

## รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

-----

1. แผนงานวิจัย : ศึกษาการปรับตัวและการลดผลกระทบจากการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศต่อระบบการผลิตพืช
2. โครงการวิจัย : พัฒนาระบบเตือนภัยศัตรูอ้อย ในแหล่งปลูกที่สำคัญเพื่อรองรับการเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ  
กิจกรรม : พัฒนาระบบเตือนภัยแมลงนูนหลวง ในภาคตะวันตก
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง  
ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Damage and Factor of Affecting Outbreak of Sugarcane White Grub
4. คณะผู้ดำเนินงาน  
หัวหน้าการทดลอง : อรทัย วรสุทธิพิศาล<sup>1</sup>  
ผู้ร่วมงาน : วิภาวรรณ กิติวัชรเจริญ<sup>1</sup> อุดม วงศ์ชนะภัย<sup>2</sup> รุ่งทิพย์ งานกุลขจร<sup>3</sup> สุวัฒน์ พูลพาน<sup>4</sup>
5. บทคัดย่อ

การศึกษาความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง (*Lepidiota stigma* Fabricius) ดำเนินงานแปลงเกษตรกรจังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ในปี 2559/60 วัตถุประสงค์เพื่อศึกษาความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง เก็บข้อมูลความเสียหายที่เกิดจากการทำลายของแมลงนูนหลวง (ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต) อายุอ้อย และสภาพภูมิอากาศ นำมาหาความสัมพันธ์โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) ผลการทดลองพบว่าการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงมีผลให้ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ทั้งในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ลดลง โดยพบว่า ในจังหวัดราชบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ในอ้อยปลูกลดลง 53.4 30.0 และ 7.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยต่อ น้ำหนักลำต้น และความยาวลำต้น ลดลง 57.8 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในจังหวัดกาญจนบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ลดลง 45.6 36.6 และ 6.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยต่อลดลง 45.5 36.5 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ เมื่อวิเคราะห์ความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวงกับปัจจัยเสี่ยงที่เก็บรวบรวม พบสมการถดถอย ดังนี้

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

**คำสำคัญ** : การเปลี่ยนแปลงสภาพภูมิอากาศ แมลงนูนหลวง แมลงศัตรูอ้อย

<sup>1</sup>/สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน เขตจตุจักร กรุงเทพมหานคร 10900

<sup>2</sup>/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรราชบุรี อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรี 72000

<sup>3</sup>/ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรกาญจนบุรี อำเภอเมืองกาญจนบุรี จังหวัดกาญจนบุรี 71000

<sup>4</sup>/ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อำเภอบางแพ จังหวัดสุพรรณบุรี 72160

## Abstract

The study of damage and risk factors affecting the outbreak of sugarcane white grub (*Lepidiota stigma* Fabricius) was conducted at Ratchaburi and Kanchanaburi in 2016/17. The objective was to study the damage and risk factors which affect to the outbreak of sugarcane white grub. Data of damage information (yield and yield components), age of sugarcane, climate condition and soil property were collected. The stepwise regression was used to analyze the correlation between the outbreak of sugarcane white grub and risk factors. The result revealed that the infestation of sugarcane white grub affected yield and yield component reduction both in Ratchaburi and Kanchanaburi. At Ratchaburi, the data showed that stalk weight, stalk length and CCS of plant cane were 53.4, 30.0 and 7.0 percentages, respectively. For the ratoon cane, stalk weight and stalk length were 57.8 and 38.5 percentages, respectively. In part of Kanchanaburi; stalk weight, stalk length and CCS of plant cane were 45.6, 36.6 and 6.6 percentages, respectively. Stalk weight, stalk length and CCS of ratoon cane were 45.5, 36.5 and 13.3 percentages, respectively. The correlation between the outbreak of sugarcane white grub and risk factors could be explained by the regression equation was:

$$\% \text{ Sugarcane white grub} = -17.7470 + (13.4450 \text{ Soil texture}) + (6.73066 \text{ age of sugarcane})$$

Key word : Climate change, Sugarcane white grub, Insect Pests of Sugarcane

---

<sup>1</sup>Field and Renewable Energy Crops Research Institute Chatuchak, Bangkok 10900

<sup>2</sup>Ratchaburi Agricultural Research and Development Center, Photharam District, Ratchaburi Province 72000

<sup>3</sup>Kanchanaburi Agricultural Research and Development Center Mueang Kanchanaburi District Kanchanaburi 71000

<sup>4</sup>Suphanburi Field Crops Research Center, U Thong District, Suphan Buri 72160

## 6. คำนำ

แมลงนูนหลวง *Lepidiota stigma* Fabricius เป็นศัตรูที่สำคัญชนิดหนึ่งของอ้อยที่ปลูกในเขตพื้นที่ภาคตะวันตก โดยเฉพาะในจังหวัดกาญจนบุรี และจังหวัดราชบุรี สุณี (2558) รายงานว่า ในปี 2552/53 พบการระบาดของแมลงนูนหลวงในพื้นที่ อำเภอจอมบึง จังหวัดราชบุรี และอำเภอด่านมะขามเตี้ย จังหวัดกาญจนบุรี มากกว่า 35,000 ไร่ เนื่องจากมีสภาพแวดล้อมเหมาะสมต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง ได้แก่ สภาพดินทรายถึงดินร่วนปนทรายและมีอินทรีย์วัตถุต่ำ (0.56-0.84%) (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544) ปัญหาภัยแล้ง ฝนทิ้งช่วงเป็นเวลานาน รวมถึงการจัดการของเกษตรกรในการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวง และมักพบในพื้นที่การระบาดเดิม อนุรักษ์และอนุวัฒน์ (2544) รายงานว่า หนอนแมลงนูนหลวงจะกัดกินรากอ้อยเป็นอาหาร อาการเริ่มแรกของอ้อยที่ถูกทำลายจะคล้ายอ้อยขาดน้ำ หรืออ้อยที่ประสบปัญหาแล้ง ใบอ้อยจะมีสีเหลืองและแห้งตายมากผิดปกติ ในที่สุดจะแห้งตายทั้งกอ กออ้อยจะถูกดึงขึ้นหรือปลักให้ล้มได้ง่ายเนื่องจากรากอ้อยถูกทำลายจนหมด การเข้าทำลายอ้อยของหนอนแมลงนูนหลวงจะปรากฏเป็นหย่อมไม่แพร่กระจายไปทั้งไร่ พบการทำลายน้อยในพื้นที่ลุ่มที่มีน้ำขังและพบการทำลายมากในสภาพดินทรายที่ปลูกในที่ดอน อ้อยที่ถูกแมลงนูนหลวงเข้าทำลายจะทำให้อ้อยแห้งตาย ส่วนใหญ่จะพบหนอน 1-2 ตัวต่อกอ แต่บางกอพบหนอนเข้าทำลาย 6-8 ตัวต่อกอ สภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงไปมีผลต่อการปรับตัวและเปลี่ยนพืชอาศัยของโรคและแมลง เช่น การเริ่มต้นฤดูมรสุมที่ล่าช้า หรือเร็วขึ้นในบางปี อุณหภูมิที่สูงขึ้น การสิ้นสุดของฝนไม่แน่นอน เกิดพายุบ่อยครั้ง มีสภาพฝนตกชุก และโดยเฉพาะฝนทิ้งช่วงที่เกิดบ่อยขึ้น (Fuhrer, 2003) ในแมลงนูนหลวง พบว่า สภาพอากาศที่แห้งแล้งยาวนานส่งผลให้มีการระบาดของเพิ่มขึ้น (อนุรักษ์, 2544) เกริกชัย (2552) รายงานว่า การประเมินผลกระทบของภาวะโลกร้อนต่อการระบาดของโรคและแมลงศัตรูพืชทำให้คาดการณ์สถานการณ์การระบาดได้แม่นยำมากขึ้น ดังนั้นจึงทำการศึกษาความเสียหายและปัจจัยเสี่ยงที่ส่งผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวงในเขตพื้นที่ภาคตะวันตกเพื่อเป็นข้อมูลในการลดปัจจัยเสี่ยงต่อการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงในฤดูปลูกถัดไป

## 7. วิธีดำเนินการ

### วิธีการ

1. คัดเลือกพื้นที่ดำเนินการ ในพื้นที่ปลูกอ้อยที่พบการระบาดของอ้อยแสดงลักษณะที่ถูกแมลงนูนหลวงเข้าทำลาย ใบเหลืองแห้งคล้ายขาดน้ำ และต้นหักล้มง่าย เช่น ในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และกาญจนบุรี
2. จัดเก็บข้อมูลอายุอ้อย ความเสียหายจากการเข้าทำลายจากแมลงนูนหลวงในแปลงปลูกอ้อย โดยการนับจำนวนหนอนแมลงนูนหลวง ในพื้นที่ 1 ไร่ ตามเส้นทแยงมุม จำนวน 50 กอ เก็บผลผลิต 15 จุดต่อไร่ จุดละ 7.8 ตารางเมตร และสุ่มตัวอย่างหาค่า C.C.S
3. ทำการวิเคราะห์ร้อยละการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง

4. ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser et al., 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล คำนวณเป็นสภาพอากาศรายวัน ใช้ค่าเฉลี่ยอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 270 วัน (ช่วงเวลาที่ตัวเต็มวัยแมลงนูนหลวงออกเป็นตัวเต็มวัย และเริ่มวางไข่ในดิน)

5. วิเคราะห์หาความสัมพันธ์ของการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง ร้อยละการเข้าทำลาย และสภาพแวดล้อม

#### เวลาและสถานที่ทำการทดลอง

ตุลาคม 2559 ถึง กันยายน 2562 ดำเนินการในไร่เกษตรกรจังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี

### 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

ในปี 2559 สำรวจแปลงอ้อยจังหวัดราชบุรี ช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2558 (อ้อยอายุ 10-11 เดือน) ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่อ้อยในแปลงที่ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนแมลงนูนหลวงแสดงอาการใบเหลืองแห้ง คล้ายขาดน้ำ กระจายเป็นหย่อม และเมื่อทำการสุ่มขุดดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร บริเวณดังกล่าวพบหนอนแมลงนูนหลวงวัย 3 (หัวกะโหลกกว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 40 มิลลิเมตร) มีขนาดโตเต็มที่กินอาหารมาก จากการเก็บเกี่ยวผลผลิตของแปลงอ้อยที่ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงช่วงเดือนมกราคม ปี พ.ศ. 2559 ซึ่งเป็นช่วงการเก็บเกี่ยวอ้อยเข้าโรงงานน้ำตาลในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี อ้อยที่ถูกทำลายจากหนอนแมลงนูนหลวง มีผลผลิตอ้อยลดลงเมื่อเทียบกับแปลงที่ไม่มีการเข้าทำลาย เนื่องจากการเข้าทำลายของหนอนแมลงนูนหลวงปรากฏเป็นหย่อม ไม่กระจายทั่วไป ทำการเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 และ 30-60 เซนติเมตร มาทำการวิเคราะห์ดินในบริเวณที่พบการเข้าทำลายเทียบกับพื้นที่ไม่พบการเข้าทำลายเบื้องต้น ที่จังหวัดราชบุรีพบว่า ระดับดินที่ 0-30 เซนติเมตร บริเวณที่ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่าความเป็นกรดต่างของดิน (pH) 3.30-8.10 ค่าอินทรีย์วัตถุ (OM) 0.23-1.30 ส่วนบริเวณที่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.00-6.50 ค่า OM 0.15-1.50 ในขณะที่ระดับดินที่ 31-60 เซนติเมตร บริเวณที่ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.20-9.10 ค่า OM 0.29-1.2 ส่วนบริเวณที่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.00-6.50 ค่า OM 0.17-0.85 (Table 1) ซึ่งบริเวณที่สำรวจเจอความเสียหายนั้น เป็นขุดดินกำแพงแสน 50% ขุดดินยางตลาด 27% ขุดดินจันทัก 23% ส่วนที่จังหวัดกาญจนบุรี พบว่า ระดับดินที่ 0-30 เซนติเมตร บริเวณที่ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.30-7.20 ค่า OM 0.31-1.36 ส่วนบริเวณที่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.20-7.50 ค่า OM 0.18-0.85 ในขณะที่ระดับดินที่ 31-60 เซนติเมตร บริเวณที่ไม่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.20-7.00 ค่า OM 0.22-1.26 ส่วนบริเวณที่พบการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง มีค่า pH 3.20-7.10 ค่า OM 0.20-0.96

(Table 1) ซึ่งบริเวณที่สำรวจเจอความเสียหายนั้น เป็นชุดดินกำแพงแสน 12% ชุดดินยางตลาด 59% ชุดดินจันทิก 29% ซึ่งเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ ต่ำ-ปานกลาง เนื้อดินเป็นทราย-ร่วนทราย นอกจากนี้ได้รวบรวมข้อมูลสภาพภูมิอากาศจากสถานีตรวจอากาศเกษตรบริเวณใกล้เคียง และจากที่ทำการออกสัมภาษณ์เกษตรกรเรื่องการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวงตามกรรมวิธีของเกษตรกร ที่ผ่านมานำข้อมูลมาใช้ในการวิเคราะห์ปัจจัยเสี่ยงในพื้นที่จังหวัดกาญจนบุรี จำนวน 50 ราย และจังหวัดราชบุรี จำนวน 50 ราย นั้น ในปี 2557/58 พบว่าเกษตรกรที่พบการเข้าทำลายจากแมลงนูนหลวงในแปลงอ้อยปลูกและอ้อยต่อ เป็นดินทราย และร่วนปนทราย ทำการปลูกอ้อยอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน เกษตรกรส่วนใหญ่ไม่ทำการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวง ใช้การรื้อแปลงปลูกใหม่ ทำให้ต้นทุนการผลิตอ้อยสูง ส่วนในปี 2558/2559 พบการเข้าทำลายจากแมลงนูนหลวงลดลง แต่ยังพบการเข้าทำลายในอ้อยปลูกและอ้อยต่อที่เป็นดินทราย และร่วนปนทราย ซึ่งเกษตรกรทำการปลูกอ้อยอย่างต่อเนื่อง ไม่มีการปรับปรุงบำรุงดิน จากการเข้าไปให้ความรู้เรื่องการป้องกันกำจัดจากกรมวิชาการเกษตร เกษตรกรเริ่มทำการป้องกันกำจัดอย่างถูกวิธีเพิ่มขึ้น จากการวิเคราะห์ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต พบว่า การเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงมีผลให้ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ทั้งในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ลดลง โดยพบว่า ในจังหวัดราชบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ในอ้อยปลูกลดลง 53.4 30.0 และ 7.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยต่อ น้ำหนักลำต้น และความยาวลำต้น ลดลง 57.8 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในจังหวัดกาญจนบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ในอ้อยปลูกลดลง 45.6 36.6 และ 6.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยต่อลดลง 45.5 36.5 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (Table 2)

ในปี 2560 สำรวจแปลงอ้อยจังหวัดราชบุรีของเกษตรกรที่เคยพบการระบาดในปี 2559 พบว่าเกษตรกรหันไปปลูกพืชอื่น 22.73 เปอร์เซ็นต์ เกษตรกรทำการรื้อแปลงอ้อยแล้วปลูกใหม่จำนวน 63.94 เปอร์เซ็นต์ (Table 3) จากการสำรวจช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 (อ้อยอายุ 10-11 เดือน) พบอ้อยแสดงอาการใบเหลืองแห้ง คล้ายขาดน้ำ กระจายเป็นหย่อม และเมื่อทำการสุ่มชุดดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร บริเวณดังกล่าวพบหนอนแมลงนูนหลวงวัย 3 (หัวกะโหลกกว้างประมาณ 10 มิลลิเมตร ลำตัวยาวประมาณ 40 มิลลิเมตร) พบอ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 43.89 เปอร์เซ็นต์ อ้อยต่อ พบเกษตรกรยังคงไว้ต่อจำนวน 13.33 เปอร์เซ็นต์ พบอ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 54.55 เปอร์เซ็นต์ การสำรวจแปลงอ้อยจังหวัดกาญจนบุรี พบว่าเกษตรกรหันไปปลูกพืชอื่น 12.50 เปอร์เซ็นต์ ในอ้อยปลูก เกษตรกรทำการรื้อแปลงอ้อยแล้วปลูกใหม่ จำนวน 50.00 เปอร์เซ็นต์ จากการสำรวจช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 (อ้อยอายุ 10-11 เดือน) ยังไม่พบการเข้าทำลายจากหนอนแมลงนูนหลวง แต่พบการเข้าทำลายของด้วงหนวดยาว ทำให้อ้อยได้รับความเสียหาย 13.00 เปอร์เซ็นต์ แปลงที่ไม่ได้ทำการป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวงตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร คิดเป็น 25.00 เปอร์เซ็นต์ของเกษตรกรที่รื้อแปลงทำการปลูกอ้อยใหม่ จากการสำรวจช่วงเดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม 2559 (อ้อยอายุ 10-11 เดือน) พบอ้อยในแปลงที่ได้รับความเสียหายจากการเข้าทำลายของหนอนแมลงนูนหลวง อ้อยแสดง

อาการใบเหลืองแห้งคล้ายขาดน้ำ กระจายเป็นหย่อม และเมื่อทำการสุ่มจุดดินที่ความลึก 30 เซนติเมตร พบหนอนแมลงนูนหลวงวัย 3 และพบหนอนดั่งหนวดยาว ทำให้อ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 25.00 เปอร์เซ็นต์ ในอ้อยตอพบเกษตรกรยังคงไว้ต่อ จำนวน 37.50 เปอร์เซ็นต์ ส่งผลให้อ้อยได้รับความเสียหายเฉลี่ย 68.66 เปอร์เซ็นต์

นำข้อมูลการระบาดของแมลงนูนหลวงของปี 2561/62 มาหาความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงแต่ละแปลงที่ดำเนินการสำรวจกับข้อมูลพื้นที่และข้อมูลสภาพอากาศ (อุณหภูมิ และปริมาณน้ำฝน) โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) ซึ่งวิเคราะห์เพื่อเลือกตัวแปรต้นที่เหลืออยู่ในสมการมีนัยสำคัญทางสถิติทุกตัวแปร (นงลักษณ์, 2553) และใช้ข้อมูลสภาพอากาศจาก New\_LocClim (FAO, 2014; Grieser *et al.*, 2006) โดยใช้ Interpolation techniques ในการคำนวณข้อมูลสภาพอากาศจากสถานีตรวจวัดอากาศรอบๆ บริเวณแปลงเก็บข้อมูล คำนวณเป็นสภาพอากาศรายวัน ใช้ค่าเฉลี่ยของอุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยย้อนหลัง 270 วัน เนื้อดิน ชนิดของอ้อย และอายุของอ้อย มาประกอบกับระดับการระบาดของแมลงนูนหลวง โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (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 Soil Texture คือ เนื้อดิน (1=ดินเหนียว 2=ดินร่วน 3=ดินทราย)

Age of sugarcane คือ อายุอ้อย (เดือน)

โดยมี ค่า  $R^2=0.27$  ซึ่งอาจจะไม่สามารถทำนายการระบาดของแมลงนูนหลวงได้อย่างแม่นยำ

แต่อย่างไรก็ตามในกรณีของความสัมพันธ์ของการระบาดของแมลงนูนหลวงต่อข้อมูล พบว่า เนื้อดินและอายุของอ้อยมีผลต่อการระบาดของแมลงนูนหลวงโดยมีค่า P-Value เป็น 0.0041 และ 0.0333 ตามลำดับ การจัดการปัจจัยเหล่านี้มีผลต่อการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง แต่เนื่องจากค่า R-Squared ที่ได้ค่อนข้างต่ำ อาจกล่าวได้ว่าปัจจัยการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงอาจจะไม่ได้มาจากสภาพแวดล้อมทั้งหมด แต่อาจจะมาจากหลายปัจจัยร่วมกัน การบริหารจัดการหรือดูแลรักษาแปลงอ้อยของเกษตรกร การจัดการตั้งแต่การเตรียมดิน ฤดูปลูกที่เหมาะสม การจัดการธาตุอาหารและน้ำอ้อย การป้องกันกำจัดแมลงนูนหลวงเช่น การจับตัวเต็มวัยในฤดูวางไข่ การไถพรวนหลายๆ ครั้ง เพื่อทำลายไข่และตัวหนอนก่อนเข้าตักแต่ การใช้สารเคมี fipronil (Ascend 5% SC) พร้อมปลูกในระยะที่หนอนเริ่มฟักออกจากไข่ โดยพ่นไปตามร่องอ้อย สำหรับอ้อยตอให้เปิดหน้าดินออกทั้ง 2 ด้านของแถวอ้อยประมาณ 8 นิ้ว แล้วฉีดพ่นสารฆ่าแมลงไปตามร่องอ้อยแล้วเอาดินกลบ หรือใช้เครื่องมือผ่าตอแล้วใช้สารฆ่าแมลงลงไปในรอบผ่ากอ มีผลต่อการลดระบาดของแมลงนูนหลวงในฤดูปลูกถัดไป (ณัฐกฤต และคณะ, 2558)

Table 1 Soil properties at Ratchaburi and Kanchanaburi Province which effected by Sugarcane white grub in 2016/2017

Soil properties	Ratchaburi Province				Kanchanaburi Province			
	Non damaged area		Damaged area		Non damaged area		Damaged area	
	Depth (cm)		Depth (cm)		Depth (cm)		Depth (cm)	
	0-30	31-60	0-30	0-30	0-30	31-60	0-30	0-30
pH	3.30-8.10	3.40-9.10	3.00-6.50	3.40-6.70	3.30-7.20	3.20-7.50	3.20-7.00	3.20-7.10
EC	0.01-0.25	0.01-0.31	0.01-0.12	0.01-0.08	0.01-0.14	0.01-0.22	0.00-0.25	0.00-0.20
OM	0.23-1.30	0.15-1.50	0.29-1.27	0.17-0.85	0.31-1.36	0.22-1.26	0.18-0.85	0.20-0.96
P	2.00-194.00	0.12-122.00	0.75-146.00	0-94.00	4.00-96.00	3.00-115.00	1.00-114.00	1.00-60.00
K	3.00-102.00	0-86.00	6.00-130.00	0-74.00	4.00-118.00	2.00-131.00	2.00-100.00	2.00-83.00

Table 2 Yield and yield components loss due to Sugarcane white grub of plant cane and ratoon cane at Ratchaburi and Kanchanaburi Province in 2016/17

Type	Non damaged area			Damaged area			% yield Loss		
	yield		C.C.S	yield		C.C.S			% C.C.S Loss
	Stalk weight (ton)	Stalk length (cm)		Stalk weight (ton)	Stalk length (cm)		Stalk weight (ton)	Stalk length (cm)	
Ratchaburi province									
plant cane	11.8	163	14	5.5	114	13	53.4	30.0	7.0
ratoon cane	10.9	208	13	4.6	126	15	57.8	38.5	-
Kanchanaburi Province									
plant cane	9.2	183	15	5.0	116	14	45.6	36.6	6.6
ratoon cane	9.9	192	15	5.4	122	13	45.5	36.5	13.3



Table 3 The information of farmers' interviews about infestation of Sugarcane white grub infected area at Ratchaburi and Kanchanaburi province.

List	Ratchaburi province		Kanchanaburi province	
	2014/15	2015/16	2014/15	2015/16
1. Damaged area: plant cane/ratoon cane (%)	11.16/88.84	20.68/79.34	71.13/28.87	38.69/61.31
2. Yield loss : plant cane/ratoon cane (Ton/Rai)	11.58/7.98	8.70/5.65	10.13/8.11	10.36/7.83
3. Sugarcane varieties (%)				
- Khon Kean 3	66.67	66.67	71.25	72.73
- Lk-92-11	5.55	5.55	6.25	9.09
- K 84-92	5.55	5.55	10.00	7.86
- Other	22.23	22.23	12.50	10.32
4. Soil type (%)				
- Sand	27.78		76.47	
- Sandy-loam	72.22		17.65	
- Silt	-		5.88	
- Clay	-		-	
5. Soil fertility (%)				
- High	-		-	
- Moderate	50		50	
- Low	50		50	
6. Irrigation (%)				
- Rainfed area	81.25	83.33	93.75	75.00
- Drip Irrigation	18.75	16.67	6.25	25.00
7. Soil preparation (%)				
- No	94.44	94.12	50	71.43
- Yes (plowing, shoveling Combine sugarcane scrap)	5.56	5.88	50	28.57
8. Nutrient management (%)				
- Chemical fertilizer	83.32	94.44	70.58	41.66
- Chemical + Organic fertilizer	16.68	5.56	29.42	58.34

Table 3 The information of farmers' interviews about infestation of Sugarcane white grub infected area at Ratchaburi and Kanchanaburi province. (Con.)

List	Ratchaburi province		Kanchanaburi province	
	2014/15	2015/16	2014/15	2015/16
9. Management of Sugarcane white grub (%)				
- chemical	5.56	-	85.71	20.00
- Mechanical methods	-	-	-	-
- Soil improvement	-	-	-	-
- No management	94.44	100	14.24	80.00
10. Management of sugarcane damage				
- Dismantling new plantations	12.5	87.5	64.70	53.33
- Keep ratoon cane	87.5	12.5	35.30	46.67

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1. การเข้าทำลายของแมลงนูนหลวงมีผลให้ ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต ทั้งในพื้นที่จังหวัดราชบุรี และจังหวัดกาญจนบุรี ลดลง โดยพบว่า ในจังหวัดราชบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ในอ้อยปลูกทดลอง 53.4 30.0 และ 7.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยตอ น้ำหนักลำต้น และความยาวลำต้น ลดลง 57.8 และ 38.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ และในจังหวัดกาญจนบุรี น้ำหนักลำต้น ความยาวลำต้น และ C.C.S. ในอ้อยปลูกทดลอง 45.6 36.6 และ 6.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ในอ้อยตอลดลง 45.5 36.5 และ 13.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ

2. ความสัมพันธ์ระหว่างร้อยละของการเข้าทำลายของแมลงนูนหลวง กับปัจจัยเสี่ยงที่เก็บรวบรวม โดยใช้การวิเคราะห์ทางสถิติการถดถอยแบบขั้นตอน (Stepwise regression) พบความสัมพันธ์ระหว่าง เนื้อดิน และอายุของอ้อย ต่อการระบาดของแมลงนูนหลวง ดังสมการ

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

โดยมี ค่า  $R^2=0.27$

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

นักวิจัยสามารถนำข้อมูลไปใช้พิจารณา และปรับใช้ในงานวิจัยและสามารถให้คำแนะนำแก่เกษตรกร และผู้อื่นได้

ผู้ประกอบการและเกษตรกรสามารถนำข้อมูลไปใช้สำหรับวางแผนการเพาะปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงการระบาดของหนอนแมลงนูนหลวงได้

## 11. คำขอบคุณ -

## 12. เอกสารอ้างอิง

- เกริกชัย ธนรัชช์ 2552. การเพิ่มศักยภาพการผลิตและถ่ายทอดเทคโนโลยีที่เหมาะสม เอกสารประกอบการฝึกอบรมหลักสูตรโครงการฝึกอบรมนิคมการเกษตรพืชอาหารและพืชพลังงานทดแทน(ปาล์มน้ำมัน) รุ่นที่ 1 วันที่ 15-16 มิ.ย. 52 ห้องประชุมโรงเรียนเสวีวิทยาคารมัธยมศึกษาสกลาภิเศกศาลาวัดบางคราม ม. 2 ต. ปากฉลุย อ. ท่าฉาง จ. สุราษฎร์ธานี.
- นงลักษณ์ วิรัชชัย. 2553. ชุดวิชา 21701 การวิจัยหลักสูตรและการเรียนการสอน หน่วยที่ 7 การศึกษาวรรณกรรม ที่เกี่ยวข้อง และหน่วยที่ 10 สถิติวิเคราะห์เชิงปริมาณ: สถิติบรรยายและสถิติพาราเมตริก หลักสูตรปริญญา ศึกษาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาหลักสูตรและการสอนมหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช. กรุงเทพมหานคร: โรงพิมพ์มหาวิทยาลัยสุโขทัยธรรมาธิราช.
- ณัฐกฤต พิทักษ์. 2544. เทคโนโลยีทางเลือกสำหรับ ไอ พี เอ็ม. หน้า 241-255. ใน การประชุมสัมมนาทางวิชาการ การป้องกันและกำจัดแมลงศัตรูอ้อยโดยวิธีผสมผสานครั้งที่ 4. กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- ณัฐกฤต พิทักษ์ และอนุวัฒน์ จันทรสวรรณ. 2544. แมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำและการป้องกันกำจัด. เอกสารวิชาการกองกัญวิทยา และสัตววิทยา. กรมวิชาการเกษตร. 102 หน้า
- ณัฐกฤต พิทักษ์ อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ ดารารัตน์ มณีจันทร์ ดุจดดา พิมรัตน์ และสุรรัตน์ ทองคำ. 2558. เอกสารวิชาการแมลงศัตรูอ้อยโรงงาน อ้อยเคี้ยว อ้อยคั้นน้ำ และการป้องกันกำจัด. สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 94 หน้า.
- สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการการป้องกันกำจัดศัตรูอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. 104 หน้า.
- สุนี ศรีสิงห์. 2558. รายงานโครงการวิจัย วิจัยการบริหารจัดการศัตรูอ้อย. กรมวิชาการเกษตร 120 หน้า.
- 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. Gomme and M. Bernardi. New LocClim - the Local Climate Estimator of FAO. Geophysical Research Abstracts. Vol. 8. 08305. 2006

### 13. ภาคผนวก

Table 1 Soil Series at Ratchaburi and Kanchanaburi Province which effected by Sugarcane white grub in 2016/2017

Soil Series	Ratchaburi	Kanchanaburi	Soil Characteristics and properties
- Kamphaeng Saen Series:Ks (Group No. 33)	50%	12%	Very deep power sandy or very fine loam soil group arisen from the river sediment or alluvial fan, the soil reaction is a little acid to neutral, good to moderate drainage, moderate fertility.
- Yang Talat series: Yl (Group No. 40)	27%	59%	Deep to very deep coarse loam soil group arisen from distributaries sediment or coarse parent material, the soil reaction is strong or moderate acid, good to moderate good drainage, low fertility.
- Chan Tuk series: Cu (Group No. 44)	23%	29%	Thick sand soil group arisen from distributaries sediment or coarse grain sediment, the soil reaction is a little acid to neutral, rather much drainage, low fertility.

Table 2 The information of damage and risk factors at Ratchaburi and Kanchanaburi province in 2018/19

No.	latitude	longitude	Date	Temp Average 270 day (C)		Precipitation Accumulation 270 day	Soil texture	Type	Age (Month)	% Sugarcane white grub
				Max	Min					
1.	99.47198	13.7492	25/01/62	31.73	22.68	3.43	Sand	Ratoon cane	2	7.50
2.	99.44422	13.62754	25/01/62	31.73	22.68	3.60	Sand	Ratoon cane	3	0.00
3.	99.57604	13.71903	25/01/62	32.60	22.68	3.42	Clay	Ratoon cane	2	0.00
4.	102.7525	13.8768	26/01/62	32.35	23.07	3.28	Clay	Ratoon cane	2	5.00
5.	99.48999	13.75744	26/01/62	32.59	22.65	3.40	Clay	Plant cane	3	0.00
6.	99.50462	13.75929	26/01/62	32.59	22.66	3.40	Clay	Plant cane	3	0.00
7.	99.50956	13.74586	26/01/62	32.59	22.66	3.40	Clay	Plant cane	4	0.00
8.	99.36432	14.64305	15/02/62	32.04	22.03	3.61	Clay	Ratoon cane	4	64.40
9.	99.36275	14.64297	15/02/62	32.04	22.03	3.62	Clay	Plant cane	6	31.30
10.	99.7476	14.60469	15/02/62	32.04	22.03	3.61	Sand	Ratoon cane	3	50.00
11.	99.74859	14.60587	15/02/62	32.04	22.03	3.61	Sand	Plant cane	2	35.70
12.	99.74898	14.59508	16/02/62	32.03	22.01	3.59	Sand	Ratoon cane	5	80.00
13.	99.7496	14.59408	16/02/62	32.03	22.01	3.59	Sand	Plant cane	2	30.00
14.	99.7482	14.59392	16/02/62	32.03	22.01	3.61	Silt	Plant cane	3	23.30

Table 2 Sugarcane white grub infected data and environmental data at Ratchaburi and Kanchanaburi province. (Con.)

No.	latitude	longitude	Date	Temp Average 270 day		Precipitation Accumulation 270 day	Soil texture	Type	Age (Month)	% Sugarcane white grub
				(°C)						
				Max	Min					
15.	99.76834	14.59408	07/03/63	33.19	21.87	2.18	Silt	Ratoon cane	3	40.00
16.	99.76834	14.59742	07/03/63	33.19	21.87	2.18	Sand	Plant cane	3	40.00
17.	99.75532	14.59827	07/03/63	33.19	21.87	2.18	Sand	Ratoon cane	5	75.00
18.	99.75532	14.59863	07/03/63	33.19	21.87	2.41	Sand	Plant cane	2	40.00
19.	99.76862	14.5936	07/03/63	33.19	21.87	2.18	Sand	Ratoon cane	3	20.00
20.	99.76758	14.59485	07/03/63	33.19	21.87	2.18	Sand	Ratoon cane	3	64.40
21.	99.74127	14.61456	15/03/62	32.04	21.70	3.30	Clay	Ratoon cane	4	31.30
22.	99.70892	14.61115	15/03/62	32.12	21.70	3.30	Clay	Plant cane	5	50.00
23.	99.70892	14.60014	15/03/62	32.12	21.70	3.30	Clay	Ratoon cane	3	35.70
24.	99.73306	14.60096	15/03/62	32.12	21.70	3.30	Clay	Plant cane	3	80.00
25.	99.73736	14.60142	15/03/62	32.12	21.70	3.30	Clay	Ratoon cane	3	30.00
26.	99.58353	13.72711	27/05/62	33.73	22.11	2.73	Silt	Ratoon cane	2	13.00
27.	99.58201	13.72153	27/05/62	33.73	22.11	2.73	Silt	Ratoon cane	2	2.00
28.	99.58096	13.72307	27/05/62	33.73	22.11	2.73	Silt	Ratoon cane	2	2.00
29.	99.45813	13.77034	27/05/62	33.73	22.11	2.73	Silt	Ratoon cane	3	12.00
30.	99.46482	13.67059	5/28/62	33.73	22.11	2.73	Sand	Ratoon cane	2	11.00

Table 2 Sugarcane white grub infected data and environmental data at Ratchaburi and Kanchanaburi province. (Con.)

No.	latitude	longitude	Date	Temp Average 270 day (C)		Precipitation	Soil texture	Type	Age (Month)	% Sugarcane white grub
				Max	Min	Accumulation 270 day				
31.	99.46958	13.76644	5/28/62	33.73	22.12	2.73	Silt	Ratoon cane	3	23.00
32.	99.4632	13.79383	5/28/62	33.73	22.12	2.73	Sand	Plant cane	3	1.00
33.	99.47219	14.76319	5/28/62	32.93	21.38	2.86	Sand	Ratoon cane	4	40.00
34.	99.46092	13.78381	5/29/62	33.74	22.11	4.00	Sand	Ratoon cane	3	90.00
35.	99.46114	13.78351	5/29/62	33.74	22.11	2.72	Sand	Ratoon cane	3	91.00
36.	99.4608	13.78739	5/29/62	33.74	22.11	2.72	Sand	Ratoon cane	5	92.00
37.	99.59439	13.71361	9/17/62	34.47	23.09	2.50	Sand	Plant cane	5	70.00
38.	99.57652	13.72385	9/18/62	34.47	23.11	2.50	Clay	Ratoon cane	6	0.00
39.	99.45431	13.77819	9/18/62	34.19	22.92	2.50	Sand	Plant cane	7	30.00
40.	99.45909	13.77166	9/18/62	34.47	23.11	2.49	Silt	Plant cane	6	31.00