

## บทสรุปย่อสำหรับผู้บริหาร

### 1. รายละเอียดเกี่ยวกับโครงการ

1.1 ชื่อเรื่อง : โครงการ การศึกษาอ้อย มทส. พันธุ์ใหม่ (อารีย์ 1)

(Study of SUT New Sugarcane Line : AR 1)

### 1.2 คณะผู้วิจัย

หัวหน้าโครงการ :

รศ.ดร. จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์

สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โทร 044-224259

ผู้ร่วมวิจัย :

ดร. สุกชด วัณประเสริฐ สาขาเทคโนโลยีการผลิตพืช สำนักวิชาเทคโนโลยีการเกษตร

นายนิศร ขจรผล ผู้อำนวยการศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา

### 1.3 งบประมาณและระยะเวลาการทำงานวิจัย

ได้รับงบประมาณ ประจำปีงบประมาณ พ.ศ. 2550 จำนวน 222,500 บาท

ระยะเวลาการทำงานวิจัยตั้งแต่ เดือน ตุลาคม 2550 ถึง เมษายน 2552

### 2. ความสำคัญ และที่มาของปัญหา

สืบเนื่องจาก ศาสตราจารย์ ดร.อารีย์ วรรณวัฒน์ ได้ทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ (tissue culture) อ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 ซึ่งปรับปรุงพันธุ์โดยกรมวิชาการเกษตร โดยใช้พันธุ์ F172 ผสมเปิด (ปริศนา จาคิกวณิช และคณะ, 2528 ; ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง, 2537) และมีความต้านทานโรคและแมลงปานกลาง (จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ และคณะ, 2527) ศ.ดร.อารีย์ พบว่ามีอ้อยที่มีความผันแปร คือ มีลักษณะแตกต่างจากพันธุ์เดิม (somaclonal variation) มีลำต้นใหญ่ ตรง แดกกอติ ไม่หักล้ม จึงได้ปลูกเพื่อขยายพันธุ์ในฟาร์ม มทส. ในปี 2547-48 และเนื่องจาก ศ.ดร.อารีย์ ได้เกษียณอายุราชการแล้ว จึงได้มอบงานการศึกษาพันธุ์อ้อยให้กับ รศ.ดร.จุฑารัตน์ อรรถจารุสิทธิ์ เพราะเคยเป็นผู้ร่วมงานปรับปรุงพันธุ์อ้อยอู่ทอง 1 รศ.ดร.จุฑารัตน์จึงได้ขอตั้งชื่ออ้อยสายพันธุ์นี้ว่า “อารีย์ 1” (AR1) เพื่อเป็นเกียรติแก่ ศ.ดร.อารีย์ ดังนั้นจึงมีความจำเป็นต้องศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางพืชไร่ และการเจริญเติบโตของสายพันธุ์ คุณภาพและองค์ประกอบผลผลิตรวมทั้งความต้านทานต่อโรคและแมลง ซึ่งหากผ่านขั้นตอนการทดสอบมาตรฐานทุกขั้นตอนว่าเป็นพันธุ์ที่มีความดีเด่นเป็นที่ยอมรับของนักวิชาการและเกษตรกรก็สามารถที่จะนำข้อมูลไปขอรับรองพันธุ์ และส่งเสริมให้เกษตรกรปลูกต่อไปได้

### 3. วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ประจำพันธุ์ของอ้อยอารีย์ 1 ที่สำคัญ เช่น ลำต้น ข้อ ปล้อง ตา หูใบ คอใบ ฯลฯ
2. เพื่อศึกษาลักษณะสำคัญทางพืชไร่ และองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยอารีย์ 1 เปรียบเทียบกับพันธุ์ต้นแบบคือ อู่ทอง 1 อ้อยพันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกเป็นการค้า เช่น K88-92 และ K84-200 ฯลฯ โดยเก็บข้อมูลเบื้องต้นจากแปลงพันธุ์มาตรฐาน (Standard Yield Trial) เช่น ลักษณะการแตกหน่อ, ลักษณะกอ, เส้นผ่าศูนย์กลางลำ, ความสูงของลำ, จำนวนลำ/ไร่, น้ำหนักเก็บเกี่ยว/ไร่, Commercial Cane Sugar (CCS.), ผลผลิตน้ำตาลต่อตันอ้อย, purity ฯลฯ โดยเก็บข้อมูลต่อเนื่องเป็นเวลา 2 ปี คือเก็บเกี่ยวครั้งที่ 1 ในเดือน มกราคม 2551 และเก็บเกี่ยวครั้งที่ 2 ในเดือน ธันวาคม 2551
3. เพื่อศึกษาความต้านทานของอ้อยพันธุ์อารีย์ 1 ต่อโรคและแมลงศัตรูที่สำคัญ เช่น โรคเส้ดำ โรคเหี่ยวหน้าแดง โรคใบขาว และหนอนกออ้อย
4. เพื่อทดสอบศักยภาพสูงสุดของการให้ผลผลิตของอ้อยอารีย์ 1 เมื่อให้ปุ๋ยต่าง ๆ กัน เปรียบเทียบกับอ้อยพันธุ์ส่งเสริมและพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก
5. เพื่อวิเคราะห์ผลการทดลองเบื้องต้นและสรุปลักษณะในข้อ 1, 2, 3 และ 4 ของอ้อยพันธุ์อารีย์ 1 เพื่อใช้ในการตัดสินใจในการศึกษาขั้นต่อไป คือถ้าดีกว่าพันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูกหรือดีกว่าอ้อยสายพันธุ์ดีเด่นจากหน่วยงานปรับปรุงพันธุ์อ้อยทั้งภาครัฐและเอกชนที่มีอยู่แล้วในปัจจุบันก็ควรที่จะทำ DNA finger print และศึกษาการเปลี่ยนแปลงทดสอบในระดับ Regional Trial ใน Phase ต่อไป

### 4. ระเบียบวิธีการวิจัย

➤ **ปีที่ 1** วางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 4 ซ้ำ 11 กรรมวิธี (สายพันธุ์) คือ K84-200, K88-92, 94-2-200, LF82-2122, TBy20-0154, UT1(อู่ทอง 1), UT95-2-156, TBy20-0535, F156, Phil66-07 (Marcos) และอารีย์ 1 โดยมีขนาดแปลงทดลองย่อย 4.8x8 เมตร แปลงทดลองย่อยละ 4 แถว แต่ละแถวยาว 8 เมตร เว้นทางเดินระหว่างการทดลองย่อย 2 เมตร ปลูกอ้อยโดยใช้ระยะปลูก 1.2x0.5 เมตร ทำการทดลองที่แปลงฟาร์มของมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระยะเวลา 1 ปี (ปีการผลิต 2550/51)

➤ **ปีที่ 2** วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCBD มี 4 ซ้ำ Main plots คือ พันธุ์อ้อย 3 พันธุ์ ได้แก่ อารีย์ 1, อู่ทอง 1 และ K88-92 Sub plots คือ การใช้ปุ๋ย 4 คำรับ ได้แก่ ปุ๋ยเคมี, ปุ๋ยอินทรีย์, ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยอินทรีย์ และ ปุ๋ยเคมี+ปุ๋ยจุลินทรีย์ ทำการทดลอง ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา ระยะเวลา 1 ปี (ปีการผลิต 2551/52)

การทดลองในปีที่ 1 และ 2 ประกอบด้วย 3 การทดลองย่อยดังนี้

## การทดลองที่ 1 : ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ประจำพันธุ์ของอ้อย “อารีย์ 1”

- 1.1 ตรวจสอบบันทึกข้อมูล สี ลักษณะของข้อ ลำ ปล้อง คา หูใบ ถิ่นใบ คอใบ กาบใบ ใบ และข้อสังเกตอื่น ๆ โดยวิธีการสุ่มวัดจากอ้อย 2 แถว กลาง/แปลงทดลองย่อย ซึ่งใช้รายละเอียดของวิธีการบันทึกข้อมูลในแต่ละลักษณะตามมาตรฐานของการศึกษาพันธุ์อ้อยของกรมวิชาการเกษตร (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2544) โดยรายละเอียดอยู่ในภาคผนวก 1
- 1.2 บันทึกข้อมูลรายละเอียดของแต่ละลักษณะ และถ่ายภาพประกอบ

## การทดลองที่ 2 : ศึกษาลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตอ้อย

### ➤ ปีที่ 1

เก็บข้อมูลเบื้องต้นจากแปลงพันธุ์มาตรฐาน (Standard Yield Trial) โดยเปรียบเทียบอ้อยอารีย์ 1 กับอ้อยอีก 11 สายพันธุ์ (มีลักษณะประจำพันธุ์ดังแสดงไว้ในภาคผนวกที่ 6 และมีที่มาของสายพันธุ์ในข้อ 4 ระเบียบวิธีวิจัย) บันทึกข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตและคุณภาพของผลผลิต เช่น เส้นผ่าศูนย์กลางลำ ความสูงของลำ จำนวนลำ/ไร่ น้ำหนักเก็บเกี่ยว/ไร่, Fiber, Brix, CCS., ผลผลิตน้ำตาล/ตันอ้อย ฯลฯ โดยใช้วิธีการสุ่มวัดตามมาตรฐานการบันทึกข้อมูลพืชไร่ของกรมวิชาการเกษตร (กรมวิชาการเกษตร, 2540) ทำการทดลอง ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ระยะเวลา 1 ปี (ธันวาคม 2549-มกราคม 2551) และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพ CCS. โรงงานน้ำตาลนครบุรี อ.นครบุรี จ.นครราชสีมา

### องค์ประกอบผลผลิต

- 1) จำนวนลำเก็บเกี่ยว : ตรวจสอบจำนวนลำที่เก็บเกี่ยวได้ทั้งหมดในแต่ละแปลงย่อยแล้วคำนวณเป็นจำนวนลำ/ไร่
- 2) จำนวนลำตอกอ(การแตกอ) : สุ่มนับจำนวนหน่อที่เกิดขึ้นในแต่ละกอ จำนวน 5 กอ แล้วหาค่าเฉลี่ย
- 3) ความสูงของลำ (เมตร) : วัดจากอ้อยลำหลักที่เก็บเกี่ยว (วัดจากโคนถึง natural breaking point หรือ first visible dew lap) โดยสุ่มวัดจาก 10 กอ แล้วหาค่าเฉลี่ย
- 4) เส้นผ่าศูนย์กลางลำ (ซม.) : วัดกลางปล้องของปล้องที่ 10 ซม. เหนือระดับพื้นดิน หน่วยเป็นเซนติเมตร
- 5) จำนวนปล้องต่อลำ : สุ่มวัดจาก 10 ลำ ที่เก็บเกี่ยวได้ในแต่ละแปลงย่อยแล้วหาค่าเฉลี่ย
- 6) น้ำหนักลำ (กก.) : สุ่มชั่งน้ำหนักลำอ้อยที่ตัดได้ 10 ลำ ในแต่ละแปลงทดลองย่อย แล้วคำนวณหาค่าเฉลี่ยน้ำหนัก/ลำ หน่วยเป็นกิโลกรัม
- 7) การหักล้ม : ตรวจสอบว่าถ้ามีกอที่เอนมากกว่า  $45^{\circ}$  ถือว่าล้ม และให้เป็นคะแนน 1-5 คะแนน เมื่อไม่มีกอล้ม = 1, กอล้ม 1-25% = 2, กอล้ม 26-50% = 3, กอล้ม 51-75% = 4 และ กอล้ม 76-100% = 5

- 8) Brix (%) : สุ่มวัด 10 ลำในแต่ละแปลงย่อยและใช้น้ำอ้อยจากส่วนยอด กลาง และโคนของแต่ละลำแล้วหาค่าเฉลี่ย/ลำ

### ผลผลิต

สุ่มชั่งน้ำหนักลำอ้อยที่ตัดได้ในแต่ละแปลงย่อย มีหน่วยเป็นกิโลกรัมแล้วคำนวณเป็นน้ำหนักผลผลิตเก็บเกี่ยวตัน/ไร่

### คุณภาพของผลผลิต

สุ่มอ้อย 10 ลำจากทุกแปลงย่อย แล้วนำไปหาค่าต่าง ๆ โดยใช้วิธีการวิเคราะห์ตามคู่มือการวิเคราะห์อ้อยและน้ำตาลทราย (คณะกรรมการปรับปรุงคู่มือการวิเคราะห์อ้อยและน้ำตาลทราย, 2527) และคู่มือการบันทึกข้อมูลพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร, 2540) ดังนี้

- 1) Fiber (F) (%) : สุ่มตัดลำอ้อยเป็น 3 ส่วน (โคน กลาง ปลาย) แล้วสุ่มหีบแต่ละส่วนนำไปเข้าเครื่องบด ผสมให้เข้ากัน ชั่งน้ำหนัก ( $W_1$ ) แล้วใส่ถุงผ้านำไปขยี้ในน้ำ 4-5 ครั้ง แล้วบีบน้ำออก โดยใช้เครื่องบีบน้ำ แล้วเข้าสู่อบที่  $105^{\circ}\text{C}$  นาน 3-4 ชม. แล้วทิ้งไว้ให้เย็นที่อุณหภูมิห้อง แล้วชั่งน้ำหนัก ( $W_2$ ) นำไฟเบอร์ออกจากถุงผ้า แล้วนำถุงผ้าไปอบลดความชื้นแล้วชั่ง นน. ( $W_3$ )

$$\text{Fiber (\%)} = \frac{W_2 - W_3}{W_1} \times 100$$

ส่วนที่เหลือจากการหา Fiber นำไปหีบเอาน้ำอ้อยมาหาค่าต่อไปนี้

- 2) Brix (B) ที่  $20^{\circ}\text{C}$  : ใช้เครื่อง refractometer

- 3) Pol (P) ที่  $20^{\circ}\text{C}$  : ใช้เครื่อง polarimeter

$$4) \text{ ค่า CCS.} = \frac{3P [1 - F + 5]}{2} - \frac{B [1 - F + 3]}{100}$$

$$5) \text{ Purity (\%)} = \frac{P \text{ ที่ } 20^{\circ}\text{C}}{B \text{ ที่ } 20^{\circ}\text{C}} \times 100$$

- 6) ปริมาณน้ำตาล/ตันอ้อย Sugar yield (ตัน CCS./ไร่)

$$\text{น้ำตาล/ตันอ้อย (Sugar yield)} = \frac{\text{CCS.} \times \text{ผลผลิต (ตัน/ไร่)}}{100}$$

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลทั้งหมดวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ย โดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS version 13.0

### ➤ ปีที่ 2

เปรียบเทียบอ้อยอารีย์ 1 กับอ้อยพันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 2 พันธุ์ คือ พันธุ์อู่ทอง 1 และ K88-92 ภายใต้สภาพการใช้คาร์บอนที่แตกต่างกัน 4 คาร์บอน การปลูกอ้อยในแปลง Standard Yield Trial เก็บข้อมูลต่าง ๆ โดยใช้มาตรฐานการบันทึกข้อมูลเหมือนกับการทดลองในปีที่ 1 แต่ทำการ

ทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา ระยะเวลา 1 ปี (มกราคม-ธันวาคม 2551) และห้องปฏิบัติการวิเคราะห์คุณภาพ CCS. ศูนย์วิจัยพืชไร่สุพรรณบุรี อ.อู่ทอง จ.สุพรรณบุรี

### การทดลองที่ 3 : การศึกษาเรื่องโรคและแมลงศัตรูอ้อย

#### โรคอ้อย

3.1 โรคใบขีด ซึ่งเกิดจากจาก sugarcane mosaic poliovirus (SMV) ให้ประเมินเป็นเปอร์เซ็นต์ของการเกิดโรค โดยสุ่มนับจำนวนลำอ้อยที่แสดงอาการจากกออ้อยทั้งหมดในแปลงทดลองย่อยของทุกกรรมวิธี แล้วคำนวณเป็นเปอร์เซ็นต์เฉลี่ยของการเกิดโรค

3.2 โรคเส้ดำ โรคไส้แดง และโรคใบขาว ให้ประเมินค่าดัชนีความรุนแรงโดยนำค่าเปอร์เซ็นต์ลำอ้อยที่แสดงอาการของโรคมาเทียบเป็นระดับความรุนแรงของอาการเป็นค่าคะแนน 5 ระดับ คือ ระดับ 1 หมายถึง ไม่เกิดโรค (0%), ระดับ 2 หมายถึง เกิดโรค 1-25%, ระดับ 3 หมายถึง เกิดโรค 26-50%, ระดับ 4 หมายถึง เกิดโรค 51-75% และ ระดับ 5 หมายถึง เกิดโรรมากกว่า 75% แล้วคำนวณโดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีความรุนแรง} = \frac{\text{ผลรวมระดับค่าคะแนนจากลำที่แสดงอาการ}}{\text{จำนวนลำทั้งหมดที่ตรวจประเมิน}}$$

3.3 กรณีที่อ้อยแสดงอาการของโรคไม่ชัดเจนจะมีการตรวจยืนยันชนิดของเชื้อสาเหตุ โดยนำตัวอย่างมาตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการในกรณีของโรคที่เกิดจากเชื้อราให้ส่งคูด้วยกล้องจุลทรรศน์ ในกรณีของโรคใบขีดจาก SMV ให้ใช้วิธีการ ELISA

#### แมลงศัตรูอ้อย

ศึกษาการทำลายที่เกิดจากแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ ดังนี้

4.1 หนอนกออ้อย : ตรวจตรวจชนิดของหนอนกออ้อยที่เข้าทำลาย และนับทุกคืนในแต่ละแปลงทดลองย่อย นับหน่อ (ต้น) ที่ถูกทำลายและหน่อทั้งหมด นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์การทำลาย โดยตรวจการทำลายตั้งแต่อ้อยอายุ 1-4 เดือน เพื่อประเมินการทำลายของหนอนกอในสภาพธรรมชาติ

4.2 แมลงชนิดอื่น ๆ ให้บันทึกความเสียหายและชนิดของแมลงที่พบ

- ปลวกและด้วงหนวดยาว บันทึกกอที่ถูกทำลายแล้วคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ (%)

- เพลี้ยหอย เพลี้ยแป้ง : บันทึกการทำลายเป็นเปอร์เซ็นต์แล้วนำมาให้เป็นระดับค่าคะแนนความเสียหาย 0 ถึง 4 คือ 0 = ไม่ถูกทำลาย, 1-25% = 1, 26-50% = 2, 51-75% = 3 และ 76-100% = 4

การวิเคราะห์ข้อมูล นำข้อมูลมาวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติ (ANOVA) และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยใช้ Duncan's New Multiple Range Test (DMRT) โดยใช้โปรแกรมสถิติ SPSS Version 13.0

## 5. ผลการวิจัย

### การทดลองที่ 1 : ศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ประจำพันธุ์ของอ้อย “อารีย์ 1”

จากการศึกษาลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อยพันธุ์อารีย์ 1 เป็นเวลา 2 ปี คือจากแปลงทดลอง ณ. ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี ในปีการผลิต 2550/51 และ ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่นครราชสีมา ในปีการผลิต 2551/52 พบว่าลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของอ้อยพันธุ์อารีย์ 1 มีลักษณะที่คล้ายคลึงกับอ้อยพันธุ์อุทุมพร 1 คือ มีทรงกอตั้ง ลำขนาดใหญ่มีสีเขียวอมเหลือง ปล้องรูปทรงกระบอก การวางตัวของปล้องมีแบบซิกแซกเล็กน้อย ลักษณะตาดูน กลมรี ฐานตาอยู่ชिरรอยกาบ ยอดตาอยู่ใต้ วงเจริญที่โค้งขึ้นเหนือตา กาบใบมีสีเขียวอมเหลืองอยู่ติดลำต้นลอกก่อนข้างยาก มีขนบริเวณด้านข้างของกาบใบทั้งสองข้างเล็กน้อย หูใบมี 2 ข้าง ข้างในยาวกว่ารูปใบหอกปลายมน ลักษณะลิ้นใบเป็นรูปกระจับ กอใบมีสีเขียวอมเหลืองรูปทรงคล้ายสามเหลี่ยมมุมฉากลักษณะใบตั้งและโค้งกลางใบ ปลายใบเรียว ซึ่งลักษณะดังกล่าว แสดงไว้ในตารางที่ 1 และได้บันทึกเป็นภาพที่แสดงไว้ในภาคผนวกที่ 2

### การทดลองที่ 2 : ศึกษาลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ผลผลิตและคุณภาพผลผลิตอ้อย

#### ➤ ปีที่ 1 (ปีการผลิต 2550/51)

จากการศึกษาองค์ประกอบผลผลิตของอ้อย 11 สายพันธุ์ ปลูก ณ ฟาร์มมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี โดยสุ่มวัดความสูงของลำ (เมตร) เส้นผ่านศูนย์กลางลำ (เซนติเมตร) นับจำนวนปล้อง/ลำ นับจำนวนลำ/กอ จำนวนลำเกี่ยวเกี่ยว/ไร่ น้ำหนักลำ (กิโลกรัม) คำนวณหาน้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) จำนวนกอ/ไร่ จำนวนลำ/ไร่ และน้ำหนักผลผลิต/ไร่(ตัน/ไร่) วัดความหวาน (% Brix) หาค่า CCS. และนำค่า CCS. มาคำนวณหาปริมาณน้ำตาล/ตันอ้อยและวิเคราะห์ข้อมูลเพื่อหาความแตกต่างทางสถิติพบว่าอ้อยที่มีความสูงมากที่สุดคือพันธุ์ TBy20-0154 และอ้อยอารีย์ 1 อยู่ในกลุ่มความสูงน้อยที่สุด อ้อยที่มีขนาดลำใหญ่ที่สุด (ขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด) คือพันธุ์ TBy20-0535 และอ้อยอารีย์ 1 มีขนาดลำอยู่ในกลุ่มปานกลาง ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน อ้อยอารีย์ 1 มีค่า Brix เท่ากับ 19.83% ต่ำรองจาก K88-92 ซึ่งมีค่า Brix ต่ำสุดเท่ากับ 19.3% ในขณะที่ 94-2-200 ให้ค่า Brix สูงสุด คือ 24% และรองลงมาคือ K84-200 คือ 22.47% ส่วนค่า CCS. เป็นค่าซื้อขายน้ำตาลซื้อขายทางการค้า ซึ่งรัฐบาลกำหนดมาตรฐานไว้เท่ากับ 10 ที่อายุเก็บเกี่ยว 12 เดือน พบว่าสูงสุดในอ้อยพันธุ์ K84-200 เท่ากับ 11.7 ในขณะที่อ้อยอารีย์ 1 เท่ากับ 9.1 ซึ่งอยู่ในรองอันดับ 3 ของพันธุ์ที่ต่ำที่สุด ส่วนน้ำหนักลำนั้น อ้อยอารีย์ 1 และอ้อยอุทุมพร 1 มีน้ำหนักมากใกล้เคียงกัน คือ 2.21 และ 2.28 กก. ต่อลำ อ้อยอารีย์ 1 มีจำนวนลำ/กอปานกลางเหมือนอ้อยพันธุ์อุทุมพร 1 และอ้อยต่างๆ ไป คือ 4.1 ลำ/กอ ส่วนน้ำหนักลำ/กอนั้น อ้อยอารีย์ 1 จะเท่ากับ 9.3 กก./กอ ต่ำกว่าอ้อยอุทุมพร 1 ซึ่งเท่ากับ 9.5 กก./กอ ในขณะที่พันธุ์ 94-2-200 ให้น้ำหนักสูงสุดคือ 12.0 กก./กอ น้ำหนักผลผลิต/ไร่ที่ต่ำสุดพบในอ้อยพันธุ์ Marcos (9.35 ตัน) และพบสูงสุดในพันธุ์ 94-2-200 (21.67 ตัน) ในขณะที่อ้อยอารีย์ 1 และอุทุมพร 1 เท่ากับคือ 14.24 และ 19.27 ตัน ตามลำดับ ส่วนการหาค่าความสัมพันธ์ขององค์ประกอบผลผลิตนั้น พบว่าความสูงของอ้อยมี

ความสัมพันธ์กับการให้น้ำหนักผลผลิตอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ( $p < 0.05$ ) ที่ค่า  $r$  เท่ากับ 0.52 และพบว่าค่า CCS. มีความสัมพันธ์กับค่า Brix อย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ( $p < 0.01$ ) มีค่า  $r$  เท่ากับ 0.754

สรุปว่าพันธุ์ที่สามารถแนะนำให้เกษตรกรปลูกเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง คือ สายพันธุ์ 94-2-200, K88-92 และสายพันธุ์ UT95-2-156 ซึ่งผลการวิเคราะห์ผลผลิตทั้ง 3 พันธุ์พบว่าไม่มีความแตกต่างทางสถิติ และพันธุ์ 94-2-200 เป็นพันธุ์ที่น่าสนใจมาก เพราะมี Brix สูง ปริมาณน้ำตาล/ตันอ้อยสูงสุด มีจำนวนลำ/กอและต่อไร่สูงสุด ให้น้ำหนัก/กอและต่อไร่สูงสุด อีก 2 พันธุ์ที่มีค่า CCS. สูงคือพันธุ์ K84-200 และ K88-92 ซึ่งเป็นพันธุ์ส่งเสริมและเป็นพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก ส่วนพันธุ์อ้อยอารีย์ 1 นั้นมีองค์ประกอบผลผลิตที่น้อยกว่าพันธุ์ส่งเสริม หรือพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก และน้อยกว่าพันธุ์ต้นแบบคือพันธุ์อู่ทอง 1

### ➤ ปีที่ 2 (ปีการผลิต 2551/52)

ผลการทดลอง เปรียบเทียบขององค์ประกอบผลผลิตของอ้อยอารีย์ 1 กับอ้อยพันธุ์ส่งเสริม และพันธุ์ที่เกษตรกรนิยมปลูก 2 พันธุ์ คือ พันธุ์อู่ทอง 1 และ K88-92 พบว่า ความสูงของอ้อยมากที่สุดคือ K88-92 เท่ากับ 3.37 ม. รองลงมาคือ อู่ทอง 1 และอารีย์ 1 เท่ากับ 3.27 และ 3.14 ม. ตามลำดับ และขนาดของลำต้นก็เป็นไปในลำดับเดียวกันกับความสูง คือเท่ากับ 3.05, 2.98 และ 2.89 ซม. ตามลำดับ พันธุ์ที่มีจำนวนปล้อง/ลำมากที่สุด คือ พันธุ์อู่ทอง 1 รองลงมาคือ K88-92 และอารีย์ 1 เท่ากับ 28.93, 26 และ 25.3 1 ปล้อง/ลำ ตามลำดับ เมื่ออ้อยอายุ 10 เดือน พบว่า อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ ให้จำนวนลำ/กอไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีลำดับจากมากไปหาน้อยคือ พันธุ์อู่ทอง 1, อารีย์ 1 และ K88-92 จำนวนลำ/กอ เท่ากับ 6.11, 5.57 และ 5.56 ลำ/กอ ตามลำดับ ส่วนจำนวนลำ/ไร่ พบว่าพันธุ์อารีย์ 1 ให้จำนวนลำ/ไร่สูงสุด รองลงมาคือพันธุ์อู่ทอง 1 และ K88-92 เท่ากับ 8,576.92, 8,117.16 และ 7,430.97 ลำ/ไร่ ตามลำดับ พันธุ์ที่ให้น้ำหนักผลผลิตสูงที่สุดคือพันธุ์ K88-92 เท่ากับ 30.12 ตัน/ไร่ ขณะที่พันธุ์อู่ทอง 1 และพันธุ์อารีย์ 1 ให้ผลผลิตเท่ากับ 27.98 และ 27.18 ตัน/ไร่ ตามลำดับ เมื่ออ้อยอายุ 10 เดือน นำมาวิเคราะห์คุณภาพผลผลิต พบว่าพันธุ์อ้อยทั้ง 3 พันธุ์ให้ค่า Brix และค่า CCS. ใกล้เคียงกันและไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยให้ค่า Brix อยู่ระหว่าง 16.12-16.33% ส่วนค่า CCS. อยู่ระหว่าง 10.90-11.25

เมื่อเปรียบเทียบน้ำหนักผลผลิตของปีที่ 1 คือใช้ปุ๋ยตามการปฏิบัติของเกษตรกรปกติกับปีที่ 2 เมื่อใช้ปุ๋ยตามผลวิเคราะห์ดิน 4 คำรับ พบว่าน้ำหนักผลผลิตของปีที่ 2 จะเพิ่มขึ้นและสูงกว่าปีที่ 1 มากอยู่ในช่วง 51.8-114.5% และอ้อยอารีย์ 1 ตอบสนองต่อคำรับปุ๋ยเคมีมากที่สุด คือมีน้ำหนักผลผลิต 30.55 ตัน/ไร่ รองลงมาคือ เคมี+จุลธาตุ, อินทรีย์ และ เคมี+อินทรีย์ ซึ่งอ้อยอารีย์ 1 ให้ผลผลิตเท่ากับ 27.2, 26.1, และ 24.8 ตัน/ไร่ ตามลำดับ จึงแสดงให้เห็นว่าดินและปุ๋ยมีความสำคัญมากและเป็นหลักในการแสดงออกของศักยภาพผลผลิตของอ้อยพันธุ์ต่าง ๆ

จึงสรุปได้ว่าอ้อยอารีย์ 1 มีลักษณะทางพืชไร่และองค์ประกอบผลผลิตโดยรวม เช่น การแตกกอ ความสูงของลำเกี่ยวเกี่ยว เส้นผ่านศูนย์กลางลำ จำนวนปล้อง/ลำ และมีข้อมูลด้านคุณภาพผลผลิต เช่น ค่า

Brix และ CCS. ตลอดจนน้ำหนักผลผลิต/ไร่ ค่อนข้างว่าพันธุ์อ้อยที่ส่งเสริมให้เกษตรกรใช้อยู่ในปัจจุบันทั้ง 2 พันธุ์ และคดียกกว่าพันธุ์ต้นแบบ (อู่ทอง 1) จึงไม่ควรแนะนำให้ปลูกอ้อยอารีย์ 1 และควรจะยุติการศึกษาใน phase ต่อไป

### การทดลองที่ 3 : การศึกษาเรื่องโรคและแมลงศัตรูอ้อย

#### โรคอ้อย

➤ **ปีที่ 1** พบการเกิดโรคที่สำคัญในอ้อย 2 โรค คือ การเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาล(Brown spot) และโรคเส้นใบแดง( Red Mid rib) ซึ่งได้ผลการทดลองดังนี้

1. การเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาล จากตารางที่ 16 และ ตารางวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ในภาคผนวกที่ 5.8 ผลการเปรียบเทียบระดับคะแนนเฉลี่ยของการเกิดโรคใบจุดสีน้ำตาลพบที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง โดยแบ่งความแตกต่างได้ 4 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 คือมีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคน้อยที่สุดอยู่ในช่วง 0.07-0.90 คะแนน ได้แก่ อ้อยพันธุ์ K88-92, 94-2-200 และพันธุ์ K84-200 กลุ่มที่ 2 คือมีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคน้อย อยู่ในช่วง 2.11-2.64 คะแนน ได้แก่ อ้อยพันธุ์ UT1, อารีย์ 1, LF82-2122 และพันธุ์ Marcos กลุ่มที่ 3 คือ มีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคปานกลาง อยู่ในช่วง 3.03-3.51 คะแนน ได้แก่ อ้อยพันธุ์ TBy20-0535, UT95-2-156 และพันธุ์ TBy20-0154 กลุ่มที่ 4 มีคะแนนสูงสุดเท่ากับ 4.30 คะแนน คืออ้อยพันธุ์ F156

2. การเกิดโรคเส้นใบแดง จากตารางที่ 17 และ ตารางวิเคราะห์หว่าเรียนซ์ในภาคผนวกที่ 5.8 ผลการเปรียบเทียบระดับคะแนนเฉลี่ยของการเกิดโรคเส้นใบแดง พบที่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยแบ่งความแตกต่างได้ 3 กลุ่ม ได้แก่กลุ่มที่ 1 คือ มีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคน้อยที่สุด อยู่ในช่วง 1.43-2.03 คะแนน ได้แก่ อ้อยพันธุ์ K88-92, TBy20-0154, 94-2-200 และK84-200 กลุ่มที่ 2 คือ มีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคน้อย อยู่ในช่วง 2.3-3.4 คะแนน ได้แก่ อ้อยพันธุ์ F156, LF82-2122, UT1 ,อารีย์ 1 และพันธุ์ TBy20-0535 กลุ่มที่ 3 คือ มีระดับคะแนนเฉลี่ยการเกิดโรคปานกลาง ได้แก่ อ้อยพันธุ์ Marcos และUT95-2-156 มีระดับคะแนนเฉลี่ยของการเกิดโรคเส้นใบแดงมากที่สุด คือ 3.59 และ3.91 คะแนน ตามลำดับ

➤ **ปีที่ 2** พบว่าไม่มีการระบาดของโรคเลย พบเพียงอาการของโรคใบขาวเพียง 2 กอ ในอ้อยสายพันธุ์อารีย์ 1 เท่านั้น จากจำนวนอ้อยทั้งหมดในแปลงทดลอง

#### แมลงศัตรูอ้อย

➤ **ปีที่ 1** พบแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญเพียงชนิดเดียวคือหนอนกออ้อย มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายในอ้อยทั้ง 11 พันธุ์อยู่ในช่วง 10-25% และไม่มีผลแตกต่างกันทางสถิติ อ้อยอารีย์ 1 มีแนวโน้มการถูกทำลายสูง (18.28% เป็นอันดับ 5 รองจาก K88-92, K84-200, 94-2-200, UT95-2-156 และ TBy 20-0535 ซึ่งมีการทำลายที่ 25.25(สูงสุด), 23.44, 22.86, 22.74 และ 22.25% ตามลำดับ และพบความ



แตกต่างกันระหว่างซ้ำ โดยมีช่วงการทำลายของหนอนกอน้อยที่สุดคือ 9.64% ในซ้ำที่ 2 และมากที่สุดคือ 24.12% ในซ้ำที่ 3

➤ ปีที่ 2 พบการเข้าทำลายของแมลงศัตรูอ้อยที่สำคัญ 2 ชนิด คือ หนอนกอสีขาว (*Scirpophaga excerptalis*) และหนอนกอลายจุดใหญ่ (*Chilo tumidicostalis*) แต่ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของการเข้าทำลายของหนอนกอสีขาวในอ้อยทั้ง 3 พันธุ์ พันธุ์อารีย์ 1 มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายมากที่สุด (1.6 %) ส่วนพันธุ์ K88-92 และ พันธุ์อุทอง 1 มีเปอร์เซ็นต์การเข้าทำลายน้อยคือ 0.95% และ 0.89% ตามลำดับ ส่วนการเข้าทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่ มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ( $p < 0.01$ ) โดยพันธุ์ K88-92 มีการทำลายมากที่สุดคือ 10.78% รองลงมาคือพันธุ์ อารีย์ 1 และ พันธุ์อุทอง 1 ซึ่งไม่มีความแตกต่างทางสถิติ คือเท่ากับ 5.42 และ 5.30% ตามลำดับ ในการใช้ปุ๋ย 4 คำรับ พบว่ามีการทำลายของหนอนกอลายจุดใหญ่สูงสุดในคำรับปุ๋ยเคมี+ อินทรีย์ รองลงมาคือคำรับเคมี, อินทรีย์ และเคมี+จุลธาตุ เท่ากับ 7.86 , 7.32 , 7.10 และ 6.37 % ตามลำดับ ในหนอนกอสีขาวพบการทำลายในลักษณะคล้ายคลึงกัน คือ การทำลายในคำรับปุ๋ยเคมีจะสูงสุด และรองลงมาคืออินทรีย์ สูงกว่าเคมี+จุลธาตุ และเคมี+อินทรีย์ ตามลำดับ

## 6. ข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัย

6.1 อ้อยสายพันธุ์อารีย์ 1 ที่ได้จากการ sub-culture ในการเลี้ยงเนื้อเยื่ออ้อยพันธุ์อุทอง 1 ที่เรียกว่า “somaclonal variation” นั้น ไม่พบลักษณะแตกต่างทางพฤกษศาสตร์ที่ใช้ในการจำแนกพันธุ์อ้อยอย่างชัดเจนจากพันธุ์ต้นแบบคือ พันธุ์อุทอง 1 อาจเนื่องมาจากการใช้ somatic tissue ของพันธุ์ต้นแบบคือ พันธุ์อุทอง 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่คงที่จากการคัดพันธุ์ที่ได้มาตรฐานของกรมวิชาการเกษตร

6.2 ในการใช้ปุ๋ยคำรับต่าง ๆ ตามผลการวิเคราะห์ดิน เพื่อหาศักยภาพผลผลิตสูงสุดของพันธุ์นั้น พบว่าให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกและการใช้ปุ๋ยเหมือนเกษตรกรทั่วไปในทุกพันธุ์ที่ทดลอง โดยมีน้ำหนักผลผลิตของปีที่ 2 เพิ่มขึ้นและสูงกว่าปีที่ 1 มากอยู่ในช่วง 51.8-114.5% ดังตารางที่ 15 จึงแสดงให้เห็นว่าดินและปุ๋ยมีความสำคัญมากและเป็นหลักในการแสดงออกของศักยภาพผลผลิตของอ้อยพันธุ์ต่าง ๆ และพบว่าเมื่อการทดลองสม่ำเสมอและแม่นยำจะพบว่าในอ้อยพันธุ์รับรองหรือสายพันธุ์ที่ดีจะแสดงศักยภาพตรงต่อสายพันธุ์เสมอ

6.3 องค์ประกอบของผลผลิตและความทนทานต่อโรคและแมลงของอ้อยอารีย์ 1 มีลักษณะดีกว่าพันธุ์ต้นแบบคืออ้อยอุทอง 1 และพันธุ์อ้อยส่งเสริมที่เกษตรกรนิยมปลูกในปัจจุบันคือ พันธุ์ K88-92 ซึ่งเป็นพันธุ์ของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย กระทรวงอุตสาหกรรม และพันธุ์ดีเด่นพันธุ์ใหม่ของกรมวิชาการเกษตร คือ 94-2-200 และ UT 95-2-156 (ปัจจุบันเป็นพันธุ์ส่งเสริมอุทอง 8) จึงไม่ควรใช้พันธุ์อารีย์ 1 เป็นพันธุ์แนะนำและควรยุติการศึกษาใน phase ต่อไป

6.4 ในปีที่ 1 อ้อยอารีย์ 1 แสดงการถูกทำลายโดยหนอนกอสูงมากถึง 18.28% และสูงเป็นรองอันดับ 5 ในปีที่ 2 ที่อ้อยอายุ 7 เดือน พบว่าหนอนกออ้อยลายจุดใหญ่มีการทำลายสูงสุดในคำรับ

ปุ๋ยเคมี+อินทรีย์ รองลงมาคือเคมี, อินทรีย์ และเคมี+จุลธาตุ ตามลำดับ ส่วนการทำลายของหนอนกอสีขาวย ก็เป็นไปในลักษณะที่คล้ายคลึงกัน คือในตำรับเคมีสูงสุด รองลงมาคืออินทรีย์, เคมี+จุลธาตุ และเคมี+อินทรีย์ ตามลำดับ แสดงว่าการเพิ่มปุ๋ยตำรับต่าง ๆ มีผลต่อการเลือกเข้าทำลายของหนอนกอทั้ง 2 ชนิด การค้นพบนี้ควรจะได้รับ ความสนใจและศึกษาต่อเพื่อหาสาเหตุที่แท้จริงว่าปุ๋ยต่างตำรับมีอิทธิพล ในทั้งการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาของอ้อยและการเปลี่ยนแปลงของพฤติกรรมการทำลายของหนอนกออ้อย หรืออาจมีผลต่อสภาพแวดล้อม เช่น การสร้าง microclimate ในพื้นที่ปลูกเปลี่ยนไปอาจ เนื่องจากอ้อยมีขนาดลำใหญ่ขึ้น ซึ่งจะสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในการป้องกันกำจัดได้ในอนาคต

## 7. การนำไปใช้ประโยชน์

7.1 ให้ความรู้ที่ดีและเป็นข้อมูลวิชาการที่สามารถใช้ประโยชน์ข้อมูลว่าอ้อยอารีย์ 1 ที่ได้จาก somaclonal variation นั้น ไม่มีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างจากพันธุ์ต้นแบบคือ พันธุ์อู่ทอง 1

7.2 ถึงแม้ว่าจากการสรุปข้อมูลข้อเสนอแนะที่ได้จากการวิจัยในข้อ 6 ว่าไม่คุ้มที่จะนำอ้อยพันธุ์อู่ทอง 1 ไปใช้ประโยชน์ให้เกษตรกรก็จริง แต่การศึกษานี้เป็นประโยชน์เพราะเป็นตัวอย่างที่ดีในกรณีศึกษาเรื่อง somaclonal variation ซึ่งมักจะไม่มีใครให้ศึกษาเนื่องจาก somaclonal variation เป็นการเกิดที่ยากมาก (กล่าวกันหมู่นักพันธุศาสตร์ว่า 1 ในล้าน)

7.3 ได้ข้อมูลสนับสนุนเชิงวิชาการที่เป็นประโยชน์ว่าอ้อยพันธุ์ 94-2-200 และ UT95-2-156 หรือ ปัจจุบันเป็นพันธุ์อู่ทอง 8 รวมทั้งอู่ทอง 1 ที่เป็นพันธุ์รับรองและส่งเสริม และได้จากการปรับปรุงพันธุ์ โดยหน่วยงานที่มีความน่าเชื่อถือ เช่น กรมวิชาการเกษตร สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายเป็นพันธุ์ที่คงที่มีความแน่นอนและตรงต่อสายพันธุ์ในการการตอบสนองต่อสิ่งแวดล้อม เช่น ปุ๋ย

7.4 ควรแนะนำให้เกษตรกรใช้ปุ๋ยและตำรับปุ๋ยที่เหมาะสม ตามผลการวิเคราะห์ดินในแต่ละพื้นที่ปลูกเพราะสามารถเพิ่มผลผลิตได้ 50-100 %

7.5 ได้ประโยชน์ในการประหยัดงบประมาณของรัฐ โดยการศึกษาอ้อยอารีย์ 1 ใน phase ต่อไป