



กองทุนส่งเสริมวิทยาศาสตร์ วิจัยและนวัตกรรม

รายงานผลสัมฤทธิ์สำหรับทุนสนับสนุนงานพื้นฐาน (Fundamental Fund)

ปีงบประมาณ พ.ศ. 2564

หน่วยงาน กรมวิชาการเกษตร

รายงานโครงการวิจัย

โครงการพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรู้อย ในแหล่งปลูกที่สำคัญ

เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ

Develop early warning system for a sugarcane pest

devoted to climate change

ชื่อหัวหน้าโครงการวิจัย

ชยันต์ ภัคดีไทย

Chayant Pakdeethai

ปี 2564

## บทสรุปผู้บริหาร

การผลิตอ้อยในประเทศไทย พื้นที่ปลูกส่วนใหญ่อยู่ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ส่วนใหญ่ปลูกในดินทรายหรือร่วนปนทราย บางพื้นที่พบปัญหาแห้งแล้งยาวนาน ฝนตกไม่สม่ำเสมอ หรือสภาพอากาศแปรปรวน และพบปัญหาที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตของอ้อยลดลงคือ การเกิดโรคใบขาวซึ่งสามารถทำให้ผลผลิตลดลง 30-100% นอกจากนี้ยังพบหนอนกอลายจุดเล็กที่เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุด หากมีการระบาดมากทำให้ผลผลิตลดลง 5-40% เนื่องจากอ้อยมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ และยังพบในภาคเหนือตอนล่างอีกด้วย ส่วนในภาคตะวันตกพบแมลงหนูนหลวง เป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของอ้อยที่ปลูกในจังหวัดชลบุรี กำแพงเพชร ระยอง กาญจนบุรี และราชบุรี และจากสภาวะปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate variability or change) หรือภาวะโลกร้อน (Global warming) ที่เกิดขึ้นนับวันจะรุนแรงมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อการทำเกษตรในทุกประเทศ สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปและเกี่ยวข้องกับการเกษตร ได้แก่ การเริ่มต้นฤดูมรสุมที่ล่าช้าออกไป หรือเร็วขึ้นในบางปี อุณหภูมิที่สูงขึ้น การสิ้นสุดของฝนไม่แน่นอน เกิดพายุบ่อยครั้ง มีสภาพฝนตกชุก และโดยเฉพาะฝนทิ้งช่วงที่เกิดบ่อยขึ้น อาจส่งผลให้แมลงและโรคปรับตัวและเปลี่ยนพืชอาศัย (Plant Host) ได้ จึงทำการศึกษาเพื่อพัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวอ้อย หนอนกอลายจุดเล็ก และแมลงหนูนหลวง โดยศึกษาความสัมพันธ์ของศัตรูอ้อย สภาพแวดล้อม และความเสียหาย ใช้เป็นแนวทางในการปรับตัว และปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการการผลิตอ้อย โดยเกษตรกรและโรงงานมีส่วนร่วม เพื่อเป็นข้อมูลให้เกษตรกร สามารถนำไปปรับใช้ในการสำรวจการเกิดอาการใบขาว การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก และความเสียหายที่เกิดจากแมลงหนูนหลวงต่อไป

## บทคัดย่อ

การศึกษาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม โรคใบขาว การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก การระบาดของแมลงนูนหลวง และความเสียหายของอ้อยใช้วิธีการคัดเลือกพื้นที่ดำเนินการเก็บข้อมูลจากพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช สมาคมในปี 2559 และแบ่งเขตพื้นที่การเก็บข้อมูลในแต่ละพื้นที่ปลูกอ้อย โดยใช้โปรแกรม Quantum GIS และหาความสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) ซึ่งแบ่งการดำเนินงานเป็น 3 ขั้นตอน ได้แก่ 1) เก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อย 2) เก็บข้อมูลการระบาดของโรคและแมลง และ 3) ประเมินความสูญเสียของผลผลิตอ้อยจากการเข้าทำลายของโรคและแมลง ซึ่งการดำเนินงานในครั้งนี้ ผลการดำเนินงาน ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการแสดงอาการใบขาวช่วงอายุที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลสภาพอากาศ โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติ พบความสัมพันธ์ที่สูงสุดในโลกมสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิต่ำสุดต่อร้อยละของการแสดงอาการใบขาวดังสมการ  $%SWLD = 12.1038 + (\text{เนื้อดิน} \times 0.76923) + (\text{พันธุ์} \times -2.05701) + (\text{อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30 วัน} \times -0.43107)$  โดยมี ค่า  $R^2=0.46$  แต่อย่างไรก็ตามความสัมพันธ์ของการเกิดอาการใบขาวของอ้อยต่อข้อมูลสภาพอากาศพบว่า เนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30 วัน มีผลต่อการเกิดอาการใบขาวของอ้อย โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0150 0.0004 และ 0.0011 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเกิดอาการใบขาวของอ้อยเช่นเดียวกัน ในกรณีของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กช่วงอายุที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลสภาพอากาศ โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ดังสมการ  $%EarlyShootBorer = 32.1989 + (\text{เนื้อดิน} \times -1.82637) + (\text{อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วัน} \times -0.72945) + (\text{ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน} \times (5.698 \times 10^{-3}))$  โดยมี ค่า  $R^2=0.41$  แต่จากข้อมูลความสัมพันธ์ของร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ต่อข้อมูลสภาพอากาศพบว่า เนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0142 0.0342 และ 0.0031 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กเช่นเดียวกัน การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติพบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดินและอายุอ้อยต่อร้อยละการระบาดของแมลงนูนหลวง ดังสมการ  $%\text{Sugarcane white grub} = -17.7470 + (\text{เนื้อดิน} \times 13.4450) + (\text{อายุอ้อย} \times 6.73066)$  โดยมี ค่า  $R^2=0.27$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายการระบาดของแมลงนูนหลวงได้อย่างแม่นยำ แต่อย่างไรก็ตามในกรณีของความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวงต่อข้อมูล พบว่า เนื้อดิน และอายุของอ้อยมีผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวงโดยมีค่า P-Value เป็น 0.0041 และ 0.0333 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง หากมีการจัดการที่ดีจะสามารถช่วยลดการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงได้ จึงได้นำผลที่ได้ไปอบรมเกษตรกรผู้ปลูกอ้อยเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาลและผู้เกี่ยวข้อง เป้าหมาย 880 ราย เพื่อให้สามารถป้องกันและเฝ้าระวังการเกิดอาการใบขาว การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กและแมลงนูนหลวงในพื้นที่ เพื่อการผลิตอ้อยอย่างยั่งยืน

## Abstract

Study the relationship of environment on Sugarcane white leaf, early shoot borer and sugarcane white grub. Case study survey by selected Risk area on Sugarcane white leaf, early shoot borer and sugarcane white grub in 2016 for data collection in each sugarcane planting area and using the Quantum GIS program for designate study area. The relationship was determined using a stepwise regression statistical analysis. It was divided into 3 steps: 1) collecting data on the environment on sugarcane white leaf disease, early shoot borer and sugarcane white grub 2) collecting data on farmer fields and 3) assessing the sugar cane yield lost from sugarcane white leaf disease, early shoot borer and sugarcane white grub. The statistical analysis revealed that there was a correlation between the 30-day mean minimum temperature, soil texture, varieties and the percentage of sugarcane white leaf disease as shown in the equation  $\%SWLD = 12.1038 + (\text{soil texture} \times 0.76923) + (\text{varieties} \times -2.05701) + (30\text{-day mean minimum temperature} \times -0.43107)$ , where  $R^2 = 0.46$ . From statistical analysis as show that soil texture, variety and 30-day mean minimum temperature had effect on the percentage of sugarcane white leaf disease with P-Value of 0.0150, 0.0004 and 0.0011, respectively. In the case study of environment on early shoot borer. The statistical analysis revealed that there was a correlation between soil texture, 14-day mean maximum temperature ,cumulative rainfall and the percentage of early shoot borer as shown in the equation  $\%EarlyShootBorer = 32.1989 + (\text{soil} \times -1.82637) + (\text{temperature mean maximum 14 days} \times -0.72945) + (14 \text{ days cumulative rainfall} \times (5.698 \times 10^{-3}))$ , where  $R^2 = 0.41$ . From statistical analysis as show that soil texture, 14-day mean maximum temperature ,cumulative rainfall had an effect on the percentage of early shoot borer with P-Value of 0.0142, 0.0342 and 0.0031, respectively. And the statistical analysis revealed that there was soil texture and age of sugar cane and percentage of sugarcane white grub as shown in the equation  $\%sugarcane \text{ white grub} = -17.7470 + (\text{soil} \times 13.4450) + (\text{cane age} \times 6.73066)$  where  $R^2 = 0.27$ . From statistical analysis as show that soil texture and age of sugar cane had effect on percentage of sugarcane white grub with P-Value 0.0041 and 0.0333, respectively. Therefore, from the results were brought to the training of farmer, Sugar mill officials and related parties 880 cases to be able to prevent and monitor the on sugarcane white leaf, early shoot borer and sugarcane white grub in the area for sustainable sugarcane production

## กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้วิจัยขอขอบคุณหน่วยงานในสังกัดกรมวิชาการเกษตร ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ดำเนินการ รวบรวมข้อมูลในพื้นที่ และยังเป็นหน่วยงานหลักในการจัดฝึกอบรมเกษตรกร และขอขอบคุณคณะทำงานโครงการพัฒนาระบบวิเคราะห์ความเสี่ยงภัยแล้ง ด้วยข้อมูลภาพถ่ายดาวเทียมหลายระบบ โดยภาควิชาวิศวกรรมไฟฟ้า คณะวิศวกรรมศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้อนุเคราะห์ข้อมูลสภาพอากาศจากการแปลผลภาพถ่ายดาวเทียมเพื่อใช้ในการดำเนินงาน รวมถึงเจ้าหน้าที่จากสำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (องค์การมหาชน) ที่ได้ให้คำแนะนำและวิธีการเข้าถึงข้อมูลในระบบการให้บริการข้อมูลของสถานีตรวจวัดสภาพอากาศเพื่อใช้งานด้านการเกษตร ขอขอบคุณแหล่งข้อมูลต่าง ๆ ที่เป็นประโยชน์โดยเปิดโอกาสให้คณะผู้วิจัยสามารถเข้าถึงข้อมูลต่าง ๆ ที่เกี่ยวข้องเป็นอย่างดี

โครงการวิจัยพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย  
ในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
กุมภาพันธ์ ๒๕๖๕

## สารบัญ

เรื่อง	หน้า
บทสรุปผู้บริหาร	1
บทคัดย่อ	2
Abstract	3
กิตติกรรมประกาศ	4
สารบัญ	5
สารบัญภาพ	6
สารบัญตาราง	7
บทที่ 1 บทนำ	8
บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน	13
บทที่ 3 ผลการศึกษา	19
บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล	29
เอกสารอ้างอิง	32
ภาคผนวก	36

กรมวิชาการเกษตร

## สารบัญภาพ

เรื่อง	หน้า
ภาพที่ 1 : กรอบวิจัยโครงการพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือ ตอนล่างและภาคตะวันตก	11
ภาพที่ 2 อบรมเกษตรกร วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้า เกษตรอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย (ศพก.วังสะพุง)	36
ภาพที่ 3 อบรมเกษตรกร วันที่ 16 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 7 ต.วังหิน อ.หนองสองห้อง จ. ขอนแก่น	38
ภาพที่ 4 อบรมเกษตรกร วันที่ 22 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 9 ต.ปอแดง อ.ชนบท จ.ขอนแก่น	40
ภาพที่ 5 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 24 มีนาคม 2564 โรงงานน้ำตาลทิพย์ กำแพงเพชร หมู่ 9 ต.เทพนิมิตร อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร	42
ภาพที่ 6 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 1 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหาร ส่วนตำบลปากช่อง ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี	43
ภาพที่ 7 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 2 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหาร ส่วนตำบลรางสาลี่ ต.รางสาลี่ อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี	45
ภาพที่ 8 อบรมเกษตรกรและกลุ่มเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานโครงการ 1 ตำบล 1 เกษตรทฤษฎีใหม่ของกรม ส่งเสริมการเกษตร วันที่ 8 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมโรงเรียนนวมิตศึกษา ต.โอโล อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ	46
ภาพที่ 9 อบรมเกษตรกร วันที่ 9 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ต.ท่าสองคอน อ.เมืองมหาสารคาม จ.มหาสารคาม	46
ภาพที่ 10 อบรมเกษตรกรกร วันที่ 11-12 ตุลาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม ม.8 และ ม.9 ต.หนองแวง อ. บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์	47
ภาพที่ 11 อบรมเกษตรกรกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่อ้อยโรงงาน วันที่ 19 ตุลาคม 2564 ณ ศาลา เอนกประสงค์ วัดโพธิ์ไทรงาม ม.7 ต.โพธิ์ไทรงาม อ.บึงนาราง จ.พิจิตร	48
ภาพที่ 12 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 21 และ 28 ตุลาคม 2564 ณ ห้องประชุม สมาคมชาวไร่อ้อยลำน้ำป่า อ.สามชัย จ.กาฬสินธุ์	48
ภาพที่ 13 อบรมเกษตรกร วันที่ 12 และ 29 พฤศจิกายน 2564 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลคำกั่ว ต. คำกั่ว อ.หนองกุงศรี จ.กาฬสินธุ์	49

## สารบัญตาราง

เรื่อง	หน้า
ตารางที่ 1 ข้อมูลร้อยละแสดงอาการไอขาวและข้อมูลสภาพแวดล้อม	50-52
ตารางที่ 2 ข้อมูลร้อยละการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กและข้อมูลสภาพแวดล้อม	52-58

กรมวิชาการเกษตร



## บทที่ 1 บทนำ

### 1. วิสัยทัศน์ และพันธกิจของหน่วยงาน

#### วิสัยทัศน์

กรมวิชาการเกษตรเป็นองค์กรที่เป็นเลิศด้านการวิจัยและพัฒนาด้านพืช เครื่องจักรกลการเกษตร และเป็นศูนย์กลางรับรองมาตรฐานสินค้าเกษตรด้านพืชในระดับสากล บนพื้นฐานการอนุรักษ์ทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม

#### พันธกิจ

- 1) สร้างและถ่ายทอดองค์ความรู้จากงานวิจัยด้านพืชและเครื่องจักรกลการเกษตร สู่กลุ่มเป้าหมาย
- 2) กำหนดและกำกับดูแลมาตรฐานระบบการผลิตและผลิตพันธุ์พืชและปัจจัยการผลิต พัฒนาระบบตรวจรับรองสินค้าการเกษตรด้านพืชให้เป็นที่ยอมรับในระดับสากล
- 3) อนุรักษ์และพัฒนาการใช้ประโยชน์จากความหลากหลายทางชีวภาพด้านพืช แมลง และจุลินทรีย์
- 4) กำกับ ดูแล และพัฒนากฎหมายที่กรมวิชาการเกษตรรับผิดชอบ

### 2. ยุทธศาสตร์ชาติที่สอดคล้องกับแผนปฏิบัติงานด้าน ววน. ของหน่วยงาน

- ยุทธศาสตร์ที่ 1 ด้านความมั่นคง

เพื่อบริหารจัดการสถานะแวดล้อมของประเทศให้มีความมั่นคง ปลอดภัย และมีความสงบเรียบร้อยในทุกระดับและทุกมิติ

- ยุทธศาสตร์ที่ 2 ด้านการสร้างความสามารถในการแข่งขัน

เน้นการยกระดับศักยภาพในหลากหลายมิติควบคู่กับการขยายโอกาสของประเทศไทยในเวทีโลก

- ยุทธศาสตร์ที่ 3 ด้านพัฒนาและเสริมสร้างศักยภาพทรัพยากรมนุษย์

คนไทยในอนาคต มีความพร้อมทั้งกาย ใจ สติปัญญา มีทักษะที่จำเป็นในศตวรรษที่ 21 มีทักษะสื่อสารภาษาอังกฤษและภาษาที่ 3 และมีคุณธรรม

- ยุทธศาสตร์ที่ 4 ด้านการสร้างโอกาสและความเสมอภาคทางสังคม

สร้างความเป็นธรรม และลดความเหลื่อมล้ำในทุกมิติ กระจายศูนย์กลางความเจริญทางเศรษฐกิจและสังคม เพิ่มโอกาสให้ทุกภาคส่วนเข้ามาเป็นกำลังของการพัฒนาประเทศในทุกระดับ

- ยุทธศาสตร์ที่ 5 ด้านการสร้างการเติบโตบนคุณภาพชีวิตที่เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม

คำนึงถึงความยั่งยืนของฐานทรัพยากรธรรมชาติและสิ่งแวดล้อม ปรับเปลี่ยนพฤติกรรมของประชาชนให้เป็นมิตรต่อสิ่งแวดล้อม ผ่านมาตรการต่างๆ ที่มุ่งเน้นให้เกิดผลลัพธ์ต่อความยั่งยืน

- ยุทธศาสตร์ที่ 6 ด้านการปรับสมดุลและพัฒนาระบบการบริหารจัดการภาครัฐ

การปรับเปลี่ยนภาครัฐ ยึดหลัก “ภาครัฐของประชาชนเพื่อประชาชนและประโยชน์ส่วนรวม”

### 3. วงเงินงบประมาณกองทุน ววน. ที่ได้รับจัดสรรในปีงบประมาณ พ.ศ. 2564 และโปรตรระบุแผนงาน/โครงการให้สอดคล้องกับโปรแกรมของแผน ววน.

โปรแกรมตามแผน ววน.	งบประมาณ (บาท)
โปรแกรม P7. โจทย์ท้าทายด้านทรัพยากร สิ่งแวดล้อม และการเกษตร	

<p>แผนงานที่ 18: วิจัยและพัฒนากระบวนการผลิตพืชสู่เกษตรกรที่เป็นมิตรกับสภาพภูมิอากาศ</p> <p>แผนงานย่อยที่ 1 การศึกษาการปรับตัวและการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืชเศรษฐกิจในประเทศไทย</p> <p>โครงการวิจัยพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ</p>	<p>1,304,320</p>
-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	------------------

#### 4. รายละเอียดโครงการ

##### ที่มาและความสำคัญ/หลักการและเหตุผล

ในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือตอนบน พื้นที่ปลูกอ้อยส่วนใหญ่ปลูกในดินทรายหรือร่วนปนทราย บางพื้นที่พบปัญหาแห้งแล้งยาวนาน ฝนตกไม่สม่ำเสมอ หรือสภาพอากาศแปรปรวน และพบปัญหาที่สำคัญที่ทำให้ผลผลิตของอ้อยลดลงคือ การเกิดโรคใบขาวซึ่งสามารถทำให้ผลผลิตลดลง 30-100% ในปี 2551 พบการระบาดของโรคใบขาวในพื้นที่ 3 จังหวัด ได้แก่ ขอนแก่น มหาสารคาม และอุดรธานี ทำให้ผลผลิตลดลงมากกว่า 50% สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมาจากเพลี้ยจักจั่นเป็นแมลงพาหะนำโรค อ้อยที่เป็นโรคจะมีคลอโรฟิลล์ลดลง ใบอ้อยที่เป็นโรคมักมีสีเทาหรือสีเขียวอ่อน หรือขาวสลับกับเขียวอ่อน มีการแตกกอฝอยคล้ายกอหญ้า ไม่เจริญเติบโตและตายไป สามารถเกิดได้ทุกระยะของการเจริญเติบโต นอกจากนี้การระบาดยังสามารถติดไปกับท่อนพันธุ์ได้ด้วย (แฉล้มและสุพัตรา, 2551) นอกจากนี้ยังพบหนอนกอเล็กละเอียดที่เป็นแมลงศัตรูที่สำคัญที่สุด หากมีการระบาดมากทำให้ผลผลิตลดลง 5-40% เนื่องจากอ้อยมีการเจริญเติบโตไม่สม่ำเสมอ นอกจากนี้เมื่อนำหน่ออ้อยที่ถูกเข้าทำลายมากไปปลูกทำเป็นท่อนพันธุ์อ้อย จะทำให้การงอกลดลงหรือไม่งอกเลยหรือถ้างอกอ้อยจะไม่สมบูรณ์ ในภาคเหนือตอนล่าง แหล่งปลูกอ้อยของจังหวัดเพชรบูรณ์ ในฤดูกาลผลิตปี 2557 พบการระบาดของหนอนกออ้อย ใน 3 อำเภอ คือ วิเชียรบุรี ศรีเทพ และบึงสามพัน โดยเฉพาะแหล่งปลูกในเขตอำเภอศรีเทพ เกิดการแพร่ระบาดของหนอนกออ้อยในทุกตำบล และสร้างความเสียหายในระยะแตกกอโดยมีการระบาดตั้งแต่เดือนมีนาคมถึงเดือนเมษายน หรือช่วงฤดูแล้ง ส่วนในภาคตะวันตกพบแมลงหนอนหลวง *Lepidota stigma* Fabricius เป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของอ้อยที่ปลูกในจังหวัดชลบุรี กำแพงเพชร ระยอง กาญจนบุรี และราชบุรี พบระบาดในสภาพดินทรายถึงดินร่วนปนทรายและมีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.56-0.84 %) และมักพบในพื้นที่การระบาดเดิม ซึ่งฉัตรกฤตและอนุวัฒน์ (2544) รายงานว่า การเข้าทำลายอ้อยของหนอนแมลงหนอนหลวงจะปรากฏเป็นหย่อมไม่แพร่กระจายไปทั้งไร่ พบการทำลายน้อยในพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำขังและพบการทำลายมากในสภาพดินทรายที่ปลูกในที่ดอน ทำให้ผลผลิตของอ้อยลดลงจนเก็บผลผลิตไม่ได้

จากสภาวะปัจจุบันการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ (Climate variability or change) หรือภาวะโลกร้อน (Global warming) ที่เกิดขึ้นนับวันจะรุนแรงมากขึ้น และส่งผลกระทบต่อการทำเกษตรในทุกประเทศ การศึกษาอุณหภูมิของโลกที่เปลี่ยนแปลง พบว่า ในช่วงทศวรรษที่ผ่านมา (ค.ศ.1906-2005) อุณหภูมิของโลกสูงขึ้น 0.74 องศาเซลเซียส (โดย IPCC หรือ Intergovernmental Panel on Climate Change, 2007) ซึ่งมากกว่าที่เคยประเมินไว้ (0.60 องศาเซลเซียส โดย IPCC 2001) และในรอบ 156 ปี (ค.ศ.1850 – 2006) ปีที่อุณหภูมิสูงสุดเป็นปีหลัง ๆ นี้ทั้งสิ้น เช่นเดียวกับในประเทศไทย การติดตามอุณหภูมิที่สถานีตรวจวัดสนามบินเชียงใหม่โดยข้อมูลจากกรมอุตุนิยมวิทยาในรอบ 30 ปี ระหว่าง ค.ศ. 1971-2000 เทียบกับในรอบ 10 ปี

ล่าสุด ระหว่าง ค.ศ. 2003-2012 พบว่าอุณหภูมิสูงสุดเพิ่มขึ้น 0.60 องศาเซลเซียส อุณหภูมิต่ำสุดเพิ่มขึ้น 0.81 องศาเซลเซียส และ ปริมาณน้ำฝนสะสมรายปี เพิ่มขึ้น 13.2 มิลลิเมตร (อรรถชัย, 2556)

สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปและเกี่ยวข้องกับการเกษตร ได้แก่ การเริ่มต้นฤดูมรสุมที่ล่าช้าออกไป หรือเร็วขึ้นในบางปี อุณหภูมิที่สูงขึ้น การสิ้นสุดของฝนไม่แน่นอน เกิดพายุบ่อยครั้ง มีสภาพฝนตกชุก และโดยเฉพาะฝนทิ้งช่วงที่เกิดบ่อยขึ้น อาจส่งผล ให้แมลงและโรคปรับตัวและเปลี่ยนพืชอาศัย (Plant Host) ได้ (Fuhrer, 2003)

แนวทางของการปรับระบบการผลิตพืชเพื่อรองรับภาวะการเปลี่ยนแปลงสภาพอากาศ ประกอบด้วยการพัฒนาพันธุ์พืชที่มี ประสิทธิภาพการใช้น้ำสูง อัตราการเจริญเติบโตเร็ว อายุสั้น และทนแล้ง รากหยั่งลึก พัฒนาระบบอนุรักษ์ดินและน้ำและจัดหาแหล่ง น้ำในไร่นา การปรับปรุงบำรุงดิน การจัดการดินและธาตุอาหารพืชเฉพาะพื้นที่ อย่างไรก็ตาม ควรที่จะต้องทำการศึกษาเพิ่มเติมโดย ใช้ ข้อมูลภูมิอากาศจากแบบจำลองภูมิอากาศอื่นๆ และแบบจำลองพืชอื่นๆ ตลอดจนประเมินผลกระทบของภาวะโลกร้อนกับการ ระบาดของโรคแมลงศัตรูพืช ซึ่งจะช่วยให้สามารถสรุปผลกระทบจากภาวะการดังกล่าวแม่นยำมากยิ่งขึ้น (เกริก, 2552)

#### **วัตถุประสงค์ของโครงการ**

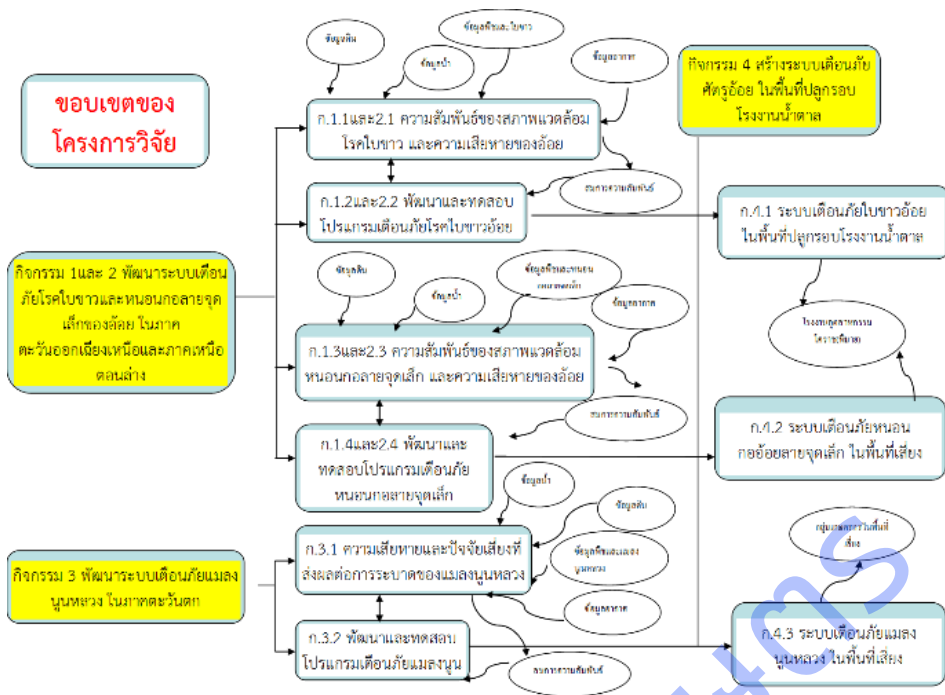
- 1) เพื่อพัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวอ้อย หนอนกอลายจุดเล็ก และแมลงนูนหลวง
- 2) เพื่อศึกษาความสัมพันธ์ของศัตรูอ้อย สภาพแวดล้อม และความเสียหาย ใช้เป็นแนวทางในการปรับตัว และปรับเปลี่ยน

วิธีการจัดการการผลิตอ้อย โดยเกษตรกรและโรงงานมีส่วนร่วม

#### **ขอบเขตการศึกษา**

การพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศแบ่งเป็น 4 กิจกรรม โดยกิจกรรมที่ 1 และ 2 เป็นการพัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวและหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือและ ภาคเหนือตอนล่าง ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ นครราชสีมา เพชรบูรณ์ และกำแพงเพชร ส่วนกิจกรรมที่ 3 เตือนภัยแมลงนูนหลวง ในภาคตะวันตก ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี นครปฐมและกาญจนบุรี ทั้ง 3 กิจกรรมจะมุ่งเน้น หาความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม ความเสียหายของการเข้าทำลาย กับโรคใบขาว หนอนกอลายจุดเล็ก และแมลงนูนหลวง เมื่อได้ข้อมูลสมการความสัมพันธ์จะนำไปพัฒนาและทดสอบความถูกต้อง จากนั้นนำระบบเตือนภัยที่ได้ นำไปปรับใช้และพัฒนาต่อ ในพื้นที่ปลูกอ้อยร่วมกับโรงงานและเกษตรกร ในกิจกรรมที่ 4 สร้างระบบเตือนภัยศัตรูอ้อยในพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงาน เพื่อลดความเสียหายจากการเข้าทำลายของศัตรูพืช

ทั้งนี้การศึกษาพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่าง และตะวันตก จะทำให้ เข้าใจความสัมพันธ์ของศัตรูอ้อย สภาพแวดล้อม และความเสียหาย เพื่อเป็นแนวทางในการปรับตัว และปรับเปลี่ยนวิธีการจัดการ การผลิตอ้อย ลดความเสียหายจากผลกระทบของสภาวะสภาพภูมิอากาศที่เปลี่ยนแปลงในอนาคต โดยเกษตรกรและโรงงานมีส่วนร่วม



ภาพที่ 1 : กรอบวิจัยโครงการพัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ภาคเหนือตอนล่างและภาคตะวันตก

### นิยามศัพท์

%SWLD หมายถึง ร้อยละของโอกาสที่จะเกิดการแสดงอาการใบขาวในแปลงปลูกอ้อยภายใต้ห้วงเวลาที่มีการนำเข้าข้อมูลตาม  
สมการ

%Early Shoot Borer หมายถึง ร้อยละของโอกาสที่จะพบการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กภายใต้แปลงปลูกอ้อยในห้วงเวลา  
ที่มีการนำเข้าข้อมูลตามสมการ

%Sugarcane white grub หมายถึง ร้อยละของโอกาสที่จะพบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงในแปลงปลูกอ้อยภายใต้ห้วงเวลาที่  
มีการนำเข้าข้อมูลตามสมการ

R-Squared หมายถึง ค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจหรือค่าสถิติที่ใช้วัดว่าตัวแบบคณิตศาสตร์ที่ได้นี้มีความสมรูกับข้อมูลมากน้อย  
อย่างไร

กรมวิชาการเกษตร

## บทที่ 2 วิธีการดำเนินงาน

### 1. วิธีการดำเนินการวิจัย

**กิจกรรมที่ 1** พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวและหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

**การทดลองที่ 1.1** ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม โรคใบขาว และความเสียหายของอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ดำเนินการสำรวจข้อมูลการเกิดโรคใบขาวโดย จัดเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อย แบ่งกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน และมีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคใบขาว เช่น พื้นที่ปลูกอ้อยที่มีช่วงแห้งแล้งนาน ชนิดดินเนื้อหยาบ (ทรายจัด) หรือมีรายงานพบการระบาดของโรคใบขาวของอ้อยมาก จากนั้นใช้โปรแกรม Quantum GIS ทำการซ้อนทับข้อมูลขอบเขตการปกครอง สภาพภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อย จากนั้นกำหนดพื้นที่ตัวแทนในการเก็บข้อมูล ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ปลูกอ้อย โดยการติดตั้งเครื่องวัดสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติและใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล เริ่มตั้งแต่อ้อยงอก-อ้อยอายุ 6 เดือน และจัดเก็บตัวอย่างดินในแปลงมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ 1 ครั้ง หลังจากนั้นจัดเก็บข้อมูลการระบาดของใบขาวอ้อยที่แสดงอาการใบขาวในแปลงปลูก โดยการนับจำนวนต้นอ้อยทั้งหมดและต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาว ทุก 2 สัปดาห์ นาน 6 เดือน เมื่ออ้อยปลูกอายุ 1 เดือน ส่วนในอ้อยตอนนับเมื่ออ้อยงอก 1 เดือน นำข้อมูลที่ได้วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการระบาดของโรคใบขาวและสภาพแวดล้อมและประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของโรคใบขาว เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 12 เดือน ซึ่งน้ำหนักผลผลิตตามที่บันทึกการเข้าทำลายไว้ประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของโรคใบขาว โดยนำข้อมูลการตรวจนับการเข้าทำลายแต่ละกลุ่มที่มีร้อยละการเข้าทำลายตลอดระยะ 4 เดือน มารวมกลุ่มร้อยละการเข้าทำลาย คือ (1) ไม่มีการเข้าทำลาย (2) ร้อยละ 1-25 (3) ร้อยละ 26-50 (4) ร้อยละ 51-75 (5) ร้อยละ 75-100 จากนั้นเฉลี่ยร้อยละการเข้าทำลายของแต่ละกลุ่มและเฉลี่ยผลผลิตอ้อยแต่ละกลุ่มเฉลี่ยต่อลำ หาร้อยละผลผลิตอ้อยที่ลดลง นำร้อยละหน่ออ้อยที่ถูกทำลายและผลผลิตอ้อยที่ลดลงไปวิเคราะห์ regression analysis หาความสัมพันธ์ต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาว ระดับความเสียหาย และสภาพแวดล้อม การบันทึกข้อมูล ข้อมูลสภาพภูมิอากาศข้อมูลดิน คือ เนื้อดิน (ชั้นหรือประเภท) ปริมาณธาตุอาหาร (pH %OM P K Ca Mg Zn Fe ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-10 10-20 และ 20-50 เซนติเมตร) และความแน่นดิน ข้อมูลน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นดิน ข้อมูลอากาศ คือ อุณหภูมิ และ แสง สถานที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562

**การทดลองที่ 1.2** พัฒนาและทดสอบโปรแกรมเตือนภัยโรคใบขาว ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พัฒนาสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากโรคใบขาว ที่ได้จากการทดลองที่ 1 มาวิเคราะห์ผล จัดทำระบบเตือนภัยโรคใบขาว โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงการระบาดของโรคใบขาวในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดอุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา สอบทานความถูกต้องของระบบเตือนภัย โดยการตรวจนับการระบาดของโรคใบขาวและระดับความเสียหาย ในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรใหม่เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์การระบาดของโรคใบขาวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวให้แม่นยำขึ้น โดยปรับข้อมูลในสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากโรคใบขาว ให้ใกล้เคียงกับการ

ระบาดวิทยาของโรคใบขาวจริงในแปลงปลูกของเกษตรกร สถานที่ดำเนินการเก็บข้อมูล ไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563

**การทดลองที่ 1.3** ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม หนอนกออายุจุดเล็ก และความเสียหายของอ้อย ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ดำเนินการสำรวจข้อมูลการเข้าทำลายของหนอนกออายุจุดเล็กโดยจัดเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูก อ้อยแบ่งกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน และมีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของหนอนกออายุจุดเล็ก เช่น พื้นที่ปลูก อ้อยที่มีช่วงแห้งแล้งนาน หรือมีรายงานพบการระบาดของหนอนกอมาก จากนั้นใช้โปรแกรม Quantum GIS ทำการซ้อนทับข้อมูล ขอบเขตการปกครอง สภาพภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อย จากนั้นกำหนดพื้นที่ตัวแทนในการเก็บข้อมูล ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ปลูก อ้อยโดยการติดตั้งเครื่องวัดสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติและใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณ แปลงเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถนำมาประกอบกับข้อมูลการการแพร่ระบาดของหนอนกออายุจุดเล็กได้ เริ่มตั้งแต่อ้อยออก-อ้อยอายุ 8 เดือน และจัดเก็บตัวอย่างดินในแปลงมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ 1 ครั้ง จัดเก็บข้อมูลหนอนกอในแปลงปลูก โดยการนับจำนวน หรือรอยทำลายของหนอนกอ สุ่มนับตามวิธี Systematic จำนวน 200 กอ ต่อแปลง ทุก 2 สัปดาห์ เมื่ออ้อยอายุ 1-4 เดือน วิเคราะห์ หาความสัมพันธ์ของการเข้าทำลายของหนอนกอและสภาพแวดล้อม ประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของหนอนกอ อายุจุดเล็ก ในระยะอ้อยแตกกอ เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 9 เดือน ซึ่งน้ำหนักผลผลิตตามที่เป็นที่การเข้าทำลายไว้ ประเมินความ สูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของหนอนกออายุจุดเล็ก โดยนำข้อมูลการตรวจนับการเข้าทำลายแต่ละกอที่มีร้อยละการทำลาย ตลอดระยะ 4 เดือน มารวมกลุ่มร้อยละการเข้าทำลาย คือ (1) ไม่มีการเข้าทำลาย (2) ร้อยละ 1-25 (3) ร้อยละ 26-50 (4) ร้อยละ 51-75 (5) ร้อยละ 75-100 จากนั้นเฉลี่ยร้อยละการทำลายของแต่ละกลุ่มและเฉลี่ยผลผลิตอ้อยแต่ละกลุ่มเฉลี่ยต่อไร่ หาร้อยละ ผลผลิตอ้อยที่ลดลง นำร้อยละหน่ออ้อยที่ถูกทำลายและผลผลิตอ้อยที่ลดลงไปวิเคราะห์ regression analysis หาความสัมพันธ์ของ การเข้าทำลายของหนอนกออายุจุดเล็ก ระดับความเสียหาย และสภาพแวดล้อม บันทึกข้อมูล สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลดิน คือ เนื้อ ดิน (ชั้นหรือประเภท) ปริมาณธาตุอาหาร (pH %OM P K Ca Mg Zn Fe ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-10 10-20 และ 20-50 เซนติเมตร) และความแน่นดิน ข้อมูลน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นดิน ข้อมูลอากาศ คือ อุณหภูมิ และ แสง ดำเนินการใน ไร่ เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมาระยะเวลาการทดลอง ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562

**การทดลองที่ 1.4** พัฒนาและทดสอบโปรแกรมเตือนภัยหนอนกออายุจุดเล็ก ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

พัฒนาสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากหนอนกออายุจุดเล็ก นำข้อมูล มาวิเคราะห์ผล จัดทำระบบเตือนภัยหนอนกออายุจุดเล็ก โดยโดยวิเคราะห์ความเสี่ยงการระบาดของหนอนกอในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยง ด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดอุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา สอบทานความถูกต้อง ของระบบเตือนภัย โดยการตรวจนับการระบาดของหนอนกอและระดับความเสียหาย ในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรใหม่ เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์การระบาดของหนอนกออายุจุดเล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พัฒนาระบบเตือนภัยหนอนกออายุจุด เล็กให้แม่นยำขึ้น โดยปรับข้อมูลในสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจาก หนอน

กอลายจุดเล็ก ให้ใกล้เคียงกับการระบาดจริงในแปลงปลูกของเกษตรกร ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดขอนแก่น อุดรธานี กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563

## **กิจกรรมที่ 2 พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวและหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อย ในภาคเหนือตอนล่าง**

### **การทดลองที่ 2.1 ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม โรคใบขาว และความเสียหายของอ้อย ในภาคเหนือตอนล่าง**

ดำเนินการสำรวจข้อมูลการเกิดโรคใบขาวโดย จัดเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อย แบ่งกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน และมีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของโรคใบขาว เช่น พื้นที่ปลูกอ้อยที่มีช่วงแห้งแล้งนาน ชนิดดินเนื้อหยาบ (ทรายจัด) หรือมีรายงานพบการระบาดของโรคใบขาวของอ้อยมาก จากนั้นใช้โปรแกรม Quantum GIS ทำการซ้อนทับข้อมูลขอบเขตการปกครอง สภาพภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อย จากนั้นกำหนดพื้นที่ตัวแทนในการเก็บข้อมูล ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ปลูกอ้อยโดยการติดตั้งเครื่องวัดสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติและใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถนำมาประกอบกับข้อมูลการสำรวจโรคใบขาวได้ เริ่มตั้งแต่อ้อยงอก-อ้อยอายุ 6 เดือน และจัดเก็บตัวอย่างดินในแปลงมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ 1 ครั้ง หลังจากนั้นจัดเก็บข้อมูลการระบาดของใบขาวอ้อยที่แสดงอาการใบขาวในแปลงปลูก โดยการนับจำนวนต้นอ้อยทั้งหมดและต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาว ทุก 2 สัปดาห์ นาน 6 เดือน เมื่ออ้อยปลูกอายุ 1 เดือน ส่วนในอ้อยตอนนับเมื่ออ้อยงอก 1 เดือน นำข้อมูลที่วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการระบาดของโรคใบขาวและสภาพแวดล้อมและประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของโรคใบขาว เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 12 เดือน ซึ่งน้ำหนักผลผลิตตามที่เป็นที่ทำการเข้าทำลายไว้ประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของโรคใบขาว โดยนำข้อมูลการตรวจนับการเข้าทำลายแต่ละกอที่มีร้อยละการทำลายตลอดระยะเวลา 4 เดือน มารวมกลุ่มร้อยละการเข้าทำลาย คือ (1) ไม่มีการเข้าทำลาย (2) ร้อยละ 1-25 (3) ร้อยละ 26-50 (4) ร้อยละ 51-75 (5) ร้อยละ 75-100 จากนั้นเฉลี่ยร้อยละการเข้าทำลายของแต่ละกลุ่มและเฉลี่ยผลผลิตอ้อยแต่ละกลุ่มเฉลี่ยต่อไร่ หาร้อยละผลผลิตอ้อยที่ลดลง นำร้อยละหน่ออ้อยที่ถูกทำลายและผลผลิตอ้อยที่ลดลงไปวิเคราะห์ regression analysis หาความสัมพันธ์ต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาว ระดับความเสียหาย และสภาพแวดล้อม การบันทึกข้อมูล ข้อมูลสภาพภูมิอากาศข้อมูลดิน คือ เนื้อดิน (ชั้นหรือประเภท) ปริมาณธาตุอาหาร (pH %OM P K Ca Mg Zn Fe) ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-10 10-20 และ 20-50 เซนติเมตร และความแน่นดิน ข้อมูลน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นดิน ข้อมูลอากาศ คือ อุณหภูมิ และ แสง สถานที่ดำเนินการไร่เกษตรกร จังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

### **การทดลองที่ 2.2 พัฒนาและทดสอบโปรแกรมเตือนภัยโรคใบขาว ในภาคเหนือตอนล่าง**

พัฒนาศมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากโรคใบขาว จัดทำระบบเตือนภัยโรคใบขาว โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงการระบาดของโรคใบขาวในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร สอบทานความถูกต้องของระบบเตือนภัย โดยการตรวจนับการระบาดของโรคใบขาวและระดับความเสียหาย ในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรใหม่เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์การระบาดของโรคใบขาวด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวให้แม่นยำขึ้น โดยปรับข้อมูลในสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากโรคใบขาว ให้ใกล้เคียงกับการระบาดของโรคใบขาวจริงในแปลงปลูกของเกษตรกร ส.ก.น. ที่ดำเนินการ ไร่เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563



**การทดลองที่ 2.3** ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม หนองเกลือจุดเล็ก และความเสียหายของอ้อย ในภาคเหนือตอนล่าง ดำเนินการสำรวจข้อมูลการเข้าทำลายของหนองเกลือจุดเล็กโดยจัดเก็บข้อมูลสภาพแวดล้อมของพื้นที่ปลูกอ้อยแบ่งกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อยที่มีสภาพแวดล้อมต่างกัน และมีความเสี่ยงต่อการแพร่ระบาดของหนองเกลือจุดเล็ก เช่น พื้นที่ปลูกอ้อยที่มีช่วงแห้งแล้งนาน หรือมีรายงานพบการระบาดของหนองเกลือจุดเล็ก จากนั้นใช้โปรแกรม Quantum GIS ทำการซ้อนทับข้อมูลขอบเขตการปกครอง สภาพภูมิอากาศ และพื้นที่ปลูกอ้อยเพื่อจัดกลุ่มพื้นที่ปลูกอ้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร จัดเก็บข้อมูลสภาพอากาศในพื้นที่ปลูกอ้อยโดยการติดตั้งเครื่องวัดสภาพภูมิอากาศแบบอัตโนมัติและใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล ซึ่งสามารถนำมาประกอบกับข้อมูลการการแพร่ระบาดของหนองเกลือจุดเล็กได้ เริ่มตั้งแต่อ้อยงอก-อ้อยอายุ 8 เดือน และจัดเก็บตัวอย่างดินในแปลงมาวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ 1 ครั้ง จัดเก็บข้อมูลหนองเกลือจุดเล็ก โดยการนับจำนวนหรือรอยทำลายของหนองเกลือจุดเล็ก สุ่มนับตามวิธี Systematic จำนวน 200 กอ ต่อแปลง ทุก 2 สัปดาห์ เมื่ออ้อยอายุ 1-4 เดือน วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเข้าทำลายของหนองเกลือจุดเล็กและสภาพแวดล้อม ประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของหนองเกลือจุดเล็ก ในระยะอ้อยแตกกอ เก็บเกี่ยวอ้อยเมื่ออายุ 9 เดือน ซึ่งน้ำหนักผลผลิตตามที่บันทึกการเข้าทำลายไว้ ประเมินความสูญเสียของอ้อยจากการเข้าทำลายของหนองเกลือจุดเล็ก โดยนำข้อมูลการตรวจนับการเข้าทำลายแต่ละกอที่มีรอยละการทำลายตลอดระยะ 4 เดือน มารวมกลุ่มร้อยละการเข้าทำลาย คือ (1) ไม่มีการเข้าทำลาย (2) ร้อยละ 1-25 (3) ร้อยละ 26-50 (4) ร้อยละ 51-75 (5) ร้อยละ 75-100 จากนั้นเฉลี่ยร้อยละการเข้าทำลายของแต่ละกลุ่มและเฉลี่ยผลผลิตอ้อยแต่ละกลุ่มเฉลี่ยต่อไร่ หาร้อยละผลผลิตอ้อยที่ลดลง นำร้อยละหนองเกลือจุดเล็กที่ถูกทำลายและผลผลิตอ้อยที่ลดลงไปวิเคราะห์ regression analysis หาความสัมพันธ์ของการเข้าทำลายของหนองเกลือจุดเล็ก ระดับความเสียหาย และสภาพแวดล้อม บันทึกข้อมูล สภาพภูมิอากาศ ข้อมูลดิน คือ เนื้อดิน (ชั้นหรือประเภท) ปริมาณธาตุอาหาร (pH %OM P K Ca Mg Zn Fe ที่ระดับความลึก 3 ระดับ คือ 0-10 10-20 และ 20-50 เซนติเมตร) และความแน่นดิน ข้อมูลน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝน และ ความชื้นดิน ข้อมูลอากาศ คือ อุณหภูมิ และ แสง ดำเนินการใน ไร่เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

**การทดลองที่ 2.4** พัฒนาและทดสอบโปรแกรมเตือนภัยหนองเกลือจุดเล็ก ในภาคเหนือตอนล่าง พัฒนาศมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากหนองเกลือจุดเล็ก นำข้อมูลมาวิเคราะห์ผล จัดทำระบบเตือนภัยหนองเกลือจุดเล็ก โดยโดยวิเคราะห์ความเสี่ยงการระบาดของหนองเกลือจุดเล็กในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร สอบทานความถูกต้องของระบบเตือนภัย โดยการตรวจนับการระบาดของหนองเกลือจุดเล็กและระดับความเสียหาย ในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรใหม่เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์การระบาดของหนองเกลือจุดเล็กด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ พัฒนาระบบเตือนภัยหนองเกลือจุดเล็กให้แม่นยำขึ้น โดยปรับข้อมูลในสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากหนองเกลือจุดเล็ก ให้ใกล้เคียงกับการระบาดจริงในแปลงปลูกของเกษตรกร สถานที่ดำเนินการไร่เกษตรกรจังหวัดเพชรบูรณ์และกำแพงเพชร ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2559 สิ้นสุด กันยายน 2563

**กิจกรรมที่ 3** พัฒนาระบบเตือนภัยแมลงนูนหลวง ในภาคตะวันตก

**การทดลองที่ 3.1** ความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง

**ดำเนินการสำรวจพื้นที่ปลูกอ้อยที่เป็นพื้นที่การระบาดของหนอนแมลงงูหลวงดำเนินการในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี สัมภาษณ์การจัดการแมลงงูหลวงของเกษตรกรในพื้นที่การระบาดของหนอนแมลงงูหลวง สืบหาความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนแมลงงูหลวง พร้อมเก็บตัวอย่างดินเพื่อนำไปวิเคราะห์ ในแปลงที่พบการถูกทำลายของแมลงงูหลวงในปีที่ทำการสำรวจ ตั้งแต่เดือนสิงหาคม (หนอนวัย 3 เข้าทำลายรากอ้อย อ้อยเริ่มแสดงอาการ) และประเมินเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายก่อนการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงาน (เดือนธันวาคม-กุมภาพันธ์) พร้อมพิกัดแปลง ดำเนินการจังหวัดราชบุรี จังหวัดกาญจนบุรี ประเมินเปอร์เซ็นต์ความเสียหายจากพื้นที่การแสดงผลการเข้าทำลายของหนอนแมลงงูหลวง แล้วแบ่งระดับความรุนแรงของพื้นที่การระบาด เป็น 3 ระดับ ได้แก่ ระบาดมาก ระบาดปานกลาง และระบาดน้อย รวบรวมข้อมูลของปัจจัยเสี่ยงต่อการเกิดการระบาดของหนอนแมลงงูหลวง ได้แก่ คุณสมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน ( pH %OM ที่ได้จากการวิเคราะห์) ปริมาณฝน อุณหภูมิ วิเคราะห์หาปัจจัยที่ส่งผลต่อการระบาดของหนอนแมลงงูหลวงเพื่อกำหนดเกณฑ์ที่ใช้ในการแบ่งพื้นที่เสี่ยงต่อการเกิดการระบาดของหนอนแมลงงูหลวง และสรุปผล บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศ ข้อมูลดิน คือเนื้อดิน (ชั้นหรือประเภท) ปริมาณธาตุอาหาร (pH %OM N P K ที่ระดับความลึก 2 ระดับ คือ 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร) และความแน่นดิน ข้อมูลน้ำ คือ ปริมาณน้ำฝน และความชื้นดิน ข้อมูลอากาศ คือ อุณหภูมิ และแสง สถานที่ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรีและราชบุรี ระยะเวลาการทดลอง เริ่มต้น ตุลาคม 2558 สิ้นสุด กันยายน 2562**

### **การทดลองที่ 3.2 พัฒนาและทดสอบโปรแกรมเตือนภัยแมลงงู**

**ดำเนินการ** สร้างสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากแมลงงูหลวง จัดทำระบบเตือนภัยแมลงงูหลวง โดยวิเคราะห์ความเสี่ยงการระบาดของแมลงงูหลวง ในพื้นที่ที่มีปัจจัยเสี่ยงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยจังหวัดราชบุรีและกาญจนบุรี สอบทานความถูกต้องของระบบเตือนภัย โดยการตรวจนับการระบาดของแมลงงูหลวงและระดับความเสียหาย ในแปลงปลูกอ้อยของเกษตรกรใหม่เปรียบเทียบกับผลวิเคราะห์การระบาดของแมลงงูหลวงด้วยโปรแกรมคอมพิวเตอร์ และพัฒนาระบบเตือนภัยแมลงงูหลวงให้แม่นยำขึ้น โดยปรับข้อมูลในสมการความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม การระบาด และระดับความเสียหายของอ้อยจากแมลงงูหลวง ให้ใกล้เคียงกับการระบาดจริงในแปลงปลูกของเกษตรกร สถานที่ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดกาญจนบุรีและราชบุรี ระยะเวลาการทดลองเริ่มต้น ตุลาคม 2560 สิ้นสุด กันยายน 2563

### **กิจกรรมที่ 4 สร้างระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในพื้นที่ปลูกรอบโรงงานน้ำตาล**

#### **การทดลองที่ 4.1 ระบบเตือนภัยใบขาวอ้อย ในพื้นที่ปลูกรอบโรงงานน้ำตาล**

ดำเนินการจัดทำแผนงานวิจัยร่วมกับโรงงานน้ำตาล หรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ อบรมเชิงปฏิบัติการในการใช้ระบบเตือนภัยแก่เจ้าหน้าที่โรงงาน หรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ วิเคราะห์และแปลผลจากระบบเตือนภัยใบขาวอ้อย โดยนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่รอบโรงงาน และข้อมูลเชิงพื้นที่ ร่วมกับข้อมูลแปลงปลูกจาก ระบบติดตามสถานการณ์เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทย จากชื่อดาวเทียม Eco-Plant โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) ให้ข้อมูลในการเฝ้าระวัง ตรวจจับ และปรับใช้เทคโนโลยีการป้องกันและบรรเทาความเสียหาย ในพื้นที่เสี่ยงภัยใบขาวอ้อย โดยการใช้พันธุ์อ้อยสะอาดการจัดการดิน และธาตุอาหารตามความต้องการพืช ดำเนินการในแปลงปลูกอ้อยสำคัญในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม เลย ชัยภูมิ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ พิจิตร ราชบุรี และกาญจนบุรี ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มต้น ตุลาคม 2563 สิ้นสุด กันยายน 2564

#### **การทดลองที่ 4.2 ระบบเตือนภัยหนอนกออ้อยลายจุดเล็ก ในพื้นที่เสี่ยง**

ดำเนินการจัดทำแผนงานวิจัยร่วมโรงงานน้ำตาล หรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ อบรมเชิงปฏิบัติการในการใช้ระบบเตือนภัย แก่เจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล หรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่ วิเคราะห์และแปลผลจากระบบเตือนภัยหอนกอลายจุดเล็ก โดยนำข้อมูล สภาพภูมิอากาศในพื้นที่รอบโรงงาน และข้อมูลเชิงพื้นที่ ร่วมกับข้อมูลแปลงปลูกจาก ระบบติดตามสถานการณ์เพาะปลูกพืช เศรษฐกิจของประเทศไทยจากชื่อดาวเทียม Eco-Plant โดย สำนักงานพัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) ให้ ข้อมูลในการเฝ้าระวัง รมรงค์ และการปรับใช้เทคโนโลยีการป้องกันและบรรเทาความเสียหาย ในพื้นที่เสี่ยงภัยหอนกอลายจุดเล็ก โดยการจัดการดินและธาตุอาหารตามความต้องการพืช การปล่อยศัตรูธรรมชาติเพื่อควบคุมหอนกอลายจุดเล็ก ดำเนินการในแหล่ง ปลูกอ้อยสำคัญในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม เลย ชัยภูมิ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ พิษณุโลก ราชบุรี และกาญจนบุรี ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มต้น ตุลาคม 2563 สิ้นสุด กันยายน 2564

#### การทดลองที่ 4.3 ระบบเตือนภัยแมลงนูนหลวง ในพื้นที่เสี่ยง

ดำเนินการจัดทำแผนงานวิจัยร่วมโรงงานน้ำตาล หรือกลุ่มเกษตรกรในพื้นที่เสี่ยงภัยแมลงนูนหลวง อบรมเกษตรกรในการ ใช้ระบบเตือนภัย ข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่เสี่ยง โดยนำข้อมูลสภาพภูมิอากาศในพื้นที่รอบโรงงาน และข้อมูลเชิงพื้นที่ ร่วมกับ ข้อมูลแปลงปลูกจาก ระบบติดตามสถานการณ์เพาะปลูกพืชเศรษฐกิจของประเทศไทยจากชื่อดาวเทียม Eco-Plant โดย สำนักงาน พัฒนาเทคโนโลยีอวกาศและภูมิสารสนเทศ (GISTDA) ให้ข้อมูลในการเฝ้าระวัง รมรงค์ และการปรับใช้เทคโนโลยีการป้องกันและ บรรเทาความเสียหาย ในพื้นที่เสี่ยงภัยแมลงนูนหลวง โดยการใช้กับดักจับตัวเต็มวัย การเขตกรรม และการใช้สารฆ่าแมลง ดำเนินการ ในแหล่งปลูกอ้อยสำคัญในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม เลย ชัยภูมิ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ พิษณุโลก ราชบุรี และ กาญจนบุรี ระยะเวลาดำเนินการวิจัย เริ่มต้น ตุลาคม 2563 สิ้นสุด กันยายน 2564

### 3. การปรับแผนงบประมาณระหว่างปี

- ไม่มี    มี   ได้รับอนุมัติเมื่อวันที่..... (โปรดแสดงหลักฐานในภาคผนวก)
- เปลี่ยนแปลงงบประมาณ โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....
- เปลี่ยนแปลงวัตถุประสงค์/ผลผลิต โปรดอธิบายการเปลี่ยนแปลง.....

## บทที่ 3 ผลการศึกษา

### 3.1 ผลการดำเนินงานของโครงการ

จากการดำเนินงาน กิจกรรมที่ 1 พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวและหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม โรคใบขาวและความเสียหายของอ้อย และการทดสอบสมการความสัมพันธ์ แบ่งพื้นที่ในการเก็บข้อมูลโดยใช้โปรแกรม Quantum GIS จัดกลุ่มตัวแทนพื้นที่เก็บข้อมูลได้ 7 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่ 1 อุณหภูมิสูงสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนต่ำ กลุ่มที่ 2 อุณหภูมิสูงสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนสูง กลุ่มที่ 3 อุณหภูมิสูงสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนต่ำ กลุ่มที่ 4 อุณหภูมิต่ำสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนสูง กลุ่มที่ 5 อุณหภูมิต่ำสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนต่ำ กลุ่มที่ 6 อุณหภูมิต่ำสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนต่ำ และกลุ่มที่ 7 อุณหภูมิต่ำสุด-สูง ปริมาณน้ำฝนต่ำ จำนวน 48 แปลง ในพื้นที่จังหวัดอุดรธานี ขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม ชัยภูมิ และนครราชสีมา โดยพบอ้อยแสดงอาการใบขาว 0-17.6 % จำนวน 40 แปลง มีการระบาดของโรคมากที่สุดเดือนพฤษภาคม ชนิดดินที่พบอาการใบขาวมากที่สุดคือดินร่วนปนทราย โดยข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินที่ดำเนินการสำรวจมีค่าความเป็นกรดต่างของดินอยู่ในช่วง 4.6-8.1 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 0.14-1.49 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 3.37-87.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 38.8-313 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม 0.09-9272 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ แมกนีเซียม 6.43-805 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการแสดงอาการใบขาวสูงสุดของแต่ละแปลงที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลพื้นที่และข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) พบความสัมพันธ์ระหว่างอายุ พันธุ์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินต่อร้อยละของการแสดงอาการใบขาว ดังสมการ %SWLD = -10.8335 + (อายุ × 1.36824) + (พันธุ์ × 6.102) + (อินทรีย์วัตถุในดิน × 17.371) + (Exchangeable K × -0.05582) โดยมี ค่า R<sup>2</sup>=0.40 ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายการแสดงอาการใบขาวของอ้อยได้อย่างแม่นยำ จึงได้เพิ่มชุดข้อมูลสภาพอากาศของแปลงปลูก ซึ่งส่งผลถึงการแสดงอาการใบขาว โดยใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser et al., 2006) ซึ่งใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆบริเวณแปลงเก็บข้อมูล นำมาการวิเคราะห์ทางสถิติ พบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิต่ำสุดต่อร้อยละของการแสดงอาการใบขาวดังสมการ %SWLD= 12.1038 + (เนื้อดิน × 0.76923) + (พันธุ์ × -2.05701) + (อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30 วัน × -0.43107) โดยมี ค่า R<sup>2</sup>=0.46 อาจจะไม่สามารถทำนายการแสดงอาการใบขาวของอ้อยได้อย่างแม่นยำ เช่นเดียวกัน

การวิเคราะห์หาความสัมพันธ์ต้นอ้อยที่แสดงอาการโรคใบขาว ระดับความเสียหายและสภาพแวดล้อมที่ปรากฏ ไม่สามารถดำเนินการได้ เนื่องจากแปลงอ้อยที่แสดงอาการใบขาวมีช่วงของข้อมูลการเกิดอาการใบขาวเพียงแค่ 2 ระดับคือไม่แสดงอาการใบขาวและแสดงอาการใบขาวในระดับ 2 (1-25%) ไม่สามารถนำข้อมูลเข้าสู่การวิเคราะห์ได้และหยุดการเก็บข้อมูลเนื่องจากเกิดการระบาดโคโรนาไวรัส (COVID-19) ทำให้ต้องหยุดการดำเนินการ และเริ่มดำเนินการสำรวจเพิ่มเติมในเดือนกรกฎาคม ซึ่งพบแปลงที่แสดงอาการใบขาว แต่ข้อมูลที่ได้ไม่สามารถนำมาทดสอบสมการความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยแวดล้อมและการแสดงอาการใบขาวได้ เนื่องจากมีข้อมูลที่ไม่พบอ้อยที่แสดงอาการใบขาวจำนวน 42 แปลง และมีแปลงที่แสดงอาการใบขาวเพียง 8 แปลงเท่านั้น และช่วงเวลาที่สำรวจเป็นช่วงที่อ้อยมีการเจริญเติบโตทางลำต้นจึงค่อนข้างจะพบการเกิดอาการใบขาวน้อยกว่าช่วงที่อ้อยมีการแตกหน่อ

ความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม หนอนกอลายจุดเล็ก และความเสียหายของอ้อยและการทดสอบสมการความสัมพันธ์ พบการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กในดินชนิด Silty clay loam ซึ่งปลูกอ้อยในเดือนมกราคม 2559 มีการระบาดหนอนกอสูงสุดในเดือนเมษายน 2559 ร้อยละ 45.07 และพบการเข้าทำลายถึง ร้อยละ 67.17 ในปี 2560 ชนิดดินที่พบการเข้าทำลายมาก

ที่สุดคือดินร่วนปนทราย โดยข้อมูลค่าวิเคราะห์ดินที่ดำเนินการสำรวจมีค่าความเป็นกรดต่างของดินอยู่ในช่วง 4.6-8.1 อินทรีย์วัตถุ ร้อยละ 0.14-1.49 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในช่วง 3.37-87.41 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม โพแทสเซียม 38.8-313 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม แคลเซียม 0.09-9272 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม และ แมกนีเซียม 6.43-805 มิลลิกรัมต่อกิโลกรัม ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลาย ของหนอนกอลายจุดเล็กสูงสุดของแต่ละแปลงที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลพื้นที่และข้อมูลความอุดมสมบูรณ์ของดิน โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นต่อน (Stepwise regression) พบความสัมพันธ์ระหว่างพื้นที่ ปริมาณแมกนีเซียมในดินต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก (%Early Shoot Borer) ดังสมการ  $\%EarlyShootBorer = -0.70137 + (\text{พื้นที่} \times 7.05999) + (\text{แมกนีเซียม} \times 0.02825)$  โดยมี ค่า  $R^2=0.25$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อยได้อย่างแม่นยำ จึงได้เพิ่มชุดข้อมูลสภาพอากาศของแปลงปลูก ซึ่งส่งผลถึงการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser et al., 2006) ซึ่งใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆบริเวณแปลง เก็บข้อมูล นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบความสัมพันธ์ระหว่างเนื้อดิน พื้นที่และอุณหภูมิสูงสุด-ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ดังสมการ  $\%EarlyShootBorer = 32.1989 + (\text{เนื้อดิน} \times -1.82637) + (\text{อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วัน} \times -0.72945) + (\text{ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน} \times (5.698 \times 10^{-3}))$  โดยมี ค่า  $R^2=0.41$  อาจจะไม่สามารถทำนายร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กได้อย่างแม่นยำ

การลดลงของผลผลิตในแปลงที่มีการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก จากการเก็บข้อมูลในแปลงที่มีการประเมินระดับการทำลายจำนวน 5 ระดับและเก็บผลผลิตเมื่ออ้อยอายุ 12 เดือน จัดทำสมการความสัมพันธ์ระหว่างระดับการทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก เทียบกับการลดลงของผลผลิต ได้เป็น

$$y = -1.7625x^2 - 16.32x + 20.671$$

โดย y คือร้อยละของการลดลงของผลผลิต

x คือระดับการทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก (1) ไม่มีการเข้าทำลาย (2) ร้อยละ 1-25

(3) ร้อยละ 26-50 (4) ร้อยละ 51-75 (5) ร้อยละ 75-100

โดยมี  $R^2= 0.80$  แต่ไม่มีข้อมูลสำหรับนำมาทดสอบสมการเนื่องจากแปลงปลูกของเกษตรกรในปีที่ดำเนินการเก็บข้อมูลทดสอบ ส่วนใหญ่ประสบปัญหาภัยแล้ง ไม่มีการดูแลรักษาเนื่องจากราคาอ้อยตกต่ำ ไม่สนใจให้เกษตรกรจัดการแปลงให้อยู่ในสภาพที่พร้อมสำหรับเก็บผลผลิต

จากการดำเนินงาน กิจกรรมที่ 2 พัฒนาระบบเตือนภัยโรคใบขาวและหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อย ในภาคเหนือตอนล่าง พื้นที่ดำเนินการสำรวจการแสดงอาการใบขาวในอ้อยเกือบทั้งหมด เป็นพื้นที่มีการระบาดในระดับต่ำ ในปีที่มีการดำเนินการ เนื่องจากเกษตรกรมีการปรับตัวใช้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพดีมากขึ้น การแสดงอาการใบขาวจึงได้รับผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศค่อนข้างน้อย ระดับการแสดงอาการใบขาวอยู่ในระดับ 1-25% และในปีที่ดำเนินการ ภาคเหนือตอนล่างมีปริมาณฝนค่อนข้างมาก เกิดภาวะน้ำท่วมขังแปลงที่ดำเนินการเก็บข้อมูล ทำให้การเก็บข้อมูลไม่เป็นไปตามที่กำหนดไม่สามารถนำข้อมูลที่ได้อาณาวิเคราะห์ความสัมพันธ์เพื่อสร้างระบบเตือนภัยได้ ในส่วนของความสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อม หนอนกอลายจุดเล็กและความเสียหายของอ้อย ในภาคเหนือตอนล่างและการทดสอบสมการความสัมพันธ์ นำข้อมูลการสำรวจมาหาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กสูงสุดของแต่ละแปลงที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลพื้นที่ อายุ ใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser et al., 2006). โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆบริเวณแปลงเก็บข้อมูล คำนวณเป็นสภาพอากาศรายวัน ใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 14 วัน นำมาวิเคราะห์ทางสถิติ พบความสัมพันธ์ระหว่างอุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วัน อุณหภูมิ

สูงสุดเฉลี่ย 14 วัน ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน อายุ และชนิดของอ้อย(อ้อยปลูก-อ้อยต่อ) ต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอน  
กอลายจุดเล็กตั้งสมการ %EarlyShootBorer =  $-28.76 + (\text{ชนิดของอ้อย} \times 7.47) + (\text{อายุ} \times 0.07) + (\text{อุณหภูมิที่สูงสุดเฉลี่ย 14}$   
วัน  $\times 5.42) + (\text{อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วัน} \times 1.63) + (\text{ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน} \times 3.50)$  โดยมีค่า  $R^2=0.44$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถ  
ทำนายร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กของอ้อยได้อย่างแม่นยำ

จากการสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก เพื่อจัดทำความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละ  
ของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกับสภาพแวดล้อมในช่วงของการสำรวจ 2 ปีแรก (2561-2563) มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับ  
ระดับการเข้าทำลายกับสภาพแวดล้อมในเชิงพื้นที่ และในปี 2562-2563 ที่มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับระดับการเข้าทำลายกับ  
สภาพแวดล้อมในส่วนของข้อมูลสภาพอากาศ ถึงแม้ว่าจะได้สมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้  
Stepwise Regression analysis ในการเลือกตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก  
แต่สมการที่ได้จากทั้งสองกรณี ยังมีค่าค่าความผันแปรของตัวแปรตอบสนอง (R-Squared) ค่อนข้างต่ำคือ 0.44 ในกรณีของ  
ความสัมพันธ์ของร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กต่อข้อมูลสภาพอากาศพบว่า ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน อายุ  
และชนิดของอ้อย ต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0239 0.0272 และ 0.0029  
ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กเช่นเดียวกัน

พื้นที่ดำเนินการสำรวจการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก สำรวจพบการเข้าทำลายอยู่ในระดับต่ำ เนื่องจาก  
เกษตรกรในพื้นที่ตัดอ้อยเข้าหีบในช่วงเดือนเมษายน ทำให้ช่วงเวลาสำรวจ ไม่อยู่ในช่วงที่คาดว่าจะพบการระบาดรุนแรงซึ่งโดยมาก  
จะพบการระบาดจำนวนมาก ในช่วงที่มีอากาศแห้งแล้ง แต่พบการลดลงของผลผลิตในกรณีที่มีการเข้าทำลายในระดับ 2 (1-25%)  
โดยมีการสูญเสียผลผลิตโดยเฉลี่ย 56.7% ในอ้อยต่อ ซึ่งในอ้อยปลูกพบการสูญเสียผลผลิตสูงสุด 13.94% แต่จำนวนข้อมูลไม่  
เพียงพอต่อการวิเคราะห์ทางสถิติ

จากการดำเนินงาน กิจกรรมที่ 3 พัฒนาระบบเตือนภัยแมลงนูนหลวง ในภาคตะวันตกความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่  
ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวงและการทดสอบสมการความสัมพันธ์ การวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงในพื้นที่ จังหวัดกาญจนบุรี  
จำนวน 50 ราย และจังหวัดราชบุรี จำนวน 50 ราย นั้น ในปี 2557/58 พบว่าเกษตรกรที่พบการเข้าทำลายจากแมลงนูนหลวงใน  
แปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ เป็นดินทราย และร่วนปนทราย ทำการปลูกอ้อยอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรส่วนใหญ่  
ไม่ทำการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวง ใช้การรื้อแปลงปลูกใหม่ และยังพบการเข้าทำลายในอ้อยปลูกและอ้อยต่อที่เป็นดิน  
ทราย และร่วนปนทราย ซึ่งเกษตรกรทำการปลูกอ้อยอย่างต่อเนื่องไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน การเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงมี  
ผลให้ ผลผลิตลดลง ในปี 2560 สำรวจแปลงอ้อยจังหวัดราชบุรีของเกษตรกรที่เคยพบการระบาดในปี 2559 พบว่าเกษตรกรหันไป  
ปลูกพืชอื่น 22.73 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรทำการรื้อแปลงอ้อยแล้วปลูกใหม่จำนวน 63.94 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจช่วงเดือน  
พฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 (อ้อยอายุ 10-11 เดือน) พบอ้อย แสดงอาการใบเหลืองแห้ง คล้ายขาดน้ำ กระจายเป็นหย่อม และเมื่อ  
ทำการสุ่มชุดดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร บริเวณดังกล่าวพบหนอนแมลงนูนหลวงวัย 3 (หัวกะโหลกกว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร  
ลำตัวยาวประมาณ 40 มิลลิเมตร) พบอ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 43.89 เปอร์เซ็นต์ และยังพบว่าในอ้อยต่อมีความเสียหายจาก  
การเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง โดยเกษตรกรที่ยังคงไว้ต่อจำนวน 13.33 เปอร์เซ็นต์ พบอ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 54.55  
เปอร์เซ็นต์

นำข้อมูลการระบาดของแมลงนูนหลวงของปี 2561/62 มาหาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของแมลง  
นูนหลวงแต่ละแปลงที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลพื้นที่และข้อมูลสภาพอากาศ (อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน) โดยใช้การวิเคราะห์  
ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) ซึ่งวิเคราะห์เพื่อเลือกตัวแปรต้นที่เหลืออยู่ในสมการมีนัยสำคัญทางสถิติ

ทุกตัวแปร (นงลักษณ์, 2553) และใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล คำนวณเป็นสภาพอากาศรายวัน ใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด-ต่ำสุดเฉลี่ย และปริมาณน้ำฝนสะสมย้อนหลัง 15 วัน เนื้อดิน ชนิดของอ้อย และอายุของอ้อย มาประกอบกับระดับการระบาดของแมลงนูนหลวง โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบ ขั้นตอน (Stepwise Regression analysis) เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวง (%Sugarcane white grub) กับปัจจัยเสี่ยงที่เก็บรวบรวม พบสมการถดถอย ดังนี้

$$\% \text{Sugarcane white grub} = -17.7470 + (\text{เนื้อดิน} \times 13.4450) + (\text{อายุอ้อย} \times 6.73066)$$

โดย เนื้อดิน คือ เนื้อดินจากการจำแนกด้วยวิธีสัมผัส (1=ดินเหนียว 2=ดินร่วน 3=ดินทราย)  
อายุอ้อย คือ อายุอ้อย (เดือน)

โดยมี ค่า  $R^2=0.27$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายการระบาดของแมลงนูนหลวงได้อย่างแม่นยำ การเก็บข้อมูลทดสอบสมการความสำคัญไม่สามารถนำมาใช้งานได้เนื่องจากเกิดปัญหาในการ เดินทางเก็บข้อมูลและสมการที่ได้มีค่า R-Squared ค่อนข้างต่ำ

การดำเนินงานในปี 2564 ในกิจกรรมที่ 4 สร้างระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในพื้นที่ปลูกรอบโรงงานน้ำตาล โดยจัดฝึกอบรมระบบเตือนภัยใบขาวอ้อย หนอนกออ้อยลายจุดเล็ก แมลงนูนหลวง ในพื้นที่ปลูกรอบโรงงานน้ำตาล ในหัวข้อ 1) พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมกับพื้นที่ 2) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-การจัดการแปลงปลูก 3) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-ใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ 4) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-การขยายพันธุ์อ้อยแบบซ้ำซ้ำ 5) การเตือนภัยโรคใบขาว ในแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 6) การเตือนภัยหนอนกอลายจุดเล็ก ในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ 7) การเตือนภัยแมลงนูนหลวง ในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ ผลจากการฝึกอบรมเกษตรกร เจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล และผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอ้อยโรงงาน ได้รับความรู้ ในกระบวนการผลิตอ้อยอย่างมีประสิทธิภาพและ เพิ่มเติมการรับรู้ เฝ้าระวัง การตรวจแปลงและการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อการแสดงอาการใบขาวของอ้อย การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กและแมลงนูนหลวง ตระหนักถึงผลกระทบที่เกิดจากการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูอ้อย ส่งผลให้มีการเฝ้าระวังการตรวจแปลงปลูก เพื่อให้สามารถตรวจพบการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูอ้อย ลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นกับผลผลิต มีเป้าหมายการฝึกอบรมจำนวน 880 ราย ดำเนินการดังนี้

1. อบรมเกษตรกร วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตรอำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย (ศพก.วังสะพุง) จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย
2. อบรมเกษตรกร วันที่ 16 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 7 ต.วังหิน อ.หนองสองห้อง จ.ขอนแก่น จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย
3. อบรมเกษตรกร วันที่ 22 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 9 ต.ปอแดง อ.ชนบท จ.ขอนแก่น จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย
4. อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 24 มีนาคม 2564 โรงงานน้ำตาลทิพย์กำแพงเพชร หมู่ 9 ต.เทพนิมิตร อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย
5. อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 1 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลปากช่อง ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย
6. อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 2 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลรางสาลี ต.รางสาลี อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย

7. อบรมเกษตรกรและกลุ่มเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานโครงการ 1 ตำบล 1 เกษตรทฤษฎีใหม่ของกรมส่งเสริมการเกษตร วันที่ 8 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมโรงเรียนนเรศวรศึกษา ต.โอโล อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 160 ราย
8. อบรมเกษตรกร วันที่ 9 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ต.ท่าสองคอน อ.เมืองมหาสารคาม จ.มหาสารคาม จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย
9. อบรมเกษตรกร วันที่ 11-12 ตุลาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม ม.8 และ ม.9 ต.หนองแวง อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย
10. อบรมเกษตรกรกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่อ้อยโรงงาน วันที่ 19 ตุลาคม 2564 ณ ศาลาเอนกประสงค์ วัดโพธิ์ไทรงาม ม.7 ต.โพธิ์ไทรงาม อ.บึงนาราง จ.พิจิตร จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย
11. อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 21 และ 28 ตุลาคม 2564 ณ ห้องประชุมสมาคมชาวไร่อ้อยลำน้ำปาว อ.สามชัย จ.กาฬสินธุ์ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย
12. อบรมเกษตรกร วันที่ 12 และ 29 พฤศจิกายน 2564 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลคำก่าว ต.คำก่าว อ.หนองกุงศรี จ.กาฬสินธุ์ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย  
รวมผู้เข้ารับการอบรมทั้งหมด 880 ราย

ซึ่งจากการประเมินผล โดยใช้แบบประเมินความพึงพอใจต่อการฝึกอบรม หลักสูตร หลักสูตร "การเตือนภัยศัตรูอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ" มีจำนวนผู้ตอบแบบสอบถาม จำนวน 880 คน ตามเป้าหมายทั้งหมด 880 คน คิดเป็นร้อยละ 100 ของจำนวนผู้เข้าฝึกอบรม ส่วนการทำแบบทดสอบก่อนอบรมและหลังอบรมมีผู้ทำแบบทดสอบตามจำนวนเกษตรกรที่มาเข้าร่วม 880 ราย โดยมีรายละเอียดดังนี้

#### ส่วนที่ 1 ผลการประเมินความรู้ ก่อน-หลัง การฝึกอบรม

จากการประเมินความรู้ ก่อน-หลัง การฝึกอบรม พบว่า ผู้รับการฝึกอบรมมีความรู้เกี่ยวกับ หลักสูตร "การเตือนภัยศัตรูอ้อยในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ" มีคะแนนก่อนการอบรมเฉลี่ย 5.46 คะแนน มีคะแนนเพิ่มขึ้นเฉลี่ย 2.04 คะแนน จำนวนผู้ที่มีคะแนนแบบทดสอบหลังฝึกอบรมเพิ่มขึ้นจากก่อนฝึกอบรมหรือมีความรู้เพิ่มขึ้นก่อนอบรม คิดเป็นร้อยละ 70

#### ส่วนที่ 2 ความพึงพอใจและการยอมรับเทคโนโลยีจากกรมวิชาการเกษตรของเกษตรกร ด้านต่างๆ

การกำหนดเกณฑ์การให้คะแนนความพึงพอใจ ในแต่ละระดับ ดังนี้

##### 2.1 ความพึงพอใจในการปฏิบัติงานของคณะทำงาน ในแต่ละหัวข้อการประเมิน ดังนี้

- 1) การต้อนรับ การลงทะเบียน และการประชาสัมพันธ์ มีคะแนนเฉลี่ย 4.13 คิดเป็นร้อยละ 64.4 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก
- 2) สถานที่จัดเสวนา มีคะแนนเฉลี่ย 4.38 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด
- 3) การจัดการอาหาร และเครื่องดื่ม มีคะแนนเฉลี่ย 4.42 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด
- 4) โสตทัศนอุปกรณ์/สื่อต่างๆ มีคะแนนเฉลี่ย 4.18 คิดเป็นร้อยละ 51.1 มีระดับผลประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมาก
- 5) วิธีการอบรมในภาพรวม มีคะแนนเฉลี่ย 4.29 คิดเป็นร้อยละ 48.9 มีระดับผลประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อการปฏิบัติงานของคณะทำงาน มีคะแนนเฉลี่ย 4.28 ระดับผลการประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

##### 2.2 ความพึงพอใจด้านเนื้อหาและวิธีการฝึกอบรม ในแต่ละหัวข้อการประเมิน ดังนี้

- 1) เนื้อหาเหมาะสมตามความคาดหวังของท่าน มีคะแนนเฉลี่ย 4.22 คิดเป็นร้อยละ 55.6 มีระดับผลประเมิน ระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด



2) เนื้อหาตรงกับความต้องการในการนำไปปฏิบัติงาน มีคะแนนเฉลี่ย 4.24 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

3) เนื้อหาจัดได้เหมาะสมและสอดคล้องกับหลักสูตร มีคะแนนเฉลี่ย 4.31 คิดเป็นร้อยละ 51.1 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

4) ระยะเวลาการจัด (1 วัน) มีความเหมาะสม มีคะแนนเฉลี่ย 4.04 คิดเป็นร้อยละ 51.1 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

5) เอกสารประกอบการอบรม มีคะแนนเฉลี่ย 4.22 คิดเป็นร้อยละ 55.6 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

สรุปภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อด้านเนื้อหาและวิธีการฝึกอบรม มีคะแนนเฉลี่ย 4.21 ระดับผลการประเมินระดับมีความพึงพอใจมากที่สุด

2.3 ความพึงพอใจด้านการได้รับความรู้และการนำความรู้จากการประชุมไปประยุกต์ใช้งานจริงในแต่ละหัวข้อการประเมิน ดังนี้

1) ท่านเข้าใจหลักการของเนื้อหาการอบรมมากน้อยเพียงใด มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

2) เนื้อหาการอบรมเพิ่มความรู้และประสบการณ์ให้ท่านเพียงใด มีคะแนนเฉลี่ย 4.07 คิดเป็นร้อยละ 48.9 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

3) ท่านสามารถนำความรู้ที่ได้ไปประยุกต์ได้มากน้อยเพียงใด มีคะแนนเฉลี่ย 4.11 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

สรุปภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อการได้รับความรู้และการนำความรู้จากการประชุมไปประยุกต์ใช้งานจริงในแต่ละหัวข้อการประเมิน มีคะแนนเฉลี่ย 4.08 ระดับผลการประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

2.4 ความพึงพอใจในภาพรวมหัวข้อเรื่องในการอบรมในแต่ละหัวข้อการประเมิน ดังนี้

1) พันธู้อยู่ที่เหมาะสมกับพื้นที่ มีคะแนนเฉลี่ย 3.98 คิดเป็นร้อยละ 55.6 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

2) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-การจัดการแปลงปลูก มีคะแนนเฉลี่ย 4.04 คิดเป็นร้อยละ 51.1 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

3) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-ใช้ปัจจัยการผลิตเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพ มีคะแนนเฉลี่ย 4.20 คิดเป็นร้อยละ 53.3 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

4) เทคโนโลยีการผลิตอ้อยโรงงาน-การขยายพันธุ์อ้อยแบบชำข้อ มีคะแนนเฉลี่ย 3.96 คิดเป็นร้อยละ 46.7 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

5) การเตือนภัยโรคใบขาวในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีคะแนนเฉลี่ย 4.29 คิดเป็นร้อยละ 62.2 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

6) การเตือนภัยหนอนกอลายจุดเล็กในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีคะแนนเฉลี่ย 4.27 คิดเป็นร้อยละ 60.0 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

7) การเตือนภัยแมลงหนูลวง ในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ มีคะแนนเฉลี่ย 4.09 คิดเป็นร้อยละ 55.6 มีระดับผลประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

สรุปภาพรวมระดับความพึงพอใจต่อด้านเนื้อหาและวิธีการประชุม มีคะแนนเฉลี่ย 4.10 ระดับผลการประเมินระดับมีความพึงพอใจมาก

แผนงานที่ได้รับอนุมัติ	Program วน.		แผนงาน		ผลการดำเนินงานที่เกิดขึ้นจริง
	Obj.	KRs	Obj.	KRs	
แผนงานที่ 18 : วิจัยและพัฒนาระบบการผลิตพืชสู่เกษตรกรที่เป็นมิตรกับสภาพภูมิอากาศ	O2 คนทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า และสามารถจัดการปัญหาท้าทายเร่งด่วนสำคัญทางสังคมของประเทศได้อย่างเหมาะสม ด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัยและนวัตกรรม	หลัก KR2.4 อัตราผลิตภาพการผลิตของภาคเกษตรเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.2 ในปี 2565 และเพิ่มขึ้นอกร้อยละ 1.0 ในปี 2570 รอง KR2.1 ประชาชนในประเทศไทยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นจากการมีสภาพแวดล้อมที่ดี ได้แก่ -มีการบริหารจัดการน้ำที่ดีทำให้ความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมและน้ำแล้งลดลงร้อยละ 50 -มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 20 – 25 ในปี 2573 เทียบกับกรณีปกติ -มีจำนวนวันที่ปริมาณ PM2.5 เกิดมาตรฐานลดลง -ลดปริมาณขยะลงร้อยละ 20	คนทุกช่วงวัยมีคุณภาพชีวิตที่ดี สามารถดำรงชีวิตได้อย่างมีความสุขและมีคุณค่า และสามารถจัดการปัญหาท้าทายเร่งด่วนสำคัญทางสังคมของประเทศได้อย่างเหมาะสม ด้วยองค์ความรู้ที่เกิดจากการวิจัยและนวัตกรรม	KR2.1 ประชาชนในประเทศไทยมีความเป็นอยู่ที่ดีขึ้นจากการมีสภาพแวดล้อมที่ดี ได้แก่ -มีการบริหารจัดการน้ำที่ดี ทำให้ความเสียหายที่เกิดจากน้ำท่วมและน้ำแล้งลดลงร้อยละ 50 -มีการลดการปล่อยก๊าซเรือนกระจกลงร้อยละ 20 – 25 ในปี 2573 เทียบกับกรณีปกติ -มีจำนวนวันที่ปริมาณ PM2.5 เกิดมาตรฐานลดลง -ลดปริมาณขยะลงร้อยละ 20	ได้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ทำให้แสดงอาการใบขาวในอ้อยและปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกอปลายจุดเล็กกรรมถึงแมลงนูนหลวง และดำเนินการฝักการอบรมเกษตรกรในกระบวนการผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตและคุณภาพดี ลดผลกระทบต่อผลผลิตเมื่อมีการระบาดของโรคและแมลง รวมถึงวิธีการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคและการระบาดของแมลงศัตรูอ้อยในแต่ละพื้นที่

### 3.2 ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง (Output)

ผลผลิตตามคำรับรอง	จำนวน	หน่วย นับ	ผลผลิตที่เกิดขึ้นจริง	จำนวน	หน่วย นับ	รายละเอียดผลผลิต (พร้อมแนบหลักฐาน)	เชิงคุณภาพ
1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	1. องค์ความรู้	1	เรื่อง	ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ทำให้แสดงอาการใบขาวในอ้อย และปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกรรมถึงแมลง นูนหลวง ใน เอกสารประกอบการฝึกอบรม หลักสูตร “การเตือนภัยศัตรูอ้อย ในแหล่งปลูกที่สำคัญ เพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ” ศูนย์วิจัยพืชไร่นานแก่นสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ปีงบประมาณ 2564 หน้า 57-62. <a href="https://bit.ly/3NKcysi">https://bit.ly/3NKcysi</a>	เกษตรกร และผู้เกี่ยวข้องในระบบการผลิตอ้อยมีความรู้และความเข้าใจในการผลิตให้ได้ผลผลิตและคุณภาพ และมีความรู้ในหัวข้อความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยที่ทำให้แสดงอาการใบขาวในอ้อย และปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกรรมถึงแมลง นูนหลวง รวมถึงมีความตระหนักถึงผลกระทบจากการเข้าทำลายของโรค และแมลงศัตรูสำคัญในการผลิตอ้อย
2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์			2. ต้นแบบผลิตภัณฑ์				
2.1 ระดับภาคสนาม	1	ต้นแบบ	2.1 ระดับอุตสาหกรรม	1	ต้นแบบ	วิธีการประเมินความเสี่ยงการเกิดโรคและการระบาดของแมลงศัตรูอ้อย ใน เอกสาร “คู่มือการประเมินการระบาดของโรคใบขาวและแมลงศัตรูอ้อย” <a href="https://bit.ly/3IYPuCl">https://bit.ly/3IYPuCl</a>	ได้สมการในการประเมินการระบาดของโรคใบขาวและแมลงศัตรูอ้อยแต่มีค่าสัมประสิทธิ์การตัดสินใจน้อยกว่า 50% จึงยังมีข้อจำกัดในการใช้งาน

### 3.3 ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง (Outcome) (ถ้ามี)

ผลลัพธ์ที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลลัพธ์
ได้ความสัมพันธ์ระหว่างปัจจัยสภาพแวดล้อม ที่ทำให้แสดงอาการใบขาวในอ้อยและปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกรรมถึงแมลงนูนหลวง สามารถใช้ในการประเมินพื้นที่เสี่ยงและช่วงเวลาที่ต้องติดตามและเฝ้าระวังโรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ปลูกอ้อย	2566

### 3.4 ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง (Impact) (ถ้ามี)

ผลกระทบที่เกิดขึ้นจริง	ปีที่เกิดผลกระทบ
ด้านเศรษฐกิจ : เกษตรกรสามารถเฝ้าระวังการเกิดอาการใบขาว การเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกรรมถึงการทำลายของแมลงนูนหลวงได้อย่างมีประสิทธิภาพ ลดการแพร่ระบาดของโรคและแมลง ลดความเสียหายที่อาจจะทำผลผลิตและคุณภาพของอ้อยลดลง	2566
ด้านสังคม : เกษตรกรมีการรับรู้ถึงผลกระทบของภาวะระบาดของโรคและแมลงที่สำคัญในการผลิตอ้อย มีความรู้และเข้าใจในการเลือกใช้ท่อนพันธุ์จากแหล่งที่มีความเสี่ยงต่อการเกิดโรค ลดการส่งต่อท่อนพันธุ์ที่มีอาการของโรคให้กับเกษตรกรข้างเคียง	2566
ด้านสิ่งแวดล้อม : ลดการใช้สารเคมีในการกำจัดแมลงศัตรูพืช เพื่อรักษาประชากรแมลงศัตรูธรรมชาติในการควบคุมประชากรของหนอนกอลายจุดเล็ก ลดผลกระทบต่อสิ่งแวดล้อมในระยะยาว	2567

### 3.5 การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

#### วิธีการ/กระบวนการผลักดันงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

ด้านนโยบาย โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านสังคม โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

ด้านเศรษฐกิจ โดยเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาลที่เกี่ยวข้อง

การผลักดันงานวิจัยเพื่อสู่การใช้ประโยชน์อย่างแท้จริงและยั่งยืน การป้องกันและเฝ้าระวัง โรคและแมลงศัตรูพืชในพื้นที่ เป็นหน้าที่ของ ผู้เกี่ยวข้องทุกภาคส่วนในระบบการผลิตอ้อย ได้แก่ ตัวเกษตรกรเองและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาลรวมถึงหน่วยงานของรัฐที่เกี่ยวข้องในพื้นที่ จากงานวิจัย แสดงให้เห็นว่าปัจจัยที่มีผลต่อการเข้าทำลายของโรคและแมลงศัตรูธรรมชาติจะต้องเริ่มต้นที่กระบวนการปลูกอ้อย อย่างถูกต้อง เพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับพืช ลดความเสียหายในกรณีที่มีการเกิดโรคและแมลง ศัตรูพืชระบาดในพื้นที่ การเลือกใช้พันธุ์อ้อยให้เหมาะสมกับพื้นที่ การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสม การเตรียมดินที่ดี การใช้ปัจจัยการผลิตอย่างถูกต้อง จะลดปัจจัยที่มีผลต่อการเกิดโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดความเสียหายต่อผลผลิตของเกษตรกร การสร้างจิตสำนึกให้เกษตรกรหรือผู้ขายพันธุ์อ้อย ทำแปลงพันธุ์ใช้เอง หรือซื้อพันธุ์อ้อยจากแหล่งที่ปลอดโรคและแมลง เป็นจุดเริ่มต้นของการ ลดการแพร่ระบาดของโรคและแมลงในพื้นที่ การใช้วิธีควบคุมแมลง ศัตรูพืชในแปลง

ปลูกโดยชีววิถีก็เป็นส่วนหนึ่ง ที่ช่วยให้แมลงศัตรูธรรมชาติซึ่งเป็นตัวห้ำและตัวเบียน ช่วยในการควบคุมปริมาณแมลงศัตรูพืช ก็เป็นวิธีการหนึ่ง ซึ่งช่วยลดความเสี่ยงในการเกิดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชได้เป็นอย่างดี แต่อย่างไรก็ตาม จากงานวิจัยแสดงให้เห็นว่า เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของสภาพอากาศ ไม่ว่าจะเป็นอากาศร้อนหรือเย็นติดต่อกันเป็นเวลานานหรือมีปริมาณน้ำฝนสะสมติดต่อกัน เป็นระยะเวลานาน มากกว่า 30 วัน ในกรณีของโรคใบขาวหรือ 14 วันในกรณีของการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เกษตรกรควรมีการเดินสำรวจแปลงปลูกอ้อย เนื่องจากอาจเกิดความเสี่ยงต่อการแสดงอาการใบขาวหรือเกิดการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เกษตรกรควรทำการบันทึกข้อมูลจุดที่มีการระบาด จุดที่มีการเข้าทำลาย ควรนำเอาต้นอ้อยที่พบอาการใบขาว หรือมีการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ออกจากพื้นที่เพื่อลดการสะสมโรคและแมลงในแปลงปลูกอ้อย หากสามารถตรวจพบได้ในช่วงระยะเริ่มต้นของการระบาด จะสามารถควบคุมและลดความเสียหายที่จะเกิดขึ้นต่อผลผลิตได้ แต่หากมีการละเลย หรือไม่ใส่ใจ ในการตรวจสอบในห้วงระยะเวลาที่มีความเสี่ยง ก็จะทำให้มีผลกระทบต่อผลผลิตและคุณภาพ หรือหากนำอ้อยจากแหล่งที่มีการระบาดของโรคและแมลงไปใช้เป็นท่อนพันธุ์ ก็จะทำให้โรคและแมลงแพร่กระจายไปในวงกว้าง ส่งผลให้เกิดความเสียหายต่อระบบการผลิตอ้อยและน้ำตาล

ด้านวิชาการ โดยใคร.....(ระบุใครเป็นผู้นำไปใช้).....

อย่างไร..... (ระบุผลที่เกิดจากการนำไปใช้ประโยชน์ก่อให้เกิดผลอย่างไร).....

กรมวิชาการเกษตร

## บทที่ 4 สรุปผลและอภิปรายผล

### สรุปผล

ผลที่ได้การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลการแสดงอาการไข้อี้อาย เพื่อจัดทำความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเกิดอาการไข้อี้อายกับสภาพแวดล้อมในช่วงของการสำรวจ 2 ปีแรก (2559-2560) มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับระดับของการเกิดอาการไข้อี้อายกับสภาพแวดล้อมในเชิงพื้นที่ และในปี 2561-2562 ที่มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับระดับของการเกิดอาการไข้อี้อายกับสภาพแวดล้อมในส่วนข้อมูลสภาพอากาศ ถึงแม้ว่าจะได้สมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Stepwise Regression analysis ในการเลือกตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อร้อยละของการเกิดอาการไข้อี้อายแต่สมการที่ได้จากทั้งสองกรณี ยังมีค่าความผันแปรของตัวแปรตอบสนอง (R-Squared) ค่อนข้างต่ำคือ 0.40 และ 0.46 ตามลำดับ ในกรณีของสภาพแวดล้อมในเชิงพื้นที่พบว่า พันธุ์ ปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินและปริมาณโพแทสเซียมที่สามารถแลกเปลี่ยนได้ในดินมีผลต่อการเกิดอาการไข้อี้อาย โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0092 0.0001 และ 0.0064 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเกิดอาการไข้อี้อาย ในกรณีของความสัมพันธ์ของการเกิดอาการไข้อี้อายต่อข้อมูลสภาพอากาศพบว่า เนื้อดิน พันธุ์ และอุณหภูมิต่ำสุดมีผลต่อการเกิดอาการไข้อี้อาย โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0150 0.0004 และ 0.0011ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเกิดอาการไข้อี้อายเช่นเดียวกัน

ผลที่ได้การสำรวจเพื่อเก็บข้อมูลการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก เพื่อจัดทำความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกับสภาพแวดล้อมในช่วงของการสำรวจ 2 ปีแรก (2559-2560) มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับระดับของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกับสภาพแวดล้อมในเชิงพื้นที่ และในปี 2561-2562 ที่มุ่งเน้นการเปรียบเทียบกับระดับของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกับสภาพแวดล้อมในส่วนข้อมูลสภาพอากาศ ถึงแม้ว่าจะได้สมการที่แสดงถึงความสัมพันธ์โดยการวิเคราะห์ทางสถิติโดยใช้ Stepwise Regression analysis ในการเลือกตัวแปรที่มีนัยสำคัญทางสถิติต่อเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กแต่สมการที่ได้จากทั้งสองกรณี ยังมีค่าความผันแปรของตัวแปรตอบสนอง (R-Squared) ค่อนข้างต่ำคือ 0.25 และ 0.41 ตามลำดับ เช่นเดียวกัน ในกรณีของสภาพแวดล้อมในเชิงพื้นที่พบว่า พันธุ์ ปริมาณแมกนีเซียมในดินต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0237 และ 0.0024 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ในกรณีของความสัมพันธ์ของร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก ต่อข้อมูลสภาพอากาศพบว่า เนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิสูงสุด ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0142 0.0342 และ 0.0031 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กเช่นเดียวกัน ในพื้นที่ภาคเหนือตอนล่าง ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วัน อายุและชนิดของอ้อย ส่งผลต่อร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็ก โดยมีค่า P-Value เป็น 0.0239 0.0272 และ 0.0029 ค่าความผันแปรของตัวแปรตอบสนอง (R-Squared) ค่อนข้างต่ำคือ 0.44

ความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวงมี ค่า  $R^2=0.27$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายการระบาดของแมลงนูนหลวงได้อย่างแม่นยำ แต่อย่างไรก็ตามในกรณีของความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวงต่อข้อมูล พบว่า เนื้อดิน และอายุของอ้อยมีผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวงโดยมีค่า P-Value เป็น 0.0041 และ 0.0333 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง แต่เนื่องจากค่า R-Squared ที่ได้ค่อนข้างต่ำอาจ

การดำเนินงานในปี 2564 กิจกรรมที่ 4 สร้างระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานน้ำตาล ดำเนินการฝึกอบรม โดยมีเป้าหมายการฝึกอบรมจำนวน 880 ราย ในพื้นที่จังหวัดขอนแก่น กาฬสินธุ์ มหาสารคาม เลย ชัยภูมิ กำแพงเพชร เพชรบูรณ์ พิจิตร ราชบุรี และกาญจนบุรี โดยมีผู้เข้าฝึกอบรมจากเกษตรกรในพื้นที่ กลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่อ้อยโรงงาน กลุ่มเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานโครงการ 1 ตำบล 1 เกษตรทฤษฎีใหม่ของกรมส่งเสริมการเกษตร เจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาลและผู้ที่เกี่ยวข้องในกระบวนการผลิตอ้อยโรงงาน เพื่อสร้างการรับรู้ สร้างจิตสำนึกในการเลือกจำหน่ายพันธุ์อ้อยที่ปลอดภัย การตรวจแปลงและการวิเคราะห์พื้นที่เสี่ยงต่อ ระยะเวลาปลูก การจัดการแปลงปลูก การจัดการธาตุปัจจัยการผลิตเพื่อสร้างความแข็งแรงให้อ้อยมีการเจริญเติบโตที่สมบูรณ์ลดผลการทบที่จะเกิดจากการเกิดหรือเข้าทำลายของโรคและแมลง ความรู้เกี่ยวกับโรคใบขาว แมลงศัตรูพืชได้กำหนดนอกปลายจุดเล็กและแมลงนูนหลวง เพื่อใช้เป็นข้อมูลในการเฝ้าระวังโรคและแมลงในพื้นที่ต่อไป

### อภิปรายผล

ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเกิดอาการใบขาวกับสภาพแวดล้อม ค่า R-Squared ที่ได้ค่อนข้างต่ำอาจกล่าวได้ว่า ปัจจัยการแสดงอาการใบขาว อาจจะไม่ได้ออกมาจากสภาพแวดล้อมทั้งหมดอาจมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน โดยกาญจนาและคณะ (2555) รายงานว่า ปัญหาของโรคใบขาวที่เกิดจากเชื้อไฟโตพลาสมา ในปัจจุบันยังไม่มีเทคโนโลยีที่สามารถแก้ไขปัญหานี้ได้ ดังนั้นวิธีการควบคุมการแพร่ระบาดของโรคที่ดีที่สุด คือ การปลูกอ้อยโดยใช้ท่อนพันธุ์ที่ปราศจากโรคควบคู่กับการจัดการในแปลงผลิต และโรคใบขาวมีการแพร่ระบาดโดยผ่านแมลงพาหะนำโรค ได้แก่ เพลี้ยจักจั่นสีน้ำตาล (*Matsumuratettix hiroglyphicus*) และ *Yamatotettix flavovittatus*) และผ่านทางท่อนพันธุ์ ซึ่งการถ่ายทอดทางท่อนพันธุ์นั้น ทำให้การแพร่กระจายของโรคเป็นไปได้กว้างขวางและรวดเร็วการปลูกโดยใช้พันธุ์อ้อยสะอาดและปลอดภัย จึงเป็นวิธีการสำคัญในการจัดการโรค แต่ในสภาพแปลงปลูกอ้อยปัจจุบันพันธุ์อ้อยดังกล่าวหาได้ยากยิ่งนอกจากนั้น ปัจจุบันยังไม่พบว่ามีอ้อยพันธุ์ใดทนทานต่อโรคใบขาว (นิลกุลและคณะ, 2555) กอบเกียรติและคณะ (2554) อ้างตามกอบเกียรติ (2555) รายงานว่า ความรุนแรงของโรคใบขาวอ้อยมีกระบาดมากในปีฤดูกาลปลูกที่ประสบภัยแล้งรุนแรง (ฝนน้อยและทิ้งช่วงเป็นเวลานานกว่าปกติ) เช่น ในปี 2552/53 พบว่า มีการระบาดของใบขาวอ้อย ตั้งแต่ 0.001-50.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดโรคกับอ้อยตอ (ratoon cane) มากกว่าอ้อยปลูก (plant cane) อีกทั้งการจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน ฤดูปลูกที่เหมาะสม การจัดการธาตุอาหารและน้ำก็มีผลต่อการเกิดอาการใบขาวเช่นเดียวกัน จากข้อมูลที่ได้ พันธุ์อ้อยเป็นปัจจัยสำคัญที่ทำให้อ้อยแสดงอาการใบขาว การใช้ท่อนพันธุ์ที่มีคุณภาพดีเลือกพันธุ์อ้อยที่เสี่ยงต่อการเกิดโรคต่ำจะช่วยลดการแสดงอาการใบขาว อีกทั้งปริมาณอินทรีย์วัตถุในดินซึ่งขึ้นอยู่กับเนื้อดินก็เป็นปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการแสดงอาการใบขาวเช่นเดียวกัน การเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมจึงเป็นการลดความเสี่ยงต่อการแสดงอาการใบขาวได้อีกทางหนึ่ง

ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของหนอนกอปลายจุดเล็กกับสภาพแวดล้อมเมื่อพิจารณาจากผลการทดลองที่ได้ในภาคตะวันออกเฉียงเหนือจะพบว่าในภาคเหนือตอนล่าง เนื้อดิน พันธุ์และอุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย ไม่มีผลต่อการเข้าทำลายของหนอนกอปลายจุดเล็ก อาจเกิดจากการปลูกอ้อยพื้นที่ที่มีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือและมีการปลูกโดยใช้ระบบชลประทานเป็นส่วนใหญ่ แต่อย่างไรก็ตามปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันยังคงเป็นปัจจัยที่ทำให้เกิดการเข้าทำลายของหนอนกอปลายจุดเล็กในทั้งสองสถานที่ อีกทั้งเนื่องจากค่า R-Squared ที่ได้ค่อนข้างต่ำอาจกล่าวได้ว่าปัจจัยการเข้าทำลายของหนอนกอปลายจุดเล็กอาจจะไม่ได้ออกมาจากสภาพแวดล้อมทั้งหมดอาจมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน จากการศึกษาของจิราวรรณ (2553) พบว่าการทำลายของหนอนกอมีความสัมพันธ์ในทางบวกกับจำนวนหน่อในแปลงที่มีลักษณะเนื้อดินเป็นดินร่วนปนทรายจำนวน 3 แปลง มีค่า R-Squared = 0.316, 0.422 และ 0.27 ในแปลงดินเหนียวจำนวน 2 แปลงค่า R-Squared 0.448 และ 0.486 ตามลำดับ การเผาอ้อยใบอ้อยก่อนและหลังตัดอ้อยเข้าโรงงาน เป็นการทำลายแมลงศัตรูธรรมชาติ โดยเฉพาะอย่างยิ่งแตนเบียนไซทริโคแกรม

มา และแทนเปียนหนองโคที่เขียที่พบในธรรมชาติ และยังทำลายความชื้นและความอุดมสมบูรณ์ของดิน (ชูชาติ, 2558) และพบว่า ช่วงอ้อยเป็นลำและมีฝนตกชุกจะพบมดมากอาจจะทำการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กกลดลง เนื่องจากมดเป็นตัวห้ำและมีบทบาทในการควบคุมหนอนกออ้อย (พิทักษ์พงศ์, 2546; Adams et al., 1981; Bessin and Reagan, 1993) อีกทั้งการจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน ฤดูปลูกที่เหมาะสม การจัดการแปลงปลูก การจัดการธาตุอาหารเช่นงานทดลองของ Camargo et al., (2010) ที่ศึกษาการใช้ซิลิโคน ในอ้อยเพื่อควบคุม หนอนเจาะลำต้นซึ่งทำให้หนอนเข้าทำลายลดลง รวมถึงการเลือกพื้นที่ที่เหมาะสมจึงเป็นการลดการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดเล็กได้อีกทางหนึ่ง

ความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงหนูนกับสภาพแวดล้อม อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยการเข้าทำลายของแมลงหนูนหลวง อาจจะไม่ได้อาจมาจากสภาพแวดล้อมทั้งหมด แต่อาจมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน การบริหารจัดการหรือดูแลรักษาแปลงอ้อยของเกษตรกร การจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน ฤดูปลูกที่เหมาะสม การจัดการธาตุอาหารและน้ำอ้อย การป้องกันกำจัดแมลงหนูนหลวง เช่น การจับตัวเต็มวัย ในฤดูวางไข่ การไถพรวนหลายๆ ครั้ง เพื่อทำลายไข่และตัวหนอนก่อนเข้าดักแด้ การใช้สารเคมี fipronil (Ascend 5% SC) พร้อมปลูกในระยะที่หนอนเริ่มฟักออกจากไข่ โดยพ่นไปตามร่องอ้อย สำหรับอ้อยต่อให้เปิดหน้าดินออกทั้ง 2 ด้านของแถวอ้อยประมาณ 8 นิ้ว แล้วฉีดพ่นสารฆ่าแมลงไปตามร่องอ้อยแล้วเอาดินกลบ หรือใช้เครื่องมือ ผ่าต่อแล้วใช้สารฆ่าแมลงลงไปโรยผ่ากอ มีผลต่อการลดระบาดของแมลงหนูนหลวงในฤดูปลูกถัดไป (ณัฐกฤต และคณะ, 2558)

การฝึกอบรมเกษตรกรเกี่ยวกับระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในพื้นที่ปลูกอ้อยโรงงานน้ำตาล เป็นกิจกรรมที่ส่งเสริมให้เกษตรกรมีความรู้ ความเข้าใจและมีความตื่นตัวต่อการระบาดของโรคใบขาว การเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืชที่สำคัญต่อการผลิตอ้อย ซึ่งยังขาดความต่อเนื่องในการดำเนินงาน ขาดความสนใจและการประสานงานความร่วมมือ กับหน่วยงานภาครัฐในพื้นที่ การระบาดของโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช เมื่อพบว่ามีผลกระทบต่อผลผลิตและมีการระบาดในวงกว้าง จะสามารถเข้าการช่วยเหลือจากภาครัฐในส่วนของการยับยั้งการระบาดได้ หากผลผลิตของเกษตรกรมีความเสียหายสิ้นเชิง ในกรณีที่เกิดการขึ้นทะเบียนและมีการแจ้งปลูกอ้อยอย่างถูกต้องในเวลาที่กำหนด จะสามารถขอรับความช่วยเหลือได้ แต่อย่างไรก็ตามวงเงินที่รัฐได้ดำเนินการช่วยเหลือนั้น เป็นเพียงการบรรเทาความเดือดร้อนของเกษตรกรเท่านั้น หากเกษตรกรไม่มีความตระหนักถึงผลที่เกิดจากการระบาดของโรคและการเข้าทำลายของแมลงศัตรูพืช ขาดหลักปฏิบัติที่ถูกต้องในการผลิตอ้อย ย่อมจะส่งผลถึงผลผลิตและคุณภาพของอ้อยเข้าหีบ รวมถึงรายได้ของเกษตรกร ซึ่งควรมีการจัดตั้งเป็นเครือข่าย เตือนภัยเฝ้าระวังโรคและศัตรูพืชในพื้นที่ต่อไป

### ข้อเสนอแนะต่อผู้เกี่ยวข้องสำหรับการดำเนินงานในระยะต่อไป

การดำเนินงานในลักษณะของการสำรวจและเก็บข้อมูลจำเป็นต้องมีความพร้อมในด้านอุปกรณ์ และเครื่องมือสมัยใหม่ เพื่อให้ข้อมูลที่ต่อเนื่องและแม่นยำ การลงทุนในส่วนนี้เป็นสิ่งจำเป็น เพื่อให้สามารถใช้ประโยชน์จากข้อมูลได้อย่างเต็มที่

### ปัญหาและอุปสรรคในการทำงาน

อุปกรณ์จัดเก็บข้อมูล ในพื้นที่ รวมถึงข้อมูลจากหน่วยงานอื่นๆ ยังเป็นปัญหาสำคัญเนื่องจากข้อมูลไม่มีความต่อเนื่อง และการแพร่ระบาดของโรคติดเชื้อไวรัสโคโรนา (COVID-19) ทำให้ไม่สามารถดำเนินการเก็บข้อมูลได้ตามระยะเวลาที่กำหนด



## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2547. เอกสารวิชาการอ้อย. เอกสารวิชาการลำดับที่ 9/2547. ห้างหุ้นส่วนไอเดียสแควร์ จำกัด. กรุงเทพฯ. 147 หน้า.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ทักษิณา ศันสยะวิชัย และ ปรีชา พรหมณีย์. 2547. รายงานประชุมวิชาการประจำเดือนเรื่อง การทดสอบการใช้สารเพิ่มทรัพย์เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพปุ๋ยเคมีและผลผลิตอ้อยปลูก. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สำนักงานวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่3 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. (สไลด์ PowerPoint)
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ นิลุบล ทวีกุล ศุจิรัตน์ สงวนรังสิริกุล ศุภกาญจน์ ล้วนมณี และ ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2553. การจัดการสมดุลาอาหารพืชเพื่อเพิ่มความทนทานต่อโรคใบขาวของอ้อย. รายงานผลงานวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2552. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 302-304.
- กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ. 2555. การจัดการสมดุลาอาหารเพื่อเพิ่มความทนทานต่อโรคใบขาว ของอ้อยผลิตที่ขอนแก่น. ในเอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมเชิงปฏิบัติการ หลักสูตร “การถ่ายทอดเทคโนโลยีการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย” วันที่ 24-25 กรกฎาคม 2555 ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาเกษตรสุพรรณบุรี กาญจนาวาระวิชณี, วันเพ็ญ ศรีทองชัย และปรีเชษฐ์ ตั้งกาญจนภาสน์. 2555. พัฒนาเทคนิคการตรวจสอบเชื้อไฟโตพลาสมา สาเหตุโรคใบขาวอ้อยด้วยกรดนิวคลีอิกตัวตรวจ. รายงานผลงานวิจัยประจำปี 2556 สำนักงานวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. กรมวิชาการเกษตร. หน้า 2218-2232.
- เกริก ปั้นเหน่งเพชร วินัย ตรีวัต สมชาย บุญประดับ สุกิจ รัตนศรีวงษ์ สหัชชัย คงทน สมปอง นิลพันธ์ อิศระ พุทธสิมมา ปรีชา กาเพ็ชร แคทลียา เอกอุ้น วิภารัตน์ ดำริชัมตระกูล ชิชณูชา บุคดาวงษ์ และ กิ่งแก้ว คุณเขต. 2552. รายงานวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการ ผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการผลิตข้าว อ้อย มันสำปะหลัง และข้าวโพดของประเทศไทย. สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย(สกว.).
- เกริกชัย ธนรักษ์ 2552. การเพิ่มศักยภาพการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรโครงการฝึกอบรมนิคมการเกษตรพืชอาหารและพืชพลังงานทดแทน (ปาล์มน้ำมัน) รุ่นที่ 1 วันที่ 15-16 มิ.ย. 52 ห้องประชุมโรงเรียนเสวียดวิทยารัชมังคลาภิเศกศาลาวัดบางคราม ม. 2 ต. ปากฉลุย อ. ท่าฉาง จ. สุราษฎร์ธานี.
- จิราวรรณ ศรีใส. 2553. ผลผลิตและปฏิกิริยาของสายพันธุ์อ้อยต่อการเข้าทำลายของหนอนกอ ปลวกและโรคอ้อยในสภาพพื้นที่ปลูกต่างกัน. (Yields and reaction of sugarcane lines to sugarcane borers, termites and diseases in different planting areas). วิทยานิพนธ์วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี. 157 หน้า.
- แฉล้ม มาศวรรณ และ สุพัตรา ดลโสภณ. 2551. โรคใบขาวอ้อย การระบาดที่เรื้อรังและรุนแรง. กสิกร 81(3): น. 45-54.

ชูชาติ สุขมาก. 2558. ข่าวเกษตรน่ารู้. สืบค้นเมื่อ 1 กุมภาพันธ์ 2563. จาก

[https://ewt.prd.go.th/ewt/region4/ewt\\_news.php?nid=71395&filename=index](https://ewt.prd.go.th/ewt/region4/ewt_news.php?nid=71395&filename=index)

ณัฐกฤต พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสวรรณ. 2544. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำ และการป้องกันกำจัด. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืชสวนอุตสาหกรรม กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 102 หน้า.

ณัฐกฤต พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสวรรณ. 2544. แมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการกองกัญวิทยา และสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 102 หน้า

ณัฐกฤต พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ ดารารัตน์ มณีจันทร์ ดุจดดา พิมรัตน์ และสุรียรัตน์ ทองคำ. 2558. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำ และการป้องกันกำจัด. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 94 หน้า.

ณัฐกฤต พิทักษ์. 2544. เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พี เอ็ม. หน้า 241-255. ใน การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 4. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

ดารารัตน์ มณีจันทร์ และธรรมรัตน์ ทองมี. 2553. แมลงนูนหลวงศัตรูข้าวไร่อ้อย. วารสารผลิใบ ปีที่ 13 ฉบับที่ 1 ประจำเดือนกุมภาพันธ์. หน้า 2.

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2549 รายงานการระบาดโรคใบขาว.ในการประชุมเครือข่ายป้องกันกำจัดโรคใบขาว วันที่ 18 กันยายน 2549 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2553. ชุตติวิชา 21701 การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน หน่วยที่ 7 การศึกษาวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง และหน่วยที่ 10 สถิติวิเคราะห์เชิงปริมาณ: สถิติบรรยายและสถิติพาราเมตริก หลักสูตรปริญญาศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอน มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.

นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุพัตรา ดลโสภณ นฤทัย วรสถิตย์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล และ เทวา เมลานนท์. 2552. หยุดโรคใบขาวด้วยเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรค. ใน 36 ปี ผลงานวิจัยสำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3 . เอกสารระกอบการสัมมนาพร้อม สำนักวิจัยและพัฒนาเขต 3-5 วันที่ 10-12 มีนาคม 2552 ณ โรงแรมขอนแก่นโฮเต็ล อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.

นิลุบลและคณะ, 2555. การจัดการโรคใบขาวอ้อยด้วยการใช้พันธุ์ปลอดโรค. เกษตร 40 ฉบับพิเศษ 3 : 241-248 (2555). 241-2

พรทิพย์ วงศ์แก้ว. 2542. การจัดการโรคใบขาวของอ้อย. โครงการการจัดการโรคใบขาวของอ้อย สำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ฝ่ายวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีเพื่อการผลิตและการบริการ โรงพิมพ์ขอนแก่น พิมพ์พัฒนา จำกัด. 228 หน้า.

- พิทักษ์พงศ์ บ่อมปราณี. 2546. ความหลากหลายชนิดและการแพร่กระจายของมดในไร่อ้อยพฤติกรรมการกินและประสิทธิภาพของมดชนิดที่สำคัญในการควบคุมหนอนกออ้อยในสภาพไร่. วิทยานิพนธ์ ปริญญาวิทยาศาสตรดุษฎีบัณฑิต สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- รังสี เจริญสถาพร. 2552. การกำจัดโรคใบขาวในท่อนพันธุ์อ้อย โดยใช้ความร้อน ความเย็นและสารโคโตซาน รายงานความก้าวหน้าไตรมาส 3 วันที่ 30 กรกฎาคม 2552 ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. (สไลด์ PowerPoint)
- วันทนีย์ อุว่าณิชย์ อนุสรณ์ กุศลวงศ์ วารี หงส์พฤษ์ สุรศักดิ์ เสระพันธ์ และสมเกียรติ ฐิตะฐาน. 2532. ความสัมพันธ์ของเดือนปลูก ประชากรเพลี้ยจักจั่น *Matsumaratettix hiroglyphicus* (Mat.) และการเกิดโรคใบขาวในไร่อ้อยเขต จ.ชลบุรี และ จ.ระยอง. รายงานประจำปี 2532. กองโรคพืชและจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการการป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 104 หน้า.
- สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2556. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2555/56. กลุ่มสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.
- สุนี ศรีสิงห์. 2552. การทดสอบฤดูปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงโรคใบขาวในเขตภาคตะวันตก รายงานความก้าวหน้าไตรมาส 3 วันที่ 30 กรกฎาคม 2552 ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.(สไลด์ PowerPoint)
- สุนี ศรีสิงห์. 2558. รายงานโครงการวิจัย วิจัยการบริหารจัดการศัตรูอ้อย. กรมวิชาการเกษตร 120 หน้า.
- อรรถชัย จินตะเวช. 2556. “การเปลี่ยนแปลงภูมิอากาศและผลกระทบต่อผลผลิตพืชหลักในอนุภูมิภาคุ่มน้ำโขง”. วารสารมหาวิทยาลัยนครพนม ISSN 2228 – 9356 : 5-23
- อิสระ พุททสิมมา ชยันต์ ภัคดีไทย และพิสิทธิ์ ประทุมชาติ. 2556. สสำรวจและจัดทำแผนที่สารสนเทศชนิดและการแพร่ระบาดของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ อ้อย. ในรายงานผลงานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2552. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. สถาบันวิจัยพืชไร่. กรมวิชาการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- Adam, C.T., Summers, T.E., Lofgren, C.S., Focks, D.A. and Prewit, J.C. 1981. Interrelationship of ants and the sugarcane borer in Florida sugarcane fields. Environ. Entomol. 10(3): 415-418.
- Bessin, R.T. and Reagan, T.E. 1993. Cultivar resistance and arthropod predation of sugarcane borer (Lepidoptera: Pyralidae) affects incidence of deadhearts in Louisiana sugarcane. J. Econ. Entomol. 86(3): 929-932.
- de Camargo, M.S. , A. R. Gomes Júnior , P. Wyler , G. H. Korndörfer. 2010. Silicate fertilization in sugarcane: Effects on soluble silicon in soil, uptake and occurrence of stalk borer (*Diatraea accharalis*). 19th World Congress of Soil Science, Soil Solutions for a Changing World. 1 – 6 August 2010, Brisbane, Australia.

- Fuhrer, J. 2003. Agroecosystem responses to combinations of elevated CO<sub>2</sub>, ozone, and global climate change, Agriculture, Ecosystems & Environment. 97(1-3):1-20.
- Grieser, J. R. Gommers and M. Bernardi. New LocClim - the Local Climate Estimator of FAO. Geophysical Research Abstracts. Vol. 8. 08305. 2006.
- Fuhrer, J. 2003. "Agroecosystem responses to combinations of elevated CO<sub>2</sub>, ozone, and global climate change," Agriculture, Ecosystems & Environment. 97(1-3): 1-20.

กรมวิชาการเกษตร

## ภาคผนวก



ภาพที่ 2 อบรมเกษตรกร วันที่ 24 กุมภาพันธ์ 2564 ณ ศูนย์เรียนรู้การเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตสินค้าเกษตร  
อำเภอวังสะพุง จังหวัดเลย (ศพก.วังสะพุง) จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย





ภาพที่ 3 อบรมเกษตรกร วันที่ 16 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 7 ต.วังหิน อ.หนองสองห้อง จ.ขอนแก่น จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย







ภาพที่ 4 อบรมเกษตรกร วันที่ 22 มีนาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม หมู่ 9 ต.ปอแดง อ.ชนบท จ.ขอนแก่น จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย





ภาพที่ 5 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 24 มีนาคม 2564 โรงงานน้ำตาลทิพย์กำแพงเพชร หมู่ 9 ต.เทพนิมิตร์ อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย





ภาพที่ 6 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 1 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลปากช่อง ต.ปากช่อง อ.จอมบึง จ.ราชบุรี จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย





ภาพที่ 7 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 2 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมองค์การบริหารส่วนตำบลรางสาลี ต.รางสาลี อ.ท่าม่วง จ.กาญจนบุรี จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย





ภาพที่ 8 อบรมเกษตรกรและกลุ่มเจ้าหน้าที่ผู้รับผิดชอบงานโครงการ 1 ตำบล 1 เกษตรทฤษฎีใหม่ของกรมส่งเสริมการเกษตร วันที่ 8 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมโรงเรียนนเรมิตศึกษา ต.โอโล อ.ภูเขียว จ.ชัยภูมิ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 160 ราย



ภาพที่ 9 อบรมเกษตรกร วันที่ 9 เมษายน 2564 ณ ห้องประชุมศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรมหาสารคาม ต.ท่าสองคอน อ.เมืองมหาสารคาม จ.มหาสารคาม จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย



ภาพที่ 10 อบรมเกษตรกร วันที่ 11-12 ตุลาคม 2564 ณ ศาลาประชาคม ม.8 และ ม.9 ต.หนองแจง อ.บึงสามพัน จ.เพชรบูรณ์  
จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย







ภาพที่ 11 อบรมเกษตรกรกลุ่มเกษตรกรแปลงใหญ่อ้อยโรงงาน วันที่ 19 ตุลาคม 2564 ณ ศาลาเอนกประสงค์ วัดโพธิ์ไทรงาม ม. 7 ต.โพธิ์ไทรงาม อ.บึงนาราง จ.พิจิตร จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 40 ราย



ภาพที่ 12 อบรมเกษตรกรและเจ้าหน้าที่โรงงานน้ำตาล วันที่ 21 และ 28 ตุลาคม 2564 ณ ห้องประชุมสมาคมชาวไร้อ้อยลำน้ำปาว อ.สามชัย จ.กาฬสินธุ์ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย



ภาพที่ 13 อบรมเกษตรกร วันที่ 12 และ 29 พฤศจิกายน 2564 ณ ห้องประชุมเทศบาลตำบลคำกั่ว ต.คำกั่ว อ.หนองสูง จ.กาฬสินธุ์ จำนวนผู้เข้ารับการอบรม 80 ราย

กรมวิชาการ

ตารางที่ 1 ข้อมูลร้อยละแสดงอาการไอขาวและข้อมูลสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	ร้อยละการแสดงอาการไอ ขาว	อายุ	เนื้อดิน <sup>1</sup>	ชนิดอ้อย <sup>2</sup>	พันธุ์ <sup>3</sup>	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30	ปริมาณน้ำฝนสะสม 30 วัน
						วันย้อนหลัง	วันย้อนหลัง	ย้อนหลัง
1	0.22	75	3	2	1	35.5	23.2	62
2	0.08	249	3	1	2	31.9	24.0	166
3	0.08	187	1	2	1	32.4	24.2	137
4	0.09	278	3	1	2	31.3	23.9	186
5	0.12	152	3	1	2	35.4	24.1	68
6	0.12	65	1	2	1	32.1	25.5	85
7	0.12	136	1	2	1	28.3	23.7	56
8	0.12	93	3	1	2	31.4	17.9	6
9	0.14	184	3	1	2	34.6	24.8	151
10	0.14	306	3	1	2	31.1	23.8	25
11	0.15	143	2	2	1	32.3	24.2	178
12	0.18	86	2	2	1	35.2	24.9	139
13	0.18	167	3	2	1	32.4	24.2	141
14	0.21	123	3	1	2	34.1	21.7	24
15	0.24	249	3	1	2	31.9	24.0	166
16	0.26	123	1	2	1	28.3	23.7	82
17	0.31	306	3	1	2	31.1	23.8	35
18	0.32	184	3	1	2	34.6	24.8	151

ลำดับที่	ร้อยละการแสดงอาการใบ ขาว	อายุ	เนื้อดิน <sup>1</sup>	ชนิดอ้อย <sup>2</sup>	พันธุ์ <sup>3</sup>	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30	ปริมาณน้ำฝนสะสม 30 วัน
						วันย้อนหลัง	วันย้อนหลัง	ย้อนหลัง
19	0.36	215	3	1	2	33.2	24.6	170
20	0.37	93	3	1	2	31.4	17.9	6
21	0.37	134	2	2	1	34.1	24.8	170
22	0.41	93	1	2	1	30.3	24.6	178
23	0.45	163	2	2	1	33.0	24.5	173
24	0.47	278	3	1	2	31.3	23.9	186
25	0.48	78	1	2	1	32.1	25.5	133
26	0.48	106	1	2	1	30.3	24.6	77
27	0.50	95	1	2	1	35.5	23.2	61
28	0.51	215	3	1	2	33.2	24.6	170
29	0.52	173	3	2	1	33.2	24.6	170
30	0.89	157	1	2	1	33.7	24.6	152
31	1.02	152	3	1	2	35.4	24.1	68
32	1.06	129	1	2	1	35.4	24.6	119
33	1.50	142	3	2	1	34.6	24.8	151
34	1.63	236	3	2	1	31.3	23.9	186
35	2.14	264	3	2	1	31.1	23.8	235
36	2.57	110	3	2	1	35.4	24.1	68
37	2.72	207	3	2	1	31.9	24.0	166

ลำดับที่	ร้อยละการแสดงอาการใบ ขาว	อายุ	เนื้อดิน <sup>1</sup>	ชนิดอ้อย <sup>2</sup>	พันธุ์ <sup>3</sup>	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 30 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 30 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 30 วัน ย้อนหลัง
38	3.29	81	3	2	1	34.1	21.7	24
39	10.10	51	3	2	1	31.4	17.9	6

<sup>1</sup>เนื้อดิน 1=ดินเหนียว 2=ดินร่วน 3=ดินทราย

<sup>2</sup>ชนิดอ้อย 1=อ้อยปลูก 2=อ้อยต่อ

<sup>3</sup>พันธุ์ 1=ขอนแก่น 3 2=พันธุ์อื่นๆ

ตารางที่ 2 ข้อมูลร้อยละการเข้าทำลายของหนอนกอสายจุดเล็กและข้อมูลสภาพแวดล้อม

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอสายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
1	0.13	142	3	2	1	34.6	24.8	148
2	0.13	201	3	1	2	33.8	24.7	174
3	0.13	201	3	1	2	33.8	24.7	174
4	0.25	136	3	1	2	34.9	23.0	41
5	0.33	23	2	2	1	34.6	21.3	26
6	0.39	77	1	2	1	36.5	23.8	67

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
7	0.42	215	3	1	2	33.2	24.6	175
8	0.50	111	3	1	2	33.1	20.2	15
9	0.50	152	3	1	2	35.4	24.1	72
10	0.51	207	3	2	1	31.9	24.0	151
11	0.56	80	2	2	1	33.4	24.7	177
12	0.63	237	3	1	2	32.4	24.2	154
13	0.65	195	3	2	1	32.4	24.2	154
14	0.67	92	1	2	1	32.1	25.5	133
15	0.67	111	3	1	2	33.1	20.2	15
16	0.69	179	2	2	1	32.6	24.3	168
17	0.82	173	3	2	1	33.2	24.6	175
18	0.89	78	1	2	1	32.4	25.2	30
19	0.90	122	1	2	1	30.3	24.6	377
20	0.95	237	3	1	2	32.4	24.2	154

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
21	1.00	159	3	2	1	33.8	24.7	174
22	1.07	109	3	2	1	35.4	24.6	122
23	1.17	249	3	1	2	31.9	24.0	151
24	1.17	184	3	1	2	34.6	24.8	148
25	1.18	91	1	2	1	35.4	24.7	176
26	1.25	136	3	1	2	34.9	23.0	41
27	1.33	42	2	2	1	35.9	23.2	44
28	1.33	56	2	2	1	36.2	24.2	66
29	1.35	93	3	1	2	31.4	17.9	6
30	1.50	46	1	2	1	32.1	24.4	124
31	1.50	167	3	1	2	35.2	24.6	108
32	1.50	249	3	1	2	31.9	24.0	151
33	1.56	72	2	2	1	35.9	23.5	44
34	1.61	134	2	2	1	34.1	24.8	170

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
35	1.66	110	1	2	1	35.8	24.0	87
36	1.67	64	2	2	1	34.1	24.8	170
37	1.69	125	3	2	1	35.2	24.6	108
38	1.82	75	3	2	1	35.5	23.2	62
39	1.88	152	3	1	2	35.4	24.1	72
40	2.00	58	1	2	1	36.3	22.6	33
41	2.16	136	1	2	1	29.1	24.0	84
42	2.17	215	3	1	2	33.2	24.6	175
43	2.22	86	2	2	1	35.1	24.9	139
44	2.39	163	2	2	1	33.0	24.5	173
45	2.68	110	3	2	1	35.4	24.1	72
46	2.97	127	2	2	1	32.6	24.3	168
47	2.98	123	3	1	2	34.1	21.7	24
48	2.98	129	1	2	1	35.4	24.6	119



ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
49	3.46	81	3	2	1	34.1	21.7	24
50	3.47	100	1	2	1	31.3	25.1	53
51	3.52	123	3	2	1	34.6	24.7	140
52	3.67	116	2	2	1	35.1	24.9	139
53	3.72	86	2	2	1	36.2	24.2	66
54	4.08	143	2	2	1	32.3	24.2	178
55	4.19	137	3	2	1	33.7	24.6	152
56	4.22	100	2	2	1	36.0	24.7	99
57	4.28	98	2	2	1	33.0	24.5	173
58	4.33	133	2	2	1	32.7	24.3	177
59	4.52	94	3	2	1	34.9	23.0	41
60	5.06	93	3	1	2	31.4	17.9	6
61	5.12	143	1	2	1	34.6	24.7	136
62	5.25	157	1	2	1	33.7	24.6	152

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
63	5.35	165	1	2	1	27.7	23.5	175
64	5.35	149	2	2	1	33.0	24.5	173
65	5.45	86	1	2	1	32.1	24.4	320
66	5.79	105	1	2	1	33.8	24.9	267
67	5.83	17	2	2	1	36.2	24.2	66
68	5.97	104	2	2	1	34.1	24.5	170
69	6.02	69	3	2	1	33.1	20.2	15
70	6.14	51	3	2	1	31.4	17.9	6
71	6.23	149	1	2	1	30.3	24.6	110
72	6.55	70	2	2	1	36.0	24.7	99
73	7.49	95	1	2	1	35.5	23.2	61
74	8.31	130	1	2	1	29.1	24.0	100
75	8.62	72	1	2	1	32.4	25.2	103
76	8.64	167	3	2	1	32.4	24.2	141

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
77	10.32	170	1	2	1	29.2	24.0	476
78	10.41	50	2	2	1	35.1	24.9	139
79	10.44	36	2	2	1	36.0	24.7	99
80	11.84	153	3	2	1	32.9	24.3	152
81	12.09	93	1	2	1	31.3	25.1	1316
82	13.51	116	1	2	1	32.1	25.5	131
83	13.57	65	1	2	1	32.4	25.2	422
84	14.47	79	1	2	1	32.1	25.5	857
85	14.75	123	1	2	1	29.1	24.0	211
86	15.62	187	1	2	1	32.4	24.2	137
87	15.81	155	1	2	1	28.3	23.7	516
88	15.87	135	1	2	1	30.6	24.6	472
89	18.58	121	1	2	1	32.1	24.8	405
90	19.01	173	1	2	1	32.9	24.3	147

ลำดับที่	การเข้าทำลายของ หนอนกอปลายจุด เล็ก	อายุ	เนื้อดิน Error! Bookmark not defined. not defined.	ชนิดอ้อยError! Bookmark not defined.	พันธุ์Error! Bookmark not defined.	อุณหภูมิสูงสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	อุณหภูมิต่ำสุดเฉลี่ย 14 วันย้อนหลัง	ปริมาณน้ำฝนสะสม 14 วันย้อนหลัง
91	19.75	171	1	2	1	27.7	23.5	525
92	20.90	158	1	2	1	27.7	23.5	117
93	22.58	109	1	2	1	30.3	24.6	178
94	23.05	206	1	2	1	32.1	24.0	125
95	25.52	186	3	2	1	32.4	24.2	130
96	29.70	154	1	2	1	29.7	24.3	471
97	33.80	142	1	2	1	28.3	23.7	81

<sup>1</sup>เนื้อดิน 1=ดินเหนียว 2=ดินร่วน 3=ดินทราย

<sup>2</sup>ชนิดอ้อย 1=อ้อยปลูก 2=อ้อยต่อ

<sup>3</sup>พันธุ์ 1=-ขอนแก่น 3 2=พันธุ์อื่นๆ

กรมวิชาการเกษตร