



ปัญหาพิเศษ

การประเมินองค์ประกอบผลผลิตและจัดกลุ่มพันธุกรรมของประชากรอ้อย
ลูกผสมข้ามชนิดระหว่างอ้อย *Saccharum* sp. hybrid และ *S. spontaneum*

Evaluation of yield components and genetic clustering of interspecific
hybrid between *Saccharum* sp. hybrid and *S. spontaneum*

นางสาวเมตตา เครือณพคุณ

ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY



ใบรับรองปัญหาพิเศษ

คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตร์บัณฑิต (วิทยาศาสตร์เกษตร)

ปริญญา

.....
วิทยาศาสตร์เกษตร

.....
พืชไร่

สาขา

ภาควิชา

เรื่อง การประเมินองค์ประกอบผลผลิตและจัดกลุ่มพันธุกรรมของประชากรอ้อยลูกผสมข้าม
ชนิดระหว่างอ้อย *Saccharum* sp. hybrid และ *S. spontaneum*

Evaluation of yield components and genetic clustering of interspecific hybrid between
Saccharum sp. hybrid and *S. spontaneum*

นามผู้วิจัย นางสาวเมตตา เกรื่อนพคุณ

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษหลัก

อ. ใส

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ธนพล ไชยแสน, Ph.D.....)

หัวหน้าภาควิชา.....

(.....ผู้ช่วยศาสตราจารย์ปิยะ กิตติภาดากุล, Ph.D.....)

วันที่.....เดือน.....พ.ศ.

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การประเมินองค์ประกอบผลผลิตและจัดกลุ่มพันธุกรรมของประชากรอ้อยลูกผสมข้ามชนิดระหว่าง
อ้อย *Saccharum* sp. hybrid และ *S. spontaneum*

Evaluation of yield components and genetic clustering of interspecific hybrid between
Saccharum sp. hybrid and *S. spontaneum*

โดย

นางสาวเมตตา เครือณพคุณ

เสนอ

ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

DEPARTMENT OF AGRONOMY

FACULTY OF AGRICULTURE KASETSART UNIVERSITY

บทคัดย่อ

เมตตา เครือณพคุณ 2563 : การประเมินองค์ประกอบผลผลิตและจัดกลุ่มพันธุ์กรรมของ
ประชากรอ้อยลูกผสมข้ามชนิดระหว่างอ้อย *Saccharum* sp. hybrid และ *S. spontaneum*
ปัญหาพิเศษปริญญาตรี สาขาวิทยาศาสตร์เกษตร ภาควิชาพืชไร่นา อาจารย์ที่ปรึกษา:
ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ธนพล ไชยแสน, Ph.D. 35 หน้า

ปัญหาภัยแล้ง เป็นปัจจัยสำคัญที่ส่งผลกระทบต่อผลผลิตอ้อยในประเทศไทย ดังนั้นการ
ผสมพันธุ์อ้อยด้วยวิธีการผสมข้ามชนิดระหว่างอ้อยพันธุ์การค้า (*Saccharum* sp. hybrid) และอ้อยป่า
(*Saccharum spontaneum*) จึงนำมาใช้สร้างอ้อยลูกผสม ให้มีลักษณะทนแล้งมากขึ้น ซึ่งหลังจากการ
คัดเลือกอ้อยที่มีลักษณะทนแล้งตรงตามความต้องการแล้ว ได้เข้าสู่ขั้นตอนการประเมิน
องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดเพื่อหาโคลนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ให้องค์ประกอบ
ผลผลิตสูงที่สุด ซึ่งวัตถุประสงค์ของการทดลองนี้ คือ การประเมินโคลนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ให้
องค์ประกอบผลผลิตสูงที่สุดจากอ้อยลูกผสมข้ามชนิดจำนวน 26 โคลนพันธุ์ โดยดำเนินการปลูก
ทดสอบในพื้นที่อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม ในปี 2562 วางแผนการทดลองแบบ
Randomized Complete Block Design (RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ผลการทดลองพบว่า องค์ประกอบ
ผลผลิตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด ได้แก่ จำนวนลำรวม น้ำหนักรวม น้ำหนักลำ และค่าความหวาน
ของอ้อยแต่ละ โคลนพันธุ์ มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลพบว่า
อ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ให้จำนวนลำรวมสูงที่สุด (44,000.00 ลำ/ไร่) โคลน
พันธุ์ ku-58-5-7 ให้น้ำหนักลำรวมสูงที่สุด (22.25 ตัน/ไร่) โคลนพันธุ์ ku-58-4-108 น้ำหนักลำสูง
ที่สุด (1.51 กิโลกรัม) และ โคลนพันธุ์ ku-58-2-198 ให้ค่าความหวานสูงที่สุด (21.87 °Brix) ซึ่งจาก
การประเมินโคลนพันธุ์อ้อยที่ให้องค์ประกอบผลผลิตแต่ละลักษณะสูงที่สุด สามารถนำไปใช้ในการ
ประเมินอ้อยลูกผสมข้ามชนิดที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิตสูงในพื้นที่ประสบปัญหาภัยแล้งต่อไป

ลายมือชื่อนิสิต

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ

____/____/____

ABSTRACT

Matta Kruanoppakun 2019: Evaluation of yield components and genetic clustering of interspecific hybrid between *Saccharum* sp. hybrid and *S. spontaneum*. Special problem Major Agricultural science Department of Agronomy. Special problem Advisor: Assistant Professor Tanapon Chaisan, Ph.D. 35 pages.

The drought problem is a major factor affecting sugarcane production in Thailand. Therefore, crossing between sugarcane cultivar (*Saccharum* sp. hybrid) and wild cane (*Saccharum spontaneum*) has been used to develop hybrid cane for drought tolerance. After selection of hybrid canes for drought tolerance, the selected hybrids will be evaluated for yield components to identify the hybrids with the highest. The objective of this experiment was to evaluate the 26 interspecific hybrid canes for high yield potential. The hybrids were planted in the research station at Kamphaeng Saen district. Nakhon Pathom Province in 2019. The experiment was conducted by randomized complete block design (RCBD) with four replications. The result showed that total number of trunk, total weight, trunk weight, and sweetness were significantly different. Based on data analysis it was found that ku-58-2-42 presented the highest total number of trunk (44,000.00 trunk/rai), the ku-58-5-7 showed the highest total weight (22.25 tons/rai). The ku-58-4-108 presented the highest trunk weight (1.51 kg), and the ku-58-2-198 showed had the highest sweetness (21.87° Brix). The results of this research can be used to further evaluation of the interspecific hybrid canes with high yield potential in drought affected areas.

Student's signature

Special problem Advisor signature

___/___/___

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร.ชนพล ไชยแสน อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่กรุณาให้ความรู้ ให้คำปรึกษา ให้คำแนะนำ และสนับสนุนงบประมาณตลอดการทดลองครั้งนี้ ตลอดจนการตรวจสอบเอกสารและแก้ไขข้อบกพร่องต่างๆ ของปัญหาพิเศษเล่มนี้ให้มีความสมบูรณ์มากขึ้น

ขอขอบคุณพี่ปริญาโทและเพื่อนๆ ปริญาตรีทุกท่าน ที่ให้คำแนะนำ ช่วยเหลือ ตั้งแต่การเก็บข้อมูลจนถึงการเก็บเกี่ยวผลผลิต

ท้ายที่สุดนี้ ขอขอบคุณครอบครัว ที่คอยให้คำปรึกษาและกำลังใจ ให้สามารถก้าวผ่านปัญหาและอุปสรรคต่างๆ ให้ผ่านไปได้อย่างดี

เมตตา เครือณพคุณ

พฤศจิกายน 2563

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	10
อุปกรณ์	10
วิธีการ	11
สถานที่และระยะเวลาการทำวิจัย	13
ผลและวิจารณ์	14
สรุป	28
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	29
ภาคผนวก	32
ประวัติการศึกษาและการทำงาน	35

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	การเจริญเติบโตของอ้อยด้านความสูงของอ้อยจำนวน 26 โคลนพันธุ์	16
2	การเจริญเติบโตของอ้อยด้านการแตกกอของอ้อยจำนวน 26 โคลนพันธุ์	19
3	แสดงการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยในเดือนที่เก็บเกี่ยวจำนวน 26 โคลนพันธุ์	22
4	แสดงการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยในเดือนเก็บเกี่ยวจำนวน 26 โคลนพันธุ์	25

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	การจัดกลุ่มข้อมูล Cluster Analysis แบบ K mean ของอ้อยขลุกลผสม 26 โคลนพันธุ์	26

การประเมินองค์ประกอบผลผลิตและจัดกลุ่มพันธุกรรมของประชากรอ้อยลูกผสมข้าม ชนิดระหว่างอ้อย *Saccharum* sp. hybrid และ *S. spontaneum*

Evaluation of yield components and genetic clustering of interspecific hybrid between *Saccharum* sp. hybrid and *S. spontaneum*

คำนำ

อ้อยเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ และเป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาล จากปัญหาภัยแล้งในปัจจุบันได้ส่งผลให้ผลผลิตอ้อยของไทยลดลงกว่าร้อยละ 40-50 ดังนั้น เกษตรกรจึงมีความต้องการพันธุ์อ้อยที่มีลักษณะทนแล้งและให้ผลผลิตสูง จากความต้องการดังกล่าว จึงได้ทำการนำอ้อยลูกผสมข้ามชนิดระหว่างอ้อยพันธุ์การค้า (*Saccharum* sp. hybrid) และ อ้อยป่า (*S. spontaneum*) มาใช้เพื่อสร้างอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโดยอ้อยพันธุ์การค้าปรับปรุงพันธุ์มาจาก *S. officinarum* เป็นอ้อยที่มีลักษณะที่สำคัญ คือ ลำใหญ่ ใบยาวและกว้าง มีน้ำตาลมาก อ้อย *S. spontaneum* เป็นอ้อยที่ปรับตัวเข้ากับสภาพแห้งแล้งและอากาศหนาวได้ดี อีกทั้งยังมีความต้านทานต่อโรค (เกษม และ คณะ, 2520) เนื่องจากอ้อยทั้งสองชนิดมีลักษณะของการให้ผลผลิตที่ดีและมีความทนแล้งตามลำดับดังนี้ จึงได้มีการสร้างอ้อยข้ามชนิดดังกล่าวขึ้น เพื่อหวังจะได้อ้อยลูกผสมข้ามชนิดที่ให้ผลผลิตสูงทั้งความหวาน น้ำหนักลำ จำนวนลำรวม น้ำหนักลำรวม และมีลักษณะทนแล้ง การศึกษาครั้งนี้ได้ดำเนินการทดลองปลูกอ้อยลูกผสมข้ามชนิดจำนวน 26 โคลนพันธุ์ ที่ผ่านการคัดเลือกลักษณะทนแล้งเบื้องต้น เพื่อประเมินองค์ประกอบผลผลิตและผลผลิต ได้แก่ ความสูง ความยาวปล้อง เส้นผ่านศูนย์กลาง จำนวนปล้อง จำนวนลำ น้ำหนักลำ และค่าความหวาน โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อหาโคลนพันธุ์อ้อยลูกผสมที่ให้องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตที่สูงที่สุดจากอ้อยลูกผสม 26 โคลนพันธุ์ ที่ปลูกในพื้นที่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม เพื่อหาอ้อยลูกผสมข้ามชนิดที่มีศักยภาพในการให้ผลผลิต เพื่อนำไปทดสอบในพื้นที่ประสบปัญหาภัยแล้งต่อไป

วัตถุประสงค์

ประเมินและคัดเลือกโคลนพันธุ์อ้อยลูกผสมข้ามชนิดที่ให้องค์ประกอบผลผลิตที่สูงที่สุด
จากอ้อยลูกผสม 26 โคลนพันธุ์ ที่ปลูกในพื้นที่ อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

การตรวจเอกสาร

อ้อย (sugarcane) เป็นพืชที่จัดอยู่ในตระกูลหญ้า มีแหล่งกำเนิดที่เกาะนิวกินีในมหาสมุทรแปซิฟิก ลักษณะภายนอกประกอบด้วยลำต้นมีข้อและปล้องชัดเจน มีใบเกิดสลับข้างกัน มีส่วนกาบใบหุ้มลำต้นไว้ โดยกาบใบและใบจะมีไขและขนอยู่ด้วย รากอ้อยเป็นระบบรากรากฝอยแต่แข็งแรงสามารถหยั่งลงไปดินได้ลึก ลำต้นอ้อยสามารถแตกหน่อได้จากตาของข้อต่างๆที่อยู่ชิดดิน (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2552) อ้อยถือเป็นพืชเศรษฐกิจหลักที่สำคัญของประเทศ เป็นวัตถุดิบหลักที่ใช้ในการผลิตน้ำตาลทรายและพลังงานทดแทนที่มีความสำคัญต่อระบบเศรษฐกิจของไทยเป็นอย่างมาก โดยประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกอ้อยในปีการผลิต 2561/62 จำนวน 12,236,074 ไร่ พื้นที่อ้อยส่งโรงงาน 11,957,201 ไร่ ให้ผลผลิตอ้อยประมาณ 131 ล้านตัน ผลผลิตเฉลี่ย 10.75 ตันต่อไร่ (สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย, 2562)

อ้อยจัดอยู่ในสกุล *Saccharum* แยกเป็นอ้อยชนิดต่างๆ ดังนี้

1. *Saccharum officinarum* (อ้อยปลูก) เป็นอ้อยที่เกิดในแถบเกาะนิวกินี อ้อยชนิดนี้มีลักษณะที่สำคัญ คือ ลำใหญ่ ใบยาวและกว้าง มีน้ำตาลมาก เปลือกและเนื้อนิ่ม โดยทั่วไปรู้จักกันในนาม “อ้อยเคี้ยว” (เกษม และคณะ, 2520)

2. *Saccharum spontaneum* (อ้อยป่า) เป็นอ้อยป่าที่ปลูกทั่วไปในแถบร้อนและชุ่มชื้น มีอยู่หลายร้อยชนิดแตกต่างกันตามแหล่งกำเนิด แต่มีลักษณะที่สำคัญคล้ายคลึงกันคือ มีอายุหลายปี (perennial) ขึ้นอยู่เป็นกอมีลำต้นใต้ดิน (rhizome) ลำต้นพอมและแข็ง ใ้สีกดงมีความหวานน้อย ในประเทศเรียกว่า เขมพงหรืออ้อยป่า (wild cane) ปรับตัวเข้ากับสภาพแห้งแล้งและอากาศหนาวได้ดี ต้านทานโรค จึงมีความสำคัญมากในแง่เชื้อพันธุกรรม ซึ่งนักปรับปรุงพันธุ์อ้อยใช้เป็นพ่อแม่พันธุ์ในการผสมข้ามกับชนิดอื่น ๆ (เกษม และคณะ, 2520)

สภาพอากาศที่เหมาะสมในการปลูกอ้อย มีดังนี้

1. แสงแดด อ้อยเป็นพืชที่ต้องการแสงแดดมากกว่าพืชอื่นๆ แสงแดดทำให้อ้อยเติบโตดีและให้ผลผลิตและคุณภาพสูง สภาพแวดล้อมในประเทศไทยมีแสงแดดที่เพียงพอต่อความต้องการของอ้อย แต่จะแตกต่างกันในปริมาณเมฆและจำนวนชั่วโมงที่มีแสงแดด (เกษม และอุดม, 2520)

2. อุณหภูมิ ในช่วงการเจริญเติบโตคือตั้งแต่ปลูกจนถึงอายุประมาณ 7 เดือน อ้อยต้องการอุณหภูมิสูงประมาณ 30-35 องศาเซลเซียส แต่พอช่วงแก่คือหลังจาก 7 เดือน แล้วอ้อยต้องการ

อุณหภูมิต่ำประมาณ 18-24 องศาเซลเซียส ช่วงเวลาที่อุณหภูมิต่ำควรมีเวลานานพอสมควรอย่างน้อยก็ประมาณ 4-6 สัปดาห์ ซึ่งจะทำให้อ้อยหวานยิ่งขึ้น อุณหภูมิกลางวันและกลางคืนนับว่ามีความสำคัญมากโดยเฉพาะในระยะที่เริ่มสุก (เกษม และอุดม, 2520)

3. ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน อ้อยเป็นพืชที่ต้องการน้ำมากตั้งแต่ปลูกจนถึงเก็บเกี่ยว อ้อยต้องการน้ำไม่น้อยกว่า 1,000 มิลลิเมตร เมื่อปลูกอ้อยใหม่ ๆ อ้อยต้องการน้ำน้อยมาก เมื่ออ้อยโตขึ้นมีรากมากขึ้นและมีพื้นที่ใบมากขึ้นก็มีความต้องการน้ำมากขึ้นตามลำดับจนกระทั่งเมื่อใบชนก็นั้นจึงจะมีความต้องการน้ำมากที่สุด (เกษม และอุดม, 2520)

4. ลม ลมพัดอ่อนๆจะทำให้อ้อยเติบโตขึ้นทั้งนี้เพราะลมอ่อนๆทำให้การถ่ายเทอากาศมีมากกว่าอากาศนิ่ง อย่างไรก็ตามถ้าลมพัดเร็วมากขึ้นก็จะทำให้อากาศถ่ายเทเร็วเกินไปก็จะทำให้อ้อยมีแสงสังเคราะห์น้อยลง (เกษม และอุดม, 2520)

5. ความชื้นในอากาศ ความชื้นสัมพัทธ์นับว่ามีความสำคัญต่อความต้องการน้ำและอัตราสังเคราะห์แสงมาก ทั้งนี้เพราะมีความสัมพันธ์โดยตรงกับการเปิดของปากใบ ความชื้นในอากาศน้อยการคายน้ำก็มีมาก ถ้าความชื้นในอากาศมากนอกจากอ้อยใช้น้ำน้อยลงแล้ว สังเคราะห์แสงยังดำเนินไปด้วยดีทั้งนี้เพราะปากใบยังคงเปิดตามปกติ (เกษม และอุดม, 2520)

ผลกระทบของอ้อยเมื่อประสบภาวะภัยแล้ง

อ้อยเป็นพืชที่ต้องการน้ำตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโตอ้อยต้องการน้ำเพื่อใช้ในการสร้างน้ำตาล เมื่อขาดน้ำจะเติบโตช้า ผลผลิตต่ำ ให้ความหวานต่ำ (ฐิตินา, 2542)

พื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นเขตอาศัยน้ำฝน ผลผลิตอ้อยที่ได้ในแต่ละปีจึงไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณและการกระจายของฝนในแต่ละปี (ประเสริฐ, 2542) ตัวอย่างเช่น ในปี 2540 ฝนตกน้อยการกระจายตัวไม่ดี การปลูกอ้อยต้นฝนต้องล่าช้าออกไปต้องตัดอ่อนไม่ได้อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมเข้าโรงงาน ในอ้อยตอก็ได้รับผลกระทบภาวะแห้งแล้งทำให้อ้อยสะสมน้ำตาลต่ำกว่าปีก่อนๆ (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2540)

ลักษณะการเจริญเติบโตของอ้อย

การเจริญเติบโตของอ้อยสามารถแบ่งได้เป็น 2 แบบ (ฐิตินา, 2542) ดังนี้

1. การเจริญเติบโตทางปริมาณ เป็นการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงภายนอกที่สามารถสังเกตเห็นได้ง่ายเช่น ขนาด รูปร่าง จำนวน และน้ำหนัก เป็นต้น ซึ่งสามารถวัดได้โดยใช้อุปกรณ์ชั่ง ตวง วัด เป็นต้น

2. การเจริญเติบโตทางคุณภาพ เป็นการเจริญเติบโตหรือการเปลี่ยนแปลงภายในที่

สังเกตและวัดได้ยาก ก่อนที่จะมองเห็นการเปลี่ยนแปลงภายนอกในเชิงปริมาณนั้น ได้มีการเปลี่ยนแปลงหรือการเจริญเติบโตทางคุณภาพ ซึ่งได้เกิดขึ้นเกิดภายในต้นอ้อยนั้นก่อนทั้งสิ้น

การเจริญเติบโตของอ้อยแบ่งเป็น 4 ระยะ (เกษม, 2540) ดังนี้

1. ระยะเริ่มงอก (germination phase) เป็นระยะตั้งแต่เริ่มปลุกด้วยท่อนพันธุ์ จนกระทั่งหน่อโผล่พ้นพื้นดิน โดยมากใช้เวลาประมาณ 2 ถึง 3 สัปดาห์ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์คุณสมบัติของท่อนพันธุ์และปัจจัยด้านสภาพแวดล้อม ระยะเริ่มงอกจะเป็นตัวกำหนดจำนวนกอต่อไร่ ซึ่งมีผลต่อผลผลิตอ้อยเมื่อเก็บเกี่ยว ดังนั้นระยะนี้จึงมีความสำคัญเป็นอันดับแรก

2. ระยะแตกกอ (tillering phase) การแตกกอของอ้อย เริ่มตั้งแต่อายุประมาณ 2 ถึง 4 เดือน การแตกกอจะมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับพันธุ์และสภาพแวดล้อม การแตกกอเป็นตัวกำหนดจำนวนลำต่อไร่ เป็นระยะที่ต้องการแสงแดดจัด และอุณหภูมิสูง โดยเฉพาะบริเวณโคนต้นจะทำให้การแตกกอดีขึ้น ระยะนี้อ้อยมีความต้องการน้ำและธาตุอาหาร โดยเฉพาะธาตุไนโตรเจนมากขึ้น

3. ระยะย่างปล้อง (elongation phase) เป็นระยะที่ต่อเนื่องจากระยะแตกกอเมื่ออ้อยมีอายุประมาณ 3 ถึง 4 เดือน อ้อยจะมีการเพิ่มขนาดและความยาวของลำต้นเกิดขึ้นอย่างรวดเร็ว โดยเฉพาะในเดือนที่ 6 ถึง 8 อ้อยจะมีการเจริญเติบโตเร็วที่สุด (grand period of growth หรือ boom stage) และไวต่อการขาดน้ำมากที่สุด ถ้าขาดน้ำจะมีผลให้อ้อยปล้องสั้น และผลผลิตลดลงกว่าที่ควรจะเป็น ระยะนี้อ้อยต้องการแสงแดด น้ำ และธาตุไนโตรเจนค่อนข้างมาก

4. ระยะสุกแก่ (maturity and ripening phase) ในสามระยะที่ผ่านมาน้ำตาลที่อ้อยสร้างขึ้นจากกระบวนการสังเคราะห์แสงส่วนใหญ่จะถูกนำไปใช้เพื่อการเจริญเติบโตเมื่ออายุอ้อยประมาณ 8 เดือนจนถึงเก็บเกี่ยวอ้อยจะมีการสะสมน้ำตาลเพิ่มขึ้น การสะสมน้ำตาลจะเริ่มจากโคนสู่ปลาย เมื่อสะสมน้ำตาลในลำต้น จนกระทั่งความหวานถึงส่วนยอดจะเรียกว่า ระยะสุกแก่ ซึ่งพร้อมเก็บเกี่ยวโดยสังเกตจากใบส่วนยอดจะอยู่ชิดกันมาก ปล้องที่ส่วนยอดจะสั้นลง ระยะนี้อ้อยต้องการอุณหภูมิต่ำ แสงแดดจัด นำน้อยและธาตุไนโตรเจนน้อย

การปรับปรุงพันธุ์อ้อย

หลักการขั้นตอนของการปรับปรุงพันธุ์อ้อย (พีระศักดิ์, 2536) มีดังนี้

1. การรวบรวมเชื้อพันธุกรรม (germplasm collection) เป็นการเก็บรวบรวมแหล่งพันธุกรรมของอ้อยที่ต้องการนำมาปรับปรุง ทั้งภายในประเทศและต่างประเทศ

2. การคัดเลือก (clonal selection) เป็นขั้นตอนการนำพันธุ์อ้อยที่นำมาจากแหล่งอื่นหรือมีอยู่แล้วทำการคัดเลือกเพื่อให้มีลักษณะดีเด่นต่าง ๆ ตามที่ต้องการ

3. การผสมพันธุ์ (hybridization among commercial clones) เป็นการผสมพันธุ์

ระหว่างพันธุ์การค้า เพื่อให้เกิดการรวมตัวของพันธุกรรมใหม่ๆ ดังนั้นการผสมพันธุ์เป็นขั้นตอนที่จะเกิดสายพันธุ์ใหม่ๆ เกิดขึ้น

การผสมพันธุ์พืช (hybridization) การผสมพันธุ์พืชมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมให้เกิดขึ้นในประชากรพืช ซึ่งเปิดโอกาสให้นักปรับปรุงพันธุ์ได้คัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะที่ดีที่สุดจากการรวมยีนที่มีลักษณะดีเข้าไว้ด้วยกัน การผสมพันธุ์พืชอาจแบ่งได้เป็น 3 ชนิด (พิทักษ์, 2554) คือ

1. การผสมภายในพืชชนิดเดียวกัน (intraspecific hybridization) เป็นการผสมภายในพืช สปีชีส์เดียวกัน เช่น การผสมระหว่างถั่วเหลืองพันธุ์ สจ.5 กับ พันธุ์ Williams และ การผสมระหว่างข้าวพันธุ์พวงนาถ 16 กับ พันธุ์ชกาดีศ เป็นต้น ซึ่งเป็นการผสมระหว่างถั่วเหลือง (*Glycine max*) และระหว่างข้าว (*Oryza sativa*) ชนิดเดียวกันแต่มีลักษณะทางพันธุกรรมแตกต่างกันเท่านั้น

2. การผสมข้ามชนิด (interspecific hybridization) เป็นการผสมข้ามสปีชีส์ เช่น การผสมพันธุ์ฝ้ายระหว่าง *Gossypium herbaceum* กับ *G. raimondii* การผสมพันธุ์แบบนี้ส่วนใหญ่มีวัตถุประสงค์เพื่อปรับปรุงพันธุ์พืชให้มีลักษณะพิเศษ เช่น ด้านทานโรคและแมลง หรือทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ซึ่งความสำเร็จของการสร้างลูกผสมข้ามชนิดเหล่านี้จะขึ้นอยู่กับจำนวนโครโมโซมของพืชที่ใช้เป็นคู่ผสม ถ้ามีความแตกต่างกันมากก็จะยิ่งผสมได้ยากขึ้น อย่างไรก็ตามความก้าวหน้าทางวิทยาการที่ทันสมัยต่างๆ เช่น การเพาะเลี้ยงอับเรณู การเพาะเลี้ยงคัพภะ การหลอมรวมเซลล์ และการใช้พันธุวิศวกรรม จะมีส่วนช่วยให้ประสบผลสำเร็จได้มากขึ้น

3. การผสมข้ามสกุล (intergeneric hybridization) เป็นการผสมข้ามสกุล (genus) ของพืช เช่น การผสมระหว่างข้าวสาลีกับข้าวไรย์ (*Triticum aestivum* x *Secale Cereale*) และ การผสมข้ามสกุลนี้จะยากกว่าการผสมข้ามชนิด เพราะจำนวนและขนาดของโครโมโซมที่แตกต่างกันมาก อย่างไรก็ตามพืชที่มีวิวัฒนาการร่วมกันมา หรือพืชที่มีความสัมพันธ์ใกล้ชิดกันทางสายเลือด (related species) จะประสบความสำเร็จได้มากกว่า นอกจากนี้แล้วการนำความรู้ทางด้านเทคโนโลยีชีวภาพขั้นสูง เช่น การทำพันธุวิศวกรรมก็เป็นอีกแนวทางหนึ่งในการสร้างลูกผสมชนิดนี้ให้ประสบผลสำเร็จได้มากขึ้น (พิทักษ์, 2554)

การตอบสนองของอ้อยต่อสภาวะแห้งแล้ง

สภาวะขาดน้ำ (water deficit) คือสภาวะที่เกิดขึ้นเนื่องจากอัตราการคายน้ำของพืชมากกว่าอัตราการดูดน้ำของพืชจนเป็นผลทำให้ปริมาณน้ำในพืชลดลงจนมีผลต่อกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช (สายนต์, 2537) การขาดน้ำทำให้เกิดผลเสียหลายต่อกระบวนการและกลไกต่าง ๆ ภายในต้นพืช

การสูญเสียทำให้คุณสมบัติของ tissue เพิ่มขึ้น ขบวนการสังเคราะห์แสงลดลงถึง 90 % (เกษม, 2515) ผลกระทบของความแห้งแล้งต่อสรีระวิทยาของพืชหลายรูปแบบ ผลกระทบที่เห็นได้มากที่สุดของสภาพแห้งแล้งคือ การยับยั้งการเจริญเติบโตของพืช ซึ่งจะส่งผลของความยาว และมวลชีวภาพที่ลดลงของพืช และแสดงให้เห็นชัดในรูปของการเหี่ยวเฉา ทั้งการเหี่ยวเฉาชั่วคราว และเหี่ยวถาวร นอกจากนี้ความเค็มทางค่าน้ำมีผลกระทบทางลบต่อการเปิดปากใบ และด้วยเหตุนี้ การแลกเปลี่ยนก๊าซใน การคายน้ำ การหายใจ และการสังเคราะห์แสงก็ลดลงด้วย (สัมฤทธิ์, 2541)

นอกเหนือจากพันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกแล้ว ปัจจัยที่สำคัญอีกประการ คือ ปริมาณและการกระจายของฝน ปริมาณน้ำจะเกี่ยวข้องกับการใช้ปุ๋ยของอ้อยเพราะถ้ามีน้ำเพียงพอการละลายของปุ๋ยก็จะดีขึ้น พืชสามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้เต็มที่ (พิระศักดิ์ และคณะ, 2534) หากอ้อยมีช่วงการเจริญเติบโตตรงกับช่วงขาดน้ำในฤดูแล้ง (60-150 วัน) ซึ่งเป็นช่วงวิกฤตที่ต้องการน้ำของอ้อย จะมีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต ลักษณะของปากใบ ค่า water potential และผลผลิต (Venkataramana และ Naidu, 1989) ในสภาพอากาศที่แห้งแล้ง ต้นฤดูปลูก ทำให้บางพื้นที่ประสบปัญหาอ้อยปลูกใหม่และอ้อยต่อเก่าไม่เพียงพอ (รัชนิกร, 2540) ไม่เจริญเติบโต แคระแกรน (ชนะ, 2540) ภายใต้สภาวะขาดน้ำจะทำการสังเคราะห์แสงของอ้อยน้อยลง เนื่องจากสภาพนี้มีผลต่อการปิดเปิดปากใบของอ้อย ที่ระดับ water potential ของใบ -1.2 Mpa หรือที่ระดับ 4 การขาดน้ำมาก metabolite และกิจกรรมของเอนไซม์ส่วนใหญ่จะลดลงอย่างมากเมื่อเปรียบเทียบการได้รับสภาวะขาดน้ำอ่อนๆ (Du et al., 1998)

ความเสียหายของผลผลิตอ้อยเนื่องจากสถานการณ์ภัยแล้ง

พื้นที่ปลูกอ้อยของประเทศไทยส่วนใหญ่อาศัยน้ำฝนผลผลิตอ้อยที่ได้ในแต่ละปีจึงไม่แน่นอนขึ้นอยู่กับปริมาณและการกระจายของฝนในแต่ละปี (ประเสริฐ, 2542) พื้นที่ปลูกอ้อยมีความผันแปรอยู่ระหว่าง 6-7 ล้านไร่ กระจายอยู่ในเขตภาคกลาง ภาคตะวันออกเฉียงเหนือภาคเหนือ และภาคตะวันออกเป็นพื้นที่ชลประทานประมาณ 20 เปอร์เซ็นต์ ที่เหลือเป็นพื้นที่เขตอาศัยน้ำฝนทั้งที่มีและไม่มีแหล่งน้ำธรรมชาติ ผลผลิตอ้อยโดยรวมในแต่ละปีโดยประมาณ 70-75 ล้านตัน ผลผลิตอ้อยต่อไร่ประมาณ 10-11 ตันต่อไร่ ซึ่งสามารถเพิ่มขึ้นได้เมื่อมีการจัดการอย่างเหมาะสม (ฐิติมา, 2542)

ความต้องการน้ำและการตอบสนองต่อการให้น้ำของอ้อย

การผลิตอ้อยให้ได้ผลผลิตสูงนั้นอ้อยจะต้องได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดระยะเวลาการเจริญเติบโต ความต้องการน้ำของอ้อยขึ้นอยู่กับสภาพภูมิอากาศและช่วงระยะการเจริญเติบโต สามารถแบ่งระยะความต้องการน้ำของอ้อยไว้ 4 ระยะ คือ (ฐิตินา, 2542)

1. ระยะตั้งตัว (0-30 วัน) เป็นระยะที่อ้อยเริ่มงอกจนมีใบจริง และเป็นต้นอ่อน ระยะนี้ต้องการน้ำในปริมาณไม่มากเพราะรากอ้อยยังสั้นและการคายน้ำยังมีน้อย ดินจะต้องมีความชื้นพอเหมาะกับการงอก ถ้าความชื้นในดินมากเกินไปตาอ้อยจะเน่า ถ้าความชื้นน้อยตาอ้อยจะไม่งอกหรือถ้างอกแล้วก็อาจจะเหี่ยวเฉาและตายไป ในสภาพดินที่เมื่อแห้งแล้งผิวหน้าจะเป็นแผ่นแข็งก็อาจทำให้น้ำอ้อยไม่สามารถแทงโผล่ขึ้นมาได้ ดังนั้นในระยะนี้การให้น้ำอ้อยควรให้น้ำในปริมาณน้อยและบ่อยครั้ง เพื่อให้สภาพความชื้นดินเหมาะสม

2. ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้น (31-170 วัน) ระยะนี้รากอ้อยเริ่มแพร่กระจายออกไปทั้งในแนวดิ่งและแนวระดับ เป็นระยะที่อ้อยกำลังแตกกอและสร้างปล้อง เป็นช่วงที่อ้อยต้องการน้ำมาก ถ้าอ้อยได้รับน้ำในปริมาณที่เพียงพออย่างนี้ จำนวนลำต้อกอจะมาก ปล้องยาว และผลผลิตสูง การให้น้ำจึงต้องบ่อยครั้ง

3. ระยะสร้างน้ำตาล หรือช่วงสร้างผลผลิต (175-295 วัน) ช่วงนี้พื้นที่ใบอ้อยที่ใช้ประโยชน์จะน้อยลง อ้อยจะคายน้ำน้อยลงและตอบสนองต่อแสงแดดน้อยลง จึงไม่จำเป็นต้องให้น้ำบ่อยให้เฉพาะช่วงที่อ้อยเริ่มแสดงอาการขาดน้ำ

4. ระยะสุกแก่ (296-330วัน) เป็นช่วงที่อ้อยต้องการน้ำน้อย และในช่วงก่อนเก็บเกี่ยว 6-8 สัปดาห์ควรหยุดให้น้ำเพื่อลดปริมาณน้ำในลำต้นอ้อย และบังคับให้น้ำตาลทั้งหมดในลำอ้อยเป็นน้ำตาลซูโครส

การจำแนกกลุ่มตัวแปรด้วยเทคนิค Cluster Analysis

Cluster Analysis เป็นเทคนิคที่ใช้จำแนกหรือแบ่งแบ่ง Case (หมายถึง คน สัตว์ สิ่งของ หรือองค์กร) หรือแบ่งตัวแปรออกเป็นกลุ่มย่อย ๆ ตั้งแต่ 2 กลุ่มขึ้นไป Case ที่อยู่ในกลุ่มเดียวกันจะมีลักษณะที่เหมือนกันหรือคล้ายกัน ส่วน Case ที่อยู่ต่างกลุ่มกันจะมีลักษณะที่แตกต่างกัน ดังนั้น การพิจารณาเลือกลักษณะหรือตัวแปรที่จะนำมาใช้ในการแบ่งกลุ่ม Case จึงมีความสำคัญ นอกจากนั้น Case ใด Case หนึ่งจะต้องอยู่ในกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งเพียงกลุ่มเดียว ถ้านำเทคนิค Cluster Analysis มาใช้ในการแบ่งกลุ่มตัวแปร จะให้ตัวแปรอยู่ในกลุ่มเดียวกันมีความสัมพันธ์กันมากกว่าตัวแปรที่อยู่ต่างกลุ่มกัน (กัลยา, 2548)

เทคนิค K-Mean Clustering เป็นเทคนิคการจำแนก Case ออกเป็นกลุ่มย่อย จะใช้เมื่อมีจำนวน Case มาก โดยจะต้องกำหนดจำนวนกลุ่ม หรือจำนวน Cluster ที่ต้องการ เทคนิค K-Mean จะมีการทำงานหลายรอบ(Iteration) โดยเลือกกลุ่มที่ Case นั้นมีระยะห่างจากค่ากลางของกลุ่มน้อยที่สุด แล้วคำนวณค่ากลางของกลุ่มใหม่ จะทำเช่นนี้จนกระทั่งค่ากลางของกลุ่มไม่เปลี่ยนแปลง หรือครบจำนวนรอบที่กำหนด (กัลยา, 2548)

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. ท่อนพันธุ์อ้อยลูกผสมข้ามชนิดระหว่างอ้อย *Saccharum sp. hybrid* และ *S. spontaneum* ที่ผ่านการคัดเลือกลักษณะทนแล้งเบื้องต้นจำนวน 26 โคลนพันธุ์ ได้แก่

1.1 ku-58-5-7	1.14 ku-58-1-70
1.2 ku-58-1-124	1.15 ku-58-9
1.3 ku-58-1-131	1.16 ku-58-12
1.4 ku-58-5	1.17 ku-58-1-9
1.5 ku-58-1	1.18 ku-58-3-22
1.6 ku-58-2-42	1.19 ku-58-11
1.7 ku-58-4-108	1.20 ku-58-10
1.8 ku-58-2-198	1.21 ku-58-3
1.9 ku-58-4	1.22 ku-58-1-2
1.10 ku-58-2-119	1.23 ku-58-4-176
1.11 ku-58-2	1.24 ku-58-2-180
1.12 ku-58-2-16	1.25 ku-58-4-168
1.13 ku-58-4-77	1.26 ku-58-4-57

2. ไม้ปักแปลง

3. ป้ายปักแปลง (Tag)

4. ไม้เมตรวัดความสูง

5. เครื่องชั่งน้ำหนัก

6. มีดตัดอ้อย

7. เครื่องวัดความหวาน (Brix refractometer)

8. อุปกรณ์อื่น ๆ เช่น ดินสอ ปากกา กระดาษ

วิธีการ

1. การวางแผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ (Randomized Complete Block Design: RCBD) จำนวน 4 ซ้ำ ประกอบ 26 ทรีทเมนต์ ได้แก่ 1. ku-58-5-7 2. ku-58-1-124 3. ku-58-1 4. ku-58-4-77 5. ku-58-2-42 6. ku-58-2-198 7. ku-58-2-119 8. ku-58-1-131 9. ku-58-9 10. ku-58-4-108 11. ku-58-2-16 12. ku-58-5 13. ku-58-1-9 14. ku-58-2 15. ku-58-12 16. ku-58-3-22 17. ku-58-1-70 18. ku-58-3 19. ku-58-4 20. ku-58-1-2 21. ku-58-4-176 22. ku-58-2-180 23. ku-58-10 24. ku-58-11 25. ku-58-4-168 และ 26. ku-58-4-57

2. วิธีการปลูก

ปลูกโดยใช้แรงงานคน วัดแปลงตามแผนการทดลองที่วางไว้ ปลูกด้วยระยะระหว่างร่องเท่ากับ 1.6 เมตร ระหว่างหลุม 0.5 เมตร การทดลองนี้อาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ

3. การเก็บข้อมูล

3.1 ความสูงต้น วัดความสูงด้วยการสุ่มในแต่ละโคตรนพันธุ์ 5 ต้น โดยวัดจากระดับพื้นดิน ถึงปลายยอดโดยใช้ไม้เมตร

3.2 จำนวนหน่อ นับจำนวนหน่อตอกโดยสุ่มในแต่ละโคตรนพันธุ์สุ่ม 5 ต้น

3.3 จำนวนปล้อง นับจำนวนปล้องโดยสุ่มนับจำนวนปล้องในแต่ละต้น สุ่มจำนวน 10 ต้น

3.4 วัดความยาวปล้อง

3.5 เส้นผ่านศูนย์กลางของลำต้น

3.6 นับจำนวนลำรวม

3.7 น้ำหนักลำรวม

3.8 วัดความหวาน ($^{\circ}$ Brix) โดยการสุ่มวัดจากอ้อยจำนวน 3 ต้น เจาะที่ส่วนโคนลำต้น กลางลำต้น ปลายลำต้น ด้วยเครื่องวัดความหวาน (Brix refractometer) เพื่อวัดความหวาน

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลที่ได้จากการทดลองมาวิเคราะห์ค่าทางสถิติ โดยวิเคราะห์ความแปรปรวน หาค่า F-test value ของข้อมูลแสดงความแตกต่างทางสถิติที่ระดับนัยสำคัญ 0.05 ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป หาค่าแสดงความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยใช้วิธี Least-Significant Different (LSD)

5. การจัดกลุ่มข้อมูล

นำข้อมูลองค์ประกอบผลผลิต คือ จำนวนลำรวม น้ำหนักลำรวม น้ำหนักลำ และค่าความหวาน ที่ได้จากการทดลองมาจัดกลุ่มข้อมูลโดยเทคนิค Cluster Analysis แบบ K-Mean โดยจัดกลุ่มเป็น 5 กลุ่ม คือกลุ่มที่ให้องค์ประกอบผลผลิตสูง องค์ประกอบผลผลิตค่อนข้างสูง องค์ประกอบผลผลิตปานกลาง องค์ประกอบผลผลิตค่อนข้างต่ำ และองค์ประกอบผลผลิตต่ำ

สถานที่และระยะเวลาการทําวิจัย

1. สถานที่การทําวิจัย

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน อำเภอกำแพงแสน จังหวัดนครปฐม

2. ระยะเวลาการทําวิจัย

เริ่มทำการทดลองเดือนกุมภาพันธ์ 2562 สิ้นสุดการทดลองเดือนกุมภาพันธ์ 2563

ผลและวิจารณ์

เมื่อพิจารณาข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด คือ ความสูง ข้อมูลการแตกกอ ความยาวปล้อง และเส้นผ่านศูนย์กลางลำ สามารถอธิบายผลการทดลองได้ ดังนี้

การเจริญเติบโต

1. การเจริญเติบโตด้านความสูง

1.1 การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 3 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความสูง ที่อายุ 3 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-1-131 ที่มีความสูงสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 20 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-2-180 ที่มีความสูงต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 21 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-1-131 มีค่าความสูงที่สูงที่สุดเท่ากับ 25.01 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-180 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 7.08 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

1.2 การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 6 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความสูง ที่อายุ 6 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-16 ที่มีความสูงสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 15 สายพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีความสูงต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 17 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-16 มีค่าความสูงที่สูงที่สุดเท่ากับ 121.35 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 33.75 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

1.3 การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 9 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความสูง ที่อายุ 9 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ที่มีความสูงสูงสุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 15 โคลนพันธุ์ใน

ขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-168 ที่มีความสูงต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 12 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีค่าความสูงที่สูงที่สุดเท่ากับ 196.75 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-168 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 31.00 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

1.4 การเจริญเติบโตด้านความสูงที่อายุ 12 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความสูงที่อายุ 12 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 ที่มีความสูงสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 14 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีความสูงต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 25 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 มีค่าความสูงที่สูงที่สุดเท่ากับ 291.12 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 27.50 เซนติเมตร (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 การเจริญเติบโตของอ้อยด้านความสูงของอ้อยจำนวน 26 โคลนพันธุ์

โคลนพันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)							
	เดือนที่ 3		เดือนที่ 6		เดือนที่ 9		เดือนที่ 12	
ku-58-5-7	19.06	bcdef	83.17	bcdefg	152.00	abcde	291.12	a
ku-58-1-124	16.97	bcdefg	99.57	abcde	137.25	abcdef	262.12	ab
ku-58-1-131	25.01	a	88.25	abcdef	146.00	abcde	243.50	abc
ku-58-5	18.00	bcdefg	111.91	abc	150.25	abcde	234.56	abcd
ku-58-1	20.10	abcd	92.51	abcdef	112.70	bcdefg	247.91	abc
ku-58-2-42	15.53	cdefgh	111.25	abc	196.75	a	234.12	abcd
ku-58-4-108	21.45	ab	91.30	abcdef	157.75	abcd	229.125	abcde
ku-58-2-198	19.50	abcde	114.75	ab	173.25	ab	246.00	abc
ku-58-4	15.37	cdefgh	64.87	efghi	79.25	efgh	156.58	def
ku-58-2-119	14.37	defghi	105.40	abcd	146.90	abcde	241.00	abc
ku-58-2	12.75	hij	48.04	ghi	89.25	defgh	197.81	bcdef
ku-58-2-16	16.97	bcdefg	121.35	a	165.75	abc	238.50	abc
ku-58-4-77	13.37	fghi	100.37	abcde	93.00	cdefgh	242.87	abc
ku-58-1-70	16.00	bcdefgh	74.16	cdefg	102.50	bcdefgh	190.93	bcdef
ku-58-9	17.50	bcdefg	89.06	abcdef	97.50	cdefgh	229.62	abcde
ku-58-12	15.87	bcdefgh	79.02	bcdefg	102.00	bcdefgh	198.64	bcdef
ku-58-1-9	20.38	abc	71.75	defgh	127.60	abcdef	189.06	bcdef
ku-58-3-22	10.93	hij	60.33	fghi	92.30	cdefgh	1720.00	cdef
ku-58-11	16.10	bcdefgh	57.81	fghi	64.75	fgh	143.33	f
ku-58-10	8.54	ij	60.00	fghi	44.50	gh	125.31	f
ku-58-3	14.75	cdefgh	46.58	ghi	70.75	fgh	152.31	ef
ku-58-1-2	14.95	cdefgh	59.857	fghi	83.25	efgh	169.06	cdef
ku-58-4-176	19.44	abcde	81.28	bcdefg	126.5	abcdef	124.00	f
ku-58-2-180	7.08	j	34.58	hi	92.25	cdefgh	125.62	f
ku-58-4-168	13.96	efghi	60.02	fghi	31.00	h	124.16	f
ku-58-4-57	12.37	ghij	33.75	i	45.00	gh	27.50	g
F-test	*		*		*		*	
LSD (0.05)	5.86		37.96		73.67		79.70	
CV (%)	26.00		34.33		47.21		29.20	

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

2. การเจริญเติบโตด้านการแตกกอ

2.1 การเจริญเติบโตด้านการแตกกอที่อายุ 5 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านการแตกกอที่อายุ 5 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-198 ที่มีการแตกกอสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 23 สายพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-10 ที่มีการแตกกอดำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 22 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-1-131 มีจำนวนหน่อต่อกอ ที่สูงที่สุดเท่ากับ 8.65 หน่อต่อกอ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-10 มีจำนวนหน่อต่อกอ ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.22 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 2)

2.2 การเจริญเติบโตด้านการแตกกอที่อายุ 6 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านการแตกกอที่อายุ 6 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-16 ที่มีการแตกกอสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 19 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีการแตกกอดำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 19 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-16 มีจำนวนหน่อต่อกอ ที่สูงที่สุดเท่ากับ 9.15 หน่อต่อกอ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีจำนวนหน่อต่อกอ ต่ำที่สุดเท่ากับ 0.75 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 2)

2.3 การเจริญเติบโตด้านการแตกกอที่อายุ 7 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านการแตกกอที่อายุ 7 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ที่มีการแตกกอสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 22 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีการแตกกอดำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 18 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีจำนวนหน่อต่อกอ ที่สูงที่สุดเท่ากับ 16.22 หน่อต่อกอ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีจำนวนหน่อต่อกอ ต่ำที่สุดเท่ากับ 1.25 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 2)

2.4 การเจริญเติบโตด้านการแตกกอที่อายุ 8 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านการแตกกอที่อายุ 8 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ที่มีการแตกกอสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 19 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีการแตกกอดำต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมสายพันธุ์อื่น 21 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีจำนวนหน่อต่อกอ ที่สูงที่สุดเท่ากับ 14.67 หน่อต่อกอ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีจำนวนหน่อต่อกอดำต่ำที่สุดเท่ากับ 0.75 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 2)

2.5 การเจริญเติบโตด้านการแตกกอที่อายุ 9 เดือน

ในการเปรียบเทียบการเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านการแตกกอที่อายุ 9 เดือน พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ที่มีการแตกกอสูงที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 20 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-168 ที่มีการแตกกอดำต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 22 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีจำนวนหน่อต่อกอ ที่สูงที่สุดเท่ากับ 16.55 หน่อต่อกอ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-168 มีจำนวนหน่อต่อกอดำต่ำที่สุดเท่ากับ 1.15 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 การเจริญเติบโตของอ้อยด้านการแตกกอของอ้อยจำนวน 26 โคลนพันธุ์

โคลนพันธุ์	จำนวนหน่อ/กอ									
	เดือนที่ 5		เดือนที่ 6		เดือนที่ 7		เดือนที่ 8		เดือนที่ 9	
ku-58-5-7	3.84	efg	4.30	efgh	9.06	bcdefg	8.37	cdefg	9.70	bcdefg
ku-58-1-124	6.10	bc	7.50	abcd	12.61	ab	12.31	abcd	12.85	abc
ku-58-1-131	3.82	efgh	4.18	efgh	7.50	cdefghij	7.50	efgh	9.65	bcdefg
ku-58-5	5.30	bcdef	6.77	abcde	10.81	bcde	11.51	abcde	10.60	bcdef
ku-58-1	5.96	bcd	7.36	abcd	11.30	bcd	12.45	abc	10.90	abcdef
ku-58-2-42	7.30	ab	8.53	ab	16.22	a	14.67	a	16.55	a
ku-58-4-108	4.10	cdefg	4.66	defgh	5.03	ghijk	6.38	fghi	6.10	efghi
ku-58-2-198	8.65	a	8.80	ab	12.15	abc	13.15	ab	15.15	ab
ku-58-4	5.60	bcde	5.90	bcdef	10.53	bcdef	9.26	bcdef	6.10	efghi
ku-58-2-119	6.10	bc	7.80	abc	11.70	abcd	12.17	abcd	12.20	abcd
ku-58-2	2.75	ghi	5.08	cdefgh	9.02	bcdefgh	8.03	defg	7.15	cdefgh
ku-58-2-16	8.60	a	9.15	a	11.30	bcd	12.55	abc	11.30	abcde
ku-58-4-77	3.65	efgh	5.56	cdefg	7.00	defghij	7.75	efg	3.50	hi
ku-58-1-70	4.15	cdefg	5.03	cdefgh	7.26	defghij	8.93	bcdefg	6.70	defghi
ku-58-9	3.85	efg	3.43	fghi	4.51	ghijk	7.72	efg	5.15	fghi
ku-58-12	3.99	defg	4.28	efgh	6.44	efghij	8.78	cdefg	5.65	efghi
ku-58-1-9	4.72	cdefg	5.54	cdefg	8.53	bcdefghi	7.99	defg	7.70	cdefgh
ku-58-3-22	4.62	cdefg	5.25	cdefg	8.56	bcdefghi	5.62	fghi	6.10	efghi
ku-58-11	5.65	bcde	4.62	defgh	5.79	fghijk	4.73	ghij	3.45	hi
ku-58-10	1.22	i	2.83	ghi	4.20	hijk	3.31	hij	3.20	hi
ku-58-3	4.62	cdefg	2.95	ghi	5.73	fghijk	6.08	fghi	4.55	ghi
ku-58-1-2	3.75	efgh	4.27	efgh	7.83	bcdefghij	5.53	fghi	4.60	ghi
ku-58-4-176	1.78	hi	2.71	ghi	3.10	jk	2.97	ij	5.55	efghi
ku-58-2-180	3.33	fgh	2.25	hi	9.25	bcdefg	5.30	fghi	6.80	defghi
ku-58-4-168	3.79	efgh	3.39	fghi	3.78	ijk	4.70	ghij	1.15	i
ku-58-4-57	2.75	ghi	0.75	i	1.25	k	0.75	j	4.30	ghi
F-test	*		*		*		*		*	
LSD (0.05)	2.04		2.93		4.85		4.33		5.95	
CV (%)	31.47		40.67		42.52		38.38		55.85	

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

3. การเจริญเติบโตด้านความสูงในเดือนที่เก็บเกี่ยว

การเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความสูงในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 ที่มีความสูงสูงสุดแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 11 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีความสูงต่ำที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 23 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 มีค่าความสูงที่สูงที่สุดเท่ากับ 309.58 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าความสูงต่ำที่สุดเท่ากับ 0 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

4. การเจริญเติบโตความยาวปล้องในเดือนที่เก็บเกี่ยว

การเจริญเติบโตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดด้านความยาวปล้องในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 ที่มีความยาวปล้องมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 18 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีความยาวปล้องน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 24 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่าอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 มีค่าความยาวปล้องมากที่สุดเท่ากับ 15.42 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าความยาวปล้องน้อยที่สุดเท่ากับ 0 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

5. การเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางในเดือนที่เก็บเกี่ยว

การเจริญเติบโตเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-108 ที่มีความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 18 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 22 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-4-108 มีค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางมากที่สุดเท่ากับ 2.98 เซนติเมตร ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าความยาวเส้นผ่านศูนย์กลางน้อยที่สุดเท่ากับ 0 เซนติเมตร (ตารางที่ 3)

6. การเจริญเติบโตจำนวนปล้องในเดือนที่เก็บเกี่ยว

การเจริญเติบโตจำนวนปล้องของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-1-124 ที่มีจำนวนปล้องมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์อื่น 7 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์

ku-58-4-57 ที่มีจำนวนปล้องน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสม โคลนพันธุ์อื่น 24 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสม โคลนพันธุ์ ku-58-1-124 มีค่าจำนวนปล้องมากที่สุดเท่ากับ 20.94 ปล้อง ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าจำนวนปล้องน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 ปล้อง (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 แสดงการเก็บข้อมูลการเจริญเติบโตของอ้อยในเดือนที่เก็บเกี่ยวจำนวน 26 โคลนพันธุ์

โคลนพันธุ์	การเจริญเติบโตของอ้อย							
	ความสูง (เซนติเมตร)		ความยาวปล้อง (เซนติเมตร)		เส้นผ่านศูนย์กลาง (เซนติเมตร)		จำนวนปล้อง	
ku-58-5-7	309.58	a	15.42	a	2.29	abcde	18.20	ab
ku-58-1-124	291.25	ab	8.94	cdefg	1.75	bcdefghi	20.94	a
ku-58-1-131	265.42	abc	11.68	abcd	2.30	abcd	15.85	abcd
ku-58-5	243.75	abcde	11.15	abcde	1.84	bcdefgh	18.55	ab
ku-58-1	282.08	ab	10.50	abcdef	1.69	bcdefghi	18.40	ab
ku-58-2-42	266.67	abc	10.12	bcdef	1.52	bcdefghi	19.40	ab
ku-58-4-108	257.92	abcd	10.11	bcdef	2.98	a	19.48	ab
ku-58-2-198	266.67	abc	10.13	bcdef	2.55	ab	19.23	ab
ku-58-4	160.42	defghi	6.37	efg	2.18	abcdef	15.60	abcd
ku-58-2-119	265.83	abc	10.75	abcdef	1.62	bcdefghi	20.93	a
ku-58-2	224.58	abcdefg	8.34	cdefg	1.84	bcdefgh	15.81	abcd
ku-58-2-16	255.42	abcd	11.83	abcd	1.54	bcdefghi	18.95	ab
ku-58-4-77	267.92	abc	12.56	abc	2.11	abcdefg	17.25	abc
ku-58-1-70	177.50	cdefghi	6.78	defg	1.44	cdefghi	18.50	ab
ku-58-9	264.58	abc	14.81	ab	1.93	abcdefgh	16.78	abcd
ku-58-12	212.50	abcdefgh	9.78	bcdefg	1.86	bcdefgh	15.45	abcd
ku-58-1-9	239.17	abcdef	8.73	cdefg	1.86	bcdefgh	17.40	abc
ku-58-3-22	190.00	bcdefghi	8.31	cdefg	1.43	cdefghi	11.75	bcd
ku-58-11	112.92	hij	5.58	fg	0.87	hij	13.45	abcd
ku-58-10	135.42	ghi	6.75	defg	1.03	ghij	8.58	d
ku-58-3	172.08	cdefghi	7.79	cdefg	1.19	efghi	13.26	abcd
ku-58-1-2	150.00	efghi	7.36	cdefg	1.22	defghi	11.65	bcd
ku-58-4-176	138.75	fghi	9.78	bcdefg	2.38	abc	9.15	cd
ku-58-2-180	136.25	ghi	5.58	fg	0.67	ij	11.20	bcd
ku-58-4-168	105.00	ij	4.84	gh	1.16	fghi	8.38	de
ku-58-4-57	0.00	j	0.00	h	0.00	j	0.00	e
F-test	*		*		*		*	
LSD (0.05)	102.22		5.22		1.10		8.42	
CV (%)	34.83		41.25		47.15		39.45	

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

องค์ประกอบผลผลิต

1. จำนวนลำรวม

องค์ประกอบผลผลิตจำนวนลำรวมของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ที่มีจำนวนลำรวมมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 21 โคลนพันธุ์ ในขณะที่ โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีจำนวนลำร่วมน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 19 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 มีค่าจำนวนลำรวมมากที่สุดเท่ากับ 44,000 ลำต่อไร่ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าจำนวนลำร่วมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 ลำต่อไร่ (ตารางที่ 4)

2. น้ำหนักลำรวม

องค์ประกอบผลผลิตน้ำหนักลำรวมของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 ที่มีน้ำหนักลำรวมมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 18 โคลนพันธุ์ ในขณะที่ โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีน้ำหนักลำร่วมน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 18 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-5-7 มีค่าน้ำหนักลำรวมมากที่สุดเท่ากับ 22.25 ตันต่อไร่ ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าน้ำหนักลำร่วมน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 ตันต่อไร่ (ตารางที่ 4)

3 น้ำหนักลำ

องค์ประกอบผลผลิตน้ำหนักลำของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด ในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-108 ที่มีน้ำหนักลำมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 24 โคลนพันธุ์ ในขณะที่โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีน้ำหนักลำน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 13 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-4-108 มีค่าน้ำหนักลำมากที่สุดเท่ากับ 1.15 กิโลกรัม ส่วนอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-4-57 มีค่าน้ำหนักลำน้อยที่สุดเท่ากับ 0.00 กิโลกรัม (ตารางที่ 4)

4. ค่าความหวาน

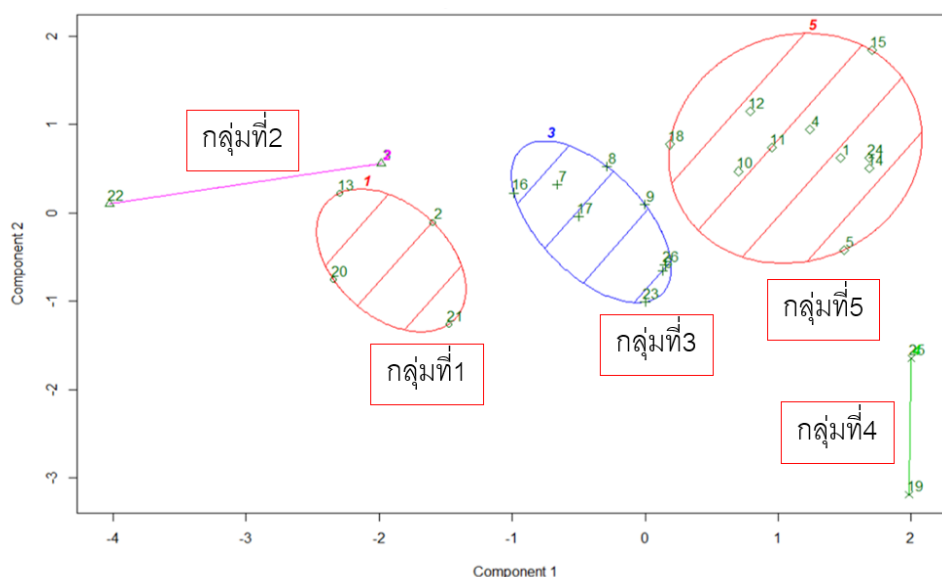
องค์ประกอบผลิตค่าความหวานของอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่เก็บเกี่ยว พบว่ามีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยอ้อยโคลนพันธุ์ ku-58-2-198 ที่มีค่าความหวานมากที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับอ้อยลูกผสมข้ามชนิด โคลนพันธุ์อื่น 10 โคลนพันธุ์ ในขณะที่ โคลนพันธุ์ ku-58-4-57 ที่มีค่าความหวานน้อยที่สุด แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับอ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์อื่น 24 โคลนพันธุ์ นอกจากนี้พบว่า อ้อยลูกผสมโคลนพันธุ์ ku-58-2-198 มีค่าความหวานมากที่สุดเท่ากับ 21.87 (°Brix) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 แสดงการเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตของอ้อยในเดือนเก็บเกี่ยวจำนวน 26 โคลนพันธุ์

โคลนพันธุ์	การเก็บข้อมูล							
	จำนวนลำรวม (ลำ/ไร่)		น้ำหนักลำรวม (ตัน/ไร่)		น้ำหนักลำ (กิโลกรัม)		ค่าความหวาน (°Brix)	
ku-58-5-7	19,000.00	cdefg	22.25	a	1.17	ab	13.79	abcd
ku-58-1-124	35,500.00	ab	20.95	ab	0.60	cdefg	8.12	def
ku-58-1-131	24,166.67	bcdef	20.05	abc	0.82	bc	13.57	abcd
ku-58-5	32,333.33	abc	19.70	abc	0.60	cdefg	15.15	abcd
ku-58-1	32,333.33	abc	19.25	abcd	0.61	cdefg	13.36	abcd
ku-58-2-42	44,000.00	a	17.60	abcde	0.40	defgh	14.93	abcd
ku-58-4-108	10,666.67	fghij	16.15	abcdef	1.51	a	18.63	ab
ku-58-2-198	29,833.33	bcd	15.00	bcdefg	0.53	cdefg	21.87	a
ku-58-4	26,666.67	bcde	12.98	bcdefgh	0.41	defgh	12.29	bcd
ku-58-2-119	29,166.67	bcd	12.83	bcdefgh	0.44	cdefgh	18.36	ab
ku-58-2	26,166.67	bcde	12.42	bcdefgh	0.48	cdefgh	17.15	abc
ku-58-2-16	33,000.00	abc	11.85	cdefghi	0.38	efgh	16.87	abc
ku-58-4-77	13,333.33	efghij	10.42	defghij	0.76	cd	14.13	abcd
ku-58-1-70	22,166.67	bcdefg	10.30	efghij	0.39	defgh	12.63	bcd
ku-58-9	16,000.00	defghi	10.27	efghij	0.65	cdef	16.06	abcd
ku-58-12	15,833.33	defghi	10.07	efghij	0.67	cde	15.91	abcd
ku-58-1-9	20,166.67	cdefg	9.97	efghij	0.49	cdefg	15.19	abcd
ku-58-3-22	16,333.33	defghi	9.83	efghij	0.47	cdefgh	12.52	bcd
ku-58-11	15,000.00	efghi	8.33	fghijk	0.27	fgh	2.91	ef
ku-58-10	9,833.33	ghij	6.97	ghijk	0.36	efgh	9.09	cde
ku-58-3	15,000.00	efghi	6.42	ghijk	0.32	efgh	13.78	abcd
ku-58-1-2	17,166.67	defgh	5.43	hijk	0.31	efgh	17.08	abc
ku-58-4-176	4,000.00	hij	5.37	hijk	0.65	cde	10.40	bcde
ku-58-2-180	9,833.33	ghij	3.03	ijk	0.23	gh	7.94	def
ku-58-4-168	2,500.00	ij	1.83	jk	0.42	defgh	9.31	cde
ku-58-4-57	0.00	j	0.00	k	0.00	h	0.00	f
F-test	*		*		*		*	
LSD (0.05)	21.23		13.29		0.38		8.57	
CV (%)	50.21		54.65		50.37		46.40	

หมายเหตุ * มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95%

การจัดกลุ่มข้อมูล



ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มข้อมูล Cluster Analysis แบบ K mean ของอ้อยลูกผสม 26 โคลนพันธุ์

ผลจากการวิเคราะห์ข้อมูลโดย Cluster Analysis แบบ K-Mean โดยใช้ข้อมูล จำนวนลำรวม (ลำต่อไร่) น้ำหนักลำรวม (ต้นต่อไร่) น้ำหนักลำ (กิโลกรัม) ค่าความหวาน (°Brix) ในการจัดกลุ่มพบว่าสามารถแบ่งกลุ่มสายพันธุ์อ้อยลูกผสมข้ามชนิดเป็น 5 กลุ่ม โดยในกลุ่มที่ 1 มีจำนวนโคลนพันธุ์ 4 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วย 1. ku-58-10 2. ku-58-2-180 3. ku-58-4-168 และ 4. ku-58-4-176 กลุ่มที่ 2 มีจำนวนโคลนพันธุ์ 2 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วย 1. ku-58-11 และ 2. ku-58-4-57 กลุ่มที่ 3 มีจำนวนโคลนพันธุ์ 8 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วย 1. ku-58-12 2. ku-58-1-2 3. ku-58-1-70 4. ku-58-1-9 5. ku-58-3 6. ku-58-3-22 7. ku-58-4-77 และ 8. ku-58-9 กลุ่มที่ 4 มีจำนวนโคลนพันธุ์ 2 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วย 1. ku-58-4-108 และ 2. ku-58-5-7 กลุ่มที่ 5 มีจำนวนโคลนพันธุ์ 10 โคลนพันธุ์ ประกอบด้วย 1. ku-58-1 2. ku-58-1-124 3. ku-58-1-131 4. ku-58-2 5. ku-58-2-119 6. ku-58-2-16 7. ku-58-2-198 8. ku-58-2-42 9. ku-58-4 และ 10. ku-58-5

โคลนพันธุ์อ้อยกลุ่มที่ 1 มีจำนวนลำรวมเฉลี่ย (ลำต่อไร่) 6,541.67 น้ำหนักลำรวมเฉลี่ย (ต้นต่อไร่) 4.30 น้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) 0.42 และ ค่าความหวานเฉลี่ย (°Brix) 9.19

โคลนพันธุ์อ้อยกลุ่มที่ 2 มีจำนวนลำรวมเฉลี่ย (ลำต่อไร่) 7,666.67 น้ำหนักลำรวมเฉลี่ย (ต้นต่อไร่) 4.23 น้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) 0.19 และ ค่าความหวานเฉลี่ย (°Brix) 1.46

โคลนพันธุ์ย่อยกลุ่มที่ 3 มีจำนวนลำรวมเฉลี่ย (ลำต่อไร่) 17,000.00 น้ำหนักลำรวมเฉลี่ย (ต้นต่อไร่) 9.09 น้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) 0.51 และ ค่าความหวานเฉลี่ย ($^{\circ}$ Brix) 14.66

โคลนพันธุ์ย่อยกลุ่มที่ 4 มีจำนวนลำรวมเฉลี่ย (ลำต่อไร่) 14,833.34 น้ำหนักลำรวมเฉลี่ย (ต้นต่อไร่) 19.20 น้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) 1.34 และ ค่าความหวาน ($^{\circ}$ Brix) 16.21

โคลนพันธุ์ย่อยกลุ่มที่ 5 มีจำนวนลำรวมเฉลี่ย (ลำต่อไร่) 31,316.67 น้ำหนักลำรวมเฉลี่ย (ต้นต่อไร่) 16.26 น้ำหนักลำเฉลี่ย (กิโลกรัม) 0.53 และ ค่าความหวานเฉลี่ย ($^{\circ}$ Brix) 15.17

สรุป

องค์ประกอบผลผลิตของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด ได้แก่ ลักษณะของจำนวนลำรวม น้ำหนักลำรวม น้ำหนักลำ และค่าความหวาน มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติและเมื่อวิเคราะห์ข้อมูลจากการจัดกลุ่มข้อมูล พบว่า อ้อยลูกผสมข้ามชนิดโคลนพันธุ์ ku-58-2-42 ให้จำนวนลำรวม (44,000.00 ลำ/ไร่) สูงที่สุด โคลนพันธุ์ ku-58-5-7 ให้น้ำหนักลำรวม (22.25 ตัน/ไร่) สูงที่สุด โคลนพันธุ์ ku-58-4-108 น้ำหนักลำ (1.51 กิโลกรัม) สูงที่สุด และ โคลนพันธุ์ ku-58-2-198 ให้ค่าความหวาน (21.87 °Brix) สูงที่สุด จากอ้อยลูกผสมข้ามชนิดทั้งหมดจำนวน 26 โคลนพันธุ์

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2523. อ้อย. กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ.
- เกษม สุขสถาน และ อุดม พูลเกษ. 2521. หลักการทำไร่อ้อย. คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกษม สุขสถาน. 2542. ภูมิศาสตร์และพฤกษศาสตร์ของอ้อย. ใน สหวิทยาการของอ้อยและน้ำตาล. บริษัทน้ำตาลมิตรผลจำกัด, กรุงเทพฯ
- เกษม สุขสถาน. 2515. คำบรรยายอ้อย. คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- เกษม สุขสถาน, อุดม พูลเกษ และ บุญญิต โกลลวาท. 2520. พันธุ์อ้อยที่ปลูกเป็นการค้าในประเทศไทย. ห้างหุ้นส่วนจำกัด พันธุ์พืชบลิซซิ่ง. กรุงเทพฯ. 61 หน้า
- กัลยา วานิชย์บัญชา. 2548 การวิเคราะห์สถิติขั้นสูงด้วยSPSS for Windows. พิมพ์ครั้งที่4. กรุงเทพฯ : บริษัทธรรมสาร
- ชนะ กระวีรัต. 2540. ค่าการณปริมาณอ้อยเขตภาคกลางฤดูการผลิตปี 2540/ 42. วารสารน้ำตาล 33(5): 42-45
- จิตติมา วีระศิลป์. 2542. การทำไร่อ้อย. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- นฤติ จุลบุษย์. (2559). การถ่ายทอดลักษณะทางการเกษตรของลูกผสมข้ามชนิดไปยังพันธุ์อ้อยการค้า. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต สาขาการปรับปรุงพันธุ์พืช บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.
- ประเสริฐ นัตรวชิระวงษ์. 2542. อ้อย, น.270-295. ใน พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2536. วิธีการคัดเลือกเพื่อปรับปรุงพันธุ์อ้อย. เอกสารประกอบการบรรยายการปรับปรุงพันธุ์อ้อย. ศูนย์เกษตรอ้อยภาคกลาง, กาญจนบุรี. 14 น.

พิระศักดิ์ ศรีนิเวศน์, อุดม พูลเกษ, พรทิพย์ วิสารัตน์ และ ประเสริฐ นัตรวชิระวงษ์. 2534.

โครงการวิเคราะห์การปรับตัวของพันธุ์อ้อยที่สำคัญในประเทศไทย. วารสารน้ำตาล 27(5) : 11-13.

พิทักษ์ ใจคง. 2554. เอกสารประกอบการสอน การเกษตรเบื้องต้น (ภาคการปรับปรุงพันธุ์พืช). มหาวิทยาลัยรามคำแหง, กรุงเทพฯ

รัชนิกร ชันธพัทธ์. 2540. ปรัชญาการณ์เอลนีโญและผลกระทบต่อการเพาะปลูกอ้อยลูกผสม. วารสารน้ำตาล 33(5) : 10-14.

สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย. 2562 รายงานพื้นที่ปลูกอ้อยปีการผลิต 2561/2562. สำนักงานคณะกรรมการอ้อยและน้ำตาลทราย.กระทรวงอุตสาหกรรม กรุงเทพฯ

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2540. สรุปรายงานผลการวิจัยพืชไร่ 2540. 18 น.

สายันท์ สดุดี. 2537. สภาพะชาดน้ำในการผลิตพืช. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา. 202 น.

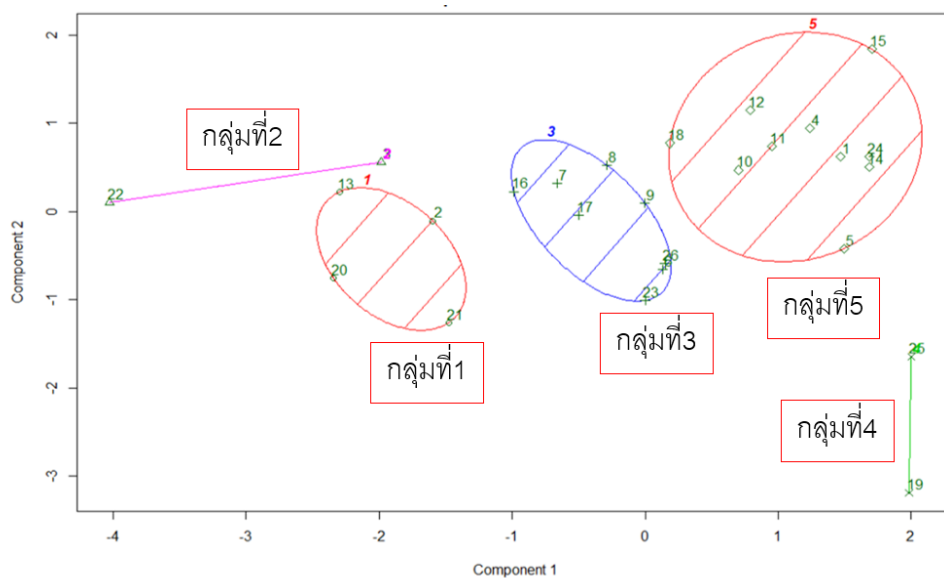
สัมฤทธิ์ เฟื่องจันทร์. 2541. สรีรการพัฒนการพืช. โรงพิมพ์คลังนานาวิทยา, ขอนแก่น. 665 น.

Du, Y.C., A. Nose, K. Wasano and Y. Uchida. 1998. Responses to water stress of enzyme activities and metabolite levels in relation to sucrose and starch synthesis, the Calvin cycle and the C₄ pathway in sugarcane (*Saccharum* sp.) level. **Aust. J. Plant Physiol.** 25: 253-260.

Venkataramana, S. and K. M. Naidu. 1989. Root growth during formative phase in irrigated and

Water stressed sugarcane and its relationship with shoot development and yield. **Indian J. Plant Physiol.** 32 (1): 43-50.

ภาคผนวก



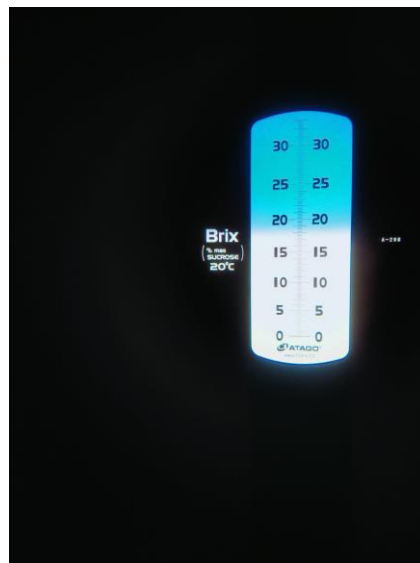
ภาพที่ 1 การจัดกลุ่มข้อมูล Cluster Analysis แบบ K mean ของอ้อยลูกผสม 26 โคลนพันธุ์



ภาพที่ 2 การเก็บข้อมูลความสูงของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด



(ก)



(ข)



(ค)



(ง)

ภาพที่ 3 การเก็บข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตอ้อยลูกผสมข้ามชนิดในเดือนที่ 12 (เก็บเกี่ยว)

(ก) เก็บข้อมูลความหวานด้วยเครื่องวัดความหวาน (°Brix refractometer)

(ข) ค่าความหวาน 19 °Brix

(ค) นับ จำนวนลำรวมของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด

(ง) ชั่งน้ำหนักลำรวมของอ้อยลูกผสมข้ามชนิด

ประวัติการศึกษาและการทำงาน

ชื่อ-นามสกุล	นางสาวเมตตา เครือณพคุณ
วัน เดือน ปี เกิด	18 ตุลาคม พ.ศ. 2541
สถานที่เกิด	จังหวัดอุบลราชธานี
ประวัติการศึกษา	ระดับประถมศึกษาปีที่ 6 โรงเรียนอุบลวิทยาคม จ.อุบลราชธานี ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนนารีนุกูล จ.อุบลราชธานี ระดับมัธยมศึกษา โรงเรียนนารีนุกูล จ.อุบลราชธานี
ตำแหน่งหน้าที่การงานปัจจุบัน	-
สถานที่ทำงานปัจจุบัน	-
ผลงานดีเด่นและรางวัลทางวิชาการ	-
ทุนการศึกษาที่ได้รับ	-