



ใบรับรองวิทยานิพนธ์  
บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

ปริญญา

พืชไร่

พืชไร่นา

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินเสถียรภาพลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในพันธุ์อ้อยกำแพงแสน  
โดยการวิเคราะห์แบบ AMMI

Stability Evaluation in Yield and Yield Components of Kamphaeng Saen Sugarcane  
Varieties Using AMMI Analysis

นามผู้วิจัย นายสุริยะ วงษ์น้อย

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก

( รองศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, D.Agr. )

หัวหน้าภาควิชา

( รองศาสตราจารย์นวรรตน์ อุดมประเสริฐ, Ph.D. )

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

( รองศาสตราจารย์กัญญา วีระกุล, D.Agr. )

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... เดือน ..... พ.ศ. ....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

การประเมินเสถียรภาพลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต  
ในพันธุ์อ้อยกำแพงแสนโดยการวิเคราะห์แบบ AMMI

Stability Evaluation in Yield and Yield Components of  
Kamphaeng Saen Sugarcane Varieties Using AMMI Analysis

โดย

นายสุริยะ วงษ์น้อย

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (พืชไร่)

พ.ศ. 2555

ศุริยะ วงษ์น้อย 2555: การประเมินเสถียรภาพลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตในพันธุ์อ้อย  
กำแพงแสนโดยการวิเคราะห์แบบ AMMI ปรินญาวิทยาศาสตร์มหาบัณฑิต (พืชไร่) สาขาพืชไร่  
ภาควิชาพืชไร่ ภาควิชาที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์หลัก: รองศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัย โยธิน, D.Agr.  
64 หน้า

ทำการศึกษาเสถียรภาพของพันธุ์อ้อย โดยการทำการแปลงเปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 9 แปลง แต่ละแปลงมี  
อ้อยพันธุ์กำแพงแสนชุดปี 2000-2003 จำนวน 10 พันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 2 พันธุ์ วางแผนทดลอง  
แบบ RCBD มี 3 ซ้ำ และได้จัดกลุ่มแปลงโดยใช้ปริมาณและการกระจายของฝนเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มที่มี  
ปริมาณฝนมากและการกระจายดี กลุ่มที่มีปริมาณฝนมากแต่กระจายไม่ดี และกลุ่มที่มีปริมาณฝนค่อนข้างน้อย  
แต่กระจายดี ทำการวิเคราะห์โดยใช้ AMMI ในทั้งสองการศึกษา เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้แปลง  
จำนวน 9 แปลง พบว่าผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล และซีซีเอส มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมสูงสุด และเมื่อ  
วิเคราะห์ความแปรปรวนโดยจัดกลุ่มแปลงตามปริมาณ และการกระจายของฝน เป็น 3 กลุ่ม พบว่าพบว่าลักษณะ  
ผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลให้ผลใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมาก แต่มีการกระจายฝนไม่ดี  
และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนน้อยแต่มีการกระจายฝนดี มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมที่สูงมาก ส่วนซีซีเอสพบ  
ว่า กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากแต่มีการกระจายฝนไม่ดี มีอิทธิพลสภาพแวดล้อมที่สูง เมื่อวิเคราะห์เสถียรภาพ  
โดยใช้แปลงจำนวน 9 แปลง พบพันธุ์ดีเด่นได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส  
และผลผลิตน้ำตาลสูงสุด โดยมีเสถียรภาพปานกลาง ต่ำ และต่ำ ตามลำดับ พันธุ์ LK 92-11 มีผลผลิตอ้อย ซีซี  
เอส และผลผลิตน้ำตาลสูง มีเสถียรภาพสูง ปานกลาง และสูง ตามลำดับ พันธุ์กำแพงแสน 00-103 และ  
กำแพงแสน 03-3-5 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลค่อนข้างสูง โดยมีเสถียรภาพต่ำ สูง และ  
ต่ำ ตามลำดับ เมื่อพิจารณาความดีเด่นของพันธุ์อ้อยในกลุ่มแปลงที่มีปริมาณและการกระจายต่างกัน พบว่าพันธุ์  
ที่แสดงความดีเด่นในผลผลิตอ้อยของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ ได้แก่ พันธุ์ K 88-92 กำแพงแสน 00-  
103 กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 01-5-28 เป็นพันธุ์ที่มีความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี ส่วน  
พันธุ์กำแพงแสน 00-156 และกำแพงแสน 03-3-6 แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนไม่ดี ใน  
ลักษณะซีซีเอสพบว่า K 88-92 กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 00-24 เป็นพันธุ์ที่มีความดีเด่นในแปลงที่มี  
การกระจายของฝนดี ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีแนวโน้มไม่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายฝนดี  
และมีปริมาณฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 และกำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นใน  
แปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ในลักษณะผลผลิตน้ำตาล พบว่าพันธุ์กำแพงแสน 00-103 แสดงความดีเด่นในแปลง  
ที่มีการกระจายของฝนดีและมีปริมาณฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 และกำแพงแสน 03-3-5 เป็นพันธุ์ที่  
แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนดีถึงแม้มีการกระจายของฝนที่ไม่ดี นอกจากนี้พบว่าพันธุ์ K 88-92 เป็น  
พันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนมาก และพันธุ์ LK 92-11 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่  
มีปริมาณน้ำฝนมากและการกระจายของฝนดี

Suriya Wongnoil 2012: Stability Evaluation in Yield and Yield Components of Kamphaeng Saen Sugarcane Varieties Using AMMI Analysis. Master of Science (Agronomy), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Associate Professor Rewat Lersrutaiyotin, D.Agr. 64 pages.

Study in stability of sugarcane varieties were conducted using 9 varietal trials. Each trial had 10 Kamphaeng Saen sugarcane varieties series 2000-2003 and 2 checked varieties using RCBD with 3 replications. Grouping of varietal trials by using amount and distribution of rainfall was conducted into 3 groups; group having high amount and good distribution of rainfall, group having high amount but poor distribution of rainfall and group having moderately low amount but good distribution of rainfall. AMMI was used for stability analysis in both studies. Results from analysis of variance using 9 varietal trials revealed that high effect of environment were observed in cane yield, CCS and sugar yield. In the analysis of variance using 3 groups of trials, almost the same results were observed in cane yield and sugar yield, in which very high environmental effect were observed in group of trial having high amount but poor distribution of rainfall and group having moderately low amount but good distribution of rainfall. While in CCS, high environmental effect were observed in group of trial having high amount but poor distribution of rainfall. Results from the stability analysis using 9 varietal trials revealed that Kamphaeng Saen 00-57 had the highest cane yield, CCS and sugar yield with moderate, low and low stability, respectively, LK 92-11 had high cane yield, CCS and sugar yield with moderate and high stability, respectively, Kamphaeng Saen 00-103 and Kamphaeng Saen 00-3-5 had moderately high cane yield, CSS and sugar yield with low. High and low stability, respectively. Results from the stability analysis using 3 groups of varietal trials having different amount and distribution of rainfall revealed that K 88-92, Kamphaeng Saen 00-103, Kamphaeng Saen 00-57 and Kamphaeng Saen 01-5-28 were the favorable varieties for cane yield in varietal trials having good distribution of rainfall and Kamphaeng Saen 00-156 and Kamphaeng Saen 00-3-6 were the favorable varieties for cane yield in varietal trials having poor good distribution of rainfall. K88-92, Kamphaeng Saen 00-57 and Kamphaeng Saen 00-24 were the favorable varieties for CCS in varietal trials having good distribution of rainfall and Kamphaeng Saen 01-5-28 and Kamphaeng Saen 00-3-6 were the favorable varieties for CCS invarietal trials having high amount of rainfall. In sugar yield Kamphaeng Saen 00-103 was the favorable variety in varietal trials having high amount and good distribution of rainfall, Kamphaeng Saen 00-3-6 and Kamphaeng Saen 00-3-5 were the favorable variety in varietal trials having high amount of rainfall but poor distribution. Moreover, K88-92 was the favorable variety in varietal trials having high amount of rainfall and LK92-11 was the favorable variety in varietal trials having high amount and good distribution of rainfall.

---

Student's signature

---

Thesis Advisor's signature

## กิตติกรรมประกาศ

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. เรวัต เลิศฤทัยโยธิน อาจารย์ที่ปรึกษา  
วิทยานิพนธ์หลัก ที่ได้ให้คำแนะนำและอบรมสั่งสอน และตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์  
เพื่อให้เสร็จสมบูรณ์ ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชเนษฎ์ ม้าลำพอง ประธานการ  
สอบ รองศาสตราจารย์ ดร. งามชื่น รัตนดิลก ผู้ทรงคุณวุฒิภายนอก ที่กรุณาให้คำปรึกษาแนะนำ  
และตรวจแก้ไขเพื่อความสมบูรณ์ของวิทยานิพนธ์

ขอขอบคุณ เจ้าหน้าที่วิจัย ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนา  
กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่ให้ทุนสนับสนุน และให้ความ  
ช่วยเหลือ รวมทั้งนิสิตปริญญาโทโครงการปรับปรุงพันธุ์อ้อยทุกคน ที่ช่วยเหลือในการทดลอง

ขอกราบขอบพระคุณ คุณพ่อสัญญาชัยคุณแม่สุภัทรา วงษ์น้อย ที่ได้อบรมสั่งสอนและ  
สนับสนุนด้านการศึกษาแก่ข้าพเจ้า และเป็นกำลังใจตลอดมา

สุริยะ วงษ์น้อย  
มีนาคม 2555

## สารบัญ

### หน้า

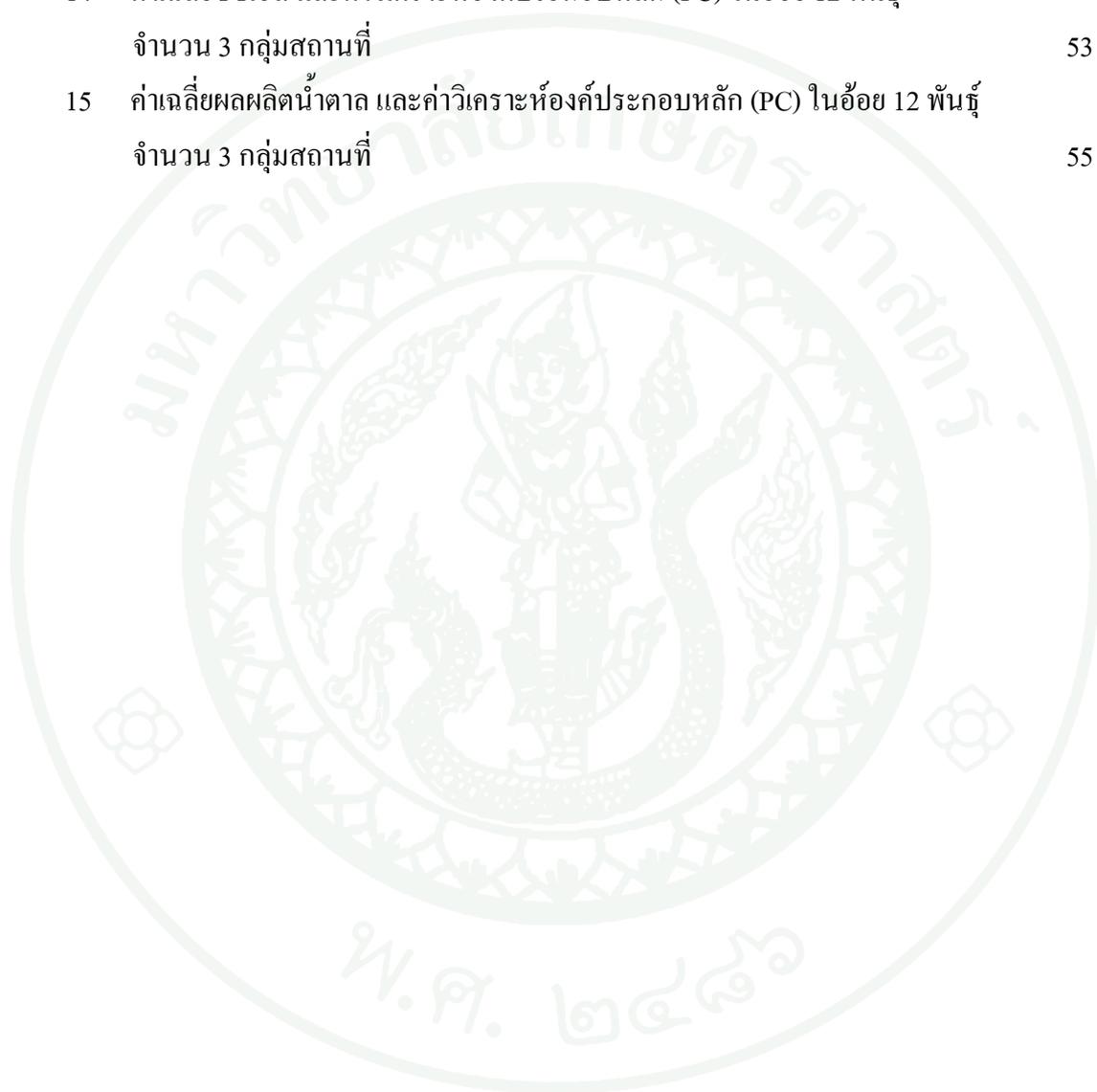
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(4)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	15
อุปกรณ์	15
วิธีการ	16
ผลและวิจารณ์	19
สรุป	57
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	59
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	64

## สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	28
2	ค่าเฉลี่ยชีชีเอสของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	29
	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาลของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	30
4	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของผลผลิตอ้อย ชีชีเอส และผลผลิตน้ำตาลของแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9	31
5	ค่าเฉลี่ยผลผลิต และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	34
6	ค่าเฉลี่ยชีชีเอสและค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	36
7	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง	38
8	ปริมาณและการกระจายตัวของฝนรายเดือนหลังปลูกจนถึงระยะเก็บเกี่ยวใน 9 สถานที่	42
9	ค่าเฉลี่ยผลผลิตและร้อยละอิทธิพลของ G, Env และ GxEnv. ของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนต่างกัน	45
10	ค่าเฉลี่ยชีชีเอสและร้อยละอิทธิพลของ G, Env และ GxEnv. ของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนต่างกัน	46
11	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาลและร้อยละอิทธิพลของ G, Env และ GxEnv. ของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนต่างกัน	47
12	การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตอ้อย ชีชีเอส และผลผลิตน้ำตาลของกลุ่มแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 3 กลุ่ม	48
13	ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อย และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 3 กลุ่มสถานที่	51

## สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า	
14	ค่าเฉลี่ยซีซีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์ จำนวน 3 กลุ่มสถานที่	53
15	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์ จำนวน 3 กลุ่มสถานที่	55

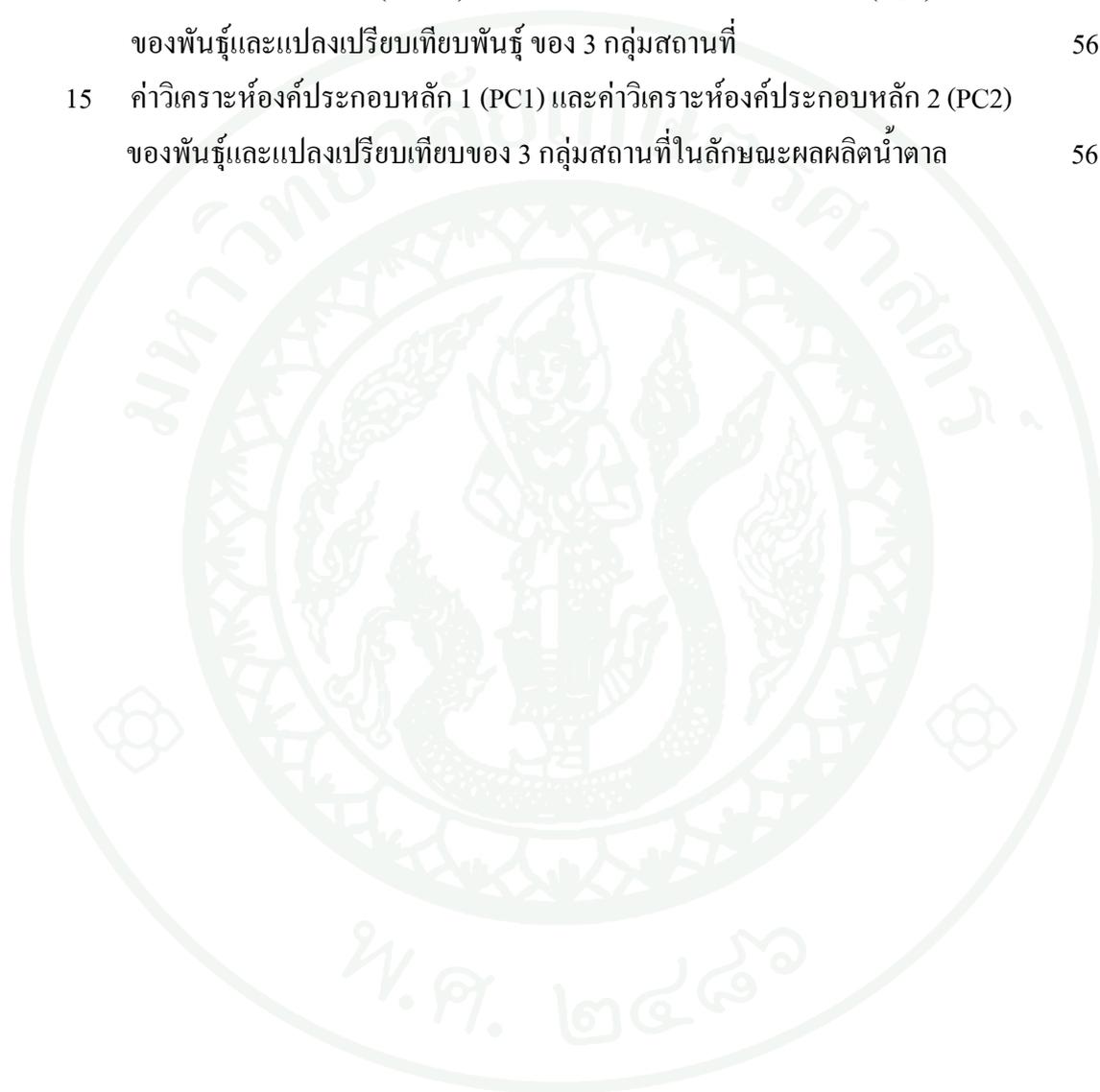


## สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ค่าผลผลิตอ้อยเฉลี่ย (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง	35
2	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะผลผลิตอ้อย	35
3	ค่าเฉลี่ยซีซีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง	37
4	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะซีซีเอส	37
5	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง	39
6	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะผลผลิตน้ำตาล	39
7	ปริมาณฝนรวมทั้งช่วงปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ใน 9 สถานี	41
8	การกระจายตัวของฝนตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวใน 9 สถานี	43
9	แผนภาพ dendrogram การจัดกลุ่มสถานี ที่ตามปริมาณและการกระจายของฝน	44
10	ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ของ 3 กลุ่มสถานีที่	52
11	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบของ 3 กลุ่มสถานีที่ในลักษณะผลผลิตอ้อย	52
12	ค่าเฉลี่ยซีซีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ของ 3 กลุ่มสถานีที่	54
13	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบของ 3 กลุ่มสถานีที่ในลักษณะซีซีเอส	54

## สารบัญญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
14	ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ของ 3 กลุ่มสถานที่	56
15	ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบของ 3 กลุ่มสถานที่ในลักษณะผลผลิตน้ำตาล	56



การประเมินเสถียรภาพลักษณะผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ในพันธุ์อ้อย  
กำแพงแสน โดยการวิเคราะห์แบบ AMMI

Stability Evaluation in Yield and Yield Components of  
Kamphaeng Saen Sugarcane Varieties Using AMMI Analysis

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญพืชหนึ่งของประเทศไทย มีพื้นที่ปลูกอ้อยทั่วประเทศมาก 6.2 ล้านไร่ สามารถผลิตอ้อยได้กว่า 66.46 ล้านตัน มีผลผลิตน้ำตาลทราย 7.18 ล้านตัน (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552) ส่งผลให้ประเทศไทยมีสถานะเป็นผู้ส่งออกน้ำตาลเป็นอันดับ 3 ของโลก รองจากบราซิลและสหภาพยุโรป ความต้องการใช้น้ำตาลทั้งในประเทศและเพื่อการส่งออกจึงมีมากขึ้น ในขณะที่พื้นที่ปลูกยังมีความผันแปรทำให้ผลผลิตอ้อยมีความไม่แน่นอน การใช้พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมสามารถเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตอ้อยให้มีผลผลิตต่อไร่เพิ่มสูงขึ้น แต่ทว่ามีความจำเป็นในการทดสอบพันธุ์ในหลายๆ พื้นที่ทำให้ทราบความเหมาะสมของพื้นที่ต่ออ้อยแต่ละพันธุ์ ทำให้ได้พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมต่อพื้นที่นั้นๆ นอกจากนี้การวิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์อ้อย ทำให้ทราบขอบเขตของการส่งเสริมพันธุ์อ้อยแต่ละพันธุ์ในพื้นที่ปลูกอ้อยต่าง ๆ ของประเทศ ซึ่งในพื้นที่ปลูกอ้อยมากกว่า ร้อยละ 90 ต้องอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก โดยที่การวิเคราะห์อิทธิพลแบบผลบวกและปฏิกริยาสัมพันธ์แบบผลคูณ (Additive Main effect and Multicative Interaction, AMMI) เป็นการวิเคราะห์ข้อมูลสองทิศทาง ซึ่งถูกประยุกต์ใช้การวิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์พืชจำนวนมาก เมื่อปลูกทดสอบในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันหลายพื้นที่

ดังนั้นจึงได้ทำการตรวจสอบเสถียรภาพของพันธุ์อ้อยในลักษณะ ผลผลิต ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลเพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่เสถียรภาพสูงและเหมาะสมแต่ละพื้นที่ โดยแต่ละสถานที่ที่มีปริมาณและการกระจายตัวของฝนที่แตกต่างกัน ด้วยการวิเคราะห์โดยวิธี AMMI

## วัตถุประสงค์

1. วิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์อ้อยกำแพงแสนชุดปี 2000-2003 ลักษณะผลผลิต ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล
2. ตรวจสอบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในแต่ละพื้นที่ และกลุ่มพื้นที่ที่มีปริมาณและการกระจายตัวของฝนต่างกัน



## การตรวจเอกสาร

อ้อย (Sugarcane) เป็นพืชพวกหญ้าชนิดหนึ่งที่มีความสำคัญต่อมนุษย์มากในแง่ของการใช้เป็นอาหาร อ้อยนับเป็นพืชสำคัญอันดับ 4 ของโลกรองจากข้าวสาลี ข้าวโพด และข้าว ตามลำดับ แต่เมื่อพิจารณาในแง่ของผลผลิตคิดเป็นน้ำหนักแห้งที่เก็บเกี่ยวได้ต่อเนื้อที่ต่อปี อ้อยมาเป็นอันดับแรก ทั้งนี้เพราะอ้อยสามารถใช้ปัจจัยสำหรับการเจริญเติบโต เช่น แสงแดด น้ำ อากาศ และธาตุอาหารได้มีประสิทธิภาพมากกว่านั่นเอง (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2551)

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญ สามารถปลูกได้เกือบทุกภาคของประเทศ มีอายุเก็บเกี่ยว 10-12 เดือน เก็บผลผลิตได้ 2-3 ปี สภาพแวดล้อม พันธุ์ และการบำรุงดูแลรักษา เป็นปัจจัยสำคัญในการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของอ้อย อ้อยสามารถปลูกได้ในดินเกือบทุกประเภท ตั้งแต่ดินร่วนถึงดินร่วนปนทราย พื้นที่ปลูกควรเป็นที่ราบ ควรหลีกเลี่ยงการปลูกอ้อยในดินเหนียวจัด ดินทรายจัด และดินลูกรัง (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2551)

### การปลูกอ้อยในภาคต่าง ๆ ของประเทศไทย

การปลูกอ้อยมีอยู่ทุกภาคยกเว้นภาคใต้ ทั้งนี้เพราะสภาพอากาศภาคใต้ไม่เหมาะแก่การปลูกอ้อย กล่าวคือมีฝนตกชุก และมีอากาศร้อนตลอดปี ซึ่งสภาพดังกล่าวทำให้อ้อยไม่หวาน นอกจากนี้ อาจจะเป็นเพราะว่าภาคใต้มีพืชอื่นที่ให้ผลดีกว่า เช่น ยางพารา และกาแฟ เป็นต้น

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย (2524) ได้แบ่งเขตการปลูกอ้อยออกเป็น 4 ภาค คือ ภาคเหนือ ภาคกลาง ภาคตะวันออก และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

ภาคกลาง ได้แก่ กาญจนบุรี สุพรรณบุรี ราชบุรี ประจวบคีรีขันธ์ นครปฐม เพชรบุรี อุทัยธานี ชัยนาท ลพบุรี อ่างทอง สิงห์บุรี เพชรบูรณ์ และสระบุรี

ภาคตะวันออก ได้แก่ ชลบุรี ระยอง ฉะเชิงเทรา และจันทบุรี

ภาคเหนือ ได้แก่ อุดรดิตถ์ กำแพงเพชร นครสวรรค์ ลำปาง สุโขทัย พิษณุโลก พิจิตร และ เชียงใหม่

ภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ได้แก่ อุดรธานี ขอนแก่น บุรีรัมย์ นครพนม กาฬสินธุ์ สกลนคร ชัยภูมิ มหาสารคาม เลย และหนองคาย

### ระยะการเจริญเติบโตของอ้อย

ระยะการเจริญเติบโตของอ้อยนั้น เกษม (2540) แบ่งระยะการเจริญเติบโตของอ้อยออกเป็น 4 ระยะดังต่อไปนี้

1. ระยะเริ่มงอก (germination phase) เป็นระยะตั้งแต่เริ่มปลูกเป็นท่อนพันธุ์จนกระทั่งหน่อ โผล่ขึ้นพื้นดินใช้เวลาประมาณ 2-3 สัปดาห์ ขึ้นอยู่กับพันธุ์ ความสมบูรณ์ของท่อนพันธุ์ และ ปัจจัยสภาพแวดล้อม ระยะงอกจะเป็นตัวกำหนดจำนวนกอต่อไร่ ซึ่งมีผลต่อผลผลิตอ้อยเมื่อเก็บเกี่ยว ระยะเริ่มงอกจึงมีความสำคัญเป็นอันดับแรก

2. ระยะแตกกอ (tillering phase) การแตกกอของอ้อย เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 2-4 เดือน การแตกกอจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม การแตกกอเป็นตัวกำหนดจำนวนลำต่อไร่ เป็นระยะที่ต้องการแสงแดดจัด และอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นจะทำให้การแตกกอดีขึ้น มีความต้องการน้ำ และธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนมากขึ้น Salter and Bonnett (2000) กล่าวว่า อ้อยดูดเอาธาตุไนโตรเจนมาใช้ในช่วงแรกของการเจริญเติบโต เพื่อเพิ่มจำนวนลำได้มากถึง 40 เปอร์เซ็นต์ แต่ก่อนการเก็บเกี่ยวผลผลิตควรควบคุมการใช้ไนโตรเจนของอ้อย

3. ระยะย่างปล้อง (elongation phase) เป็นระยะที่ต่อเนื่องจากระยะแตกกอ เมื่ออ้อยมีอายุประมาณ 3-4 เดือน ในระยะนี้จะมีการเพิ่มขนาดและความยาวของลำต้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเดือนที่ 6-8 ระยะนี้มีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด (grand period of growth หรือ boom stage) ไวต่อการขาดน้ำมากที่สุด ถ้าขาดน้ำจะทำให้ปล้องสั้นผลผลิตลดลงมากกว่าที่ควรจะได้ ระยะนี้อ้อยต้องการแสงแดด น้ำ และธาตุไนโตรเจนมาก Inman-Bamber and Smith (2005) กล่าวว่า ถ้าอ้อยได้รับผลกระทบจากสภาวะแห้งแล้งมาก จะมีผลในเชิงลบต่อการย่างปล้องของต้นอ้อย

4. ระยะสุกแก่ (maturity and ripening phase) ในสามระยะที่ผ่านมา น้ำตาลที่อ้อยสร้างขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสงส่วนใหญ่จะถูกใช้เพื่อการเจริญเติบโต แต่เมื่ออายุอ้อยประมาณ 8 เดือนจนถึงเก็บเกี่ยว อ้อยจะมีการสะสมมากขึ้น การสะสมน้ำตาลจะเริ่มจากโคนสู่ปลาย เมื่อสะสมน้ำตาลในลำต้นจนกระทั่งหวานถึงส่วนยอดเรียกว่า สุกพร้อมเก็บเกี่ยว สังเกตจากใบส่วนยอดจะอยู่ชิดกันมาก ปล้องที่ส่วนยอดจะสั้นลง ระยะนี้อ้อยต้องการอุณหภูมิต่ำ แสงแดดจัด น้ำน้อย และธาตุไนโตรเจนน้อย

### สภาพภูมิอากาศกับการเจริญเติบโตของอ้อย

1. ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน Humbert (1968) พบว่า การกระจายตัวของน้ำฝนเป็นสิ่งสำคัญอย่างยิ่งต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาการของอ้อย เพราะถ้าฝนตกในปริมาณมากเกินไป จะมีผลให้การเจริญเติบโตของอ้อยลดลง โดยเฉพาะในบริเวณที่มีการระบายน้ำไม่ดี แต่หากมีฝนตกเบา ๆ และมีน้ำค้างมากจะช่วยให้อ้อยเจริญเติบโตได้ดี เพราะอ้อยสามารถดูดความชื้นทางใบและกาบใบได้ และความชื้นจากอากาศจะช่วยลดการคายน้ำของอ้อยได้ กรมวิชาการเกษตร (2545) รายงานว่า อ้อยต้องการปริมาณน้ำฝนเฉลี่ยต่อปีประมาณ 1,200-1,500 มิลลิเมตร และต้องกระจายสม่ำเสมอในช่วงอายุ 1-8 เดือน โดยในช่วง 2 เดือนก่อนเก็บเกี่ยวจะต้องปลอดฝน

2. ความชื้นในดิน อ้อยเป็นพืชที่สามารถอยู่ได้ในสภาพดินที่มีระดับความชื้นแตกต่างกัน ซึ่งความชื้นในดินจะสัมพันธ์กับการยึดตัวของเซลล์และการสุกแก่ในอ้อย Robertson *et al.* (1999) พบว่า การยึดตัวของลำต้นอ้อยเป็นลักษณะหนึ่งที่มีความไวต่อการขาดน้ำ โดยอัตราการยึดตัวของลำต้นจะลดลงเมื่อปริมาณความชื้นในดินลดลง จึงสรุปได้ว่า การปล่อยให้อ้อยขาดน้ำในช่วงสะสมน้ำตาล อาจจะทำให้ reducing sugar เปลี่ยนเป็นน้ำตาลซูโครสมากขึ้น ดังนั้น ความชื้นในดินจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่สำคัญต่อคุณภาพความหวานของอ้อย โดยเฉพาะในช่วง 3 เดือนสุดท้ายก่อนเก็บเกี่ยว (เกษม, 2542) ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น (2542) รายงานว่า ความชื้นในดินมีผลต่อความสามารถในการไว้ตของอ้อย เนื่องจากอ้อยที่ตัดในช่วงปลายฤดูหีบจะให้ผลผลิตน้อยกว่าอ้อยที่ตัดต้นฤดูหีบ เพราะปลายฤดูหีบมีความชื้นในดินต่ำทำให้อ้อยต่อมีความงอกต่ำ

3. อุณหภูมิ มีผลต่อการเจริญเติบโตและความสามารถในการสะสมน้ำตาลของอ้อย นอกจากนี้ยังมีอิทธิพลต่อเส้นผ่านศูนย์กลางของลำอ้อย ซึ่งในฤดูร้อน และฤดูฝนที่มีอากาศร้อน อ้อยจะมีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางลำใหญ่กว่าในฤดูหนาว ความยาวปล้องนั้นไม่แสดงอิทธิพลของอุณหภูมิโดยชัดเจน ขณะที่อุณหภูมิสูงจะทำให้ความสูงและการแตกกอของอ้อยมากขึ้น (Humbert,

1968) เกษม (2542) รายงานว่า ในสภาพอากาศเย็นและความชื้นน้อยโดยเฉพาะใกล้เวลาที่เก็บเกี่ยว ทำให้ผลผลิตน้ำตาลต่อไร่เพิ่มขึ้น ในทางกลับกันในสภาพที่อุณหภูมิสูงและความชื้นสูงจะทำให้ผลผลิตน้ำตาลต่อไร่ลดลง ดังนั้น ช่วงของอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตอยู่ที่ 30-35 องศาเซลเซียส และอ้อยต้องการอุณหภูมิในเวลากลางคืนที่ 18-22 องศาเซลเซียส ในช่วงสุกแก่หรืออ้อยอายุ 10-11 เดือน (กรมวิชาการเกษตร, 2545)

4. แสงแดด อ้อยเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดมากและต้องเป็นแสงแดดที่จ้า โดยเฉพาะในระยะที่อ้อยกำลังแตกกอและย่างปล้อง (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2523) Martin and Eckart (1933) สรุปอิทธิพลของแสงแดดต่อการเจริญเติบโตของอ้อย ดังนี้ แสงแดดทำให้รากอ้อยมีการเจริญเติบโตอย่างเหมาะสม บังคับไม่ให้อ้อยแตกหน่อมากเกินไป และมีส่วนช่วยในการเพิ่มปริมาณคลอโรฟิลล์ในใบมากขึ้น

#### ฤดูกาลปลูกอ้อยในประเทศไทย

ฤดูกาลปลูกอ้อยในประเทศไทยนั้น แตกต่างกันไปในแต่ละภาคของประเทศ วัตถุประสงค์สำคัญของฤดูกาลปลูกอ้อย ก็เพื่อปลูกให้อ้อยเจริญเติบโตและหวานพอเหมาะที่จะตัดเข้าหีบในโรงงานน้ำตาล เกษม และอุดม (2527) แบ่งการปลูกอ้อยตามเขตพื้นที่ปลูกได้ 2 เขตคือ เขตชลประทาน และเขตน้ฝน ซึ่งเขตน้ฝนสามารถแยกได้เป็น 2 ฤดู คือ

1. การปลูกอ้อยต้นฝน เริ่มประมาณปลายเดือนเมษายน และสิ้นสุดในเดือนกรกฎาคม ชาวไร่ที่ปลูกอ้อยช่วงนี้มักอยู่ในบริเวณที่มีสภาพท้องที่ดินค่อนข้างเหนียว และดินเหนียว เช่น บริเวณภาคกลาง ภาคตะวันตก ภาคใต้ตอนบน และภาคเหนือ การปลูกอ้อยในช่วงนี้มักมีปัญหาในการเตรียมดินและวัชพืช เนื่องจากเป็นฤดูฝนดินมีความชื้นสูง อ้อยปลูกที่เก็บเกี่ยวได้มักให้ผลผลิตและคุณภาพไม่ดี เพราะระยะเวลาเจริญเติบโตสั้นเกินไปเมื่อถึงเวลาเก็บเกี่ยว

2. การปลูกอ้อยปลายฝน (ข้ามแล้ง) เริ่มประมาณปลายเดือนพฤศจิกายนและสิ้นสุดเดือนมกราคม ชาวไร่ในเขตภาคตะวันออก เช่น ระยอง ชลบุรี และภาคตะวันออกเฉียงเหนือได้ปฏิบัติกันมาช้านานแล้ว แหล่งที่ปลูกอ้อยในฤดูนี้มักมีสภาพดินค่อนข้างร่วน ร่วนปนทรายจนถึงดินทราย ข้อดีของการปลูกในช่วงนี้คือ ดูแลรักษาง่ายโดยเฉพาะเรื่องของการลดปัญหาวัชพืช อ้อยปลูกมีอายุครบปี มีโอกาสเจริญเติบโตทางลำต้นได้เต็มที่ มีช่วงสะสมน้ำตาลได้นาน ผลผลิตอ้อยและคุณภาพเมื่อเก็บเกี่ยวจึงค่อนข้างสูง แต่การปลูกอ้อยปลายฝนไม่เหมาะสมที่จะปลูกในสภาพดินเหนียวและ

ดินร่วนปนดินเหนียว (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2524) และการปลูกอ้อย ปลายฝนในเขตอาศัยน้ำฝนมีความเสี่ยงต่อสภาวะฝนทิ้งช่วงหรือหมดยก่อนสิ้นสุดฤดูกาล ส่งผล กระทบต่อปริมาณและคุณภาพของผลผลิตในระดับที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับความยาวนานของการ ขาดน้ำ อายุของพืช ตลอดจนพันธุกรรมของพืช

### ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการเจริญเติบโตของอ้อย

ถวิล (2522) รายงานสิ่งจำเป็นในการดำรงชีพของอ้อยดังนี้

1. พันธุกรรมที่ดีซึ่งควบคุมพฤติกรรมของอ้อยพันธุ์นั้น ๆ ว่ามีขอบเขตความสามารถใน การให้ผลผลิตหรือความต้านทานต่อความแห้งแล้งหรือโรคแมลงในระดับใด
2. คลื่นแสงที่มาจากดวงอาทิตย์เป็นส่วนใหญ่ ซึ่งเป็นแหล่งพลังงานที่จำเป็นในการสร้าง แป้ง น้ำตาลและสารอื่น ๆ
3. น้ำจากดินเพื่อเป็นวัตถุดิบในการสร้างแป้งและน้ำตาลช่วยในการละลาย เคลื่อนย้ายธาตุ อาหาร ตลอดจนช่วยขนส่งสิ่งที่เป็นของแข็งขึ้นไปเก็บยังลำต้นและส่วนอื่น
4. ก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ในอากาศเพื่อเป็นวัตถุดิบในการสร้างแป้งและน้ำตาล
5. ก๊าซออกซิเจนในอากาศและในดินเพื่อการหายใจของราก ซึ่งมีผลต่อการแพร่กระจาย ของรากไปหาธาตุอาหาร น้ำ ตลอดจนการยึดลำต้นให้ตั้งอยู่ได้
6. ธาตุอาหารพืชต่าง ๆ เช่นธาตุปุ๋ย (ไนโตรเจน, ฟอสฟอรัส และโปแตสเซียม) นอกจากนี้ ได้แก่ แคลเซียม แมกนีเซียม กำมะถัน เหล็ก แมงกานีส ทองแดง โบรอน คลอรีน และ โมลิบดีนัม ซึ่งส่วนใหญ่ที่ได้มาจากดิน ธาตุอาหารพืชเหล่านี้พืชต้องการในปริมาณที่แตกต่างกัน
7. ที่สำหรับหยั่งรากยึดลำต้นตั้งอยู่ได้
8. ปราศจากโรคและแมลงรบกวน

van Ittersum *et al.* (2003) กล่าวว่า สภาพแวดล้อมและพันธุกรรม เป็นปัจจัยที่กำหนดการเจริญเติบโตของอ้อย และปัจจัยที่ไม่สามารถควบคุมได้ คือ ปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ซึ่งประกอบด้วยน้ำและธาตุอาหาร ปัจจัยของสิ่งมีชีวิต เช่น วัชพืช ศัตรูพืช และโรค ปัจจัยเหล่านี้มีผลทำให้การเจริญเติบโตของอ้อยลดลง

### พันธุ์อ้อยที่ดีควรมีลักษณะดังนี้

เกษม (2540) ได้รายงานไว้ว่า ลักษณะที่ดี ได้แก่

1. ให้ผลผลิตต่อไร่สูง
2. มีความหวานสูงและรักษาระดับความหวานไว้ได้นาน
3. ต้านทาน โรคและแมลงที่สำคัญ
4. ทนทานต่อสภาพแวดล้อมที่ไม่เหมาะสม เช่น การขาดน้ำ
5. มีการเจริญเติบโตดี ตอบสนองต่อยุ่ย ลำต้นตั้งตรง กาบไม่หลุดง่าย ใบไม่มีขน
6. ลำต้นไม่ล้มง่าย

### การคัดเลือกเพื่อเพิ่มผลผลิตอ้อย

Miller และ James (1974) กล่าวว่า ในโครงการพัฒนาพันธุ์อ้อยเป็นเป้าหมายเบื้องต้น ซึ่งการคัดเลือกควรเน้นที่องค์ประกอบผลผลิตคือ จำนวนลำ เส้นผ่านศูนย์กลาง และความยาวลำ และ Kang *et al.* (1983) รายงานว่า จากการวิเคราะห์เส้นทาง (path analysis) ของลักษณะที่แสดงออกในการสุ่มจากต้นกล้าในอ้อยปลูกและอ้อยต่อแรก จำนวนลำเป็นองค์ประกอบสำคัญที่สุดของผลผลิตอ้อย ตามด้วยเส้นผ่านศูนย์กลางลำและความยาวลำ เช่นเดียวกับ James (1971) รายงานว่า จำนวนลำเป็นองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญที่สุดของจำนวนลำที่หีบได้ต่อหน่วยพื้นที่ในทั้งสามประชากรอ้อย (ประชากรสุ่มของอ้อยปลูกด้วยต้นกล้า ประชากรสุ่มของอ้อยต่อแรก และประชากรอ้อยที่ถูกคัดเลือก) เส้นผ่านศูนย์กลางมีความสำคัญเป็นอันดับที่สองในทั้งสามประชากรเช่นกัน ความยาวลำสำคัญเป็นอันดับสามในสองประชากรและหนึ่งในสี่ของอีกหนึ่งประชากร ส่วนความแน่นของลำมีผลต่อผลผลิตน้อยกว่าสามลักษณะที่กล่าวมา นอกจากนี้ยังมีรายงานว่า เส้นผ่านศูนย์กลางลำมีความสัมพันธ์ทางบวกของผลผลิตอ้อยในประชากรสุ่มของต้นกล้า (the random seeding population) และประชากรอ้อยที่ถูกคัดเลือก (selected clonal population) แต่ไม่มีความสัมพันธ์ใน

ประชากรสุ่มของอ้อยต่อแรก (the random first ratoon population) ดังนั้นผลสรุปทั่วไปของระดับความสัมพันธ์ระหว่างลักษณะต่างๆ ไม่สามารถพิจารณาจากค่าสังเกตเพียงในหนึ่งประชากร

การคัดเลือกเพื่อผลิตอ้อยควรรีให้ความสำคัญกับจำนวนลำมากที่สุด รองลงมาคือน้ำหนักลำ ส่วนเปอร์เซ็นต์เส้นใยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญน้อยต่อผลิตอ้อย ทั้งนี้ผลิตอ้อยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญที่สุดของผลิตน้ำตาล รองลงมาได้แก่เปอร์เซ็นต์น้ำตาล ฉะนั้นเปอร์เซ็นต์เส้นใยเป็นองค์ประกอบที่สำคัญน้อยที่สุดของผลิตน้ำตาลด้วย (Kang *et al.*, 1989) เมื่อทำการคัดเลือกเพื่อผลิตอ้อย โดยใช้ความยาวลำ เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และจำนวนลำเป็นพื้นฐานการคัดเลือก จะมีความก้าวหน้าทางพันธุกรรมที่คาดหวังเป็นร้อยละ 89 ของการคัดเลือกที่ใช้ผลิตอ้อยโดยตรงเป็นพื้นฐานในการคัดเลือก

Miller *et al.* (1978) รายงานว่า การวิเคราะห์แพทโคเอฟฟีเซียนท์ทางพันธุศาสตร์ บ่งชี้ว่า ในลักษณะองค์ประกอบผลิตอ้อย ความสูงมีความสำคัญน้อยกว่า เส้นผ่านศูนย์กลาง และจำนวนลำ แต่เมื่อพิจารณาระดับแสดงออกของแต่ละลักษณะ (the phenotypic level) พบว่าลักษณะทั้งสามมีความสำคัญเท่ากัน

Kang *et al.* (1983) และ Gravois and Miligan (1991) รายงานว่า อิทธิพลทางตรงสำหรับสำหรับปริมาณลำต่อน้ำหนักลำเป็นบวก และมากกว่าอิทธิพลทางตรงของความหนาแน่นลำต่อน้ำหนักลำ บ่งชี้ถึง ความหนาแน่นลำไม่สำคัญมากนักต่อน้ำหนักลำ นอกจากนี้ยังรายงานว่าการคัดเลือกโดยเน้นที่น้ำหนักมากเป็นการเพิ่มผลิตอ้อยทางอ้อม หากการประมาณน้ำหนักลำโดยตรงไม่สามารถทำได้ ก็สามารถใช้ปริมาณลำแทนในการคัดเลือกได้อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งการเพิ่มปริมาณลำสามารถทำได้ง่าย ด้วยการเพิ่มเส้นผ่านศูนย์กลางลำและความสูงลำโดยการคัดเลือกผ่านทางสายตา

## ขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์อ้อย

เรวัต (2549) ได้สรุปขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์อ้อยไว้ดังนี้

1. การคัดเลือกขั้นที่ 1 เป็นการคัดเลือกอ้อยในระดับต้นกล้า โดยในขั้นตอนนี้พันธุ์อ้อยแต่พันธุ์ จะมีเพียง 1 กอ ทำการคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะองค์ประกอบผลผลิต ได้แก่ จำนวนลำต่อกอ ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางลำ และค่าบริกซ์ ตลอดจนลักษณะที่ทนทานหรือต้านทานเบื้องต้นต่อปัจจัยที่ไม่เหมาะสมต่าง ๆ

2. การคัดเลือกขั้นที่ 2 นำโคลนพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นที่ 1 มาปลูกเป็นแถว โคลนพันธุ์ละ 1 แถว ยาว 8 เมตร ทำการคัดเลือกโดยพิจารณาจากลักษณะองค์ประกอบผลผลิต และค่าบริกซ์ ตลอดจนลักษณะที่มีความสำคัญในการผลิตอ้อย และลักษณะที่ทนทานหรือต้านทานเบื้องต้นต่อปัจจัยไม่เหมาะสมต่าง ๆ ทั้งนี้มีการไว้ต่อเพื่อประเมินความสามารถในการไว้ต่อ

3. การทดสอบพันธุ์เบื้องต้น ปลูกทดสอบพันธุ์เบื้องต้น โดยนำโคลนพันธุ์ที่ผ่านการคัดเลือกในขั้นที่ 2 ประมาณ 30-40 โคลนพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบซึ่งเป็นพันธุ์ที่ได้รับการยอมรับในท้องถิ่นนั้น ๆ ปลูกพันธุ์ละ 1 แถว ยาว 8 เมตร ทั้งนี้ทำการปลูกพันธุ์เปรียบเทียบเป็นระยะให้คลุมพื้นที่ทดสอบ สำหรับการตรวจสอบความดีเด่นของพันธุ์อ้อยลูกผสมซึ่งเป็นพันธุ์ใหม่ กับพันธุ์เปรียบเทียบได้อย่างชัดเจน ขั้นตอนนี้อาจดำเนินการในสถานีวิจัย หรือนำไปทดสอบในพื้นที่ปลูกอ้อยต่าง ๆ ทั่วประเทศ ที่มีศักยภาพในการดูแลจัดการที่ดี เพื่อให้ได้พันธุ์อ้อยที่เหมาะสมสำหรับเฉพาะเขตสภาพแวดล้อม

4. การเปรียบเทียบพันธุ์ นำโคลนพันธุ์ที่ผ่านการทดสอบพันธุ์เบื้องต้น ประมาณ 10-12 โคลนพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ มาปลูกทดสอบโดยมีการทดลองแบบ randomized complete block design ในขั้นนี้ควรใช้แปลงทดสอบที่มีขนาดอย่างน้อย 41 ตารางเมตร แต่ที่นิยมใช้ขนาด 41.6 ตารางเมตร (1.3 x 8 เมตร จำนวน 4 แถว) หรือ 52 ตารางเมตร (1.3 x 8 เมตร จำนวน 5 แถว) หรือ 60 ตารางเมตร (1.5 x 8 เมตร จำนวน 5 แถว) (นิศยา, 2532) เก็บข้อมูลในลักษณะผลผลิตอ้อย และนำตาลตลอดจนลักษณะองค์ประกอบผลผลิตต่าง ๆ และลักษณะที่ทนทานหรือต้านทานต่อปัจจัยไม่เหมาะสมต่าง ๆ

## ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุกรรมกับสภาพแวดล้อม (Genotype by Environment Interaction)

ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างอ้อยกับสถานที่ เป็นแหล่งความแปรปรวนที่เด่นชัดของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์อ้อยกับสภาพแวดล้อม ซึ่งมีค่ามากกว่าปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์อ้อยกับปีเพาะปลูก และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์อ้อย สถานที่ และปีเพาะปลูก นั่นคือ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์อ้อยกับสถานที่ อธิบายถึงปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์อ้อยกับสภาพแวดล้อมได้มากที่สุด (Mirzawan *et al.*, 1993) โดยที่การคัดเลือกไปพร้อม ๆ กันในสภาพแวดล้อมที่ต่างกัน เป็นทางเลือกที่ดีในการเพิ่มประสิทธิภาพของกระบวนการคัดเลือก (Mariotti, 1974)

Bernardo (2002) ได้กล่าวถึง การจัดการกับปฏิสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม 3 วิธีคือ

1. ไม่ให้ความสำคัญกับ GxE interaction (ignore it) การคัดเลือกจีโนไทป์ที่ดีเด่นจะพิจารณาค่าเฉลี่ยของจีโนไทป์ทุกสภาพแวดล้อม กล่าวคือ จีโนไทป์จะมีค่าเฉลี่ยสูงกว่าจีโนไทป์อื่นๆ ที่ทดสอบหลายสภาพแวดล้อม แต่จีโนไทป์นั้นอาจไม่ใช่จีโนไทป์ที่ดีที่สุด ในบางสภาพแวดล้อมก็ได้
2. ลดความแปรปรวนเนื่องจาก GxE interaction (reduct it) โดยการแบ่งสภาพแวดล้อม ทดสอบออกเป็นกลุ่มย่อยที่มีความคล้ายคลึงกันหรือมีความแตกต่างระหว่างสภาพแวดล้อมน้อยลง เช่น การแบ่งกลุ่มตามชนิดดิน อุณหภูมิ และรูปแบบของฝน ช่วงแสง และความเครียดที่เกิดจากปัจจัยสิ่งมีชีวิตและไม่มีชีวิต (biotic and abiotic stress) เป็นต้น การคัดเลือกพันธุ์ดีเด่นจากภายในแต่ละกลุ่มสภาพแวดล้อม ซึ่งวิธีทางสถิติก็สามารถแบ่งกลุ่มของสภาพแวดล้อมให้มีลักษณะ homogeneous มากขึ้น ได้แก่ cluster analysis และ principal component analysis (PCA)
3. ใช้ประโยชน์จาก G x E interaction (exploit it) วิธีนี้ใช้จำแนกจีโนไทป์ที่ดีที่สุดสำหรับสภาพแวดล้อมที่จำเพาะ กล่าวคือ ให้ผลผลิตสูงสุดเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมนั้น ซึ่งเป็นการลดความแปรปรวนของ G x E interaction โดยทั่วไปการคัดเลือกพันธุ์ดีเด่นสำหรับสภาพแวดล้อมที่จำเพาะอาจใช้ stability analysis ซึ่งเป็นการสร้างกราฟเส้นตรงระหว่างผลผลิต

ของจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม และ multiplication มักใช้จำแนกพันธุ์ที่เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมที่จำเพาะหรือจำแนกพันธุ์ (subset) ที่ไม่แสดง crossover interaction

Anandan *et al.* (2008) ได้ทำการศึกษาเกี่ยวกับปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อมในลักษณะต่างๆของข้าว ใน 3 สถานที่ 2 ฤดูกาลด้วย GxE และ RMS โมเดลในการวิเคราะห์และใช้อธิบายเหตุผลของสภาพแวดล้อม และศึกษาเสถียรภาพของลักษณะต่างๆ ของข้าว ด้วยวิธี AMMI ผลสรุปบางส่วนพบว่า สภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันมีอิทธิพลต่อลักษณะที่แสดงออกของพันธุ์ข้าวแต่ละพันธุ์ ดังนี้ เส้นสูง ความสูงจากระดับน้ำทะเล ปฏิริยาดิน (pH) อุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุด มีอิทธิพลโดยตรงต่อลักษณะคุณภาพเมล็ดสูง ทั้งทางบวกและทางลบ ในขณะที่ เส้นแวง ความชื้นสัมพัทธ์ ปริมาณฝน มีอิทธิพลหรือปฏิริยาสัมพันธ์ต่ำกับคุณภาพเมล็ด เป็นต้น ดังนั้นการศึกษากฎปฏิริยาสัมพันธ์ของสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกันในด้านต่างๆ กับลักษณะที่พืชแสดงออกจึงช่วยในการแยกสภาพแวดล้อมที่พันธุ์พืชตอบสนองได้ดีให้เด่นชัดมากยิ่งขึ้น

#### แนวความคิดด้านเสถียรภาพ

แนวความคิดด้านเสถียรภาพการแสดงออกของพืชในสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลงไป ยังมีข้อถกเถียงกันอยู่มาก เนื่องจากมีความหลากหลายทางด้านแนวความคิดและวิธีการวิเคราะห์ทางสถิติ การพิจารณาพันธุ์พืชที่จะมีเสถียรภาพ ส่วนใหญ่จึงมักขึ้นอยู่กับกรมองปัญหาของนักปรับปรุงพันธุ์พืชว่าต้องการได้พันธุ์แบบใด

Kang *et al.* (2004) ให้ความหมายของเสถียรภาพไว้ว่า “ อิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อลักษณะผลผลิตต่ำ และผลผลิตมีความคงตัวหรือสม่ำเสมอเมื่อปลูกในสภาพแวดล้อมที่มีความแตกต่างกัน” ในบางครั้งอาจจำเป็นต้องใช้แนวคิดและวิธีวิเคราะห์หลายรูปแบบมาพิจารณาร่วมกัน ซึ่งแล้วแต่วัตถุประสงค์ของการศึกษา (Lin *et al.*, 1986)

ความรู้เกี่ยวกับเสถียรภาพ (stability) เป็นประโยชน์ต่อการคัดเลือกพันธุ์พืชและใช้ในโครงการปรับปรุงพันธุ์พืช นักปรับปรุงพันธุ์พืชมักประสบปัญหาเกี่ยวกับ ปฏิริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์และสภาพแวดล้อม (G x E interaction) อยู่เสมอๆ เมื่อมีการทดสอบพันธุ์แต่ละสภาพแวดล้อมซึ่งขึ้นอยู่กับ ระดับปฏิริยาสัมพันธ์ หรือการตอบสนองที่แตกต่างกันของพันธุ์ต่อสภาพแวดล้อม (Kaya *et al.*, 2002) ซึ่งการวิเคราะห์อาจเกิดความคลาดเคลื่อนและมีความเชื่อถือได้น้อย ดังนั้นจึงเกิดแนวคิดที่ว่าในการวิเคราะห์จะอย่างไรจึงจะมีการแก้ปัญหาข้างต้นได้

มีการศึกษาเสถียรภาพ (stability) ของพันธุ์ปาล์มน้ำมันอย่างต่อเนื่องเกี่ยวกับการใช้การวิเคราะห์ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์และสภาพแวดล้อม (G×E interaction) ในการคัดเลือเสถียรภาพของพันธุ์ โดยใช้การวิเคราะห์ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิตข้ามปีหรือหลายสถานที่หรือสภาพแวดล้อม ซึ่งควรจะนำองค์ประกอบของผลผลิตปาล์มน้ำมันมาพิจารณาร่วมด้วย เมื่อมีการทดสอบและพบว่าในแต่ละแหล่งมีความแปรปรวนที่ความแตกต่างกัน นั้นหมายความว่า จีโนไทป์หรือพันธุ์ หรือสภาพแวดล้อมนั้นมีปฏิกริยาสัมพันธ์ (interaction) ต่อกัน ในขณะที่เดียวกันก็ชี้ให้เห็นว่าพันธุ์นั้นมีการปรับตัวต่อสภาพแวดล้อมนั้นด้วย (Obisesan and Fatunla, 1983; Ong *et al.*, 1986; Lee *et al.*, 1988; Hutomo and Pamin, 1992; Ataga, 1993; Rafii *et al.*, 2001)

Admassu *et al.* (2008) ได้ทำการทดลองเกี่ยวกับเสถียรภาพของผลผลิตข้าวโพด 15 ลักษณะใน 9 สถานที่ ที่มีความแตกต่างกันทางด้านปริมาณและการกระจายตัวของน้ำฝน และความสูงจากระดับน้ำทะเล โดยใช้ Additive Main Effects and Multiplicative Interaction (AMMI) ในการประเมินค่าเสถียรภาพ ร่วมกับการวิเคราะห์อิทธิพลหลักในการอธิบาย ผลการทดลองพบว่าสามารถแยกส่วนของ G×E interaction ได้ถึง 70.27 เปอร์เซ็นต์ โดยปริมาณและการกระจายของน้ำฝนมีอิทธิพลกับผลผลิตข้าวโพดอย่างยิ่งและจัดกลุ่มใน AMMI ด้วย Cluster analysis ได้ ลักษณะยีนไทป์ 4 กลุ่มและ ลักษณะสภาพแวดล้อม 3 กลุ่ม

กิตติมา (2546) ได้ทำการทดสอบพันธุ์อ้อย 12 โคลน ใน 24 สถานที่ แต่ละสถานที่ใช้แผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ (RCBD) ทำ 3 ซ้ำ เก็บข้อมูลโคลนอ้อย 3 ลักษณะ ได้แก่ ผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล ภายในอ้อยปลูกและอ้อยต่อ 1 และ 2 วิเคราะห์ผลการทดลองโดยวิธีรีเกรสชันเส้นตรง (Linear Regression, LR) วิธีวิเคราะห์อิทธิพลแบบผลบวกและอิทธิพลร่วมแบบผลคูณ (Additive Main effects and Multiplication Interaction, AMMI) และการวิเคราะห์รูปแบบ (Pattern Analysis, PA) ผลการทดลองปรากฏว่า ปัจจัยหลักของ Loc., Crop, Clone และปฏิกริยาสัมพันธ์ของ Loc.×Crop, Loc×Clone, Crop×Clone และ Loc.×Crop×Clone มีอิทธิพลต่อลักษณะผลผลิตอ้อย ความหวาน และผลผลิตน้ำตาล การวิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์อ้อยวิธี AMMI สามารถอธิบายความผันแปรของข้อมูลโดยรวมแทน IPCA1 และ IPCA2 ได้สูงสุดในขณะที่วิธี LR สามารถอธิบายความผันแปรของข้อมูลใกล้เคียงกับวิธี AMMI แสดงว่าการตอบสนองของโคลนอ้อยต่อสถานที่ปลูกมีแนวโน้มเป็นเส้นตรง ในขณะที่วิธี PA สามารถอธิบายความผันแปรของข้อมูลได้น้อยที่สุด วิธี AMMI สามารถคำนวณขนาดของปฏิกริยาสัมพันธ์ของอ้อยแต่ละโคลน และใช้แผนภาพ biplot ซึ่งทำให้ง่ายต่อการแปรผลการวิเคราะห์

Collins *et al.* (2009) ได้ทำการศึกษาของอิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสภาพแวดล้อม (GxE) ซึ่งได้แก่ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสถานที่ปลูก (GxL) ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับฤดูปลูก (GxC) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างจีโนไทป์กับสถานที่ปลูกและฤดูปลูก (GxCxL) ที่มีผลต่อผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญของอ้อยพันธุ์ใหม่ โดยทำการปลูกทดสอบพันธุ์อ้อย 10 พันธุ์กับพันธุ์เปรียบเทียบ 2 พันธุ์ บนพื้นที่ที่มีความแตกต่างกันทางด้านชุดดิน ใน 5 สถานที่ จำนวน 3 ฤดูกาล วางแผนการทดลองแบบสุ่มในบล็อกสมบูรณ์ จำนวน 4 ซ้ำ ขนาดของแปลงย่อย 10 x 1.5 เมตร โดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (ANOVA) พบว่า อิทธิพลทั้ง 3 ประเภท มีผลต่อความแปรปรวน โดยที่ผลผลิตอ้อย (ต้นต่อเฮกเตอร์) มีความแปรปรวนสูงสุดอันเนื่องมาจากอิทธิพลของ GxLxC มากที่สุดถึง ร้อยละ 77.29 ในขณะที่ ผลผลิตน้ำตาล (ต้นต่อเฮกเตอร์) และร้อยละของปริมาณซูโครสในน้ำอ้อย มีความแปรปรวนโดยเฉลี่ยไม่ถึง ร้อยละ 2

อดิศักดิ์ (2553) ได้ทำการเปรียบเทียบพันธุ์อ้อยเพื่อทดสอบเสถียรภาพของพันธุ์ในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงใต้ โดยปลูกทดสอบอ้อยพันธุ์กำแพงแสนของศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ชุดปี 2000 – 2001 จำนวน 15 พันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 5 พันธุ์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันออกเฉียงใต้ จำนวน 5 แปลง ตรวจสอบค่าเสถียรภาพของพันธุ์ ด้วยวิธีวิเคราะห์อิทธิพลหลักแบบผลบวกและอิทธิพลร่วมแบบผลคูณ (AMMI) การศึกษาพบว่า ในอ้อยปลูก พันธุ์อ้อยที่มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลสูง และมีเสถียรภาพของพันธุ์สูง คือ พันธุ์กำแพงแสน 01-1-12, กำแพงแสน 01-1-25, กำแพงแสน 94-13, KK 3, K 95-84 และ กำแพงแสน 01-3-5 ตามลำดับ ในอ้อยต่อ 1 ได้แก่ พันธุ์ K 95-84, KK 3, กำแพงแสน 94-13, กำแพงแสน 01-1-12 และ LK 92-11 ตามลำดับ และในค่าเฉลี่ยอ้อยรวม ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 01-1-12, KK 3, กำแพงแสน 94-13, K 95-84, กำแพงแสน 01-4-29, กำแพงแสน 01-3-5 และ กำแพงแสน 01-1-25 ตามลำดับ

## อุปกรณ์และวิธีการ

### อุปกรณ์

1. พันธุ์อ้อย จำนวน 12 พันธุ์ โดยใช้พันธุ์กำแพงแสนของศูนย์อ้อยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาลเป็นพันธุ์ทดสอบจำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่

พันธุ์กำแพงแสน 00-156	พันธุ์กำแพงแสน 00-103
พันธุ์กำแพงแสน 00-24	พันธุ์กำแพงแสน 00-57
พันธุ์กำแพงแสน 01-5-28	พันธุ์กำแพงแสน 01-8-8
พันธุ์กำแพงแสน 01-11-5	พันธุ์กำแพงแสน 01-4-18
พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5	พันธุ์กำแพงแสน 03-3-6

พันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 2 พันธุ์ของสำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย ได้แก่

LK 92-11

K 88-92

2. อุปกรณ์บันทึกข้อมูล
3. อุปกรณ์และเครื่องมือวัดซีซีเอส (CCS)
4. เครื่องชั่งน้ำหนัก
5. วัสดุและอุปกรณ์ทางการเกษตร
6. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์ค่าความหวาน (ซีซีเอส)

## วิธีการ

ดำเนินการปลูกแปลงเปรียบเทียบพันธุ์จำนวน 9 แปลง โดยแต่ละแปลงประกอบด้วยพันธุ์เปรียบเทียบจำนวน 2 พันธุ์ ได้แก่ LK92-11 K88-92 และพันธุ์อ้อยกำแพงแสนพันธุ์ใหม่จำนวน 10 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-156 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 00-57 กำแพงแสน 01-5-28 กำแพงแสน 01-8-8 กำแพงแสน 01-11-5 กำแพงแสน 01-4-18 กำแพงแสน 03-3-5 และกำแพงแสน 03-3-6 โดยวางแผนการทดลองแบบ randomized complete block design มี 3 ซ้ำ แต่ละแปลงย่อยมี 3 แถว แต่ละแถว ยาว 8 เมตร

ทำการปลูกแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ในพื้นที่ปลูกอ้อยต่าง ๆ โดยลำดับของแปลงที่ทำการปลูกทดสอบขึ้นกับเวลาปลูกที่เหมาะสมของแต่ละพื้นที่ โดยใช้พันธุ์อ้อยชุดเดียวกันปลูกทดสอบทั่วประเทศ โดยแบ่งเป็น 9 แปลง ในตัวแทนพื้นที่ปลูกอ้อยที่สำคัญ การปลูกใช้วิธีวางล่ำลงในร่องแบบต่อเนื่องกัน ให้ส่วนปลายและส่วนโคนของลำอ้อยแต่ละลำเชื่อมกันโดยใช้อ้อย 10 ลำต่อความยาวแถว 8 เมตร การเขตกรรมแตกต่างกันในแต่ละแปลง

## บันทึกข้อมูล

1. ซีซีเอส สุ่มตัวอย่างจำนวนประมาณ 3 ลำ วิเคราะห์ค่าซีซีเอสโดยใช้เครื่อง Saccharomat NIRW 2 ซึ่งสามารถคำนวณจากสูตรพื้นฐาน (เกษม, 2540)

$$\text{ซีซีเอส} = \frac{3}{2} \text{ โพล} \frac{[100 - (\text{ไฟเบอร์} + 5)]}{100} - \frac{\text{บริกซ์}}{2} \frac{[100 - (\text{ไฟเบอร์} + 3)]}{100}$$

2. ผลผลิตอ้อย นำลำอ้อยจาก 1 แถวกลางของแต่ละแปลงย่อยมาชั่งน้ำหนัก แล้วคำนวณเป็นผลผลิต หน่วยเป็นตันต่อไร่ โดยใช้สูตรดังนี้

$$\text{ผลผลิตอ้อยต่อไร่} = \frac{\text{น้ำหนักอ้อยที่เก็บเกี่ยว} \times \text{พื้นที่ 1 ไร่ (1600 ตร.ม.)}}{\text{พื้นที่เก็บเกี่ยว} \times (1000)}$$

## ข้อมูลฝน

ข้อมูลปริมาณฝนรายปีและการกระจายตัวของฝนเฉลี่ยทั้งภูมิภาครายวัน ตั้งปี พ.ศ. 2551-2553 จากกรมอุตุนิยมวิทยา นำข้อมูลปริมาณและการกระจายตัวของฝน มาวิเคราะห์พื้นที่โดยใช้โปรแกรม ArcGIS Version 9.3.2 ตรวจสอบพิกัดตำแหน่งแปลงทดลอง โดยเครื่องมือกำหนดตำแหน่ง Navigator รุ่น eTrex Llegend แล้วทำการวิเคราะห์ด้วยวิธี Topo to raster โดยใช้โมเดลของโปรแกรม ANUDEM ซึ่งเป็นพื้นฐานทางทฤษฎีของ Hutchinson and Dowling (1991)

## การวิเคราะห์ผลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลโดยใช้โปรแกรม R (R-language and environment for statistical computing and graphics; Version ) version 2.10.1 (บุศศักดิ์, 2551) ทำการวิเคราะห์ดังนี้

1. วิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variance) ของลักษณะต่าง ๆ ตามแผนการทดลองแบบ randomized complete block design และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของลักษณะโดยใช้ค่า Duncan test
2. วิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์โดยใช้วิธีวิเคราะห์อิทธิพลหลักแบบผลบวกและอิทธิพลร่วมแบบผลคูณ (AMMI)
3. วิเคราะห์การจัดกลุ่มสภาพแวดล้อมตามปริมาณและการกระจายตัวของฝน ด้วย Cluster Analysis

## สถานที่ทำการทดลอง

สถานที่ปลูกแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ได้แก่

1. อ.แก่งสนามนาง จ.นครราชสีมา (แปลง KS)
2. อ.คลองขลุง จ.กำแพงเพชร (แปลง KK)
3. อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี (แปลง CA)
4. อ.ด่านมะขามเตี้ย จ. กาญจนบุรี (แปลง DM)

5. อ.บ้านบึง จ.ชลบุรี (แปลง BB)
6. อ.บึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร (แปลง BS)
7. อ.ศรีเทพ จ.เพชรบูรณ์ (แปลง ST)
8. อ.หนองเรือ จ.ขอนแก่น (แปลง NR)
9. อ.หนองแสง จ.อุดรธานี (แปลง NS)

วิเคราะห์ข้อมูลพื้นฐานวิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์  
วิทยาเขตกำแพงแสน

ระยะเวลาทำการทดลอง

เริ่มทำการทดลองเดือน พฤศจิกายน พ.ศ.2552 และสิ้นสุดการทดลองเดือน เมษายน พ.ศ.  
2554

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

ทราบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในแต่ละสถานที่ และทราบพันธุ์อ้อยที่เหมาะสมในแต่ละกลุ่ม  
สภาพแวดล้อม ตามปริมาณและการกระจายตัวของฝน

## ผลและวิจารณ์

### ค่าเฉลี่ยลักษณะต่างๆของพันธุ์อ้อย

#### แปลงแก่งสนามนาง จ.นครราชสีมา

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาล พันธุ์ที่ใช้ทดสอบมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ ส่วนลักษณะชีชีเอสไม่มีความแตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่น ได้แก่

พันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 21.72 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.94 ตัน/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 20.44 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 9.87 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.02 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 18.89 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 10.68 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.25 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 10.68 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 18.89 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.25 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 10.36 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 13.94 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.46 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 01-11-5 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 10.29 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 15.00 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.54 ตัน/ไร่

พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.02 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 20.44 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 9.87 พันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 1.94 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 21.72 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 9.04 พันธุ์กำแพงแสน 01-4-18 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 1.70 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 17.22 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 9.73

### แปลงคลองขลุง จ.กำแพงเพชร

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาล พันธุ์ที่ใช้ทดสอบมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 ในขณะที่ลักษณะชีชีเอส พบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.001 โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์กำแพงแสน 01-4-18 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.96 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 8.71 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.03 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 14.74 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 12.03 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.77 ตัน/ไร่ และพันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 13.84 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 9.17 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.27 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 12.03 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 14.74 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.77 ตัน/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีชีชีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 11.17 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 12.07 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.34 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีชีชีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 11.09 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 13.42 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.49 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.77 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 14.74 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.03 พันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 1.49 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 13.42 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.09 พันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 1.34 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 12.70 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 10.44

### แปลงชะอำ จ.เพชรบุรี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาล พันธุ์ที่ใช้ทดสอบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่ลักษณะชีชีเอส พบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 31.70 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 9.48 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.00 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง

เท่ากับ 30.37 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.77 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 4.27 ตัน/ไร่ และพันธุ์  
กำแพงแสน 03-3-6 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 29.16 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ย เท่ากับ  
7.96 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.29 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีซีซีเอสเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 14.16 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย  
เท่ากับ 26.56 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.76 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีซีซีเอสเฉลี่ย  
เฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 13.77 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 30.37 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาล  
เท่ากับ 4.27 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีซีซีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 13.50  
โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 23.29 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.15 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 4.27 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิต  
อ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 30.37 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.77 พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีผลผลิต  
น้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 3.76 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 26.56 ตัน/ไร่ มีค่าซีซี  
เอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.16 พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 3.43 ตัน/ไร่ โดย  
มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 27.46 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.79

### แปลงดำนมะขามเตี้ย จ.กาญจนบุรี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทาง  
สถิติทั้งในลักษณะผลผลิต ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาล โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 12.80 ตัน/ไร่ โดยมีซีซีเอสเฉลี่ย  
เท่ากับ 13.95 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.78 ตัน/ไร่ พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง  
เท่ากับ 11.74 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.16 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.44 ตัน/ไร่ พันธุ์  
กำแพงแสน 03-5-5 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 9.68 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.81  
มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.17 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีซีซีเอสเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 13.95 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ  
12.80 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.78 ตัน/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีซีซีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับ  
สองเท่ากับ 12.82 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.43 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.19 ตัน/ไร่

และพันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีซีซีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 12.25 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 7.80 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.94 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 1.78 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 12.80 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.95 พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 1.44 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 11.74 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.16 พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 1.19 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.43 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.82

### แปลงบ้านบึง จ.ชลบุรี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อยพันธุ์ที่ใช้ทดสอบมีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.05 ส่วนลักษณะซีซีเอสและผลผลิตน้ำตาล มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับ 0.01 โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 21.62 ตัน/ไร่ โดยมีซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.07 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.62 ตัน/ไร่ พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 18.25 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.11 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.04 ตัน/ไร่ และพันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 16.50 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.78 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.91 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีซีซีเอสเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 12.77 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 15.27 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.92 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีซีซีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 12.63 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.29 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.11 ตัน/ไร่ และพันธุ์ กำแพงแสน 00-103 มีซีซีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 12.07 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 21.62 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.62 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 2.62 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 21.62 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.07 พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 2.11 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.29 ตัน/ไร่ มีค่าซีซี

เอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.63 พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 2.04 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 18.25 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.11

### แปลงบึงสามัคคี จ.กำแพงเพชร

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย พันธุ์ที่ใช้ทดสอบมีความแตกต่างทางสถิติ ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ในขณะที่ลักษณะซีซีเอสและผลผลิตน้ำตาล มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 18.82 ตัน/ไร่ โดยมีซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.00 ตัน/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 18.41 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.92 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.84 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 18.24 ตัน/ไร่ ซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.71 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.50 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีซีซีเอสเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 15.87 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 18.82 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.00 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีซีซีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 15.74 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 15.51 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.44 ตัน/ไร่ และพันธุ์ LK92-11 มีซีซีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 14.92 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ย เท่ากับ 18.41 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.84 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 3.00 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 18.82 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.87 พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 2.80 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 14.07 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.02 พันธุ์ กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 2.50 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 18.24 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.71

### แปลงศรีเทพ จ.เพชรบูรณ์

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย พันธุ์ที่ใช้ทดสอบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่ลักษณะชีชีเอส และผลผลิตน้ำตาล พบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 และ 0.05 ตามลำดับ โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 9.79 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.30 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.50 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 01-11-5 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 9.22 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.44 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.32 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 9.05 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.30 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.38 ตัน/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.62 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.31 ตัน/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 15.30 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.05 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.38 ตัน/ไร่ และพันธุ์ LK92-11 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 15.30 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.79 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.50 ตัน/ไร่

พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.50 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.79 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.30 พันธุ์กำแพงแสน 01-11-5 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 1.32 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 9.22 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.44 พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 1.31 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 8.35 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.62

### แปลงหนองเรือ จ.ขอนแก่น

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาล พันธุ์ที่ใช้ทดสอบไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ในขณะที่ลักษณะชีชีเอส พบความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.01 โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 7.23 ต้น/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.27 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.96 ต้น/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 6.78 ต้น/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.94 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.94 ต้น/ไร่ และพันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 6.62 ต้น/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 11.03 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.72 ต้น/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 14.60 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 6.02 ต้น/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.88 ต้น/ไร่ พันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 14.58 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 5.77 ต้น/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.85 ต้น/ไร่ และพันธุ์ LK92-11 มีชีชีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 14.49 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 5.95 ต้น/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 0.87 ต้น/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 0.96 ต้น/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 7.23 ต้น/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.27 พันธุ์ กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 0.94 ต้น/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 6.78 ต้น/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.94 พันธุ์ กำแพงแสน 03-5-5 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 0.89 ต้น/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 6.29 ต้น/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.81

### แปลงหนองแสง จ.อุดรธานี

จากผลการวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ (ตารางที่ 1, 2 และ 3) พบว่า ไม่มีความแตกต่างทางสถิติทั้งในลักษณะผลผลิต ลักษณะชีชีเอส และลักษณะผลผลิตน้ำตาล โดยพันธุ์อ้อยที่ดีเด่นได้แก่

พันธุ์ กำแพงแสน 03-3-5 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 26.84 ต้น/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 15.55 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.24 ต้น/ไร่ พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 24.14 ต้น/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.11 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.18 ต้น/ไร่ และพันธุ์ กำแพงแสน 01-11-5 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 23.11 ต้น/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.74 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.60 ต้น/ไร่

พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 15.55 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 26.84 ต้น/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 3.24 ต้น/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีชีชีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับ

สองเท่ากับ 15.32 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 21.70 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.72 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีชีชีเอสเฉลี่ยเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 15.28 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 17.81 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.47 ตัน/ไร่

พันธุ์ กำแพงแสน 01-8-8 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 4.18 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 15.61 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.96 พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 3.42 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 19.02 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.39 พันธุ์ กำแพงแสน 03-3-6 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 3.32 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 21.89 ตัน/ไร่ มีค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 14.64

### ผลผลิตอ้อยเฉลี่ย

พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 16.17 ตัน/ไร่ โดยมีชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 11.23 พันธุ์ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.77 ตัน/ไร่ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 16.08 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ย เท่ากับ 13.44 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.21 ตัน/ไร่ และพันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเป็นอันดับสาม เท่ากับ 15.50 ตัน/ไร่ ชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.16 มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.87 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 1, 2 และ 3)

### ชีชีเอสเฉลี่ย

พันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีชีชีเอสเฉลี่ยสูงที่สุดเท่ากับ 13.44 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 2.21 ตัน/ไร่ พันธุ์ LK92-11 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสอง เท่ากับ 13.16 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 15.50 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.87 ตัน/ไร่ และพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีชีชีเอสเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 12.59 โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 14.75 ตัน/ไร่ มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.81 ตัน/ไร่ (ตารางที่ 1, 2 และ 3)

### ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล

พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 2.21 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.08 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.44 พันธุ์ LK92-11 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสองเท่ากับ 1.87 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 15.75 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.16 พันธุ์ กำแพงแสน 00-103 มีผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเป็นอันดับสามเท่ากับ 1.81 ตัน/ไร่ โดยมีผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 14.75 ตัน/ไร่ มีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 12.59 (ตารางที่ 1, 2 และ 3)



ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ผลผลิต (ตัน/ไร่)										ค่าเฉลี่ย
	แก่งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง		
K88-92	15.36 bc	13.85 abc	31.70 a	11.74 a	18.25 ab	14.07 abc	7.51 ab	6.62 ab	24.14 ab	16.17	
LK92-11	20.44 a	12.07 a-d	27.46 ab	9.43 ab	16.50 abc	18.41 ab	9.79 a	5.95 abc	21.70 ab	15.50	
กำแพงแสน 00-103	13.33 c	13.42 abc	24.69 ab	7.79 ab	21.62 a	18.24 ab	9.05 ab	6.78 ab	17.81 ab	14.75	
กำแพงแสน 00-156	21.72 a	10.21 d	19.84 b	7.80 ab	15.54 a-d	15.67 abc	7.20 ab	5.77 abc	20.29 ab	13.78	
กำแพงแสน 00-24	15.11 bc	12.70 a-d	23.29 ab	7.45 ab	15.27 a-d	15.51 abc	9.02 ab	6.02 abc	16.70 b	13.45	
กำแพงแสน 00-57	17.11 abc	14.74 ab	30.37 a	12.80 a	16.29 abc	18.82 a	8.35 ab	7.23 a	19.02 ab	16.08	
กำแพงแสน 01-11-5	15.00 bc	11.51 cd	24.42 ab	9.04 ab	8.31 d	11.20 c	9.22 ab	4.68 bc	23.11 ab	12.94	
กำแพงแสน 01-4-18	17.22 abc	14.96 a	25.09 ab	6.59 ab	8.99 cd	14.09 abc	7.86 ab	5.42 abc	18.06 ab	13.14	
กำแพงแสน 01-5-28	15.31 bc	10.25 d	25.73 ab	7.77 ab	13.10 bcd	13.79 abc	7.21 ab	4.19 c	14.96 b	12.48	
กำแพงแสน 01-8-8	14.03 bc	10.16 d	25.33 ab	5.11 b	12.11 bcd	11.82 c	7.81 ab	6.02 abc	15.61 b	12.00	
กำแพงแสน 03-3-5	13.94 bc	11.97 a-d	26.56 ab	9.68 ab	13.93 a-d	13.51 bc	8.62 ab	6.29 abc	26.84 a	14.60	
กำแพงแสน 03-3-6	18.89 ab	11.78 bcd	29.16 a	4.61 b	11.97 bcd	16.09 abc	6.47 b	5.13 abc	21.89 ab	14.00	
เฉลี่ย	16.46	12.30	26.14	8.32	14.32	15.10	8.18	5.84	20.01		
F test	*	**	ns	ns	*	*	ns	ns	ns		
% C.V.	16.11	12.57	17.79	39.39	28.36	17.30	17.87	19.81	25.28		

หมายเหตุ ns, \*, \*\*, \*\*\* หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, 0.01 และ 0.001 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยตามตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ตามการวิเคราะห์แบบ Duncan MRT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยซีซีเอสของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ซีซีเอส										ค่าเฉลี่ย
	แก้งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง		
K88-92	9.43 a	9.17 bcde	9.48 cd	11.16 abc	11.11 abc	13.02 b-f	13.53 abc	11.03 bc	13.11 a	11.23	
LK92-11	9.87 a	11.17 ab	12.79 abc	12.82 ab	11.78 ab	14.92 abc	15.30 a	14.49 a	15.32 a	13.16	
กำแพงแสน 00-103	9.96 a	11.09 ab	10.69 a-d	11.24 abc	12.07 ab	13.71 a-e	15.30 a	13.94 ab	15.28 a	12.59	
กำแพงแสน 00-156	9.04 a	8.68 cde	10.35 bcd	12.25 abc	10.23 abc	14.38 a-d	13.67 abc	14.58 a	12.51 a	11.74	
กำแพงแสน 00-24	10.05 a	10.44 abc	13.50 ab	11.04 bc	12.77 a	15.74 ab	13.57 abc	14.60 a	13.11 a	12.76	
กำแพงแสน 00-57	9.40 a	12.03 a	13.77 ab	13.95 a	12.63 a	15.87 a	15.62 a	13.27 ab	14.39 a	13.44	
กำแพงแสน 01-11-5	10.29 a	9.98 a-d	12.48 abc	10.44 bc	11.16 abc	11.99 def	14.44 ab	14.06 ab	14.74 a	12.18	
กำแพงแสน 01-4-18	9.73 a	8.71 cde	10.85 a-d	10.93 bc	8.98 c	10.38 f	12.23 bc	9.27 c	14.48 a	10.62	
กำแพงแสน 01-5-28	8.83 a	7.95 de	10.92 a-d	10.93 bc	11.41 abc	12.18 c-f	11.32 c	12.18 abc	14.26 a	11.11	
กำแพงแสน 01-8-8	9.60 a	7.62 e	10.41 bcd	11.36 abc	11.83 ab	12.57 c-f	14.15 ab	12.71 ab	14.96 a	11.69	
กำแพงแสน 03-3-5	10.36 a	8.62 cde	14.16 a	11.81 abc	11.34 abc	12.84 c-f	14.12 ab	13.81 ab	15.55 a	12.51	
กำแพงแสน 03-3-6	10.68 a	7.38 e	7.96 d	9.54 c	9.51 bc	10.90 ef	12.06 bc	11.41 abc	14.64 a	10.45	
เฉลี่ย	9.77	9.40	11.45	11.46	11.23	13.21	13.78	12.95	14.36		
F test	ns	***	*	ns	ns	**	**	*	ns		
% C.V.	17.43	11.69	16.14	12.91	12.51	11.18	9.14	13.51	12.2		

หมายเหตุ ns, \*, \*\*, \*\*\* หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05, 0.01 และ 0.001 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยตามตัวอักษรที่เหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ตามการวิเคราะห์แบบ Duncan MRT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาลของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ผลผลิตน้ำตาล(ตัน/ไร่)										ค่าเฉลี่ย	
	แก่งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง			
K88-92	0.50 d	1.27 bcd	3.00 abc	1.44 ab	2.04 ab	2.80 a	1.00 bcd	0.72 abc	3.18 ab	1.77		
LK92-11	2.02 a	1.34 abc	3.43 abc	1.19 abc	1.91 abc	1.84 bc	1.50 a	0.87 abc	2.72 ab	1.87		
กำแพงแสน 00-103	1.34 abc	1.49 ab	2.67 bc	0.87 bc	2.62 a	2.50 ab	1.38 ab	0.94 a	2.47 b	1.81		
กำแพงแสน 00-156	1.94 ab	0.89 cde	2.03 c	0.94 abc	1.58 bcd	2.26 abc	0.98 bcd	0.85 abc	2.20 b	1.52		
กำแพงแสน 00-24	1.52 abc	1.34 abc	3.15 abc	0.81 bc	1.92 abc	2.44 ab	1.25 abc	0.88 ab	2.78 ab	1.79		
กำแพงแสน 00-57	1.23 bc	1.77 a	4.27 a	1.78 a	2.11 ab	3.00 a	1.31 ab	0.96 a	3.42 ab	2.21		
กำแพงแสน 01-11-5	1.54 abc	1.16 b-e	2.97 abc	0.99 abc	0.94 d	1.34 c	1.32 ab	0.66 abc	2.60 ab	1.50		
กำแพงแสน 01-4-18	1.70 abc	1.03 b-e	2.71 bc	0.72 bc	0.79 d	1.43 c	0.97 bcd	0.50 c	2.11 b	1.33		
กำแพงแสน 01-5-28	1.06 cd	0.81 de	2.85 abc	0.86 bc	1.50 bcd	1.68 bc	0.83 cd	0.51 bc	2.36 b	1.39		
กำแพงแสน 01-8-8	1.34 abc	0.78 e	2.63 bc	0.57 bc	1.41 bcd	1.47 c	1.09 a-d	0.76 abc	4.18 a	1.58		
กำแพงแสน 03-3-5	1.46 abc	1.03 b-e	3.76 ab	1.17 abc	1.51 bcd	1.75 bc	1.22 a-d	0.89 ab	3.24 ab	1.78		
กำแพงแสน 03-3-6	1.25 bc	0.88 cde	2.29 c	0.44 c	1.10 cd	1.76 bc	0.78 d	0.59 abc	3.32 ab	1.38		
เฉลี่ย	1.41	1.15	2.98	0.98	1.62	2.02	1.14	0.76	2.88			
F test	**	**	ns	ns	**	**	*	ns	ns			
% C.V.	26.95	21.76	24.85	47.61	28.59	23.74	20.58	25.5	30.21			

หมายเหตุ ns, \*, \*\* หมายถึง ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ, มีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

ค่าเฉลี่ยตามตัวอักษรที่เหมือนกันใน แนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ตามการวิเคราะห์แบบ Duncan MRT ที่ระดับนัยสำคัญ 0.05

## การวิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์

### แปลงเปรียบเทียบพันธุ์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ตารางที่ 4) พบว่า ในลักษณะผลผลิตอ้อยมีค่า % SS ของสภาพแวดล้อม (E) สูงสุดเท่ากับ 73.2 % ส่วนปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) และพันธุ์ (G) มีค่าเท่ากับ 8.9 % และ 3.6 % ตามลำดับ เช่นเดียวกับลักษณะชีชีเอส และผลผลิตน้ำตาล โดยที่ลักษณะชีชีเอส มีค่า % SS ของสภาพแวดล้อม (E) สูงสุดเท่ากับ 43.9 % โดยปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) และพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 15.1 % และ 14.4 % ตามลำดับ ส่วนลักษณะผลผลิตน้ำตาล มีค่า % SS ของสภาพแวดล้อม (E) สูงสุดเท่ากับ 63.1 % รองลงมาได้แก่ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) และพันธุ์ มีค่าเท่ากับ 11.8 % และ 7.3 % ตามลำดับ แสดงว่าอิทธิพลของสภาพแวดล้อมมีผลต่อลักษณะผลผลิตอ้อยสูงที่สุด รองลงมาคือ ผลผลิตน้ำตาลและชีชีเอสตามลำดับ แสดงว่าทั้ง 3 ลักษณะได้รับอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม (E) สูง โดยมีปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) และพันธุ์ (G) รองลงมา ตามลำดับ

**ตารางที่ 4** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของผลผลิตอ้อย ชีชีเอส และผลผลิตน้ำตาลของ แปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง

SOV	df	ผลผลิตอ้อย		ชีชีเอส		ผลผลิตน้ำตาล	
		SS	%SS	SS	%SS	SS	%SS
Genotype (G)	11	573.7	3.6	282.45	14.4	21.5	7.3
Environment (E)	8	11786.5	73.2	863.19	43.9	186.3	63.1
Block	18	153.1	1.0	46.01	2.3	2.6	0.9
GE Interaction (GE)	88	1438.6	8.9	297.59	15.1	34.9	11.8
PC1	18	29.6	37.0	118.8	39.9	15.9	45.7
PC2	16	23.2	25.7	57.4	19.3	9.4	26.9
Residuals	198	2139.9	13.3	475.06	24.2	50.1	17.0

### ลักษณะผลผลิตอ้อย

ในลักษณะผลผลิตอ้อยพบว่า พันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อยสูงได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 K 88-92 LK 92-11 กำแพงแสน 00-103 และ กำแพงแสน 03-3-5 โดยผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.08, 15.92, 15.75, 14.75 และ 14.60 ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ LK92-11 และกำแพงแสน 01-8-8 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.22 และ -0.26 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูง พันธุ์กำแพงแสน 00-57 กำแพงแสน 01-4-18 และ กำแพงแสน 00-156 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.52, 0.53 และ -0.56 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-103 มีค่า PC1 เท่ากับ -2.07 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพต่ำ (ตารางที่ 5 และภาพที่ 1)

จากตารางที่ 5 และภาพที่ 2 แสดงพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงต่างๆ โดยพันธุ์กำแพงแสน 00-103 แสดงความดีเด่นที่แปลงบ้านบึงและแปลงบึงสามัคคี พันธุ์กำแพงแสน 00-156 แสดงความดีเด่นที่แปลงแก่งสนามนางและแปลงบึงสามัคคี พันธุ์กำแพงแสน 01-11-5 แสดงความดีเด่นที่แปลงหนองแสง พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 แสดงความดีเด่นที่แปลงชะอำและแปลงหนองแสง และพันธุ์ K88-92 แสดงความดีเด่นที่แปลงชะอำ ทั้งนี้แปลงที่แสดงความแตกต่างของพันธุ์สูงได้แก่ แปลงบ้านบึง แปลงบึงสามัคคี แปลงแก่งสนามนาง แปลงหนองแสง และแปลงชะอำ

### ลักษณะซีซีเอส

ในลักษณะซีซีเอสพบว่า พันธุ์ที่มีค่าซีซีเอสสูงได้แก่ พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 LK 92-11 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 03-3-5 และ กำแพงแสน 01-11-5 โดยมีค่าซีซีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.44, 13.16, 12.76, 12.59, 12.51 และ 12.18 ตามลำดับ โดยพันธุ์ K88-92 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 01-5-28 กำแพงแสน 01-11-5 และ กำแพงแสน 03-3-5 มีค่า PC1 เท่ากับ 0.00, 0.03, 0.18, 0.25 และ 0.25 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูง พันธุ์กำแพงแสน 01-8-8 และ LK92-11 มีค่า PC1 เท่ากับ 0.43 และ -0.44 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีค่า PC1 เท่ากับ 1.27 แสดงว่าพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพต่ำ (ตารางที่ 6 และภาพที่ 3)

จากตารางที่ 6 และภาพที่ 4 แสดงพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงต่างๆ โดยพันธุ์  
 กำแพงแสน 00-57 กำแพงแสน 00-24 และกำแพงแสน 00-156 แสดงความดีเด่นที่แปลงบึงสามัคคี  
 พันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 และ กำแพงแสน 01-4-18 แสดงความดีเด่นที่แปลงแก่งสนามนาง และ  
 พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 แสดงความดีเด่นที่แปลงชะอำ ทั้งนี้พันธุ์ที่แสดงความแตกต่างของพันธุ์สูง  
 ได้แก่ แปลงหนองแสง แปลงแก่งสนามนาง แปลงชะอำ และ แปลงบึงสามัคคี

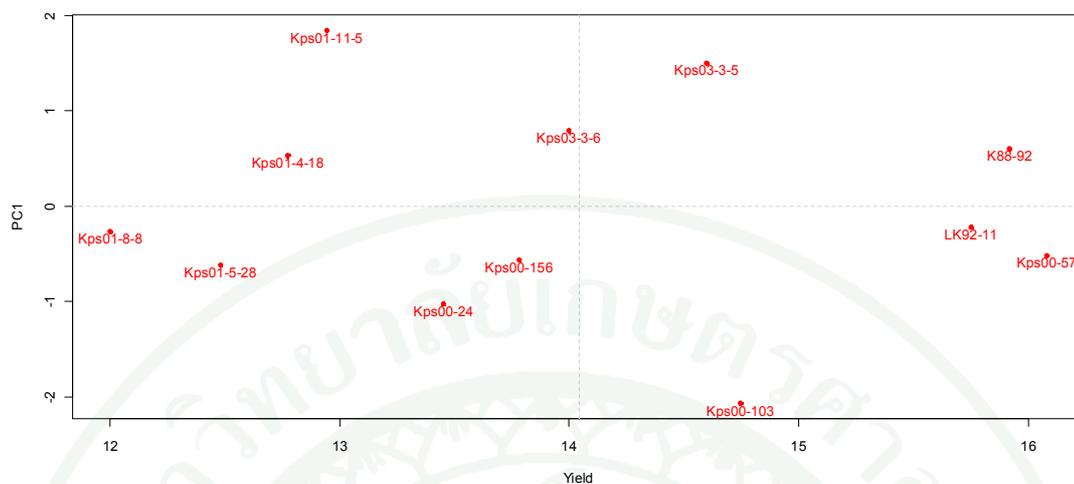
#### ลักษณะผลผลิตน้ำตาล

ในลักษณะผลผลิตน้ำตาล พบว่า พันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57  
 LK 92-11 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 03-3-5 และ K88-92 โดยผลผลิต  
 น้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 2.21, 1.87, 1.81, 1.79, 1.78 และ 1.77 ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ LK92-11 และ  
 K88-92 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.04 และ 0.05 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูง พันธุ์ กำแพงแสน  
 00-103 กำแพงแสน 00-24 และ กำแพงแสน 00-57 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.59, 0.55 และ -0.42  
 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง (ตารางที่ 7 และภาพที่ 5)

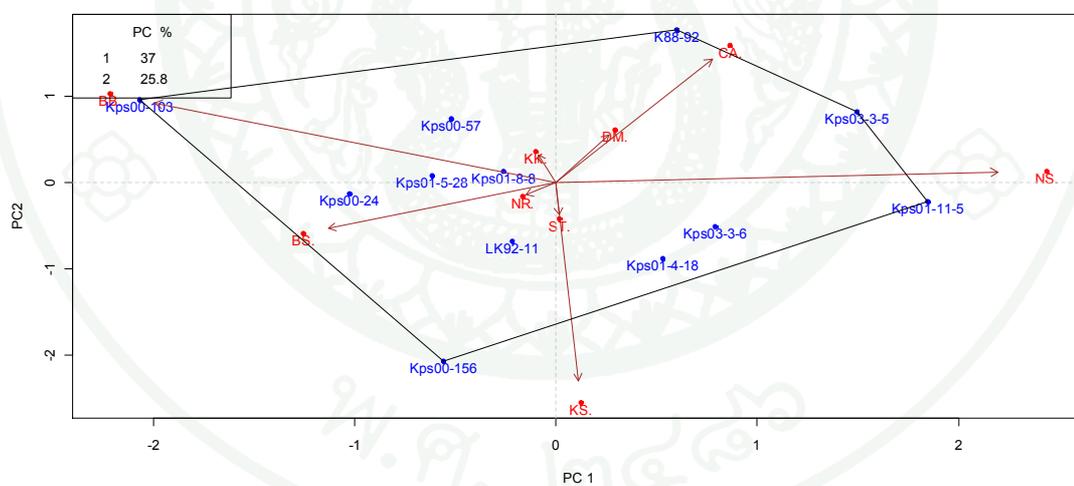
จากตารางที่ 7 และภาพที่ 6 จากตารางที่ 7 และภาพที่ 6 แสดงพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นใน  
 แปลงต่างๆ โดยพันธุ์กำแพงแสน 00-103 และ กำแพงแสน 00-24 แสดงความดีเด่นที่แปลงบึง  
 สามัคคี พันธุ์กำแพงแสน 00-57 แสดงความดีเด่นที่แปลงบึงสามัคคีและแปลงชะอำ พันธุ์  
 กำแพงแสน 01-11-5 แสดงความดีเด่นที่แปลงหนองแสง พันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 แสดงความดีเด่น  
 ที่แปลงชะอำและแปลงหนองแสง พันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 แสดงความดีเด่นที่แปลงแก่งสนามนาง  
 และพันธุ์กำแพงแสน 00-156 แสดงความดีเด่นที่แปลงบึงสามัคคีและแปลงแก่งสนามนาง ทั้งนี้  
 แปลงที่แสดงความแตกต่างของพันธุ์สูง ได้แก่ แปลงหนองแสง แปลงบึงสามัคคี แปลงชะอำ และ  
 แปลงแก่งสนามนาง

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยผลผลิต และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ผลผลิต/แปลง									ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	แก้งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง			
K88-92	15.36	13.85	31.70	11.74	18.25	14.07	7.51	6.62	24.14	15.92	0.60	1.77
LK92-11	20.44	12.07	27.46	9.43	16.50	18.41	9.75	5.95	21.70	15.75	-0.22	-0.68
กำแพงแสน 00-103	13.33	13.42	24.69	7.79	21.62	18.24	9.05	6.78	17.81	14.75	-2.07	0.96
กำแพงแสน 00-156	21.72	10.21	19.84	7.80	15.54	15.67	7.20	5.77	20.29	13.78	-0.56	-2.06
กำแพงแสน 00-24	15.11	12.70	23.29	7.45	15.27	15.51	9.02	6.02	16.70	13.45	-1.02	-0.13
กำแพงแสน 00-57	17.11	14.74	30.37	12.80	16.29	18.82	8.35	7.23	19.02	16.08	-0.52	0.73
กำแพงแสน 01-11-5	15.00	11.51	24.42	9.04	8.31	11.20	9.22	4.68	23.11	12.94	1.85	-0.22
กำแพงแสน 01-4-18	17.22	14.96	25.09	6.59	8.99	14.09	7.86	5.42	18.06	13.14	0.53	-0.88
กำแพงแสน 01-5-28	15.31	10.25	25.73	7.77	13.10	13.79	7.21	4.19	14.96	12.48	-0.61	0.08
กำแพงแสน 01-8-8	14.03	10.16	25.33	5.11	12.11	11.82	7.81	6.02	15.61	12.00	-0.26	0.13
กำแพงแสน 03-3-5	13.94	11.97	26.56	9.68	13.93	13.51	8.62	6.29	26.84	14.60	1.50	0.82
กำแพงแสน 03-3-6	18.89	11.78	29.16	4.61	11.97	16.09	6.47	5.13	21.89	14.00	0.79	-0.51
เฉลี่ย	16.46	12.30	26.14	8.32	14.32	15.10	8.17	5.84	20.01	14.07		
PC1	0.13	-0.10	0.86	0.29	-2.22	-1.26	0.02	-0.17	2.44			
PC2	-2.54	0.36	1.58	0.61	1.02	-0.59	-0.42	-0.16	0.13			



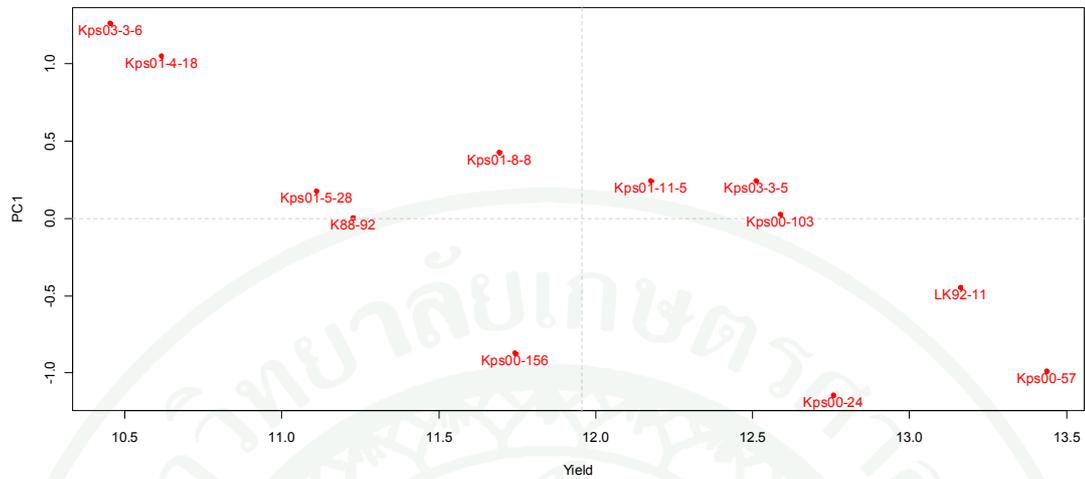
ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ของ 9 แปลง



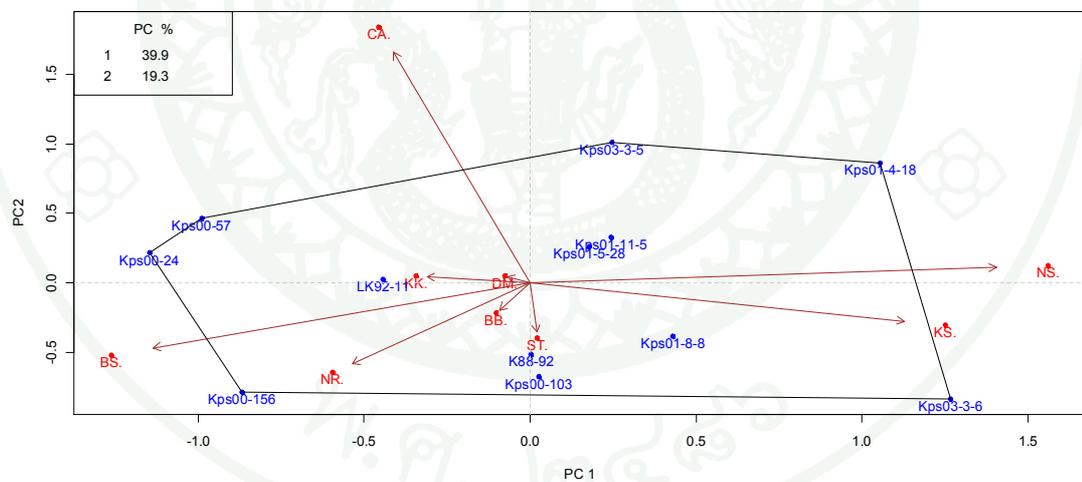
ภาพที่ 2 ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะผลผลิตอ้อย

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยซีซีเอสและค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์ จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ซีซีเอส/แปลง									ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	แก้งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง			
K88-92	9.43	9.17	9.48	11.16	11.11	13.02	13.53	11.03	13.11	11.23	0.00	-0.51
LK92-11	9.87	11.17	12.79	12.82	11.78	14.92	15.30	14.49	15.32	13.16	-0.44	0.03
กำแพงแสน 00-103	9.96	11.09	10.69	11.24	12.07	13.71	15.30	13.94	15.28	12.59	0.03	-0.67
กำแพงแสน 00-156	9.04	8.68	10.35	12.25	10.23	14.38	13.67	14.58	12.51	11.74	-0.87	-0.78
กำแพงแสน 00-24	10.05	10.44	13.50	11.04	12.77	15.74	13.57	14.60	13.11	12.76	-1.14	0.22
กำแพงแสน 00-57	9.40	12.03	13.77	13.95	12.63	15.87	15.62	13.27	14.39	13.44	-0.99	0.47
กำแพงแสน 01-11-5	10.29	9.98	12.48	10.44	11.16	11.99	14.44	14.06	14.74	12.18	0.25	0.33
กำแพงแสน 01-4-18	9.73	8.71	10.85	10.93	8.98	10.38	12.23	9.27	14.48	10.62	1.05	0.86
กำแพงแสน 01-5-28	8.83	7.95	10.92	10.93	11.41	12.18	11.32	12.18	14.26	11.11	0.18	0.26
กำแพงแสน 01-8-8	9.60	7.62	10.41	11.36	11.83	12.57	14.15	12.71	14.96	11.69	0.43	-0.38
กำแพงแสน 03-3-5	10.36	8.62	14.16	11.81	11.34	12.84	14.12	13.81	15.55	12.51	0.25	1.01
กำแพงแสน 03-3-6	10.68	7.38	7.96	9.54	9.51	10.90	12.06	11.41	14.64	10.45	1.27	-0.83
เฉลี่ย	9.77	9.40	11.45	11.46	11.23	13.21	13.78	12.95	14.36	11.96		
PC1	1.25	-0.34	-0.46	-0.08	-0.10	-1.26	0.02	-0.60	1.56			
PC2	-0.30	0.05	1.84	0.05	-0.21	-0.52	-0.39	-0.64	0.13			



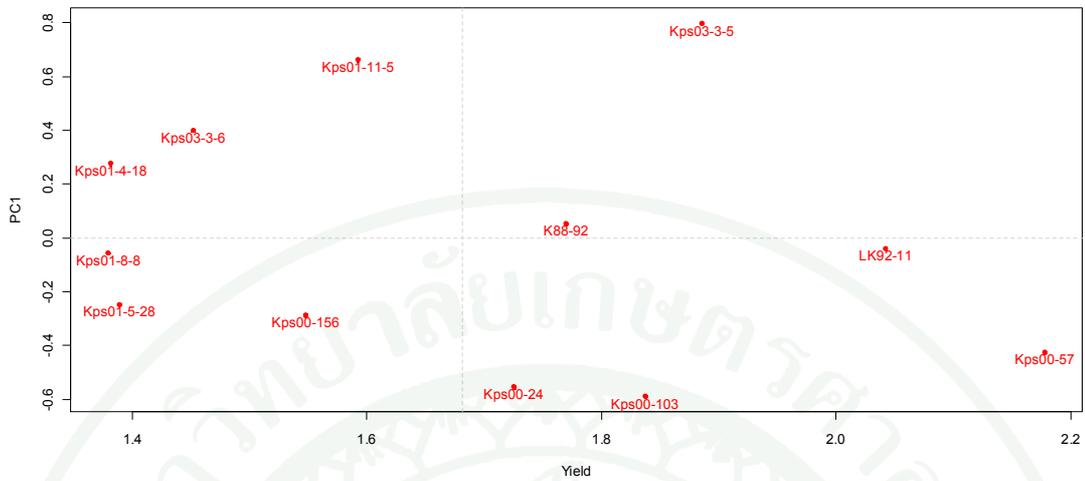
ภาพที่ 3 ค่าเฉลี่ยซีซีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง



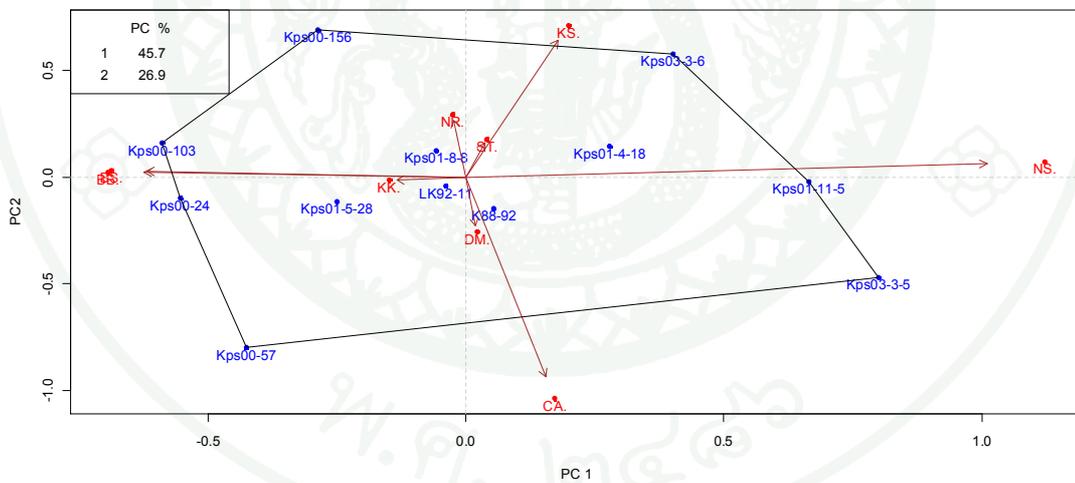
ภาพที่ 4 ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะซีซีเอส

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ของอ้อย 12 พันธุ์จำนวน 9 แปลง

พันธุ์	ผลผลิตน้ำตาล									ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	แก้งสนามนาง	คลองขลุง	ชะอำ	ด่านมะขามเตี้ย	บ้านบึง	บึงสามัคคี	ศรีเทพ	หนองเรือ	หนองแสง			
K88-92	0.50	1.27	3.00	1.44	2.04	2.80	1.00	0.72	3.18	1.77	0.05	-0.14
LK92-11	2.02	1.34	3.43	1.19	1.91	1.84	1.50	0.87	2.72	1.87	-0.04	-0.04
กำแพงแสน 00-103	1.34	1.49	2.67	0.87	2.62	2.50	1.38	0.94	2.47	1.81	-0.59	0.16
กำแพงแสน 00-156	1.94	0.89	2.03	0.94	1.58	2.26	0.98	0.85	2.20	1.52	-0.29	0.69
กำแพงแสน 00-24	1.52	1.34	3.15	0.81	1.92	2.44	1.25	0.88	2.78	1.79	-0.55	-0.10
กำแพงแสน 00-57	1.23	1.77	4.27	1.78	2.11	3.00	1.31	0.96	3.42	2.21	-0.42	-0.78
กำแพงแสน 01-11-5	1.54	1.16	2.97	0.99	0.94	1.34	1.32	0.66	2.60	1.50	0.66	-0.02
กำแพงแสน 01-4-18	1.70	1.03	2.71	0.72	0.79	1.43	0.97	0.50	2.11	1.33	0.28	0.14
กำแพงแสน 01-5-28	1.06	0.81	2.85	0.86	1.50	1.68	0.83	0.51	2.36	1.39	-0.25	-0.12
กำแพงแสน 01-8-8	1.34	0.78	2.63	0.57	1.41	1.47	1.09	0.76	4.18	1.58	-0.06	0.12
กำแพงแสน 03-3-5	1.46	1.03	3.76	1.17	1.51	1.75	1.22	0.89	3.24	1.78	0.80	-0.47
กำแพงแสน 03-3-6	1.25	0.88	2.29	0.44	1.10	1.76	0.78	0.59	3.32	1.38	0.40	0.58
เฉลี่ย	1.41	1.15	2.98	0.98	1.62	2.02	1.14	0.76	2.88	1.66		
PC1	0.20	-0.15	0.17	0.02	-0.69	-0.69	0.04	-0.03	1.12			
PC2	0.71	-0.02	-1.04	-0.25	0.02	0.03	0.18	0.29	0.07			



ภาพที่ 5 ค่าผลผลิตเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลง



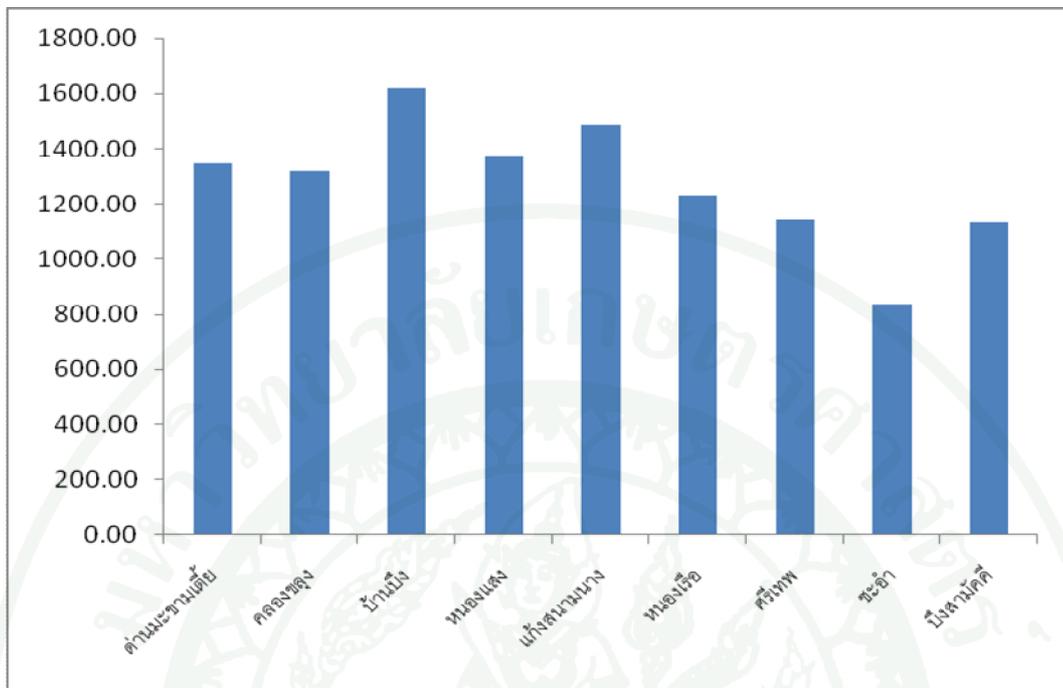
ภาพที่ 6 ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 9 แปลงในลักษณะผลผลิตน้ำตาล

### ปริมาณและการกระจายตัวของฝน

จากการวิเคราะห์ปริมาณฝนโดยใช้โมเดลของโปรแกรม ANUDEM (Hutchinson and Dowling, 1991) (ตารางที่ 8 และภาพที่ 7) พบว่า แปลงบ้านบึง มีปริมาณฝนรวมตลอดฤดูสูงที่สุด 1619.08 มิลลิเมตร รองลงมาได้แก่ แปลงแก้งสนามนาง แปลงหนองแสง แปลงด้านมะขามเดี่ยว แปลงคลองขลุง แปลงหนองเรือ แปลงศรีเทพ แปลงบึงสามัคคี เท่ากับ 1486.47, 1375.08, 1345.41, 1320.56, 1232.13, 1144.84, และ 1134.60 มิลลิเมตร ตามลำดับ โดยแปลงชะอำมีปริมาณฝนต่ำสุด เท่ากับ 835.32 มิลลิเมตร เมื่อพิจารณาการกระจายของฝน พบว่า แปลงชะอำ มีการกระจายฝนดี ที่สุด โดยมีค่าส่วนเบี่ยงเบนมาตรฐาน (Standard Deviation; S.D.) เท่ากับ 46.60 รองลงมาได้แก่ แปลงศรีเทพ แปลงคลองขลุง แปลงบึงสามัคคี แปลงบ้านบึง แปลงด้านมะขามเดี่ยว แปลงหนองเรือ และ แปลงหนองแสง ซึ่งมี ค่า S.D. เท่ากับ 64.62, 82.47, 90.58, 97.48, 97.75, 138.30 และ 148.52 ตามลำดับ ในขณะที่ แปลงแก้งสนามนาง มีค่า S.D. สูงที่สุดเท่ากับ 229.98 นั้นหมายความว่าพื้นที่ นี้มีการกระจายของฝนไม่ดี

เมื่อพิจารณาฝนรายเดือน (ตารางที่ 8 และภาพที่ 8) พบว่า ปริมาณฝนมากที่สุดอยู่ในช่วง หลังเดือนที่ 9 หลังการปลูก ซึ่งมีปริมาณฝนเฉลี่ย 295.93 มิลลิเมตร รองลงมาอยู่ในเดือนที่ 7, 9, 8, 6, 5, 4, 3, 2 และปริมาณฝนต่ำที่สุดในเดือนที่ 1 หลังปลูก ซึ่งมีปริมาณฝนเฉลี่ย เท่ากับ 193.91, 172.52, 152.43, 122.42, 116.81, 98.11, 45.46, 40.81 และ 25.78 มิลลิเมตร ตามลำดับ และพิจารณา ถึงความแตกต่างของปริมาณฝนระหว่างแปลงในแต่ละเดือน พบว่า หลังเดือนที่ 9 หลังการปลูกมี ความแตกต่างสูงที่สุด โดยให้ค่า S.D. สูงที่สุด 242.47 โดยมีปริมาณฝนสูงสุดที่แปลง แปลงแก้ง สนามนาง ถึง 754.45 มิลลิเมตร และมีปริมาณฝนต่ำที่สุดใน แปลงด้านมะขามเดี่ยว 29.44 มิลลิเมตร และ ในเดือนที่ 8 มีความแตกต่างรองลงมา โดยมีค่า S.D. เท่ากับ 109.49 มีปริมาณฝนสูงสุด ใน แปลงบ้านบึง เท่ากับ 367.04 มิลลิเมตรและต่ำที่สุด แปลงบึงสามัคคี เท่ากับ 34.35 มิลลิเมตร และใน เดือนที่ 1 หลังปลูก มีความแตกต่างของปริมาณฝนต่ำที่สุด โดยมีค่า S.D. เท่ากับ 28.44 โดยใน แปลงหนองแสง มีปริมาณฝนสูงที่สุด เท่ากับ 70.60 มิลลิเมตร และต่ำสุดใน อ.ชะอำ จ.เพชรบุรี เท่ากับ 0.0 มิลลิเมตร

การกระจายตัวของฝน(หน่วย; มม.)

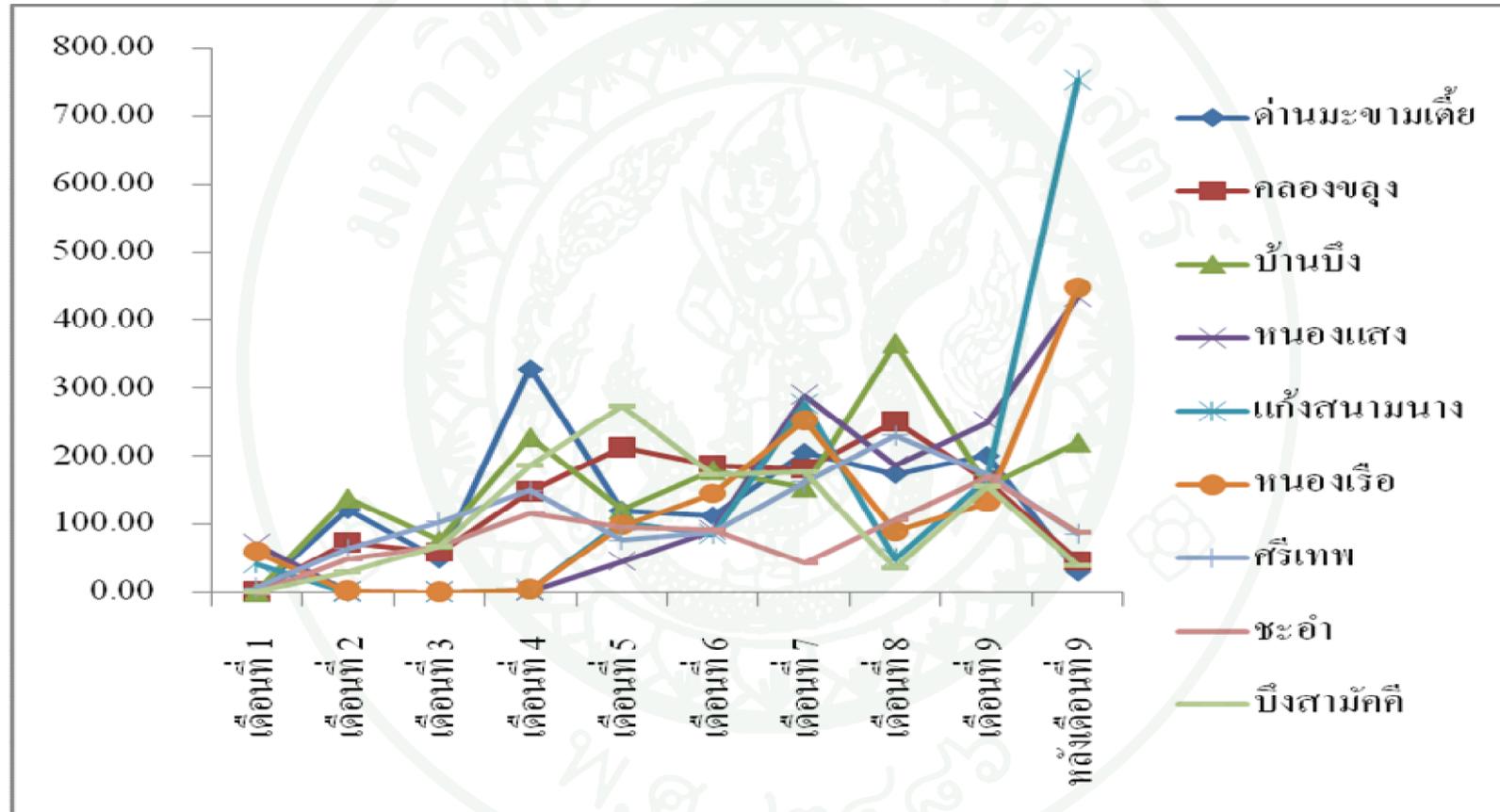


ภาพที่ 7 แสดงปริมาณฝนรวมทั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว ใน 9 สถานี

ตารางที่ 8 ปริมาณและการกระจายตัวของฝนรายเดือนหลังปลูก จนถึงระยะเก็บเกี่ยวใน 9 สถานที่

กลุ่มที่	แปลง	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6	เดือนที่ 7	เดือนที่ 8	เดือนที่ 9	หลัง เดือนที่ 9	ปริมาณ ฝนรวม	S.D.	S.D. (กลุ่ม)
1	ด้านมะขามเดี่ยว	1.90	122.18	48.37	329.66	120.72	112.48	205.58	174.05	201.03	29.44	1,345.41	97.75	92.57
	คลองขลุ้ง	0.42	72.50	58.24	148.62	213.03	186.27	181.23	250.98	163.99	45.28	1,320.56	82.47	
	บ้านบึง	0.82	139.32	76.98	228.19	121.72	180.10	154.74	367.04	156.76	220.43	1,619.08	97.48	
2	หนองแสง	70.60	1.24	0.29	1.82	44.95	91.62	290.52	187.71	250.83	435.50	1,375.08	148.52	172.27
	แก้งสนามนาง	42.50	0.07	0.11	3.88	104.72	86.02	277.32	49.35	168.05	754.45	1,486.47	229.98	
	หนองเรือ	58.92	2.53	0.00	4.17	98.92	145.35	252.28	89.86	132.60	447.50	1,232.13	138.30	
3	ศรีเทพ	6.95	64.24	104.47	150.29	77.05	88.97	162.67	230.80	172.96	86.44	1,144.84	64.62	67.27
	ชะอำ	0.00	48.80	69.03	116.90	97.25	92.00	43.73	107.90	170.53	89.18	835.32	46.60	
	บึงสามัคคี	0.65	29.88	67.34	186.42	273.06	172.86	176.12	34.35	155.93	37.99	1,134.60	90.58	
ฝนรวม		25.78	40.87	45.46	98.81	116.81	122.42	193.91	152.43	172.52	295.93	1,261.07		
S.D.		28.44	46.49	40.84	88.45	67.65	39.12	80.25	109.49	34.38	242.47	240.11		

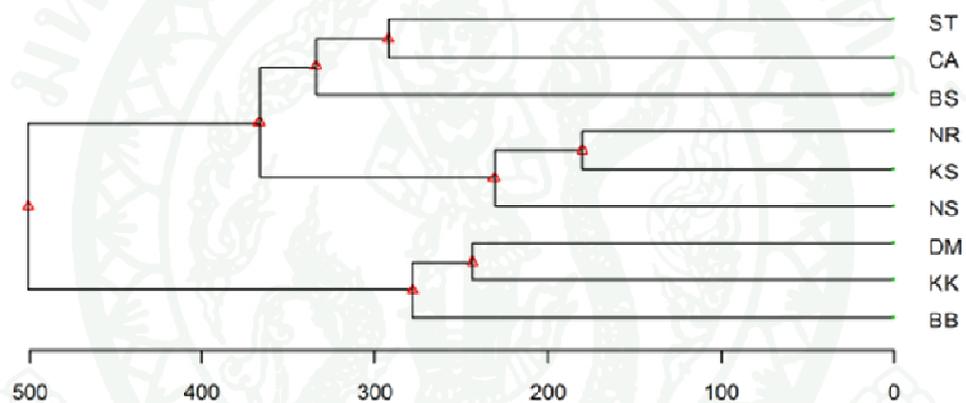
หน่วย; มม.



ภาพที่ 8 การกระจายตัวของฝนตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวใน 9 สถานี

### การจัดกลุ่มสภาพแวดล้อม

จากการวิเคราะห์การจัดกลุ่มสภาพแวดล้อม (Cluster Analysis) ตามปริมาณและการกระจายตัวของฝน พบว่า สามารถจัดกลุ่มได้ 3 สถานที่ จากสถานที่ปลูกอ้อย 9 แห่ง (ภาพที่ 9) กลุ่มที่ 1 ประกอบด้วย แปลงบ้านบึง แปลงคลองขลุง และแปลงด้านมะขามเดี่ยว โดยเป็นกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมาก และการกระจายของฝนดี กลุ่มที่ 2 ประกอบด้วย แปลงหนองแสง แปลงแก้งสนามนาง และแปลงหนองเรือ โดยเป็นกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมาก แต่มีการกระจายของฝนไม่ดี และกลุ่มที่ 3 ประกอบด้วย แปลงบึงสามัคคี แปลงชะอำและแปลง และแปลงศรีเทพ โดยเป็นกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำ แต่มีการกระจายตัวของฝนดี



หมายเหตุ BB คือแปลงบ้านบึง, KK คือแปลงคลองขลุง, DM คือแปลงด้านมะขามเดี่ยว, NS คือแปลงหนองแสง, KS คือแปลงแก้งสนามนาง, NR คือแปลงหนองเรือ, BS คือแปลงบึงสามัคคี, CA คือแปลงชะอำ, ST คือแปลงศรีเทพ

ภาพที่ 9 แผนภาพ dendrogram การจัดกลุ่มสถานที่ ตามปริมาณและการกระจายของฝน

## การวิเคราะห์ความแปรปรวน

### ลักษณะผลผลิต

จากค่าเฉลี่ยผลผลิตทั้ง 3 กลุ่มสถานที่ (ตารางที่ 9) พบว่า กลุ่ม3ที่มีปริมาณตัวของฝนคร่อนข้างต่ำแต่การกระจายของฝนครอดี มีผลผลิตอ้อยสูงสุดเท่ากับ 16.47 ตัน/ไร่ รองลงมา คือ กลุ่ม2ที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่การกระจายของฝนคร่อไม่ดี มีผลผลิตอ้อยเท่ากับ 14.10 ตัน/ไร่ และน้อยที่สุดในกลุ่ม1ที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่การกระจายของฝนคร่อไม่ดี มีผลผลิตอ้อยต่ำสุดเท่ากับ 11.55 ตัน/ไร่

จากการวิเคราะห์เพื่อหาค่าอิทธิพลของพันธุ์ (G) สภาพแวดล้อม (Env.) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) ที่มีต่อผลผลิตในอ้อยแต่ละกลุ่มแปลง (ตารางที่ 9) พบว่า กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่การกระจายไม่ดี และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม (Env.) สูงมาก (72.13 และ 82.18% ตามลำดับ) โดยที่กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลพันธุ์ (G) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) ที่ต่ำมาก (3.25 และ 4.84% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายไม่ดี มีอิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่สูงกว่าอิทธิพลของพันธุ์ (19.80 และ 4.85% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มที่มีปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลสภาพแวดล้อมพันธุ์ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน (30.14 และ 20.41 และ 13.28% ตามลำดับ)

**ตารางที่ 9** ค่าเฉลี่ยผลผลิตและร้อยละอิทธิพลของ G, Env และ G x Env. กลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนคร่อนข้างต่างกัน

กลุ่มที่	สถานที่	ค่าเฉลี่ย ผลผลิต	% SS		
			G	Env.	G x Env.
1	ปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำและกระจายดี	11.55	20.41	30.14	13.28
2	ปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่กระจายไม่ดี	14.10	4.85	72.13	19.80
3	ปริมาณฝนคร่อนข้างต่ำแต่กระจายดี	16.47	3.25	82.18	4.84

### ลักษณะชีชีเอส

จากค่าเฉลี่ยชีชีเอสทั้ง 3 กลุ่มสถานที่ (ตารางที่ 10) พบว่า กลุ่ม3ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำ แต่การกระจายตัวของฝนดี มีชีชีเอสสูงสุดเท่ากับ 12.81 รองลงมา คือ กลุ่ม2ที่มีปริมาณฝนมากแต่กระจายของฝนไม่ดี มีชีชีเอสเท่ากับ 12.36 และน้อยที่สุดในกลุ่ม1ที่มีปริมาณฝนมากและกระจายของฝนดี มีชีชีเอสเท่ากับ 10.70

จากการวิเคราะห์เพื่อหาค่าอิทธิพลของพันธุ์ (G) สภาพแวดล้อม (Env.) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) ที่มีต่อชีชีเอสในอ้อยแต่ละกลุ่มแปลง (ตารางที่ 10) พบว่ากลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายไม่ดี มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อม (Env.) สูง (53.79%) โดยมีอิทธิพลของปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) และพันธุ์ (G) ที่ต่ำ (11.03 และ 7.06% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายดี และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลของพันธุ์ สภาพแวดล้อมพันธุ์ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน โดยเท่ากับ 30.66, 23.93 และ 12.30% ตามลำดับ ในกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายดี และเท่ากับ 34.86, 18.47 และ 14.23% ตามลำดับ ในกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี

**ตารางที่ 10** ค่าเฉลี่ยชีชีเอสและร้อยละอิทธิพล ของ G, Env. และ G x Env. ของกลุ่มแปลง ที่มีลักษณะฝนต่างกัน

กลุ่มที่	สถานที่	ค่าเฉลี่ย ชีชีเอส	%SS		
			G	Env.	G x Env.
1	ปริมาณฝนมากและกระจายดี	10.70	30.66	23.93	12.30
2	ปริมาณฝนมากแต่กระจายไม่ดี	12.36	7.06	53.79	11.03
3	ปริมาณฝนค่อนข้างต่ำกระจายดี	12.81	34.86	18.47	14.23

### ลักษณะผลผลิตน้ำตาล

จากค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาลทั้ง 3 กลุ่มสถานที่ (ตารางที่ 11) พบว่า กลุ่ม 3 ที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายของฝนดี มีผลผลิตน้ำตาลสูงสุดเท่ากับ 2.05 ตัน/ไร่ รองลงมา คือ กลุ่ม 2 ที่มีปริมาณฝนมากแต่การกระจายของฝนไม่ดี มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.75 ตัน/ไร่ และน้อยที่สุดในกลุ่ม 1 ที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายดี มีผลผลิตน้ำตาลเท่ากับ 1.25 ตัน/ไร่

จากการวิเคราะห์เพื่อหาค่าอิทธิพลของพันธุ์ (G) สภาพแวดล้อม (Env.) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) ที่มีต่อผลผลิตน้ำตาลในอ้อยแต่ละพันธุ์ (ตารางที่ 11) พบว่ากลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายไม่ดี และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อม (Env.) สูง (69.42 และ 58.29% ตามลำดับ) โดยที่กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนค่อนข้างต่ำแต่มีการกระจายดี มีอิทธิพลพันธุ์ (G) และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (G x Env.) (14.19 และ 9.24% ตามลำดับ) สูงกว่ากลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายไม่ดี (5.02 และ 7.61% ตามลำดับ) ส่วนกลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากและมีการกระจายดี มีอิทธิพลของพันธุ์ สภาพแวดล้อมพันธุ์ และปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน (32.20, 21.35 และ 13.47% ตามลำดับ)

**ตารางที่ 11** ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล และร้อยละอิทธิพลของ G, Env. และ G x Env. ของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนต่างกัน

กลุ่มที่	สถานที่	ค่าเฉลี่ย ผลผลิต น้ำตาล	%SS		
			G	Env.	G x Env.
1	ปริมาณฝนมากและกระจายดี	1.25	32.20	21.35	13.47
2	ปริมาณฝนมากแต่กระจายไม่ดี	1.75	5.02	69.42	7.61
3	ปริมาณฝนค่อนข้างต่ำกระจายดี	2.05	14.19	58.29	9.24

### การวิเคราะห์เสถียรภาพของพันธุ์อ้อย 3 กลุ่ม

#### กลุ่มแปลงเปรียบเทียบพันธุ์

จากการวิเคราะห์ค่าความแปรปรวน (ตารางที่ 12) พบว่า ในลักษณะผลผลิตและผลผลิตน้ำตาลมีค่า % SS ของสภาพแวดล้อม (E) สูงสุด โดยในลักษณะผลผลิตมีค่าเท่ากับ 42.7% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ (G) และ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) มีค่าเท่ากับ 18.7% และ 12.0% ตามลำดับ ส่วนลักษณะผลผลิตน้ำตาล มีค่าเท่ากับ 40.5% รองลงมาได้แก่ พันธุ์ (G) และ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) มีค่าเท่ากับ 24.9% และ 12.9% ตามลำดับ แต่ลักษณะในซีซีเอส กลับพบว่าพันธุ์ (G) มีค่า % SS สูงสุด เท่ากับ 34.0% ซึ่งใกล้เคียงกับสภาพแวดล้อม (E) เท่ากับ 32.1% และ ปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อม (GE) มีค่าต่ำสุดเท่ากับ 10.5% ตามลำดับ ดังนั้นอิทธิพลของพันธุกรรมมีผลต่อลักษณะซีซีเอส สูงที่สุด รองลงมาคือลักษณะผลผลิตน้ำตาล ส่วนลักษณะผลผลิตอ้อยได้รับอิทธิพลน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของกิตติมา (2546) และอฉิศักดิ์ (2552)

**ตารางที่ 12** การวิเคราะห์ค่าความแปรปรวนของลักษณะผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลของกลุ่มแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ 3 กลุ่ม

SOV	df	ผลผลิตอ้อย		ซีซีเอส		ผลผลิตน้ำตาล	
		SS	%SS	SS	%SS	SS	%SS
Genotype (G)	11	191.3	18.7	94.2	34.0	7.2	24.9
Environment (E)	2	435.5	42.7	89.1	32.1	11.7	40.5
Block	6	21.9	2.1	2.7	1.0	0.4	1.4
GE Interaction (GE)	22	122.1	12.0	29.0	10.5	3.7	12.9
PC1	12	91.7	80.7	24.2	83.5	3.0	83.5
PC2	10	30.4	19.3	4.8	16.5	0.7	16.5
Residuals	66	250.3	24.5	62.3	22.5	5.9	20.3

### ลักษณะผลผลิตอ้อย

ในลักษณะผลผลิตอ้อยพบว่า พันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อยสูงได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 K 88-92 LK 92-11 กำแพงแสน 00-103 และ กำแพงแสน 03-3-5 โดยผลผลิตอ้อยเฉลี่ยเท่ากับ 16.08, 15.92, 15.75, 14.75 และ 14.60 ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์LK92-11 กำแพงแสน03-3-5และK88-92 มีค่า PC1 เท่ากับ 0.2, 0.46 และ-0.47 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 และ กำแพงแสน 00-103 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.87 และ -1.25 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพต่ำ (ตารางที่ 13 และภาพที่ 10)

จากตารางที่ 13 และภาพที่ 11 แสดงพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นของพันธุ์ในกลุ่มแปลงที่มีลักษณะฝนต่างๆ โดยพันธุ์ K88-92 พันธุ์กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 00-5-28 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D.ต่ำ) โดยพันธุ์ K88-92 กำแพงแสน 00-103 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 01-5-28 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-156 และกำแพงแสน 03-3-6 แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนไม่ดี (S.D. สูง) โดยพันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย

### ลักษณะชีชีเอส

ในลักษณะชีชีเอสพบว่า พันธุ์ที่มีค่าชีชีเอสสูงได้แก่ พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 LK 92-11 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 03-3-5 และ กำแพงแสน 01-11-5 โดยค่าชีชีเอสเฉลี่ยเท่ากับ 13.44, 13.16, 12.76, 12.59, 12.51 และ 12.18 ตามลำดับ โดยพันธุ์ กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-156 และ กำแพงแสน 03-3-5 มีค่า PC1 เท่ากับ 0.07, -0.10 และ 0.17 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูง พันธุ์LK92-11 และกำแพงแสน 00-24 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.26 และ -0.46 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีค่า PC1 เท่ากับ -1.07 เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพต่ำ (ตารางที่ 14 และภาพที่ 12)

จากตารางที่ 14 และภาพที่ 13 แสดงพันธุ์ที่แสดงพันธุ์ดีเด่นของพันธุ์ในกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ โดยพันธุ์ K88-92 กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 00-24 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D. ต่ำ) โดยที่พันธุ์ K88-92 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง และพันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีแนวโน้มไม่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D. สูง) และมีปริมาณของฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 และกำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก โดยพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายตัวของฝนไม่ดี ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนที่ดี

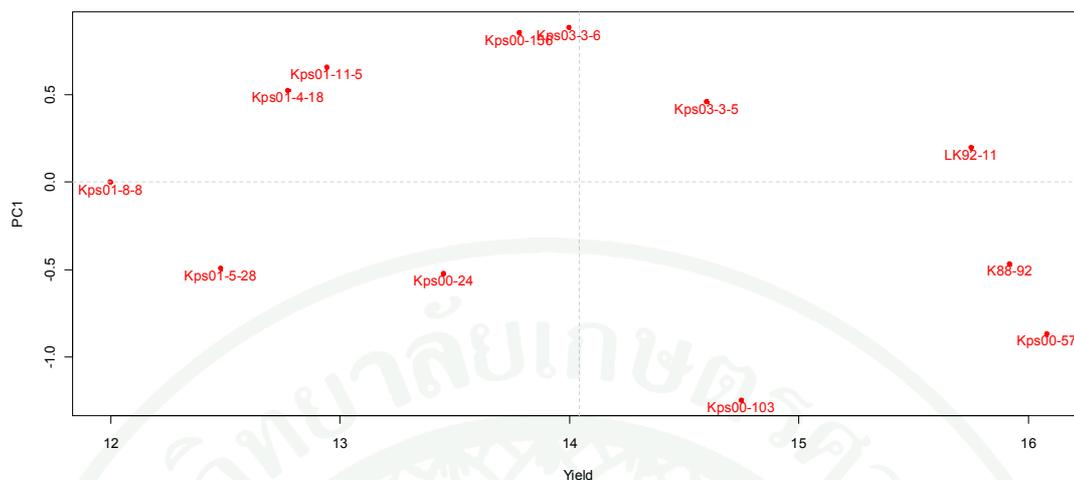
#### ลักษณะผลผลิตน้ำตาล

ในลักษณะผลผลิตน้ำตาล พบว่า พันธุ์ที่มีผลผลิตน้ำตาลสูงได้แก่ พันธุ์กำแพงแสน 00-57 LK 92-11 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 03-3-5 และ K88-92 โดยผลผลิตน้ำตาลเฉลี่ยเท่ากับ 2.21, 1.87, 1.81, 1.79, 1.78 และ 1.77 ตัน/ไร่ ตามลำดับ โดยพันธุ์ LK92-11 และ K88-92 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.05 และ -0.07 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพสูง พันธุ์ กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-24 กำแพงแสน 00-57 และ กำแพงแสน 03-3-5 มีค่า PC1 เท่ากับ -0.29, -0.31, -0.56, และ 0.27 ตามลำดับ เป็นพันธุ์ที่มีเสถียรภาพปานกลาง (ตารางที่ 15 และภาพที่ 14)

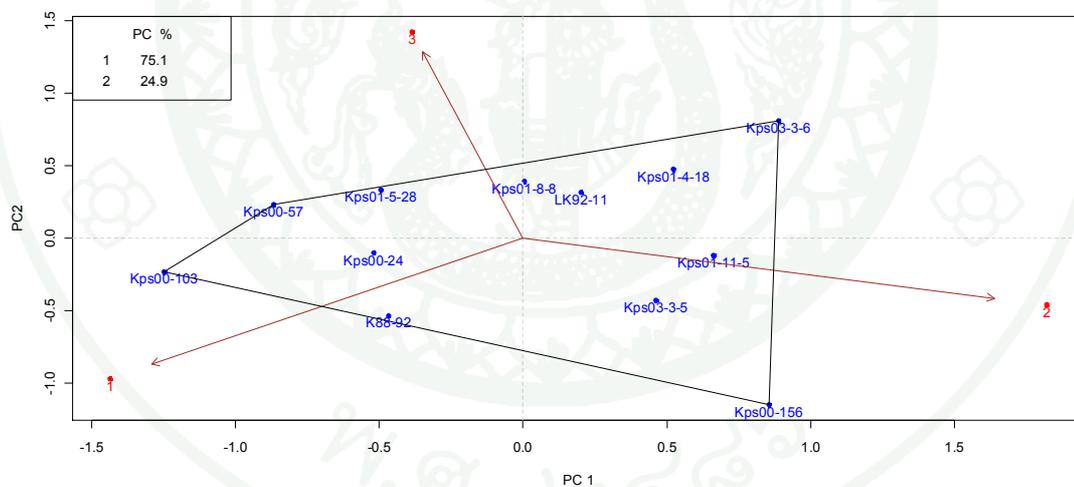
จากตารางที่ 15 และภาพที่ 15 แสดงพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นของพันธุ์ในกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ โดยพันธุ์กำแพงแสน 00-103 แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดีและมีปริมาณฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 และกำแพงแสน 03-3-5 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนดี ถึงแม้มีการกระจายของฝนที่ไม่ดี นอกจากนี้พบว่าพันธุ์ K88-92 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนมาก และพันธุ์ LK 92-11 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมากและการกระจายของฝนดี

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อยและค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์  
จำนวน 3 กลุ่มสถานที่

พันธุ์	ผลผลิต(ตัน/ไร่)			ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3			
K88-92	14.62	15.38	17.76	15.92	-0.47	-0.54
LK92-11	12.66	16.03	18.56	15.75	0.20	0.32
กำแพงแสน 00-103	14.28	12.64	17.33	14.75	-1.25	-0.23
กำแพงแสน 00-156	11.18	15.93	14.24	13.78	0.86	-1.14
กำแพงแสน 00-24	11.81	12.61	15.94	13.45	-0.52	-0.10
กำแพงแสน 00-57	14.61	14.45	19.18	16.08	-0.87	0.23
กำแพงแสน 01-11-5	9.62	14.26	14.95	12.94	0.66	-0.12
กำแพงแสน 01-4-18	9.07	13.57	15.68	12.77	0.52	0.48
กำแพงแสน 01-5-28	10.37	11.48	15.58	12.48	-0.49	0.34
กำแพงแสน 01-8-8	9.12	11.89	14.99	12.00	0.00	0.39
กำแพงแสน 03-3-5	11.86	15.69	16.23	14.60	0.46	-0.43
กำแพงแสน 03-3-6	9.45	15.30	17.24	14.00	0.89	0.81
เฉลี่ย	11.55	14.10	16.47	14.04		
PC1	-1.43	1.82	-0.39			
PC2	-0.97	-0.46	-1.43			



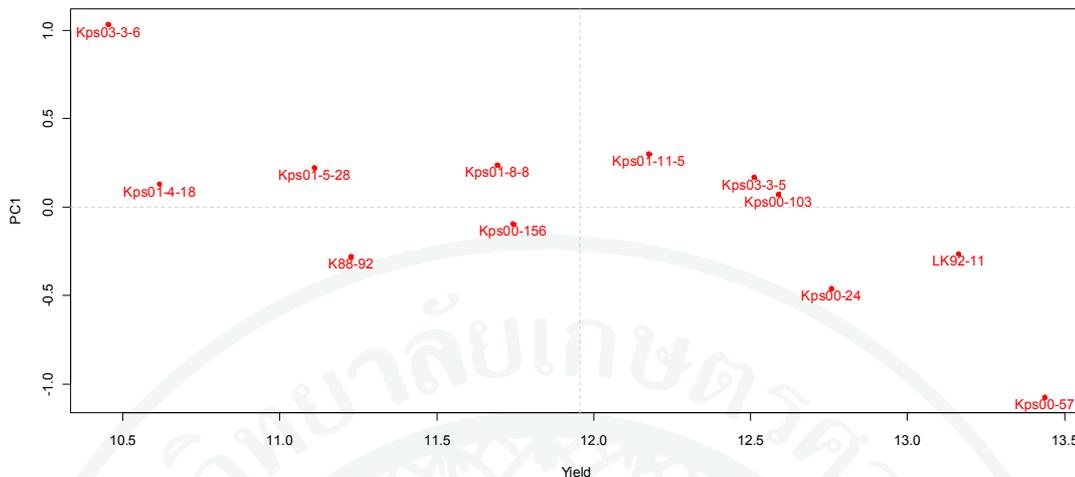
ภาพที่ 10 ค่าเฉลี่ยผลผลิตอ้อย (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ของ 3 กลุ่มสถานที่



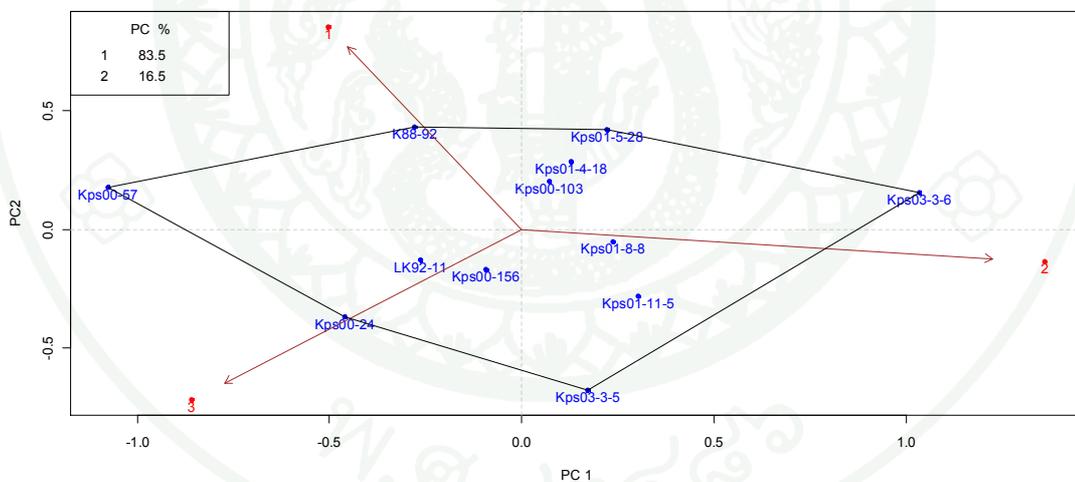
ภาพที่ 11 ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบของ 3 กลุ่มสถานที่ในลักษณะผลผลิตอ้อย

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยซีซีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์  
จำนวน 3 กลุ่มสถานที่

พันธุ์	ซีซีเอส			ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3			
K88-92	10.48	11.19	12.01	11.23	-0.28	0.43
LK92-11	11.93	13.23	14.33	13.16	-0.26	-0.13
กำแพงแสน 00-103	11.47	13.06	13.23	12.59	0.07	0.20
กำแพงแสน 00-156	10.39	12.04	12.80	11.74	-0.10	-0.17
กำแพงแสน 00-24	11.42	12.58	14.27	12.76	-0.46	-0.37
กำแพงแสน 00-57	12.87	12.35	15.09	13.44	-1.07	0.18
กำแพงแสน 01-11-5	10.53	13.03	12.97	12.18	0.30	-0.28
กำแพงแสน 01-4-18	9.54	11.16	11.15	10.62	0.13	0.29
กำแพงแสน 01-5-28	10.10	11.76	11.47	11.11	0.22	0.42
กำแพงแสน 01-8-8	10.27	12.42	12.38	11.69	0.24	-0.05
กำแพงแสน 03-3-5	10.59	13.24	13.70	12.51	0.17	-0.68
กำแพงแสน 03-3-6	8.81	12.24	10.31	10.45	1.03	0.16
เฉลี่ย	10.70	12.36	12.81	11.96		
PC1	-0.5	1.36	-0.86			
PC2	0.86	-0.14	-0.72			



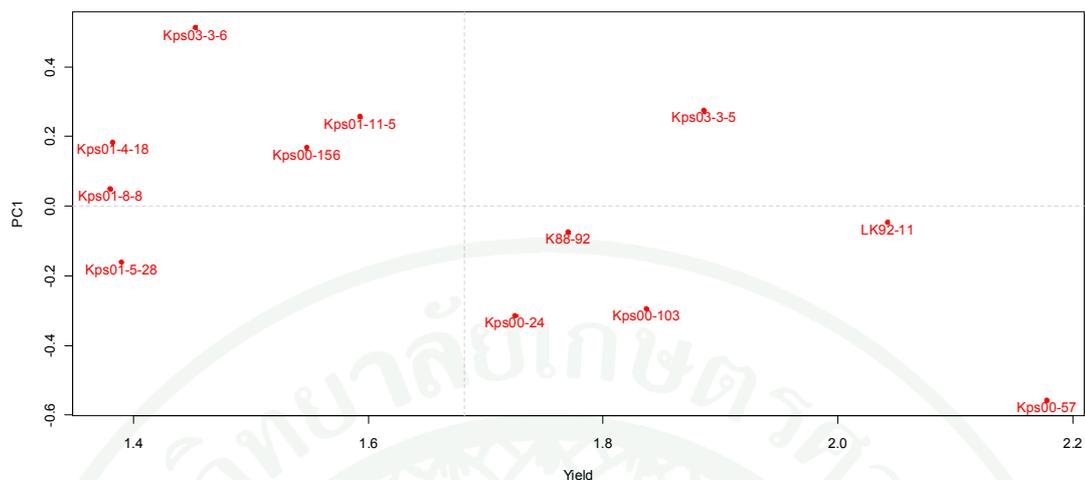
ภาพที่ 12 แผนภาพแสดงค่าเฉลี่ยชีชีเอส และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ของ 3 กลุ่มสถานที่



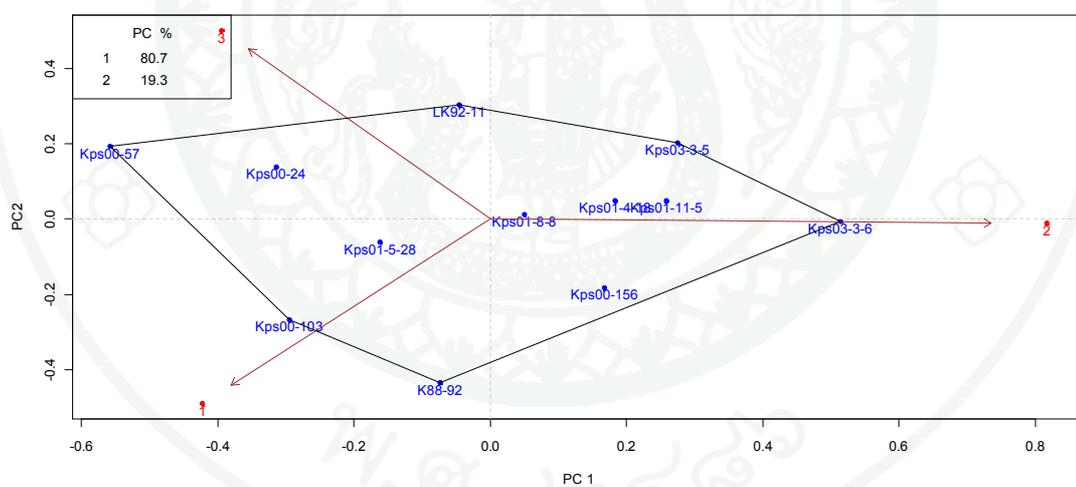
ภาพที่ 13 แผนภาพแสดงค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ ในลักษณะชีชีเอสของ 3 กลุ่มสถานที่

ตารางที่ 15 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก (PC) ในอ้อย 12 พันธุ์ จำนวน 3 กลุ่มสถานที่

พันธุ์	ผลผลิตน้ำตาล(ตัน/ไร่)			ค่าเฉลี่ย	PC1	PC2
	กลุ่มที่ 1	กลุ่มที่ 2	กลุ่มที่ 3			
K88-92	1.58	1.78	1.95	1.77	-0.07	-0.43
LK92-11	1.48	2.07	2.58	1.87	-0.05	0.30
กำแพงแสน 00-103	1.66	1.67	2.18	1.81	-0.29	-0.27
กำแพงแสน 00-156	1.13	1.75	1.75	1.52	0.17	-0.18
กำแพงแสน 00-24	1.36	1.53	2.28	1.79	-0.31	0.14
กำแพงแสน 00-57	1.89	1.79	2.86	2.21	-0.56	0.19
กำแพงแสน 01-11-5	1.03	1.87	1.88	1.50	0.26	0.05
กำแพงแสน 01-4-18	0.85	1.60	1.70	1.33	0.18	0.05
กำแพงแสน 01-5-28	1.06	1.33	1.79	1.39	-0.16	-0.06
กำแพงแสน 01-8-8	0.92	1.49	1.73	1.58	0.05	0.01
กำแพงแสน 03-3-5	1.24	2.18	2.24	1.78	0.27	0.20
กำแพงแสน 03-3-6	0.81	1.94	1.61	1.38	0.51	-0.01
เฉลี่ย	1.25	1.75	2.05	1.66		
PC1	-0.42	0.81	-0.39			
PC2	0.48	-0.01	0.5			



ภาพที่ 14 ค่าเฉลี่ยผลผลิตน้ำตาล (ตัน/ไร่) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) ของ พันธุ์ และแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ของ 3 กลุ่มสถานที่



ภาพที่ 15 ค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 1 (PC1) และค่าวิเคราะห์องค์ประกอบหลัก 2 (PC2) ของพันธุ์และแปลงเปรียบเทียบของ 3 กลุ่มสถานที่ในลักษณะผลผลิตน้ำตาล

## สรุปผลการทดลอง

1. เมื่อการวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยใช้แปลงจำนวน 9 แปลง พบว่าผลผลิตอ้อย ผลผลิตน้ำตาล และซีซีเอส มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อมสูงสุด แตกต่างกับอิทธิพลของปฏิกริยา สัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมและอิทธิพลของพันธุ์มาก

2. เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวนโดยจัดกลุ่มแปลงตามปริมาณและการกระจายตัวของฝน เป็น 3 กลุ่ม พบว่าลักษณะผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลให้ผลใกล้เคียงกัน โดยกลุ่มแปลงที่มี ปริมาณฝนมากแต่มีการกระจายฝนไม่ดี และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณน้อยแต่มีการกระจายฝนดี มีอิทธิ พลของสภาพแวดล้อมที่สูงมากในลักษณะผลผลิตอ้อยและผลผลิตน้ำตาลส่วนกลุ่มแปลงที่มี ปริมาณฝนมากและมีการกระจายฝนดี มีอิทธิพลของสภาพแวดล้อม พันธุ์และปฏิกริยาสัมพันธ์ ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน

3. เมื่อวิเคราะห์ความแปรปรวน โดยจัดกลุ่มแปลงตามปริมาณและการกระจายของฝนเป็น 3 กลุ่ม พบว่าในลักษณะซีซีเอส กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากแต่มีการกระจายฝนไม่ดี มีอิทธิพลของ สภาพแวดล้อมที่สูง ส่วนส่วนกลุ่มแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมากและมีการกระจายฝนดี และกลุ่ม แปลงที่มีปริมาณฝนน้อยแต่มีการกระจายฝนดี มีอิทธิพลของพันธุ์ สภาพแวดล้อม และปฏิกริยา สัมพันธ์ระหว่างพันธุ์กับสภาพแวดล้อมที่ใกล้เคียงกัน

4. เมื่อวิเคราะห์เสถียรภาพโดยใช้แปลงจำนวน 9 แปลง พบพันธุ์ดีเด่นได้แก่ พันธุ์ กำแพงแสน 00-57 เป็นพันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลสูงสุด โดยมีเสถียรภาพปาน กลาง ต่ำ และต่ำ ตามลำดับ พันธุ์ LK 92-11 มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลสูง มี เสถียรภาพสูง ปานกลาง และสูง ตามลำดับ พันธุ์กำแพงแสน 00-103 และกำแพงแสน 03-3-5 เป็น พันธุ์ที่มีผลผลิตอ้อย ซีซีเอส และผลผลิตน้ำตาลค่อนข้างสูง โดยมีเสถียรภาพต่ำ สูง และต่ำ ตามลำดับ พันธุ์ K88-92 มีผลผลิตอ้อยสูง และมีผลผลิตน้ำตาลปานกลาง โดยมีเสถียรภาพปานกลาง และสูง ตามลำดับ และพันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีซีซีเอสค่อนข้างสูง และมีผลผลิตน้ำตาลปานกลาง โดยมีเสถียรภาพต่ำในทั้งสองลักษณะ

5. จัดกลุ่มแปลงตามปริมาณและการกระจายของฝนได้ 3 กลุ่ม ได้แก่แปลงที่มีปริมาณฝน มากและการกระจายดี กลุ่มแปลงที่มีปริมาณฝนมากแต่การกระจายไม่ดี และกลุ่มแปลงที่มีปริมาณ ฝนค่อนข้างน้อยแต่มีการกระจายดี โดยแต่ละกลุ่มมี 3 แปลง

6. พันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในผลผลิตอ้อยของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ พบว่าพันธุ์ K 88-92 กำแพงแสน 00-103 กำแพงแสน 00-57 และกำแพงแสน 01-5-28 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D. ต่ำ) โดยที่พันธุ์ K88-92 กำแพงแสน 00-103 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 และพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-156 และกำแพงแสน 03-3-6 แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายตัวของฝนไม่ดี (S.D. สูง) โดยที่พันธุ์กำแพงแสน 00-156 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย

7. พันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในลักษณะชีชีเอสของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ พบว่าพันธุ์ K88-92 กำแพงแสน 00-57 กำแพงแสน 00-24 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D. ต่ำ) โดยที่พันธุ์ K 88-92 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 00-57 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนปานกลาง และพันธุ์กำแพงแสน 00-24 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนค่อนข้างน้อย ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-5 มีแนวโน้มไม่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี (S.D. สูง) และมีปริมาณของฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 และกำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมาก โดยพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนไม่ดี ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 01-5-28 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีการกระจายของฝนดี

8. พันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในลักษณะผลผลิตน้ำตาลของกลุ่มแปลงที่มีลักษณะของฝนต่างๆ พบว่าพันธุ์กำแพงแสน 00-103 แสดงความดีเด่นที่มีการกระจายของฝนดีและมีปริมาณฝนมาก ส่วนพันธุ์กำแพงแสน 03-3-6 และกำแพงแสน 03-3-5 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนดีถึงแม้มีการกระจายของฝนที่ไม่ดี นอกจากนี้พบว่าพันธุ์ K88-92 เป็นพันธุ์ที่แสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณฝนมาก และพันธุ์ LK 92-11 มีแนวโน้มแสดงความดีเด่นในแปลงที่มีปริมาณน้ำฝนมากและการกระจายของฝนดี

## เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กิตติมา รักโสภณ. 2546. การเปรียบเทียบวิธีวัดการปรับตัวจากการทดสอบพันธุ์อ้อยในท้องถิ่น. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- กรมวิชาการเกษตร. 2545. เกษตรดีที่เหมาะสมสำหรับอ้อย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.
- เกษม สุขสถาน. 2540. คู่มือการทำไร่อ้อย. บริษัทมิตรผลวิชัยพัฒนาอ้อยและน้ำตาล จำกัด, ชัยภูมิ.
- เกษม สุขสถาน. 2542. ภูมิศาสตร์และพฤกษศาสตร์ของอ้อย, น. 153-181. ใน สหวิทยาการของอ้อยและน้ำตาล. กลุ่มบริษัทมิตรผลจำกัด, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_ และ อุดม พูลเกษ. 2527. อ้อยและการผลิต. ใน เอกสารวิชาการด้านอ้อยและน้ำตาลโครงการรักษาเสถียรภาพอุตสาหกรรมอ้อยและน้ำตาล. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทรายกระทรวงอุตสาหกรรม และสมาคมนักวิชาการอ้อยและน้ำตาลแห่งประเทศไทย. 32 น.
- ชูศักดิ์ จอมพุท. 2551. สถิติ : การวางแผนการทดลองและการวิเคราะห์ข้อมูลในงานวิจัยด้านพืชไร่ด้วย R. โรงพิมพ์สำนักส่งเสริมและฝึกอบรม มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. 319 น.
- ถวิล ครุฑกุล. 2522. การจัดการดินกับการปลูกอ้อย. ภาควิชาปฐพีวิทยา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นิตยา พุทธิโกษา. 2532. ขนาดและรูปร่างแปลงทดลองที่เหมาะสมของอ้อย. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เรวัต เลิศฤทัยโยธิน. 2549. **คู่มือการขยายพันธุ์อ้อย**. ศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่งมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน, นครปฐม.

ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น. 2542. **รายงานวิจัยประจำปี 2542**. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2523. **อ้อย เอกสารวิชาการเล่ม 1**. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2524. **รายงานการปรับปรุงคุณภาพน้ำตาลทราย และส่งเสริมประสิทธิภาพการผลิตของโรงงานน้ำตาล เล่มที่ 1**. กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2551. **ปัญหาโรคและแมลงศัตรูอ้อยในประเทศไทย และการป้องกันกำจัด**. กระทรวงอุตสาหกรรม, กรุงเทพฯ.

อดิศักดิ์ นัดกระโทก. 2553. **การทดสอบพันธุ์อ้อยกำแพงแสนในพื้นที่ปลูกอ้อยภาคตะวันตกตอนล่าง**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Admassu, S., M. Nigussie and H. Zelleke. 2008. Genotype-environment Interaction and stability analysis for grain yield of maize (*Zea mays* L.) in Ethiopia. **Asian Journal of Plant Science**. 7(2): 163-169.

Anandan, A., T. Sabesan., R. Eswaran., G. Rajiv., N. Muthalagan and R. Suresh. 2008. Appraisal of environment on quality traits of rice by additive main effects and multiplication interaction analysis. **Cereal Reserch Communication** 37(1): 131-140.

Ataga, C.D. 1993. Genotype-environment interaction and stability analysis for bunch yield in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). **Oleagineux**. 48(2): 59-60.

- Bernardo, R. 2002. **Breeding for Quantitative Traits in Plant**. Stemma Press. Minnesota.
- Collins, A.K., M.Z. Marvellous and A.S. Jorge. 2009. Genotype×Environment Interaction and Sugarcane Yield Trials in the Rio Grande Valley Region of Texas. **Journal of the American Society of Sugarcane Technologists** 29: 11-24.
- Gravios, K.A. and S.B. Milligan. 1991. Genetic relationships between fiber and Sugarcane yield components. **Crop Sci.** 32: 62-67.
- Humbert, D.M. 1968. **The Growing of Sugarcane**. Elsevier Publishing, New York.
- Hutomo, T. and K. Pamin. 1992. Hasdailpendahuan uji keturuna kelepasawit hibrida D×P dan Dy×P di Sumatra utan interski gonotip dan lingkungan terhaly produksi TBS dan komponenyanya. **Bul Perise.** 23 (3): 143-154.
- Inman-Bamber, N.G. and D.M. Smith. 2005. Water relation in sugarcane and response to water deficits. **Field Crops Research.** 92: 135-202.
- Jame, N.I. 1971. Yield components in random and selected sugarcane populations. **Crop Sci.** 11: 906-908.
- Kang, M.S., J.D. Miller and P.Y.P. Tai. 1983. Genetic and phenotypic path analyses and heritability in sugarcane. **Crop Sci.** 23: 643-647.
- Kang, M.S., O. Sosa and J.D. Miller. 1989. Path analyses for percent fiber and sugar yield in sugarcane. **Crop Sci.** 29: 1481-1483.

- Kang, M.S., V.T. Prabharan and R.B. Mehra. 2004. **Plant Breeding-Mendelian Approaches**. Narosa Publishing House. New Delhi.
- Kaya, Y., C. Palta and S. Taner, 2002. Additive main effect and multiplicative interaction analysis of yield performance in bread wheat genotypes a cross environment. **Turk. J. Agri.** 26: 275-279.
- Lee, CH., Y.Y. Yong, A.H. Ling and I.H. Law. 1988. Genotype-environment interaction and yield stability studies in the oil palm . *In* **inter Oil palm**. Kuala Lumpur.
- Lin, C.S., M.R. Binns and L.P Lefkovitch. 1986. Stability analysis: where do we stand. *Crop Sci.* 26: 894-900.
- Mariotti, J.A. 1974. The effect of environments on the effectiveness of clonal selection in sugarcane. **Proc. ISSCT** 15 (1): 89-95.
- Martin, J.P. and R.C. Eckart. 1933. The effect of various intensities of light on the growth of the H109 variety of sugarcane. **Hew. Plant. Rec.** 37 : 53-66.
- Miller, J.D. and N.I. James. 1974. The influence of stalk density cane yield. **Proc. ISSCT** 15: 177-183.
- Miller, J.D., N.I. James and P.M. Lyrene. 1978. Selection indices in sugarcane. **Crop Sci.** 18 : 369-372.
- Mirzawan, P.D.N., M. Cooper and D.M. Hogarth. 1993. The impact of genotype x environment interactions for sugar yield on the use of indirect selection in southern Queensland. **Aust. J. Exper. Agric.** 33: 629-638.

- Obisesan, I.O. and T. Fatunla. 1983. Genotype×environment interaction for bunch yield and components in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq). **Theor. Appl. Genet.** 64: 133-139.
- Ong, E.C., C.H. Lee, I.H. Law and A.H. Ling. 1986. Genotype-environment interaction and stability analysis for bunch yield and its components, vegetative growth and bunch characters in the oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq), pp. 523-532. **In the Fifth inter congress.** Sabrao.
- Rafii, M.Y., N. Rajanadu, B.S. Jalani and A.H. Zakri. 2001. Genotype-environment interaction and stability analyses in oil palm (*Elaeis guineensis* Jacq) progenies over six locations. **Journal of Oil Palm Research.** 13: 11-41.
- Robertson, M.J., N.G. Inman-Bamber, R.C. Muchow and A.W. Wood. 1999. Physiological and productivity of sugarcane with early and mid-season water deficit. **Field Crop Res.** 64: 211-227.
- Salter, B. and G.D. Bonnett. 2000. High soil nitrate concentrations during autumn and winter increase suckering. **Proc. Aust. Soc. Sugar Cane Technol.** 22: 322-327
- van Ittersum, M.K., P.A. Leffelaar, H. van Keulen, M.J. Kropff, L. Bastiaans and J. Goudriaan. 2003. On approaches and applications of the Wageningen Crop models. **Eur. J. Agronomy.** 18: 201-234.

## ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ	นายสุริยะ วงษ์น้อย
เกิดวันที่	17 พฤษภาคม 2529
สถานที่เกิด	จังหวัดนครปฐม
ประวัติการศึกษา	วท.บ. (เกษตรศาสตร์) มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

