ผลการทดลองและวิจารณ์

การพัฒนาและการเจริญเติบโตของข้าวสาลี

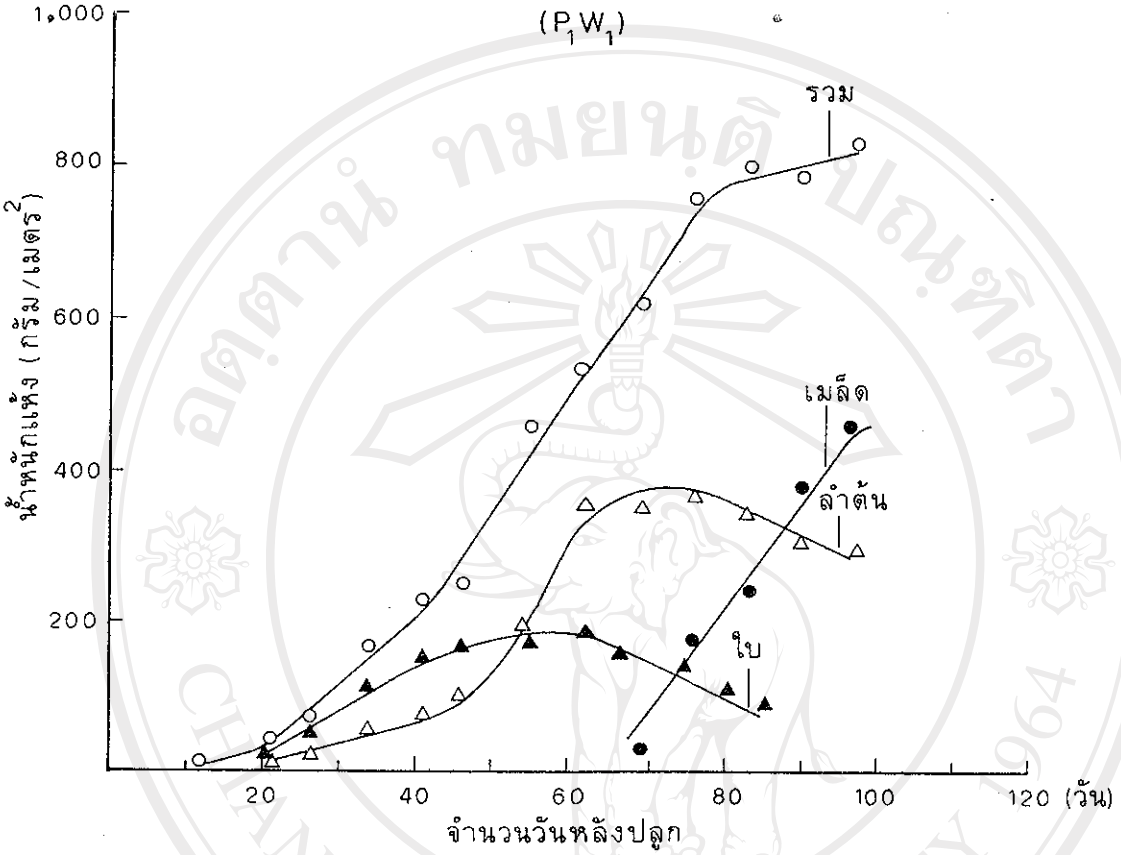
การเจริญเติบโตของข้าวสาลีเป็นลักษณะ S - shaped curve (รูปที่ 1-9) ในระยะสองสัปดาห์แรกหลังงอกการเจริญเติบโตจะเป็นลักษณะของ exponential curve จากการทดลองครั้งนี้พบว่าวันปลูกล่าช้าและการขาดน้ำมีอิทธิพลร่วมกันในการเร่งช่วงเวลาการเจริญเติบโตแต่ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโตของข้าวสาลี (Crop Growth Rate, CGR) กล่าวคือ ยังคงมี CGR เฉลี่ยประมาณ 9.35 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในทุกวันปลูกของการให้น้ำที่ต่างกัน (ตารางที่ 1) วันปลูก 13 ธันวาคม เริ่มการเจริญเติบโตเข้าสู่ linear growth phase ก่อนวันที่ปลูกภายในเดือนพฤศจิกายนประมาณ 7 วัน และมีเวลาในช่วงนี้สั้นเพียง 26 วัน ในขณะที่วันที่ปลูกภายในเดือนพฤศจิกายนมีเวลานานถึง 44 วัน ทั้งนี้เนื่องจากว่าตั้งแต่เดือนธันวาคมเป็นต้นไป มีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงขึ้นเกิน 20 °ซ. (ตารางภาคผนวกที่ 1) ทำให้เกิดการเร่งการพัฒนาการเจริญเติบโต ซึ่ง Fischer (1984) ได้ให้เหตุผลสรุปเช่นเดียวกัน นอกจากนี้ยังพบว่า การเจริญเติบโตของข้าวสาลีในช่วงหลังออกรวงมีระยะการเจริญเติบโตสั้นลง โดยเฉพาะวันปลูกที่มีการขาดน้ำช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม ทำให้อายุเก็บเกี่ยวของข้าวสาลีสั้นกว่าประมาณ 3 - 4 วัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 แสดงอัตราการเจริญเติบโต(Crop Growth Rate,CGR)อัตราการเจริญของใบ(Leaf Growth Rate,LGR)อัตราการเจริญเติบโตของลำต้น (Stem Growth Rate,SGR)และของเมล็ด(Grain Growth Rate,GGR)ของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกในสภาพการให้น้ำที่แตกต่างกัน
(หน่วย : กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน)

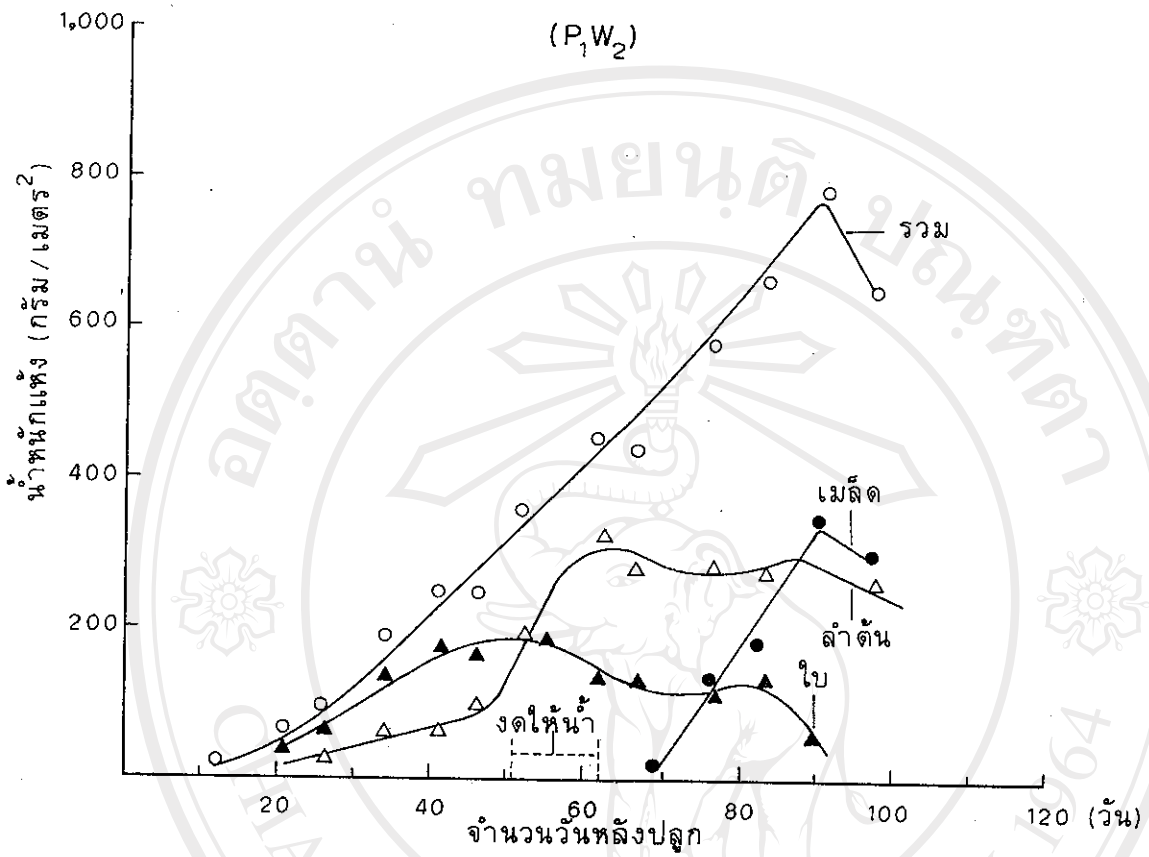
วันปลูก	สภาพการให้น้ำ	CGR.	LGR.	SGR.	GGR.
12 พ.ย 27	ให้น้ำพอเพียง	9.64±1.1	5.83±1.1	4.40±0.2	13.94±1.6
	งดช่วงตั้งท้อง	10.10±0.4	6.82±1.3	4.21±0.4	13.27±0.8
	งดช่วงดอกบาน ถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม	9.20±0.8	5.85±1.0	4.34±0.5	9.64±0.5
27 พ.ย 27	ให้น้ำพอเพียง	9.19±0.6	6.57±0.6	4.54±1.0	13.88±1.1
	งดช่วงตั้งท้อง	9.04±0.6	5.27±0.6	4.82±0.2	13.22±0.4
	งดช่วงดอกบาน ถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม	9.24±0.6	6.57±0.4	4.29±0.6	8.51±1.5
13 ธ.ค 27	ให้น้ำพอเพียง	10.03±0.9	6.43±0.6	4.71±0.5	13.61±2.0
	งดช่วงตั้งท้อง	9.25±0.6	5.71±0.6	4.36±0.3	10.92±0.7
	งดช่วงดอกบาน ถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม	9.49±0.5	6.14±0.2	4.36±0.8	7.31±1.1

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



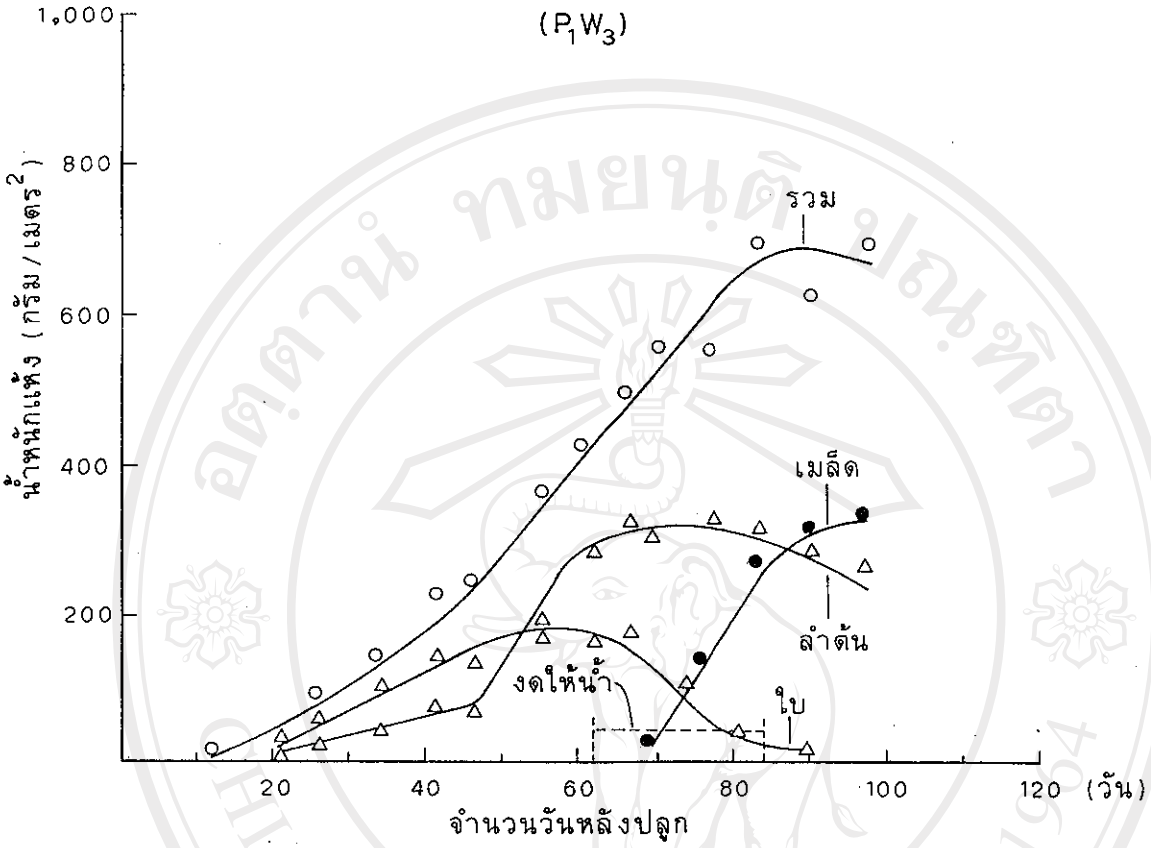
รูปที่ 1 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และ เมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลีซึ่งปลูกวันที่ 12 พ.ย 27 (P_1) เมื่อรักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50% AWCA ตลอดอายุ ; (W_1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



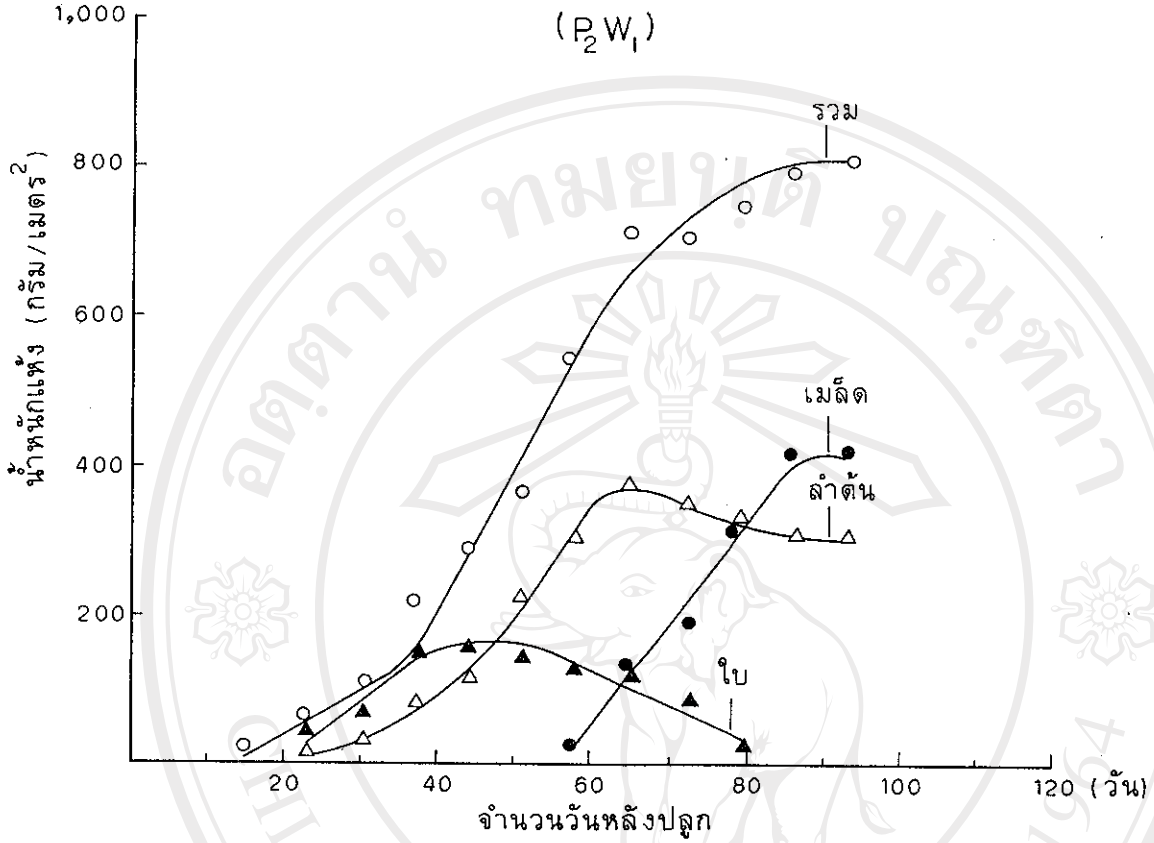
รูปที่ 2 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และ เมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 12 พ.ย 2527 (P_2) เมื่อมีการงดให้น้ำช่วงตั้งท้อง : (W_2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



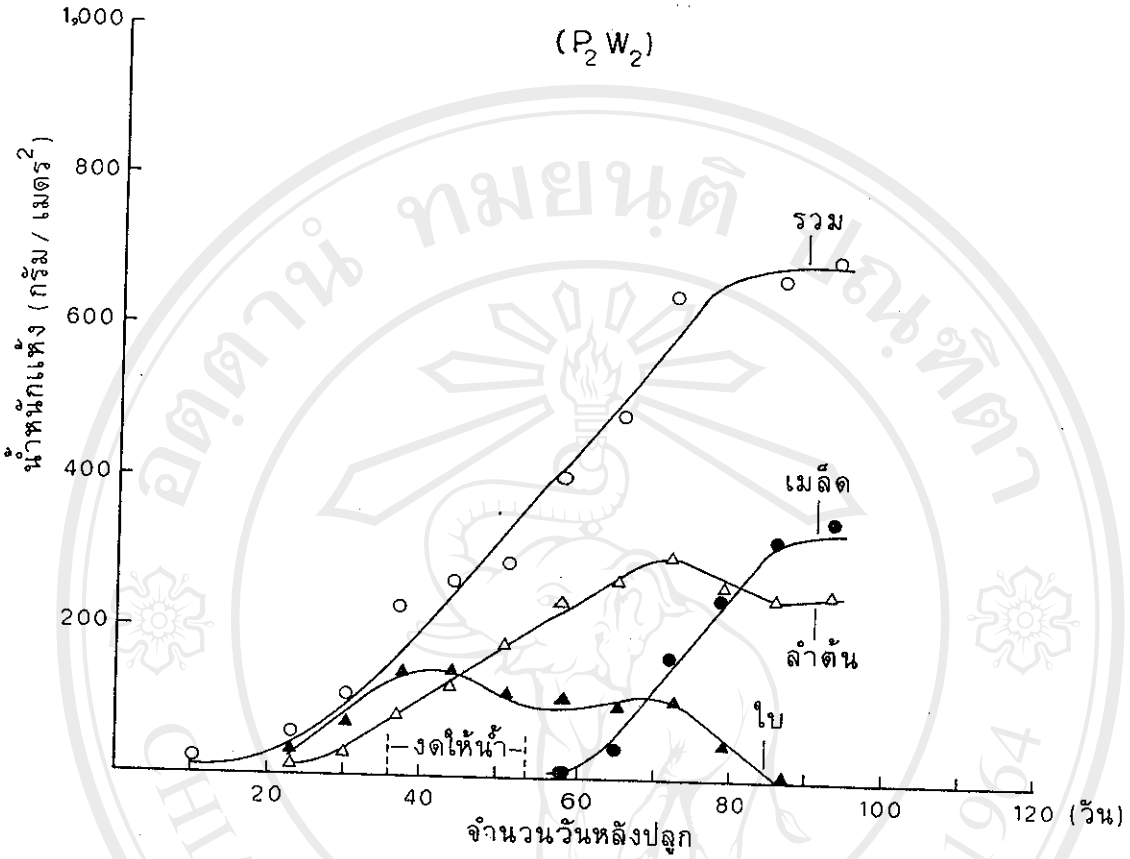
รูปที่ 3 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และเมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 2 พ.ย 27 (P_1) เมื่อมีการงดให้น้ำระยะดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม : (W_3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



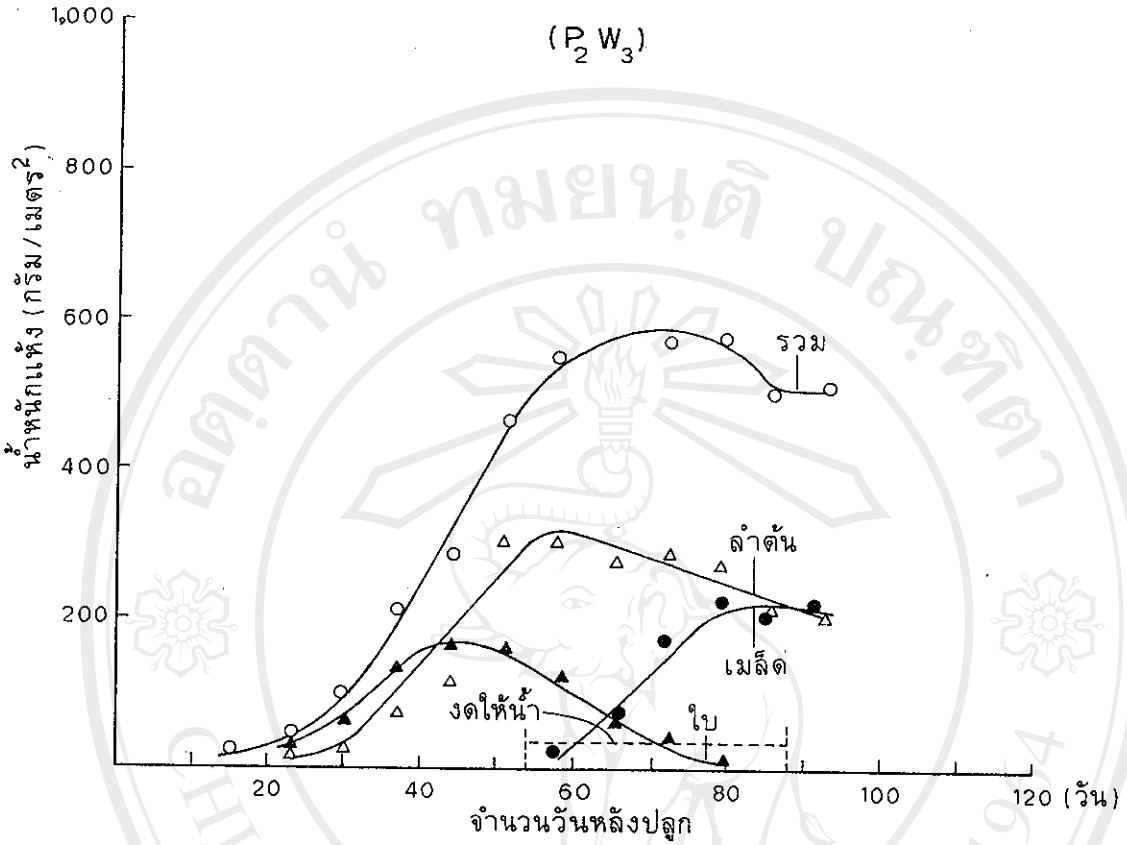
รูปที่ 4 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และเมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 27 พ.ย 27 (P_2) เมื่อรักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50% AWCA ตลอดอายุ ; (W_1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



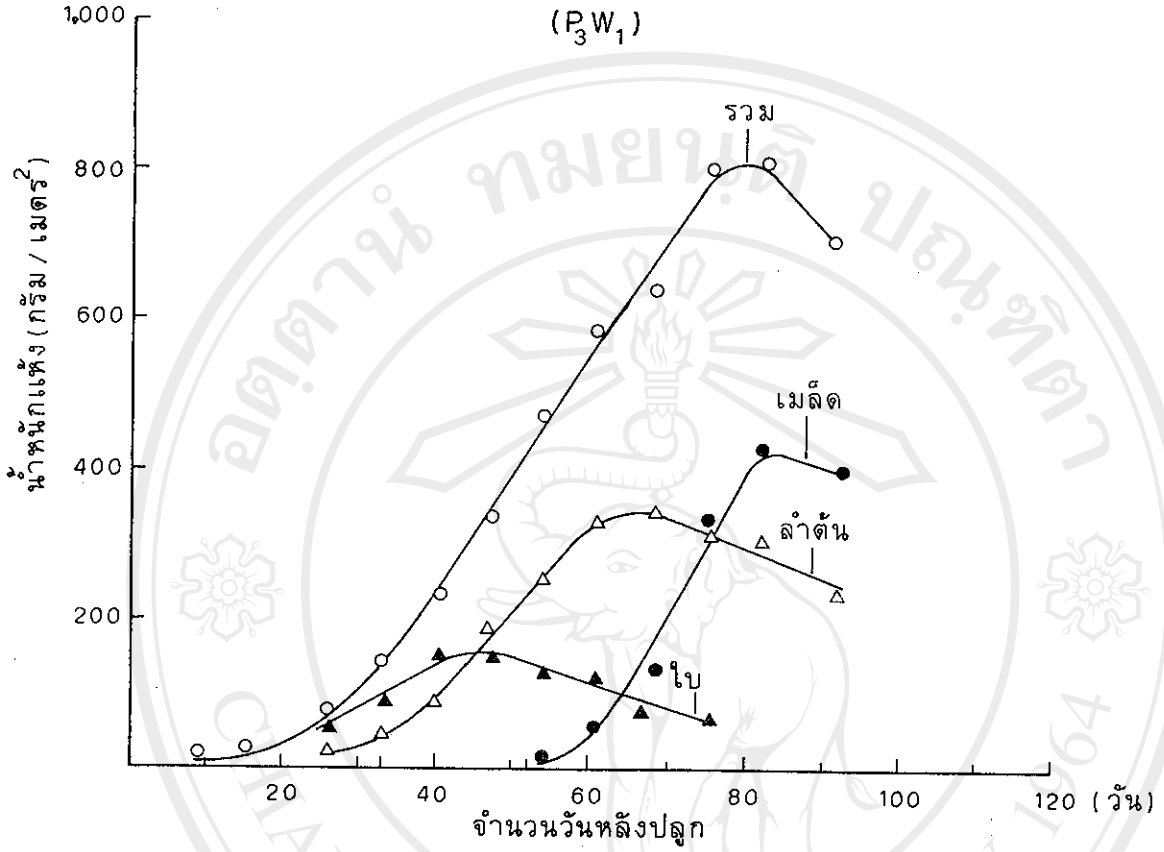
รูปที่ 5 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และเมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 27 พ.ย27 (P_2) เมื่อมีการงดให้น้ำช่วงตั้งท้อง ; (W_2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



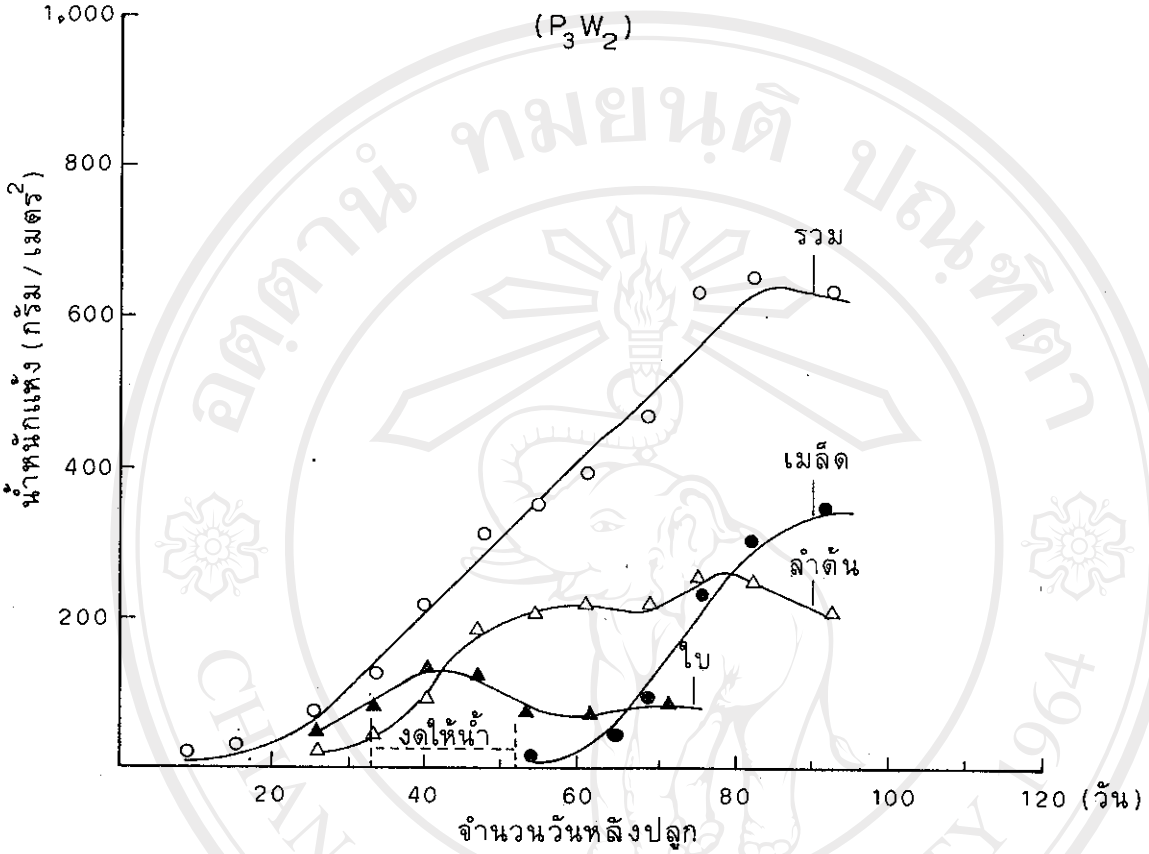
รูปที่ 6 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และ เมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 27 พ.ย 27 (P_2) เมื่อมีการงดให้น้ำระยะดอกบาน ถึง ระยะเมล็ดเป็นน้ำนม; (W_3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



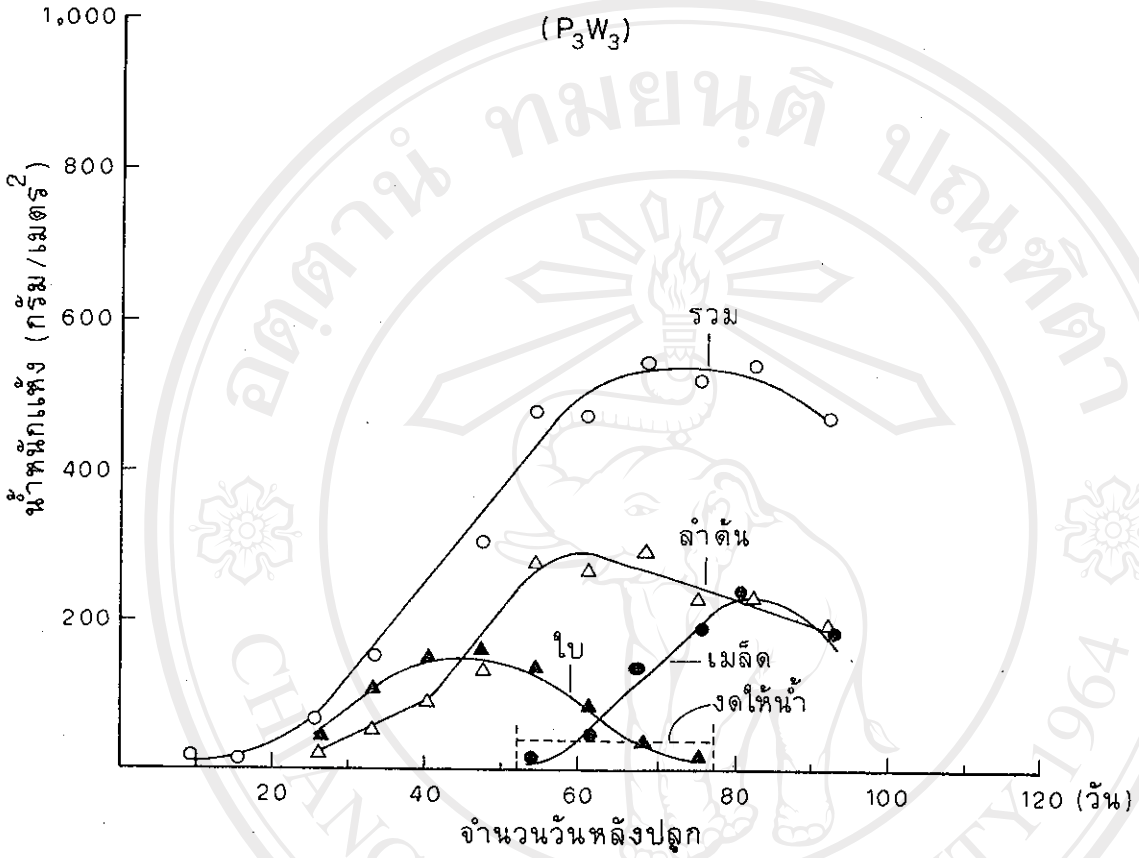
รูปที่ 8 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem, and sheath) และเมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 13 ธ.ค 27 (P_3) เมื่อมีการรักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50 % AWCA ตลอดอายุ; (W_1)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 7 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และ เมล็ด ตลอดจน น้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 13 ธ.ค 27 (P_3) เมื่อมีการงดให้น้ำช่วงตั้งท้อง ;(W_2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 9 การสะสมน้ำหนักแห้งของใบ, ลำต้น (stem and sheath) และ เมล็ด ตลอดจนน้ำหนักแห้งรวมทั้งหมดของข้าวสาลี ซึ่งปลูกวันที่ 13 ธ.ค 27 (P_3) เมื่อมีการงดให้น้ำระยะดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม : (W_3)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพัฒนาการเจริญเติบโตของใบและลำต้น (ตารางที่ 1) จะเห็นว่าให้ผลสอดคล้องกับCGR. ของข้าวสาลี กล่าวคือการพัฒนาพื้นที่ใบเริ่มเข้าสู่ช่วง linear growth phase เมื่ออายุ 21 - 23 วัน หลังปลูกพร้อมกัน แต่วันปลูก 13 ธันวาคม ในทุกการให้น้ำมีช่วงเวลาพัฒนาใบน้อยกว่าวันปลูก 12 พฤศจิกายน ประมาณ 10 - 15 วัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งถ้ามีการขาดน้ำในช่วงตั้งท้องจะเห็นผลได้ชัดเจนยิ่งขึ้น แต่อย่างไรก็ตามอัตราการเจริญเติบโตของใบของทุกวันปลูกในแต่ละการให้น้ำไม่มีความแตกต่างกัน โดยเฉลี่ยประมาณ 6.24 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน (ตารางที่ 4) สำหรับการเจริญเติบโตของลำต้นข้าวสาลี เริ่มมีการสะสมน้ำหนักแห้งพร้อมพร้อมกับการพัฒนาใบแต่หลังจากข้าวสาลีมีอายุประมาณ 38 - 43 วัน การเจริญเติบโตทางใบจะเริ่มลดลงในขณะที่ลำต้นยังมีการสะสมน้ำหนักแห้งที่สูงอยู่ (รูปที่ 1 - 9) อย่างไรก็ตามพบว่าการสะสมน้ำหนักแห้งไม่มีความแตกต่างกันในทุกวันปลูกและการให้น้ำ โดยข้าวสาลีมีอัตราการ-เจริญเติบโตของลำต้นเฉลี่ยประมาณ 4.44 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน เป็นที่น่าสังเกตว่าเมื่อข้าวสาลีถูกงดให้น้ำช่วงตั้งท้องในทุกวันปลูก หลังจากมีการให้น้ำข้าวสาลีสามารถยืดเวลาการแก่ของใบที่เหลือไปได้อีก 7 - 10 วัน และยังสามารถถ่ายเทน้ำหนักแห้งไปสู่ลำต้นได้อีกด้วย (รูปภาพที่ 2, 5, 8) ส่วนการขาดน้ำช่วงดอกบานถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม กลับพบว่าไม่สามารถชลอการแก่ของใบได้ ซึ่งจะส่งผลกระทบไปยับยั้งการสร้างองค์ประกอบผลผลิตส่วนอื่น ๆ อีกด้วย

<u>การศึกษาวันออกรวงของข้าวสาลี</u>

ช่วงปลูกหลังเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปจะพบว่าการออกรวงจะเกิดขึ้นเร็วกว่าวันปลูก 12 พฤศจิกายน ประมาณ 10 - 12 วัน (รูปที่ 12 - 14) ทั้งนี้เนื่องจากอุณหภูมิของอากาศที่เริ่มสูงขึ้นตั้งแต่เดือนธันวาคมเป็นต้นไป (รูปภาคผนวกที่ 2) ทำให้เร่งข้าวสาลีออกรวงเร็วขึ้น โดยเฉพาะในวันที่ปลูกล่าช้า ซึ่งผลการทดลองของ Ford(1982) ได้ยืนยันเช่นกัน จากการศึกษาโดยใช้Growing Degree Day (GDD.) ในการทำนายวันออกรวงนั้นพบว่า ข้าวสาลีพันธุ์ Inia-66 ต้องการ GDD ประมาณ 996 - 1165 $^{\circ}$ ซ. นับตั้งแต่เริ่มปลูกถึงระยะออกรวงและ 1600 - 1860 $^{\circ}$ ซ. ตลอดอายุของข้าวสาลี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การเจริญเติบโตทางเมล็ดหรือการสะสมน้ำหนักแห้งของเมล็ด

หลังจากที่ลำต้นเริ่มมีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดซึ่งเกิดขึ้นประมาณ 65 - 70 วันหลังปลูก ข้าวสาลีเริ่มมีการถ่ายเทสารสังเคราะห์ไปสู่เมล็ด และในขณะเดียวกันนี้การสะสมน้ำหนักแห้งที่ใบและลำต้นก็เริ่มลดลงอีกด้วย (รูปที่ 1 - 9) การปลูกข้าวสาลีหลังเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไปจะทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดเริ่มเข้าช่วง linear growth phase ก่อนวันปลูกในช่วงต้นเดือนพฤศจิกายน ประมาณ 10 - 15 วันในทุกการให้น้ำ แต่เมื่อพิจารณาถึงช่วงเวลาที่สะสมกลับพบว่า ไม่แตกต่างกันคือ ประมาณ 39 - 40 วัน เป็นที่น่าสนใจว่าวันปลูก 12 พฤศจิกายนในทุกการให้น้ำ การเจริญทางเมล็ดจะเริ่มหลังจากที่น้ำหนักแห้งของลำต้นเกิดขึ้นสูงสุดแล้ว ซึ่งทำให้มีอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยสูงถึง 12.3 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน สำหรับวันปลูกหลังปลูกปลายเดือนพฤศจิกายนไป เริ่มมีการเจริญเติบโตของเมล็ดในขณะที่ยังมีการสะสมน้ำหนักที่ลำต้นอยู่ (รูป 2, 3, 5, 6, 8, 9, และ 11) ลักษณะเช่นนี้ทำให้เกิดการแย่งสารสังเคราะห์กันระหว่างใบกับลำต้น ดังจะเห็นได้ว่าข้าวสาลีมีอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดเฉลี่ยต่ำกว่า 10.6 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ในทุกการให้น้ำ (ตารางที่ 1) ซึ่งเหมือนกับการศึกษาของ Carr และ Wardlaw ถ้าอยู่ในสภาพปลูกล่าช้าและยังมีการขาดน้ำรวมด้วยแล้วจะทำให้อัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดลดลงมากยิ่งขึ้น เนื่องจากอิทธิพลดังกล่าวทำให้ประสิทธิภาพในการถ่ายเทสาร-สังเคราะห์ไปสู่เมล็ดลดต่ำลง ส่วนในสภาพมีน้ำอย่างพอเพียงจากผลการทดลองพบว่าในแต่ละวันปลูกมีอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดไม่แตกต่างกันเฉลี่ยประมาณ 13.47 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ซึ่งคาดว่าถ้าจำเป็นต้องปลูกข้าวสาลีล่าช้าออกไปอาจทำได้แต่ต้องมีการให้น้ำอย่างพอเพียง และอาจมีแนวทางเพื่อเพิ่มผลผลิตได้โดยการเพิ่มจำนวนประชากรต่อพื้นที่ และโดยการปรับปรุงพันธุ์ให้ทนร้อนซึ่งควรมีการศึกษาต่อไป

การขาดน้ำช่วงดอกบานจนถึงเมล็ดเป็นน้ำนมของวันปลูก 13 ธันวาคม พบว่ามีอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดต่ำสุดคือ 7.31 กรัมต่อตารางเมตรต่อวัน ทั้งนี้เนื่องจากดัชนีพื้นที่ใบต่ำมากและมีช่วงเวลาเจริญทางใบสั้น โดยเฉพาะหลังออกรวงพบว่า การแก่ของใบเกิดขึ้นรวดเร็วมาก ตลอดจนในสภาวะอุณหภูมิสูงทำให้เมล็ดมีการหายใจสูงขึ้น จึงเป็นสาเหตุให้มีอัตราการเจริญทางเมล็ดต่ำสุดซึ่งรายงานของ Bhuller (1984) และ Thorne et al (1968) ได้ผลยืนยันเช่นกัน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การพัฒนาดัชนีพื้นที่ใบและความสูง

การปลูกช่วงหลังพฤศจิกายนไปไม่ว่าสภาพของการขาดน้ำจะเป็นเช่นไร การเจริญเติบโตทางใบถูกเร่งให้เกิดอย่างรวดเร็ว และถึงจุดสูงสุดก่อนวันปลูกต้นเดือนพฤศจิกายนถึง 10 – 15 วัน การเร่งการพัฒนาพื้นที่ใบนี้ทำให้ดัชนีพื้นที่ใบสูงสุด (LAI_m) ของวันปลูก 13 ธันวาคม มีค่าต่ำกว่าวันปลูกก่อน ๆ อย่างเห็นได้ชัดโดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาพื้นที่ใบในสภาพของการขาดน้ำในช่วงตั้งท้องของทุกวันปลูกมีผลทำให้ LAI_m มีค่าต่ำที่สุด (ตารางที่ 2 และรูปที่ 12 – 14) แสดงว่าระยะตั้งท้องนี้เป็นระยะที่การพัฒนา LAI_m ตอบสนองต่อการขาดน้ำมากที่สุด มีผลการทดลองยืนยันของFischer(1970)และ Waloszezyk and Focke(1981) เมื่อมีการให้น้ำเป็นปกติในเวลาต่อมาพบว่า การแก่ตายของใบข้าวสาลีใช้เวลานานกว่าแม้จะเปรียบเทียบกับการให้น้ำพอเพียงก็ตาม ซึ่ง Monotti et al (1983)เสนอว่าเป็นการเพิ่ม Leaf Area Durationนั่นเอง ส่วนการขาดน้ำในช่วงคอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนมของทุกวันปลูกมีผลทำให้การแก่ของใบเกิดขึ้นอย่างรวดเร็วมาก และไม่สามารถฟื้นตัวได้แม้มีการให้น้ำอีกในภายหลัง (รูปที่ 10 – 12)

ความสูงของต้นข้าวสาลีลดลงเมื่อปลูกให้ล่าช้าออกไปในทุกการให้น้ำ ถ้าปลูกข้าวสาลีตั้งแต่ปลายเดือนพฤศจิกายนเป็นต้นไป มีอิทธิพลทำให้ความสูงของข้าวสาลีลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งในสภาวะขาดน้ำในช่วงตั้งท้องมีผลทำให้ความสูงลดลงมากที่สุด (ตารางที่ 3) ดังนั้นอาจสรุปได้ว่าการยืดตัวของปล้องข้าวสาลีนี้จะตอบสนองต่ออุณหภูมิและการขาดน้ำมากที่สุดในช่วงหลังแตกกอจนถึงตั้งท้อง ซึ่งมีรายงานสนับสนุนเช่น Robins (1962); Day (1970); Campbell (1980); O'Toole (1983)

องค์ประกอบผลผลิตของข้าวสาลี

วันปลูกและการให้น้ำไม่มีอิทธิพลร่วมกันควบคุมจำนวนรวงต่อตารางเมตร (ตารางที่ 4) ผลการทดลองนี้พบว่าวันปลูก 27 พฤศจิกายน มีจำนวนรวงต่อตารางเมตรสูงสุดในทุกการให้น้ำ ซึ่งตามความเป็นจริงควรจะเป็นวันปลูก 12 พฤศจิกายน เพราะว่ามีช่วงเวลาการพัฒนาการเจริญเติบโตยาวนานและอยู่ในสภาพภูมิอากาศที่เหมาะสมกว่า (ตารางภาคผนวกที่ 1) สันนิษฐานว่าความผิดพลาดนี้เกิดจากช่วงวันปลูก 12 พฤศจิกายน มีการล้มของต้น (lodging) หลังออกรวงทำให้จำนวนหน่อที่ให้รวงลดลง ถึงแม้พบว่าการล้มของต้นข้าวสาลีเกิดกับแปลงที่ให้น้ำพอเพียงมากกว่าแปลงที่งดให้น้ำ แต่การขาดน้ำในช่วงตั้งท้องของทุกวันปลูกมีผลทำให้จำนวนรวงลดลงมาก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 2 แสดงดัชนีพื้นที่ใบสูงสุดของข้าวสาลี (LAI_m) ในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำที่แตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	6.33	7.48	5.59	6.47 A'
งดช่วงตั้งท้อง	6.34	5.92	4.03	5.43 B'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	6.44	7.96	4.86	6.42 A'
เฉลี่ย	6.37 A	7.12 A	4.83 B	

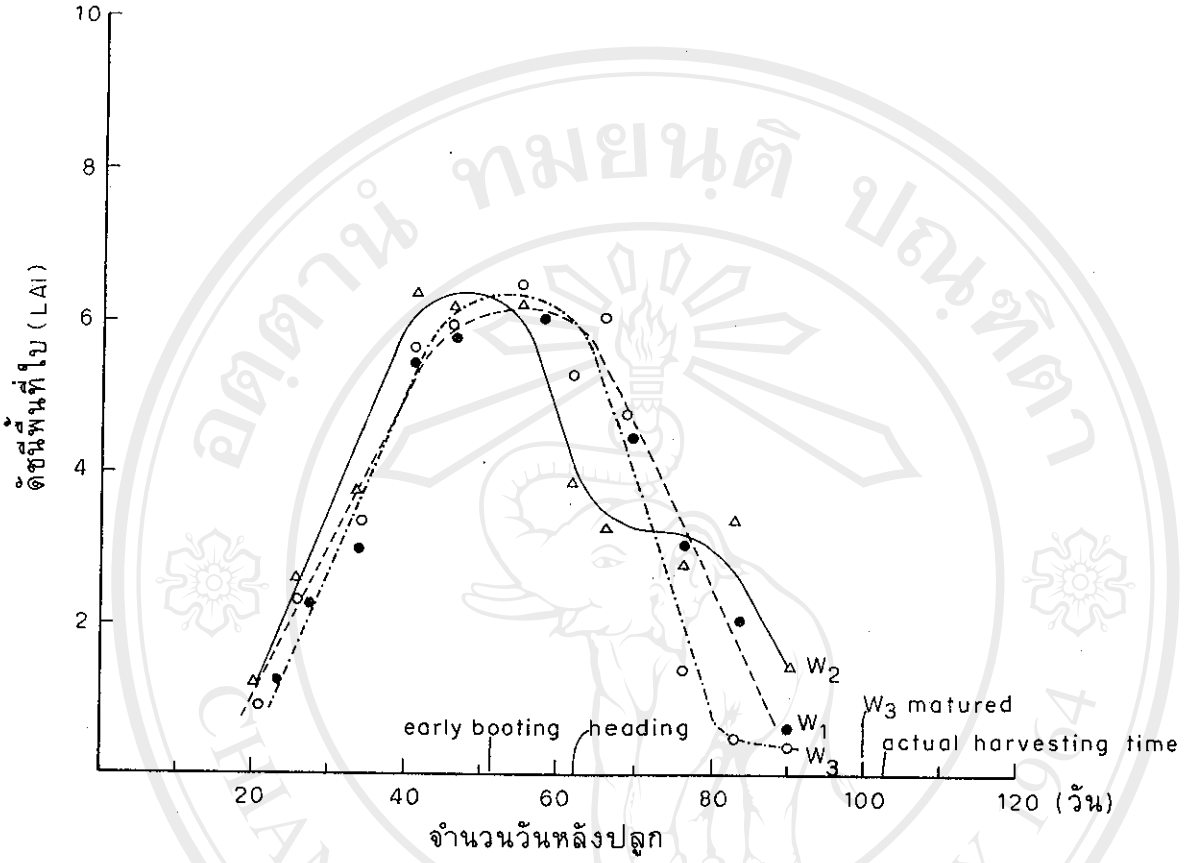
หมายเหตุ ค่าเฉลี่ยในกลุ่มเดียวกันที่ตามด้วยตัวอักษรเหมือนกัน แสดงว่าไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95% โดยวิธี Least Significant Difference

ตารางที่ 3 แสดงความสูงของลำต้นข้าวสาลี (ซม.) ในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำที่แตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	97.48 a*	96.74 a	88.32 b	94.18 A'
งดช่วงตั้งท้อง	89.94 b	81.74 c	70.06 d	80.58 C'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	98.40 a	87.32 b	88.39 b	91.37 B'
เฉลี่ย	95.27 A	88.60 B	82.26 C	

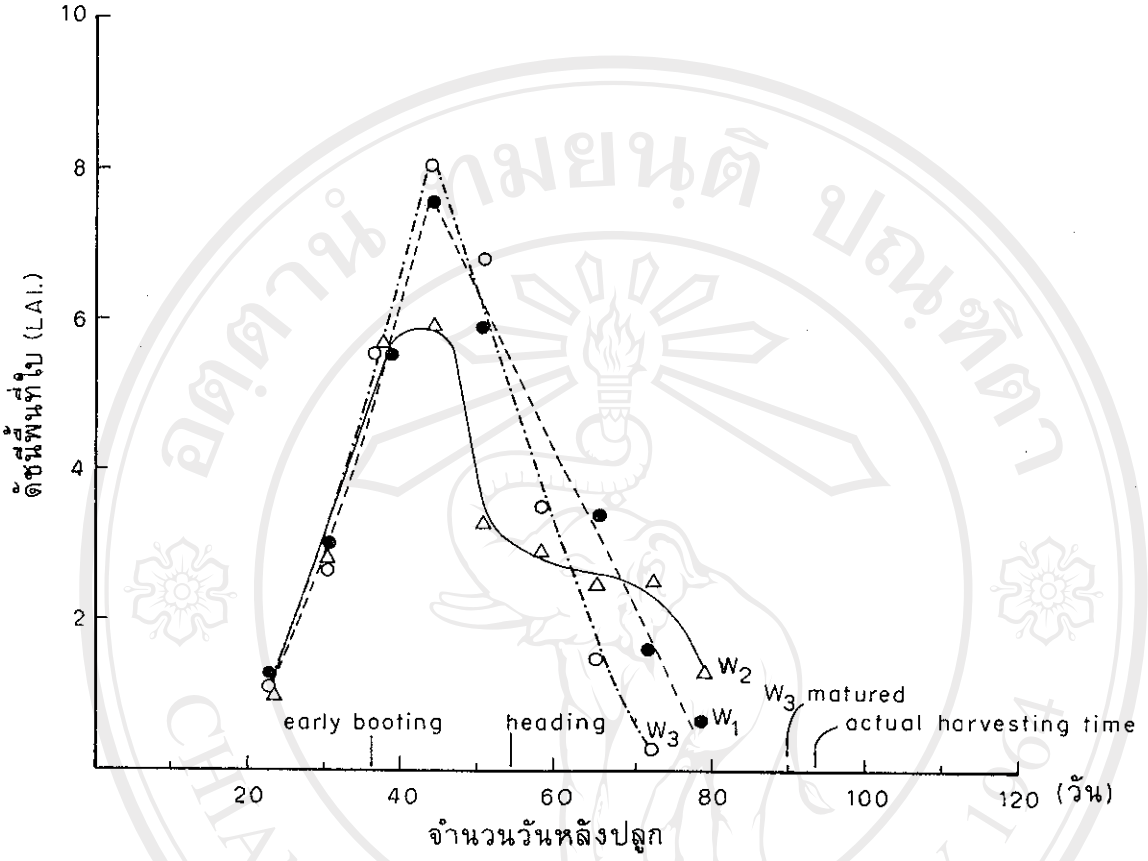
* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



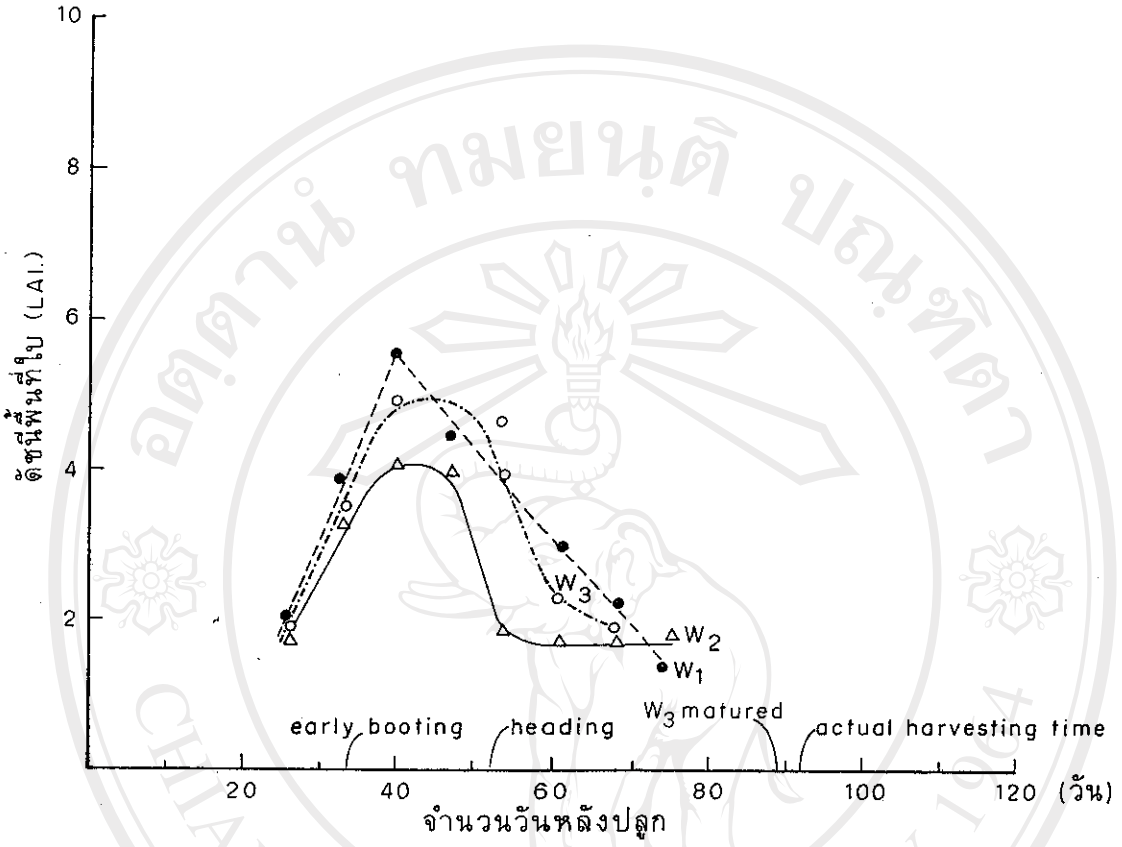
รูปที่ 10 ดัชนีพื้นที่ใบ(LAI.) ของวันปลูก 12 พฤศจิกายน 2527 ในแต่ละการทดลอง
การให้น้ำ ; W_1 = รักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50 % AWCA ตลอดอายุ
W_2 = งดให้น้ำช่วงตั้งท้อง
W_3 = งดให้น้ำระยะดอกบาน ถึง เมล็ดเป็นน้ำนม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 11 ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI.) ของวันปลูก 27 พฤศจิกายน 2527 ในแต่ละการทดลอง
การให้น้ำ ; W_1 = รักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50 % AWCA.
W_2 = งดให้น้ำช่วงตั้งท้อง
W_3 = งดให้น้ำระยะดอกบาน ถึง เมล็ด เป็นน้ำนม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



รูปที่ 12 ดัชนีพื้นที่ใบ (LAI.) ของวันปลูก 13 ธันวาคม 2527 ในแต่ละการทดลอง
การให้น้ำ : W_1 = รักษาความชื้นในดินไม่ต่ำกว่า 50% AWCA.
W_2 = งดให้น้ำช่วงตั้งท้อง
W_3 = งดให้น้ำระยะดอกบาน ถึง เมล็ดเป็นน้ำนม

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

มากที่สุด ส่วนการขาดน้ำช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม ก็ยังมีจำนวนรวงต่อตารางเมตรต่ำกว่าการให้น้ำอย่างเพียงพอในทุกวันปลูก (ตารางที่ 4) ทั้งนี้เกิดจากการขาดน้ำจึงทำให้จำนวนหน่อที่ให้รวงที่ยังมีอายุน้อยตายไปก่อน Jensen และMogensen(1985) ได้รายงานสนับสนุนว่าความเสียหายจะมีมากขึ้น ถ้าการขาดน้ำเกิดขึ้นในช่วงหลังแตกกอถึงตั้งท้อง

สำหรับจำนวนเมล็ดต่อรวงนั้น พบว่าวันปลูก 12 พฤศจิกายนในสภาพน้ำพอเพียงมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงสุด (ตารางที่ 6) สาเหตุเนื่องจากวันปลูกช่วงนี้มีการพัฒนาทางใบและลำต้นที่ยาวนานกว่า และในช่วงหลังออกรวงมีโอกาสกระทบกับสภาวะอุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพัทธ์อากาศต่ำน้อยกว่าของวันปลูกล่าช้าออกไปอีกด้วย สำหรับอิทธิพลการขาดน้ำช่วงตั้งท้องในทุกวันปลูกถึงแม้ว่าไม่มีผลแตกต่างกันแต่จำนวนเมล็ดต่อรวงยังคงต่ำกว่าการให้น้ำพอเพียง ทั้งนี้อาจเกิดจากการขาดน้ำทำให้การสร้างจำนวนดอกย่อยต่อรวงลดลง (ตารางที่ 5)(Fischer,1970; Innes and Blackwood, 1972) สำหรับการขาดน้ำช่วงดอกบานถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม พบว่าวันปลูกตั้งแต่หลังเดือนพฤศจิกายนไปยิ่งทำให้จำนวนเมล็ดต่อรวงลดลงต่ำสุด ทั้งนี้อาจเกิดจากทั้งอิทธิพลของอุณหภูมิสูงที่เกิน 30 - 32 ° ซ. และการขาดน้ำช่วงนี้มีผลต่อการผสมเกสร(Bingham, 1966;Hoshikawa, 1959; Saini and Spinall, 1982; and Fischer,1983) นอกจากนี้ยังมีผลจากจำนวนดอกย่อยต่อรวงที่ลดลงเมื่อปลูกล่าช้าส่งเสริมอีกด้วย (ตารางที่ 5) จึงทำให้ความเสียหายรุนแรงมากขึ้น (ตารางที่ 6)

ส่วนน้ำหนัก 1,000 เมล็ดหรือขนาดของเมล็ด ซึ่งเป็นองค์ประกอบผลผลิตตัวสุดท้ายก็ยังคงอยู่ภายใต้การควบคุมร่วมกันระหว่างวันปลูกและการให้น้ำเช่นกัน กล่าวคือ วันปลูกหลังเดือนพฤศจิกายนไปในทุกการให้น้ำมีแนวโน้มทำให้ขนาดเมล็ดใหญ่กว่าเมล็ดข้าวสาลีที่ปลูกต้นเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเมื่อพิจารณาถึง GGR และ LAI. หลังออกรวงของวันปลูก 12 พฤศจิกายนแล้วน่าจะมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าแต่ผลกลับตรงกันข้าม ทั้งนี้สันนิษฐานว่าเกิดจากการมีจำนวนเมล็ดต่อรวงสูงกว่านั่นเอง ทำให้การถ่ายเทน้ำหนักแห้งไปสู่รวงมีการกระจายเฉลี่ยกันไป ทำให้เกิดผลดังกล่าวขึ้น (ตารางที่ 7) เป็นที่น่าสังเกตว่าในสภาพขาดน้ำช่วงตั้งท้องมีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าการให้น้ำอื่น ๆ โดยเฉพาะผลที่เกิดกับวันปลูก 13 ธันวาคม ซึ่งพบว่ามีขนาดเมล็ดใหญ่ที่สุด ทั้งนี้เกิดจากข้าวสาลีมีการยืดอายุของใบหลังออกรวงออกไป ทำให้สามารถสร้างสารสังเคราะห์เพื่อถ่ายเทไปสู่เมล็ดที่เหลือในรวงได้นานขึ้น (Fischer,1970 และ Monotti et al,1983) มีความคิดเห็นตรงกัน อีกทั้งยังเกิดจากการปรับตัวของข้าวสาลีเพื่อชดเชยน้ำหนักแห้งที่ขาดไป

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 4 แสดงจำนวนรวงต่อตารางเมตรของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำแตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	371	474	468	438 A' *
งดช่วงตั้งท้อง	285	382	358	342 C'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	330	446	416	380 B'
เฉลี่ย	329 B	434 A	414 A	

* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ตารางที่ 5 แสดงจำนวนดอกย่อยต่อรวงของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำที่แตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	19.50	18.75	18.12	18.79 A'
งดช่วงตั้งท้อง	15.00	14.75	13.25	14.33 C'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	18.25	17.75	15.38	16.96 B'
เฉลี่ย	17.58 A	16.92 B	15.58 C	

* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 6 แสดงจำนวนเมล็ดต่อรวงของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำที่แตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	30.35 a *	28.31 a	29.33 a	29.33 A'
งดช่วงตั้งท้อง	25.72 b	25.02 b	26.60 b	25.78 B'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	26.98 a	21.72 c	24.34 c	24.34 C'
เฉลี่ย	27.68 A	25.02 C	26.75 B	

* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ตารางที่ 7 แสดงน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกของการให้น้ำแตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	28.76 c *	28.82 c	33.97 b	30.52 B'
งดช่วงตั้งท้อง	36.41 b	35.81 b	38.13 a	36.57 A'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	24.87 d	21.19 d	20.45 d	22.17 C'
เฉลี่ย	30.01 A	28.40 B	30.85 A	

* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

อันเนื่องจากการสูญเสียจำนวนรวงต่อตารางเมตร และจำนวนดอกย่อยต่อรวงในช่วงตั้งท้อง จึงทำให้มีขนาดเมล็ดใหญ่กว่าอย่างเห็นได้ชัดเจน (ตารางที่ 7) สำหรับในสภาวะขาดน้ำช่วงดอกบานถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนม พบว่าวันปลูกล่าช้าหลังเดือนพฤศจิกายนไปมีแนวโน้มให้ขนาดเมล็ดเล็กที่สุด ทั้งนี้อาจเกิดจากการแก่ของใบที่เกิดอย่างรวดเร็วและไม่สามารถฟื้นตัวได้ตลอดจนเมล็ดมีการหายใจสูงขึ้น เนื่องจากอุณหภูมิสูงจึงส่งผลให้มีขนาดเมล็ดเล็กหรือน้ำหนัก 1,000 เมล็ดที่สะสมต่ำสุด (ตารางที่ 7) (Day, 1970)

ผลผลิตของข้าวสาลี

เนื่องจากอิทธิพลของวันปลูกและการให้น้ำมีผลร่วมกันในการควบคุมการพัฒนาการเจริญเติบโต ดังนั้นจึงเกิดผลกระทบต่อผลผลิตเช่นเดียวกัน (ตารางที่ 8) พบว่าผลผลิตของช่วงปลูกภายในเดือนพฤศจิกายนในสภาพขาดน้ำช่วงตั้งท้องสูงกว่าผลผลิตในวันปลูก 13 ธันวาคม ทั้งนี้เนื่องจาก LAI_m สูงกว่า มีจำนวนรวงต่อตารางเมตรมากกว่าตลอดจนอัตราการสะสมน้ำหนักเมล็ดสูงกว่านั่นเอง เช่นเดียวกันการขาดน้ำในระยะดอกบานถึงระยะเมล็ดเป็นน้ำนมมีแนวโน้มทำให้ผลผลิตข้าวสาลีลดลงต่ำสุด โดยเฉพาะเมื่อปลูกล่าช้าออกไป ทั้งนี้เกิดจากประสิทธิภาพในการถ่ายเทน้ำหนักสู่เมล็ดต่ำกว่ามาก ทำให้น้ำหนัก 1,000 เมล็ดต่ำสุดนอกจากนี้พบว่า ยังมีจำนวนเมล็ดต่อรวงต่ำสุดอีกด้วย (ตารางที่ 1, 6 และ 7)

ตารางที่ 8 แสดงผลผลิต (ตันต่อเฮกตาร์) ของข้าวสาลีในแต่ละช่วงวันปลูกและการให้น้ำที่แตกต่างกัน

สภาพการให้น้ำ	วันปลูก			เฉลี่ย
	12 พ.ย	27 พ.ย	13 ธ.ค	
ให้น้ำพอเพียง	4.49 a*	3.86 b	4.11 b	4.15 A'
งดช่วงตั้งท้อง	3.44 c	3.40 c	2.67 d	3.17 B'
งดช่วงดอกบานถึงเมล็ดเป็นน้ำนม	2.21 e	2.09 e	2.20 e	2.17 C'
เฉลี่ย	3.38 A	3.11 B	2.99 B	

* ดูหมายเหตุตารางที่ 2

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

จากผลการทดลองครั้งนี้ยังพบว่าวันปลูก 12 พฤศจิกายน ในสภาพมีน้ำอย่างพอเพียง สามารถให้ผลผลิตสูงถึง 4.49 ตันต่อเฮกตาร์ และเป็นที่น่าสังเกตุอีกประการหนึ่งว่า ในสภาพที่มีน้ำอย่างพอเพียงนี้ ผลผลิตของวันปลูกล่าช้าไปถึงเดือนธันวาคม ก็ยังให้ผลผลิตสูงอยู่เมื่อเปรียบเทียบกับผลผลิตที่มีการขาดน้ำเกือบเท่าตัว ดังนั้นถ้าหากจำเป็นต้องปลูกข้าวสาลีล่าช้าไปถึงเดือนธันวาคมแล้ว เช่นปลูกตามหลังข้าวนาปีพันธุ์หนัก ควรเลือกปลูกเฉพาะพื้นที่ที่มีน้ำพอเพียงตลอดอายุข้าวสาลีเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved