วิทยานิพนธ์

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนต่อการทนแล้งในอ้อย

ANTIOXIDANT ACTIVITY AND PROLINE ACCUMULATION IN DROUGHT TOLERANCE OF SUGARCANE

นายพัฒนศักดิ์ รุจิหาญ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

พ.ศ. 2550

ใบรับรองวิทยานิพนธ์

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

วิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

ปริญญา

พืชไร่นา	พืชไร่นา
สาขา	**ภาควิชา**

เรื่อง กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนต่อการทนแล้งในอ้อย

Antioxidant Activity and Proline Accumulation in Drought Tolerance of Sugarcane

นามผู้วิจัย นายพัฒนศักดิ์ รุจิหาญ

ได้พิจารณาเห็นชอบโดย

ประธานกรรมการ .....

(ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, D.Agr.)

กรรมการ .....

(อาจารย์ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล, Dr.sc.agr.)

กรรมการ .....

(ศาสตราจารย์ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ, M.S.)

หัวหน้าภาควิชา .....

(รองศาสตราจารย์รังสฤษดิ์ กาวีต๊ะ, Ph.D.)

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์รับรองแล้ว

.....

(รองศาสตราจารย์วินัย อาจคงหาญ, M.A.)

คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

วันที่ ..... **เดือน** ..... **พ.ศ.** .....

วิทยานิพนธ์

เรื่อง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนต่อการทนแล้งในอ้อย

Antioxidant Activity and Proline Accumulation in Drought Tolerance of Sugarcane

โดย

นายพัฒนศักดิ์ รุจิหาญ

เสนอ

บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)
พ.ศ. 2550

พัฒนศักดิ์ รุจิหาญ 2550: กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนต่อการทนแล้งในอ้อย ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต (เกษตรศาสตร์) สาขาพืชไร่นา ภาควิชาพืชไร่นา ประธานกรรมการที่ปรึกษา: ผู้ช่วยศาสตราจารย์เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, D.Agr. 104 หน้า

ทำการศึกษากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนในสภาพขาดน้ำในอ้อย ทำการทดลองทั้งในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง ในพันธุ์อ้อยกำแพงแสน 18 พันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ในสภาพโรงเรือนได้ปลูกท่อนพันธุ์อ้อยในกระถางขนาด 8 นิ้วและทำการงดน้ำเมื่ออ้อยอายุ 3 เดือน ตรวจสอบกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนก่อนงดน้ำ และหลังงดน้ำ 4 และ 7 วัน ตลอดจนความสูงเปรียบเทียบและเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ส่วนในสภาพแปลงทดลองวางแผนการทดลองแบบ RCBD มี 3 ซ้ำ แปลงย่อยมี 4 แถว เมื่ออ้อยอายุ 11 เดือน เก็บตัวอย่างใบ 4 ครั้งเมื่อดินมีความชื้นต่างกัน เพื่อตรวจสอบกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีน ผลการทดลองพบว่า ในสภาพปกติในโรงเรือน พันธุ์อ้อยไม่มีความแตกต่างของปริมาณโพรลีน แต่มีความแตกต่างของกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์อย่างมีนัยสำคัญ และเมื่อได้รับสภาพขาดน้ำ พันธุ์อ้อยทุกพันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นมากอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อพิจารณาค่าสหสัมพันธ์ พบว่าพันธุ์อ้อยที่มีปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้นมากในสภาพขาดน้ำในโรงเรือน มีแนวโน้มเมื่อปลูกในสภาพแปลงจะเป็นพันธุ์ที่มีลำเล็กและมีผลผลิตสูง โดยที่จะเป็นพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงเมื่ออยู่ในสภาพค่อนข้างแล้ง แต่ทว่าในสภาพขาดน้ำในโรงเรือนเป็นพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบเขียวน้อย และมีการเพิ่มความสูงในอ้อยที่ขาดน้ำต่ำกว่ามากเมื่อเทียบกับอ้อยที่ได้รับน้ำปกติ ในส่วนของกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงทั้งในสภาพปกติและงดน้ำในโรงเรือน มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อและต้นในระยะแรกของการเจริญเติบโตต่ำเมื่อปลูกในสภาพแปลงทดลอง ในขณะที่พันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงในสภาพแปลงทดลอง มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีความสูงต่ำ นอกจากนี้ยังพบว่า พันธุ์อ้อยที่ในสภาพขาดน้ำมีการเพิ่มความสูงใกล้เคียงกับในสภาพปกติ มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำใหญ่

_____ _____ ___ / ___ / ___

ลายมือชื่อนิสิต ลายมือชื่อประธานกรรมการ

Puttanasak Rujihan 2007: Antioxidant Activity and Proline Accumulation in Drought Tolerance of Sugarcane. Master of Science (Agriculture), Major Field: Agronomy, Department of Agronomy. Thesis Advisor: Assistant Professor Rewat Lersrutaiyotin, D.Agr. 104 pages.

Antioxidant activity and proline accumulation were studied in sugarcane under drought condition. Experiments were conducted in both nursery and field conditions using 18 Kps sugarcane clones of Cane and Sugar Research and Development Center, Kasetsart University. In nursery, seed canes were planted in 8-inched pots and watering was stopped when seedlings were 3 months old. Antioxidant activity and proline accumulation were evaluated before stop watering and 4 and 7 days after rewatering. Comparative plant height and green leaf area percentage were collected. In field, RCBD with 3 replications and 4-rows plot was used. Antioxidant activity and proline accumulation were evaluated 4 times having differenr soil moisture contents in 11-months sugarcane. Results revealed that proline accumulations were not significant different while antioxidant activities were significant different in sugarcane clones under normal condition in nursery. Under drought condition, both proline accumulation and antioxidant activity highly increased and significantly difference were observed in sugarcane clones. According to correlation coefficient observation, sugarcane clones having high level of proline accumulation under drought condition in nursery tended to be small stem and high yield sugarcane clones with low antioxidant activity in field. The high level of proline accumulation clones also had less green leaf area and less increase of plant height under drought condition in nursery. Sugarcane clones having high antioxidant activity in both normal and drought conditions in nursery tended to have less tillers and stem number in early stage of growth in field. On the other hand, sugarcanes clones having high antioxidant activity in field tened to be low plant height clones. Moreover, sugarcane clones that had less difference in increase height between under drought and normal condition tended to be the high stem diameter clones.

_____ _____ ___ / ___ / ___

Student's signature Thesis Advisor's signature

กิตติกรรมประกาศ

ผู้เขียนขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. เรวัต เลิศฤทัยโยธิน ประธานกรรมการที่ปรึกษาวิทยานิพนธ์ ดร. ชัยณรงค์ รัตนกรีฑากุล กรรมการที่ปรึกษาวิชาเอก ศาสตราจารย์ประดิษฐ์ พงศ์ทองคำ กรรมการที่ปรึกษาวิชารอง ที่กรุณาให้คำแนะนำ คำปรึกษา ตลอดจนแก้ไขปัญหาพิเศษจนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

ขอขอบพระคุณบุคลากรศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล และเพื่อนๆพี่ๆน้องๆที่ได้ให้ความช่วยเหลือในด้านต่างๆ ตลอดจนให้คำแนะนำและกำลังใจ จนวิทยานิพนธ์สำเร็จสมบูรณ์

สุดท้ายนี้ขอกราบพระคุณบิดา มารดา และพี่ที่ให้กำลังใจและสนับสนุนตลอดมา

พัฒนศักดิ์ รุจิหาญ

มีนาคม 2550

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(6)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
อุปกรณ์	11
วิธีการ	11
ผลและวิจารณ์	16
ผล	16
วิจารณ์	78
สรุป	83
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	84
ภาคผนวก	91

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วันในสภาพโรงเรือน	20
2	ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และหลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำในสภาพโรงเรือน	22
3	ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1	25
4	ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วัน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2	28
5	ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1	31
6	ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2	34
7	ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วันในสภาพโรงเรือน	37
8	ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และ หลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน	39
9	ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1	42
10	ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2	45
11	ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1	48

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2	51
13	ค่าเฉลี่ยความสูงเปรียบเทียบของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และ หลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน	53
14	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วันในสภาพโรงเรือน	56
15	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	59
16	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	60
17	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	61
18	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือนและเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง	62
19	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง	63
20	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง	64
21	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	67
22	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ กับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	68
23	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือนและเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง	69
24	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง	70

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
25	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง	71
26	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง	74
27	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง	75
28	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง	76
29	ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง	77

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
1	ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน	92
2	ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ความสูงเปรียบเทียบ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย หลังงดน้ำ 4 วัน ในสภาพโรงเรือน	93
3	ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ความสูงเปรียบเทียบ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย หลังงดน้ำ 7 วัน ในสภาพโรงเรือน	94
4	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนและจำนวนต้นต่อกอของอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1	95
5	ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนและจำนวนต้นต่อกอของอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2	96
6	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1	97
7	ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือนในสภาพแปลงทดลองที่ 2	98
8	ค่าเฉลี่ยความสูงของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1	99
9	ค่าเฉลี่ยความสูงของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2	100
10	ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบ ccs ของพันธุ์อ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 1	101
11	ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบ ccs ของพันธุ์อ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 2	102
12	ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 1	103
13	ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 2	104

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินในสภาพโรงเรือน	17
2	ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินในสภาพแปลงทดลอง	17

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์และการสะสมโพรลีนต่อการทนแล้งในอ้อย

Antioxidant Activity and Proline Accumulation in Drought Tolerance of Sugarcane

คำนำ

อ้อยจัดเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่ง พื้นที่ปลูกอ้อยของเกษตรกรส่วนใหญ่มักอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก (ประเสริฐ, 2542) ดังนั้นปัญหาที่พบส่วนใหญ่ในพื้นที่ปลูกอ้อยในประเทศไทยคือปัญหาสภาพแล้ง อ้อยแต่ละพันธุ์มีความทนทานต่อสภาพแล้งแตกต่างกัน (เกษม, 2515) การใช้พันธุ์อ้อยที่ทนทานต่อสภาพแล้งจึงน่าจะเป็นทางออกที่ดีสำหรับเกษตรกรที่ปลูกอ้อยในพื้นที่อาศัยน้ำฝน

โดยทั่วไปการปรับปรุงพันธุ์พืชให้เหมาะสมกับสภาพแวดล้อม จำเป็นที่จะต้องใช้เวลาที่ค่อนข้างนาน แนวทางในการศึกษาลักษณะที่เหมาะสมเพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์พืชช่วยร่นระยะเวลาในการปรับปรุงพันธุ์ การตอบสนองอย่างหนึ่งต่อการขาดน้ำของพืช คือสะสมโพรลีนและสารแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น (Turkan *et al*., 2005) แต่ทั้งนี้การสะสมโพรลีนในพืชนั้นจะแตกต่างกันไปตามชนิดและพันธุ์พืช (Molinari *et al*., 2004) พืชบางชนิดมีรายงานว่า เมื่อพืชขาดน้ำมีการสะสมโพรลีนในปริมาณสูงในพืชที่อ่อนแอ (ธวัช, 2535; นวรัตน์ และคณะ, 2540; อัญชลี, 2548; Ilahi and Doffling,1982; Andrade *et al*., 1995)ในขณะที่พืชบางชนิดกลับมีรายงานว่ามีการสะสมโพรลีนในปริมาณสูงในพืชที่มีแนวโน้มทนทาน (Stewart and Hanson, 1980; Yi-Zhi and Tian, 2000; Turkan *et al*., 2005) ส่วนสารแอนติออกซิแดนซ์พบว่าในสภาพปกติก็มีปริมาณเพียงพอ แต่เมื่อพืชได้รับสภาวะแล้งจะมีการสะสมสารแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มมากขึ้น โดยที่ปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์จะแตกต่างออกไปตามชนิดและพันธุ์พืช (Smirnoff, 1993 ; Zhang and Kirkham, 1995; Reddy *et al*., 2004) ในการประเมินความสัมพันธ์ในการสะสมโพรลีนและสารแอนติออกซิแดนซ์กับการทนแล้งของอ้อย จึงจำเป็นที่จะต้องมีการศึกษาเฉพาะในพืชนั้น

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาถึงความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนและกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับความทนทานต่อสภาพแล้งของอ้อย

2. ศึกษาการตอบสนองของพันธุ์อ้อยต่อสภาพแล้ง

การตรวจเอกสาร

อ้อยนับว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเนื่องจากเป็นวัตถุดิบที่สำคัญในการผลิตน้ำตาลของโลก แหล่งกำเนิดดั้งเดิมของอ้อยอยู่ในนิวกีนี ซึ่งเป็นเกาะใหญ่ในมหาสมุทรแปซิฟิก มีหลักฐานยืนยันว่าชาวพื้นเมืองของเกาะนี้ปลูกอ้อยไว้ในสวนสำหรับเคี้ยวกินเล่นมาตั้งแต่สมัยโบราณ นักพฤกศาสตร์ในยุคหลังๆ ได้สันนิษฐานตรงกันว่า *Saccharum officinarum* L. นี้มีถิ่นกำเนิดจากเกาะนิวกีนีอย่างแน่นอน (ปรีดา และ ปรีชา, 2523)

อ้อยเป็นพืชใบเลี้ยงเดี่ยว จัดอยู่ในวงศ์หญ้า (Gramineae) การจำแนกทางชีพจักรจัดเป็นพืชที่มีอายุหลายฤดู พันธุ์อ้อยที่ใช้ปลูกในปัจจุบันเกิดจากการผสมข้ามระหว่างพันธุ์ปลูกที่ใช้เป็นเครือญาติกัน (ประเสริฐ, 2542) และมีพันธุกรรมเป็น heterozygous (Poehlman and Sleper, 1995) ระยะการเจริญเติบโตของอ้อยแบ่งได้เป็น 4 ระยะ คือ (ประเสริฐ, 2542)

1. ระยะงอก (germination phase) เริ่มตั้งแต่ปลูกจนถึงหน่อโผล่พ้นดิน ใช้เวลา 2-3 สัปดาห์ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับพันธุ์ สภาพท่อนพันธุ์ และสภาพแวดล้อม ระยะนี้ควรได้รับน้ำน้อย แต่บ่อยครั้ง

2. ระยะแตกกอ (tillering phase) เริ่มตั้งแต่อายุ 2-4 เดือน การแตกกอเกิดจากตออ้อยที่อยู่บริเวณลำต้นใต้ดิน การเจริญเติบโตในระยะนี้ต้องการแสงแดดจัด อุณหภูมิสูง และต้องการน้ำมากกว่าระยะงอก

3. ระยะย่างปล้อง (elongation phase) เป็นระยะต่อเนื่องจากการแตกกอ เริ่มตั้งแต่อายุ 3-4 เดือนเป็นต้นไป ต้องการแสงแดดจัด ต้องการน้ำมากกว่าระยะอื่น

4. ระยะแก่และสุก (maturity and ripening phase) มีการสะสมน้ำตาลสูง มีการเจริญเติบโตช้ามาก ต้องการแสงแดดจัดเพื่อใช้ในการสังเคราะห์แสงหรือสร้างน้ำตาลสะสมในลำต้น ต้องการอุณหภูมิต่ำเพื่อช่วยส่งเสริมการสร้างและการเคลื่อนย้ายน้ำตาลจากใบไปยังลำต้น

การสะสมโพรลีน

โพรลีน คือกรดอะมิโนชนิดหนึ่ง ถูกสร้างขึ้นมาจากกรดกลูตามิก โดยทั่วไปพืชจะมีการสะสมโพรลีนอยู่แล้ว แต่มีอยู่ในระดับต่ำ และถูกควบคุมโดยกระบวนการ feedback inhibition (Gzik, 1996) เมื่อได้รับสภาพขาดน้ำ จะส่งผลให้น้ำในพืชลดลง พืชจะมีการลดศักย์ของน้ำเพื่อช่วยให้เกิดความต่างศักย์ของน้ำระหว่างดินกับพืช เมื่อน้ำในดินลดน้อยลงจนถึงจุดที่พืชดึงไปใช้ได้น้อยมาก พืชจะปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ (สายันห์, 2537) ในการรักษาศักย์ของน้ำ พืชจะมีกระบวนการปรับแรงดันออสโมติกภายในเซลล์ พืชจะมีการสะสมสารบางชนิดในรูปของสารละลาย เช่น โพรลีน ไกลซีน บีเทน กรดอินทรีย์ และน้ำตาล ภายในไซโตพลาสซึม (Hore *et al*., 1998) ได้มีการศึกษาของ Chang and Dandeker (1995) รายงานว่าภายใต้สภาพที่เซลล์ถูกทำลายหรือได้รับอันตราย มีการสะสมปริมาณโพรลีนที่สูง ซึ่งเป็นการสะสมสารประกอบไนโตรเจน (Barnett and Naylor, 1966) และคาร์บอนไว้ภายในเซลล์ ซึ่งพืชจะได้นำไปใช้ในการเจริญเติบโตหลังจากพ้นจากสภาพขาดน้ำ และพบว่าโพรลีนยังช่วยป้องกันการถูกทำลายของเยื่อหุ้มเซลล์ และรักษาไม่ให้โปรตีนเสื่อมสภาพ ในระหว่างที่พืชได้รับสภาพแห้งแล้ง (Ain-Lhont *et al*., 2000)

กระบวนการสร้างโพรลีน เริ่มต้นจากสาร glutamate โดยมีเอนไซม์ γ-glutamyl kinase และ glutamyl-semialdehyde dehydrogenase ซึ่งเป็นเอนไซม์คู่แรกของกระบวนการ จากปฏิกิริยาในช่วงนี้จะได้สาร γ -glutamyl-semialdehyde ต่อจากนั้นเกิดกระบวนการ dehydration โดยไม่มีเอนไซม์เข้ามาเกี่ยวข้อง ผลของปฏิกิริยาจะได้ pyrroline-5-carboxylate จากนั้นก็เกิดปฏิกิริยา reduction โดยใช้เอนไซม์ pyrroline-5-carboxylate reductase จากปฏิกิริยานี้จะได้สารโพรลีน โดยที่บางส่วนจะถูกนำไปใช้ในกระบวนการสร้างโปรตีน บางส่วนเคลื่อนย้ายเข้าสู่ท่อลำเลียงอาหาร (Hanson and Hitz, 1982)

การสลายตัวของโพรลีนเกิดจากกระบวนการ proline oxidation ของเอนไซม์ proline oxidase ผลจากปฏิกิริยานี้จะได้ pyrroline-5-carboxylate และจาก pyrroline-5-carboxylate จะเกิดปฏิกิริยาอีกขั้นตอนหนึ่งโดยมีเอนไซม์ pyrroline-5-carboxylate dehydrogenase ได้เป็น glutamate (Boggess *et al*., 1976) กระบวนการสลายตัวของโพรลีนจะเกิดขึ้นเมื่อพืชอยู่ในสภาพปกติ แต่ถ้าขาดน้ำกระบวนการจะถูกยับยั้ง (Jone and Rawson, 1979)

การสังเคราะห์โพรลีนถูกควบคุมโดยเอนไซม์ pyrroline-5-carboxylate synthetase (P5CS) ซึ่งเอนไซม์นี้จะถูกควบคุมโดยกระบวนการ feedback inhibition เมื่อขาดน้ำจะเกิดการสูญเสีย feedback inhibition พืชจะกระตุ้นให้สังเคราะห์โพรลีน โดยปริมาณโพรลีนที่มากขึ้นนี้จะไม่ส่งผลกลับไปยับยั้งกระบวนการสร้างโพรลีน (Delauney and Verma, 1993)

พืชกับการสะสมโพรลีน

พันธุ์ข้าวบาร์เลย์ที่มีผลผลิตดีในสภาพแล้ง จะมีการสะสมโพรลีนในปริมาณที่สูงเมื่อขาดน้ำในระยะต้นอ่อน แต่ในพันธุ์ที่อ่อนแอต่อสภาพขาดน้ำคือผลผลิตต่ำเมื่อเกิดสภาพขาดน้ำ จะมีการสะสมโพรลีนในปริมาณที่ต่ำกว่าพันธุ์ที่ทนต่อสภาพขาดน้ำ (Stewart and Hanson, 1980) และพันธุ์ที่มีการสะสมโพรลีนในปริมาณสูง จะมีการเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วเมื่อฟื้นจากสภาพขาดน้ำ

ธวัช (2535) รายงานว่าข้าวโพดที่มีพันธุกรรมที่แตกต่างกัน จะมีการสะสมโพรลีนแตกต่างกัน โดยในพันธุ์ผสมเปิดมีแนวโน้มการสะสมโพรลีนในปริมาณที่สูงกว่าในพันธุ์ลูกผสม การสะสมโพรลีน จะเริ่มเมื่อข้าวโพดอยู่ในสภาพขาดน้ำปานกลางถึงรุนแรง โดยในกลุ่มพันธุ์ที่มีการสะสมโพรลีนสูงกว่าจะให้ผลผลิตต่ำ แต่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีการสะสมโพรลีนต่ำจะให้ผลผลิตสูงกว่า

Newton *et al*. (1986) รายงานว่า *Pinus taeda* L. เมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำ จะส่งผลให้มีการสะสมปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้น

Yi-Zhi and Tian(2000) รายงานว่าในถั่วเหลืองพันธุ์ที่ผลผลิตสูงคือทนทานต่อสภาพขาดน้ำ เมื่อเกิดสภาพขาดน้ำจะมีการสะสมโพรลีนเพิ่มมากกว่าในพันธุ์ที่ไม่ทนต่อสภาพขาดน้ำ

นวรัตน์ และคณะ (2540) ได้รายงานถึงอิทธิพลของสภาวะขาดน้ำต่อการสะสมโพรลีนในข้าวโพดระยะออกช่อดอกตัวผู้พบว่า ปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดขาดน้ำมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับผลผลิต

นวรัตน์ และ สุวพงษ์ (2537) รายงานว่าหญ้ากินนีสีม่วง (*Panicum maximum*) มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำ

ขนิษฐา (2548) รายงานว่าไม่พบความสัมพันธ์ที่ชัดเจนระหว่างความสามารถในการทนแล้งกับปริมาณโพรลีนที่สะสมในช่วงที่ขาดน้ำในการตรวจสอบลักษณะการสะสมปริมาณโพรลีนในพันธุ์อ้อยทนแล้งและพันธุ์อ้อยที่ไม่ทนแล้ง แต่ลักษณะความสูงมีแนวโน้มที่สัมพันธ์กับการจัดกลุ่มพันธุ์ทนแล้งและไม่ทนแล้ง

วารีย์ (2546) ทำการทดสอบเปรียบเทียบปริมาณโพรลีนระหว่างพันธุ์ลูกผสมกับพันธุ์พ่อแม่ พบว่า โคลนพันธุ์ลูกผสมที่ได้จากพ่อแม่ที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นสูงเมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำนั้น ลูกผสมที่ได้ทุกพันธุ์มีปริมาณโพรลีนต่ำกว่าพันธุ์พ่อแม่ ส่วนในคู่ผสมระหว่างพ่อแม่ที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นสูงกับเพิ่มขึ้นค่อนข้างต่ำเมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำ และในคู่ผสมระหว่างพ่อแม่ที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นค่อนข้างต่ำเมื่ออยู่ในสภาพขาดน้ำ พบว่าโคลนพันธุ์ลูกผสมที่ได้ส่วนใหญ่นั้นมีความแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์พ่อแม่ แต่มีบางพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นอยู่ระหว่างปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นของพันธุ์พ่อแม่

ใน sugar beets (*Beta vulgaris* L.) พบว่าเมื่อได้รับสภาพแล้งและสภาพดินเค็ม จะส่งผลให้มีการสะสมโพรลีนเพิ่มมากขึ้น สัดส่วนของกรดอะมิโนเกิดการเปลี่ยนแปลง เมื่อเกิดสภาพแล้งและสภาพดินเค็มพบว่า aspartic และ glutamic acids เกิดการเปลี่ยนแปลงมากกว่ากรดอะมิโนอื่น (Gzik, 1996)

Hien *et al*. (2003) พบว่า สามารถใช้การสะสมโพรลีนในรากเป็นดัชนีในการคัดเลือกพันธุ์ข้าวทนแล้งและทนเค็มได้ ในข้าวที่ทนแล้งและทนเค็มจะเริ่มมีการสะสมโพรลีนเมื่อได้รับสภาพแล้งและสภาพเค็มก่อนพันธุ์ที่ไม่ทนแล้งและทนเค็ม

Andrade *et al*.(1995) รายงานว่าในถั่วพันธุ์ที่ไม่ต้านทานแล้งมีการสะสมโพรลีนสูงเมื่อได้รับการงดน้ำ

Su and Wu (2004) พบว่าเมื่อทำการถ่ายยีนที่สามารถผลิตเอนไซม์ pyrroline-5-carboxylate synthetase ได้มาก จาก mothbean ไปยังข้าว ทำให้ข้าวมีการสะสมโพรลีนเพิ่มมากขึ้นเมื่ออยู่ในสภาพแล้ง ในข้าวที่มีการถ่ายยีน ในชั่วที่ 3 พบว่าสามารถทนสภาพแล้ง และสภาพดินเค็ม มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับข้าวพวกที่ไม่ได้ถ่ายยีน โดยที่จะมีการเจริญเติบโตของรากและยอดก่อนข้าวพวกที่ไม่ได้ถ่ายยีน

Wang *et al*. (2004) พบว่าปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นในใบ *Corispermum mongolicum* ซึ่งเป็นพันธุ์ไม่ต้านทานแล้ง อาจเป็นอาการเมื่อพืชได้รับสภาพแล้ง

ในถั่วเหลืองที่มีการถ่ายยีนที่สามารถผลิตเอนไซม์ P5CR จาก Arabidopsis ทำการเปรียบเทียบระหว่างพวก sense, antisense และถั่วเหลืองปกติ พบว่า เมื่องดให้น้ำ ในถั่วเหลืองพวก sense จะแสดงอาการขาดน้ำเพียงเล็กน้อย มี pyrroline-5-carboxylate reductase สูง ทำให้สามารถผลิตโพรลีนได้สูงเมื่อเทียบกับถั่วเหลืองปกติและพวก antisense และเมื่อให้น้ำอีกครั้งหลังสภาพแล้ง พวก sense จะมี proline dehydrogenase สูงกว่าถั่วเหลืองปกติและพวก antisense (De Ronde *et al*., 2004)

Molinari *et al*. (2004) พบว่าใน *Carrizo citrange* เมื่อถ่ายยีนกลายพันธุ์ที่สามารถผลิตเอนไซม์ pyrroline-5-carboxylate synthetase ได้ แต่จะไม่เกิดกระบวนการ feedback inhibition เมื่ออยู่ในสภาวะที่ได้รับน้ำปกติ พบว่าจะไม่มีความแตกต่างระหว่างพืชที่ถ่ายยีนกับไม่ได้ถ่ายยีน แต่เมื่อหลังจากไม่ได้รับน้ำ 15 วัน พบว่า พืชพวกที่มีการถ่ายยีนอัตราการสังเคราะห์แสงสูงกว่าพวกที่ไม่ได้ถ่ายยีน

Oxidative stress

ความเครียดจากสภาวะแวดล้อม (environmental stress) เช่น สภาพแล้ง การเข้าโจมตีของเชื้อโรคพืช สารโลหะหนัก สารกำจัดวัชพืช มลภาวะทางอากาศ (sulfer dioxide และ O_3) อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป และ ความเข้มของแสงสูงเกินไป จะส่งผลให้พืชเกิด oxidative stress พืชจะมีการสะสม active oxygen species (AOS) ภายในพืช (Baker and Orlandi, 1995; Kanofsky and Sima, 1995) ซึ่งอาจอยู่ในรูป singlet oxygen (O_2), hydrogen peroxide (H_2O_2), superoxide radical (O_2^-) และ hydroxyl radical (OH^-) (Scandalios, 1990; Borsani *et al*., 2001) โดยที่ active oxygen species จะทำปฏิกิริยากับ lipid membrane ก่อให้เกิด lipid peroxides ซึ่งจะสร้างความเสียหายให้กับโปรตีน DNA RNA และ lipid membrane ทำให้มีการสังเคราะห์แสงลดลง (Sharma and Davis, 1998) มีผลในการทำลายโปรตีนและยับยั้งการทำงานของเอนไซม์ในวัฏจักรเคลวิน เปลี่ยนเบสและน้ำตาลในสายดีเอ็นเอทำให้เกิดการแตกสลายของสายดีเอ็นเอ เกิด lipid peroxidation ทำให้เยื่อหุ้มเซลล์ถูกทำลายซึ่งจะส่งผลให้เกิดอันตรายต่อเซลล์ (Cassells and Curry, 2001)โดยปกติพืชจะมีการสร้าง hydrogen peroxide (H_2O_2) และ superoxide radical (O_2^-) ซึ่งเป็นผลจาก aerobic metabolism ใน

คลอโรพลาสต์ และไมโตคอนเดรีย ในระหว่างกระบวนการสังเคราะห์แสงและการหายใจ (Alscher and Hess, 1993)

สภาวะขาดน้ำจะเป็นตัวชักนำให้เกิด oxidative stress เนื่องมาจากการยับยั้งกระบวนการสังเคราะห์แสงซึ่งเกิดจากความไม่สมดุลกันระหว่างปริมาณแสงที่ได้รับกับการใช้ประโยชน์จากแสงนั้น (Foyer and Noctor, 2004) การเปลี่ยนแปลงของกระบวนการสังเคราะห์แสงภายในใบของพืชที่ได้รับสภาวะขาดน้ำจะกระตุ้นให้เกิด active oxygen species ซึ่งเป็นอันตรายภายใต้สภาวะขาดน้ำ (Scandalios, 1997 ; Petzer *et al*., 2002) ซึ่งกลไกในการกำจัดหรือยับยั้งการทำงานของ active oxygen species ภายในพืชนั้นคือสารแอนติออกซิแดนซ์ซึ่งจะแบ่งออกเป็นพวก enzymatic เช่น superoxide dismutase, catalase, ascorbate peroxidase, peroxidase, glutathione reductase, monodehydroascorbate reductase และ dehydroascorbate reductase ส่วนพวก non-enzymatic เช่น glutathione, flavones, polyamines, anthocyanins, carotenoids, vitamin E และ ascorbic acid (Johnson *et al*., 2003) ซึ่งระดับการทำงานหรือ ปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์ก็จะมีความแตกต่างกันออกไปตามชนิดของพืช (Smirnoff , 1993 ; Zhang and Kirkham, 1995) หรือแม้แต่กระทั่งภายในพืชชนิดเดียวกันแต่พันธุ์แตกต่างกัน (Bartoli *et al*., 1999) ในการทดลองในพืช C_3 และ C_4 โดยใช้ข้าวสาลีและข้าวโพดในการทดลอง ก็พบว่าที่ระดับขาดน้ำปานกลางและสูงมีระดับการทำงานหรือปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน (Nayyar and Gupta, 2005)

Antioxidant System

เมื่อเกิด oxidative stress พืชจะมีกลไกในการป้องกันและกำจัดพวก active oxygen species โดยที่ superoxide radical (O_2^-) จะถูกกำจัดโดย superoxide dismutase (SOD) เปลี่ยนเป็น hydrogen peroxide (H_2O_2) ซึ่งในการถ่ายยีนที่สามารถผลิต superoxide dismutase ได้มาก พบว่ามีความทนทานต่อสภาวะเครียดที่หลากหลายกว่าปกติ (Van Breusegem *et al*., 1999) ส่วน hydrogen peroxide (H_2O_2) จะถูกกำจัดโดย catalase (CAT) ซึ่งพบอยู่ใน peroxisomes แต่ไม่พบใน chloroplast (Scandalios, 1993), ascorbate peroxidase (AsPOD) พบใน chloroplast ซึ่งจะใช้ ascorbic acid เป็นตัวรับไฮโดรเจนเพื่อยับยั้ง hydrogen peroxide (H_2O_2) (Asada, 1994) และถูกยับยั้งโดย ascorbate glutathione cycle โดยมีเอนไซม์ monodehydroascorbate reductase (MDAR), dehydroascorbate reductase (DHAR) และ gluthathione reductase (GR) เกี่ยวข้องในการยับยั้ง hydrogen peroxide

(H_2O_2) (Inze and Montagu, 1995) ส่วน hydroxyl radical (OH^-) และ singlet oxygen (O_2) จะถูกกำจัดโดย ascorbate, carotenoid และ tocopherol ซึ่งเป็นพวก non-enzymatic (Scandalios, 1993)

ในการทดลองใน *Arabidopsis thaliana* และในถั่ว โดยโคลนยีน Apx ซึ่งสามารถผลิต ascorbate peroxidase (AsPOD) ได้ พบว่าการแสดงออกของยีน Apx นั้นถูกชักนำให้เกิดขึ้นได้อย่างรวดเร็วภายใต้สภาวะเครียดที่หลากหลาย เช่น paraquat, สภาวะแล้ง และอุณหภูมิสูง (Kubo *et al*., 1992) ซึ่งให้ผลเช่นเดียวกันในการทดลองในถั่ว (Mittler and Zilinskas, 1992)

ในการทดลองใน *Coffea canephora* โดยใช้สายพันธุ์ที่ทนแล้งและไม่ทนแล้ง พบว่าเอนไซม์ที่เกี่ยวข้องกับการกำจัดหรือยับยั้ง hydrogen peroxide (H_2O_2) เช่น superoxide dismutase, ascorbate peroxidase, catalase, guaiacol peroxidase, glutathione reductase และ dehydroascorbate reductase จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นแตกต่างกันเมื่อได้รับสภาพแล้ง โดยไม่ขึ้นอยู่กับว่าเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งหรือไม่ทนแล้ง ในขณะที่ monodehydroascorbate reductase ไม่เปลี่ยนแปลง (Pinheiro *et al*., 2004)

ในการทดลองในมะเขือเทศโดยมีการตัดต่อยีน CAPOA1 ซึ่งสามารถผลิต ascorbate peroxidase ได้มาก พบว่ามะเขือเทศที่ตัดต่อยีนจะมีความทนทานต่อสภาวะเครียดจาก methyl viologen และมีความต้านทานต่อเชื้อโรคพืช oomycete เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับพวกคอนโทรล (Sarowar *et al*., 2005)

Jung (2003) ทำการทดสอบปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์ใน *Arabidopsis thaliana* ในสภาพงดน้ำพบว่า เมื่ออยู่ในสภาพงดน้ำระดับของปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์พวกที่เป็น non-enzymatic จะมีปริมาณสูงขึ้นทั้งในใบอ่อนและใบแก่ ส่วนสารแอนติออกซิแดนซ์พวกที่เป็น enzymatic จะมีปริมาณสูงขึ้นเฉพาะพวกใบแก่ ระยะการเจริญเติบโตของใบมีผลต่อความหลากหลายของของสารแอนติออกซิแดนซ์

Fu and Huang (2001) พบว่าในสภาพขาดน้ำที่บริเวณผิวหน้าดินกับในสภาพขาดน้ำในดินทั้งหมด มีการตอบสนองของปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน โดยในสภาพขาดน้ำบริเวณผิวหน้าดินพบว่าปริมาณ superoxide dismutase เพิ่มขึ้น ในขณะที่ปริมาณ catalase และ peroxidase ไม่เปลี่ยนแปลง ในสภาพขาดน้ำในดินทั้งหมดพบว่า superoxide dismutase และ peroxidase เพิ่มขึ้นในระยะแรกจากนั้นลดลง catalase ไม่เปลี่ยนแปลงจนถึง 25 วันจากนั้นจึงลดลง

Turkan *et al*. (2005) ทำการทดสอบโดยใช้ *Phaseolus acutifolius* ซึ่งทนทานต่อสภาพแล้ง และ *Phaseolus vulgaris* ซึ่งไม่ทนทานต่อสภาพแล้ง พบว่าเมื่อได้รับสภาพแล้ง การเจริญเติบโตของ *Phaseolus acutifolius* ดีกว่า มีค่า lipid peroxidation ต่ำกว่า มี superoxide dismutase, catalase, ascorbate peroxidase และ peroxidase สูงกว่าในพันธุ์ *Phaseolus vulgaris* ส่วนการสะสมโพรลีน พบว่าในพันธุ์ *Phaseolus acutifolius* สูงกว่าในพันธุ์ *Phaseolus vulgaris* ทั้งในกลุ่มงดน้ำและกลุ่มได้รับน้ำปกติ

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์

1. อ้อย 18 พันธุ์ของศูนย์วิจัยและพัฒนาอ้อยและน้ำตาล และพันธุ์ตรวจสอบ K84-200

2. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์โพรลีน ตามวิธีของ Bates *et al*. (1973)

3. อุปกรณ์และสารเคมีในการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ตามวิธี ferric thiocyanate method ของ Kikuzaki and Nakatani (1993)

4. อุปกรณ์ใช้สำหรับปลูกท่อนพันธุ์ในโรงเรือน

5. กระถางขนาด 8 นิ้ว

6. ดินผสมสำหรับปลูกท่อนพันธุ์

7. เครื่อง spectrophotometer

วิธีการ

การทดลองในสภาพโรงเรือน

การทดลองใช้แผนการทดลองแบบ factorial in RCBD ทำ 3 ซ้ำ โดยปัจจัยที่ 1 เป็นพันธุ์อ้อย รวม 19 พันธุ์ ปัจจัยที่ 2 การงดน้ำและไม่งดน้ำ และปัจจัยที่ 3 ได้แก่ระยะเวลาในการงดน้ำที่ 0 วัน, 4 วัน และ 7 วัน

การปลูก ทำการผสมดินสำหรับปลูก โดยใช้ดินผสมกับทราย อัตราส่วน 1:1 เป็นวัสดุปลูก จากนั้นนำท่อนพันธุ์อ้อยที่เตรียมไว้มาปลูกในกระถางขนาด 8 นิ้ว โดยวางท่อนพันธุ์อ้อยโดยให้ตาอ้อยอยู่บริเวณด้านบน จากนั้นจึงนำดินผสมที่เตรียมไว้ส่วนหนึ่งมาโรยทับ รดน้ำให้ชุ่มเล็กน้อย แล้วทำการดูแลรักษาตามปกติ เมื่ออ้อยมีอายุได้ 3 เดือน จึงทำการทดสอบโดยการงดน้ำ โดยแบ่งอ้อยออกเป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มงดน้ำที่ 4 วัน และ 7 วัน กับกลุ่มได้รับน้ำตามปกติ กลุ่มละ 57 ต้น ทำการบันทึกข้อมูลอ้อย 3 ครั้ง คือก่อนงดน้ำ, หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วัน

การบันทึกข้อมูล

1. เปอร์เซ็นต์ใบเขียว บันทึกลักษณะใบแต่ละใบ ดังนี้

มีพื้นที่ใบสีเขียวทั้งใบ
มีพื้นที่ใบสีเขียว 3/4 ของใบ มีพื้นที่ใบสีเหลือง 1/4 ของใบ
มีพื้นที่ใบสีเขียว 1/2 ของใบ มีพื้นที่ใบสีเหลือง 1/2 ของใบ
มีพื้นที่ใบสีเขียว 1/4 ของใบ มีพื้นที่ใบสีเหลือง 3/4 ของใบ
มีพื้นที่ใบสีเหลืองทั้งหมด
เปอร์เซ็นต์ใบเขียว (%) คำนวณหาจากสูตร

เปอร์เซ็นต์ใบเขียว = {[1(จำนวนใบที่มีพื้นที่ใบสีเขียวทั้งใบ) + 3/4(จำนวนใบที่มีพื้นที่ใบสีเขียว 3/4) + 1/2(จำนวนใบที่มีพื้นที่ใบสีเขียว 1/2) + 1/4(จำนวนใบที่มีพื้นที่ใบสีเขียว 1/4)] / จำนวนใบทั้งหมด } X 100

2. จำนวนใบ นับจำนวนใบที่ติดกับต้นทั้งหมด ถึงแม้ว่าใบจะแห้งทั้งใบแล้วก็ตาม ส่วนใบที่หลุดออกจากต้น จะไม่นับ

3. ความสูง การวัดข้อมูลความสูงของอ้อย จะทำการวัดจากส่วนโคนของอ้อยจนถึงหูใบบนสุด (top visible dewlap)

4. ความสูงเปรียบเทียบ คำนวณหาความสูงเปรียบเทียบ (%) จากสูตร

ความสูงที่เพิ่มขึ้นของอ้อยที่ได้รับการงดน้ำ และอ้อยที่ได้รับน้ำปกติ (%)

$$= \frac{\text{ความสูงหลังงดน้ำ – ความสูงก่อนงดน้ำ}}{\text{ความสูงก่อนงดน้ำ}} \times 100$$

ความสูงเปรียบเทียบ (%) = ความสูงที่เพิ่มขึ้นของอ้อยที่ได้รับน้ำปกติ (%) - ความสูงที่เพิ่มขึ้นของอ้อยที่ได้รับการงดน้ำ (%)

5. ปริมาณโพรลีน โดยดำเนินการตามวิธีของ Bates *et al*. (1973)

6. ความแตกต่างโพรลีน (%) คำนวณจากสูตร

ความแตกต่างโพรลีน (%)

$$= \frac{\text{ปริมาณโพรลีนหลังงดน้ำ} - \text{ปริมาณโพรลีนก่อนงดน้ำ}}{\text{ปริมาณโพรลีนก่อนงดน้ำ}} \times 100$$

7. กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ตามวิธี ferric thiocyanate method ของ Kikuzaki and Nakatani (1993)

8. ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (%) คำนวณจากสูตร

ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (%)

$$= \frac{\text{กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์หลังงดน้ำ} - \text{กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ก่อนงดน้ำ}}{\text{กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ก่อนงดน้ำ}} \times 100$$

9. ความชื้นดิน ทำการเก็บตัวอย่างดินแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก จากนั้นนำดินไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส 12 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักดินอีกครั้ง คำนวณหาความชื้นดิน (%) จากสูตร

$$\text{ความชื้นดิน (\%)} = \frac{\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ}}{\text{น้ำหนักดินก่อนอบ}} \times 100$$

การทดลองในสภาพแปลงทดลอง

ดำเนินการทดลองในแปลงเปรียบเทียบพันธุ์อ้อย 2 แปลง โดยเป็นอ้อยตอ 1 ใช้แผนการทดลอง RCBD แปลงที่ 1 ประกอบไปด้วยพันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-029, Kps98-2-018, Kps98-2-077, Kps98-2-021, Kps98-2-090, Kps98-2-024, Kps98-2-005, Kps98-2-009 และ K84-200 ส่วนแปลงที่ 2 ประกอบไปด้วยพันธุ์ Kps00-1-59, Kps00-1-129, Kps00-1-24, Kps00-1-32, Kps00-1-176, Kps00-1-221, K84-200, Kps00-1-58, Kps00-1-92 และ Kps00-1-61 โดยเก็บข้อมูลเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินครั้งแรก หลังจากนั้นเก็บข้อมูลปริมาณโพรลีน และกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ควบคู่ไปกับเปอร์เซ็นต์ความชื้นดิน 4 ครั้ง เมื่ออ้อยอายุ 11 เดือน

การวิเคราะห์ปริมาณโพรลีน

ดำเนินการตามวิธีของ Bates *et al*. (1973) ดังนี้

เก็บตัวอย่างใบอ้อย ตัวอย่างละประมาณ 1 กรัม รวบรวมตัวอย่างไว้ในตู้ deep freezer (อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส) ส่วนการวัดปริมาณโพรลีน ใช้ส่วนกลางของแผ่นใบ 1 กรัม บดให้ละเอียดในไนโตรเจนเหลว สกัดโพรลีนโดยเติมกรด 3% sulfosalicylic 10 มิลลิลิตร กรองด้วยกระดาษกรอง whatman#2 นำส่วนที่กรองได้ 2 มิลลิลิตร บรรจุลงในหลอดทดสอบ เติม acid ninhydrin 4 มิลลิลิตร ให้ความร้อนที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส 1 ชั่วโมง หยุดปฏิกิริยาในอ่างน้ำแข็ง เติม toluene 4 มิลลิลิตร เขย่า 15-20 วินาที สารละลายจะเกิดการแยกตัวออกจากกัน ดูดสารละลายส่วนบนออกจากหลอดทดสอบ ทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง หลังจากนั้นนำไปวัดปริมาณโพรลีนด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ค่า absorbance 520 nm โดยมี toluene เป็น blank เปรียบเทียบความเข้มข้นของโพรลีนจาก standard graph

การวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์

วิธี ferric thiocyanate method เป็นการตรวจสอบปริมาณ peroxide ที่ระยะแรกของ lipid peroxidation โดย peroxide จะทำปฏิกิริยากับ ferrous chloride ($FeCl_2$) ได้เป็น reddish ferric chloride ($FeCl_3$) โดยถ้าปริมาณของ peroxide มีมาก แสดงว่ามีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์น้อย และหากปริมาณของ peroxide น้อย แสดงว่ามีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์มาก (Kikuzaki and Nakatani, 1993) ดำเนินการตามวิธี ferric thiocyanate method ของ Kikuzaki and Nakatani (1993) โดยมีการดัดแปลงบ้างเล็กน้อยดังนี้

เก็บตัวอย่างใบอ้อย ตัวอย่างละประมาณ 0.1 กรัม รวบรวมตัวอย่างไว้ในตู้ deep freezer (อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียส) ในการวัดกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ใช้ตัวอย่างใบประมาณ 0.1 กรัม ย่อยใบให้ละเอียด เติม ethanol alcohol 5 มิลลิลิตร แล้วทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง 48 ชั่วโมง ดูดสารละลาย 4 มิลลิลิตร ใส่ขวดสีชา เติม 2.5 % linoleic acid 2.88 มิลลิลิตร กับ 40 mM phosphate buffer 9 มิลลิลิตร บ่มที่ 40 องศาเซลเซียส นาน 7 วัน ดูดสารละลายตัวอย่าง 100 ไมโครลิตร เติม 75 % ethyl alcohol 4.7 มิลลิลิตร กับ 30 % ammonium thiocyanate 100 ไมโครลิตร ทิ้งไว้ 3 นาที เติม

20 mM $FeCl_2$ 100 ไมโครลิตร วัดการดูดกลืนแสงที่ 500 นาโนเมตร จากนั้นคำนวณหากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (%) จากสูตร

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (%)

$$= \frac{\text{ค่าดูดกลืนแสงของcontrol - ค่าการดูดกลืนแสงของตัวอย่าง}}{\text{ค่าดูดกลืนแสงของ control}} \times 100$$

ผลและวิจารณ์

ผล

การวิเคราะห์ความชื้นดินในสภาพโรงเรือน

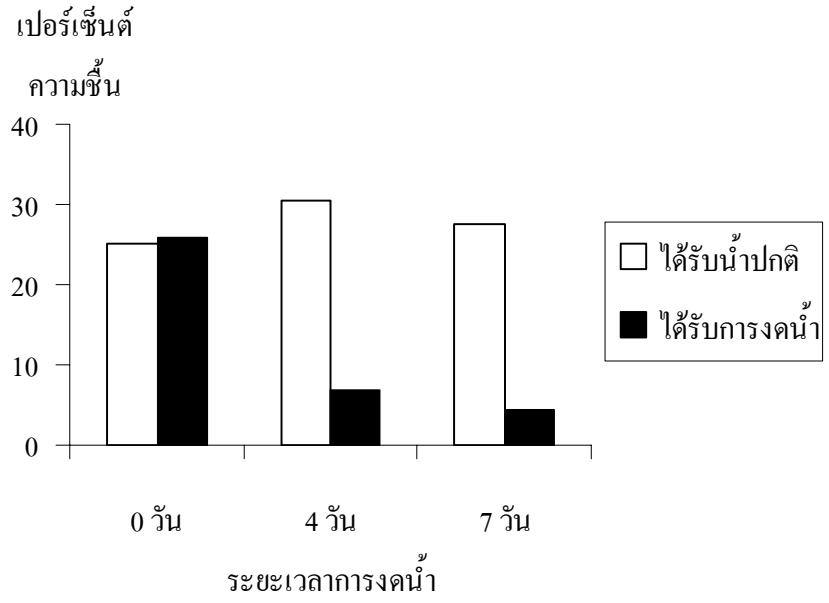
จากการวิเคราะห์ความชื้นดินในสภาพโรงเรือน พบว่าอ้อยกลุ่มที่ได้รับน้ำปกติมีปริมาณความชื้นดินใกล้เคียงกัน โดยที่ก่อนงดน้ำมีความชื้นดิน 25.07 เปอร์เซ็นต์ หลังได้รับการงดน้ำ 4 วัน มีความชื้นดิน 30.53 เปอร์เซ็นต์ และหลังงดน้ำ 7 วัน มีความชื้น 27.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนในอ้อยกลุ่มที่ได้รับการงดน้ำ พบว่ามีความชื้นดินลดลงเมื่อทำการงดน้ำที่ 4 และ 7 วัน โดยที่ก่อนงดน้ำมีความชื้นดิน 25.88 เปอร์เซ็นต์ หลังงดน้ำ 4 วัน มีความชื้นดิน 6.90 เปอร์เซ็นต์ และหลังงดน้ำ 7 วัน มีความชื้นดิน 4.35 เปอร์เซ็นต์

การวิเคราะห์ความชื้นดินในสภาพแปลงทดลอง

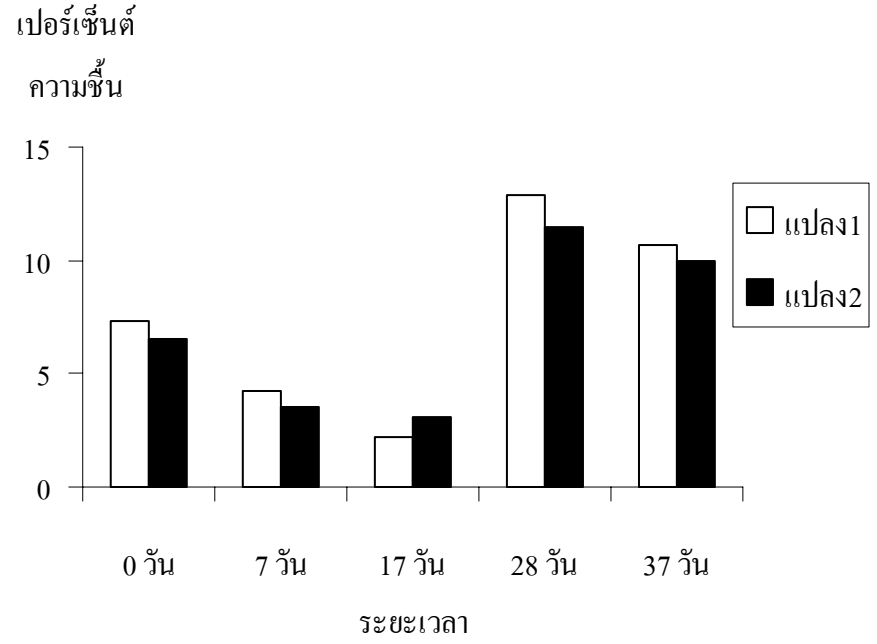
จากการวิเคราะห์ความชื้นดินในสถาพแปลงทดลองที่ 1 พบว่าในการวัดความชื้นดินครั้งแรก มีความชื้นดิน 7.31 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 4.22 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 2.17 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 12.87 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 10.63 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ความชื้นดินในสถาพแปลงทดลองที่ 2 พบว่าในการวัดความชื้นดินครั้งแรก มีความชื้นดิน 6.56 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 3.57 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 3.13 เปอร์เซ็นต์ หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 11.47 เปอร์เซ็นต์ และหลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความชื้นดิน 9.94 เปอร์เซ็นต์

ภาพที่ 1 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินในสภาพโรงเรือน



ภาพที่ 2 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นดินในสภาพแปลงทดลอง



การวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือน

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าเมื่อได้รับการงดน้ำ อ้อยทุกพันธุ์มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับอ้อยก่อนงดน้ำ (ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยก่อนงดน้ำทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าทั้ง 19 พันธุ์ มีปริมาณโพรลีนใกล้เคียงกัน โดยพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-152 มีปริมาณโพรลีน 2.77 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-009, Kps00-1-129, Kps98-2-029 และ Kps00-1-58 มีปริมาณโพรลีน 2.68, 2.64, 2.61 และ 2.58 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีปริมาณโพรลีน 1.91 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200, Kps00-1-176, Kps00-1-24 และ Kps98-2-005 มีปริมาณโพรลีน 2.05, 2.05, 2.08 และ 2.09 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-92, Kps98-2-021, Kps00-1-59, Kps98-2-077, Kps98-2-090, Kps00-1-61, Kps00-1-221, Kps98-2-018 และ Kps98-2-024 มีปริมาณโพรลีน 2.51, 2.49, 2.43, 2.41, 2.26, 2.24, 2.23, 2.17 และ 2.12 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยหลังงดน้ำ 4 วันทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-61 มีปริมาณโพรลีน 15.59 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-077, Kps00-1-221, Kps00-1-92 และ Kps00-1-176 มีปริมาณโพรลีน 15.24, 15.21, 12.48 และ 11.12 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-005 มีปริมาณโพรลีน 3.06 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029, Kps98-2-021, Kps98-2-009 และ K84-200 มีปริมาณโพรลีน 3.19, 5.16, 6.62 และ 7.56 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-58, Kps00-1-152, Kps98-2-024, Kps00-1-32, Kps9 8-2-090, Kps00-1-24, Kps00-1-59 และ Kps98-2-018 มีปริมาณโพรลีน 11.06, 9.93, 9.71, 8.95, 8.65, 8.45, 8.14, 8.02 และ 7.72 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ(ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยหลังงดน้ำ 7 วันทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-129 มีปริมาณโพรลีน 23.99 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176, K84-200, Kps00-1-61 และ Kps98-2-

077 มีปริมาณโพรลีน 22.94, 19.91, 18.88 และ 18.57 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีปริมาณโพรลีน 4.74 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029, Kps00-1-32, Kps00-1-152 และ Kps00-1-58 มีปริมาณโพรลีน 6.22 7.97 8.27 และ 9.19 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-024, Kps00-1-24, Kps00-1-221, Kps00-1-92, Kps98-2-009, Kps00-1-59, Kps98-2-005, Kps98-2-021 และ Kps98-2-090 มีปริมาณโพรลีน 17.28, 14.71, 14.69, 14.50, 13.53, 11.96, 10.46, 10.40 และ 9.68 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 1)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยหลังงดน้ำ 4 วัน และ 7 วัน สามารถแบ่งอ้อย 19 พันธุ์ ได้เป็น 2 กลุ่ม คือกลุ่มที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้นเมื่องดน้ำ 7 วัน เทียบกับเมื่องดน้ำ 4 วัน ได้แก่พันธุ์ Kps98-2-029, Kps98-2-077, Kps98-2-021, Kps98-2-090, Kps98-2-024, Kps98-2-005, Kps98-2-009, K84-200, Kps00-1-59, Kps00-1-129, Kps00-1-24, Kps00-1-176, Kps00-1-92 และ Kps00-1-61 กลุ่มที่มีการสะสมโพรลีนลดลงเมื่องดน้ำ 7 วัน เทียบกับเมื่องดน้ำ 4 วัน ได้แก่พันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-018, Kps00-1-32, Kps00-1-221 และ 00-1-58 (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วัน ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	ปริมาณโพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)*		
	ก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 4 วัน	หลังงดน้ำ 7 วัน
Kps00-1-152	2.77 a	9.71 ab	8.27 cde
Kps98-2-029	2.61 ab	3.19 b	6.22 e
Kps98-2-018	2.17 ab	7.72 ab	4.74 e
Kps98-2-077	2.42 ab	15.24 a	18.57 abcd
Kps98-2-021	2.49 ab	5.16 ab	10.40 bcde
Kps98-2-090	2.26 ab	8.45 ab	9.68 bcde
Kps98-2-024	2.12 ab	8.95 ab	17.29 abcd
Kps98-2-005	2.09 ab	3.06 b	10.46 bcde
Kps98-2-009	2.68 ab	6.62 ab	13.53 abcde
K84-200	2.05 ab	7.56 ab	19.91 ab
Kps00-1-59	2.43 ab	8.02 ab	11.96 bcde
Kps00-1-129	2.64 ab	11.06 ab	23.99 a
Kps00-1-24	2.08 ab	8.14 ab	14.71 abcde
Kps00-1-32	1.91 b	8.65 ab	7.97 ed
Kps00-1-176	2.05 ab	11.12 ab	22.94 a
Kps00-1-221	2.23 ab	15.21 a	14.69 abcde
Kps00-1-58	2.58 ab	9.93 ab	9.19 cde
Kps00-1-92	2.51 ab	12.48 ab	14.50 abcde
Kps00-1-61	2.24 ab	15.59 a	18.88 abc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย หลังการงดน้ำ 4 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าอ้อยทั้ง 19 พันธุ์มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น โดยที่พันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-221 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 614.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61, Kps98-2-077, Kps00-1-176 และ Kps00-1-92 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 574.7, 568.8, 442.2 และ 402.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-029 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 27.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005, Kps98-2-021, Kps98-2-009 และ Kps98-2-018 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 47.7, 125.3, 217.6 และ 253.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-32, Kps00-1-129, Kps00-1-152, Kps98-2-024, Kps00-1-24, Kps00-1-59, Kps98-2-090, Kps00-1-58 และ K84-200 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 369.9, 334.4, 324.7, 318.8, 311.6, 297.5, 283.4, 264.2 และ 261.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ตารางที่ 2)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย หลังการงดน้ำ 7 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าอ้อยทั้ง 19 พันธุ์มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น โดยที่พันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-176 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 1022.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ K84-200, Kps00-1-129, Kps00-1-61 และ Kps98-2-024 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 864.4, 825.8, 741.9 และ 724.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 117.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029, Kps00-1-58, Kps00-1-152 และ Kps00-1-32 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 153.6, 248.9, 251.9 และ 321.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, Kps00-1-24, Kps00-1-221, Kps98-2-009, Kps00-1-92, Kps00-1-59, Kps98-2-005, Kps98-2-021 และ Kps98-2-090 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 664.8, 637.8, 583.9, 562.3, 535.3, 496.2, 402.2, 381.5 และ 335.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ(ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และหลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	ความแตกต่างโพรลีน (เปอร์เซ็นต์)*	
	หลังงดน้ำ 4 วัน เปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 7 วัน เปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ
Kps00-1-152	324.66 ab	251.93 def
Kps98-2-029	27.71 b	153.57 ef
Kps98-2-018	253.64 ab	117.39 f
Kps98-2-077	568.81 a	664.79 abcde
Kps98-2-021	125.34 ab	381.47 bcdef
Kps98-2-090	283.35 ab	335.22 bcdef
Kps98-2-024	318.84 ab	724.30 abcd
Kps98-2-005	47.74 b	402.16 bcdef
Kps98-2-009	217.56 ab	562.31 abcdef
K84-200	261.22 ab	864.40 ab
Kps00-1-59	297.48 ab	496.20 abcdef
Kps00-1-129	334.35 ab	828.52 abc
Kps00-1-24	311.60 ab	637.78 abcdef
Kps00-1-32	369.88 ab	321.60 cdef
Kps00-1-176	442.18 ab	1022.57 a
Kps00-1-221	614.63 a	583.87 abcdef
Kps00-1-58	264.20 ab	248.88 def
Kps00-1-92	402.81 ab	535.32 abcdef
Kps00-1-61	574.66 a	741.92 abcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์ มีปริมาณโพรลีนใกล้เคียงกัน โดยพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีปริมาณโพรลีน 3.65 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029 และ K84-200 มีปริมาณโพรลีน 2.57 และ 2.46 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีปริมาณโพรลีน 1.52 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-152 และ Kps98-2-005 มีปริมาณโพรลีน 1.60 และ 2.07 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-024, Kps98-2-077, Kps98-2-009 และ Kps98-2-090 มีโพรลีน 2.38, 2.27, 2.15 และ 2.08 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์ มีปริมาณโพรลีนใกล้เคียงกัน โดยพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีปริมาณโพรลีน 4.75 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-009 และ Kps98-2-024 มีปริมาณโพรลีน 3.64 และ 3.57 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-005 มีปริมาณโพรลีน 2.62 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-090 และ Kps98-2-021 มีปริมาณโพรลีน 2.75 และ 2.80 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-077, K84-200 และ Kps98-2-029 มีปริมาณโพรลีน 3.14, 3.06, 2.95 และ 2.92 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-024 มีปริมาณโพรลีน 4.39 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-009 และ K84-200 มีปริมาณโพรลีน 4.19 และ 3.53 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีปริมาณโพรลีน 2.60 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-018 และ Kps98-2-021 มีปริมาณโพรลีน 2.75 และ 2.82 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-005, Kps98-2-077, Kps00-1-

152 และ Kps98-2-029 มีปริมาณโพรลีน 3.15, 3.13, 3.07 และ 2.88 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-009 มีปริมาณโพรลีน 3.86 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-024 และ Kps00-1-152 มีปริมาณโพรลีน 3.73 และ 3.11 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีปริมาณโพรลีน 2.54 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-021 มีปริมาณโพรลีน 2.66 และ 2.68 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, K84-200, Kps98-2-005 และ Kps98-2-018 มีปริมาณโพรลีน 3.08, 2.97, 2.79 และ 2.72 10^{-5}M/g fresh weigh ตามลำดับ (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ปริมาณโพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)*			
	หลังวัดความชื้นดิน 7 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดิน 17 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดิน 28 วัน[3]	หลังวัดความชื้นดิน 37 วัน[4]
Kps00-1-152	1.60 b	3.14 b	3.07 bc	3.11 b
Kps98-2-029	2.57 ab	2.92 b	2.88 c	2.66 cd
Kps98-2-018	3.65 a	4.75 a	2.75 c	2.72 bcd
Kps98-2-077	2.27 b	3.06 b	3.13 bc	3.08 bc
Kps98-2-021	1.52 b	2.80 b	2.82 c	2.68 bcd
Kps98-2-090	2.08 b	2.75 b	2.61 c	2.54 d
Kps98-2-024	2.38 b	3.57 ab	4.39 a	3.73 a
Kps98-2-005	2.07 b	2.62 b	3.15 bc	2.79 bcd
Kps98-2-009	2.15 b	3.64 ab	4.19 ab	3.86 a
K84-200	2.46 b	2.95 b	3.53 abc	2.97 bcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 4.22 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.17 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.83 เปอร์เซ็นต์

[4] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.63 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีปริมาณโพรลีน 2.10 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-59 และ K84-200 มีปริมาณโพรลีน 2.07 และ 1.88 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-58 มีปริมาณโพรลีน 1.24 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-92 มีปริมาณโพรลีน 1.57 และ 1.63 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-61, Kps00-1-221 และ Kps00-1-176 มีปริมาณโพรลีน 1.88, 1.74, 1.73 และ 1.6310^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-24 มีปริมาณโพรลีน 4.21 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-59 และ Kps00-1-58 มีปริมาณโพรลีน 3.61 และ 3.55 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีปริมาณโพรลีน 2.63 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-221 และ Kps00-1-92 มีปริมาณโพรลีน 2.67 และ 2.74 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-176, Kps00-1-61 และ K84-200 มีปริมาณโพรลีน 3.42, 3.38, 3.25 และ 2.97 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-61 มีปริมาณโพรลีน 4.30 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176 และ Kps00-1-92 มีปริมาณโพรลีน 4.09 และ 4.05 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีปริมาณโพรลีน 2.66 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps00-1-32 มีปริมาณโพรลีน 2.77 และ 3.38 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-58, Kps00-1-221, Kps00-1-24 และ Kps00-1-129 มีปริมาณโพรลีน 4.01, 3.90, 3.83 และ 3.56 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-176 มีปริมาณโพรลีน 3.80 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-58 มีปริมาณโพรลีน 3.59 และ 3.46 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีปริมาณโพรลีน 2.46 10^{-5}M/g fresh weight ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps00-1-92 มีปริมาณโพรลีน 2.61 และ 2.69 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-61, Kps00-1-32, Kps00-1-129 และ Kps00-1-221 มีปริมาณโพรลีน 3.32, 3.10, 3.02 และ 2.74 10^{-5}M/g fresh weight ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ค่าเฉลี่ยปริมาณโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วัน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ปริมาณโพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)*			
	หลังวัดความชื้นดิน 7 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดิน 17 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดิน 28 วัน[3]	หลังวัดความชื้นดิน 37 วัน[4]
Kps00-1-59	2.07 a	3.61 a	2.66 a	2.46 d
Kps00-1-129	1.88 abc	3.42 a	3.56 a	3.02 bcd
Kps00-1-24	1.57 d	4.21 a	3.83 a	3.59 ab
Kps00-1-32	2.10 a	2.63 a	3.38 a	3.10 abcd
Kps00-1-176	1.63 bcd	3.38 a	4.09 a	3.80 a
Kps00-1-221	1.73 bcd	2.67 a	3.90 a	2.74 cd
Kps00-1-58	1.24 e	3.55 a	4.01 a	3.46 ab
Kps00-1-92	1.63 cd	2.74 a	4.05 a	2.69 cd
Kps00-1-61	1.74 bcd	3.25 a	4.30 a	3.32 abc
K84-200	1.88 ab	2.97 a	2.77 a	2.61 d

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.57 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.13 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 11.47 เปอร์เซ็นต์

[4] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 9.94 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์ มีการสะสมปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 101.82 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-152 และ Kps98-2-009 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 96.37 และ 79.83 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-029 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 13.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps98-2-077 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 22.15 และ 37.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-018, Kps98-2-005, Kps98-2-024 และ Kps98-2-090 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 57.00, 56.48, 49.39 และ 41.32 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง หลังได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-024 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 30.18 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps98-2-009 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 28.19 และ 26.06 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -36.75 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-152 และ Kps98-2-090 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -1.10 และ -0.17 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-005, Kps98-2-077, Kps98-2-021 และ Kps98-2-029 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 19.81, 4.83, 2.04 และ 0.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง หลังได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยส่วนใหญ่มีการสะสมโพรลีนลดลง ยกเว้นพันธุ์ Kps98-2-021 Kps00-1-152 Kps98-2-018 และ Kps98-2-077 ที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 2.11 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-152 และ Kps98-2-018 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 1.81 และ 0.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน

ต่ำสุดคือพันธุ์ K84-200 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -15.76 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-009 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -7.93 และ -7.87 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, Kps98-2-005, Kps98-2-090 และ Kps98-2-024 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 0.02, -0.91, -2.04 และ -7.80 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ความแตกต่างโพรลีน (เปอร์เซ็นต์)*		
	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน[3]
Kps00-1-152	96.37 ab	-1.10 ab	1.81 a
Kps98-2-029	13.60 c	0.61 ab	-7.93 a
Kps98-2-018	57.00 abc	-36.75 b	0.92 a
Kps98-2-077	37.28 abc	4.83 ab	0.02 a
Kps98-2-021	101.82 a	2.04 ab	2.11 a
Kps98-2-090	41.32 abc	-0.17 ab	-2.04 a
Kps98-2-024	49.39 abc	30.18 a	-7.80 a
Kps98-2-005	56.48 abc	19.81 ab	-0.91 a
Kps98-2-009	79.83 abc	26.06 a	-7.87 a
K84-200	22.15 bc	28.19 a	-15.76 a

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.17 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.83 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.63 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 2 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์ มีการสะสมปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-58 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 185.15 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-176 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 166.24 และ 106.86 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 24.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps00-1-221 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 57.87 และ 60.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-61, Kps00-1-129, Kps00-1-59 และ Kps00-1-92 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 88.16, 82.53, 73.97 และ 68.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง หลังได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-92 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 55.27 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-221 และ Kps00-1-61 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 48.14 และ 33.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -13.64 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps00-1-129 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน 5.32 และ 7.63 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-24, Kps00-1-32, Kps00-1-176 และ Kps00-1-58 มีความแตกต่างโพรลีน 31.13, 29.21, 23.25 และ 14.15 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

จากการวิเคราะห์ปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง หลังได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 2 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์มีการสะสมโพรลีนลดลง โดยพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงสุดคือพันธุ์ K84-200 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -5.95 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-176 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -6.07 และ -6.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความแตกต่างโพรลีนต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-92 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -23.12 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีปริมาณความ

แตกต่างโพรลีนต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-221 และ Kps00-1-61 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -19.37 และ -17.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-59, Kps00-1-32, Kps00-1-58 และ Kps00-1-129 มีปริมาณความแตกต่างโพรลีน -6.97, -7.73, -10.83 และ -11.25 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยปริมาณความแตกต่างโพรลีนของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ความแตกต่างโพรลีน (เปอร์เซ็นต์)*		
	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน[3]
Kps00-1-59	73.97 bc	-13.64 a	-6.97 a
Kps00-1-129	82.53 abc	7.63 a	-11.25 a
Kps00-1-24	166.24 ab	31.13 a	-6.07 a
Kps00-1-32	24.95 c	29.21 a	-7.73 a
Kps00-1-176	106.86 abc	23.25 a	-6.82 a
Kps00-1-221	60.28 bc	48.14 a	-19.37 a
Kps00-1-58	185.15 a	14.15 a	-10.83 a
Kps00-1-92	68.90 bc	55.27 a	-23.12 a
Kps00-1-61	88.16 abc	33.15 a	-17.59 a
K84-200	57.87 c	5.32 a	-5.95 a

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.13 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 11.47 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 9.94 เปอร์เซ็นต์

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ในสภาพโรงเรือน

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าเมื่อได้รับการงดน้ำ อ้อยทุกพันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงขึ้นเมื่อเทียบกับอ้อยก่อนงดน้ำ (ตารางที่ 7)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยก่อนงดน้ำทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 39.49 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-021, Kps00-1-152, Kps00-1-129 และ Kps00-1-58 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 32.82, 29.74, 27.69 และ 27.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 8.21 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176, Kps98-2-090, Kps98-2-009 และ Kps98-2-077 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 10.26, 15.90, 16.41 และ 16.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ 9 Kps8-2-029, Kps 00-1-32, K84-200, Kps00-1-92, Kps00-1-61, Kps00-1-221, Kps98-2-005, Kps98-2-024 และ Kps00-1-24 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 26.15, 25.13, 24.10, 23.08, 22.56, 21.03, 20.00, 20.00 และ 18.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยหลังงดน้ำ 4 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-129 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 77.96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ K84-200, Kps00-1-59, Kps98-2-029 และ Kps98-2-009 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 68.82, 65.05, 63.44 และ 62.90 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 27.96 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24, Kps00-1-58, Kps98-2-005 และ Kps00-1-176 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 37.10, 41.40, 44.62 และ 45.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-077, Kps00-1-61, Kps98-2-021, Kps00-1-221, Kps00-1-32, Kps00-1-92, Kps98-2-018 และ Kps98-2-024 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 59.14, 59.14, 51.08, 51.08, 48.92, 47.85, 46.24, 45.70 และ 45.16 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยหลังงดน้ำ 7 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่า พันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-005 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 109.29 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-221, Kps98-2-024 และ Kps00-1-152 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 97.27, 94.54, 93.99 และ 92.35 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 69.40 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176, Kps00-1-92, Kps98-2-090 และ Kps98-2-077 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 75.41, 77.05, 77.60 และ 79.23 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-24, Kps98-2-018, Kps00-1-32, Kps00-1-59, Kps00-1-58, Kps00-1-61, Kps98-2-009, K84-200 และ Kps98-2-029 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 91.26, 89.07, 86.34, 85.79, 84.70, 83.61, 81.97 และ 81.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ตารางที่ 7 ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และหลังงดน้ำ 7 วันในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*		
	ก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 4 วัน	หลังงดน้ำ 7 วัน
Kps00-1-152	29.74 abc	59.14 abc	92.35 abc
Kps98-2-029	26.15 abc	63.44 abc	81.42 bc
Kps98-2-018	8.21 c	45.70 abc	89.07 abc
Kps98-2-077	16.41 abc	59.14 abc	79.23 bc
Kps98-2-021	32.82 ab	51.08 abc	69.40 c
Kps98-2-090	15.90 bc	27.96 c	77.60 bc
Kps98-2-024	20.00 abc	45.16 abc	93.99 ab
Kps98-2-005	20.00 abc	44.62 abc	109.29 a
Kps98-2-009	16.41 abc	62.90 abc	81.97 bc
K84-200	24.10 abc	68.82 ab	81.97 bc
Kps00-1-59	39.49 a	65.05 ab	85.79 abc
Kps00-1-129	27.69 abc	77.96 a	97.27 ab
Kps00-1-24	18.97 abc	37.10 bc	91.26 abc
Kps00-1-32	25.13 abc	47.85 abc	86.34 abc
Kps00-1-176	10.26 bc	45.16 abc	75.41 bc
Kps00-1-221	21.03 abc	48.92 abc	94.54 ab
Kps00-1-58	27.18 abc	41.40 abc	84.70 bc
Kps00-1-92	23.08 abc	46.24 abc	77.05 bc
Kps00-1-61	22.56 abc	51.08 abc	83.61 bc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยหลังการงดน้ำ 4 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าอ้อยทั้ง 19 พันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น โดยที่พันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-92 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 879.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-018, Kps98-2-009, Kps00-1-176 และ Kps00-1-221 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 546.5, 504.1, 480.1 และ 312.2 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 68.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-090, Kps00-1-152, Kps00-1-58 และ Kps00-1-59 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 80.4, 93.7, 98.6 และ 108.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, Kps98-2-024, K84-200, Kps00-1-24, Kps98-2-029, Kps00-1-129, Kps98-2-005, Kps98-2-021 และ Kps00-1-61 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 283.6, 279.4, 225.8, 204.9, 202.8, 194.6, 148.3, 141.1 และ 140.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ของอ้อยหลังการงดน้ำ 7 วัน ทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าอ้อยทั้ง 19 พันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น โดยที่พันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีความแตกต่าง กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 1192.0 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-92, Kps00-1-176, Kps00-1-24 และ Kps98-2-024 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 1073.8, 858.0, 785.2 และ 673.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 132.2 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-021, Kps00-1-129, Kps00-1-152 และ K84-200 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 182.9, 269.0, 306.1 และ 316.5เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-005, Kps00-1-221, Kps98-2-009, Kps00-1-32, Kps00-1-61, Kps98-2-077, Kps98-2-090, Kps00-1-58 และ Kps98-2-029 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 640.5, 593.8, 567.1, 450.5,404.5, 401.1, 396.0 341.9 และ 318.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 8)

ตารางที่ 8 ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วัน เปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และ หลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*	
	หลังงดน้ำ 4 วัน เทียบกับก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 7 วัน เทียบกับก่อนงดน้ำ
Kps00-1-152	93.7 b	306.1 bc
Kps98-2-029	202.8 ab	318.0 abc
Kps98-2-018	546.5 ab	1192.0 a
Kps98-2-077	283.6 ab	401.1 abc
Kps98-2-021	141.1 b	182.9 c
Kps98-2-090	80.4 b	396.0 abc
Kps98-2-024	279.4 ab	673.1 abc
Kps98-2-005	148.3 b	640.5 abc
Kps98-2-009	504.1 ab	567.1 abc
K84-200	225.8 ab	316.5 abc
Kps00-1-59	108.1 b	132.2 c
Kps00-1-129	194.6 ab	269.0 bc
Kps00-1-24	204.9 ab	785.2 abc
Kps00-1-32	68.3 b	450.5 abc
Kps00-1-176	480.1 ab	858.0 abc
Kps00-1-221	312.2 ab	593.8 abc
Kps00-1-58	98.6 b	341.9 abc
Kps00-1-92	879.0 a	1073.8 ab
Kps00-1-61	140.5 b	404.5 abc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-024 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 38.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-021 และ Kps98-2-009 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 38.46 และ 31.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ K84-200 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 22.56 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps00-1-152 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 22.56 และ 27.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-005, Kps98-2-090, Kps98-2-018 และ Kps98-2-077 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 29.74, 29.23, 28.20 และ 28.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 50.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-077 และ Kps00-1-152 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 45.18 และ 42.05 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-029 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 29.74 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ 98-2-090 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 32.31 และ 36.41 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-009, Kps98-2-018, Kps98-2-024 และ Kps98-2-005 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 41.54, 41.54, 39.49 และ 36.92 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-021 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 40.00 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005 และ Kps98-2-018 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 32.82 และ 31.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-029 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 18.46 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรม

แอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-024 และ Kps98-2-090 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 21.54 และ 22.56 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, Kps00-1-152, K84-200 และ Kps98-2-009 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 28.72, 25.64, 25.13 และ 23.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-077 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 33.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-021 และ Kps98-2-024 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 29.74 และ 28.20 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 13.85 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029 และ 98-2-005 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 15.90 และ 18.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-018, Kps00-1-152, Kps98-2-009 และ K84-200 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 25.64, 23.59, 23.08 และ 19.49 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 9)

ตารางที่ 9 ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*			
	หลังวัดความชื้นดิน 7 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดิน 17 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดิน 28 วัน[3]	หลังวัดความชื้นดิน 37 วัน[4]
Kps00-1-152	27.69 a	42.05 ab	25.64 a	23.59 ab
Kps98-2-029	22.56 a	29.74 b	18.46 a	15.90 b
Kps98-2-018	28.20 a	41.54 ab	31.28 a	25.64 ab
Kps98-2-077	28.20 a	45.18 ab	28.72 a	33.85 a
Kps98-2-021	38.46 a	50.77 a	40.00 a	29.74 ab
Kps98-2-090	29.23 a	36.41 ab	22.56 a	13.85 b
Kps98-2-024	38.97 a	39.49 ab	21.54 a	28.20 ab
Kps98-2-005	29.74 a	36.92 ab	32.82 a	18.97 ab
Kps98-2-009	31.28 a	41.54 ab	23.08 a	23.08 ab
K84-200	22.56 a	32.31 b	25.13 a	19.49 ab

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 4.22 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.17 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.83 เปอร์เซ็นต์

[4] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.63 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-61 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 28.72 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ K84-200 และ Kps00-1-129 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 27.69 และ 27.69 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-221 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 12.31 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-58 และ Kps00-1-24 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 13.33 และ 15.38 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-59, Kps00-1-92, Kps00-1-32 และ Kps00-1-176 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 23.59, 22.56, 18.46 และ 17.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-92 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 48.20 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61 และ Kps00-1-129 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 47.18 และ 47.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-58 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 34.87 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176 และ K84-200 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 36.92 และ 37.44 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-221, Kps00-1-24, Kps00-1-59 และ Kps00-1-32 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 45.64, 43.59, 42.05 และ 41.54 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ K84-200 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 31.79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-61 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 25.64 และ 24.10 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 10.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176 และ Kps00-1-92 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 17.44 และ 17.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-221, Kps00-1-58, Kps00-1-59

และ Kps00-1-129 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 23.08, 23.08, 20.00 และ 17.95 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

จากการวิเคราะห์กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลอง ก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-92 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 31.79 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176 และ Kps00-1-221 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 31.28 และ 27.18 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-59 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 18.97 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61 และ Kps00-1-24 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 23.08 และ 23.08 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-32, K84-200, Kps00-1-58 และ Kps00-1-129 มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 27.18, 24.61, 23.59 และ 23.59 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

ตารางที่ 10 ค่าเฉลี่ยกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 7, 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*			
	หลังวัดความชื้นดิน 7 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดิน 17 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดิน 28 วัน[3]	หลังวัดความชื้นดิน 37 วัน[4]
Kps00-1-59	23.59 ab	42.05 a	20.00 bc	18.97 b
Kps00-1-129	27.69 ab	47.18 a	17.95 bc	23.59 ab
Kps00-1-24	15.38 ab	43.59 a	25.64 ab	23.08 ab
Kps00-1-32	18.46 ab	41.54 a	10.77 c	27.18 ab
Kps00-1-176	17.95 ab	36.92 a	17.44 bc	31.28 a
Kps00-1-221	12.31 b	45.64 a	23.08 ab	27.18 ab
Kps00-1-58	13.33 ab	34.87 a	23.08 ab	23.59 ab
Kps00-1-92	22.56 ab	48.20 a	17.95 bc	31.79 a
Kps00-1-61	28.72 a	47.18 a	24.10 ab	23.08 ab
K84-200	27.69 ab	37.44 a	31.79 a	24.61 ab

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.57 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.13 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 11.47 เปอร์เซ็นต์

[4] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 9.94 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยส่วนใหญ่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น ยกเว้นพันธุ์ Kps98-2-024 ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ลดลง โดยพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps 98-2-077 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 187.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-018 และ Kps98-2-009 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 76.9 และ 68.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-024 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -1.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005 และ Kps98-2-029 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 26.0 และ 32.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-090, K84-200, Kps00-1-152 และ Kps98-2-021 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 61.0, 58.1, 52.5 และ 46.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 1 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ลดลง โดยพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-005 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -10.5 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-024 และ Kps98-2-018 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -17.7 และ -19.6 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-009 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -53.4 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-152 และ Kps98-2-077 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -34.8 และ -34.5 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-021, K84-200, Kps98-2-090 และ Kps98-2-029 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -20.2, -20.6, -33.3 และ -34.0 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 1 พบว่าพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ 9 Kps8-

2-009 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 65.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-024 และ Kps98-2-077 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 58.6 และ 17.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -39.3 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-021 และ Kps98-2-005 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -25.6 และ -8.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-152, K84-200, Kps98-2-029 และ Kps98-2-018 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 6.8, 2.9, -2.4 และ -4.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 11)

ตารางที่ 11 ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*		
	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน[3]
Kps00-1-152	0.52 a	-0.35 a	0.07 a
Kps98-2-029	0.33 a	-0.34 a	-0.02 a
Kps98-2-018	0.77 a	-0.20 a	-0.04 a
Kps98-2-077	1.88 a	-0.34 a	0.18 a
Kps98-2-021	0.46 a	-0.20 a	-0.26 a
Kps98-2-090	0.61 a	-0.33 a	-0.39 a
Kps98-2-024	-0.02 a	-0.18 a	0.59 a
Kps98-2-005	0.26 a	-0.10 a	-0.09 a
Kps98-2-009	0.68 a	-0.53 a	0.66 a
K84-200	0.58 a	-0.21 a	0.03 a

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.17 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.83 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.63 เปอร์เซ็นต์

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน แปลง 2 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น โดยพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-221 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 295.6 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-92 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 251.0 และ 232.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ K84-200 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 58.7 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61 และ Kps00-1-129 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 67.4 และ 72.9 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-32, Kps00-1-58, Kps00-1-176 และ Kps00-1-59 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 185.2, 157.5, 150.2 และ 103.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน แปลง 2 พบว่าอ้อยทั้ง 10 พันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ลดลง โดยพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ K84-200 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -3.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-58 และ Kps00-1-24 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -30.9 และ -40.3 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -73.1 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-92 และ Kps00-1-129 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -62.6 และ -56.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-221, Kps00-1-61, Kps00-1-59 และ Kps00-1-176 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -48.4, -48.5, -51.8 และ -53.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

จากการวิเคราะห์ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อยในสภาพแปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน เทียบกับหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน แปลง 2 พบว่าพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-32 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 192.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่าง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-176 และ Kps00-1-92 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ 101.5 และ 77.8 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำสุดคือพันธุ์ K84-200 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -20.9 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24 และ Kps00-1-61 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -8.6 และ -4.4 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-58, Kps00-1-59 และ Kps00-1-221 มีความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ -48.9, 25.0, 24.2 และ 20.7 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 12)

ตารางที่ 12 ค่าเฉลี่ยความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ของอ้อย 10 พันธุ์หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17, 28 และ 37 วันในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ความแตกต่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)*		
	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน[1]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน[2]	หลังวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน[3]
Kps00-1-59	1.03 a	-0.52 bc	0.24 bcd
Kps00-1-129	0.73 a	-0.57 bc	0.49 bcd
Kps00-1-24	2.51 a	-0.40 abc	-0.09 cd
Kps00-1-32	1.85 a	-0.73 c	1.93 a
Kps00-1-176	1.50 a	-0.53 bc	1.01 ab
Kps00-1-221	2.96 a	-0.48 bc	0.21 bcd
Kps00-1-58	1.57 a	-0.31 ab	0.25 bcd
Kps00-1-92	2.32 a	-0.63 bc	0.78 bc
Kps00-1-61	0.67 a	-0.48 bc	-0.04 cd
K84-200	0.59 a	-0.04 a	-0.21 d

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

[1] แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.13 เปอร์เซ็นต์

[2] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 11.47 เปอร์เซ็นต์

[3] แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 9.94 เปอร์เซ็นต์

ความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือน

จากการวิเคราะห์ความสูงเปรียบเทียบของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ เมื่อได้รับการงดน้ำ 4 วัน พันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบสูงสุด คือพันธุ์ Kps00-1-176 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 12.88 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-24, Kps98-2-009, Kps98-2-077 และ Kps00-1-61 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 9.12 9.12 8.40 และ 7.84 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบต่ำสุด คือพันธุ์ Kps98-2-029 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ -4.06 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005, Kps00-1-129, Kps00-1-92 และ Kps00-1-221 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ -1.53, -0.69, 0.05 และ 2.06 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ K84-200, Kps00-1-59, Kps98-2-024, Kps98-2-090, Kps00-1-152, Kps00-1-58, Kps00-1-32, Kps98-2-018 และ Kps98-2-021 มีค่าความสูงปรียบเทียบ 6.65, 5.64, 5.58, 5.26, 4.14, 4.05, 2.54, 2.21 และ 2.12 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

จากการวิเคราะห์ความสูงเปรียบเทียบของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ เมื่อได้รับการงดน้ำ 7 วัน พันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบสูงสุด คือพันธุ์ Kps00-1-176 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 17.93 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-009, Kps00-1-24, Kps98-2-024 และ Kps00-1-61 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 13.58, 12.33, 11.31 และ 10.06 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบต่ำสุด คือพันธุ์ Kps98-2-005 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ -2.60 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีค่าความสูงเปรียบเทียบต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-029, Kps98-2-021, Kps00-1-92 และ Kps00-1-129 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 0.31, 1.07, 1.96 และ 2.77 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ K84-200, Kps98-2-090, Kps98-2-077, Kps00-1-58, Kps00-1-32, Kps00-1-59, Kps98-2-018, Kps00-1-152 และ Kps00-1-221 มีค่าความสูงเปรียบเทียบ 9.89, 9.49, 8.11, 5.56, 5.43, 4.91, 4.29, 3.75 และ 3.66 ตามลำดับ (ตารางที่ 13)

จากการวิเคราะห์ความสูงเปรียบเทียบของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ เมื่อได้รับการงดน้ำ 4 วัน และ 7 วัน สามารถแบ่งอ้อยได้เป็น 2 กลุ่มคือ กลุ่มที่มีความสูงเปรียบเทียบเพิ่มขึ้น ได้แก่พันธุ์ Kps98-2-029, Kps98-2-018, Kps98-2-090, Kps98-2-024, Kps98-2-009, K84-200, Kps00-1-129, Kps00-1-24, Kps00-1-32, Kps00-1-176, Kps00-1-221, Kps00-1-58, Kps00-1-92 และ Kps00-1-61 กลุ่มที่ความสูงเปรียบเทียบลดลง ได้แก่พันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-077, Kps98-2-021, Kps98-2-005 และ Kps00-1-59 (ตารางที่ 13)

ตารางที่ 13 ค่าเฉลี่ยความสูงเปรียบเทียบของอ้อย 19 พันธุ์หลังงดน้ำ 4 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ และ หลังงดน้ำ 7 วันเปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	ความสูงเปรียบเทียบ (เปอร์เซ็นต์)*	
	หลังงดน้ำ 4 วัน เปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 7 วัน เปรียบเทียบกับก่อนงดน้ำ
Kps00-1-152	4.12 bcde	3.75 efghi
Kps98-2-029	-4.06 g	0.31 hi
Kps98-2-018	2.21 cdef	4.29 efgh
Kps98-2-077	8.40 ab	8.11 bcdefg
Kps98-2-021	2.12 cdef	1.07 hi
Kps98-2-090	5.26 bcd	9.49 bcdef
Kps98-2-024	5.58 bc	11.31 abcd
Kps98-2-005	-1.53 fg	-2.60 i
Kps98-2-009	9.12 ab	13.58 ab
K84-200	6.65 bc	9.87 bcde
Kps00-1-59	5.64 bc	4.91 defgh
Kps00-1-129	-0.69 efg	2.77 fghi
Kps00-1-24	9.12 ab	12.33 abc
Kps00-1-32	2.54 cdef	5.43 defgh
Kps00-1-176	12.88 a	17.93 a
Kps00-1-221	2.06 cdef	3.66 efghi
Kps00-1-58	4.05 bcde	5.56 cdefgh
Kps00-1-92	0.05 defg	1.96 ghi
Kps00-1-61	7.84 ab	10.06 bcde

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

เปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยทั้ง 19 พันธุ์ พบว่าเมื่อได้รับการงดน้ำ อ้อยทุกพันธุ์มีปริมาณใบเขียวลดลง เมื่อเทียบกับอ้อยก่อนงดน้ำ (ตารางที่ 14)

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยก่อนงดน้ำในสภาพโรงเรือน พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-58 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 97.77 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-018, Kps00-1-61, Kps98-2-005 และ Kps98-2-077 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 96.23, 96.18, 95.95 และ 95.68 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำสุดคือพันธุ์ Kps98-2-090 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 90.28 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-221, K84-200, Kps00-1-92 และ Kps00-1-32 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 90.94, 91.52, 92.26 และ 92.66 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-129, Kps00-1-152, Kps00-1-24, Kps98-2-021, Kps00-1-59, Kps98-2-024, Kps98-2-009, Kps98-2-029 และ Kps00-1-176 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว95.34, 94.35, 94.05, 93.72, 93.57, 93.45, 93.09, 93.06 และ 92.96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยหลังงดน้ำ 4 วัน ในสภาพโรงเรือน พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงสุดคือพันธุ์ Kps98-2-018 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 90.08 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005, Kps00-1-58, Kps00-1-221 และ Kps98-2-009 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 88.57, 87.10, 84.74 และ 84.29 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-129 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 60.91 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61, Kps00-1-176, Kps98-2-029 และ Kps98-2-024 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 64.93, 68.10, 78.89 และ 79.61 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps00-1-32, Kps98-2-021, Kps00-1-24, Kps00-1-152, K84-200, Kps98-2-090, Kps00-1-59, Kps00-1-92 และ Kps98-2-077 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 84.13, 83.69, 83.33, 83.33, 82.89, 82.64, 81.19, 81.10 และ 80.09 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

จากการวิเคราะห์เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยหลังงดน้ำ 7 วัน ในสภาพโรงเรือน พบว่าพันธุ์ที่มีปริมาณเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงสุดคือพันธุ์ Kps00-1-24 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 73.81 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงรองลงมาคือพันธุ์ Kps98-2-005, Kps00-1-152, Kps00-1-221

และ Kps98-2-018 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 68.81, 67.66, 67.13 และ 65.28 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำสุดคือพันธุ์ Kps00-1-61 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 32.09 เปอร์เซ็นต์ ส่วนพันธุ์ที่มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำรองลงมาคือพันธุ์ Kps00-1-61, Kps00-1-176, Kps98-2-009 และ Kps98-2-024 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 37.85, 39.83, 59.52 และ 59.82 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนพันธุ์ Kps98-2-077, Kps00-1-58, Kps00-1-32, Kps00-1-59, Kps00-1-92, Kps98-2-090, Kps98-2-029, Kps98-2-021 และ K84-200 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียว 64.49, 64.14, 63.89, 62.86, 62.80, 61.11, 60.83, 60.30 และ 59.97 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ (ตารางที่ 14)

ตารางที่ 14 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย 19 พันธุ์ก่อนงดน้ำ หลังงดน้ำ 4 วัน และ หลังงดน้ำ 7 วันในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว (เปอร์เซ็นต์)*		
	ก่อนงดน้ำ	หลังงดน้ำ 4 วัน	หลังงดน้ำ 7 วัน
Kps00-1-152	94.34 ab	83.33 a	67.66 ab
Kps98-2-029	93.06 ab	78.89 ab	60.83 b
Kps98-2-018	96.23 ab	90.08 a	65.28 ab
Kps98-2-077	95.68 ab	80.09 ab	64.49 ab
Kps98-2-021	93.72 ab	83.69 a	60.30 b
Kps98-2-090	90.28 b	82.64 a	61.11 ab
Kps98-2-024	93.45 ab	79.61 ab	59.82 b
Kps98-2-005	95.95 ab	88.57 a	68.81 ab
Kps98-2-009	93.09 ab	84.29 a	59.52 b
K84-200	91.52 ab	82.89 a	59.97 b
Kps00-1-59	93.57 ab	81.19 a	62.86 ab
Kps00-1-129	95.34 ab	60.91 c	32.09 c
Kps00-1-24	94.05 ab	83.33 a	73.81 a
Kps00-1-32	92.66 ab	84.13 a	63.89 ab
Kps00-1-176	92.96 ab	68.10 bc	39.83 c
Kps00-1-221	90.94 b	84.74 a	67.13 ab
Kps00-1-58	97.77 a	87.10 a	64.14 ab
Kps00-1-92	92.26 ab	81.10 ab	62.80 ab
Kps00-1-61	96.18 ab	64.93 c	37.85 c

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับค่าต่างๆในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 15) พบว่าปริมาณโพรลีนในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วัน มีความสัมพันธ์กับปริมาณโพรลีนในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วัน และปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลอง หลังจากการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วัน มีความสัมพันธ์กับปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน)ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน(หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน(หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 16) พบว่าปริมาณโพรลีนในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วัน มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) และ 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 17) พบว่าปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วัน มีความสัมพันธ์กับความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือน หลังงดน้ำ 4 วัน ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลอง หลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับความสูงของอ้อยอายุ 4 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน(หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือน หลังงดน้ำ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือน หลังงดน้ำ 4 และ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 18) พบว่าปริมาณโพรลีนในสภาพ

โรงเรือน หลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยอายุ 4 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 และ 7 วันในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลอง หลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในสภาพโรงเรือนก่อนงดน้ำในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยอายุ 11 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนต้นต่อกอในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 19) พบว่าปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนก่อนงดน้ำมีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ และปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 20) พบว่าปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับค่า fiber และ pol ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับค่า pol ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และผลผลิตอ้อยในสภาพแแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

ตารางที่ 15 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	ปริมาณโพรลีน					
	โรงเรือน		แปลงทดลอง			
	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	7 วัน[1]	17 วัน[2]	28 วัน[3]	37 วัน[4]
โรงเรือน						
ก่อนงดน้ำ	-0.01[ns]	-0.14[ns]	-0.23[ns]	-0.03[ns]	-0.11[ns]	-0.09[ns]
งดน้ำ 4 วัน		0.52*	-0.29[ns]	-0.02[ns]	0.45*	0.16[ns]
งดน้ำ 7 วัน			-0.27[ns]	-0.02[ns]	0.57*	0.42[ns]
แปลงทดลอง						
7 วัน[1]				0.37[ns]	-0.40[ns]	-0.26[ns]
17 วัน[2]					0.16[ns]	0.45[ns]
28 วัน[3]						0.74**
37 วัน[4]						

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 16 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์						
	โรงเรือน			แปลงทดลอง			
	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	7 วัน[1]	17 วัน[2]	28 วัน[3]	37 วัน[4]
โรงเรือน							
ก่อนงดน้ำ	0.42^{ns}	0.45^{ns}	-0.16^{ns}	0.19^{ns}	0.14^{ns}	0.10^{ns}	-0.06^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.15^{ns}	-0.02^{ns}	-0.11^{ns}	-0.28^{ns}	0.50*	-0.27^{ns}	0.53*
งดน้ำ 7 วัน	-0.13^{ns}	0.32^{ns}	-0.03^{ns}	-0.01^{ns}	0.24^{ns}	-0.21^{ns}	0.33^{ns}
แปลงทดลอง							
7 วัน[1]	-0.38^{ns}	0.16^{ns}	0.12^{ns}	0.29^{ns}	-0.30^{ns}	0.11^{ns}	-0.18^{ns}
17 วัน[2]	-0.45^{ns}	-0.09^{ns}	0.11^{ns}	0.01^{ns}	0.04^{ns}	0.12^{ns}	0.08^{ns}
28 วัน[3]	-0.14^{ns}	-0.03^{ns}	0.08^{ns}	-0.22^{ns}	0.18^{ns}	-0.41^{ns}	0.35^{ns}
37 วัน[4]	-0.28^{ns}	-0.04^{ns}	0.03^{ns}	-0.06^{ns}	-0.01^{ns}	-0.27^{ns}	0.27^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 17 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	โรงเรือน					แปลงทดลอง			
	ความสูงเปรียบเทียบ		ความสูง			ความสูง			
	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
โรงเรือน									
ก่อนงดน้ำ	-0.26^{ns}	-0.31^{ns}	-0.09^{ns}	-0.04^{ns}	-0.02^{ns}	0.21^{ns}	0.03^{ns}	0.19^{ns}	0.21^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.37^{ns}	0.30^{ns}	0.44^{ns}	0.38^{ns}	0.38^{ns}	0.13^{ns}	0.14^{ns}	0.21^{ns}	0.02^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.46*	0.50^{ns}	0.15^{ns}	0.04^{ns}	0.01^{ns}	-0.09^{ns}	0.03^{ns}	0.10^{ns}	0.29^{ns}
แปลงทดลอง									
7 วัน[1]	-0.17^{ns}	-0.07^{ns}	-0.19^{ns}	-0.16^{ns}	-0.15^{ns}	-0.57*	-0.35^{ns}	-0.51^{ns}	-0.39^{ns}
17 วัน[2]	0.32^{ns}	0.38^{ns}	-0.04^{ns}	-0.10^{ns}	-0.11^{ns}	-0.05^{ns}	0.14^{ns}	0.02^{ns}	0.31^{ns}
28 วัน[3]	0.41^{ns}	0.51*	0.15^{ns}	0.06^{ns}	0.02^{ns}	0.23^{ns}	0.06^{ns}	0.07^{ns}	0.37^{ns}
37 วัน[4]	0.69**	0.76**	-0.11^{ns}	-0.23^{ns}	-0.26^{ns}	0.04^{ns}	0.02^{ns}	-0.08^{ns}	0.40^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 18 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือนและเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว[1]			เส้นผ่านศูนย์กลาง[2]			
	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
โรงเรือน							
ก่อนงดน้ำ	0.21^{ns}	-0.10^{ns}	-0.08^{ns}	0.23^{ns}	0.32^{ns}	0.40^{ns}	0.32^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.04^{ns}	-0.43^{ns}	-0.33^{ns}	-0.46*	-0.32^{ns}	-0.37^{ns}	-0.34^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.06^{ns}	-0.74**	-0.66**	-0.32^{ns}	-0.18^{ns}	-0.34^{ns}	-0.33^{ns}
แปลงทดลอง							
7 วัน[3]	0.01^{ns}	0.24^{ns}	0.12^{ns}	0.05^{ns}	0.30^{ns}	0.39^{ns}	0.42^{ns}
17 วัน[4]	0.45*	0.03^{ns}	-0.02^{ns}	0.09^{ns}	0.01^{ns}	0.12^{ns}	0.11^{ns}
28 วัน[5]	0.05^{ns}	-0.35^{ns}	-0.32^{ns}	-0.15^{ns}	-0.43^{ns}	-0.53*	-0.38^{ns}
37 วัน[6]	0.22^{ns}	-0.25^{ns}	-0.23^{ns}	-0.01^{ns}	-0.01^{ns}	-0.05^{ns}	0.01^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = เปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน

[2] = เส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

[3] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[5] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[6] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 19 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	หน่อ/กอ	ลำ/กอ		
	4 เดือน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน
โรงเรือน				
ก่อนงดน้ำ	-0.45*	-0.19^{ns}	0.01^{ns}	-0.07^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.05^{ns}	-0.30^{ns}	-0.29^{ns}	-0.25^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.07^{ns}	-0.44^{ns}	-0.30^{ns}	-0.36^{ns}
แปลงทดลอง				
7 วัน[1]	0.62**	-0.09^{ns}	-0.24^{ns}	-0.04^{ns}
17 วัน[2]	0.23^{ns}	-0.32^{ns}	-0.44^{ns}	-0.24^{ns}
28 วัน[3]	-0.34^{ns}	-0.21^{ns}	-0.26^{ns}	-0.33^{ns}
37 วัน[4]	-0.16^{ns}	-0.13^{ns}	-0.20^{ns}	-0.27^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 20 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง

ปริมาณโพรลีน	องค์ประกอบ CCS				ลำ/ไร่	น้ำหนักลำ	ผลผลิตอ้อย	ผลผลิตน้ำตาล
	CCS	fiber	brix	pol				
โรงเรือน								
ก่อนงดน้ำ	-0.31^{ns}	-0.23^{ns}	-0.40^{ns}	-0.29^{ns}	0.23^{ns}	-0.45^{ns}	-0.11^{ns}	-0.24^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.21^{ns}	0.46*	-0.01^{ns}	0.45*	0.17^{ns}	-0.09^{ns}	0.34^{ns}	0.08^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.10^{ns}	0.39^{ns}	0.13^{ns}	0.12^{ns}	0.05^{ns}	0.17^{ns}	0.52*	0.29^{ns}
แปลงทดลอง								
7 วัน[1]	-0.11^{ns}	-0.33^{ns}	-0.14^{ns}	-0.08^{ns}	-0.27^{ns}	0.19^{ns}	-0.04^{ns}	-0.10^{ns}
17 วัน[2]	-0.03^{ns}	-0.09^{ns}	-0.01^{ns}	0.05^{ns}	0.02^{ns}	0.12^{ns}	0.37^{ns}	0.13^{ns}
28 วัน[3]	-0.21^{ns}	0.37^{ns}	-0.10^{ns}	0.52*	-0.17^{ns}	0.28^{ns}	0.74**	0.16^{ns}
37 วัน[4]	-0.01^{ns}	0.01^{ns}	0.01^{ns}	0.16^{ns}	-0.31^{ns}	0.39^{ns}	0.66**	0.27^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับค่าต่างๆในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 21) พบว่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 28 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 22) พบว่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในโรงเรือนก่อนงดน้ำ มีความสัมพันธ์กับความสูงเปรียบเทียบของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ และกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับความสูงของอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 23) พบว่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยอายุ 10 และ 12 เดือนในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับจำนวนหน่อต่อกอและจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 24) พบว่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในโรงเรือนก่อนงดน้ำมีความสัมพันธ์จำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ และกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับจำนวนลำต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 26) พบว่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 7 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับค่า brix ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ และกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) มีความสัมพันธ์กับค่า pol ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 21 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์					
	โรงเรือน		แปลงทดลอง			
	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	7 วัน[1]	17 วัน[2]	28 วัน[3]	37 วัน[4]
โรงเรือน						
ก่อนงดน้ำ	0.44[ns]	-0.01[ns]	0.05[ns]	0.01[ns]	0.12[ns]	-0.14[ns]
งดน้ำ 4 วัน		0.06[ns]	0.15[ns]	-0.02[ns]	-0.04[ns]	-0.01[ns]
งดน้ำ 7 วัน			-0.05[ns]	-0.07[ns]	0.01[ns]	-0.25[ns]
แปลงทดลอง						
7 วัน[1]				0.23[ns]	0.46*	0.01[ns]
17 วัน[2]					0.18[ns]	0.61**
28 วัน[3]						0.01[ns]
37 วัน[4]						

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

[ns] = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 22 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ กับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์	โรงเรือน					แปลงทดลอง			
	ความสูงเปรียบเทียบ		ความสูง			ความสูง			
	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
โรงเรือน									
ก่อนงดน้ำ	-0.35^{ns}	-0.48*	-0.31^{ns}	-0.25^{ns}	-0.24^{ns}	0.31^{ns}	0.25^{ns}	0.37^{ns}	0.20^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.17^{ns}	-0.18^{ns}	-0.43^{ns}	-0.39^{ns}	-0.40^{ns}	-0.12^{ns}	-0.12^{ns}	-0.02^{ns}	0.14^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.33^{ns}	-0.33^{ns}	-0.27^{ns}	-0.23^{ns}	-0.26^{ns}	0.10^{ns}	0.14^{ns}	0.05^{ns}	0.43^{ns}
แปลงทดลอง									
7 วัน[1]	-0.07^{ns}	-0.09^{ns}	-0.35^{ns}	-0.38^{ns}	-0.38^{ns}	-0.59*	-0.54*	-0.46*	-0.10^{ns}
17 วัน[2]	0.02^{ns}	-0.10^{ns}	-0.01^{ns}	-0.04^{ns}	-0.05^{ns}	-0.06^{ns}	-0.24^{ns}	0.08^{ns}	0.09^{ns}
28 วัน[3]	-0.01^{ns}	-0.28^{ns}	-0.39^{ns}	-0.43^{ns}	-0.41^{ns}	-0.42^{ns}	-0.27^{ns}	-0.04^{ns}	-0.01^{ns}
37 วัน[4]	0.27^{ns}	0.16^{ns}	-0.12^{ns}	-0.16^{ns}	-0.14^{ns}	-0.27^{ns}	-0.31^{ns}	-0.12^{ns}	-0.12^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 23 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือนและเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว[1]			เส้นผ่านศูนย์กลาง[2]			
	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
โรงเรือน							
ก่อนงดน้ำ	0.02^{ns}	-0.05^{ns}	0.03^{ns}	0.40^{ns}	0.24^{ns}	0.07^{ns}	0.12^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.08^{ns}	-0.38^{ns}	-0.36^{ns}	0.42^{ns}	0.55*	0.39^{ns}	0.48*
งดน้ำ 7 วัน	0.30^{ns}	0.10^{ns}	0.15^{ns}	0.06^{ns}	-0.18^{ns}	-0.25^{ns}	-0.16^{ns}
แปลงทดลอง							
7 วัน[3]	0.09^{ns}	-0.07^{ns}	-0.15^{ns}	-0.12^{ns}	0.31^{ns}	0.39^{ns}	0.38^{ns}
17 วัน[4]	0.12^{ns}	-0.23^{ns}	-0.17^{ns}	-0.18^{ns}	-0.26^{ns}	-0.24^{ns}	-0.13^{ns}
28 วัน[5]	0.31^{ns}	0.38^{ns}	0.31^{ns}	0.01^{ns}	0.16^{ns}	0.24^{ns}	0.10^{ns}
37 วัน[6]	0.14^{ns}	-0.11^{ns}	-0.08^{ns}	-0.27^{ns}	-0.11^{ns}	-0.22^{ns}	-0.13^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] เปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน

[2] เส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

[3] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[5] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[6] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 24 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง

กิจกรรม	หน่อ/กอ	ลำ/กอ		
แอนติออกซิแดนซ์	4 เดือน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน
โรงเรือน				
ก่อนงดน้ำ	-0.46*	-0.05^{ns}	0.06^{ns}	-0.05^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.01^{ns}	-0.50*	-0.34^{ns}	-0.37^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.09^{ns}	0.12^{ns}	-0.01^{ns}	0.01^{ns}
แปลงทดลอง				
7 วัน[1]	-0.01^{ns}	-0.16^{ns}	-0.01^{ns}	-0.11^{ns}
17 วัน[2]	-0.13^{ns}	-0.31^{ns}	-0.05^{ns}	-0.10^{ns}
28 วัน[3]	0.21^{ns}	-0.07^{ns}	0.04^{ns}	0.02^{ns}
37 วัน[4]	0.06^{ns}	-0.06^{ns}	0.09^{ns}	0.08^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ตารางที่ 25 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง

กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์	องค์ประกอบ CCS				ลำ/ไร่	น้ำหนักลำ	ผลผลิตอ้อย	ผลผลิตน้ำตาล
	CCS	fiber	brix	pol				
โรงเรือน								
ก่อนงดน้ำ	0.08^{ns}	0.23^{ns}	0.07^{ns}	-0.06^{ns}	-0.17^{ns}	0.27^{ns}	-0.14^{ns}	0.17^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.01^{ns}	0.12^{ns}	-0.02^{ns}	-0.14^{ns}	-0.33^{ns}	0.27^{ns}	0.13^{ns}	0.20^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.05^{ns}	0.31^{ns}	-0.01^{ns}	-0.01^{ns}	0.01^{ns}	0.07^{ns}	0.33^{ns}	0.11^{ns}
แปลงทดลอง								
7 วัน[1]	-0.41^{ns}	-0.35^{ns}	-0.47*	-0.32^{ns}	-0.12^{ns}	0.28^{ns}	0.17^{ns}	-0.25^{ns}
17 วัน[2]	-0.18^{ns}	0.42^{ns}	-0.12^{ns}	0.30^{ns}	0.29^{ns}	-0.30^{ns}	0.17^{ns}	-0.13^{ns}
28 วัน[3]	-0.19^{ns}	0.04^{ns}	-0.23^{ns}	-0.33^{ns}	-0.05^{ns}	-0.06^{ns}	-0.25^{ns}	-0.19^{ns}
37 วัน[4]	-0.24^{ns}	0.16^{ns}	-0.16^{ns}	0.56*	-0.04^{ns}	-0.06^{ns}	0.22^{ns}	-0.10^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 3.90 เปอร์เซ็นต์

[2] = แปลงทดลองก่อนได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 2.65 เปอร์เซ็นต์

[3] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 12.17 เปอร์เซ็นต์

[4] = แปลงทดลองหลังได้รับน้ำฝน มีค่าเฉลี่ยความชื้นดิน 10.29 เปอร์เซ็นต์

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าต่างๆในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าความสูง และความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 26) พบว่าความสูงอ้อยในโรงเรือนก่อนงดน้ำมีความสัมพันธ์กับความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 และ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีความสัมพันธ์กับความสูงอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง และมีความสัมพันธ์กับความสูงอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับความสูงอ้อยอายุ 11 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ และความสูงเปรียบเทียบของอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับความสูงเปรียบเทียบของอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 27) พบว่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง ความสูงของอ้อยในสภาพโรงเรือนก่อนงดน้ำมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 10 และ 12 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 10 และ 12 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ และความสูงของอ้อยในสภาพโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 10 และ 12 เดือนในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ

จากการวิเคราะห์ไม่พบค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 28)

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง (ตารางที่ 29) พบว่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับผลผลิตอ้อยในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงอ้อยในโรงเรือนก่อนงดน้ำมีความสัมพันธ์กับจำนวนลำต่อไร่ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วันมีความสัมพันธ์กับจำนวนลำต่อไร่ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ ความสูงอ้อยในโรงเรือนหลังงดน้ำ 7 วันมีความสัมพันธ์กับจำนวนลำต่อไร่ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ

ตารางที่ 26 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าความสูง และค่าความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

ลักษณะ	โรงเรือน					แปลงทดลอง			
	ความสูง			ความสูงเปรียบเทียบ		ความสูง			
	ก่อนงดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
เปอร์เซ็นต์ใบเขียว									
ก่อนงดน้ำ	-0.38^{ns}	-0.38^{ns}	-0.37^{ns}	-0.05^{ns}	-0.19^{ns}	0.01^{ns}	0.07^{ns}	-0.07^{ns}	0.07^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.30^{ns}	-0.26^{ns}	-0.22^{ns}	-0.18^{ns}	-0.29^{ns}	-0.24^{ns}	-0.26^{ns}	-0.23^{ns}	-0.26^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.28^{ns}	-0.25^{ns}	-0.22^{ns}	-0.16^{ns}	-0.28^{ns}	-0.16^{ns}	-0.11^{ns}	-0.13^{ns}	-0.17^{ns}
ความสูง									
ก่อนงดน้ำ		0.98**	0.97**	0.12^{ns}	0.27^{ns}	0.51*	0.52*	0.47*	0.08^{ns}
งดน้ำ 4 วัน			1.00**	-0.05^{ns}	0.12^{ns}	0.56*	0.52*	0.48*	0.04^{ns}
งดน้ำ 7 วัน				-0.07^{ns}	0.09^{ns}	0.54^{ns}	0.51^{ns}	0.45*	-0.01^{ns}
ความสูงเปรียบเทียบ									
งดน้ำ 4 วัน					0.92**	-0.18^{ns}	-0.02^{ns}	-0.08^{ns}	0.09^{ns}
งดน้ำ 7 วัน						-0.10^{ns}	0.04^{ns}	-0.08^{ns}	0.14^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 27 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และค่าเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

ลักษณะ	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว[1]			เส้นผ่านศูนย์กลาง[2]			
	ก่องดน้ำ	งดน้ำ 4 วัน	งดน้ำ 7 วัน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
เปอร์เซ็นต์ใบเขียว							
ก่องดน้ำ		-0.07^{ns}	-0.12^{ns}	0.05^{ns}	0.31^{ns}	0.29^{ns}	0.29^{ns}
งดน้ำ 4 วัน			0.92**	0.01^{ns}	-0.07^{ns}	0.07^{ns}	0.05^{ns}
งดน้ำ 7 วัน				0.04^{ns}	-0.08^{ns}	-0.02^{ns}	-0.09^{ns}
ความสูง							
ก่องดน้ำ	-0.38^{ns}	-0.30^{ns}	-0.28^{ns}	-0.26^{ns}	-0.50*	-0.41^{ns}	-0.53*
งดน้ำ 4 วัน	-038^{ns}	-0.26^{ns}	-0.25^{ns}	-0.21^{ns}	-0.48*	-0.38^{ns}	-0.49*
งดน้ำ 7 วัน	-0.37^{ns}	-0.22^{ns}	-0.22^{ns}	-0.23^{ns}	-0.46*	-0.36^{ns}	-0.48*
ความสูงเปรียบเทียบ							
งดน้ำ 4 วัน	-0.05^{ns}	-0.16^{ns}	-0.16^{ns}	-0.25^{ns}	-0.13^{ns}	-0.08^{ns}	-0.10^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.19^{ns}	-0.28^{ns}	-0.28^{ns}	0.05^{ns}	0.30^{ns}	0.38^{ns}	0.42^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

[1] = เปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน

[2] = เส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลอง

ตารางที่ 28 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลอง

ลักษณะ	หน่อ/กอ	ลำ/กอ		
	4 เดือน	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน
เปอร์เซ็นต์ใบเขียว				
ก่อนงดน้ำ	0.11^{ns}	-0.05^{ns}	-0.02^{ns}	0.13^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	0.11^{ns}	0.43^{ns}	0.36^{ns}	0.39^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.19^{ns}	0.43^{ns}	0.38^{ns}	0.36^{ns}
ความสูง				
ก่อนงดน้ำ	-0.22^{ns}	0.02^{ns}	-0.21^{ns}	-0.18^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.21^{ns}	0.04^{ns}	-0.13^{ns}	-0.08^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.11^{ns}	-0.05^{ns}	-0.11^{ns}	-0.05^{ns}
ความสูงเปรียบเทียบ				
งดน้ำ 4 วัน	0.13^{ns}	-0.31^{ns}	-0.37^{ns}	-0.41^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.08^{ns}	-0.26^{ns}	-0.38^{ns}	-0.40^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

ตารางที่ 29 ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าเปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง

ลักษณะ	องค์ประกอบ CCS				ลำ/ไร่	น้ำหนักลำ	ผลผลิตอ้อย	ผลผลิตน้ำตาล
	CCS	fiber	brix	pol				
เปอร์เซ็นต์ใบเขียว								
ก่อนงดน้ำ	0.03^{ns}	-0.15^{ns}	0.02^{ns}	-0.12^{ns}	0.02^{ns}	0.12^{ns}	0.46^{ns}	0.29^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.15^{ns}	-0.07^{ns}	-0.19^{ns}	-0.12^{ns}	-0.13^{ns}	-0.18^{ns}	-0.49*	-0.38^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.21^{ns}	0.08^{ns}	-0.23^{ns}	-0.02^{ns}	-0.10^{ns}	-0.19^{ns}	-0.51*	-0.43^{ns}
ความสูง								
ก่อนงดน้ำ	-0.02^{ns}	0.03^{ns}	0.01^{ns}	0.25^{ns}	0.47*	-0.36^{ns}	-0.10^{ns}	-0.16^{ns}
งดน้ำ 4 วัน	-0.01^{ns}	-0.02^{ns}	0.01^{ns}	0.23^{ns}	0.52*	-0.41^{ns}	-0.17^{ns}	-0.19^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	-0.01^{ns}	-0.05^{ns}	0.01^{ns}	0.22^{ns}	0.53*	-0.43^{ns}	-0.21^{ns}	-0.20^{ns}
ความสูงเปรียบเทียบ								
งดน้ำ 4 วัน	0.20^{ns}	0.11^{ns}	0.19^{ns}	0.03^{ns}	-0.29^{ns}	0.36^{ns}	0.30^{ns}	0.33^{ns}
งดน้ำ 7 วัน	0.15^{ns}	0.01^{ns}	0.16^{ns}	0.09^{ns}	-0.23^{ns}	0.33^{ns}	0.37^{ns}	0.26^{ns}

* และ ** = มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับ 0.05 และ 0.01 ตามลำดับ

^{ns} = ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ

วิจารณ์

การสะสมโพรลีนและ กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์กับการเจริญเติบโตของอ้อยที่ได้รับการงดน้ำ

จากการวิเคราะห์พบว่า ปริมาณโพรลีนในอ้อยก่อนได้รับการงดน้ำทั้ง 19 พันธุ์ มีปริมาณใกล้เคียงกัน ซึ่งแตกต่างกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในอ้อยก่อนงดน้ำที่อ้อยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันไปตามแต่ละพันธุ์ อ้อยทั้ง 19 พันธุ์ เมื่อได้รับการงดน้ำ 4 วัน และ 7 วัน พบว่าทุกพันธุ์มีการสะสมโพรลีนและกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับอ้อยก่อนงดน้ำ โดยพันธุ์ที่ทดสอบมีปริมาณโพรลีนและกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน โดยที่กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เมื่องดน้ำ 7 วันเทียบกับ 4 วัน จะมีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น ส่วนลักษณะการสะสมโพรลีนเมื่องดน้ำ 7 วันเทียบกับ 4 วัน พบว่าอ้อยส่วนใหญ่มีการสะสมโพรลีนและมีความแตกต่างโพรลีนสูงขึ้น ยกเว้นพันธุ์ Kps00-1-152, Kps98-2-018, Kps00-1-32, Kps00-1-221 และ Kps00-1-58 ที่มีการสะสมโพรลีนลดลง เหตุที่มีการสะสมโพรลีนเพิ่มขึ้น เพราะในสภาพขาดน้ำจะส่งผลให้น้ำในพืชลดลง พืชจะมีการลดศักย์ของน้ำเพื่อช่วยให้เกิดความต่างศักย์ของน้ำระหว่างดินกับพืช เมื่อน้ำในดินลดน้อยลงจนถึงจุดที่พืชดึงไปใช้ได้น้อยมาก พืชจะปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ (สายันห์, 2537) การรักษาศักย์ของน้ำ พืชจะมีกระบวนการปรับแรงดันออสโมติกภายในเซลล์ โดยมีการสะสมสารบางชนิดในรูปของสารละลาย เช่น โพรลีน ไกลซีนบีเทน กรดอินทรีย์ และน้ำตาลภายในไซโตพลาสซึม (Hore *et al*., 1998) และพบว่าเมื่อขาดน้ำจะเกิดการสูญเสีย feedback inhibition พืชจะกระตุ้นให้สังเคราะห์โพรลีน โดยปริมาณโพรลีนที่มากขึ้นนี้จะไม่ส่งผลกลับไปยับยั้งกระบวนการสร้างโพรลีน (Delauney and Verma, 1993)

เมื่อพิจารณาลักษณะความสูงเปรียบเทียบและเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย อ้อยแต่ละพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือนควรมีความสูงเปรียบเทียบต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูงเมื่อได้รับการงดน้ำ จากการพิจารณาหลังงดน้ำ 4 วัน พบว่าพันธุ์ Kps98-2-029, Kps98-2-005 และ Kps00-1-129 มีความสูงเปรียบเทียบต่ำ และเมื่อพิจารณาลักษณะเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของพันธุ์ดังกล่าว พบว่าพันธ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-005 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูง ในขณะที่พันธุ์ Kps00-1-129 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำ จึงเป็นไปได้ที่พันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-005 จะเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือน และเมื่อพิจารณาหลังการงดน้ำ 7 วันพบว่าพันธุ์ Kps98-2-005 ก็ยังคงมีความสูงเปรียบเทียบต่ำ และมีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวสูง ในขณะที่พันธุ์ Kps98-2-029 ก็ยังคงมีความสูงเปรียบเทียบต่ำ แต่พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวที่ต่ำ ในขณะเดียวกันในการ

พิจารณาความสูงเปรียบเทียบหลังงดน้ำ 4 วันและหลังงดน้ำ 7 วัน พบว่าพันธุ์ Kps98-2-009 Kps00-1-24 และ Kps00-1-176 มีความสูงเปรียบเทียบสูง เมื่อพิจารณาเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของพันธุ์ดังกล่าว พบว่าหลังงดน้ำ 4 วัน พันธุ์ดังกล่าวมีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวแตกต่างกัน แต่เมื่อพิจารณาหลังงดน้ำ 7 วัน พบว่าพันธุ์ Kps00-1-176 มีเปอร์เซ็นต์ใบเขียวต่ำ จึงเป็นไปได้ที่พันธุ์ Kps00-1-176 จะเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มไม่ทนแล้งในสภาพโรงเรือน ทั้งนี้แต่ละพันธุ์ที่ทดสอบมีการตอบสนองด้านการเจริญเติบโตในการเพิ่มความสูงและการลดพื้นที่ใบสีเขียวต่อสภาพแล้งแตกต่างกัน

เมื่อพิจารณาการสะสมโพรลีนของพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-005 ซึ่งเป็นไปได้ว่าจะเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือน พบว่าหลังงดน้ำ 4 วัน ทั้งสองพันธุ์มีปริมาณโพรลีนและความแตกต่างโพรลีนที่ต่ำ และหลังงดน้ำ 7 วันพันธุ์ Kps98-2-029 ก็ยังคงมีปริมาณโพรลีนต่ำอยู่ ในขณะที่พันธุ์ Kps00-1-176 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มไม่ทนแล้งในสภาพโรงเรือน พบว่ามีการสะสมโพรลีนและความแตกต่างโพรลีนสูง หลังงดน้ำ 7 วัน ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองของ Ilahi and Doffling (1982) ทำการทดลองในข้าวโพด 4 พันธุ์ คือ Shaheen และ Gold Prinz ซึ่งเป็นพันธุ์ไม่ต้านทานสภาวะขาดน้ำ พบว่ามีปริมาณโพรลีนสูงกว่าพันธุ์ Swabi White และ Garbo ซึ่งเป็นพันธุ์ต้านทานสภาวะขาดน้ำ ธวัช (2535) รายงานว่าในกลุ่มพันธุ์ที่มีการสะสมโพรลีนสูงกว่าจะให้ผลผลิตต่ำ แต่ในกลุ่มพันธุ์ที่มีการสะสมโพรลีนต่ำจะให้ผลผลิตสูงกว่า นวรัตน์ และคณะ (2540) ได้รายงานถึงอิทธิพลของสภาวะขาดน้ำต่อการสะสมโพรลีนในข้าวโพดระยะออกช่อดอกตัวผู้พบว่า ปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นเมื่อข้าวโพดขาดน้ำมีความสัมพันธ์ในทางตรงกันข้ามกับผลผลิต อัญชลี (2548) รายงานว่าอ้อยพันธุ์ทนแล้งมีการสะสมโพรลีนต่ำและอ้อยพันธุ์ไม่ทนแล้งมีการสะสมโพรลีนสูง Wang *et al*. (2004) พบว่าปริมาณโพรลีนที่เพิ่มขึ้นในใบ *Corispermum mongolicum* ซึ่งเป็นพันธุ์ไม่ต้านทานแล้ง อาจเป็นอาการเมื่อพืชได้รับสภาพแล้ง และ Andrade *et al*. (1995) รายงานว่าในถั่วพันธุ์ที่ไม่ต้านทานแล้งมีการสะสมโพรลีนสูงเมื่อได้รับการงดน้ำ อาจเป็นได้ว่าถ้าสภาพแล้งนั้นเกิดขึ้นอย่างช้า พบว่าการตอบสนองของพืชโดยพืชจะมีการปรับลักษณะสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาเพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพแวดล้อมนั้น ซึ่งพืชแต่ละชนิดก็จะมีการตอบสนองที่แตกต่างกันออกไป ในการทดสอบจะพิจารณาความแตกต่างระหว่างพันธุ์หรือระหว่างจีโนไทป์ว่ามีการตอบสนองแตกต่างกันอย่างไรเมื่องดน้ำ อาจเป็นได้ว่าระบบรากที่ลึกในพืชทำให้พืชสามารถตอบสนองต่อสภาพแล้งได้ดีกว่า (Pinheiro *et al*., 2004) เมื่อนำมาตรวจสอบปริมาณโพรลีน เมื่อได้รับสภาพแล้ง อาจมีปริมาณโพรลีนในระดับต่ำเมื่อเทียบกับพันธุ์อื่น เนื่องจากมีการปรับลักษณะทางสัณฐานวิทยาและสรีรวิทยาเพื่อให้เหมาะสมต่อสภาพแล้ง

เมื่อพิจารณาจากกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ พบว่าก่อนได้รับการงดน้ำ อ้อยแต่ละพันธุ์มีปริมาณกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน Bartoli *et al*., 1999 รายงานว่าปริมาณสารแอนติออกซิแดนซ์จะมีความแตกต่างกันออกไปแม้ภายในพืชชนิดเดียวกันแต่ต่างพันธุ์กัน และหลังการงดน้ำ 4 วันและ 7 วัน พบว่าอ้อยแต่ละพันธุ์มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์เพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับก่อนงดน้ำ เนื่องจากว่า สภาพแล้งจะส่งผลให้พืชเกิด oxidative stress พืชจะมีการสะสม active oxygen species (AOS) ภายในพืช (Baker and Orlandi, 1995; Kanofsky and Sima, 1995) ทำให้เกิด oxidative damage แต่พบว่าในพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-005 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือน มีปริมาณกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน ไม่สัมพันธ์กับการทนแล้ง ในขณะที่พันธุ์ Kps98-2-009, Kps00-1-24 และ Kps00-1-176 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีแนวโน้มไม่ทนแล้งในสภาพโรงเรือนมีปริมาณกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน ไม่สัมพันธ์กับการทนแล้งเช่นเดียวกัน อาจเป็นไปได้ว่าพืชแต่ละพันธุ์มีการตอบสนองต่อสภาพแล้งแตกต่างกัน สอดคล้องกับรายงานของ Pinheiro *et al*., 2004 ซึ่งทดลองใน *Coffea canephora* โดยใช้สายพันธุ์ที่ทนแล้งและไม่ทนแล้ง พบว่าสารแอนติออกซิแดนซ์จะมีปริมาณเพิ่มขึ้นแตกต่างกันเมื่อได้รับสภาพแล้ง โดยไม่ขึ้นอยู่กับว่าเป็นพันธุ์ที่ทนแล้งหรือไม่ทนแล้ง (Pinheiro *et al*., 2004)

ทั้งนี้พันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือน คือพันธุ์ Kps98-2-029 และ Kps98-2-005 ส่วนพันธุ์ที่มีแนวโน้มไม่ทนทานแล้งในสภาพโรงเรือน คือพันธุ์ Kps00-1-176 เมื่อนำมาพิจารณาลักษณะต่างๆในสภาพแปลงทดลองที่อาศัยน้ำจากน้ำฝนเป็นหลัก พบว่า พันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือนมีจำนวนหน่อต่อกอ จำนวนลำต่อกอของอ้อยอายุ 4 และ 10 เดือน และเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยอายุ 4 และ 10 เดือนสูงกว่าพันธุ์ที่ไม่ทนแล้งในสภาพโรงเรือน แต่พบว่าพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งในสภาพโรงเรือนมีเส้นผ่านศูนย์กลางอ้อยอายุ 11 และ 12 เดือน ความสูงอ้อยอายุ 11 และ 12 เดือน ค่า CCS, fiber, pol และผลผลิตต่ำกว่าพันธุ์ที่มีแนวโน้มไม่ทนแล้งในสภาพโรงเรือน อาจเป็นได้ว่าลักษณะสภาพแล้งในสภาพโรงเรือนและลักษณะแล้งในสภาพแปลงทดลองมีลักษณะที่แตกต่างกัน ในสภาพแปลงทดลองอาจพบความแล้งเฉพาะบริเวณผิวหน้าดิน ทำให้พืชสามารถใช้น้ำที่อยู่บริเวณลึกลงไปจากผิวหน้าดินได้ สภาพแปลงอาจไม่อยู่ในสภาพแล้งอย่างแท้จริง (Pinheiro *et al*., 2004)

ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ เปอร์เซ็นต์ใบเขียว ความสูง และความสูงเปรียบเทียบกับลักษณะต่างๆของอ้อยในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าโพรลีนกับค่าความสูงเปรียบเทียบของอ้อยในสภาพโรงเรือน พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางเดียวกัน นั่นคือเมื่ออ้อยมีการสะสมโพรลีนสูงขึ้น ส่งผลให้อ้อยมีความสูงเปรียบเทียบสูงขึ้นด้วย ซึ่งในพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนแล้งควรจะมีความสูงเปรียบเทียบต่ำ และค่าสหสัมพันธ์ระหว่างค่าโพรลีนกับความสูงอ้อยอายุ 4 เดือนในสภาพแปลงทดลอง เปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อยในสภาพโรงเรือน และเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยมีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้าม นั่นคือพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนเพิ่มสูงมีการเจริญเติบโตในด้านการเพิ่มความสูงในระยะแรก เส้นผ่านศูนย์กลาง ตลอดจนการมีพื้นที่ใบสีเขียวต่ำ สอดคล้องกับรายงานการสะสมโพรลีนสูงในพืชที่มีแนวโน้มไม่ทนทานต่อสภาพแล้ง (ธวัช, 2535; นวรัตน์ และคณะ, 2540; อัญชลี, 2548; Ilahi and Doffling,1982; Andrade *et al*., 1995)

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนและในสภาพแปลงทดลอง พบว่าปริมาณโพรลีนในโรงเรือนหลังงดน้ำ 4 วัน มีความสัมพันธ์กับปริมาณ กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงหลังการวัดความชื้นดินครั้งแรก 17 วัน (ก่อนได้รับน้ำฝน) และ 37 วัน (หลังได้รับน้ำฝน) ในทิศทางเดียวกันอย่างมีนัยสำคัญ การสะสมโพรลีนสูงขึ้นอาจเป็นไปได้ว่าในพืชที่มีแนวโน้มทนทานต่อสภาพแล้งน่าจะมีการตอบสนองโดยมีการสะสมโพรลีนต่ำ ส่วนในพืชที่มีแนวโน้มอ่อนแอต่อสภาพแล้งน่าจะมีการตอบสนองโดยมีการสะสมโพรลีนในปริมาณสูง (ธวัช, 2535; นวรัตน์ และคณะ, 2540; อัญชลี, 2548; Ilahi and Doffling,1982; Andrade *et al*., 1995) จึงมีสหสัมพันธ์กับค่ากิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ที่จะมีสูงขึ้นเมื่อพืชได้รับสภาพเครียด ซึ่งรวมทั้งความเครียดที่เกิดจากสภาพแล้งด้วย (Cassells and Curry, 2001)

ในขณะเดียวกันในการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนกับองค์ประกอบ CCS จำนวนลำต่อไร่ น้ำหนักลำ ผลผลิตอ้อย และผลผลิตน้ำตาลในสภาพแปลงทดลอง พบว่าโพรลีนมีความสัมพันธ์กับค่า fiber pol และผลผลิตในทิศทางเดียวกัน ซึ่งสอดคล้องกับการรายงานว่าพืชจะมีการสะสมโพรลีนสูงในพันธุ์ที่มีแนวโน้มทนทานต่อสภาพแล้ง (Smirnoff, 1993 ; Zhang and Kirkham, 1995; Reddy *et al*., 2004) เมื่อปริมาณโพรลีนมีความสัมพันธ์กับการสร้างชีวมวลทั้งในด้านเส้นใย และน้ำตาล ประกอบเป็นผลผลิตอ้อย ซึ่งเป็นผลจากการเจริญเติบโตของอ้อยในระยะ

หลังของการเจริญเติบโต ดังนั้นการที่พันธุ์อ้อยมีปริมาณโพรลีนสูงขึ้นในขณะที่ได้รับสภาพแล้ง จะมีผลในการลดการเจริญเติบโต การลดความสูง และมีใบแห้งเพิ่มขึ้น แต่ทว่าพันธุ์ดังกล่าวนี้มีศักยภาพในการให้ผลผลิตที่สูงเมื่อสภาพแล้งลดลง

จากการวิเคราะห์ค่าสหสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองกับค่าความสูงในสภาพแปลงทดลอง จำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือน และจำนวนลำต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือน พบว่ามีความสัมพันธ์ในทิศทางตรงข้ามอย่างมีนัยสำคัญ เนื่องจากเมื่อพืชได้รับสภาพเครียดจากสภาพแล้ง ส่งผลให้พืชมีการสะสม active oxygen species เพิ่มขึ้นกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์จึงเพิ่มขึ้นจาก oxidative damage (Kikuzaki and Nakatani, 1993) โดยอ้อยมีการเจริญเติบโตลดลงในลักษณะจำนวนหน่อและจำนวนลำต่อกอ ดังนั้นพันธุ์ที่มีแนวโน้มให้ผลผลิตสูง ควรมีจำนวนลำต่อกอที่สูงในสภาพแล้ง ทั้งนี้เป็นการตอบสนองในระยะแรกของการเจริญเติบโต

นอกจากนี้พบความสัมพันธ์ระหว่างเปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพขาดน้ำในโรงเรือนกับผลผลิตในทิศทางตรงข้าม ดังนั้นมีแนวโน้มที่พันธุ์ที่มีการตอบสนองต่อสภาพแล้ง โดยการมีใบที่แห้งเร็ว ทำให้มีพื้นที่ใบสีเขียวลดลง แสดงให้เห็นถึงศักยภาพในการตอบสนองต่อสภาพแล้งของพันธุนั้น ทั้งนี้พันธุ์ดังกล่าวมีศักยภาพที่สูงในการเจริญเติบโต ให้ผลผลิตในระยะหลัง หรือระยะไม่ขาดน้ำที่สูงกว่าพันธุ์ที่คงความเขียวของใบไว้

สรุป

1. อ้อย 19 พันธุ์ในสภาพก่อนงดน้ำมีปริมาณโพรลีนไม่แตกต่างกัน แต่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์แตกต่างกัน

2. อ้อยแต่ละพันธุ์มีการสะสมโพรลีนและกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงขึ้นเมื่อได้รับการงดน้ำ

3. จากการที่พบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนในสภาพโรงเรือนกับกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกัน เปอร์เซ็นต์ใบเขียวในสภาพโรงเรือน และเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้าม และพบความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณโพรลีนในสภาพแปลงทดลองกับความสูงเปรียบเทียบในสภาพโรงเรือนในทิศทางตรงข้าม และผลผลิตอ้อยในสภาพแปลงทดลองในทิศทางเดียวกัน แสดงว่าพันธุ์ที่มีปริมาณโพรลีนเพิ่มขึ้นมากในสภาพขาดน้ำในโรงเรือน มีแนวโน้มที่เมื่อปลูกในสภาพแปลงจะเป็นพันธุ์ที่มีลำเล็ก และมีผลผลิตสูง โดยที่จะเป็นพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงเมื่ออยู่ในสภาพค่อนข้างแล้ง แต่ทว่าในสภาพขาดน้ำในโรงเรือนเป็นพันธุ์ที่มีพื้นที่ใบเขียวน้อย เนื่องจากมีการแห้งเหี่ยวเร็ว และมีการเพิ่มความสูงในอ้อยที่ขาดน้ำต่ำกว่ามาก เมื่อเทียบกับอ้อยที่ได้รับน้ำปกติ

4. จากการที่พบความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพโรงเรือนกับจำนวนหน่อต่อกอ และจำนวนลำต่อกอในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้าม และพบความสัมพันธ์ระหว่างกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ในสภาพแปลงทดลองกับความสูงในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้าม แสดงว่าพันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงทั้งในสภาพปกติ และงดน้ำในสภาพโรงเรือน มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีจำนวนหน่อ และจำนวนลำในระยะแรกของการเจริญเติบโตต่ำเมื่อปลูกในสภาพแปลง ในขณะที่พันธุ์ที่มีกิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์สูงในสภาพแปลง มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีความสูงต่ำ

5. จากการที่พบความสัมพันธ์ระหว่างความสูงในสภาพโรงเรือนกับเส้นผ่านศูนย์กลางในสภาพแปลงทดลองในทิศทางตรงข้าม แสดงว่าพันธุ์ที่ในสภาพขาดน้ำมีการเพิ่มความสูงใกล้เคียงกับในสภาพปกติ มีแนวโน้มเป็นพันธุ์ที่มีเส้นผ่านศูนย์กลางของลำใหญ่

เอกสารและสิ่งอ้างอิง

เกษม สุขสถาน. 2515. **คำบรรยายอ้อย**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

ขนิษฐา วันสา. 2548. **การตรวจสอบระดับการสะสมโพรลีนในพันธุ์อ้อยทนแล้งและไม่ทนแล้ง**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. **สรีรวิทยาการผลิตพืชไร่**. มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.

ธวัช เรืองโสภณ. 2535. **การประเมินระดับความทนแล้งของข้าวโพดต่างพันธุกรรมโดยใช้การสะสมปริมาณโพรลีนเป็นดัชนี**. วิทยานิพนธ์ปริญญาเอก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

นวรัตน์ อุดมประเสริฐ และ สุวพงษ์ สวัสดิ์พานิชย์. 2537. **อิทธิพลของสภาวะขาดน้ำต่อปริมาณโพรลีนและคุณภาพของอาหารสัตว์**. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2537. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

นวรัตน์ อุดมประเสริฐ, จันทร์จรี กิจจานนท์, ราเชนทร์ ถิรพร และ เอนกนันต์ มาช่วย. 2540. **อิทธิพลของสภาวะขาดน้ำในระยะออกช่อดอกตัวผู้ต่อระดับของโพรลีน และ เอบีเอ และผลผลิตของข้าวโพด**. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2540. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

ประเสริฐ ฉัตรวชิรวงษ์. 2542. อ้อย, น. 270-295. *ใน* นพพร สายัมผล, เรวัต เลิศฤทัยโยธิน, รังสฤษฎ์ กาวีต๊ะ และ สนธิชัย จันทร์เปรม, บรรณาธิการ. **พืชเศรษฐกิจ**. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพ ฯ.

ปรีดา จาติกวณิช และ ปรีชา สุริยพันธุ์. 2523. ประวัติการปลูกอ้อยและการทำน้ำตาลของโลก, น. 1-21. *ใน* ปรีชา สุริยพันธุ์, บรรณาธิการ. **อ้อย เล่มที่** 1. กรมวิชาการเกษตร, กรุงเทพ ฯ.

วารีย์ เวรวรณ์. 2547. **รูปแบบของไอโซไซม์ของอ้อยที่ได้รับสภาวะขาดน้ำในสภาพการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ และโรงเรือน**. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

สายันห์ สดุดี. 2537. **สภาวะขาดน้ำในการผลิตพืช**. มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์, สงขลา.

อัญชลี เหลืองรุ่งทรัพย์. 2548. **ความสัมพันธ์ของสภาวะขาดน้ำต่อการสะสมโพรลีนของอ้อย**. ปัญหาพิเศษปริญญาตรี. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.

Ain-Lhont, F., F.A. Zunzunnegui, M.C. Diaz Barradas, R. Tirado, A. Clavijio and F.C. Novo. 2000. Comparison of proline accumulation into Mediterranean shrubs subjected to natural and experimental water deficit. **Plant Soil** 230 : 175-183.

Alscher, R. and J. Hess. 1993. **Antioxidants in Higher Plants**. CRC Press. Boca Raton.

Andrade, J.L., A.L. Saavedra and C.L. Trejo. 1995. Proline accumulation in leaves of four cultivars of *Phaseolus vulgaris* L with different drought tolerance. **Phyton-International Journal of Experimental Botany** 57: 149–157.

Asada, K. 1994. Production and action of active oxygen species in photosynthetic tissues. **Causes of Photooxidative Stress and Amelioration of Defense Systems in Plants**. CRC Press, Boca Raton. : 77-104.

Baker, C.J. and E. W. Orlandi. 1995. Active oxygen in plant pathogenesis. **Annu. Rev. Phytopathol**. 33 : 299-321.

Barnett, N.M. and A.W. Naylor. 1966. Amino acid and protein metabolism in Bermudagrass during water stress. **Plant Physiol**. 41 : 1222-1230.

Bartoli, C.G., M. Simontacchi, E. Tambussi, J. Beltrano, E. Montaldi and S. Puntarulo. 1999. Drought and watering-dependent oxidative stress: effect on antioxidant content in *Triticum aestivum* L. leaves. **J. Exp**. **Bot.**. 50 : 375-383.

Bate, L.S., R.P. Waldren and I.D. Teare. 1973. Rapid determination of free proline for water stress studies. **Plant and Soil** 39 : 205-207.

Boggess, S.F., C.R. Stewart, D. Aspinall and L.G. Paleg. 1976. Effect of water stress on proline synthesis from radioactive precursors. **Plant Physiol**. 58 : 398-401.

Borsani, O., P. Diaz, M.F. Agius, V. Valpuesta and J. Monza. 2001. Water stress generates an oxidative stress through the induction of a specific Cu/Zn superoxide dismutase in *Lotus corniculatus* leaves. **Plant Science** 161 : 757-763.

Cassells, A.C. and R.F. Curry. 2001. Oxidative stress and physiological, epigenetic and genetic variability in plant tissue culture: implication for micropropagators and genetic engineers. **Plant Cell, Tissue and Organ Culture** 64: 145-157.

Chang, H.H. and A.M. Dendeker. 1995. Regulation of proline accumulation in response to drought and heat stress in cotton. **African Crop Sci**. 8(1) : 92-58.

Delauney, A.J. and D.P.S. Verma. 1993. Proline biosynthesis and osmoregulation in plants. **Plant Journal** 4 : 215-223.

De Ronde, J. A., W. A. Cress, G. H. J. Krüger, R. J. Strasser and J. Van Staden. 2004. Photosynthetic response of transgenic soybean plants, containing an *Arabidopsis P*5*CR* gene, during heat and drought stress. **Journal of Plant Physiology** 161 : 1211-1224.

Foyer, C. H. and G. Noctor. 2004. Oxygen processing in photosynthesis: regulation and signaling. **New Phytol**. 146 : 359-388.

Fu, J and B. Huang. 2001. Involvement of antioxidants and lipid peroxidation in the adaptation of two cool-season grasses to localized drought stress. **Environmental and Experimental Botany**. 45: 105-114.

Gzik, A. 1996. Accumulation of proline and pattern of α-amino acids in sugar beet plants in response to osmotic, water and salt stress. **Environmental and Experimental Botany** 36 : 29-38.

Hanson, A.D. and W.D. Hitz. 1982. Metabolic responses of mesophytes to plant water deficits. **Plant Physiol**. 33 : 163-203.

Hien, D.T., M. Jacobs, G. Angenon, C. Hermans, T.T. Thu, L.V. Son and N.H. Roosens. 2003. Proline accumulation and pyrroline-5-carboxylate synthetase gene properties in three rice cultivars differing in salinity and drought tolerance. **Plant Science** 165 : 1059-1068.

Hore, P.D., W.A. Cress and J.V. Staden. 1998. Dissecting the role of osmolyte accumulation during stress. **Plant Cell Environ**. 21 : 535-553.

Ilahi, I. and K. Dofflingg. 1982. Changes in abscisic acid proline levels in maize varieties of different drought resistance. **Physiol. Plant**. 55: 129-135.

Inze, D. and M.V. Montagu. 1995. Oxidative stress in plants. **Biotechnology** 6 : 153-158.

Johnson, S. M., S.J. Doherty and R.R.D. Croy. 2003. Biphasic superoxide generation in potato tubers: a self amplifying response to stress. **Plant Physiol**. 13 : 1440-1449.

Jones, M.M. and H.M. Rawson. 1979. Influence of rate of development of leaf water deficits upon photosynthesis, leaf conductance, water use efficiency and osmotic potential in sorghum. **Plant Physiol**. 45 : 103-111.

Jung, S. 2003. Variation in antioxidant metabolism of young and mature leaves of *Arabidopsis thaliana* subjected to drought. **Plant Science** 166: 459-466.

Kanofsky, J. R. and P. D. Sima. 1995. Singlet oxygen generation from the reaction of ozone with plant leaves**. J. Biol. Chem**. **270** : 7850-7852.

Kikuzaki, H. and N. Nakatani. 1993. Antioxidant effects of some ginger constituents. **J Food Sci.** 58 : 1407–1410.

Kubo, A., H. Saji, K. Tanaka and N. Kondo. 1992. Cloning and sequencing of a cDNA encoding ascorbate peroxidase from *Arabidopsis thaliana*. **Plant Mol Biol**. 18 : 691-701.

Mittler, R. and B.A. Zilinskas. 1992. Molecular cloning and characterization of a gene encoding pea cytosolic ascorbate peroxidase**. J Biol Chem**. 267 : 21802-21807.

Molinari, H. B. C., C. J. Marur, J. C. B. Filho, A. K. Kobayashi, M. Pileggi, R. P. L. Júnior, L. F. P. Pereira and L. G. E. Vieira. 2004. Osmotic adjustment in transgenic citrus rootstock *Carrizo citrange* (*Citrus sinensis* Osb. x *Poncirus trifoliata* L. Raf.) overproducing proline. **Plant Science** 167 : 1375-1381.

Nayyar, H. and D. Gupta. 2005. Differential sensitivity of C3 and C4 plants to water deficit stress : Association with oxidative stress and antioxidants. **Environmental and Experimental Botany**. Article in press, Chandigarh.

Newton, R. J., S. Sen and J. D. Puryear. 1986. **Free proline changes in *Pinus taeda* L. callus in response to drought stress**. **Tree Physiology** 1 : 325-332.

Peltzer, D., E. Dreyer and A. Polle. 2002. Differential temperature dependencies of antioxidative enzymes in two contrasting species.. **Physiol. Biochem**. 40 : 141-150.

Pinheiro, H.A., F.M. Damatta, A.R.M. Chaves, E.P.B. Fontes and M.E. Loureiro. 2004**.** Drought tolerance in relation to protection against oxidative stress in clones of *Coffea canephora* subjected to long-term drought. **Plant Science** 167 : 1307-1314.

Poehlman, J.M. and D.A. Sleper. 1995. **Breeding Field Crops**. Iowa State University Press, Iowa.

Reddy, A.R., K.V. Chaitanya and M. Vivekanandan. 2004. Drought-induced responses of photosynthesis and antioxidant metabolism in higher plants**. Journal of Physiology** 161: 1189-1202.

Sarowar, S., E.N. Kim, Y.J. Kim, S.H. Ok, K.D. Kim, B.K. Hwang and J.S. Shin. 2005. Overexpression of a pepper ascorbate peroxidase-like 1 gene in tobacco plants enhances tolerance to oxidative stress and pathogens. **Plant Science** 169 : 55-63.

Scandalios, J. 1990. Response of plant antioxidant defense genes. *In*: J. Scandalios and T. Wright, editors. **Genomic Responses to Environmental Stress** Academic Press : 1-41.

Scandalios, J. 1993. Oxygen Stress and Superoxide Dismutases. **Plant Physiol**. 101 : 7-12.

Scandalios, J. 1997. Molecular genetics of superoxide dismutases in plants. *In*: J. Scandalios, editor. **Oxidative Stress and the Molecular Biology of Antioxidant Defenses**. Cold Spring Harbor Laboratory Press : 527-568.

Sharma, K.Y. and K.R. Davis. 1997. The effects of ozone on antioxidant response in plants. **Free Radical Biology and Medicine** 23 : 480-488.

Smirnoff , N. 1993. The role of active oxygen in the response of plants to water deficit and desiccation. **New Phytol**. 125 :27-58.

Stewart, C.R. and A.D. Hanson. 1980. Proline accumulate as a metabolic response to water stress. *In* **Adaptation of Plant to Water and High Temperature**. John Wiley & Sons, Toronto.

Su, J. and R. Wu. 2004. Stress-inducible synthesis of proline in transgenic rice confers faster growth under stress conditions than that with constitutive synthesis. **Plant Science** 166 : 941-948

Turkan, I., M. Bor, F. Ozdemir and H. Koca. 2005. Differential responses of lipid peroxidation and antioxidants in the leaves of drought-tolerant *P. acutifolius* Gray and drought-sensitive *P. vulgaris* L. subjected to polyethylene glycol mediated water stress. **Journal of Plant Physiology** 161: 1211-1224.

Van Breusegem, F., L. Slooten, J.M. Stassart, T. Moens, J. Botterman, M. Van Montagu and D. Inze. 1999. Overproduction of *Arabidopsis thaliana* FeSOD confers oxidative stress tolerance to transgenic maize. **Plant Cell Physiol**. 40 : 515-523.

Wang, S., C. Wan, Y. Wang, H. Chen, Z. Zhou, H. Fu and R.E. Sosebee. 2004. The characteristics of Na, K and free proline distribution in several drought resistant plants of the Alxa Desert, China. **Journal of Arid Environments** 56: 525-539.

Yi-Zhi, Z and L. Tian. 2000. Changes of proline levels and abscisic acid content in tolerant/sensitive cultivars of soybean under osmotic conditions. **Soybean Genetics Newsletter 27 [Online journal]**. URL http://www.soygenetics.org/articles/sgn 2000-011.htm

Zhang, J.X. and M.B. Kirkham. 1994. Drought-stress-induced changes in activities of superoxide dismutase, catalase, and peroxidase in wheat species. **Plant Cell Physiol**. 35 : 785-791.

ภาคผนวก

ตารางผนวกที่ 1 ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย ก่อนงดน้ำ ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	โพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว (เปอร์เซ็นต์)
Kps00-1-152	2.77 a*	29.74 abc	94.34 ab
Kps98-2-029	2.61 ab	26.15 abc	93.06 ab
Kps98-2-018	2.17 ab	8.21 c	96.23 ab
Kps98-2-077	2.42 ab	16.41 abc	95.68 ab
Kps98-2-021	2.49 ab	32.82 ab	93.72 ab
Kps98-2-090	2.26 ab	15.90 bc	90.28 b
Kps98-2-024	2.12 ab	20.00 abc	93.45 ab
Kps98-2-005	2.09 ab	20.00 abc	95.95 ab
Kps98-2-009	2.68 ab	16.41 abc	93.09 ab
K84-200	2.05 ab	24.10 abc	91.52 ab
Kps00-1-59	2.43 ab	39.49 a	93.57 ab
Kps00-1-129	2.64 ab	27.69 abc	95.34 ab
Kps00-1-24	2.08 ab	18.97 abc	94.05 ab
Kps00-1-32	1.91 b	25.13 abc	92.66 ab
Kps00-1-176	2.05 ab	10.26 bc	92.96 ab
Kps00-1-221	2.23 ab	21.03 abc	90.94 b
Kps00-1-58	2.58 ab	27.18 abc	97.77 a
Kps00-1-92	2.51 ab	23.08 abc	92.26 ab
Kps00-1-61	2.24 ab	22.56 abc	96.18 ab

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 2 ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ความสูงเปรียบเทียบ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย หลังงดน้ำ 4 วัน ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	โพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความสูงเปรียบเทียบ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว (เปอร์เซ็นต์)
Kps00-1-152	9.71 ab*	59.14 abc	4.12 bcde	83.33 a
Kps98-2-029	3.19 b	63.44 abc	-4.06 g	78.89 ab
Kps98-2-018	7.72 ab	45.70 abc	2.21 cdef	90.08 a
Kps98-2-077	15.24 a	59.14 abc	8.40 ab	80.09 ab
Kps98-2-021	5.16 ab	51.08 abc	2.12 cdef	83.69 a
Kps98-2-090	8.45 ab	27.96 c	5.26 bcd	82.64 a
Kps98-2-024	8.95 ab	45.16 abc	5.58 bc	79.61 ab
Kps98-2-005	3.06 b	44.62 abc	-1.53 fg	88.57 a
Kps98-2-009	6.62 ab	62.90 abc	9.12 ab	84.29 a
K84-200	7.56 ab	68.82 ab	6.65 bc	82.89 a
Kps00-1-59	8.02 ab	65.05 ab	5.64 bc	81.19 a
Kps00-1-129	11.06 ab	77.96 a	-0.69 efg	60.91 c
Kps00-1-24	8.14 ab	37.10 bc	9.12 ab	83.33 a
Kps00-1-32	8.65 ab	47.85 abc	2.54 cdef	84.13 a
Kps00-1-176	11.12 ab	45.16 abc	12.88 a	68.10 bc
Kps00-1-221	15.21 a	48.92 abc	2.06 cdef	84.74 a
Kps00-1-58	9.93 ab	41.40 abc	4.05 bcde	87.10 a
Kps00-1-92	12.48 ab	46.24 abc	0.05 defg	81.10 ab
Kps00-1-61	15.59 a	51.08 abc	7.84 ab	64.93 c

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 3 ปริมาณโพรลีน กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ ความสูงเปรียบเทียบ และเปอร์เซ็นต์ใบเขียวของอ้อย หลังงดน้ำ 7 วัน ในสภาพโรงเรือน

พันธุ์	โพรลีน (10^{-5}M/g fresh weight)	กิจกรรมแอนติออกซิแดนซ์ (เปอร์เซ็นต์)	ความสูงเปรียบเทียบ (เปอร์เซ็นต์)	เปอร์เซ็นต์ใบเขียว (เปอร์เซ็นต์)
Kps00-1-152	8.27 cde*	92.35 abc	3.75 efghi	67.66 ab
Kps98-2-029	6.22 e	81.42 bc	0.31 hi	60.83 b
Kps98-2-018	4.74 e	89.07 abc	4.29 efgh	65.28 ab
Kps98-2-077	18.57 abcd	79.23 bc	8.11 bcdefg	64.49 ab
Kps98-2-021	10.40 bcde	69.40 c	1.07 hi	60.30 b
Kps98-2-090	9.68 bcde	77.60 bc	9.49 bcdef	61.11 ab
Kps98-2-024	17.29 abcd	93.99 ab	11.31 abcd	59.82 b
Kps98-2-005	10.46 bcde	109.29 a	-2.60 i	68.81 ab
Kps98-2-009	13.53 abcde	81.97 bc	13.58 ab	59.52 b
K84-200	19.91 ab	81.97 bc	9.87 bcde	59.97 b
Kps00-1-59	11.96 bcde	85.79 abc	4.91 defgh	62.86 ab
Kps00-1-129	23.99 a	97.27 ab	2.77 fghi	32.09 c
Kps00-1-24	14.71 abcde	91.26 abc	12.33 abc	73.81 a
Kps00-1-32	7.97 ed	86.34 abc	5.43 defgh	63.89 ab
Kps00-1-176	22.94 a	75.41 bc	17.93 a	39.83 c
Kps00-1-221	14.69 abcde	94.54 ab	3.66 efghi	67.13 ab
Kps00-1-58	9.19 cde	84.70 bc	5.56 cdefgh	64.14 ab
Kps00-1-92	14.50 abcde	77.05 bc	1.96 ghi	62.80 ab
Kps00-1-61	18.88 abc	83.61 bc	10.06 bcde	37.85 c

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 4 ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนและจำนวนต้นต่อกอของอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	จำนวนหน่อต่อกอ 4 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 4 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 10 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 11 เดือน
Kps00-1-152	0.98 c*	3.42 a	4.08 ab	4.00 c
Kps98-2-029	1.91 bc	4.50 a	5.08 ab	5.58 abc
Kps98-2-018	2.58 b	3.50 a	3.83 b	5.00 bc
Kps98-2-077	3.11 a	4.08 a	5.25 ab	6.00 a
Kps98-2-021	1.16 c	4.08 a	5.33 ab	5.67 ab
Kps98-2-090	1.66 bc	4.41 a	5.00 ab	5.67 ab
Kps98-2-024	1.58 bc	4.33 a	4.75 ab	5.08 bc
Kps98-2-005	2.00 bc	4.67 a	5.50 a	6.08 a
Kps98-2-009	1.15 c	3.42 a	4.25 ab	4.42 c
K84-200	2.08 bc	3.08 a	3.83 b	4.17 c

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 5 ค่าเฉลี่ยจำนวนหน่อต่อกอของอ้อยอายุ 4 เดือนและจำนวนต้นต่อกอของอ้อยอายุ 4 10 และ 11 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	จำนวนหน่อต่อกอ 4 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 4 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 10 เดือน	จำนวนลำต่อกอ 11 เดือน
Kps00-1-59	1.58 abc*	2.92 c	4.33 c	4.83 cd
Kps00-1-129	1.41 bc	3.25 bc	4.33 c	5.00 abcd
Kps00-1-24	2.16 a	3.75 bc	4.50 abc	4.91 bcd
Kps00-1-32	1.66 ab	4.58 a	5.17 ab	6.00 ab
Kps00-1-176	1.66 ab	3.92 ab	4.42 bc	4.75 cd
Kps00-1-221	1.58 abc	4.33 abc	4.67 abc	5.08 abcd
Kps00-1-58	0.91 c	4.67 a	5.25 a	6.33 a
Kps00-1-92	1.16 bc	3.50 bc	4.75 abc	5.25 abc
Kps00-1-61	1.58 abc	2.92 c	3.42 c	3.58 d
K84-200	1.33 bc	4.08 abc	4.33 c	4.91 bcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 6 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)			
	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
Kps00-1-152	28.72 ab*	29.28 bc	30.63 ab	31.83 abc
Kps98-2-029	32.75 a	33.33 a	33.33 a	33.41 a
Kps98-2-018	26.04 bc	26.28 cd	30.42 ab	33.00 ab
Kps98-2-077	21.39 c	31.50 ab	32.24 a	32.50 ab
Kps98-2-021	28.47 ab	28.65 bc	30.51 ab	32.16 abc
Kps98-2-090	20.62 c	22.17 d	27.67 abc	28.83 c
Kps98-2-024	23.83 bc	24.30 cd	24.96 c	28.66 c
Kps98-2-005	24.51 bc	24.67 cd	25.92 bc	29.25 bc
Kps98-2-009	26.79 ab	26.99 bcd	31.57 ab	34.91 a
K84-200	26.50 abc	27.24 bcd	27.59 abc	30.35 bc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 7 ค่าเฉลี่ยเส้นผ่านศูนย์กลางของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือนในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	เส้นผ่านศูนย์กลาง (มิลลิเมตร)			
	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
Kps00-1-59	27.08 a*	27.08 a	32.08 a	36.41 a
Kps00-1-129	26.28 ab	26.28 ab	27.43 ab	31.08 abc
Kps00-1-24	27.69 a	22.37 bc	23.40 bc	26.33 cd
Kps00-1-32	27.35 a	27.35 a	28.15 ab	33.66 ab
Kps00-1-176	24.83 ab	24.83 bc	25.50 abc	28.16 bcd
Kps00-1-221	26.26 ab	19.37 c	21.40 c	25.83 d
Kps00-1-58	25.17 ab	25.16 abc	27.80 ab	30.16 abcd
Kps00-1-92	22.06 b	18.85 c	20.47 c	25.75 d
Kps00-1-61	25.98 ab	25.98 ab	27.13 ab	30.83 abcd
K84-200	26.42 ab	26.42 ab	27.25 ab	31.33 abc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 8 ค่าเฉลี่ยความสูงของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			
	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
Kps00-1-152	80.33 a*	272.08 a	277.83 a	312.92 a
Kps98-2-029	76.00 ab	255.20 ab	258.08 abc	260.42 bcd
Kps98-2-018	53.25 cd	233.92 bcde	227.91 bcd	252.25 cd
Kps98-2-077	37.83 d	197.33 de	204.58 d	223.75 d
Kps98-2-021	58.16 abcd	208.33 cde	269.00 ab	273.33 abcd
Kps98-2-090	66.66 abc	248.25 abc	254.58 abc	254.58 bcd
Kps98-2-024	53.50 cd	226.08 abcde	232.78 bcd	306.67 ab
Kps98-2-005	56.75 bcd	209.92 cde	212.58 cd	267.17 abcd
Kps98-2-009	54.41 bcd	175.25 e	201.88 d	283.17 abc
K84-200	57.91 abcd	240.83 abcd	244.58 abcd	266.75 abcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 9 ค่าเฉลี่ยความสูงของอ้อยอายุ 4 10 11 และ 12 เดือน ในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ความสูง (เซนติเมตร)			
	4 เดือน	10 เดือน	11 เดือน	12 เดือน
Kps00-1-59	71.58 abcd*	253.58 abcd	261.67 abc	268.83 cde
Kps00-1-129	74.83 abc	259.25 abc	287.08 ab	327.92 a
Kps00-1-24	76.67 ab	280.17 a	288.33 ab	321.67 ab
Kps00-1-32	68.75 cd	224.00 d	220.42 c	234.17 e
Kps00-1-176	70.33 bcd	252.50 abcd	262.92 abc	284.58 bcde
Kps00-1-221	76.42 ab	243.83 cd	307.50 a	307.50 abc
Kps00-1-58	86.25 a	277.33 ab	287.08 ab	292.08 abcd
Kps00-1-92	70.40 bcd	227.08 d	235.83 bc	243.33 de
Kps00-1-61	75.98 ab	250.00 bcd	253.50 abc	269.17 cde
K84-200	67.92 d	251.75 abcd	277.92 abc	288.67 abcde

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 10 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบ ccs ของพันธุ์อ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ccs	fiber	brix	pol
Kps00-1-152	9.64 bc*	11.45 ab	12.50 cd	14.61 abcd
Kps98-2-029	9.61 bc	8.98 c	12.87 cd	15.11 abc
Kps98-2-018	10.87 abcd	10.10 abcd	14.62 abcd	15.79 ab
Kps98-2-077	10.11 abc	11.14 ab	13.60 bcd	13.64 bcd
Kps98-2-021	10.52 abc	11.23 ab	14.10 abcd	14.10 bcd
Kps98-2-090	12.36 a	9.77 bc	15.79 ab	10.50 d
Kps98-2-024	6.74 c	11.12 ab	10.50 d	17.64 a
Kps98-2-005	11.28 ab	11.13 ab	15.11 abc	12.50 cd
Kps98-2-009	10.38 abc	10.55 ab	13.64 bcd	12.86 cd
K84-200	12.08 ab	13.22 a	16.12 a	13.61 bcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 11 ค่าเฉลี่ยองค์ประกอบ ccs ของพันธุ์อ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ccs	fiber	brix	pol
Kps00-1-59	13.51 ab*	15.34 a	18.66 a	15.21 bc
Kps00-1-129	12.64 abc	12.32 abc	17.09 ab	12.87 c
Kps00-1-24	12.39 abc	13.98 ab	17.01 ab	15.83 abc
Kps00-1-32	14.56 a	11.55 abc	18.91 a	17.01 ab
Kps00-1-176	12.83 abc	9.97 c	17.00 ab	17.00 ab
Kps00-1-221	9.50 c	14.91 ab	13.79 bc	18.90 a
Kps00-1-58	11.88 bc	10.71 bc	15.83 abc	13.79 c
Kps00-1-92	8.76 c	11.98 abc	12.89 c	18.66 a
Kps00-1-61	11.23 bc	12.75 abc	15.21 abc	17.25 ab
K84-200	13.38 ab	10.86 bc	17.64 ab	16.12 abc

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 12 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 1

พันธุ์	ผลผลิต (ตันต่อไร่)
Kps00-1-152	12.10 bcd*
Kps98-2-029	10.76 cd
Kps98-2-018	12.73 abcd
Kps98-2-077	12.36 bcd
Kps98-2-021	10.53 cd
Kps98-2-090	10.50 d
Kps98-2-024	15.63 a
Kps98-2-005	13.06 abc
Kps98-2-009	13.96 ab
K84-200	12.36 bcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD

ตารางผนวกที่ 13 ค่าเฉลี่ยผลผลิตของอ้อยในสภาพแปลงทดลองที่ 2

พันธุ์	ผลผลิต (ตันต่อไร่)
Kps00-1-59	15.03 ab*
Kps00-1-129	14.53 abc
Kps00-1-24	12.73 cd
Kps00-1-32	12.63 cd
Kps00-1-176	13.43 abcd
Kps00-1-221	11.40 d
Kps00-1-58	13.43 abcd
Kps00-1-92	12.90 bcd
Kps00-1-61	15.96 a
K84-200	12.80 bcd

* ค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรตัวเล็กเหมือนกันในแนวตั้ง ไม่มีความแตกต่างทางสถิติที่ระดับความเป็นไปได้ 0.05 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธีการ LSD