

บทที่ 3

ผลการทดลอง

1. การศึกษาดัชนีระยะทางเกษตรของข้าว กข 23 สายพันธุ์ทนแล้งรุ่น R4 ภายใต้สภาวะปกติ (โดยไม่ผ่านสภาวะแล้ง)

นำกล้าข้าวทนแล้งรุ่น R4 จำนวน 8 สายพันธุ์ และสายพันธุ์หลักอีก 1 สายพันธุ์ มาปลูกในสภาวะปกติในโรงเรือนภายใต้หลังคาพลาสติกใสโดยไม่ผ่านสภาวะแล้งเลย เพื่อทำการศึกษาความสูง จำนวนหน่อตอก อายุการออกดอก และผลผลิตเฉลี่ยตอก โดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์หลักที่ใช้เป็นชุดควบคุม โดยปลูกในสภาพปกติในกระถาง (รูปที่ 10 ข ค และ ง) โดยเลือกสายพันธุ์ละ 10 ต้น รวมทั้งสิ้น 90 ต้น ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

การศึกษาดัชนีระยะความผันแปรของความสูง โดยวัดจากลำต้นที่โผล่พ้นระดับทรายไปจนถึงฐานใบธง (รูปที่ 11) พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งเมื่อเจริญเต็มที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 56-84 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักซึ่งใช้เป็นชุดควบคุมมีความสูงอยู่ระหว่าง 59-74 ซม. เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูงของสายพันธุ์ทนแล้ง 8 สายพันธุ์ อยู่ระหว่าง 58.70-75.30 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงเฉลี่ย 64.60 ซม. โดยสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08 มีความสูงเฉลี่ยน้อยสุดเท่ากับ 58.70 ซม. และสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2785-04 มีความสูงเฉลี่ยมากที่สุดเท่ากับ 75.3 ซม.

การศึกษาดัชนีระยะความผันแปรของการแตกกอ โดยพิจารณาจากจำนวนหน่อตอก พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีจำนวนหน่ออยู่ระหว่าง 12-39 หน่อตอก ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อระหว่าง 17-30 หน่อตอก เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อตอกของสายพันธุ์ทนแล้ง พบว่าอยู่ระหว่าง 22.30-31.50 หน่อตอก ซึ่งสูงกว่าจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยของสายพันธุ์หลักซึ่งมีค่าเท่ากับ 21.30 หน่อตอก โดยสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-11 มีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยมากที่สุด 31.50 หน่อตอก และสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08 มีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยต่ำสุดคือ 22.30 หน่อตอก

การศึกษาดัชนีระยะความผันแปรของอายุการออกดอก พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 100-143 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 129-141 วัน

เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของอายุการออกดอกของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 126.90-136.80 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกเฉลี่ยเท่ากับ 134.40 วัน โดยมีสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2777-01 มีอายุการออกดอกเฉลี่ยสั้นกว่าสายพันธุ์อื่นๆ คือ 126.90 วัน และสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 มีอายุการออกดอกเฉลี่ย ยาวที่สุดคือ 136.8 วัน

การศึกษาการให้ผลผลิต โดยวัดจากน้ำหนักเมล็ดต่อกอ พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 22.89-33.85 กรัมต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 27.71 กรัมต่อกอ โดยมีสายพันธุ์ TC RD 23 2784-08 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อกอมากที่สุดเท่ากับ 33.85 กรัมต่อกอ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 10 ตัวอย่างสภาพของต้นกล้าข้าวตั้งแต่ระยะคัดเลือกความทนแล้งจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

ก. กล้าข้าวหลังผ่าน PEG 1 เดือน

ข. ปักแบบ hydroponic

ค. ปักในกระถางดินเผาในโรงเรือนใต้หลังคาพลาสติก

ง. ระยะเก็บเกี่ยว

ตารางที่ 3 ความสูง จำนวนหน่อตอกก อายุการออกดอก และน้ำหนักตอกก ในรุ่น R4 ที่ไม่ผ่านสภาวะแล้ง (เฉลี่ยจากสายพันธุ์ละ 10 กอ)

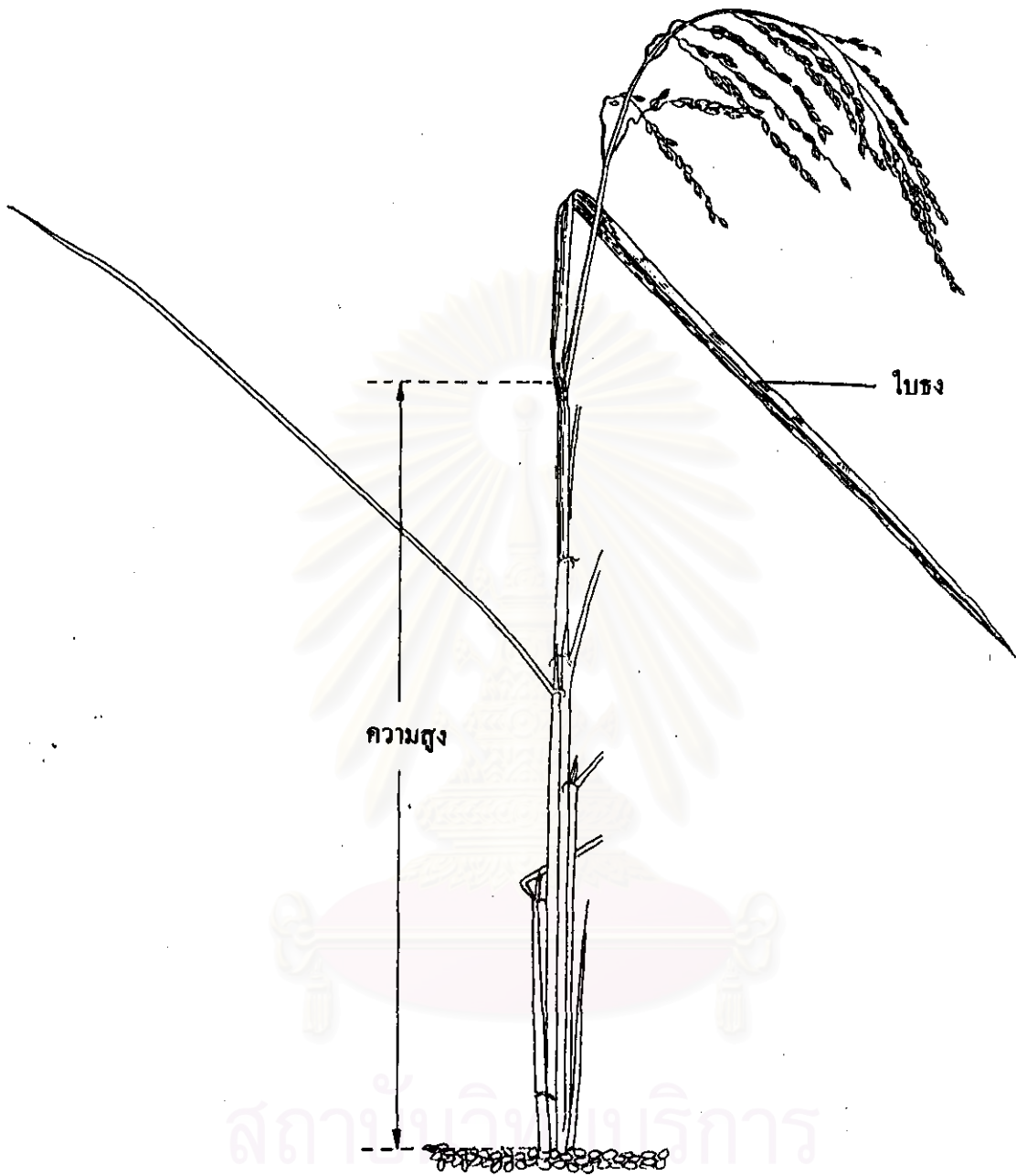
สายพันธุ์ (TC RD 23)	ความสูง (ซ.ม.)		จำนวนหน่อตอกก		อายุออกดอก (วัน)		น้ำหนักเมล็ดตอกก (กรัม)	
	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย
2768-13	59-64	60.80	16-31	23.90	120-140	134.30	15.64-37.46	24.51
2777-01	60-68	63.00	15-31	25.10	100-136	126.90	15.62-43.46	30.60
2784-07	58-68	60.60	12-39	23.70	118-140	130.90	13.19-35.76	22.89
2784-08	56-61	58.70	14-31	22.30	119-140	134.90	17.58-46.02	33.85
2784-10	60-69	64.10	17-39	26.80	130-139	133.00	22.19-45.26	30.41
2784-11	59-70	63.80	22-37	31.50	100-136	127.30	23.24-48.47	32.07
2785-04	62-84	75.30	20-35	28.60	111-140	130.80	21.04-37.02	28.49
2797-07	59-64	64.30	23-34	29.40	132-141	136.80	22.91-37.54	30.57
สายพันธุ์หลัก	59-74	64.60	14-30	21.30	129-143	134.40	17.64-40.43	27.71

หมายเหตุ

อายุการออกดอกนับจากวันที่เพาะเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกโผล่ออกจากใบธง 50 %

ความสูงวัดจากเหนือระดับทรายจนถึงฐานใบธง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รูปที่ 11 ความสูงของต้นข้าวที่ใช้ในการทดลองวัดจากระดับโคนต้นข้าวไปจนถึงใบธง

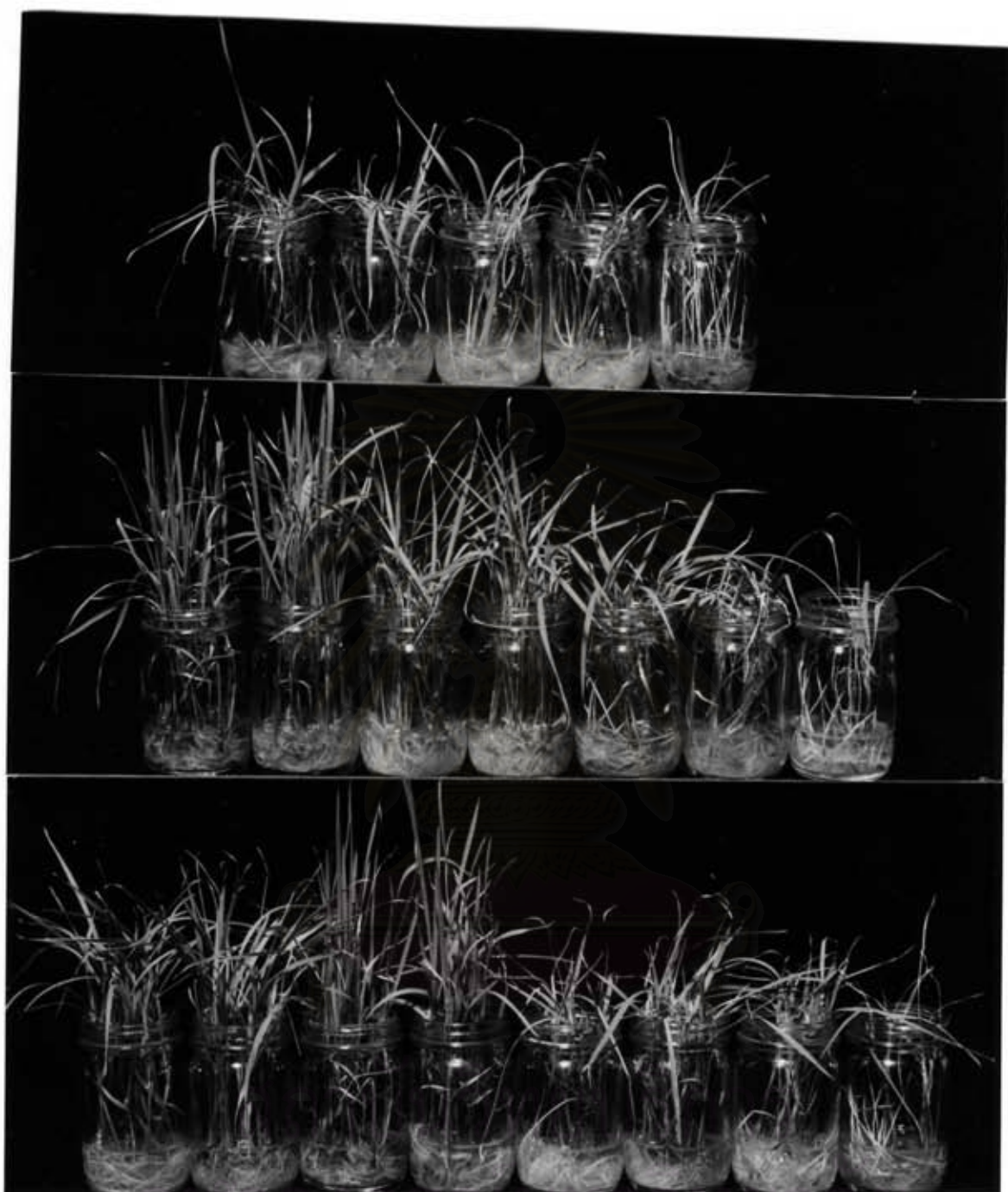
2. การคัดเลือกข้าว กข 23 สายพันธุ์ทนแล้งในระดับต้นกล้ารุ่น R4, R5 และ R6

การคัดเลือกนี้ใช้สายพันธุ์หลักเป็นชุดควบคุม และใช้ PEG เป็นสารจำลองสภาวะแล้งตามวิธีของ พรทิพย์ ชินสงคราม (2539) ในการคัดเลือกแต่ละสายพันธุ์ของทุกรุ่นใช้กล้าข้าวจำนวน 100 ต้น และชุดควบคุม 400 ต้น

รุ่น R4 คัดเลือกจาก 8 สายพันธุ์ ที่ได้จากรุ่น R3 พบว่าทุกสายพันธุ์ในรุ่น R4 มีอัตราการรอดตายสูงกว่า R3 จาก 2% ถึง 22% โดยที่สายพันธุ์ที่มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดคือ TC RD 23 2777-01 (รูปที่ 12 บน) ซึ่งมีอัตราการรอดตายสูงจาก R3 ถึง 22% ส่วนสายพันธุ์ที่มีอัตราการรอดตายลงมากคือ TC RD 23 2784-10 และ 2784-08 ซึ่งมีอัตราการรอดตาย 53% และ 51% ตามลำดับ ส่วน TC RD 23 2784-11 และ 2797-07 (รูปที่ 12 บน) มีอัตราการรอดตาย 47 และ 46% ซึ่งใกล้เคียงกัน และในรุ่นนี้ชุดควบคุมมีอัตราการรอดตายเพียง 2.5% (ตารางที่ 4) จากรูปที่ 12 ในรุ่น R4 สภาพของต้นกล้ามีสภาพรอดตายที่ใกล้เคียงกัน

รุ่น R5 เลือกจากรุ่น R4 ที่รอดตายสูงและมีเมล็ดมากมาคัดเลือก ในรุ่น R5 จำนวนทั้งหมด 6 สายพันธุ์ พบว่าทุกสายพันธุ์มีอัตราการรอดตายสูงขึ้น โดยสายพันธุ์ที่มาจาก TC RD 23 2777-01 ต้นที่ 3 (2777-01-03) และต้นที่ 4 (2777-01-04) (รูปที่ 12 กลาง) มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดคือ 99% โดยมีอัตราการรอดตายสูงกว่ารุ่น R4 ถึง 41% หรือสูงกว่ารุ่น R3 ถึง 63% (ตารางที่ 3) สายพันธุ์ที่รอดตายรองลงมากคือ TC RD 23 2784-08 ต้นที่ 1 (2784-08-01) และ TC RD 23 2797-01 ต้นที่ 7 (2797-07-07) (รูปที่ 12 กลาง) โดยมีอัตราการรอดตายไม่ต่างจากรุ่น R5 มากนัก และในรุ่นนี้สายพันธุ์หลักที่ใช้เป็นชุดควบคุมมีอัตราการรอดตายเพียง 3% เท่านั้น (ตารางที่ 5) จากรูปที่ 12 กลาง ในรุ่น R5 สภาพของต้นกล้ามีสภาพรอดตายที่แตกต่างกันไป โดยต้นที่มีอัตราการรอดตายสูงที่สุด (เรียงจากซ้ายไปขวา) มีลักษณะที่เจริญเติบโตดีและแข็งแรงกว่า

รุ่น R6 คัดเลือกจากรุ่น R5 ที่มีอัตราการรอดตายสูงพบว่า สายพันธุ์จาก TC RD 23 2777-01 ทั้งหมด 5 สายพันธุ์ (รูปที่ 12 ล่าง) มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดถึง 99% ส่วนสายพันธุ์อื่นอีก 4 สายพันธุ์มีอัตราการรอดตายไม่ต่างจากรุ่น R5 มากนัก และในรุ่นนี้สายพันธุ์หลักที่ใช้เป็นชุดควบคุมรอดตายเพียง 2.75% (ตารางที่ 6) จากรูปที่ 12 ล่าง ในรุ่น R6 สภาพของต้นกล้ามีสภาพรอดตายคล้ายคลึงกับในรุ่น R5



รูปที่ 12 ลักษณะของกล้าข้าวทนแล้งที่ผ่านการคัดเลือกด้วย PEG เป็นเวลา 1 เดือน

รูปบน รุ่น R4 จากข้าวไปขาว TC RD23 2777-01, 2784-08, 2784-11, 2797-07 และ
ชุดควบคุม (สายพันธุ์หลัก)

รูปกลาง รุ่น R5 จากข้าวไปขาว TC RD23 2777-01-03, 2777-01-04, 2784-08-01,
2784-11-02, 2784-11-03, 2797-07-07 และชุดควบคุม (สายพันธุ์หลัก)

รูปล่าง รุ่น R6 จากข้าวไปขาว TC RD23 2777-01-03-08, 2777-01-03-10, 2777-01-04-
05, 2784-08-01-04, 2784-11-03-02, 2784-11-03-05, 2797-07-07-02 และชุดควบคุม (สายพันธุ์หลัก)

ตารางที่ 4 อัตราการรอดตายของกล้าข้าว กข 23 คัดเลือกจากสายพันธุ์ทนแล้ง สายพันธุ์ละ 100 ต้น ยกเว้นสายพันธุ์หลักใช้ 400 ต้น ในรุ่น R4 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดียวกันในรุ่น R3

TC RD 23 (cell line)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R3 (%)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R4 (%)	อัตราการรอดตายของรุ่น R4 เปรียบเทียบกับรุ่น R3 (%)
2768-13	30	34	+4
2777-01	36	58	+22
2784-07	38	40	+2
2784-08	38	51	+13
2784-10	38	53	+15
2784-11	38	47	+9
2785-04	20	31	+9
2797-07	40	46	+6
สายพันธุ์หลัก	6	2.50	-3.50

หมายเหตุ

- + หมายถึง อัตรารอดเพิ่มขึ้นจาก R3
- หมายถึง อัตรารอดลดลงจาก R3

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 5 อัตราการรอดตายของกล้าข้าว กข 23 คัดเลือกจากสายพันธุ์ทนแล้ง สายพันธุ์ละ 100 ต้น
 ยกเว้นสายพันธุ์หลักใช้ 400 ต้น ในรุ่น R5 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดียวกันในรุ่น R4

TC RD 23 (cell line)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R4 (%)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R5 (%)	อัตราการรอดตายของรุ่น R4 เปรียบเทียบกับรุ่น R3 (%)
2777-01-03	58	99	+41
2777-01-04	58	99	+41
2784-08-01	51	71	+30
2784-11-02	47	52	+5
2784-11-03	47	55	+8
2797-07-07	46	64	+18
สายพันธุ์หลัก	2.50	3	+0.50

หมายเหตุ

- + หมายถึง อัตรารอดเพิ่มขึ้นจาก R4
- หมายถึง อัตรารอดลดลงจาก R4

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 6 อัตราการรอดตายของกล้าข้าว กข 23 คัดเลือกจากสายพันธุ์ทนแล้ง สายพันธุ์ละ 100 ต้น ยกเว้นสายพันธุ์หลักใช้ 400 ต้น ในรุ่น R6 เปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดียวกันในรุ่น R5

TC RD 23 (cell line)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R5 (%)	อัตราการรอดตาย ของรุ่น R6 (%)	อัตราการรอดตายของรุ่น R4 เปรียบเทียบกับรุ่น R5 (%)
2777-01-03-08	99	99	0
2777-01-03-10	99	99	0
2777-01-03-13	99	99	0
2777-01-04-05	99	99	0
2777-01-04-10	99	99	0
2784-08-01-04	71	75	+4
2784-11-03-02	55	68	+13
2784-11-03-05	55	59	+4
2797-07-07-02	64	72	+8
สายพันธุ์หลัก	3	2.75	-0.25

หมายเหตุ

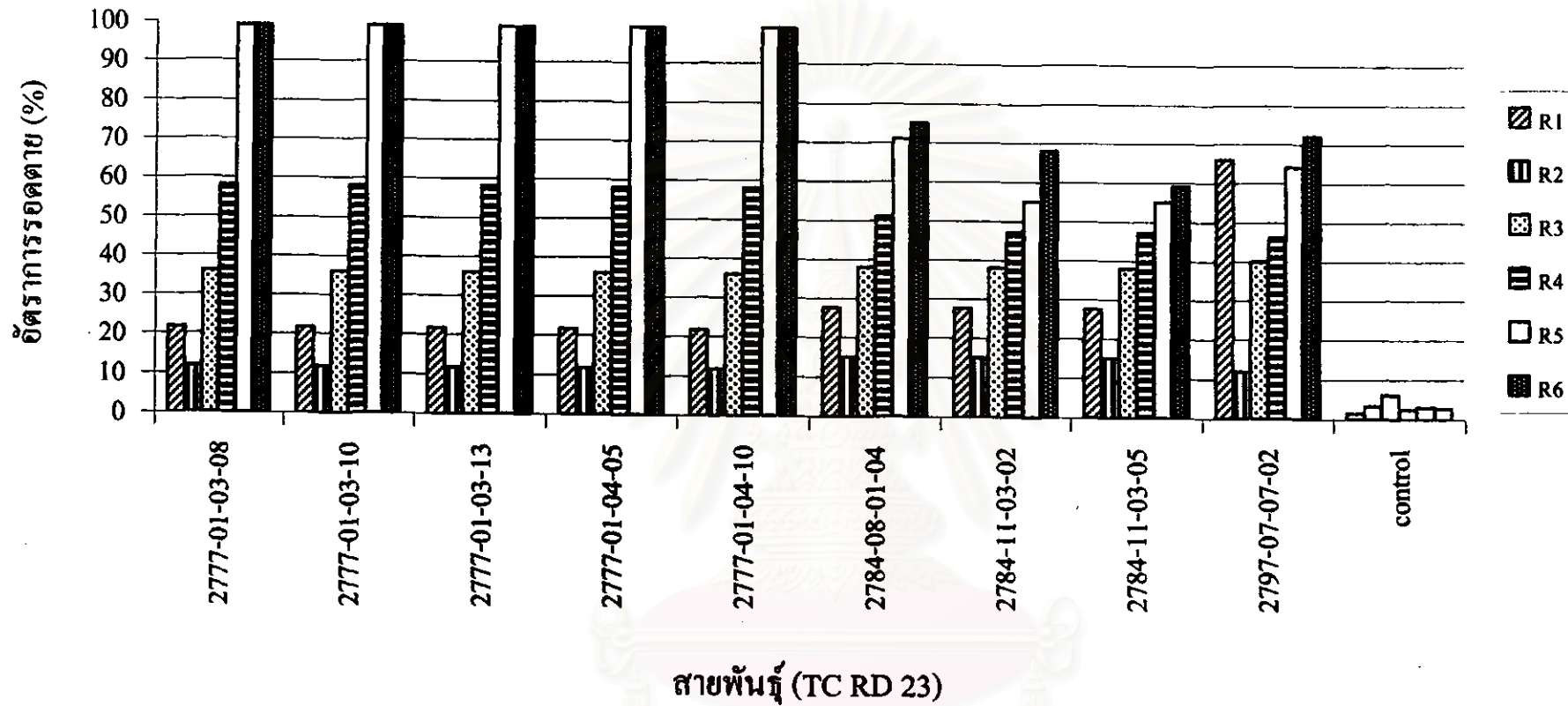
- + หมายถึง อัตรารอดเพิ่มขึ้นจาก R5
- หมายถึง อัตรารอดลดลงจาก R5

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

เมื่อเปรียบเทียบอัตราการรอดตายของสายพันธุ์ทนแล้งที่พัฒนามาจากสายพันธุ์ที่คัดเลือกมาจาก somaclonal variation ในรุ่น R0 พบว่ารุ่น R1 ของทุกสายพันธุ์ มีอัตราการรอดตายอยู่ระหว่าง 20-30% ยกเว้น TC RD 23 2797 ซึ่งมีอัตราการรอดตายสูงกว่า 65% อย่างไรก็ตามเมื่อมาคัดเลือกในรุ่น R2 ทุกสายพันธุ์มีอัตราการรอดตายลดลงเหลือเพียงประมาณ 10% เท่านั้น และจะเพิ่มขึ้นในรุ่น R3 และ R4 ส่วนในรุ่น R5 และ R6 นั้นมีอัตราการรอดตายใกล้เคียงกัน สำหรับชุดควบคุมนั้นพบว่ารุ่นที่มีอัตราการรอดตายสูงที่สุดคือ R3 ซึ่งรอดตายถึง 6% (รูปที่ 10)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 13 อัตราการรอดตายของสายพันธุ์ที่ทดสอบในรุ่นที่ 1 ถึง 6 (R1 ถึง R6)

3. การศึกษาลักษณะทางเกษตรของข้าว กข 23 สายพันธุ์ทนแล้งและสายพันธุ์หลักในรุ่น R4-R6 ที่ปลูกโดยผ่าน PEG เป็นเวลา 1 เดือน

3.1 คัดเลือกกล้าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งจากรุ่น R4 จำนวน 8 สายพันธุ์ ที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้งด้วย PEG6000 เป็นเวลา 1 เดือน นำต้นที่รอดตาย (รูปที่ 10 ก) มาสายพันธุ์ละ 8 ต้น และสายพันธุ์หลักจำนวน 8 ต้น รวมทั้งสิ้น 72 ต้น ปลูกเพื่อในสภาพธรรมชาติ (รูปที่ 10 ข ค และ ง) ศึกษาลักษณะทางเกษตรดังที่กล่าวมาแล้ว

การศึกษาลักษณะความผันแปรของความสูง โดยทำการวัดความสูงเช่นเดียวการปลูกทดสอบภายใต้สภาวะปกติในรุ่น R4 พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งเมื่อเจริญเต็มที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 45-70 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงอยู่ระหว่าง 56-63 ซม. (ตารางที่ 7) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูงของสายพันธุ์ทนแล้งโดยเปรียบเทียบกับสายพันธุ์หลัก พบว่า ข้าวสายพันธุ์ทนแล้งทุกสายพันธุ์ที่ทดสอบมีค่าความสูงเฉลี่ยต่ำกว่าข้าวสายพันธุ์หลักคือ ค่าความสูงเฉลี่ยของข้าว สายพันธุ์ทนแล้งมีค่าตั้งแต่ 58-63 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงเฉลี่ย 64.25 ซม. (ตารางที่ 7) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะของการแปรผันไปเป็นต้นเตี้ย คือสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08-01 (รูปที่ 14 บน) และ TC RD 23 2784-08-03 ซึ่งมีความสูง 45 และ 52 ซม. ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของการแตกกอ โดยพิจารณาจากจำนวนหน่อต่อกอ พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีจำนวนหน่ออยู่ระหว่าง 16-36 หน่อต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อระหว่าง 19-27 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 7) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อต่อกอของสายพันธุ์ทนแล้งพบว่าอยู่ระหว่าง 22.75-29.38 หน่อต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ยเท่ากับ 23 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 7) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มีจำนวนหน่อต่อกอมากขึ้น ได้แก่สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2797-07-07 (รูปที่ 14 ต่ำ) TC RD 23 2784-08-08 TC RD 23 2784-08-03 และ TC RD 23 2785-04-06 โดยมีจำนวนหน่อ 36 35 และ 34 (จำนวน 2 ต้น) ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของอายุการออกดอก โดยนับรวมเวลา 1 เดือนที่ต้นข้าวต้องผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 92-155 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 122-149 วัน (ตารางที่ 7) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของอายุการออกดอกของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 132.00-144.75 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกเฉลี่ยเท่ากับ 139.63 วัน (ตารางที่ 7) โดยมีสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 มีอายุการออกดอกเฉลี่ยสั้นกว่า

สายพันธุ์อื่นๆ คือ 132.75 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มีอายุการออกดอกสั้นลง และมีลักษณะรวงที่สมบูรณ์ คือสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2777-01-04 (รูปที่ 15) TC RD 23 2784-11-02, TC RD 23 2784-08-01, TC RD 23 2777-01-03 และ TC RD 23 2784-01-03 ซึ่งมีอายุการออกดอก 92 97 107 108 และ 110 ตามลำดับ

การศึกษาผลผลิตในข้าวที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง โดยวัดจากน้ำหนักของเมล็ดต่อกอ พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 26.23-35.66 กรัมต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 31.88 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 7) โดยที่สายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงที่สุดเป็นสายพันธุ์เดียวกันกับที่ทดสอบปลูกในสภาวะปกติคือสายพันธุ์ TC RD 23 2784-08 มีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 35.66 กรัมต่อกอ (ตารางที่ 7)



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 7 ความสูง จำนวนหน่อตอกก อายุการออกดอก และน้ำหนักตอกก ในรุ่น R4 ที่ผ่านสภาวะแล้ง 1 เดือน (เฉลี่ยจากสายพันธุ์ละ 8 กอ)

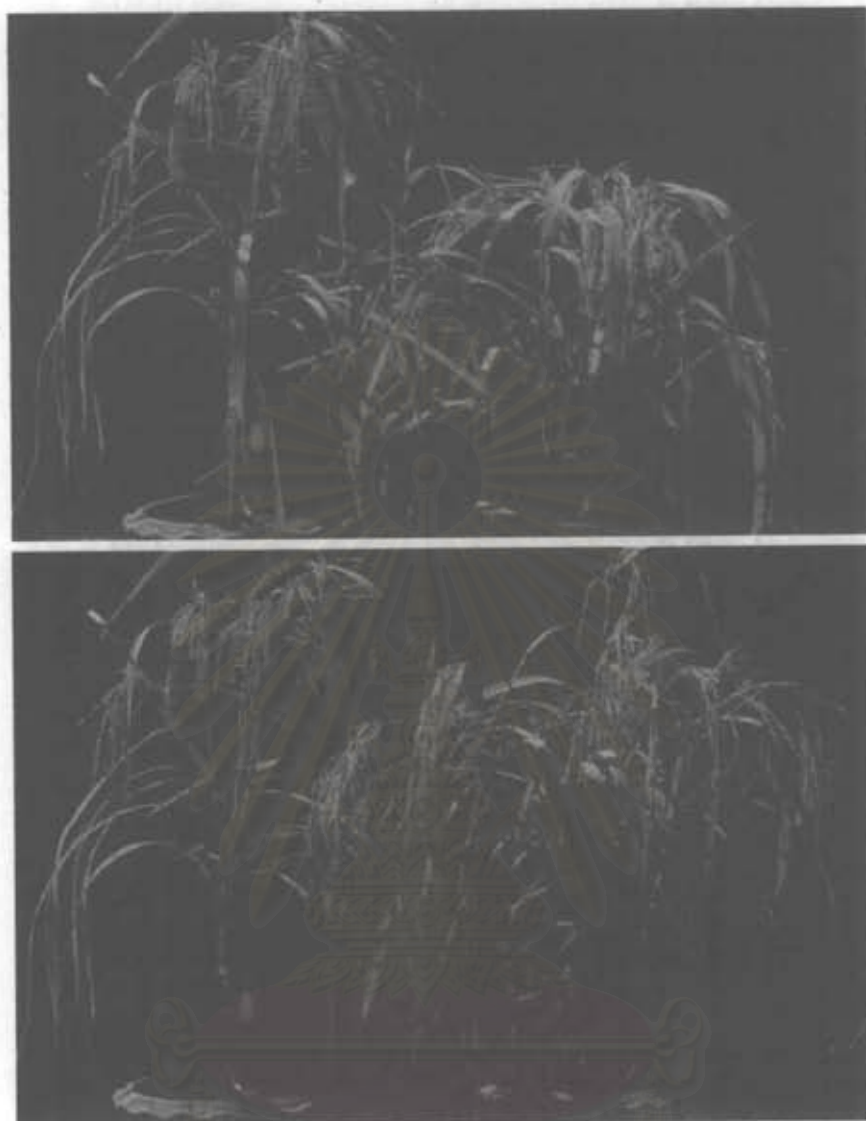
สายพันธุ์ (TC RD 23)	ความสูง (ซ.ม.)		จำนวนหน่อตอกก		อายุออกดอก (วัน)		น้ำหนักเมล็ดตอกก (กรัม)	
	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย
2768-13	61-55	59.25	19-26	22.75	122-152	141.63	15.20-34.01	26.23
2777-01	55-68	60.25	22-33	28.75	92-147	132.00	15.62-43.46	30.22
2784-07	57-62	59.38	16-29	23.00	128-150	144.75	21.38-34.72	27.77
2784-08	45-68	58.00	24-35	29.38	107-155	141.25	28.66-46.02	35.66
2784-10	60-66	63.00	20-31	25.00	120-152	140.88	20.33-47.94	30.37
2784-11	55-70	62.50	20-31	26.13	97-152	134.25	17.79-48.47	30.83
2785-04	58-65	62.00	19-34	27.63	122-152	144.25	22.78-48.43	34.18
2797-07	56-65	60.88	20-36	25.00	120-151	143.75	21.70-41.79	27.96
สายพันธุ์หลัก	60-70	64.25	19-27	23.00	122-149	139.63	22.92-37.36	31.88

หมายเหตุ

อายุการออกดอกนับจากวันที่เพาะเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกไหล่ออกจากใบธง 50 % (ไม่รวมเวลาที่คัดเลือกว่าด้วย PEG ในขวดเป็นเวลา 1 เดือน)

ความสูงวัดจากเหนือระดับทรายจนถึงฐานใบธง

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 14 ตัวอย่างลักษณะที่กลายไปในสายพันธุ์ทนแล้ง รุ่น R4

รูปบน สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08-01

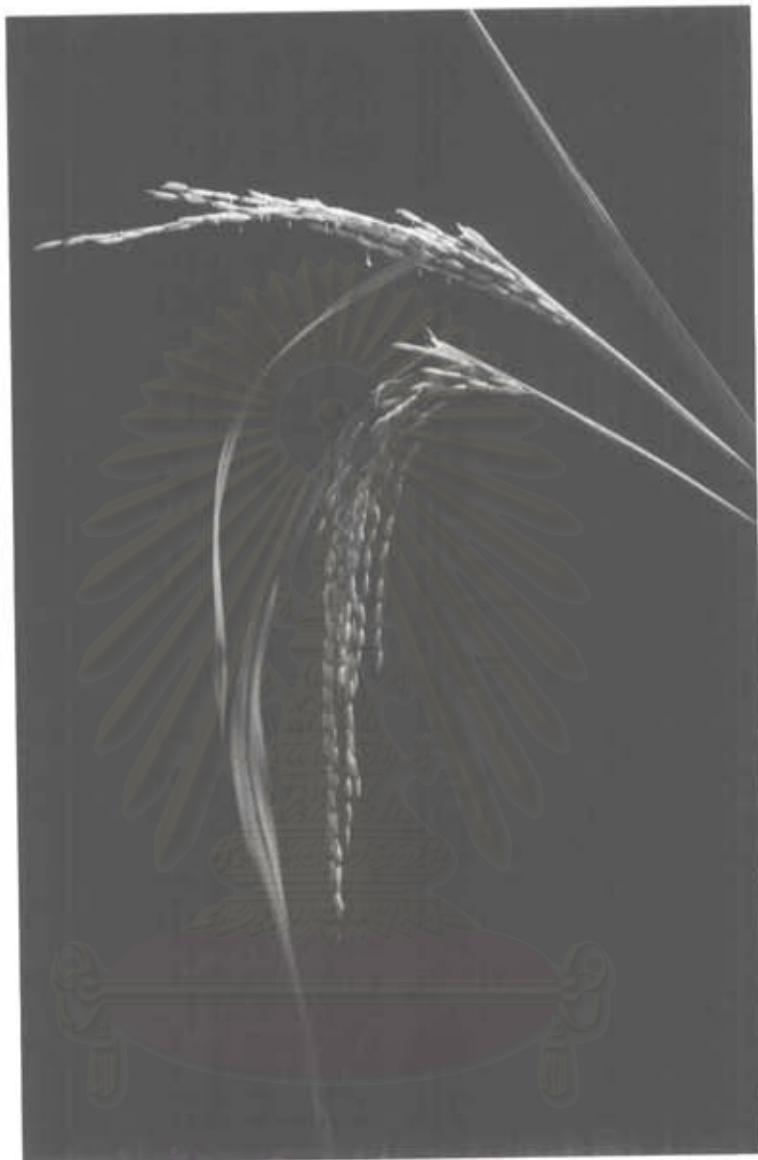
ต้นข้าว : สายพันธุ์หลัก

ต้นขวา : ต้นเต็มมาก (45 เซนติเมตร) แดกกอปานกลาง (29 หน่อต่อกอ)

รูปล่าง สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2797-07-07

ต้นข้าว : สายพันธุ์หลัก

ต้นขวา : แดกกอมาก (36 หน่อต่อกอ)



รูปที่ 15 ลักษณะรวงข้าวของสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2777-01-04 ในรุ่น R4
ลักษณะเด่นของต้นนี้คือออกดอกเร็ว (92 วัน) แดกกอมาก (32 หน่อต่อกอ) และต้นสูงปกติ

3.2 คัดเลือกกล้าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งในรุ่น R5 จำนวน 6 สายพันธุ์ ที่ผ่านการคัดเลือก ความทนแล้งเช่นเดียวกันกับรุ่น R4 นำต้นรอดคายสายพันธุ์ละ 10-15 ต้นรวม 80 ต้น และสายพันธุ์หลัก จำนวน 10 ต้น รวมทั้งสิ้น 90 ต้น มาปลูกเพื่อศึกษาลักษณะทางพันธุศาสตร์ที่น่าสนใจเช่นเดียวกันกับ รุ่น R4

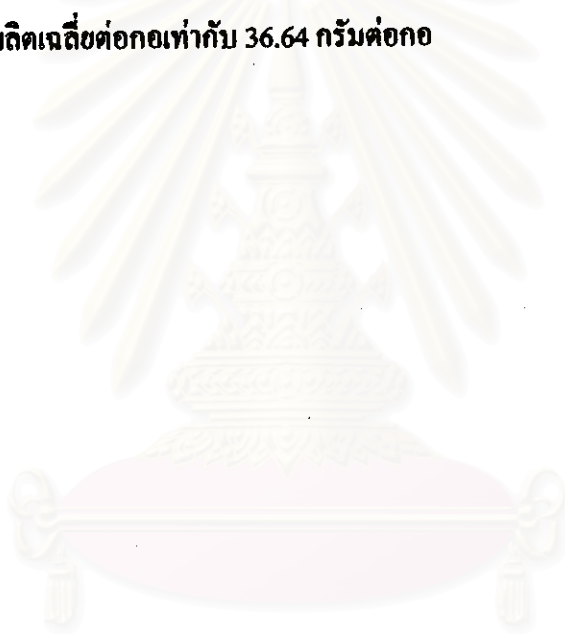
การศึกษาลักษณะความผันแปรของความสูง โดยวัดความสูงเช่นเดียวกับการปลูกทดสอบ ข้าว ที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้งในรุ่น R4 พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งเมื่อเจริญเติบโตเต็มที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 47-72 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงอยู่ระหว่าง 60-67 ซม. (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูงของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 58.40-62.87 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงเฉลี่ย เท่ากับ 62.78 ซม. โดยมีสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08-01 มีความสูงเฉลี่ยน้อยกว่า สายพันธุ์อื่นๆ คือ 58.40 ซม. (ตารางที่ 8) และมีบางต้นที่มีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นเตี้ยคือ TC RD 23 2784-08-01-07, TC RD 23 2784-08-01-08, TC RD 23 2784-08-01-04 ซึ่งมีความสูงเท่ากับ 47 48 และ 49 ซม. ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของการแตกกอ โดยกำหนดการนับอายุการออกดอก เช่นเดียวกันกับการปลูกข้าวที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้งในรุ่น R4 พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้ง มีจำนวนหน่อตอกอยู่ระหว่าง 16-36 หน่อตอก ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อระหว่าง 19-25 หน่อตอก (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อตอกของสายพันธุ์พบว่าอยู่ระหว่าง 24.22-28.64 หน่อตอก ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อเฉลี่ยเท่ากับ 23.31 หน่อตอก (ตารางที่ 8) โดยมีสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 232797-07-07 มีจำนวนหน่อตอกเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์อื่นๆ คือ 28.64 หน่อตอก นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มีจำนวนหน่อตอก มากขึ้น ได้แก่สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2797-07-07-02, TC RD 23 2797-07-07-09 และ TC RD 23 2784-08-01-14 โดยมีจำนวนหน่อ 36 และ 35 (จำนวน 2 ต้น) ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของอายุการออกดอก โดยนับรวมเวลา 1 เดือนที่ต้นข้าว ต้องผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 90-157 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 137-1152 วัน (ตารางที่ 8) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของอายุ การออกดอกของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 130.07-141.59 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอก เฉลี่ยเท่ากับ 145.32 วัน (ตารางที่ 8) โดยมีสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01-03 มีอายุการออกดอกเฉลี่ยสั้น กว่าสายพันธุ์อื่นๆ คือ 130.07 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มี

อายุการออกดอกต้นลง คือสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2777-01-03-08, TC RD 23 2784-11-03-02, TC RD 23 2777-01-04-05, TC RD 23 2777-01-04-10, TC RD 23 2784-08-01-04, TC RD 23 2777-01-03-10 และ TC RD 23 2784-11-03-05 ซึ่งมีอายุการออกดอก 90, 95, 96, 97, 98 และ 100 (จำนวน 2 ต้น) ตามลำดับ

การศึกษาผลผลิตในข้าวที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งในรุ่น R5 นี้ มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 30.48-36.64 กรัมต่อนกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ 32.21 กรัมต่อนกอ (ตารางที่ 8) จากค่าผลผลิตเฉลี่ยพบว่าทุกสายพันธุ์มีผลผลิตที่สูงใกล้เคียงกัน และสายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูงที่สุดยังคงเป็นสายพันธุ์ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันกับรุ่น R4 คือสายพันธุ์ TC RD 23 2784-08-01 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อนกอเท่ากับ 36.64 กรัมต่อนกอ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 ความสูง จำนวนหน่อตอกกอ อายุการออกดอก และน้ำหนักตอกกอ ในรุ่น R5 ที่ผ่านสภาวะแห้ง 1 เดือน (เฉลี่ยจากสายพันธุ์ละ 10 หรือ 15 กอ)

สายพันธุ์ (TC RD 23)	ความสูง (ซ.ม.)		จำนวนหน่อตอกกอ		อายุออกดอก (วัน)		น้ำหนักเมล็ดตอกกอ (กรัม)	
	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย
2777-01-03	57-70	62.80	21-32	26.53	90-157	130.07	17.84-53.68	33.04
2777-01-04	54-72	62.13	19-31	26.87	96-155	137.33	22.67-54.46	33.70
2784-08-01	47-70	58.40	16-35	24.47	98-156	138.73	20.78-67.77	36.64
2784-11-02	57-65	60.24	14-28	24.22	110-154	141.59	21.03-45.07	31.26
2784-11-03	56-63	60.71	16-31	24.32	95-155	136.58	21.02-44.06	30.48
2797-07-07	56-71	62.87	21-36	28.64	102-152	135.93	15.49-48.34	33.32
สายพันธุ์หลัก	60-67	62.78	19-26	23.31	137-152	145.32	28.72-39.39	30.21

หมายเหตุ

อายุการออกดอกนับจากวันที่เพาะเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกโผล่ออกจากใบธง 50 % (ไม่รวมเวลาที่คัดเลือกด้วย PEG ในขวดเป็นเวลา 1 เดือน)
 ความสูงวัดจากเหนือระดับทรายจนถึงฐานใบธง

สถาบันวิทยบริการ
 จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3.3 คัดเลือกกล้าของข้าวสายพันธุ์ทนแล้งในรุ่น R6 จำนวน 9 สายพันธุ์ ที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้งเช่นเดียวกับรุ่น R5 นำต้นที่รอดตายสายพันธุ์ละ 8 ต้นรวม 80 มาปลูกเพื่อศึกษาลักษณะทางเกษตรที่น่าสนใจเช่นเดียวกับ R4

การศึกษาลักษณะความผันแปรของความสูง โดยทำการวัดความสูงเช่นเดียวกับการปลูกข้าวที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้งในรุ่น R5 พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งเมื่อเจริญเต็มที่ที่มีความสูงอยู่ระหว่าง 45-70 ซม. ส่วนสายพันธุ์หลักมีความสูงอยู่ระหว่าง 60-70 ซม. (ตารางที่ 9) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยความสูงของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 56.13-63.00 ซม. สายพันธุ์หลักนั้นมีความสูงเฉลี่ย 63.37 ซม. (ตารางที่ 9) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นเตี้ยคือสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08-01-04-03 (ตารางที่ 10 และรูปที่ 16 บน) และ TC RD 23 2784-08-01-04-04 ซึ่งมีความสูง 45 และ 49 ซม. ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของการแตกกอ โดยพิจารณาจากจำนวนหน่อต่อกอ พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีจำนวนหน่ออยู่ระหว่าง 13-35 หน่อต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อระหว่าง 16-26 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 9) เมื่อพิจารณาจากค่าเฉลี่ยของจำนวนหน่อของสายพันธุ์ทนแล้งพบว่าอยู่ระหว่าง 20.25-25.50 หน่อต่อกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีจำนวนหน่อต่อกอเฉลี่ยเท่ากับ 21.50 หน่อต่อกอ (ตารางที่ 9) นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มีจำนวนหน่อต่อกอมากขึ้น ได้แก่สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2784-08-01-04-05 (รูปที่ 16 กลาง) และ TC RD 23 2797-07-07-02-02 โดยมีจำนวนหน่อ 36 และ 33 ตามลำดับ

การศึกษาลักษณะความผันแปรของอายุการออกดอก โดยนับรวมเวลา 1 เดือนที่ต้นข้าวต้องผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 91-158 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกอยู่ระหว่าง 140-150 วัน (ตารางที่ 9) เมื่อพิจารณาค่าเฉลี่ยของอายุการออกดอกของสายพันธุ์ทนแล้งอยู่ระหว่าง 127.62-137.75 วัน ส่วนสายพันธุ์หลักมีอายุการออกดอกเฉลี่ยเท่ากับ 144.25 วัน (ตารางที่ 9) โดยมีสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 มีอายุการออกดอกเฉลี่ยสั้นกว่าสายพันธุ์อื่นๆ คือ 127.62 วัน นอกจากนี้ยังพบว่าข้าวทนแล้งบางต้นมีลักษณะแปรผันไปเป็นต้นที่มีอายุการออกดอกสั้นลง คือสายพันธุ์ทนแล้ง TC RD 23 2777-01-03-13-07 (ตารางที่ 10 และรูปที่ 16 ล่าง), TC RD 23 2777-01-03-10-03 และ TC RD 23 2784-08-01-04-06 ซึ่งมีอายุการออกดอก 91 94 และ 96 วัน ตามลำดับ (ตารางที่ 10)

การศึกษาผลผลิตในข้าวที่ผ่านการคัดเลือกความทนแล้ง พบว่าข้าวสายพันธุ์ทนแล้ง
ในรุ่น R6 นี้มีผลผลิตเฉลี่ยอยู่ระหว่าง 18.35-22.51 กรัมต่อนกอ ส่วนสายพันธุ์หลักมีผลผลิตเฉลี่ยเท่ากับ
17.73 กรัมต่อนกอ (ตารางที่ 9) จากค่าของผลผลิตเฉลี่ย พบว่าสายพันธุ์ทนแล้งทุกสายพันธุ์มีผลผลิตที่สูง
ใกล้เคียงกัน และมีค่าของผลผลิตเฉลี่ยสูงกว่าสายพันธุ์หลัก ส่วนสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดเป็น
สายพันธุ์ ที่มาจากสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01-03-13 มีผลผลิตเฉลี่ยต่อนกอเท่ากับ 22.51 กรัมต่อนกอ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 9 ความสูง จำนวนหน่อตอกกอก อายุการออกดอก และน้ำหนักตอกกอก ในรุ่น R6 ที่ผ่านสภาวะแล้ง 1 เดือน (เฉลี่ยจากสายพันธุ์ละ 8 กอ)

สายพันธุ์ (TC RD 23)	ความสูง (ซ.ม.)		จำนวนหน่อตอกกอก		อายุออกดอก (วัน)		น้ำหนักเมล็ดตอกกอก (กรัม)	
	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย	ช่วง	เฉลี่ย
2777-01-03-08	59-67	62.37	16-26	20.62	100-155	127.62	11.59-33.28	18.35
2777-01-03-10	57-65	60.62	15-26	20.70	94-150	132.87	12.69-43.91	21.70
2777-01-03-13	54-65	61.75	14-26	21.37	91-156	131.00	10.79-31.40	22.51
2777-01-04-05	57-65	60.37	18-25	21.37	101-153	133.50	16.02-29.51	22.16
2777-01-04-10	53-67	61.50	15-25	20.25	102-157	130.37	17.34-27.64	21.68
2784-08-01-04	45-62	56.13	15-36	23.38	96-155	136.38	16.52-24.63	20.23
2784-11-03-02	56-70	63.00	13-26	21.62	102-158	137.75	15.63-22.45	19.45
2784-11-03-05	58-70	62.37	16-26	21.00	108-155	133.63	17.62-24.66	20.99
2797-07-07-02	58-62	60.50	20-33	25.50	103-155	137.38	15.21-23.78	18.90
สายพันธุ์หลัก	60-68	63.37	16-26	21.50	141-146	144.25	14.99-19.73	17.73

หมายเหตุ

อายุการออกดอกนับจากวันที่เพาะเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกไหล่ออกจากใบต. 50 % (ไม่รวมเวลาที่คัดเลือกด้วย PEG ในขวดเป็นเวลา 1 เดือน)
ความสูงวัดจากเหนือระดับทรายจนถึงฐานใบตรง

ตารางที่ 10 อัตราการรอดตาย และลักษณะที่น่าสนใจของข้าว กข 23 สายพันธุ์ทนแล้ง ในรุ่น R6 จำนวน 16 สายพันธุ์

สายพันธุ์ (TC RD 23)		อัตราการรอดตาย (%)						ความสูง (ซ.ม.)	จำนวนหน่อ ต่อกอ	อายุออกดอก (วัน)	น้ำหนักเมล็ด ต่อกอ (กรัม)	ลักษณะแปรผัน ที่น่าสนใจ
		R1	R2	R3	R4	R5	R6					
2777-01-03-08	05	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	62	26	107	27.59	9*
	07	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	60	25	100	33.28	4* และผลผลิตสูง
2777-01-03-10	03	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	62	23	94	43.91	2* และผลผลิตสูง
2777-01-03-13	01	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	64	25	110	28.16	11*
	07	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	54	24	91	31.40	1* เดี่ยว และผลผลิตสูง
2777-01-04-05	05	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	57	25	106	29.51	8*
	08	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	59	24	101	17.55	5*
2777-01-04-10	03	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	67	20	103	27.64	7*
	06	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	64	20	102	21.37	6* และเดี่ยว
	08	21.60	11.70	36.00	58.00	99.00	99.00	65	18	108	24.16	10*
2784-08-01-04	03	27.50	15.00	38.00	51.00	71.00	75.00	45	30	114	23.05	12* เดี่ยวและแตกกอ มากที่สุด
	06	27.50	15.00	38.00	51.00	71.00	75.00	58	18	96	19.31	3*
2784-11-03-02	05	27.50	15.00	38.00	47.00	55.00	68.00	56	26	102	21.89	6* และเดี่ยว
2784-11-03-05	05	27.50	15.00	38.00	47.00	55.00	59.00	58	16	110	24.61	11*
	06	27.50	15.00	38.00	47.00	55.00	59.00	70	23	108	19.82	10*
2797-07-07-02	07	66.00	11.90	40.00	46.00	64.00	72.00	62	22	103	20.72	7*
สายพันธุ์หลัก		1.50	3.30	6.00	2.50	3.00	2.75	63.37	21.50	144.25	17.73	

หมายเหตุ

อายุการออกคอกนับจากวันที่เพาะเมล็ดถึงวันที่ช่อดอกโผล่ออกจากใบธง 50 % (ไม่รวมเวลาที่คัดเลือก PEG ในขวดเป็นเวลา 1 เดือน)

ความสูงวัดจากเหนือระดับทรายจนถึงฐานใบธง

หมายเลขที่มีเครื่องหมายคอกจันทน์กำกับเรียงตามอายุการออกคอกของข้าวทุกต้น ในรุ่น R6 จำนวน 72 ต้น (อายุออกคอกอยู่ระหว่าง 91-150 วัน)

R0 คือข้าวอายุใน *in vitro* ระยะที่คัดเลือกระดับแคลลัส

R1 คือ ลูก R0

Rn คือลูกของ Rn-1



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 16 ตัวอย่างลักษณะที่กลายไปในรุ่น R6

รูปบน สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD23 2784-08-01-04-03

ต้นซ้าย : สายพันธุ์หลัก ต้นขวา : ต้นเตี้ย (45 เซนติเมตร) และออกดอกเร็ว

รูปกลาง สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD23 2784-08-01-04-05

ต้นซ้าย : สายพันธุ์หลัก ต้นขวา : แตกกอมาก (36 หน่อต่อกอ) และสูงปกติ

รูปล่าง สายพันธุ์ทนแล้ง TC RD23 2777-01-03-13-07

ต้นซ้าย : สายพันธุ์หลัก ต้นขวา : ออกดอกเร็ว (91 วัน) และสูงปกติ

4 การเปรียบเทียบการสะสมโพรลิน และน้ำตาล ในข้าว กข 23 สายพันธุ์หลัก และสายพันธุ์ทนแล้ง 4 สายพันธุ์ ที่เจริญเติบโตสภาวะปกติ และสภาวะแล้ง ในรุ่น R4 และ R5

4.1 การเปรียบเทียบการสะสมโพรลิน และน้ำตาล ในข้าว กข 23 สายพันธุ์หลัก และสายพันธุ์ทนแล้ง 4 สายพันธุ์ ที่เจริญเติบโตสภาวะปกติ

เมื่อนำใบข้าว กข 23 สายพันธุ์ทนแล้ง 4 สายพันธุ์ ซึ่งได้แก่สายพันธุ์ TC RC23 2777-01, TC RD 23 2784-08, TC RD 23 2784-11 และ TC RD 23 2797-07 และสายพันธุ์หลักในรุ่น R4 ที่ปลูกในสารละลายธาตุอาหาร WP No.2 มาวิเคราะห์ปริมาณโพรลิน พบว่าในข้าวแต่ละสายพันธุ์มีการสะสมโพรลินแตกต่างกันเพียงเล็กน้อยอยู่ระหว่าง 6.06 ถึง 8.75 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 11) ซึ่งเมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการสะสมโพรลินของข้าวแต่ละสายพันธุ์ในแต่ละสัปดาห์ พบว่าค่าเฉลี่ยของการสะสมโพรลินในข้าวแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 11) ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินที่สะสมในข้าว 5 สายพันธุ์ตลอดระยะเวลา 7 สัปดาห์นั้นแสดงดังรูปที่ 17 การเปรียบเทียบปริมาณโพรลินของข้าวแต่ละสายพันธุ์ในรุ่น R5 ที่มาจกสายพันธุ์เดียวกันกับรุ่น R4 พบว่าปริมาณโพรลินที่สะสมในข้าวทุกสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นเดียวกันกับผลในรุ่น R4 (ตารางที่ 12) คือทุกสายพันธุ์มีการสะสมโพรลินอยู่ระหว่าง 3.20 ถึง 5.50 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินที่สะสม ในข้าว 5 สายพันธุ์ตลอดระยะเวลา 7 สัปดาห์นั้นแสดงดังรูปที่ 18

ส่วนการวิเคราะห์ปริมาณน้ำตาลในทุกสายพันธุ์ในรุ่น R4 และ R5 ให้ผลในทำนองเดียวกันกับการสะสมโพรลินในข้าวทั้งสองรุ่น คือมีการสะสมน้ำตาลในข้าวทุกสายพันธุ์ทั้งสายพันธุ์ทนแล้ง และสายพันธุ์หลัก ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 13 และ 14) กล่าวคือปริมาณน้ำตาลในใบข้าวรุ่น R4 และ R5 อยู่ระหว่าง 102.84 ถึง 153.07 และ 64.53 ถึง 114.99 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสดตามลำดับ และเมื่อเวลาผ่านไป 7 สัปดาห์ทุกสายพันธุ์ในรุ่น R4 และ R5 ยังคงรักษาการสะสมปริมาณน้ำตาลไว้ในระดับเดียวกัน (รูปที่ 19 และ 20)

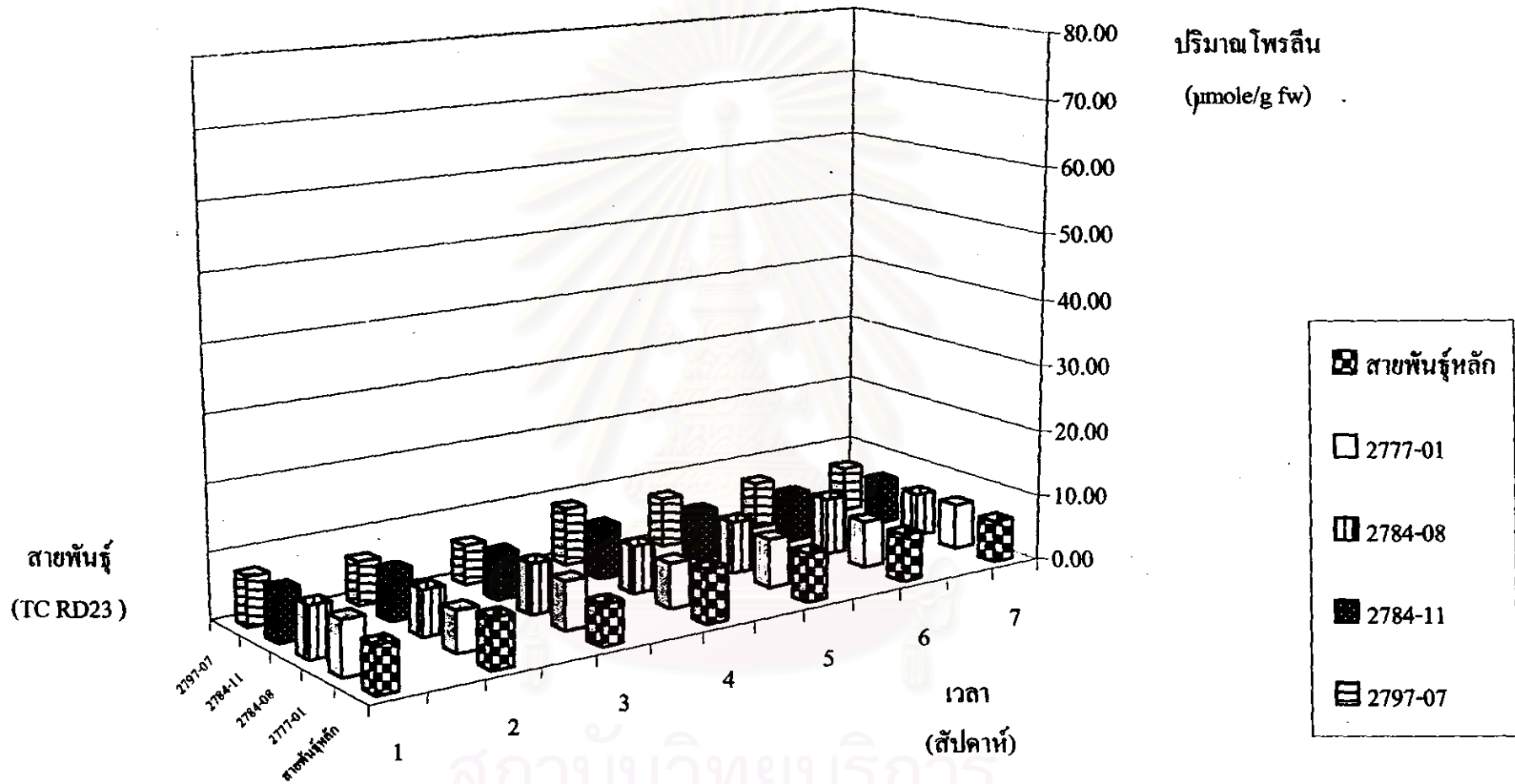
ตารางที่ 11 ปริมาณโพรตีน ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสภาวะปกติ ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7
TC RD23 2777-01	8.19 ^a	6.22 ^a	7.22 ^a	6.78 ^a	7.38 ^a	7.10 ^a	6.30 ^a
TC RD23 2784-08	7.82 ^a	6.86 ^a	7.62 ^a	7.18 ^a	7.87 ^a	8.59 ^a	6.86 ^a
TC RD23 2784-11	7.70 ^a	7.46 ^a	6.98 ^a	8.03 ^a	7.42 ^a	7.34 ^a	6.54 ^a
TC RD23 2797-07	7.42 ^a	6.58 ^a	6.06 ^a	8.75 ^a	7.42 ^a	7.18 ^a	6.78 ^a
สายพันธุ์หลัก	7.06 ^a	7.50 ^a	6.14 ^a	8.03 ^a	7.34 ^a	7.22 ^a	6.90 ^a

หมายเหตุ

เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 17 ปริมาณโพรตีนในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น R4 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะปกติในระยะเวลา 7 สัปดาห์

ตารางที่ 12 ปริมาณโปรตีน ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่เข้าทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะปกติ ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

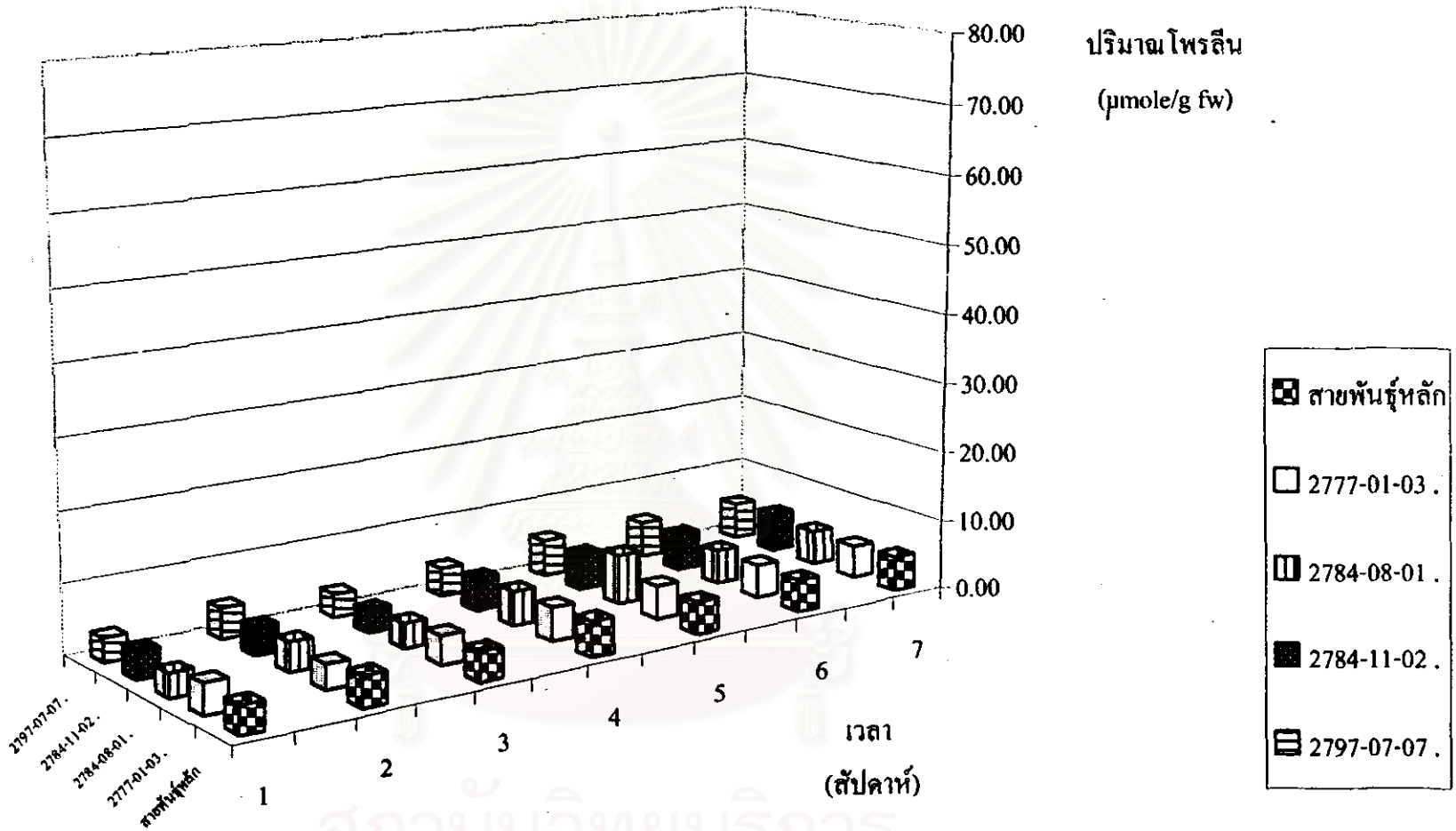
สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7
TC RD23 2777-01-03	4.37 ^a	3.53 ^a	4.13 ^a	4.81 ^a	4.81 ^a	4.77 ^a	5.05 ^a
TC RD23 2784-08-01	4.01 ^a	3.97 ^a	3.20 ^a	4.73 ^a	5.26 ^a	5.26 ^a	4.81 ^a
TC RD23 2784-11-02	3.45 ^a	4.45 ^a	3.37 ^a	4.13 ^a	5.30 ^a	5.09 ^a	5.50 ^a
TC RD23 2797-07-07	3.37 ^a	4.21 ^a	3.53 ^a	4.93 ^a	5.18 ^a	4.85 ^a	4.69 ^a
สายพันธุ์หลัก	3.97 ^a	4.37 ^a	4.21 ^a	5.05 ^a	4.61 ^a	4.61 ^a	5.09 ^a

หมายเหตุ

เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สายพันธุ์
(TC RD 23)



รูปที่ 18 ปริมาณโปรตีนในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น RS เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะปกติในระยะเวลา 7 สัปดาห์

ตารางที่ 13 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่เข้าทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสภาวะปกติ ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

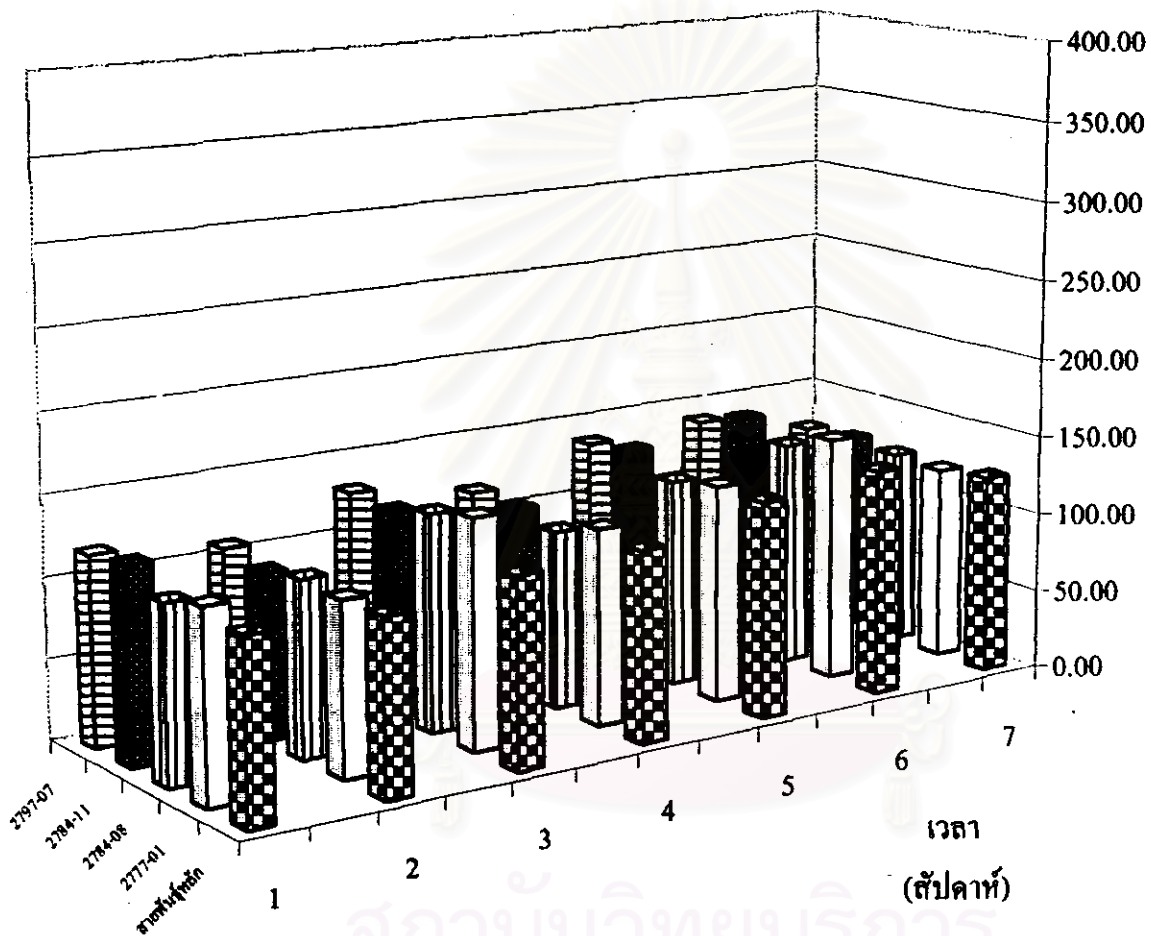
สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7
TC RD23 2777-01	117.55 ^a	107.14 ^a	142.08 ^a	122.14 ^a	135.80 ^a	153.07 ^a	124.93 ^a
TC RD23 2784-08	117.72 ^a	108.25 ^a	150.34 ^a	117.61 ^a	137.49 ^a	140.34 ^a	125.40 ^a
TC RD23 2784-11	109.82 ^a	109.41 ^a	145.05 ^a	110.80 ^a	129.87 ^a	140.98 ^a	121.44 ^a
TC RD23 2797-07	121.85 ^a	102.84 ^a	147.32 ^a	116.04 ^a	140.98 ^a	150.45 ^a	122.96 ^a
สายพันธุ์หลัก	111.49 ^a	108.13 ^a	147.32 ^a	118.19 ^a	134.70 ^a	141.21 ^a	124.12 ^a

หมายเหตุ

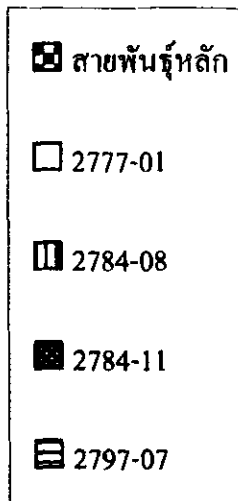
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สายพันธุ์
(TC RD23)



ปริมาณโพรลีน
(µmole/g fw)



รูปที่ 19 ปริมาณน้ำตาลในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น R4 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะปกติในระยะเวลา 7 สัปดาห์

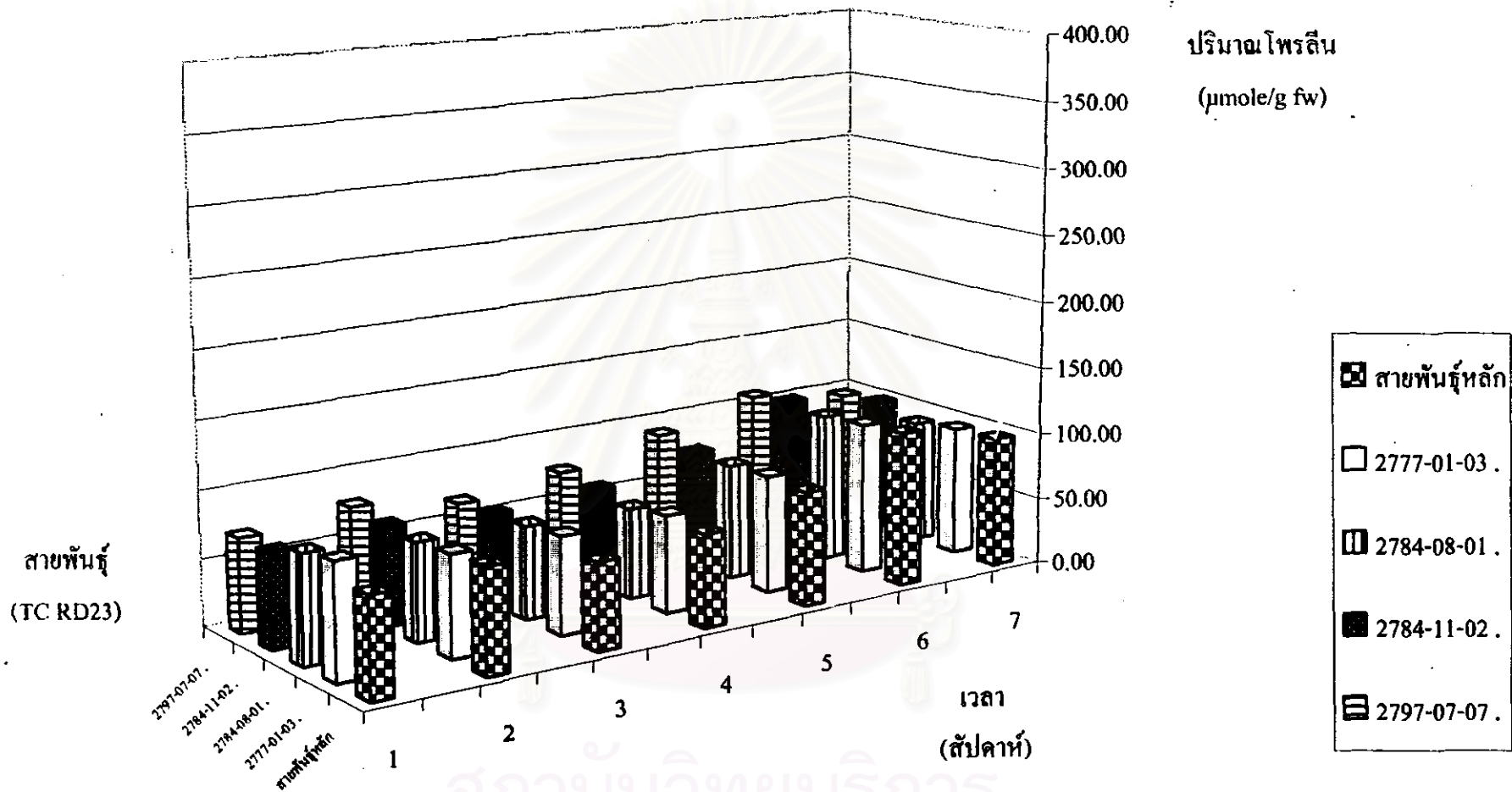
ตารางที่ 14 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะปกติ ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7
TC RD23 2777-01-03	85.69 ^a	75.23 ^a	72.55 ^a	72.67 ^a	87.61 ^a	112.49 ^a	97.72 ^a
TC RD23 2784-08-01	80.81 ^a	72.84 ^a	69.35 ^a	67.55 ^a	85.63 ^a	110.22 ^a	96.45 ^a
TC RD23 2784-11-02	69.88 ^a	73.54 ^a	68.13 ^a	71.91 ^a	86.21 ^a	112.72 ^a	91.79 ^a
TC RD23 2797-07-07	70.05 ^a	87.78 ^a	66.33 ^a	75.69 ^a	90.98 ^a	108.19 ^a	99.93 ^a
สายพันธุ์หลัก	83.48 ^a	87.73 ^a	64.53 ^a	68.95 ^a	85.22 ^a	114.99 ^a	96.85 ^a

หมายเหตุ

เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 20 ปริมาณน้ำตาลในข้าวแต่ละสาขาพันธุ์ ในรุ่น R5 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะปกติในระยะเวลา 7 สัปดาห์

4.2 การเปรียบเทียบการสะสมโพรลิน และน้ำตาล ในข้าว กข 23 สายพันธุ์หลัก และสายพันธุ์ทดแล้ง 4 สายพันธุ์ ที่เจริญเติบโตสภาวะแล้งในรุ่น R4 และ R5

จากการวิเคราะห์ปริมาณโพรลินและน้ำตาลที่สะสมในใบข้าว 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 และ R5 หลังจากที่ได้รับสภาพได้สภาวะแล้ง 6 สัปดาห์ พบว่าเมื่อระยะเวลาเพิ่มมากขึ้นข้าวทุกสายพันธุ์มีการสะสมโพรลินและน้ำตาลเพิ่มมากขึ้นตามไปด้วย (รูปที่ 21, 22, 23 และ 24)

จากการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของปริมาณการสะสมโพรลินในข้าวแต่ละสายพันธุ์แบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95% พบว่าข้าวสายพันธุ์ทดแล้งมีการสะสมโพรลินมากกว่าข้าวสายพันธุ์หลักอย่างมีนัยสำคัญ ตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 ของการเจริญเติบโตในสภาวะแล้ง แต่ปริมาณโพรลินในสายพันธุ์ทดแล้งทุกสายพันธุ์ไม่แตกต่างกันทางสถิติ การสะสมโพรลินของแต่ละสายพันธุ์ทดแล้งมีความแตกต่างทางสถิติในสัปดาห์ที่ 5 โดยพบว่าข้าวสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 มีการสะสมโพรลิน 78.61 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 15) และแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินที่สะสมในข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ในรุ่น R4 (รูปที่ 21)

ส่วนในรุ่น R5 พบว่าข้าวสายพันธุ์ทดแล้งมีการสะสมโพรลินสูงกว่าข้าวสายพันธุ์หลักอย่างมีนัยสำคัญ ภายหลังจากเจริญเติบโตในสภาวะแล้งเป็นเวลา 1 สัปดาห์ และทุกสายพันธุ์ทดแล้งมีการสะสมโพรลินได้ในระดับเดียวกันตลอดระยะเวลา 6 สัปดาห์ ภายได้สภาวะแล้ง แต่สูงกว่าปริมาณโพรลินในสายพันธุ์หลัก (ตารางที่ 16) และแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินที่สะสมในข้าวสายพันธุ์ต่างๆ ในรุ่น R5 (รูปที่ 22)

เมื่อเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำตาลรุ่น R4 ที่เจริญเติบโตในสภาวะแล้งด้วยวิธีการเปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT พบว่าสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 และ TC RD 23 2797-07 มีปริมาณสูงกว่าปริมาณน้ำตาลที่สะสมในข้าวสายพันธุ์หลักตั้งแต่สัปดาห์ที่ 1 อย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% ส่วนสายพันธุ์ TC RD 23 2784-11 และ TC RD 23 2784-04 มีปริมาณน้ำตาลแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญกับการสะสมน้ำตาลในข้าวสายพันธุ์หลัก ในสัปดาห์ที่ 2 ที่เจริญเติบโตในสภาวะแล้ง ข้าวสายพันธุ์ TC RD 23 2777-01 มีค่าเฉลี่ยของการสะสมน้ำตาลสูงสุดที่ระดับ 361.67 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสดในสัปดาห์ที่ 6 และมีความแตกต่างกับปริมาณการสะสมน้ำตาลของสายพันธุ์อื่นๆ ที่สัปดาห์เดียวกัน (ตารางที่ 17)

ส่วนการระสมน้ำตาลในข้าวรุ่น R5 ก็คล้ายคลึงกับการระสมน้ำตาลในรุ่น R4 กล่าวคือ โดยภาพรวมข้าวสายพันธุ์ทนแล้งมีความสามารถในการระสมน้ำตาลได้ดีกว่าสายพันธุ์หลักอย่างมีนัยสำคัญที่ระดับความเชื่อมั่น 95% และข้าวสายพันธุ์ทนแล้งทุกสายพันธุ์มีความสามารถในการระสมน้ำตาลใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 18) และแผนภูมิแท่งแสดงการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยของการระสมน้ำตาลในข้าวรุ่น R4 และ R5 ที่เจริญเติบโตในสภาวะแล้ง คังรูปที่ 23 และ 24 ตามลำดับ



สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

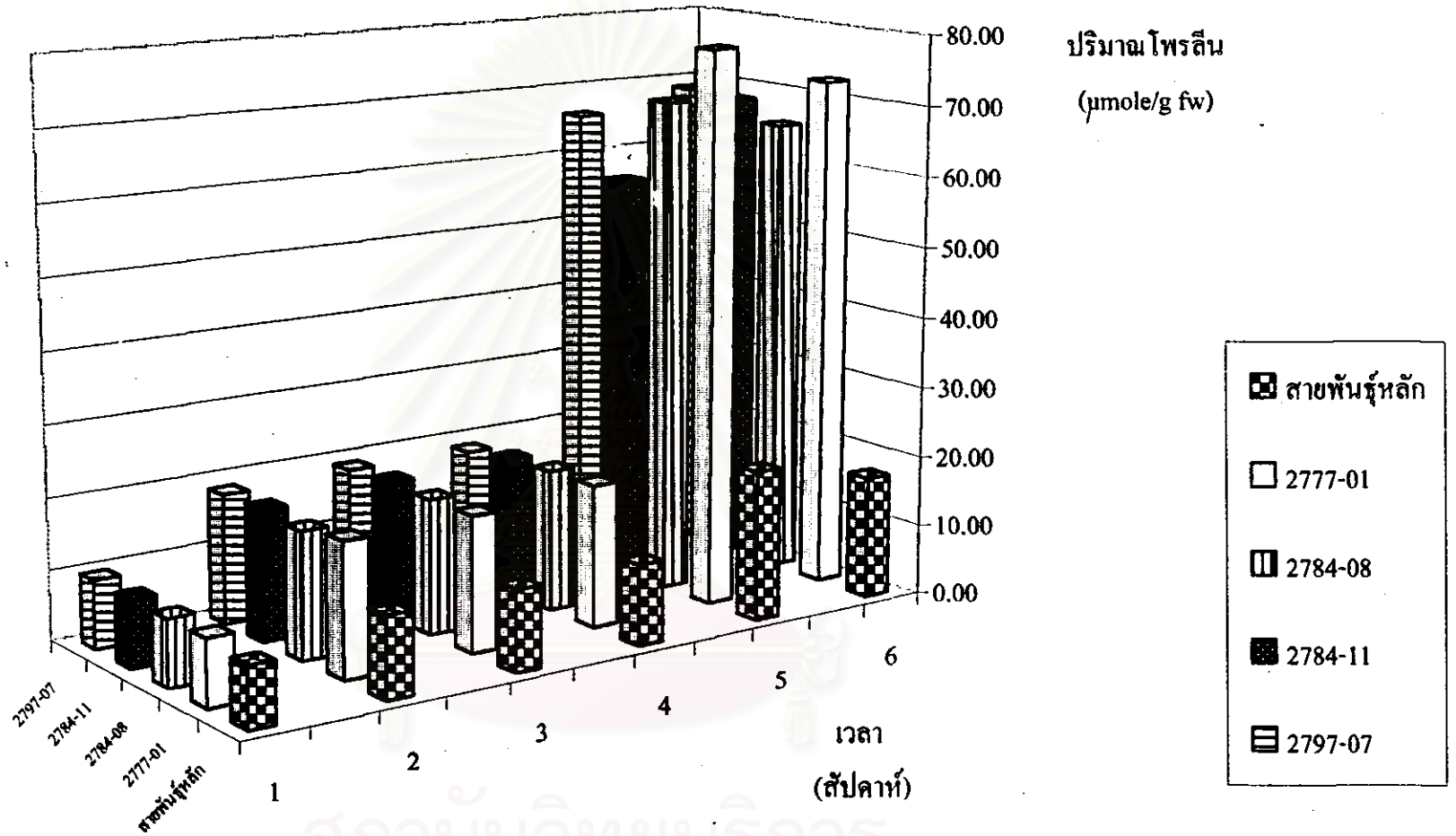
ตารางที่ 15 ปริมาณ โพรตีน (µmole / g fw) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสถานะแห้ง ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7*
TC RD23 2777-01	9.43 ^a	18.95 ^a	19.15 ^a	20.23 ^a	78.61 ^a	72.67 ^a	7.34 ^a
TC RD23 2784-08	9.47 ^a	17.94 ^a	19.11 ^a	20.07 ^a	70.18 ^{ab}	65.32 ^a	6.50 ^a
TC RD23 2797-07	9.71 ^a	18.51 ^a	19.07 ^a	18.71 ^a	66.04 ^{bc}	68.57 ^a	5.42 ^a
TC RD23 2784-11	9.55 ^a	18.63 ^a	19.43 ^a	19.67 ^a	57.65 ^c	68.01 ^a	6.02 ^a
สายพันธุ์หลัก	8.55 ^a	11.44 ^b	11.44 ^b	11.36 ^b	21.28 ^d	17.34 ^b	6.86 ^a

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสถานะแห้ง ไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์โปรตีนในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สายพันธุ์
(TC RD23)



รูปที่ 21 ปริมาณโปรตีนในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น R4 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแสงในระยะเวลา 6 สัปดาห์

ตารางที่ 16 ปริมาณโพรตีน ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะแล้ง ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

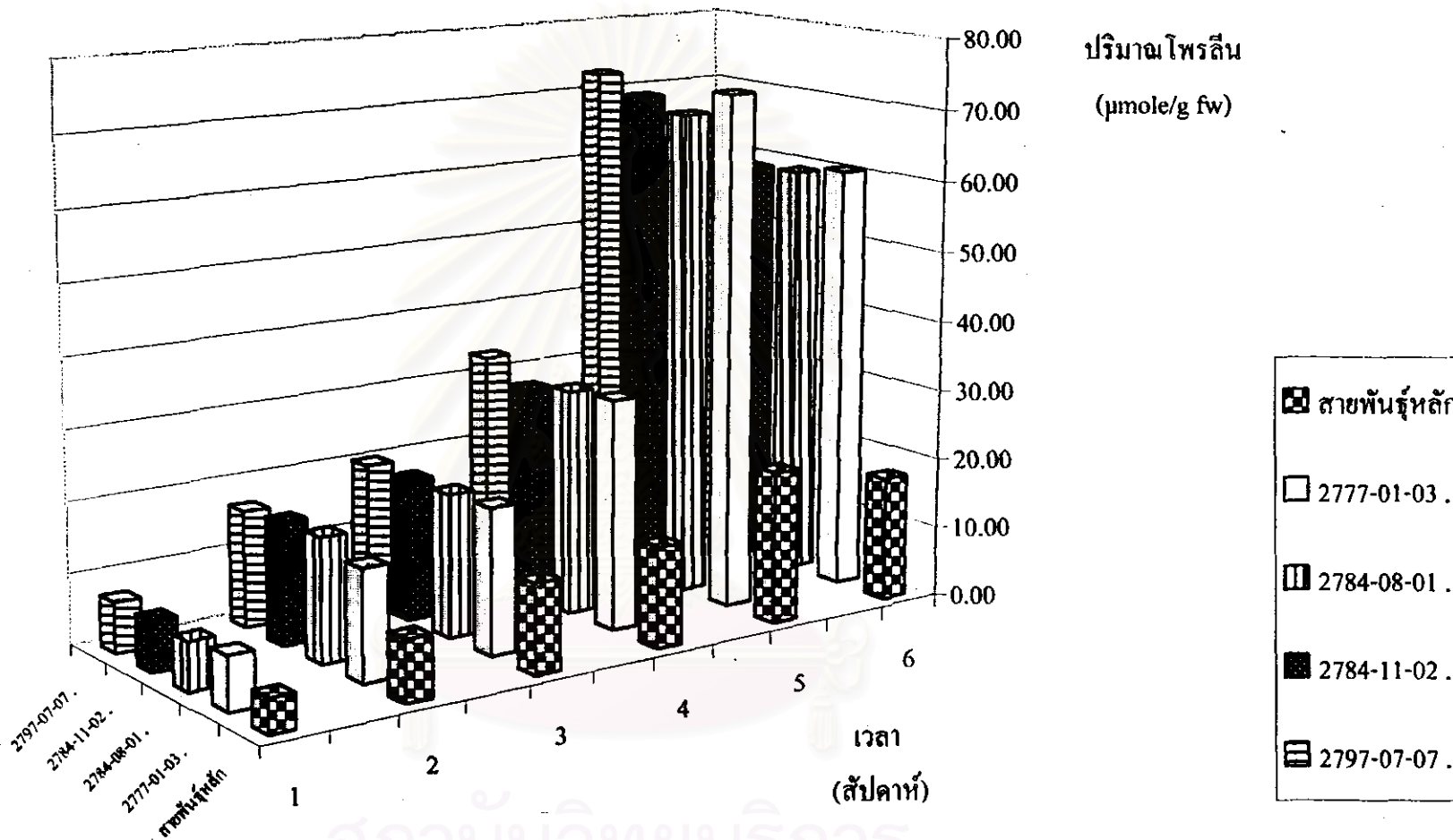
สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7*
TC RD23 2777-01-03	7.62 ^a	15.69 ^a	20.59 ^a	32.52 ^a	72.95 ^a	60.50 ^a	6.54 ^a
TC RD23 2784-08-01	7.10 ^a	17.22 ^a	19.99 ^a	30.31 ^a	70.42 ^a	58.58 ^a	7.14 ^a
TC RD23 2797-07-07	6.90 ^a	17.46 ^a	20.23 ^a	31.87 ^a	69.05 ^a	59.18 ^a	6.62 ^a
TC RD23 2784-11-02	7.10 ^a	16.58 ^a	20.07 ^a	33.16 ^a	72.71 ^a	60.86 ^a	6.54 ^a
สายพันธุ์หลัก	4.77 ^b	7.67 ^b	12.60 ^b	14.17 ^b	21.44 ^b	17.54 ^b	5.46 ^a

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแล้ง ไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์โพรตีนในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สายพันธุ์
(TC RD 23)



รูปที่ 22 ปริมาณโปรตีนในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น R5 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแสงในระยะเวลา 6 สัปดาห์

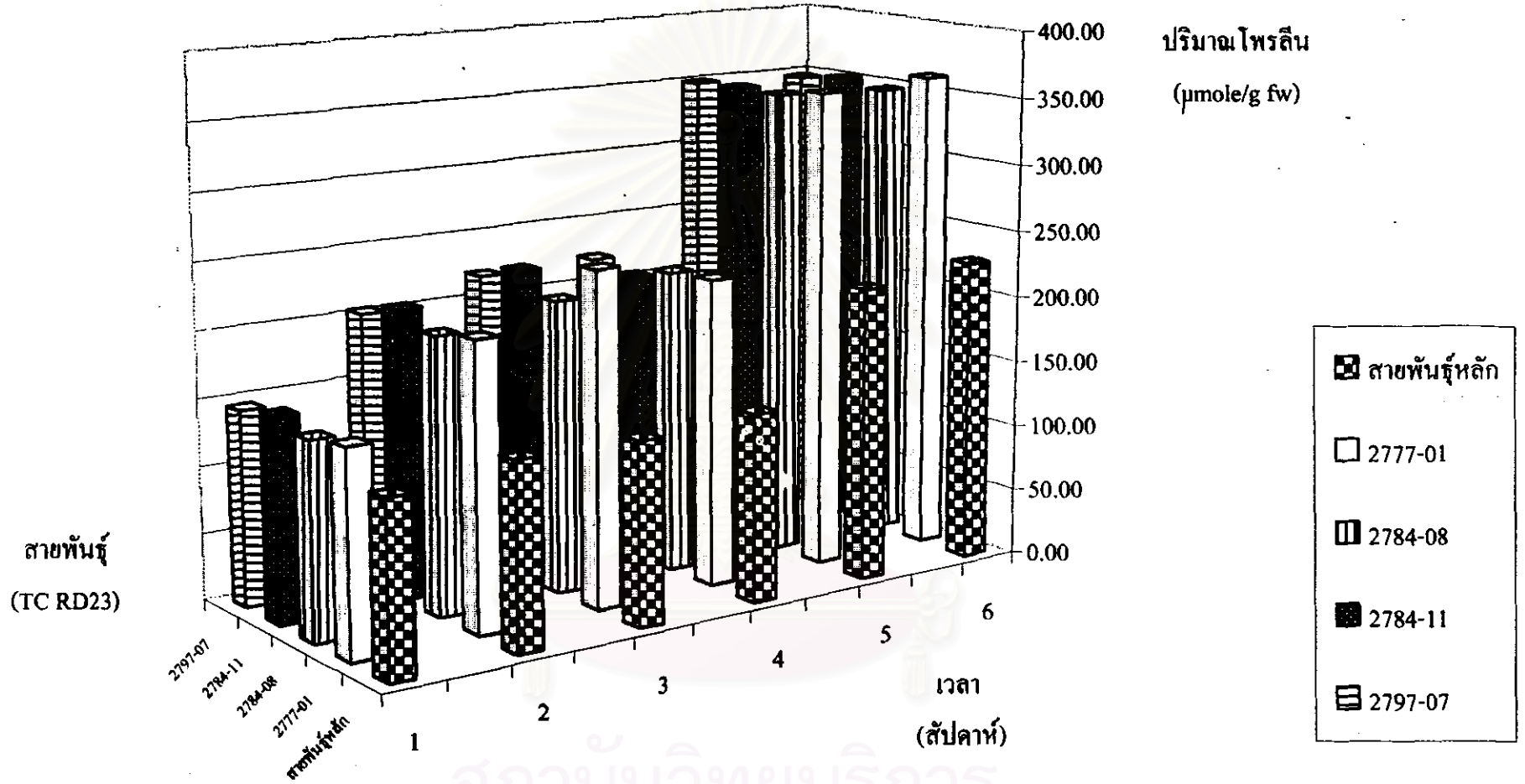
ตารางที่ 17 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสภาวะแสง ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7*
TC RD23 2777-01	151.33 ^a	212.37 ^a	279.40 ^a	229.81 ^a	357.77 ^a	361.67 ^a	136.09 ^a
TC RD23 2784-08	146.09 ^{ab}	203.82 ^a	270.80 ^a	222.03 ^a	349.81 ^a	346.67 ^b	137.66 ^a
TC RD23 2797-07	152.20 ^a	215.86 ^a	282.43 ^a	215.92 ^a	351.26 ^a	350.80 ^b	134.12 ^a
TC RD23 2784-11	146.09 ^{ab}	205.63 ^a	268.01 ^a	227.41 ^a	351.38 ^a	346.90 ^b	136.39 ^a
สายพันธุ์หลัก	127.96 ^b	137.72 ^b	185.92 ^b	160.22 ^b	219.29 ^b	227.31 ^c	134.00 ^a

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแสงไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์น้ำตาลในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



รูปที่ 23 ปริมาณน้ำตาลในข้าวแต่ละสาขพันธ์ ในรุ่น R4 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแล้งในระยะเวลา 6 สัปดาห์

ตารางที่ 18 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole} / \text{g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะแล้ง ในแต่ละสัปดาห์ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

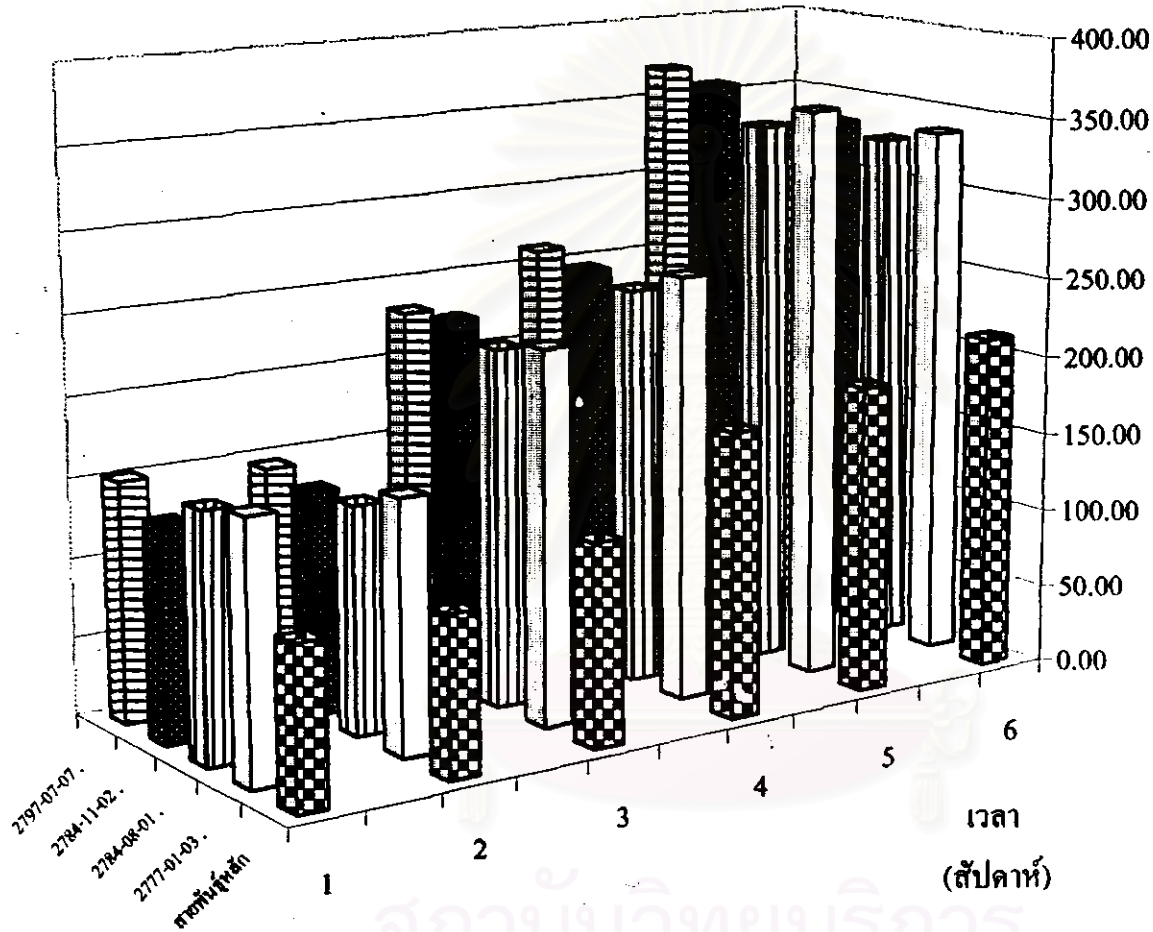
สายพันธุ์	สัปดาห์ที่						
	1	2	3	4	5	6	7*
TC RD23 2777-01-03	162.37 ^a	158.59 ^a	234.35 ^a	266.38 ^a	358.53 ^a	337.07 ^a	105.69 ^a
TC RD23 2784-08-01	135.80 ^a	131.44 ^b	234.93 ^a	255.86 ^a	364.17 ^a	332.71 ^a	112.72 ^a
TC RD23 2797-07-07	155.75 ^a	153.25 ^a	225.80 ^a	250.62 ^a	343.82 ^a	326.90 ^a	105.05 ^a
TC RD23 2784-11-02	152.32 ^a	156.50 ^a	232.49 ^a	261.79 ^a	369.63 ^a	323.82 ^a	101.09 ^a
สายพันธุ์หลัก	100.11 ^b	100.05 ^c	117.14 ^b	179.93 ^b	194.17 ^b	213.13 ^b	115.40 ^a

หมายเหตุ

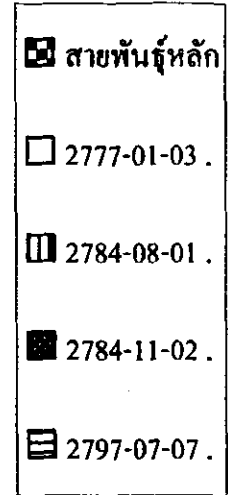
* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ข้าวกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแล้ง ไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์น้ำตาลในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ DMRT ที่ระดับความเชื่อมั่น 95 %

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

สายพันธุ์
(TC RD23)



ปริมาณโพรตีน
(µmole/g fw)



รูปที่ 24 ปริมาณน้ำตาลในข้าวแต่ละสายพันธุ์ ในรุ่น R5 เมื่ออยู่ภายใต้สภาวะแล้งในระยะเวลา 6 สัปดาห์

4.3 การเปรียบเทียบการสะสมโพรลิน และน้ำตาลในข้าว กข 23 สายพันธุ์หลัก และสายพันธุ์ทดแต่ง 4 สายพันธุ์ ที่เจริญเติบโตในสภาวะแต่ง และสภาวะปกติในรุ่น R4 และ R5

ในรุ่น R4 ข้าวสายพันธุ์ทดแต่งทั้ง 4 สายพันธุ์ที่อยู่ในสภาวะแต่ง มีการสะสมโพรลินเพิ่มขึ้นมากกว่าสายพันธุ์เดียวกันที่อยู่ในสภาวะปกติ โดยเริ่มมีความแตกต่างของปริมาณโพรลินเมื่อให้อยู่ภายใต้สภาวะแต่งเป็นเวลา 2 สัปดาห์ ขึ้นไปอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยการเปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ LSD (ภาคผนวกตารางที่ 6)

ผลการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินในข้าวรุ่น R5 ที่มาจากสายพันธุ์เดียวกันกับรุ่น R4 พบว่าสายพันธุ์ทดแต่งทุกสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตในสภาวะแต่งมีการสะสมโพรลินในปริมาณที่สูงกว่าข้าวสายพันธุ์เดียวกันที่เจริญเติบโตในสภาวะปกติอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 99% โดยเริ่มสังเกตเห็นตั้งแต่สัปดาห์ที่ 2 เช่นเดียวกับกับในรุ่น R4 (ภาคผนวกตารางที่ 7) ยกเว้นสายพันธุ์ทดแต่ง TC RD 23 2777-01 ที่มีการสะสมโพรลินที่พบความแตกต่างกันทางสถิติกับการสะสมโพรลินในข้าวสายพันธุ์เดียวกันที่เจริญเติบโตในสภาวะปกติตั้งแต่สัปดาห์แรก (ภาคผนวกตารางที่ 7) ค่าเฉลี่ยเปรียบเทียบปริมาณโพรลินในข้าวทุกสายพันธุ์ที่เจริญเติบโตในสภาวะแต่ง และสภาวะปกติแสดงดังตารางที่ 19 และ 20 ตามลำดับ

ส่วนการเปรียบเทียบปริมาณน้ำตาลในทุกสายพันธุ์ในรุ่น R4 และ R5 ดังภาคผนวกตารางที่ 8 และ 9 ตามลำดับ ให้ผลในการทำงานเดียวกันกับการเปรียบเทียบปริมาณโพรลินในข้าวทั้งสองรุ่น (ตารางที่ 21 และ 22)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 19 ปริมาณโพรลิน ($\mu\text{mole/g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสภาวะแล้งกับสภาวะปกติ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สัปดาห์ที่	สายพันธุ์									
	TC RD23 2777-01		TC RD23 2784-08		TC RD23 2784-11		TC RD23 2797-07		สายพันธุ์หลัก	
	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ
1	9.43	8.19	9.47	7.82	9.55	7.70	9.71	7.42	8.55	7.06
2	18.95	6.22	17.94	6.86	18.63	7.46	18.51	6.58	11.44	7.50
3	19.15	7.22	19.11	7.62	19.43	6.98	19.07	6.06	11.44	6.14
4	20.23	6.78	20.07	7.18	19.67	8.03	18.71	8.75	11.36	8.03
5	78.61	7.38	70.18	7.87	57.65	7.42	66.04	7.42	21.28	7.34
6	72.67	7.10	65.32	8.59	68.01	7.34	68.57	7.18	17.34	7.22
7*	7.34	6.30	6.50	6.86	6.02	6.54	5.42	6.78	6.86	6.90

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแล้ง ไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์โพรลินในสัปดาห์ที่ 7 เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % แสดงในภาคผนวกตารางที่ 6

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 20 ปริมาณโพรตีน ($\mu\text{mole/g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะแล้งกับสภาวะปกติ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สัปดาห์ที่	สายพันธุ์									
	TC RD23 2777-01-03		TC RD23 2784-08-01		TC RD23 2784-11-02		TC RD23 2797-07-07		สายพันธุ์หลัก	
	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ
1	7.62	4.37	7.10	4.01	7.10	3.45	6.90	3.37	4.77	3.97
2	15.69	3.53	17.22	3.97	16.58	4.45	17.46	4.21	7.67	4.37
3	20.59	4.13	19.99	3.20	20.07	3.37	20.23	3.53	12.60	4.21
4	32.52	4.81	30.31	4.73	33.16	4.13	31.87	4.93	14.17	5.05
5	72.95	4.81	70.42	5.26	72.71	5.30	69.05	5.18	21.44	4.61
6	60.50	4.77	58.58	5.26	60.86	5.09	59.18	4.85	17.54	4.61
7*	6.54	5.05	7.14	4.81	6.54	5.50	6.62	4.69	5.46	5.09

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแล้งไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์โพรตีนในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % แสดงในภาคผนวกตารางที่ 7

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 21 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole/g fw}$) ที่เข้าทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R4 สะสมในสภาวะแล้งกับสภาวะปกติ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 ซ้ำ)

สัปดาห์ที่	สายพันธุ์									
	TC RD23 2777-01		TC RD23 2784-08		TC RD23 2784-11		TC RD23 2797-07		สายพันธุ์หลัก	
	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ	สภาวะแล้ง	สภาวะปกติ
1	151.33	117.55	146.09	117.72	146.09	109.82	152.20	121.85	127.96	111.49
2	212.37	107.14	203.82	108.25	205.63	109.41	215.86	102.84	137.72	108.13
3	279.40	142.08	270.80	150.34	268.01	145.05	282.43	147.32	185.92	147.32
4	229.81	122.14	222.03	117.61	227.41	110.80	215.92	116.04	160.22	118.19
5	357.77	135.80	349.81	137.49	351.38	129.87	351.26	140.98	219.29	134.70
6	361.67	153.07	346.67	140.34	346.90	140.98	350.80	150.45	227.31	141.21
7*	136.09	124.93	137.66	125.00	136.39	121.44	134.12	122.96	134.00	124.12

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแล้งไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์น้ำตาลในสัปดาห์ที่ 7
เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % แสดงในภาคผนวกตารางที่ 8

จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 22 ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole/g fw}$) ที่ข้าวทั้ง 5 สายพันธุ์ในรุ่น R5 สะสมในสภาวะแสงกับสภาวะปกติ ในช่วงอายุ 2-8 สัปดาห์ (เฉลี่ยจาก 6 จำ)

สัปดาห์ที่	สายพันธุ์									
	TC RD23 2777-01-03		TC RD23 2784-08-01		TC RD23 2784-11-02		TC RD23 2797-07-07		สายพันธุ์หลัก	
	สภาวะแสง	สภาวะปกติ	สภาวะแสง	สภาวะปกติ	สภาวะแสง	สภาวะปกติ	สภาวะแสง	สภาวะปกติ	สภาวะแสง	สภาวะปกติ
1	162.37	85.69	135.80	69.88	152.32	70.05	155.75	80.81	100.11	83.48
2	158.59	75.23	131.44	73.54	156.50	87.78	153.25	72.84	100.05	87.73
3	234.35	72.55	234.93	68.13	232.49	66.33	225.80	69.35	117.14	64.53
4	266.38	72.67	255.86	71.91	261.79	75.69	250.62	67.55	179.93	68.95
5	358.53	87.61	364.17	86.21	369.63	90.98	343.82	85.63	194.17	85.22
6	337.07	112.49	332.71	112.72	323.82	108.19	326.90	110.22	213.13	114.99
7*	105.69	97.72	112.72	91.79	101.09	99.93	105.05	96.45	115.40	96.85

หมายเหตุ

* = หลังจากสัปดาห์ที่ 6 ย้ายกล้าข้าวที่อยู่ในสภาวะแสงไปปลูกในสภาพปกติ และวิเคราะห์น้ำตาลในสัปดาห์ที่ 7 เปรียบเทียบค่าทางสถิติแบบ LSD ที่ระดับความเชื่อมั่น 99 % แสดงในภาคผนวกตารางที่ 9

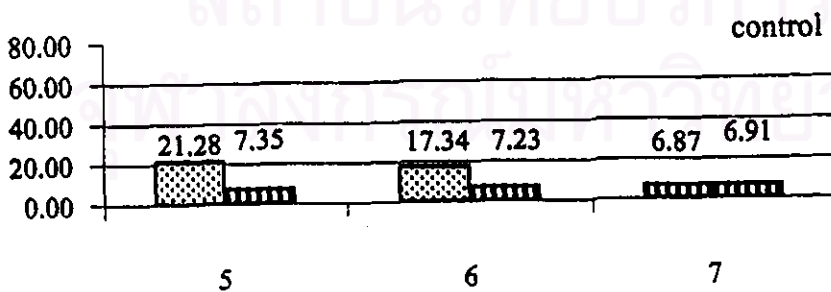
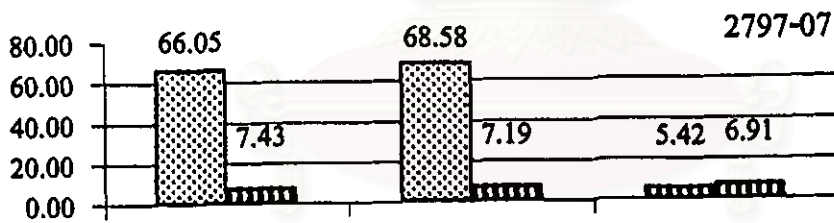
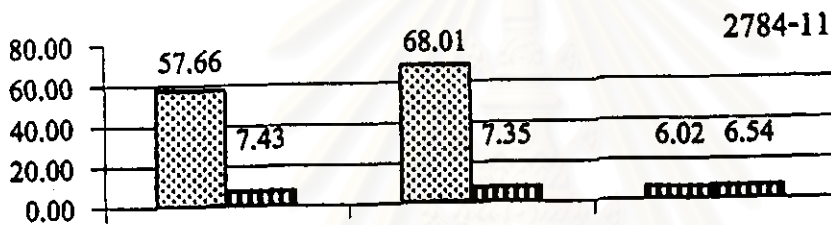
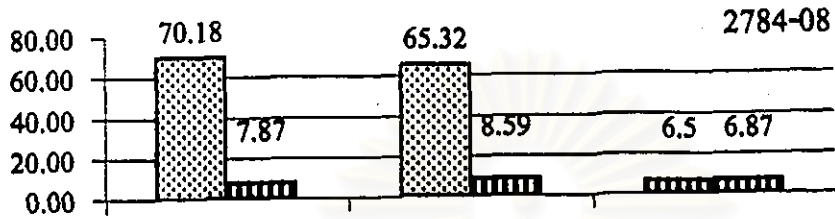
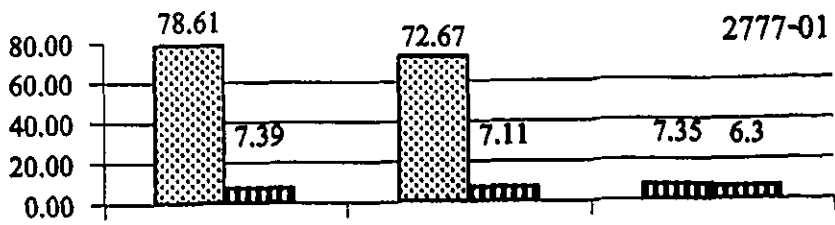
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



4.4 การสะสมโพรติน และน้ำตาลในข้าวกข 23 สายพันธุ์ทนแล้ง และสายพันธุ์หลัก เมื่อย้ายจากสถานะแล้งมาอยู่ในสถานะที่ได้รับน้ำตามปกติ

เมื่อให้ต้นกล้าข้าวอยู่ในสถานะแล้งมาถึงสัปดาห์ที่ 6 สังเกตเห็นว่าพืชมีอาการขาดน้ำมากขึ้นอย่างเห็นได้ชัดคือ มีอาการใบแห้ง และสีเขียวเข้ม จึงย้ายมาเลี้ยงในสถานะปกติคือ ปรุจาก PEG หลังจากนั้นอีก 1 สัปดาห์นำใบข้าวในรุ่น R4 มาวิเคราะห์ปริมาณโพรตีน พบว่าปริมาณโพรตีน ลดลงมาอยู่ระดับเดียวกับทุกสายพันธุ์ที่อยู่ในสถานะปกติตลอดระยะเวลา 7 สัปดาห์ (รูปที่ 25) คือ อยู่ระหว่าง 5.42 ถึง 7.34 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด ปริมาณโพรตีนที่สะสมในแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ (ตารางที่ 15) เช่นเดียวกับกับการวิเคราะห์ในรุ่น R5 (รูปที่ 26) ที่ทุกสายพันธุ์เมื่อย้ายจากสถานะแล้งมาสู่สถานะปกติเป็นเวลา 1 สัปดาห์ ปริมาณโพรตีนลดลงมาอยู่ระดับเดียวกับสายพันธุ์ที่อยู่ในสถานะปกติมาตลอด 7 สัปดาห์ (รูปที่ 26) การสะสมโพรตีนไม่แตกต่างกันทางสถิติ โดยมีค่าอยู่ระหว่าง 5.46 ถึง 7.14 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 16) ในการวิเคราะห์หาปริมาณน้ำตาลก็ให้ผลเช่นเดียวกันในการวิเคราะห์หาปริมาณโพรตีน กล่าวคือปริมาณการสะสมน้ำตาลลดต่ำลงภายหลังที่ย้ายกลับมาปลูกในสถานะปกติเป็นเวลา 1 สัปดาห์ (รูปที่ 26 และ 27) โดยที่ข้าวทุกสายพันธุ์ในรุ่น R4 มีการสะสมน้ำตาลอยู่ระหว่าง 134.00 ถึง 137.66 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 17) และในรุ่น R5 สะสมน้ำตาลอยู่ระหว่าง 101.09 ถึง 115.40 ไมโครโมลต่อกรัมน้ำหนักสด (ตารางที่ 18)

สถาบันวิทยบริการ
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณโพรตีน (µmole/g fw)

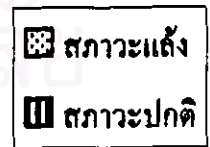
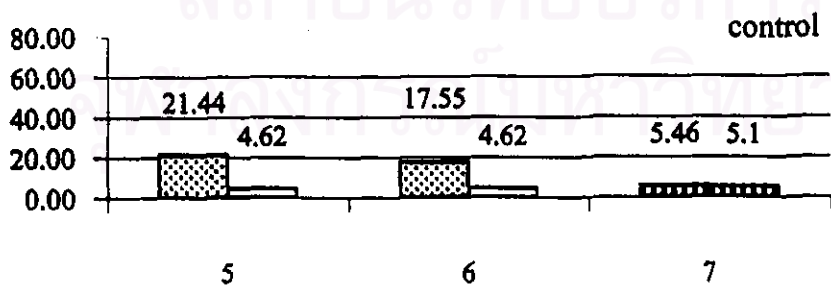
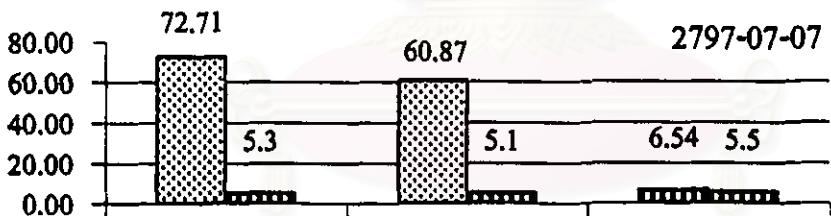
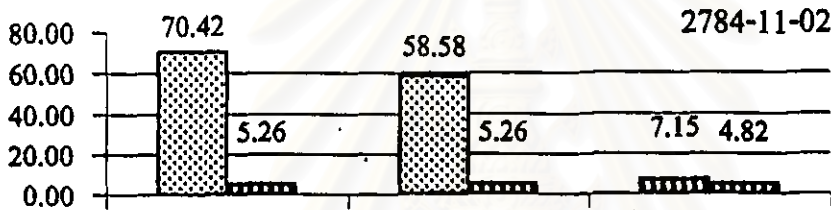
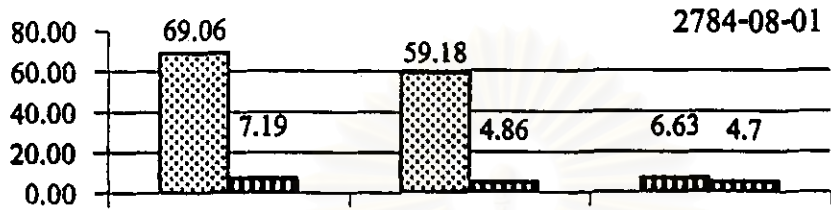
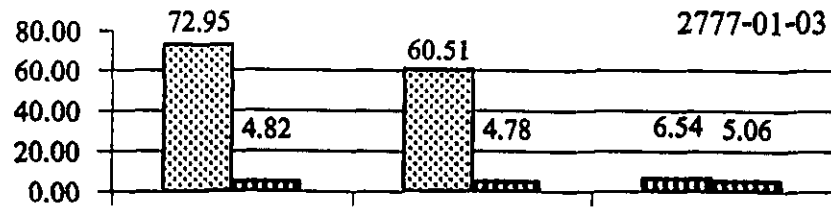


 สภาพแห้ง
 สภาพปกติ

เวลา (สัปดาห์)

รูปที่ 25 ระดับของโพรตีนที่ลดลงในข้าวแต่ละสายพันธุ์ในรุ่น R4 เมื่อเข้ามจนถึงในสภาวะที่ได้รับน้ำตามปกติ

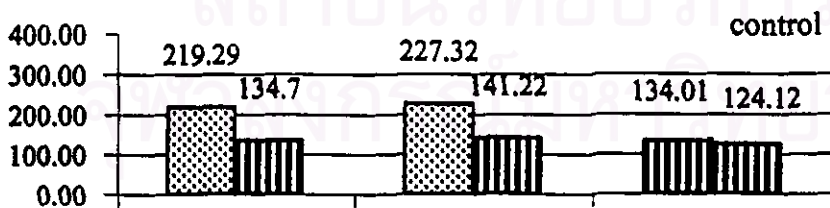
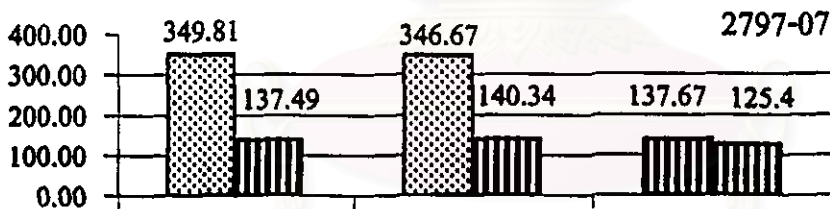
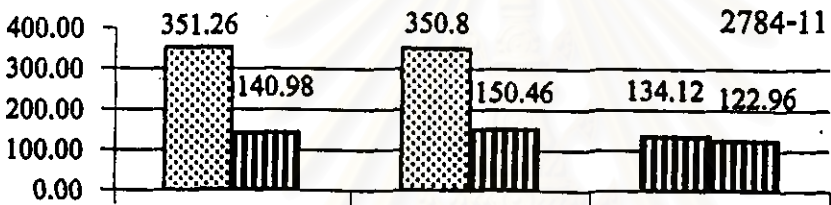
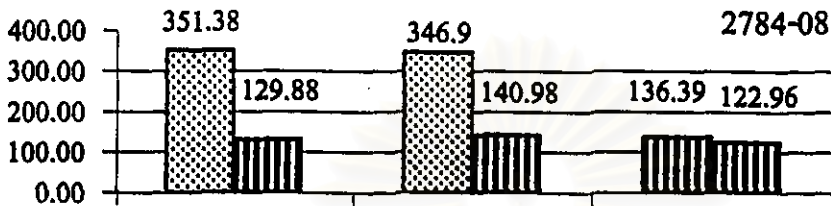
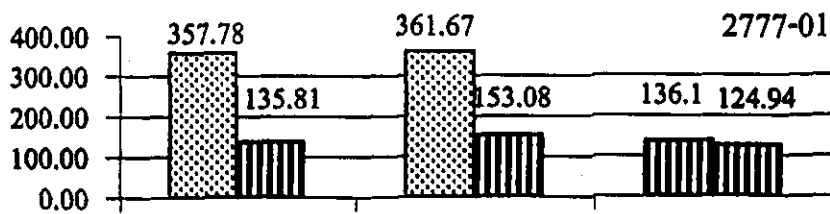
ปริมาณโพสทิน ($\mu\text{mole/g fw}$)



เวลา (สัปดาห์)

รูปที่ 26 ระดับของโพสทินที่ตกลงในข้าวแต่ละสายพันธุ์ในรุ่น R5 เมื่อย้ายมาเลี้ยงในสภาพที่ได้รับน้ำตามปกติ

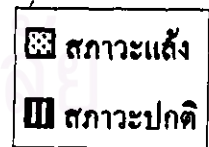
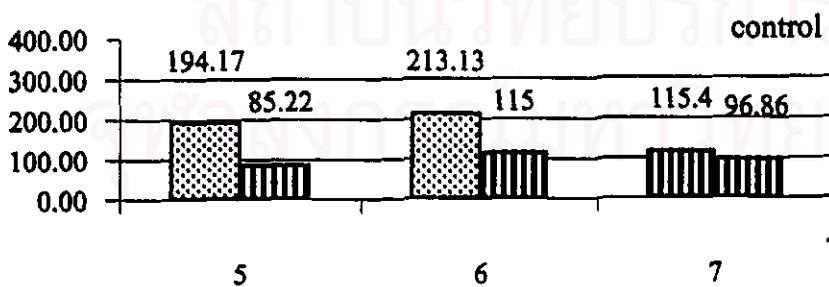
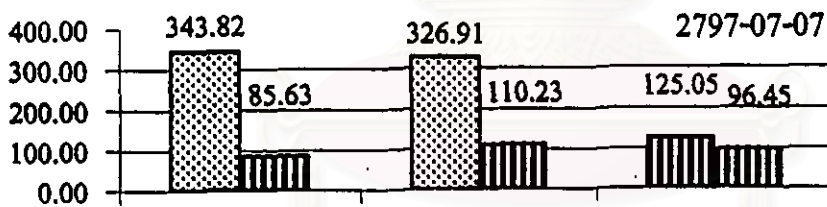
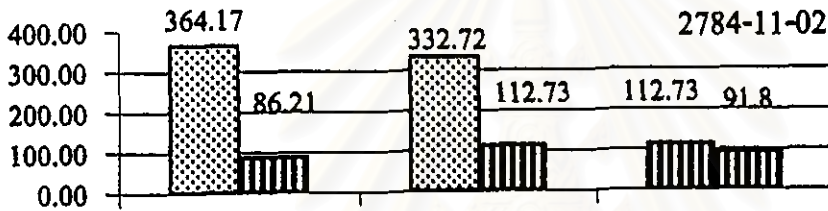
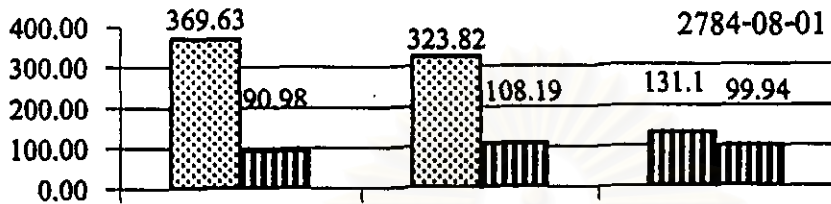
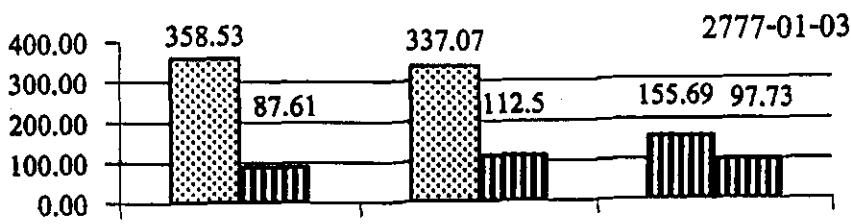
ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole/g fw}$)



เวลา (สัปดาห์)

รูปที่ 27 ระดับของน้ำตาลที่ลดลงในข้าวแต่ละสายพันธุ์ในรุ่น R4 เมื่อข้ามจนถึงในสภาวะที่ได้รับน้ำตามปกติ

ปริมาณน้ำตาล ($\mu\text{mole/g fw}$)



เวลา (สัปดาห์)

รูปที่ 28 ระดับของน้ำตาลที่ลดลงในข้าวแต่ละสายพันธุ์ในรุ่น R5 เมื่อย้ายมาเลี้ยงในสภาพที่ได้รับน้ำตามปกติ