

1. แผนบูรณาการ : วิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีและนวัตกรรมเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพและลดต้นทุนการผลิตอ้อย  
สู่การพัฒนาเกษตรสมัยใหม่

2. โครงการวิจัย : วิจัยและพัฒนาการป้องกันกำจัดโรคใบขาวอ้อย

กิจกรรม : การจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี)

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ศึกษาการจัดการธาตุอาหารเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาวจังหวัด  
อุทัยธานี

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Study on Nutrient Management to Reduce the Severity of  
Sugarcane White Leaf Disease in Uthai Thani Province.

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง : มนตรี ปานตู หน่วยงานต้นสังกัด ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี

ผู้ร่วมงาน : นางสาวสุมาลี โพธิ์ทอง ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี

: นายธรรมรัตน์ ทองมี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี

: นางวิภาวรรณ กิติวัชระเจริญ สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน

: นางสาวสุภาณันท์ จันทร์ประกอบ กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

: นางสาวศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

5. บทคัดย่อ

โรคใบขาวเป็นปัญหาสำคัญในการผลิตอ้อยของไทย โดยสามารถแพร่กระจายได้กว้างขวางและรวดเร็ว  
ผ่านทางท่อนพันธุ์ที่ติดเชื้อ สมดุลธาตุอาหารมีความสัมพันธ์กับการแสดงอาการใบขาว การใส่ปุ๋ยไนโตรเจนในระดับ  
ที่เพียงพอมีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ใบขาวในอ้อยลดลง ดังนั้นการทดลองนี้จึงได้ศึกษาการจัดการธาตุอาหารเพื่อ  
ลดความรุนแรงโรคใบขาว ดำเนินการทดลองเดือนตุลาคม ปี พ.ศ. 2558 – กันยายน ปี พ.ศ. 2563 ณ ไร่เกษตรกร  
ตำบลไผ่เขียว อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ 5

---

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี 60 หมู่ 3 ตำบลสามพระยา อำเภอลำทะเมนชัย จังหวัดเพชรบุรี 76120

ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี 159 หมู่ 5 ตำบลจรเข้สามพัน อำเภอดำเนินสะดวก จังหวัดสุพรรณบุรี 72160

ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรปทุมธานี 12/19 หมู่ 13 ตำบลคลองหนึ่ง อำเภอลำลูกกา จังหวัดปทุมธานี 12120

สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน 50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

กองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร 50 แขวงลาดยาว เขตจตุจักร กรุงเทพฯ 10900

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น 180 ตำบลศิลา อำเภอเมืองขอนแก่น จังหวัดขอนแก่น 40000

กรรมวิธี คือ 1) การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร 2) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K) 3) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg) 4) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Zn) 5) การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ผลการทดลองพบว่า การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ในอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 ให้ผลผลิต 16.09 และ 14.10 ตัน/ไร่ ตามลำดับ มีค่าสูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร ซึ่งให้ผลผลิต 12.34 และ 7.56 ตัน/ไร่ ปริมาณธาตุอาหารในใบของแต่ละวิธีการใส่ปุ๋ยมีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสี มีค่าอยู่ในระดับเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของพืช โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.18-0.23 %, 1.19-1.53 %, 0.35-0.57 %, 0.11-0.13 %, 88.06-105.94 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และ 16.63-1.79 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ตามลำดับ สำหรับปริมาณไนโตรเจนในใบมีค่าอยู่ในช่วง 1.71-1.79 % ต่ำกว่าระดับพอเพียงเล็กน้อย การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินและแบบเกษตรกรอ้อยไม่แสดงอาการของโรคใบขาวทั้งในอ้อยปลูกถึงอ้อยต่อ 3 แต่จากการตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR พบว่าแสดงผลตรวจพบเชื้อตั้งแต่อ้อยปลูกถึงอ้อยต่อ 3 โดยมีปริมาณเชื้อ <math><0.5-1,000</math> รหัสสี คือ สีฟ้า สีเขียว และสีส้ม

**คำหลัก :** โรคใบขาวอ้อย ปุ๋ยเคมีตามค่าวิเคราะห์ดิน การจัดการธาตุอาหารพืช

## ABSTRACT

Sugarcane white leaf disease caused by phytoplasma is a serious problem for sugarcane production in Thailand. It can spread widely and quickly through seed cane. Nutrient balance is associated with white leaf disease. Nitrogen fertilizer application tends to decrease white leaf disease percentage in sugarcane. Therefore, experiment was studied nutrient management to reduce the severity of white leaf disease in October 2016 to September 2020 at Sawangarom district, Uthaitхани province. Experimental design was Randomized Completely Block design with 4 replications and 5 treatments 1) fertilizer application by farmer 2) site-specific fertilizer management (N-P-K) 3) site-specific fertilizer management (N-P-K-Mg) 4) site-specific fertilizer management (N-P-K-Zn) 3) site-specific fertilizer management (N-P-K-Mg-Zn) The results showed that site-specific fertilizer management application (N-P-K-Mg-Zn) in first ratoon and third ratoon yields was 16.09 and 14.10 tons/rai were significantly higher and the difference was statistically significant with the fertilizer application by farmer which yields 12.34 and 7.56 tons/rai. The nutrient content in leaf of each fertilizer application contained phosphorus, potassium, calcium, magnesium, iron and zinc the value is at a level sufficient for the growth of the plant, with values in range of 0.18-0.23%, 1.19-1.53%, 0.35-0.57%, 0.11-0.13%, 88.06-105.94 mg/kg and 16.63-1.79 mg/kg. For nitrogen content in leaf was in the range of 1.71-1.79%, slightly lower than the

sufficient level. The nutrient management each method of sugarcane showed no symptoms of white leaf disease, both in sugarcane planted to third ratoon, but from the diagnosis of sugarcane white leaf disease using Nested PCR technique, it was found that the results were found to be detected from sugarcane planted to third ratoon with the cultivar content <math><0.5-1,000</math>. The color codes are blue, green and orange.

**Key words:** sugarcane white leaf, site-specific fertilizer management, nutrient management

## 6. คำนำ

อ้อยเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจของประเทศไทย สำหรับใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตน้ำตาลทราย และประเทศไทยยังเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลทรายรายใหญ่เป็นอันดับ 2 ของโลก รองจากประเทศบราซิล โดยในปี 2562 มีมูลค่าการส่งออกน้ำตาลทราย 41,330 ล้านบาท (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563) นอกจากนี้อ้อยยังเป็นพืชอุตสาหกรรมที่มีผู้เกี่ยวข้อง ตั้งแต่ระดับไร่นาถึงโรงงานน้ำตาลและโรงงานอุตสาหกรรมต่อเนื่องอื่น ๆ เช่น การผลิตไฟฟ้า ไม้อัด กระดาษ เอทานอล สุรา และผลิตภัณฑ์อาหาร เป็นต้น อุตสาหกรรมนี้มีส่วนช่วยสร้างงานได้มากกว่า 1 ล้านคน ในฤดูกาลผลิตปี 2562/2563 ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศ 11.95 ล้านไร่ ปริมาณอ้อยทั้งหมด 85 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 7.09 ตัน/ไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563) แต่ในด้านการผลิตอ้อยเกษตรกรยังคงประสบปัญหาต้นทุนการผลิตสูง ผลผลิตต่ำและแปรปรวนอันเนื่องมาจากปัจจัยหลายประการ รวมถึงการระบาดของโรคและแมลงที่รุนแรงมากขึ้น โดยเฉพาะโรคใบขาวที่มีการระบาดสร้างความเสียหายให้กับอ้อยมานานกว่า 50 ปี การระบาดของโรคพบได้ในทุกพื้นที่แหล่งปลูก รวมถึงภาคกลางและภาคตะวันตก ซึ่งเป็นแหล่งปลูกอ้อยสำคัญอันดับ 2 ของประเทศ พื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศส่วนใหญ่เป็นพื้นที่ปลูกในดินทรายและอยู่ในเขตอาศัยน้ำฝน และพบการระบาดของโรคใบขาว ซึ่งโรคนี้นำให้ผลผลิตอ้อยลดลงและไว้ต่อไม่ได้

โรคใบขาวอ้อยมีสาเหตุจากเชื้อไฟโตพลาสมา (phytoplasma) ลักษณะอาการใบอ้อยจะเปลี่ยนเป็นสีเขียวอ่อนหรือขาวซีด แคบเรียวเล็กมากกว่าปกติ บางครั้งจะเป็นทางหรือแถบขาวขนาดต่าง ๆ กัน เริ่มจากโคนใบขยายไปตามความยาวของใบ ต่อมาจึงขยายเต็มใบอ้อย อ้อยจะแคระแกรน ลำต้นสั้น ปล้องถี่ แตกหน่อมากคล้ายกอตะไคร้ ระยะอ้อยโตจะแตกเป็นกอสีขาวเป็นฝอย ทำให้ผลผลิตลดลงเกินกว่า 50 % และไว้ต่อได้ไม่ดี การแพร่กระจายโดยถ่ายทอดติดไปกับท่อนพันธุ์จากต้นหรือต่อที่เป็นโรคใบขาว และยังถ่ายทอดเชื้อได้โดยมีแมลงปากดูดพวกเพลี้ยจักจั่นเป็นแมลงพาหะ นิลุบล และคณะ (2552) ได้ศึกษาและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตอ้อยปลอดโรคใบขาว เริ่มจากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อจนถึงแปลงผลิตท่อนพันธุ์ และการติดตามการปลอดโรคในสภาพแปลงปลูก พบว่า การผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรคใบขาวควรมีแปลงแม่พันธุ์ที่ปลูกจากกล้าอ้อยปลอดโรคในโรงตาข่ายกันแมลง

ซึ่งการใช้พันธุ์อ้อยปลอดโรคใบขาวร่วมกับการเฝ้าระวังกำจัดต้นที่ติดโรคใหม่ และการปรับปรุงบำรุงดินให้สมบูรณ์ เพื่อให้ต้นอ้อยแข็งแรงสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ นิลุบล และคณะ (2555) รายงานว่าการใช้พันธุ์อ้อยปลอดโรคใบขาว เป็นขั้นตอนสำคัญในการลดโรคใบขาว แต่อ้อยอาจจะติดเชื้อโรคใหม่จากแมลงพาหะ จึงได้ศึกษาความเป็นไปได้ในการจัดการโรคใบขาวโดยใช้พันธุ์อ้อยปลอดโรคที่ผลิตจากเนื้อเยื่อยอดอ่อนและผ่านการตรวจเชื้อสาเหตุโรคโดยวิธีทางชีวโมเลกุล และอนุบาลในโรงเรือนกันแมลง เมื่อนำไปปลูกในสภาพแปลงพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2549-2554 พบว่า การปลูกอ้อยปลอดโรคใบขาวให้ห่างจากแปลงอื่นอย่างน้อย 1 กิโลเมตร สามารถไว้ต่อได้ 3-4 ตอ โดยพบต้นเป็นโรคใบขาวน้อยกว่า 1 % แม้จะตรวจพบเชื้อสาเหตุในอ้อยปลูกก่อนพันธุ์ที่ผลิตได้เมื่อนำไปปลูกในพื้นที่ระบาดไม่รุนแรง (< 5 %) สามารถขยายพันธุ์ได้ 3-4 รุ่น

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นได้ศึกษาเกี่ยวกับการจัดการสมดุลธาตุอาหารเพื่อเพิ่มความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวเพื่อให้ดินมีปริมาณธาตุอาหารที่เพียงพอและเหมาะสม พืชสามารถดูดใช้ธาตุอาหารเพื่อสร้างความแข็งแรงให้กับพืชได้ กอบเกียรติ และคณะ (2553) รายงานว่าความรุนแรงของโรคใบขาวจะเป็นมากในปีที่ประสบภัยแล้งรุนแรง (ฝนตกน้อยและทิ้งช่วงนานกว่าปกติ) พบการระบาดตั้งแต่ 0.001-50.0 เปอร์เซ็นต์ ซึ่งเกิดกับอ้อยตอมมากกว่าอ้อยปลูก และพบในดินเนื้อหยาบมากกว่าดินเนื้อละเอียด และยังพบว่าความรุนแรงของโรคมีความสัมพันธ์กับสมดุลธาตุอาหารพืช โดยอ้อยที่มีอาการใบขาวจะมีความเข้มข้นของฟอสฟอรัสในพืชที่มีมากเกินไป มีธาตุสังกะสีและแมกนีเซียมน้อยกว่าปกติ การขาดสังกะสีในพืชมีผลต่อการสร้างคลอโรฟิลล์ และกิจกรรมต่าง ๆ ในขบวนการสังเคราะห์แสง ในอ้อยที่มีอาการรุนแรงใบจะมีสีซีดจาง แห้ง แตกกอลดลง ปล้องสั้น ลำเล็ก โดยปกติอ้อยต้องการสังกะสีในปริมาณค่อนข้างมาก หากตรวจพบปริมาณสังกะสีในใบเพียง 15 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ถือเป็นค่าวิกฤตที่ต้องใส่สังกะสีเพิ่ม ลักษณะของดินที่มีปริมาณธาตุสังกะสีต่ำ เช่น ดินทรายที่มีอินทรีย์วัตถุต่ำ (Alloway B.J., 2008) สำหรับการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนที่เพียงพอในอ้อยปลูก มีแนวโน้มทำให้เปอร์เซ็นต์ใบขาวในอ้อยตอ 1 ลดลง การใส่ปูนโดโลไมท์หรือซิลิโคนร่วมกับปุ๋ยเคมีก็ให้ผลเช่นเดียวกัน

การดำเนินงานวิจัยการป้องกันกำจัดโรคใบขาวที่ผ่านมาทั้งการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การตรวจวิเคราะห์เชื้อสาเหตุโดยวิธีทางชีวโมเลกุล การใช้พันธุ์สะอาด และการจัดการธาตุอาหารพืช ควรนำมาใช้ผสมผสานเพื่อลดความรุนแรงของโรคใบขาว และการนำไปทดสอบเพื่อยืนยันผลและขยายผลไว้วางรวมถึงใช้เป็นต้นแบบในการป้องกันกำจัดโรคใบขาวในไร่เกษตรกรต่อไป

## 7. วิธีดำเนินการ

- อุปกรณ์

- 1) อ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 จากแปลงที่ตรวจเชื้อโรคใบขาว ซึ่งผลวิเคราะห์สามารถขยายพันธุ์ได้

- 2) ปุ๋ยเคมี เกรด 21-0-0, 18-46-0, 0-0-60 และ  $ZnSO_4$
- 3) ปูนโดโลไมท์
- 4) สารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืช
- 5) สารเคมีสำหรับวิเคราะห์สมบัติทางกายภาพ และเคมีของดิน
- 6) สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ปริมาณเชื้อไฟโตพลาสมาในตัวอย่างอ้อย
- 7) สารเคมีสำหรับวิเคราะห์ค่าความหวาน
- 8) เทปวัดความยาวลำ และเวอร์เนีย คาลิปเปอร์
- 9) เครื่องชั่งขนาด 60 กิโลกรัม

- วิธีการ

1) คัดเลือกแปลงทดลองที่เป็นพื้นที่ปลูกอ้อยของจังหวัดอุทัยธานี จำนวน 2 แปลง เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินทราย ก่อนการไถเตรียมดินดำเนินการเก็บตัวอย่างดินส่งวิเคราะห์สมบัติทางเคมีของดิน ได้แก่ ความเป็นกรด-ด่าง อินทรีย์วัตถุ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสี โดยเก็บดินที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร จำนวน 10-20 จุดต่อแปลง รวมเป็น 1 ตัวอย่าง

2) การเตรียมดิน พื้นที่แปลงทดลองมีการไถตะ 1 ครั้ง ไถแปร 2 ครั้ง ไถดินลึกประมาณ 50 เซนติเมตร พรวนดินให้ละเอียดและยกร่อง ใช้ระยะห่างระหว่างร่อง 1.5 เมตร

3) วิธีการปลูก ปลูกอ้อยพันธุ์ขอนแก่น 3 เดือนธันวาคม 2558 โดยวางท่อนพันธุ์หลุมละ 2 ท่อน ท่อนละ 3 ตา มีระยะห่างระหว่างหลุม 0.5 เมตร และให้คนกลบดินหนาประมาณ 5 เซนติเมตร ขนาดแปลงทดลองย่อยมี 8 แถว ยาวแถวละ 8 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 4 แถวกลาง

4) การใส่ปุ๋ยอ้อยปลูก วิธีเกษตรกร ใส่ปุ๋ยรองพื้น สูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และครั้งที่ 2 ใส่ปุ๋ยเมื่ออ้อยอายุ 5 เดือน สูตร 46-0-0 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ครั้งที่ 1 ใส่รองพื้นครึ่งหนึ่งของผลวิเคราะห์ดิน สำหรับปุ๋ยแมกนีเซียมและสังกะสี ใส่ตามค่าวิเคราะห์ดินครั้งเดียว และใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 เมื่ออ้อยอายุ 5 เดือน ในอัตราอีกครึ่งหนึ่งของผลวิเคราะห์ดิน

4) การวางแผนการทดลอง โดยวางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ มี จำนวน 4 ซ้ำ 5 กรรมวิธี ได้แก่ 1) ใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร 2) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมตามค่าวิเคราะห์ดิน 3) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม และแมกนีเซียมตามค่าวิเคราะห์ดิน 4) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัสโพแทสเซียม และสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดิน 5) ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แมกนีเซียม และสังกะสีตามค่าวิเคราะห์ดิน

5) การวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในอ้อย โดยเก็บตัวอย่างใบอ้อย เมื่ออ้อยมีอายุ 6 เดือน สุ่มเก็บตัวอย่างใบอ้อย ตำแหน่งคอบสูงสุดของต้นอ้อยแต่ละกรรมวิธี นำใบอ้อยที่เก็บได้จากทุกซ้ำมารวมกันส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร กรรมวิธีละ 1 ตัวอย่าง ๑ ละ 1 กิโลกรัม (น้ำหนักสด) วิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหาร ไนโตรเจน ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม สังกะสี และเหล็ก

6) การตรวจวิเคราะห์เชื้อโรคใบขาว โดยการสุ่มเก็บตัวอย่างใบอ้อยช่วง 1 เดือน ก่อนการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 และ 1 เดือนหลังการใส่ปุ๋ยครั้งที่ 2 วิธีการเก็บตัวอย่างใบแต่ละกรรมวิธี สุ่มเก็บใบอ้อยตำแหน่งคอบใบสูงสุดจากทุกซ้ำ ๆ ละ 20 กอ แต่ละกอเก็บ 1 ใบ นำตัวอย่างใบอ้อยของแต่ละซ้ำมารวมกันกรรมวิธีละ 1 ตัวอย่าง และนำไปอ้อยใส่ถุงกระดาษส่งตรวจเชื้อโรคใบขาว

7) เก็บข้อมูลการเจริญเติบโต โดยเก็บข้อมูลจำนวนหน่อ/กอ เมื่ออ้อยอายุ 4 เดือน เก็บข้อมูลจำนวนลำ/กอ เมื่ออ้อยอายุ 6 เดือน

8) เก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์กอเป็นโรคใบขาว ที่อายุ 4 เดือน 8 เดือน และกอบเก็บเกี่ยว โดยแต่ละแปลงย่อยนับจำนวนกอทั้งหมด และจำนวนกอที่เป็นโรค

9) เก็บข้อมูลลักษณะทางการเกษตรและผลผลิต ได้แก่ ความยาวลำ เส้นผ่าศูนย์กลางลำ จำนวนปล้อง จำนวนลำเก็บเกี่ยว และน้ำหนัก เก็บข้อมูลทุกแปลงย่อย

10) เก็บข้อมูลความหวานเมื่อเก็บเกี่ยว โดยเก็บตัวอย่างอ้อยทุกแปลงย่อย ๆ ละ 6 ลำ วัดค่าบรีกซ์ โพล ไฟเบอร์ คำนวณค่าซีซีเอส

11) การดูแลรักษาอ้อยต่อ หลังเก็บเกี่ยวอ้อยปลูกแล้วรีบแต่งต่อ หากดินมีความชื้นเพียงพอ ใส่ปุ๋ยตามกรรมวิธี สำหรับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 1.5 เท่า ของค่าวิเคราะห์ดิน ฟอสฟอรัส และโพแทสเซียมใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยธาตุอาหารหลักให้แบ่งใส่ 2 ครั้ง ธาตุอาหารรอง แมกนีเซียมและสังกะสีใส่ตามค่าวิเคราะห์ดิน โดยใส่เพียงครั้งเดียว ตามกรรมวิธีทดลอง โดยใช้ค่าวิเคราะห์ดินเดิมของอ้อยปลูก ไม่ต้องเก็บดินส่งวิเคราะห์ใหม่

12) เก็บข้อมูลโรคใบขาว ปริมาณธาตุอาหารในใบ การเจริญเติบโต ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิต และความหวาน ปฏิบัติเช่นเดียวกันกับอ้อยปลูก

- เวลาและสถานที่

เริ่มต้น 1 ตุลาคม 2558 สิ้นสุด 30 กันยายน 2563 สถานที่ไร่เกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเพชรบุรี ห้องปฏิบัติการศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี และห้องปฏิบัติการกองวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร

## 8. ผลการทดลองและวิจารณ์

1) ข้อมูลแปลงและสมบัติทางเคมีเบื้องต้นของดิน

แปลงทดลองที่ 1 เจ้าของแปลงนายกู้เกียรติ รอดยี่หก บ้านทุ่งมน ตำบลไผ่เขียว อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี พิกัดแปลง Easting 565698 Northing 1729425 แปลงทดลองที่ 2 นายขวัญชัย วงศ์วิทยา บ้านทุ่งพัฒนา ตำบลไผ่เขียว อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี พิกัดแปลง Easting 564907 Northing 1725641

เนื้อดินมีลักษณะเป็นดินทราย - ร่วนปนทราย มีผลวิเคราะห์ดินที่ระดับความลึก 0 – 30 เซนติเมตร พบว่า ดินทั้ง 2 แปลง มีค่าความเป็นกรด-ด่าง คือ 6.9 และ 7.9 มีอินทรีย์วัตถุต่ำมาก 0.70 และ 0.81 % การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ ใส่ปุ๋ยไนโตรเจน อัตรา 18 กิโลกรัม/ไร่ ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 14 และ 17 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับปานกลาง ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน คือ ปุ๋ยฟอสเฟต อัตรา 6 กิโลกรัม/ไร่ โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ คือ 15 และ 20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ซึ่งมีค่าอยู่ในระดับต่ำ ต้องใส่ปุ๋ยโพแทช อัตรา 18 กิโลกรัม/ไร่ แคลเซียมมีค่าสูงมาก คือ 758 และ 1773 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ไม่ต้องใส่ปุ๋ยแคลเซียม แมกนีเซียมมีค่า 35 และ 40 มิลลิกรัม/กิโลกรัม ใส่ปุ๋ยโดโลไมต์ อัตรา 25 กก./ไร่ และสังกะสีมีค่า 0.25 – 0.28 มิลลิกรัม/กิโลกรัม อยู่ในระดับต่ำ ต้องใส่ธาตุสังกะสี อัตรา 1.6 กิโลกรัม/ไร่ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544 ; ทักษิณา 2556) (ตารางที่ 1) สำหรับสมบัติทางเคมีของดินที่เหมาะสมกับอ้อย คือ ความเป็นกรด-ด่าง 5.6-7.3 อินทรีย์วัตถุ 1.5-2.5 % ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 10-20 มิลลิกรัม/กิโลกรัม โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 80-150 มิลลิกรัม/กิโลกรัม แมกนีเซียม 12-30 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสังกะสี มากกว่า 0.6 มิลลิกรัม/กิโลกรัม (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544)

ตารางที่ 1 สมบัติทางเคมีเบื้องต้นของดิน

สมบัติทางเคมีของดิน	วิธีการวิเคราะห์	แปลง 1	แปลง 2
ความเป็นกรด-ด่าง	ดิน:น้ำ (1:1)	6.9	7.9
อินทรีย์วัตถุ (%)	Walkley and Black	0.70	0.81
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (mg/kg)	Bray II	14	17
โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (mg/kg)	1 N NH <sub>4</sub> OAc	20	15
แคลเซียม (mg/kg)	1 N NH <sub>4</sub> OAc	758	1773
แมกนีเซียม (mg/kg)	1 N NH <sub>4</sub> OAc	35	40
เหล็ก (mg/kg)	DTPA	42.11	23.98
สังกะสี (mg/kg)	DTPA	0.25	0.28

## 2) การเจริญเติบโตของอ้อย

การจัดการธาตุอาหารโดยการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร และการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินพบว่า อ้อยแปลงที่ 1 มีจำนวนหน่อไม่แตกต่างทางสถิติ โดยอ้อยปลูกมีจำนวนหน่ออยู่ในช่วง 8.25-9.00 หน่อ/กอ และอ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 มีจำนวนหน่ออยู่ในช่วง 5.55-8.75 หน่อ/กอ สำหรับอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูกทุกกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยอ้อยมีจำนวนหน่อไม่แตกต่างทางสถิติ โดยมีจำนวนหน่ออยู่ในช่วง 9.25-11.00 หน่อ/กอ อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 ทุกกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยอ้อยมีจำนวนหน่อไม่แตกต่างทางสถิติ มีจำนวนหน่ออยู่ในช่วง 7.50-10.68 หน่อ/กอ สำหรับอ้อยต่อ 3 กรรมวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรอ้อยมีจำนวนหน่อ 7.11 หน่อ/กอ น้อยกว่า และแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ซึ่งมีจำนวนหน่อ

8.87 หน่อ/กอ (ตารางที่ 2) จำนวนลำของอ้อยแปลงที่ 1 พบว่า ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 การจัดการธาตุอาหารทุกกรรมวิธีอ้อยมีจำนวนลำไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 4.22-6.35 ลำ/กอ สำหรับอ้อยต่อ 2 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg) มีจำนวนลำ 5.93 ลำ/กอ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี การใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ซึ่งมีจำนวนลำ 6.83 ลำ/กอ สำหรับอ้อยแปลงที่ 2 พบว่า ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 การจัดการปุ๋ยทุกกรรมวิธีอ้อยมีจำนวนลำไม่แตกต่างกันทางสถิติมีค่าอยู่ในช่วง 4.90-7.40 ลำ/กอ และอ้อยต่อ 3 กรรมวิธีการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg) อ้อยมีจำนวนลำ 5.41 ลำ/กอ น้อยกว่าและแตกต่างกันทางสถิติกับกรรมวิธีใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกรและใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ซึ่งมีจำนวนลำ 6.47 และ 6.46 ลำ/กอ ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 2 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อจำนวนหน่อของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	จำนวนหน่อ/กอ แปลง 1			จำนวนหน่อ/กอ แปลง 2				
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			
		1	2		3	1	2	3
เกษตรกร	8.25	6.45	7.26	7.66	9.50	7.50	9.11	7.11 b
N-P-K	9.75	6.15	7.72	8.54	9.25	8.75	9.29	7.33 ab
N-P-K-Mg	8.25	5.55	8.75	7.08	11.00	8.60	10.04	8.52 ab
N-P-K-Zn	9.00	6.35	8.56	7.7	9.75	8.35	10.66	8.52 ab
N-P-K-Mg-Zn	9.00	5.95	8.34	7.71	10.00	9.10	10.68	8.87 a
CV (%)	12.9	18.7	12.1	12.6	19.9	11.3	16.3	11.7

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 3 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อจำนวนลำของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	จำนวนลำ/กอ แปลง 1				จำนวนลำ/กอ แปลง 2			
	อ้อยปลูก	อ้อยตอ			อ้อยปลูก	อ้อยตอ		
		1	2	3		1	2	3
เกษตรกร	5.32	5.97	6.12 ab	5.60	5.41	6.99	6.53	6.47 a
N-P-K	5.31	5.36	6.24 ab	5.60	4.90	7.40	5.53	6.23 ab
N-P-K-Mg	4.22	5.46	5.93 b	6.13	5.01	7.31	7.18	5.41 b
N-P-K-Zn	5.24	5.77	6.47 ab	5.78	5.22	6.99	6.09	5.80 ab
N-P-K-Mg-Zn	4.91	6.45	6.83 a	6.35	5.18	6.99	7.20	6.46 a
CV (%)	14.8	17	7.3	10.4	20.6	9.6	13.5	9.9

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสดมภ์ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

### 3) โรคใบขาว และการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาว

การตรวจเชื้อเปอร์เซ็นต์กอที่เป็นโรคใบขาว ที่ระยะการเจริญเติบโตต่าง ๆ และก่อนเก็บเกี่ยว พบว่าอ้อยทั้ง 2 แปลงทุกกรรมวิธีการจัดการปุ๋ย ไม่แสดงอาการของโรคใบขาวทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ และได้เก็บตัวอย่างใบอ้อยจากทุกกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยในอ้อยปลูกและอ้อยตอ ทั้ง 2 แปลง ส่งตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR พบว่า อ้อยทั้ง 2 แปลง ในทุกกรรมวิธีการจัดการปุ๋ยมีปริมาณเชื้อ copy/ul in 25 ng plant DNA <0.5-100 มีรหัสสี สีฟ้า สีเขียว และสีส้ม (ตารางที่ 4 และตารางที่ 5) ซึ่งมีเชื้อโรคใบขาวแต่ยังไม่แสดงอาการในพืช โดยถ้าพืชแสดงอาการใบขาวต้องมีปริมาณเชื้อ 1,000-100,000 รหัสสี คือ สีแดง เนื่องจากพันธุ์อ้อยขอนแก่น 3 ที่นำมาปลูกในแปลงทดลอง ได้มาจากแปลงพันธุ์ที่ได้ตรวจวินิจฉัยโรคใบขาว ผลตรวจเป็น สีฟ้า ซึ่งสามารถใช้เป็นแม่พันธุ์ได้ สำหรับแปลงอ้อยของเกษตรกรในบริเวณใกล้เคียง พิกัดแปลง Easting 565698 Northing 1729425 แสดงอาการของโรคใบขาว ระยะอ้อยตอ โดยอ้อยแสดงอาการใบขาวสูงกว่า 30 เปอร์เซ็นต์จากการศึกษาของ นิลุบล และคณะ (2555) พบว่า การจัดการโรคใบขาวโดยใช้พันธุ์อ้อยปลอดโรคที่ผลิตจากเนื้อเยื่อยอดอ่อนและผ่านการตรวจเชื้อสาเหตุโรคโดยวิธีทางชีวโมเลกุล และนำไปอนุบาลในโรงเรือนกันแมลง เมื่อนำไปปลูกในสภาพแปลงพื้นที่ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปี 2549-2554 พบว่า การปลูกอ้อยปลอดโรคใบขาวให้ห่างจากแปลงอื่นอย่างน้อย 1 กิโลเมตร สามารถไว้ต่อได้ 3-4 ตอ โดยพบต้นเป็นโรคใบขาวน้อยกว่า 1 % แม้จะตรวจพบเชื้อสาเหตุในอ้อยปลูก ท่อนพันธุ์ที่ผลิตได้เมื่อนำไปปลูกในพื้นที่ระบาดไม่รุนแรง (< 5 %) สามารถขยายพันธุ์ได้ 3-4 รุ่น

ตารางที่ 4 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR แปลง  
เกษตรกร บ้านทุ่งมน อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	รหัสสี ปี 2559		รหัสสี ปี 2560		รหัสสี ปี 2561		รหัสสี ปี 2562	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
เกษตรกร	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีส้ม
N-P-K	สีส้ม	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีส้ม
N-P-K-Mg	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว
N-P-K-Zn	สีส้ม	สีเขียว	สีส้ม	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว
N-P-K-Mg-Zn	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว

หมายเหตุ : รหัสสี สีฟ้า มีปริมาณเชื้อ <0.5 ปลอดภัย สามารถขยายพันธุ์ด้วยทิวซู่ได้ รหัสสี สีเขียว มีปริมาณเชื้อ >0.5 ใช้ขยายพันธุ์ได้ระดับแปลง รหัสสี สีส้ม มีปริมาณเชื้อ 10-100 ชักนำอาการใบขาวได้ ไม่ควรนำไปขยายพันธุ์ รหัสสี สีแดง มีปริมาณเชื้อ 1,000-100,000 แสดงอาการใบขาว

ตารางที่ 5 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อการตรวจวินิจฉัยโรคใบขาวอ้อยด้วยเทคนิค Nested PCR แปลง  
เกษตรกร บ้านทุ่งพัฒนา อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	รหัสสี ปี 2559		รหัสสี ปี 2560		รหัสสี ปี 2561		รหัสสี ปี 2562	
	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง	ก่อน	หลัง
เกษตรกร	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว	สีฟ้า	สีเขียว	สีส้ม
N-P-K	สีฟ้า	สีส้ม	สีส้ม	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว
N-P-K-Mg	สีฟ้า	สีส้ม	สีส้ม	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว	สีเขียว
N-P-K-Zn	สีฟ้า	สีส้ม	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว	สีส้ม
N-P-K-Mg-Zn	สีฟ้า	สีเขียว	สีฟ้า	สีฟ้า	สีฟ้า	สีฟ้า	สีเขียว	สีเขียว

หมายเหตุ : รหัสสี สีฟ้า มีปริมาณเชื้อ <0.5 ปลอดภัย สามารถขยายพันธุ์ด้วยทิวซู่ได้ รหัสสี สีเขียว มีปริมาณเชื้อ >0.5 ใช้ขยายพันธุ์ได้ระดับแปลง รหัสสี สีส้ม มีปริมาณเชื้อ 10-100 ชักนำอาการใบขาวได้ ไม่ควรนำไปขยายพันธุ์

#### 4) ปริมาณธาตุอาหารในใบ

การประเมินปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย โดยเก็บตัวอย่างแผ่นใบอ้อยตำแหน่งใบที่เห็นข้อสุดท้าย (the top visible dewlap) ในช่วงสร้างลำ ส่งวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารในใบ ผลวิเคราะห์ พบว่า ปริมาณธาตุอาหารในใบ อ้อยปลูก อ้อยตอ 1 อ้อยตอ 2 และอ้อยตอ 3 แปลงที่ 1 การใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร และการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนในใบต่ำกว่าระดับพอเพียง มีค่าอยู่ในช่วง 1.71-1.76 %

สำหรับปริมาณธาตุอาหาร ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็ก ในใบอ้อยทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารอยู่ในระดับพอเพียงต่อการเจริญเติบโตของอ้อย โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.20-0.21 %, 1.33-1.40 %, 0.35-0.41 %, 0.11-0.13 % และ 88.06-105.94 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณธาตุสังกะสีในใบทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าระดับพอเพียง มีค่าอยู่ในช่วง 16.63–19.00 ppm (ตารางที่ 6) เช่นเดียวกับปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อยแปลงที่ 2 พบว่า ปริมาณธาตุอาหารไนโตรเจนในอ้อยปลูก และอ้อยต่อ ทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารต่ำกว่าระดับพอเพียง มีค่าอยู่ในช่วง 1.71-1.79 % สำหรับปริมาณธาตุอาหาร ฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม และเหล็ก ในใบอ้อยทุกกรรมวิธีมีปริมาณธาตุอาหารอยู่ในระดับพอเพียงต่อการเจริญเติบโตของอ้อย โดยมีค่าอยู่ในช่วง 0.18-0.23 %, 1.19-1.36 %, 0.48-0.57 %, 0.11-0.12 %, และ 96.88-118.19 ppm ตามลำดับ สำหรับปริมาณธาตุสังกะสีในใบทุกกรรมวิธีมีค่าต่ำกว่าระดับพอเพียง มีค่าอยู่ในช่วง 17.00-18.69 ppm (ตารางที่ 7) สอดคล้องกับรายงานของ Anderson and Bowen (1990) ได้ศึกษาปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย โดยเก็บตัวอย่างแผ่นใบอ้อยตำแหน่งใบที่เห็นชัดที่สุดท้าย (the top visible dewlap) ในช่วงสร้างลำ พบว่า ระดับธาตุอาหารในใบอ้อยที่จะให้ผลผลิตอย่างเหมาะสมควรมีไนโตรเจน 2.00-2.60 %, ฟอสฟอรัส 0.22-0.30 %, โพแทสเซียม 1.00-1.60 %, แคลเซียม 0.20-0.45 % แมกนีเซียม 0.15-0.32 %, เหล็ก 50-105 มิลลิกรัม/กิโลกรัม และสังกะสี 12-100 มิลลิกรัม/กิโลกรัม

ตารางที่ 6 ผลการจัดการธาตุอาหารต่อปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย แปลงเกษตรกร บ้านทุ่งมน อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย						
	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
เกษตรกร	1.76	0.21	1.33	0.41	0.12	105.69	17.51
N-P-K	1.71	0.20	1.40	0.35	0.11	105.94	16.94
N-P-K-Mg	1.74	0.21	1.53	0.38	0.11	104.94	16.63
N-P-K-Zn	1.74	0.20	1.36	0.45	0.12	88.06	18.00
N-P-K-Mg-Zn	1.71	0.20	1.36	0.41	0.13	92.75	19.00
ระดับพอเพียง	2.00-2.60	0.18-0.30	1.10-1.80	0.20-0.50	0.10-0.35	40-250	20-100

ตารางที่ 7 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย แปลงเกษตรกร บ้านทุ่งพัฒนา อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2559 - 2562

กรรมวิธี	ปริมาณธาตุอาหารในใบอ้อย						
	N (%)	P (%)	K (%)	Ca (%)	Mg (%)	Fe (ppm)	Zn (ppm)
เกษตรกร	1.79	0.23	1.36	0.48	0.12	118.19	18.04
N-P-K	1.71	0.19	1.28	0.54	0.11	100.75	17.31
N-P-K-Mg	1.72	0.18	1.19	0.57	0.12	103.38	17.00
N-P-K-Zn	1.71	0.19	1.32	0.51	0.11	105.31	18.69
N-P-K-Mg-Zn	1.73	0.20	1.34	0.51	0.11	96.88	18.69
ระดับพอเพียง	2.00-2.60	0.18-0.30	1.10-1.80	0.20-0.50	0.10-0.35	40-250	20-100

5) ลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตและคุณภาพน้ำคั้นอ้อย

ความสูงต้นของอ้อยแปลง 1 พบว่า อ้อยปลูกกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Zn) มีความสูงต้น 289.2 เซนติเมตร สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธีการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg ; N-P-K-Mg-Zn) ซึ่งมีความสูงต้น 237.2, 236.3 และ 248.2 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงต้นของอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 2 ทุกกรรมวิธีมีค่าไม่แตกต่างทางสถิติมีค่าอยู่ในช่วง 158.9-213.3 เซนติเมตร สำหรับอ้อยต่อ 3 กรรมวิธี N-P-K-Mg มีความสูงต้น 153.5 เซนติเมตร ต่ำกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีเกษตรกร N-P-K และ N-P-K-Zn ซึ่งมีความสูงต้น คือ 182.6, 185.0 และ 180.6 เซนติเมตร ตามลำดับ ความสูงของอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีความสูงไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 253.6-284.9, 144.9-177.3 และ 148.4-183.4 เซนติเมตร ตามลำดับ สำหรับอ้อยต่อ 1 กรรมวิธี N-P-K-Mg-Zn มีความสูงต้น 219.2 เซนติเมตร สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งมีความสูง 175.8 เซนติเมตร (ตารางที่ 8) ขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของอ้อยแปลงที่ 1 ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีขนาดไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 2.41-2.69, 2.43-2.71 และ 2.29-2.53 เซนติเมตร ตามลำดับ แต่อ้อยต่อ 1 พบว่า กรรมวิธี N-P-K-Mg-Zn มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำ คือ 2.60 เซนติเมตร สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีเกษตรกร ซึ่งมีค่า 2.32 เซนติเมตร สำหรับอ้อยแปลง 2 ในอ้อยปลูก พบว่า กรรมวิธี N-P-K-Mg มีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 2.96 เซนติเมตร สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งมีความสูงอยู่ในช่วง 2.64-2.71 เซนติเมตร และในอ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 2.35-2.73, 2.46-2.63 และ 2.53-2.64 เซนติเมตร ตามลำดับ (ตารางที่ 9) อ้อยแปลงที่ 1 ในอ้อยปลูก กรรมวิธี N-P-K และ N-P-K-Zn มีจำนวนปล้อง 21.27 และ 21.21 ปล้อง/ลำ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีเกษตรกร และกรรมวิธี N-P-K-Mg ซึ่งมีจำนวนปล้อง 18.50 และ 18.61 ปล้อง/ลำ และในอ้อย

ต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 พบว่า ทุกกรรมวิธีอ้อยมีจำนวนปล้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 19.53-21.45, 15.90-18.62 และ 16.98-19.91 ปล้อง/ลำ ตามลำดับ สำหรับอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีจำนวนปล้องไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 21.30-21.84, 19.99-21.80, 14.87-17.25 และ 17.13-18.24 ปล้อง/ลำ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 8 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อขนาดความสูงต้นของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	ความสูงต้น (เซนติเมตร) แปลง 1			ความสูงต้น (เซนติเมตร) แปลง 2				
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			
		1	2		3	1	2	3
เกษตรกร	237.2 b	189.5	175.9	182.6 a	253.6	175.8 b	144.9	148.4
N-P-K	258.0 ab	172.8	159.7	185.0 a	275.5	201.6 ab	162.2	166.7
N-P-K-Mg	236.3 b	200.9	158.9	153.5 b	274.6	210.0 ab	162.4	183.4
N-P-K-Zn	289.2 a	185.6	173.1	180.6 a	284.9	187.7 ab	170.5	164.7
N-P-K-Mg-Zn	248.2 b	213.3	158.9	170.8 ab	275.5	219.2 a	177.3	164.8
CV (%)	8.0	13.3	10.9	8.6	8.0	11.9	24.1	15.3

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 9 ผลการจัดการธาตุอาหารต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) แปลง 1			เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น (เซนติเมตร) แปลง 2				
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			
		1	2		3	1	2	3
เกษตรกร	2.44	2.32 b	2.43	2.29	2.64 b	2.35	2.46	2.56
N-P-K	2.61	2.50 ab	2.47	2.53	2.71 b	2.63	2.62	2.64
N-P-K-Mg	2.41	2.47 ab	2.57	2.44	2.96 a	2.71	2.49	2.59
N-P-K-Zn	2.69	2.46 ab	2.71	2.51	2.68 b	2.48	2.53	2.53
N-P-K-Mg-Zn	2.56	2.60 a	2.51	2.4	2.68 b	2.73	2.63	2.64
CV (%)	10.3	6.5	8.6	7.4	4.4	10.2	5.7	5.1

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 10 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อจำนวนปล้องของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	จำนวนปล้อง (ปล้อง/ลำ) แปลง 1			จำนวนปล้อง (ปล้อง/ลำ) แปลง 2				
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			
		1	2		3	1	2	3
เกษตรกร	18.50 b	20.54	17.42	18.68	21.30	19.99	15.47	17.13
N-P-K	21.27 a	20.73	15.90	19.91	21.55	20.00	15.00	17.47
N-P-K-Mg	18.61 b	21.22	15.57	16.98	21.22	20.79	14.87	18.24
N-P-K-Zn	21.21 a	19.53	17.22	18.58	21.84	20.78	16.70	17.59
N-P-K-Mg-Zn	19.96 ab	21.45	18.62	18.28	21.71	20.80	17.25	17.39
CV (%)	7.4	7.6	13.5	5.2	8.9	6.4	20.8	7.1

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมุติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

อ้อยแปลงที่ 1 ในอ้อยต่อ 2 กรรมวิธี N-P-K-Mg-Zn มีจำนวนลำเก็บเกี่ยวต่อไร่ คือ 11,766 ลำ/ไร่ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี เกษตรกร N-P-K และ N-P-K-Mg ซึ่งมีจำนวนลำอยู่ในช่วง 9,683-9,800 ลำ/ไร่ และในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีจำนวนลำไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 9,423-10,096, 8,433-11,000 และ 9,920-10,400 ลำ/ไร่ ตามลำดับ สำหรับอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีจำนวนลำไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 9,091-11,188, 10,966-12,000 และ 8,440-10,280 ลำ/ไร่ ตามลำดับ และในอ้อยต่อ 1 กรรมวิธี N-P-K-Mg มีจำนวนลำน้อยสุด คือ 10,400 น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธีอื่น ซึ่งมีค่าอยู่ในช่วง 13,200-14,200 ลำ/ไร่ (ตารางที่ 11) ผลผลิตอ้อยแปลงที่ 1 ในอ้อยปลูก อ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีอ้อยมีผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 10.49-13.89, 8.54-11.25, 7.86-9.25 และ 8.32-9.97 ตัน/ไร่ ตามลำดับ สำหรับอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 2 ทุกกรรมวิธีมีผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 14.30-17.23 และ 9.35-11.02 ตัน/ไร่ ตามลำดับ และในอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 พบว่ากรรมวิธี N-P-K-Mg-Zn มีผลผลิตสูงสุด คือ 17.98 และ 10.94 ตัน/ไร่ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับวิธีเกษตรกร ซึ่งมีผลผลิต 12.34 และ 7.56 ตัน/ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 12) คุณภาพน้ำคั้นอ้อย ซีซีเอสแปลงที่ 1 ในอ้อยปลูก กรรมวิธี N-P-K มีค่าซีซีเอสสูงสุด คือ 16.28 สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี N-P-K-Mg ซึ่งมีค่าซีซีเอส 14.62 และในอ้อยต่อ 1 อ้อยต่อ 2 และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีค่าซีซีเอสไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าซีซีเอสอยู่ในช่วง 13.35-15.80, 11.94-13.06 และ 14.45-15.20 ตามลำดับ สำหรับค่าซีซีเอสของอ้อยแปลงที่ 2 ในอ้อยปลูก และอ้อยต่อ 3 ทุกกรรมวิธีมีค่าซีซีเอสไม่แตกต่างทางสถิติ มีค่าอยู่ในช่วง 13.76-14.69 และ 13.69-14.61 ตามลำดับ แต่ในอ้อยต่อ 1

และอ้อยต่อ 2 กรรมวิธี N-P-K-Mg มีค่าซีซีเอสน้อยสุด คือ 14.27 และ 12.51 น้อยกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับกรรมวิธี N-P-K-Mg-Zn ซึ่งมีค่าซีซีเอส 16.09 และ 14.10 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 11 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อจำนวนต้นเก็บเกี่ยวของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	จำนวนต้น (ต้น/ไร่) แปลง 1					จำนวนต้น (ต้น/ไร่) แปลง 2		
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		
		1	2	3		1	2	3
เกษตรกร	9,423	10,550	9,800 b	9,920	11,188	13,200 a	12,000	8,440
N-P-K	10,096	9,717	9,683 b	10,080	9,091	13,200 a	10,833	9,300
N-P-K-Mg	8,740	8,433	9,700 b	10,320	10,246	10,400 b	10,966	9,600
N-P-K-Zn	9,904	9,584	11,316 a	10,400	11,138	13,800 a	12,166	10,450
N-P-K-Mg-Zn	9,625	11,000	11,766 a	10,240	10,969	14,200 a	11,566	10,280
CV (%)	11.7	32.6	8.4	10.7	21.0	13.7	10.4	13.4

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 12 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อปริมาณผลผลิตของอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัดอุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	ผลผลิต (ตัน/ไร่) แปลง 1					ผลผลิต (ตัน/ไร่) แปลง 2		
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		
		1	2	3		1	2	3
เกษตรกร	10.88	10.67	8.65	8.32	14.30	12.34 b	9.35	7.56 b
N-P-K	14.42	9.57	7.86	9.60	14.56	15.91 ab	10.57	9.11 ab
N-P-K-Mg	10.49	8.54	8.40	9.17	16.99	12.24 b	10.29	10.03 a
N-P-K-Zn	13.89	9.91	9.25	9.97	17.13	15.59 ab	11.02	10.01 a
N-P-K-Mg-Zn	13.37	11.25	8.75	9.84	17.23	17.98 a	10.53	10.94 a
CV (%)	18.5	35.3	17.7	11.0	24.3	22.9	22.3	14.5

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมรรถ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

ตารางที่ 13 ผลของการจัดการธาตุอาหารต่อคุณภาพน้ำคั้นอ้อย แปลงเกษตรกร อำเภอสว่างอารมณ์ จังหวัด  
อุทัยธานี ปี 2560 - 2563

กรรมวิธี	ซีซีเอส แปลง 1			ซีซีเอส แปลง 2				
	อ้อยปลูก	อ้อยต่อ		อ้อยปลูก	อ้อยต่อ			
		1	2		3	1	2	3
เกษตรกร	14.76 ab	14.92	12.11	15.20	13.91	15.48 ab	13.71 ab	14.61
N-P-K	16.28 a	15.80	12.05	14.55	14.35	15.28 ab	13.16 ab	13.89
N-P-K-Mg	14.62 b	13.35	12.41	14.82	14.36	14.27 b	12.51 b	14.48
N-P-K-Zn	15.73 ab	14.31	11.94	14.49	13.76	15.32 ab	13.01 ab	13.69
N-P-K-Mg-Zn	15.72 ab	14.31	13.06	14.45	14.69	16.09 a	14.10 a	14.10
CV (%)	6.5	11.4	10.7	5.1	7.9	4.9	6.2	6.2

ตัวเลขที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกันทางด้านสมมติ ไม่แตกต่างกันทางสถิติใช้ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

## 9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

1) การใช้พันธุ์อ้อยจากแปลงพันธุ์ที่ไม่แสดงอาการโรคใบขาว และมีการตรวจวินิจฉัยเชื่อว่าสามารถนำไปใช้เป็นแม่พันธุ์ได้ ไปใช้ในพื้นที่ที่มีการระบาดของโรคใบขาวไม่รุนแรง และมีการจัดการธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง ธาตุอาหารเสริม ให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช สามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ สามารถปลูกอ้อยและไว้ต่อได้ถึง 3 ต่อ โดยที่พืชไม่แสดงอาการโรคใบขาว ถึงแม้จะมีผลตรวจวินิจฉัยเชื้อแสดงผลตรวจพบเชื้อทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ สำหรับการใส่ปุ๋ยให้เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืชโดยการใช้ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน หรือการใช้ปุ๋ยตามวิธีเกษตรกร ช่วยให้พืชแข็งแรง ถึงจะตรวจพบเชื้อโรคใบขาวแต่พืชในแปลงไม่แสดงอาการ โดยผลวิเคราะห์ปริมาณธาตุอาหารไนโบ มีปริมาณฟอสฟอรัส โพแทสเซียม แคลเซียม แมกนีเซียม เหล็ก และสังกะสีในปริมาณที่เพียงพอสำหรับพืช และปริมาณไนโตรเจนถึงจะใส่ในอัตรา 1.5 เท่า ของปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดิน แต่ผลวิเคราะห์ใบยังต่ำกว่าระดับพอเพียง (1.71-1.79 %) ระดับพอเพียง 2.00-2.60 %

2) การใส่ปุ๋ยธาตุอาหารหลักและธาตุอาหารรองตามค่าวิเคราะห์ดิน (N-P-K-Mg-Zn) ในอ้อยต่อ 3 มีจำนวนหน่อ 8.87 หน่อ/กอ อ้อยต่อ 1 มีความสูง 219.2 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 มีค่า 16.09 และ 14.10 ตัน/ไร่ ตามลำดับ สูงกว่าและแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับการใส่ปุ๋ยแบบเกษตรกร ซึ่งในอ้อยต่อ 3 มีจำนวนหน่อ 7.11 หน่อ/กอ อ้อยต่อ 1 มีความสูง 175.8 เซนติเมตร สำหรับผลผลิตอ้อยต่อ 1 และอ้อยต่อ 3 มีค่า 12.34 และ 7.56 ตัน/ไร่ ตามลำดับ

## 10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์

การป้องกันกำจัดโรคใบขาวในแหล่งที่มีการระบาดของโรคไม่รุนแรง โดยการจัดการปุ๋ยธาตุอาหารหลัก ธาตุอาหารรอง และธาตุอาหารเสริมให้พืชได้รับในปริมาณที่เพียงพอและเหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของพืช เพื่อเพิ่มความแข็งแรงของอ้อยที่ปลูกในดินเนื้อหยาบ ซึ่งสามารถลดความรุนแรงของโรคใบขาวได้ โดยโรคไม่แสดงอาการให้เห็นในแปลงตั้งแต่อ้อยปลูก-อ้อยตอ 3 ถึงแม้การตรวจวินิจฉัยเชื้อโรคแสดงผลพบเชื้อทั้งในอ้อยปลูกและอ้อยตอ แต่ต้องใช้ร่วมกับพันธุ์อ้อยจากแปลงที่ไม่พบโรคใบขาวหรือจากแปลงพันธุ์สะอาด

## 11. คำขอบคุณ (ถ้ามี) -

-

## 12. เอกสารอ้างอิง

กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ ธงชัย ตั้งเปรมศรี ศุภกาญจน์ ล้วนมณี ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล วันทนา ตั้งเปรมศร นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย เกษม ชูสอน. 2553. การจัดการสมดุลธาตุอาหารพืชเพื่อเพิ่มความทนทานของอ้อยที่มีต่อโรคใบขาวในเขตภาคตะวันออกเฉียงเหนือ. หน้า 302-304. ใน รายงาน ผลงานวิจัยศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ประจำปี 2553. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่นสถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตรกระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย สุพัตรา ดลโสภณ นฤทัย วรสถิตย์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล และเทวา เมลา นนท์. 2552. หยุดโรคใบขาวด้วยเทคโนโลยีการผลิตพันธุ์อ้อยปลอดโรค ใน : 36 ปี ผลงานวิจัย สำนักวิจัยพัฒนาการเกษตรเขตที่ 3. เอกสารประกอบการสัมมนาพร้อม สำนักวิจัยและพัฒนาเขต 3-5 วันที่ 10-12 มีนาคม 2552 ณ โรงแรมขอนแก่นโฮเต็ล อำเภอเมือง จังหวัดขอนแก่น.

นิลุบล ทวีกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย กาญจนา กิรศักดิ์ ศุจิรัตน์ สงวนรังศิริกุล นฤทัย วรสถิต และเพียงเพ็ญ ศรี- วัต. 2555. การจัดการโรคใบขาวอ้อยด้วยการใช้พันธุ์ปลอดโรค. ว.แก่นเกษตร 40(3) : 241-248 น.

ทักษิณา ศันสยะวิชัย. 2556. การจัดการไร้อ้อย. เอกสารประกอบการบรรยายการฝึกอบรมหลักสูตร การปลูก อ้อยและการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตในพื้นที่ปลูกใหม่. วันที่ 16 สิงหาคม 2556 ณ ห้องประชุม ที่ว่าการอำเภอภูสิงห์ จังหวัดศรีสะเกษ.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2544. เอกสารวิชาการ พันธุ์ การปลูกดูแลรักษาอ้อย. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2563. รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2561/62. กลุ่มวิชาการ และสารสนเทศอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักนโยบายอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาลทราย สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. กรุงเทพฯ 127 หน้า.

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2563. สถานการณ์สินค้าเกษตรที่สำคัญและแนวโน้มปี 2562. สำนักวิจัย

เศรษฐกิจการเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. กรุงเทพฯ.

Anderson, D.L. and Bowen J.E. 1990. *Sugarcane nutrition*. Potash and phosphate institute of Canada, Foundation for Agronomic Research Atlanta Georgia USA.39 p.

Alloway, B.J. 2008. Zinc in soil and crop nutrition. IZA and IFA Brussel, Belgium and Paris, France. 135 pp.

### 13. ภาคผนวก

คำแนะนำการใส่ปุ๋ยตามค่าวิเคราะห์ดินในอ้อย

ธาตุอาหาร	ค่าวิเคราะห์ดิน	ระดับ	อัตราปุ๋ยแนะนำ
อินทรีย์วัตถุ (%)	น้อยกว่า 1	ต่ำ	ไนโตรเจน 18 กก./ไร่
	1-2	ปานกลาง	ไนโตรเจน 12 กก./ไร่
	มากกว่า 2	สูง	ไนโตรเจน 6 กก./ไร่
ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ (มก./กก.)	น้อยกว่า 7	ต่ำ	ฟอสเฟต 9 กก./ไร่
	7-30	ปานกลาง	ฟอสเฟต 6 กก./ไร่
	มากกว่า 30	สูง	ฟอสเฟต 3 กก./ไร่
โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	น้อยกว่า 30	ต่ำ	โพแทช 18 กก./ไร่
	30-90	ปานกลาง	โพแทช 12 กก./ไร่
	มากกว่า 90	สูง	โพแทช 6 กก./ไร่
แคลเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	น้อยกว่า 110	ต่ำ	ยิปซัม 100 กก./ไร่
	110-250	ปานกลาง	ยิปซัม 50 กก./ไร่
	มากกว่า 250	สูง	-
แมกนีเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	น้อยกว่า 12	ต่ำ	โดโลไมท์ 50 กก./ไร่
	12-30	ปานกลาง	โดโลไมท์ 25-50 กก./ไร่
	มากกว่า 30	สูง	-
สังกะสีที่เป็นประโยชน์ (มิลลิกรัม/กิโลกรัม)	น้อยกว่า 0.6	ต่ำ	ธาตุสังกะสี 1.6 กก./ไร่
	มากกว่า 0.6	สูง	-

ที่มา : สถาบันวิจัยพืชไร่ (2544) และ ทักษิณา (2556)