 (mm)	L_An_2 (mm)	L_An_av (mm)	L_An-Blank (mm)	Standard	NO3-N (ppm)	L_N1 (mm)	L_N2 (mm)	L_NT_av (mm)	L_NT-Blank (mm)				
1	0.0	0.0	0.0	0.0	-5.2	1	0.0	0.0	0.0	0.0	-15.1				
2	0.5	9.8	9.0	9.9	3.66	2	0.5	21.5	22.0	21.8	6.7				
3	1.0	11.0	11.5	11.3	6.01	3	1.0	29.0	30.0	29.5	14.4				
4	1.5	13.4	14.0	13.7	8.46	4	1.5	36.0	37.0	36.5	21.4				
5	2.0	15.9	16.5	16.2	10.96	5	2.0	43.0	44.2	43.6	28.5				
NH4-N (ppm) = a * L _{An} (mm) + b						NO3-N (ppm) = c * L _N (mm) + d									
a 0.12008 0.12						c 0.04527256 0.045									
b -0.20196 0.427						d -0.1893101 0.493									
Calculation of NH4-N and NO3-N in sample solution															
NH4-N						NO3-N						Cone in solution			
Lab.No	Run NO	plot	Rep sample code	Length_1 (mm)	Length_2 (mm)	L_An_av (mm)	Length_1 (mm)	Length_2 (mm)	Lng_av (mm)	Lng_av-blank (mm)	NH4-N (ppm)	NO3-N (ppm)	NH4-N (ppm)	NO3-N (ppm)	
5051598	1			6.9	6.9	6.9	1.7	21.0	20.5	20.8	5.7	0.6266	0.7501	0.6266	0.7501
5051599	2			7.2	7.2	7.2	2.0	20.8	20.9	20.9	5.8	0.6626	0.7546	0.6626	0.7546
5051600	3			9.6	9.6	9.6	4.4	19.0	19.0	19.0	3.9	0.9508	0.6709	0.9508	0.6709
5051601	4			6.0	6.0	6.0	0.8	17.5	17.5	17.5	2.4	0.5185	0.6030	0.5185	0.6030

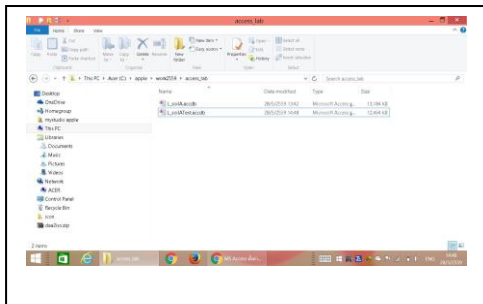
ภาพที่ 34 การทดสอบและตรวจสอบย้อนกลับความเป็นมาตรฐานผลการวิเคราะห์

จากการศึกษาระบบงานพบว่า มีขั้นตอนการดำเนินการ 8 ขั้นตอนได้แก่ 1) การจัดทำใบส่งตัวอย่างเพื่อลงทะเบียนหลักฐาน ข้อมูลตัวอย่าง ผู้นำส่ง และรายละเอียดอื่นๆ 2) การลงรับเอกสารในสมุดควบคุมเพื่อบันทึกและเป็นหลักฐานการตรวจทาน สอบกลับข้อมูลพร้อมกับการนำส่งตัวอย่างสู่การวิเคราะห์ตามความต้องการ 3) นำข้อมูลลงระบบคอมพิวเตอร์โดยใช้โปรแกรม Excel ในการจัดเก็บข้อมูล 4) การวิเคราะห์ตัวอย่างตามขั้นตอนของห้องปฏิบัติการ 5) ลงข้อมูลแยกตามแต่ละ ค่าพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ลงสมุด 6) ลงข้อมูลในไฟล์ Excel แยกตามแต่ละค่าพารามิเตอร์ที่วิเคราะห์ลงสมุด 7) จัดพิมพ์ใบรายงานผลการวิเคราะห์ และ 8) ถ้ามีการขอคำแนะนำจะมีการให้คำแนะนำเป็นรายๆ ไป

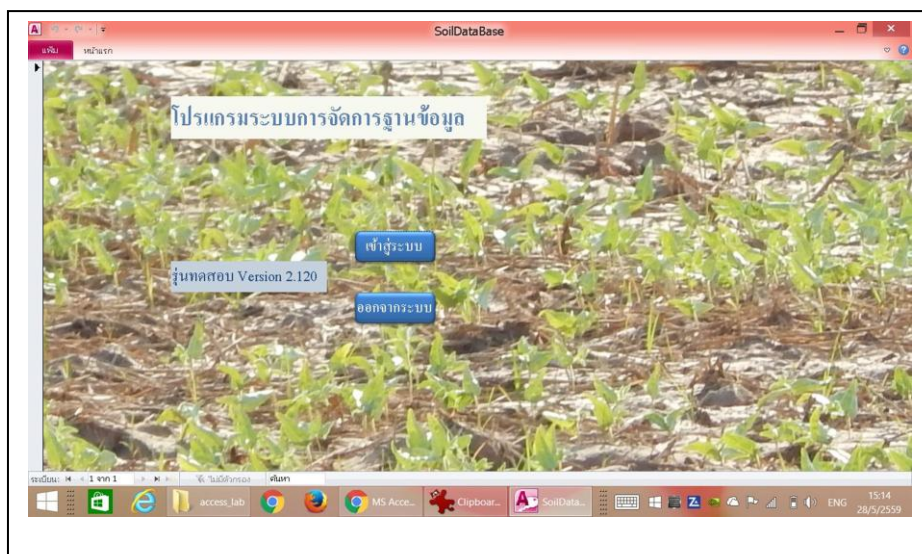
การจัดเก็บข้อมูลในลักษณะของตารางดังกล่าว เป็นระบบที่ทำให้ไม่สามารถตรวจสอบเรียกใช้ข้อมูลในเชิงวิเคราะห์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ จึงได้ออกแบบระบบฐานข้อมูลขึ้นใหม่ โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access และทำการวิเคราะห์ ลดความซ้ำซ้อนข้อมูลด้วยวิธี Normalization เพื่อลดจำนวนตารางการจัดเก็บข้อมูลลง เนื่องจากข้อมูลมีหลายรูปแบบ และมีข้อมูล ที่อยู่ของสถานที่เก็บตัวอย่างที่ยังไม่มีการบันทึก และกรอกข้อมูลลงระบบ และจัดทำพจนานุกรมระบบพร้อมคู่มือการใช้งาน ดำเนินการแปลงข้อมูลเดิมตั้งแต่ปี 2550 - 2557 ซึ่งมีการเก็บข้อมูลในรูปแบบไฟล์ที่แตกต่างกัน สามารถรูปแบบ และไม่เป็นระบบ และมีการเปลี่ยนแปลงในแต่ละช่วงปี ให้เป็นรูปแบบเดียวกันก่อนการนำเข้าสู่ระบบฐานข้อมูลใหม่

การสร้างโปรแกรมจัดการฐานข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Microsoft Access จัดเก็บข้อมูลและหน้าต่างการจัดการฐานข้อมูลอยู่ในช่วงการดำเนินการ จากการศึกษาการเก็บข้อมูลการวิเคราะห์เคมีดิน โดยอาศัย

ข้อมูลผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางห้องปฏิบัติการจากตัวอย่างที่ส่งมาวิเคราะห์และจัดทำเป็นระบบฐานข้อมูลดินเพื่อเป็นข้อมูลสนับสนุน โดยใช้โปรแกรม Microsoft Access ออกแบบโปรแกรมจัดเก็บข้อมูลฐานข้อมูลดิน โดยนำเข้าข้อมูลผลการตรวจวิเคราะห์เคมีดิน จากนั้นทำการวิเคราะห์ตารางข้อมูลเพื่อลดความซ้ำซ้อนข้อมูล ด้วยวิธีการทำ Normalization เพื่อได้ข้อมูลที่สามารถจัดเก็บได้ตามรูปแบบข้อมูลเดิม แล้วจัดทำโปรแกรม เพื่อเรียกใช้งานฐานข้อมูลผ่านระบบ Access 2007 ซึ่งการจัดทำโปรแกรมในรุ่นนี้ได้มีการปรับปรุงและทดสอบการใช้งานจริงดังภาพที่ 4 เป็นโปรแกรมที่พร้อมใช้งานเมื่อมีการเรียกใช้โปรแกรมจะแสดงในรูปแบบฟอร์มเพื่อให้ผู้ใช้งานสะดวกและไม่จำเป็นต้องรู้วิธีการใช้โปรแกรม Access ก็สามารถเรียนรู้ได้

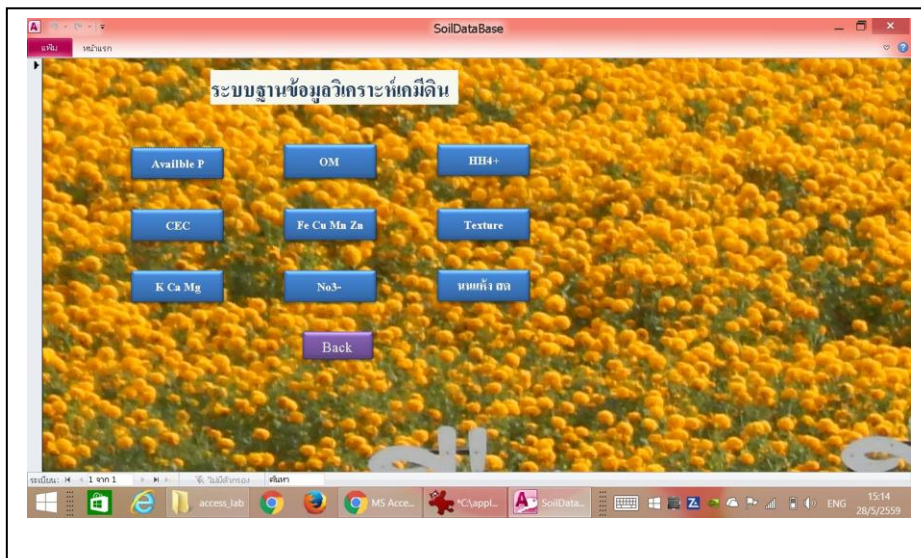


ภาพที่ 15 โปรแกรม L_SoilTest.accdb



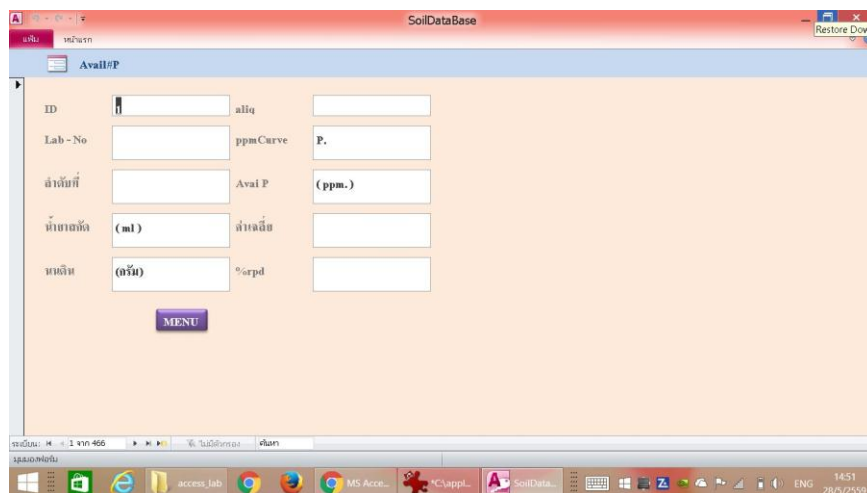
ภาพที่ 46 เมื่อเริ่มใช้โปรแกรมเข้าสู่ระบบ

เมื่อเข้าสู่เมนูทำงานจะแยกระบบฐานข้อมูลตามชนิดและฐานที่ต้องการดังภาพที่ 16



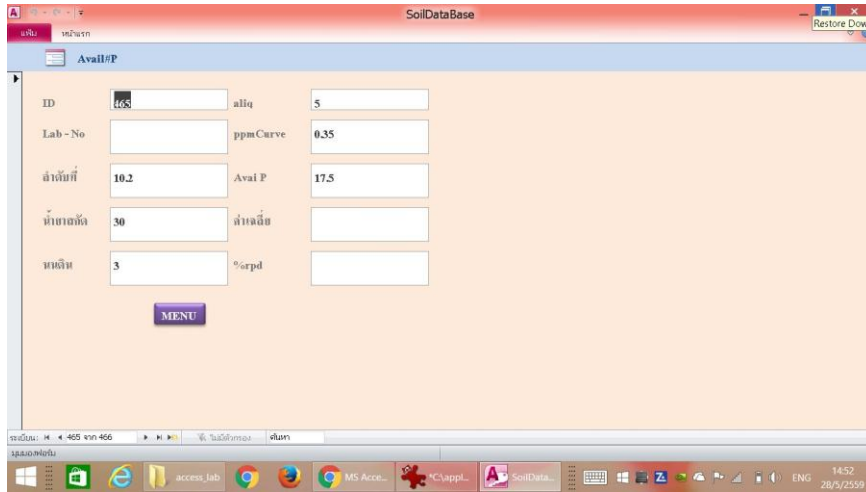
ภาพที่ 5 จากนั้นจะเข้าสู่เมนูหลัก เลือกการจัดการฐานข้อมูลแต่ละชุด

เมื่อคลิกเลือกฐานข้อมูลที่ต้องการทำงานแล้วเช่น Available P ก็เข้าสู่แบบฟอร์มข้อมูล ฟอสฟอรัส ตามภาพที่ 17

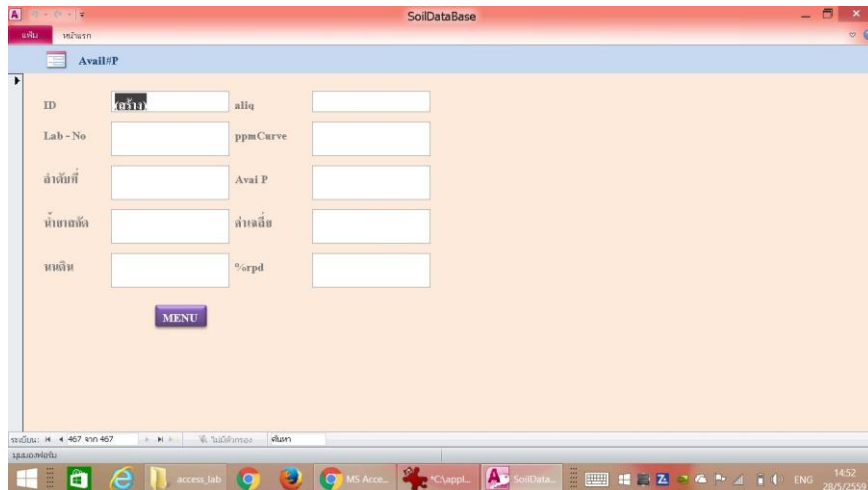


ภาพที่ 6 เข้าสู่ฐานข้อมูล ความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส

เมื่ออยู่ในหน้าต่างแบบฟอร์มก็สามารถ พิมพ์ข้อมูลเข้าไปเพิ่มเติมได้และขณะเดียวกันก็สามารถเรียกดู แก้ไขข้อมูลเดิมได้ จากการเลื่อนตัวควบคุมทางด้านล่างของแบบฟอร์มก็สามารถเข้าไปแก้ไข ข้อมูลแต่ละระเบียนข้อมูลได้โดยตรง ดังภาพตัวอย่างที่ 18-19



ภาพที่ 7 การเพิ่ม แก้ไขข้อมูลสามารถทำได้โดยตรง



ภาพที่ 8 การสร้างหรือเพิ่มข้อมูลใหม่ลงระบบฐานข้อมูล

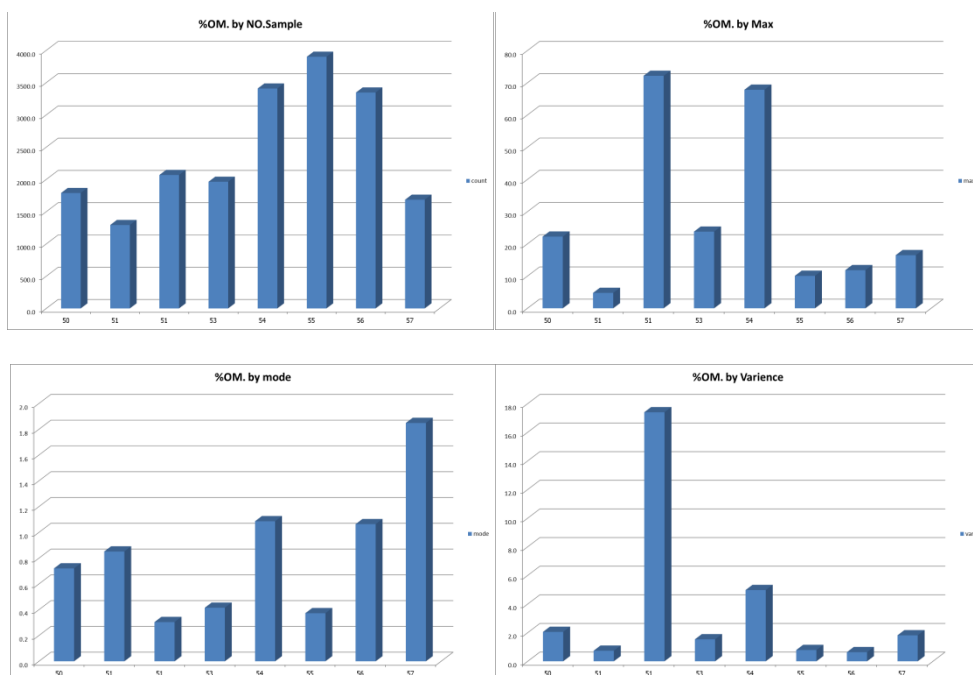
ซึ่งข้อมูลจากแบบฟอร์มจะถูกจัดเก็บในตารางฐานข้อมูลโดยตรงซึ่งจัดเก็บหลายข้อมูลดังภาพที่ 20 แสดงตารางเก็บข้อมูลทั้งหมดในส่วนฐานข้อมูลฟอสฟอรัส

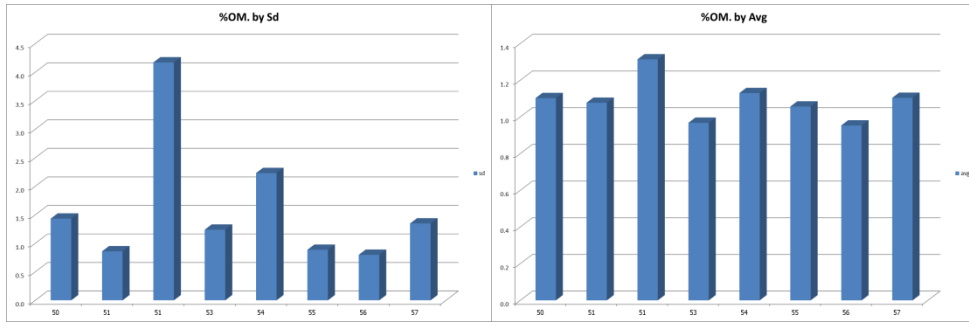
ID	Lab - No	ลำดับที่	น้ำยาสกัด	ชนิดดิน	aliqu	ppmCurve	Avail P	ค่าเฉลี่ย	%rpd	ค่าอื่น
			(ml)	(กรัม)		P.	(ppm.)			
2	std4(Ct)		30	3		10 0.5698	14.245	%recovery		74.9736842105263
3	std1(Suk)		30	3		15 0.3043	5.07166666667	%recovery		101.433333333333
4	std2(Ln)		30	3		10 0.47	11.75	%recovery		146.875
5	58PS-S-0001		1 30	3		1 0.417	104.25			
6	58PS-S-0002		2 30	3		3 0.6892	57.4333333333			
7	58PS-S-0003		3.1 30	3		3 0.6536	54.4666666667	54.45		6.12182430364344E-02
8			3.2 30	3		3 0.6532	54.4333333333			
9	std1(Suk)		30	3		15 0.3191	5.31833333333	%recovery		106.366666666667
10										
11	58PS-S-0004		1 30	3		5 0.8482	42.41			
12	58PS-S-0005		2 30	3		5 0.3113	15.565			
13	58PS-S-0006		3 30	3		1 0.4143	103.575			
14	58PS-S-0007		4 30	3		1 0.5025	125.625			
15	58PS-S-0008		5 30	3		1 0.1774	44.35			
16	58PS-S-0009		6 30	3		1 0.345	85.25			
17	58PS-S-0010		7 30	3		1 0.2498	62.45			
18	58PS-S-0011		8 30	3		1 0.1472	36.8			
19	58PS-S-0012		9 30	3		1 0.2048	51.2			
20	58PS-S-0013		10.1 30	3		1 0.2714	67.85	67.6875		.48014773776545
21			10.2 30	3		1 0.2701	67.525			
22	58PS-S-0014		11 30	3		5 0.5423	27.115			
23	58PS-S-0015		12 30	3		5 0.7091	35.455			

ภาพที่ 9 ตารางการจัดเก็บข้อมูลในระบบความเป็นประโยชน์ของ ฟอสฟอรัส

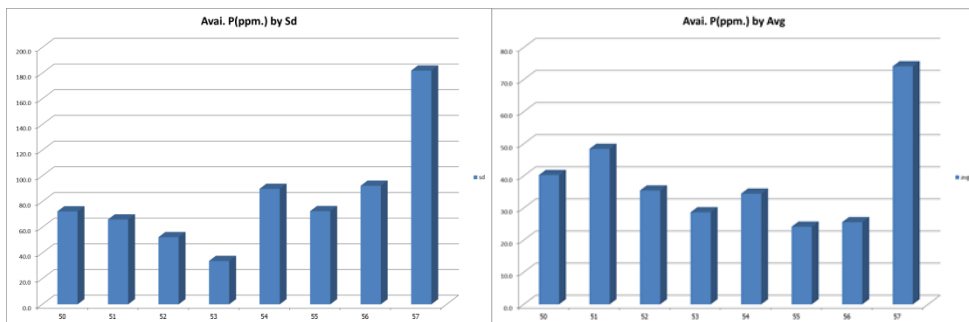
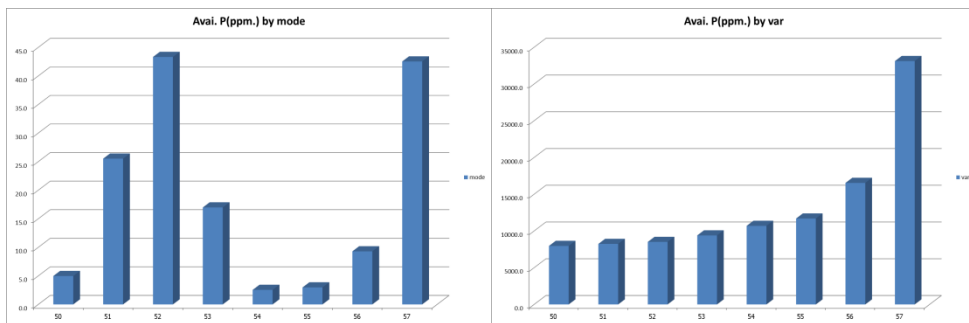
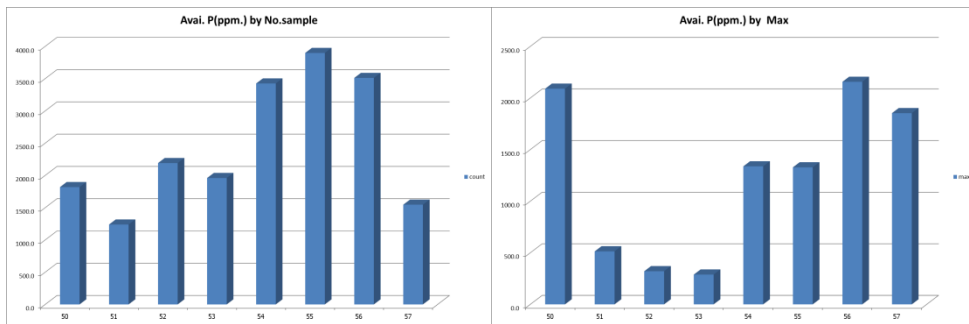
ส่วนฐานข้อมูลอื่น ๆ ก็เช่นเดียวกันเมื่อมีการเรียกใช้งานจะเข้าสู่เมนูฟอร์มและสามารถเรียกดู เพิ่มเติม หรือแก้ไขได้ตามความต้องการต่อไป

ด้านการศึกษาข้อมูลและการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในดิน บางข้อมูล ได้แก่ ผลการวิเคราะห์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดิน จะดูถึงการกระจายตัวข้อมูลแต่ละประเภทในเชิงข้อมูลสถิติเบื้องต้น ดัง ภาพที่ 36 ถึงภาพที่ 38 ของข้อมูลบางอย่างเช่น อินทรีย์วัตถุในดิน เป็นต้น

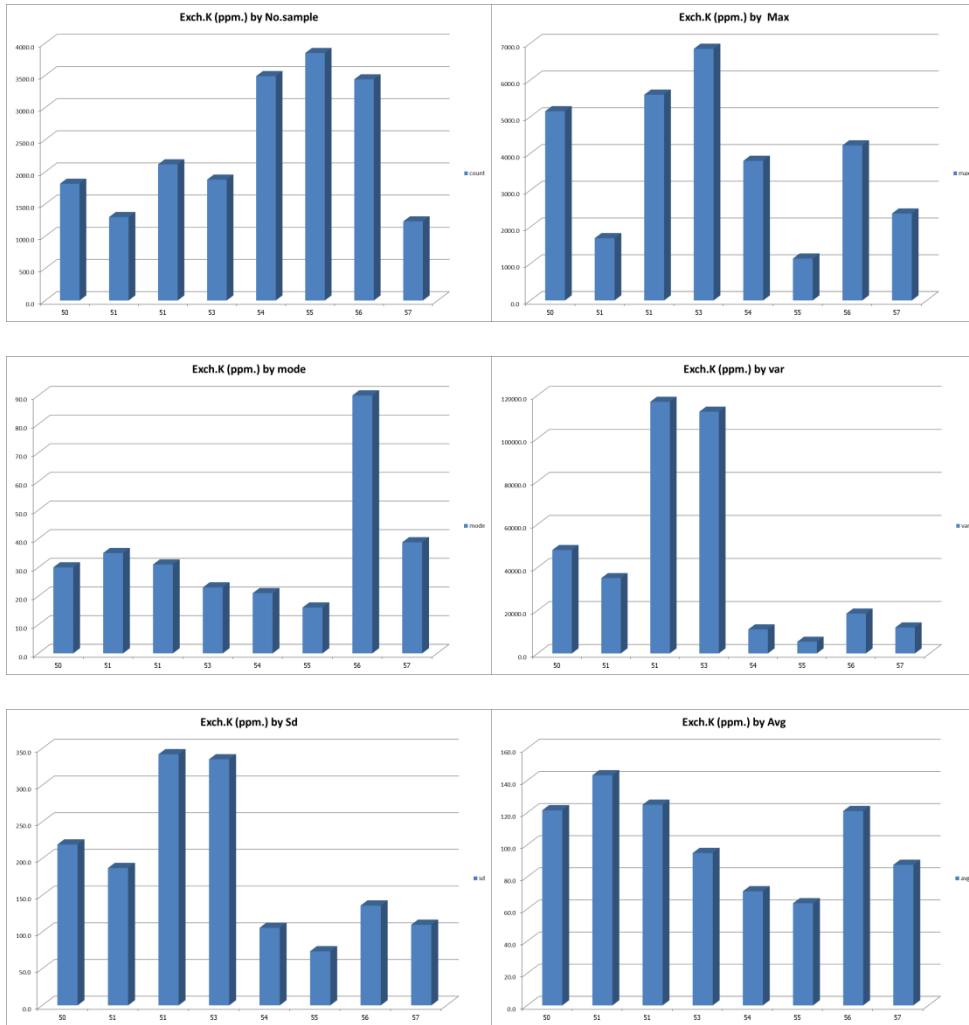




แผนภูมิที่ 3 การวิเคราะห์ข้อมูล OM ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2550 ถึงปี พ.ศ. 2557



แผนภูมิที่ 4 การวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นประโยชน์ของฟอสฟอรัส ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 ถึงปี พ.ศ.2557



แผนภูมิที่ 5 การวิเคราะห์ข้อมูลความเป็นประโยชน์ของโพแทสเซียม ตั้งแต่ปี พ.ศ.2550 ถึงปี พ.ศ.2557

ผลการวิเคราะห์การเปลี่ยนแปลงของจำนวนตัวอย่าง ระดับค่าของความเปลี่ยนแปลงไปจากการใช้ประโยชน์ที่ดิน จากการทำการเกษตรส่งผลต่อการเปลี่ยนแปลงอย่างต่อเนื่อง ความต้องการธาตุอาหารของพืชที่แตกต่างกัน การจัดการที่ไม่ถูกต้องสัมพันธ์กับการใช้ประโยชน์อย่างยั่งยืน เพียงข้อมูลผลวิเคราะห์จากการปฏิบัติงานตามปกติหากได้มีการวิเคราะห์ วางแผนเพื่อจัดเต็มข้อมูลที่มาพร้อมกับตัวอย่างที่ส่งมารับบริการ ตรวจวิเคราะห์ สามารถใช้ติดตามและคาดคะเนในเชิงพื้นที่ได้มากกว่าการให้คำแนะนำตามปกติ

สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

การจัดทำฐานข้อมูลตามลักษณะข้อมูลและการจัดเก็บ ต้องปรับตามประเภทและชนิดข้อมูล แต่ยังคงขาดพิสัยของจุดที่เก็บตัวอย่างดิน เพื่อเปรียบเทียบกับข้อมูลแผนที่ดินของกรมพัฒนาที่ดิน ข้อมูลผลการวิเคราะห์ธาตุอาหารในดิน มีการวิเคราะห์ตามความต้องการของผู้ส่งตัวอย่าง จึงมีผลให้นำมาใช้วิเคราะห์ได้ไม่

มากพอ จึงไม่สามารถจัดทำแผนที่ธาตุอาหารได้ แต่การศึกษาการเปลี่ยนแปลงของธาตุอาหารในดินอย่างต่อเนื่องจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งต่อการวางแผนการจัดการที่ดินอย่างเหมาะสม ตรงตามความเป็นจริงอย่างมีประสิทธิภาพ จำเป็นต้องมีการเก็บรวบรวมข้อมูลประกอบมากกว่านี้ ข้อมูลจากตัวอย่างดินเพียงอย่างเดียวให้ข้อสนเทศได้ไม่มาก หากสามารถเก็บข้อมูลประกอบจะเป็นประโยชน์อย่างยิ่ง

การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

โปรแกรมระบบฐานข้อมูลนี้สามารถช่วยจัดระบบในการจัดเก็บ เรียกใช้ และสนับสนุนการวิเคราะห์ เชื่อมโยงจัดทำข้อสนเทศอื่นๆ ได้มากมาย ซึ่งหากผู้ปฏิบัติงานเห็นความสำคัญและพร้อมเปลี่ยนแปลง จะสามารถนำไปใช้และพัฒนาต่อได้อย่างไม่ยาก เพื่อประโยชน์ต่อการปฏิบัติงานตามภารกิจ และพัฒนาสู่การทำงานที่เป็นการให้บริการเชิงรุกได้ต่อไป

คำขอบคุณ

ผู้อำนวยการสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 ผู้เชี่ยวชาญด้านการจัดการผลิตพืชที่เหมาะสมกับสภาพพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน และบุคลากรทุกท่าน ที่ให้การสนับสนุนการทำงาน

เอกสารอ้างอิง

- ดวงแก้ว สวามิภักดิ์. 2534. ระบบฐานข้อมูล Database System. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- ทวีศักดิ์ เวียรศิลป์ และคณะ .2533. คำอธิบายชุดดินโดยย่อของ 17 จังหวัดภาคเหนือ 14 จังหวัดภาคใต้ 17 จังหวัดภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 25 จังหวัดภาคกลางและภาคตะวันออก ข้อมูลดิน ฝ่ายมาตรฐาน .
กองสำรวจและจำแนกดิน .กรมพัฒนาที่ดิน. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.กรุงเทพฯ
- รวีวรรณ เทนอิสระ. 2543. ฐานข้อมูลและการออกแบบ. กรุงเทพฯ : เอ็ดดูเคชั่น.
- รัชณี กัลยาวิทย์และอัจฉรา ธารอุไรกุล. 2542. การวิเคราะห์และออกแบบระบบสมัยใหม่.
กรุงเทพฯ : บริษัท การศึกษา จำกัด.
- ศุภชัย อติชาติ .2548 . เอกสารประกอบการฝึกอบรม การพัฒนาระบบฐานข้อมูล สำนักวิจัยและพัฒนาการ
เกษตรเขตที่ 3. 39 หน้า.
- สมจิตร อัจฉินทร์ และ งานนิจ อัจฉินทร์. พิมพ์ครั้งที่ 5. ระบบฐานข้อมูล Database System.
ขอนแก่น : ศูนย์หนังสือมหาวิทยาลัยขอนแก่น, 2543.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2546. การวิเคราะห์และออกแบบระบบ. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.
- โอภาส เอี่ยมสิริวงศ์. 2546. การออกแบบและจัดการฐานข้อมูล. กรุงเทพฯ : ซีเอ็ดดูเคชั่น.