อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ตั้งอยู่บริเวณเส้นรุ้งที่ 18 องศา 14 ลิบดาเหนือ และเส้นแวงที่ 99 องศา 3 ลิบดาตะวันออก พื้นที่ทดลองสูงจากระดับน้ำทะเล 316 เมตร ดินบริเวณแปลงทดลองเป็นดินชุดส้นทราย มีเนื้อดินโดยทั่วไปแบบร่วนปนทราย จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างต่ำ ผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีในตารางภาคผนวกที่ 1 ทำการทดลองในช่วงฤดูแล้ง ตั้งแต่เดือนธันวาคม 2530 ถึงเดือนพฤษภาคม 2531 และระหว่างเดือนธันวาคม 2531 ถึงเดือนพฤษภาคม 2532

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Strip plot in randomized complete block design (Hanks et al. 1980) มี 4 ซ้ำ main plot ประกอบด้วยระดับน้ำ 5 ระดับ คือ ระดับน้ำมากที่สุด (W_1) ระดับน้ำรองลงมา (W_2) ระดับน้ำปานกลาง (W_3) ระดับน้ำค่อนข้างน้อย (W_4) และระดับน้ำน้อยมาก (W_5) (ตารางที่ 1) subplot ประกอบด้วยถั่วเหลืองที่มีอายุเก็บเกี่ยวต่างกันจำนวน 4 พันธุ์คือ พันธุ์ นว.1 (อายุ 75-80 วัน) พันธุ์ สจ.2 (อายุ 85-90 วัน) พันธุ์ สจ.5 (อายุ 85-90 วัน) พันธุ์ มช.001-1 (อายุ 100 วัน) ภายใต้สภาพการให้น้ำแบบ line-source sprinkler แปลงทดลองมีขนาด 36.5 x 50.6 ตารางเมตร ขนาดแปลงย่อย 3 x 5.7 ตารางเมตร และมีพื้นที่เก็บเกี่ยว 2 x 3 ตารางเมตร (ภาพภาคผนวกที่ 1)

การดูแลรักษา

เตรียมดินโดยการไถดะและไถแปร หว่านปุ๋ยเคมีอัตรา 3-9-6 กิโลกรัมต่อไร่ ของ N, P_2O_5 และ K_2O รองพื้น ก่อนปลูกโรยฟูราดานอัตรา 3 กก.ต่อไร่ ปลูกถั่ว

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางที่ 1 ปริมาณน้ำที่ถั่วเหลืองได้รับในระดับต่าง ๆ ตลอดฤดูปลูก ปี 2531 และปี 2532

ระยะห่าง ม.	ระดับน้ำ	พันธุ์	ปีแรก(2531) ฝน มม.	UI * มม.	LS มม.	รวม มม.	ปีที่สอง(2532) ฝน มม.	UI มม.	LS มม.	รวม มม.
2.5	1	นว.1	0.0	150	169.74	319.74	3.7	150	182.68	332.68
		สจ.2	0.0	150	182.67	332.67	3.7	150	178.13	328.13
		สจ.5	0.0	150	182.75	332.75	3.7	150	181.86	331.86
		มช.001-1	0.0	150	182.00	332.00	3.7	150	178.81	328.13
6.0	2	นว.1	0.0	150	138.03	288.03	3.7	150	140.99	290.99
		สจ.2	0.0	150	148.29	298.29	3.7	150	146.02	296.02
		สจ.5	0.0	150	138.43	288.43	3.7	150	133.31	283.31
		มช.001-1	0.0	150	138.83	288.83	3.7	150	147.14	297.14
9.5	3	นว.1	0.0	150	87.21	237.21	3.7	150	91.27	241.27
		สจ.2	0.0	150	87.17	237.17	3.7	150	96.17	246.17
		สจ.5	0.0	150	87.06	237.06	3.7	150	91.79	241.79
		มช.001-1	0.0	150	88.37	238.37	3.7	150	90.80	240.80
13.0	4	นว.1	0.0	150	36.49	186.49	3.7	150	39.70	189.70
		สจ.2	0.0	150	38.14	188.14	3.7	150	39.88	189.88
		สจ.5	0.0	150	39.35	189.35	3.7	150	39.68	189.68
		มช.001-1	0.0	150	39.52	189.52	3.7	150	39.98	189.98
16.5	5	นว.1	0.0	150	2.07	152.07	3.7	150	3.13	153.13
		สจ.2	0.0	150	2.27	152.27	3.7	150	2.51	152.51
		สจ.5	0.0	150	2.57	152.57	3.7	150	2.27	152.27
		มช.001-1	0.0	150	1.59	151.59	3.7	150	2.57	152.57

* UI uniform irrigation

LS line-source sprinkler

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

เหลืองทั้ง 4 พันธุ์โดยวิธีโรยเป็นแถว มีระยะระหว่างแถว 50 ซม. ฉีดพ่นสารกำจัดวัชพืชทันทีหลังปลูก ให้น้ำโดยใช้ sprinkler เพื่อให้ถั่วเหลืองงอกอย่างสม่ำเสมอ เมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 7 วัน ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดแมลงอโซดรินในอัตรา 20 ซีซี.ต่อน้ำ 20 ลิตร หลังจากถั่วเหลืองงอกได้ 7 วัน ถอนแยกให้เหลือ 20 ต้นต่อความยาวแถว 1 เมตร (64,000 ต้นต่อไร่) หลังจากนั้นทำการกำจัดวัชพืชอีก 1 ครั้ง เมื่อถั่วเหลืองอายุ 20 วัน ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดโรคและแมลงตามความจำเป็น

การให้น้ำ

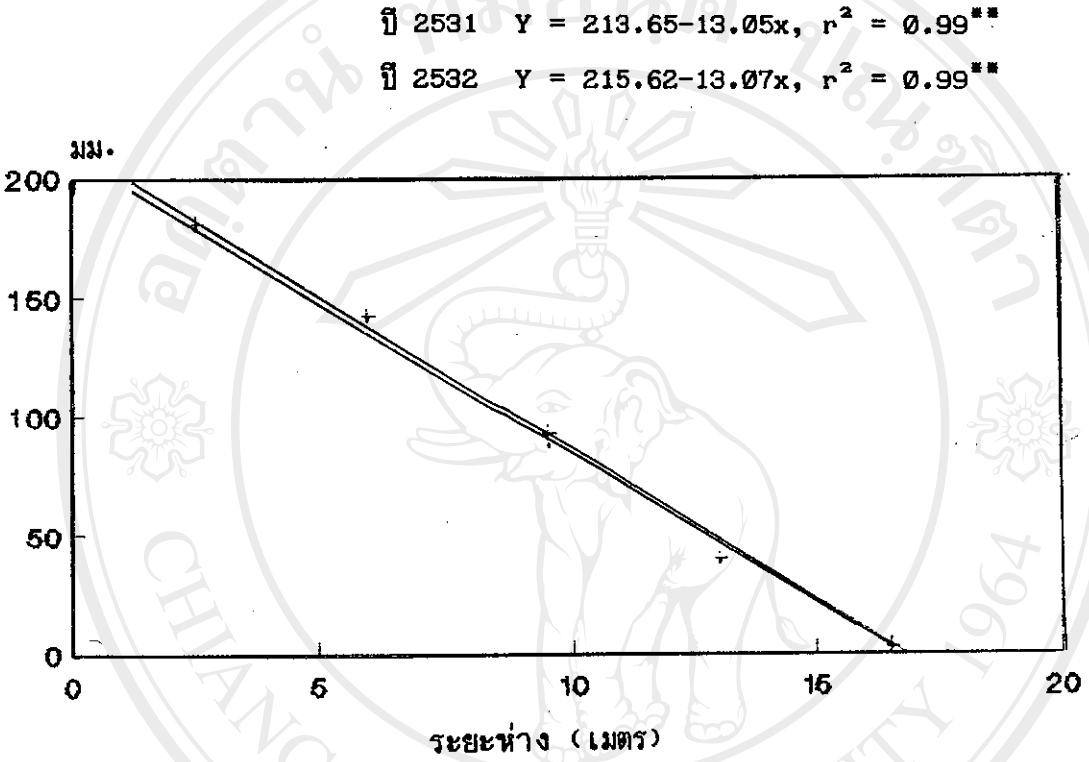
ในระยะแรกให้น้ำแก่ถั่วเหลืองอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งแปลง เมื่อถั่วเหลืองมีอายุ 25 วัน จึงเริ่มให้น้ำแบบ line-source sprinkler ทุก ๆ 7 วัน (ตารางภาคผนวกที่ 2) โดยให้น้ำในขณะที่ลมสงบ ปริมาณน้ำที่ให้ลดลงเป็นแบบเส้นตรงเมื่อระยะห่างจากท่อส่งน้ำเพิ่มขึ้น (ภาพที่ 1) วัดปริมาณน้ำทุกครั้งโดยใช้กระป๋อง (catch can) ที่มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 14 ซม. ซึ่งติดตั้งไว้กลางแปลงย่อยทุกแปลงเหนือระดับทรงพุ่มเล็กน้อย

การบันทึกข้อมูล

สภาพภูมิอากาศ

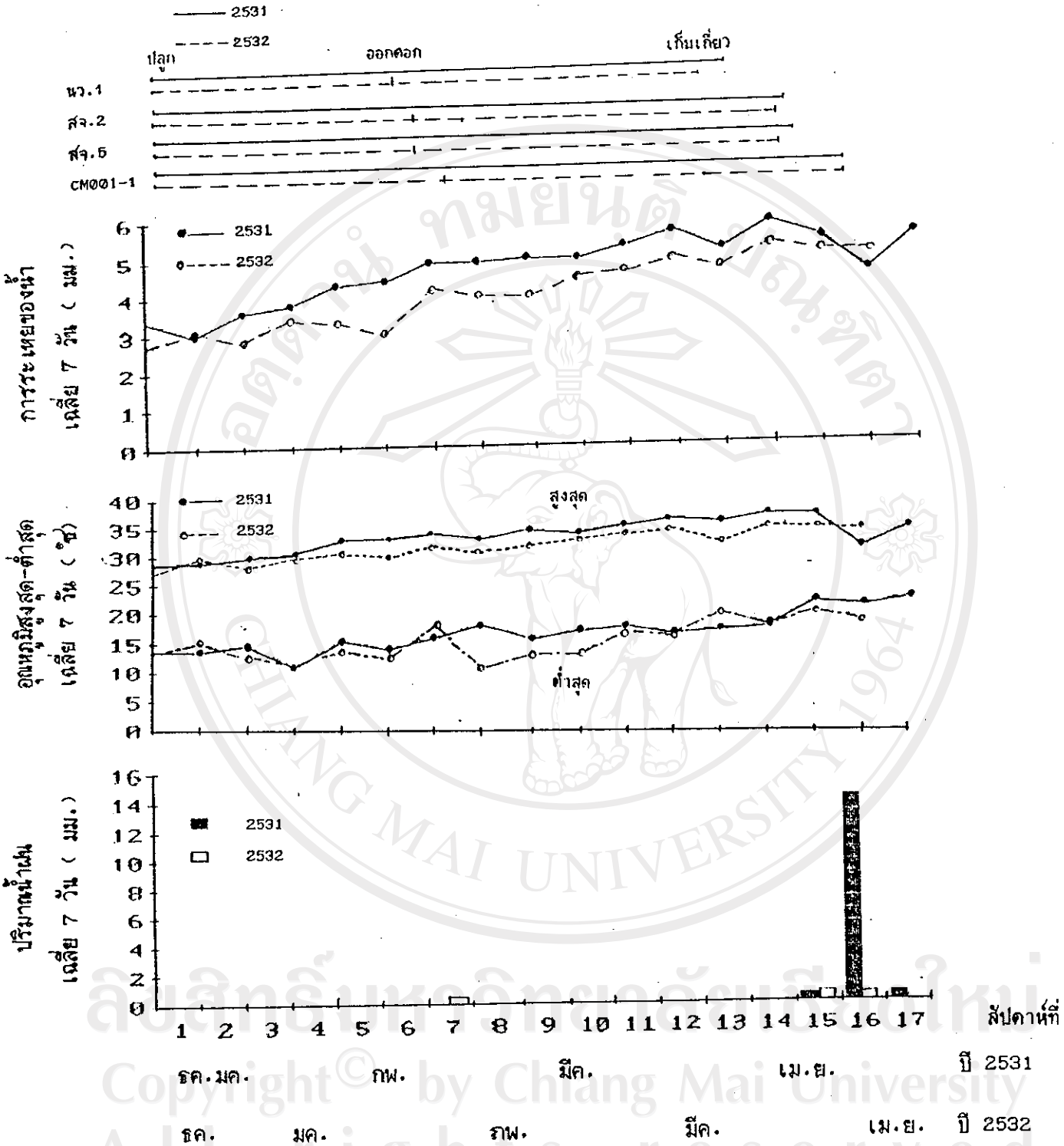
บันทึกข้อมูลสภาพภูมิอากาศในช่วงเดือนธันวาคม 2530 ถึงเดือนเมษายน 2534 และระหว่างเดือนธันวาคม 2531 ถึงเดือนเมษายน 2532 ที่สถานีอุตุนิยมวิทยาเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ซึ่งตั้งอยู่ห่างจากแปลงทดลองประมาณ 200 เมตร ข้อมูลประกอบไปด้วยปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุด ต่ำสุด และการระเหยของน้ำ (ภาพที่ 2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างปริมาณน้ำกับระยะห่างจาก line-source sprinkler

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพที่ 2 ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด การระเหยของน้ำระหว่างช่วงปลูกถั่วเหลืองโดยเฉลี่ยทุก 7 วัน ปี 2531 และปี 2532

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวิเคราะห์การเจริญเติบโต

ทำการเก็บตัวอย่างพืชทุก 10 วัน จำนวน 20 ต้นต่อครั้งต่อแปลงย่อย จนถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา นำตัวอย่างพืชที่เก็บมาไปแยกส่วนลำต้น ใบ ดอก และฝัก ส่วนของใบนำไปวัดพื้นที่ใบโดยใช้เครื่องวัดพื้นที่ใบ แล้วนำส่วนต่าง ๆ เข้าอบที่อุณหภูมิ 75°ซ. เป็นเวลา 48 ชั่วโมง ชั่งน้ำหนักแห้งของแต่ละส่วน นำข้อมูลที่ได้ไปคำนวณหาค่าดัชนีพื้นที่ใบ (LAI) โดยใช้สูตร

$$\text{ดัชนีพื้นที่ใบ} = \frac{\text{พื้นที่ใบ}}{\text{พื้นที่ปลูก}}$$

หาค่า CGR โดยคำนวณจาก slope linear regression ระหว่างการสะสมน้ำหนักแห้งทั้งหมดกับช่วงเวลาในระยะการเจริญเติบโตที่เป็นเส้นตรง (Senthong, 1979)

อุณหภูมิใบ

วัดอุณหภูมิใบโดยใช้ Infrared thermometer ในฤดูปลูกปีแรก วัดทุก 7 วัน จำนวน 5 ครั้งเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 30 วัน ปีที่สองวัดติดต่อกันทุกวัน จำนวน 9 ครั้งเมื่อถั่วเหลืองอายุได้ 57 วัน โดยวัดในระหว่างเวลา 13.00 - 14.00 น. ทั้งสองปี

ปริมาณการใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำ

เก็บตัวอย่างดินโดยใช้ Augor จากทุกแปลงย่อย ที่ระดับความลึก 0.25, 0.50, 0.75 และ 1.00 เมตร มาวัดความชื้นทุกครั้งก่อนการให้น้ำ 1 วัน โดยวิธี Gravimetric ปริมาณการใช้น้ำสามารถคำนวณได้จากผลรวมของปริมาณน้ำที่ให้ ปริมาณน้ำฝนและปริมาณน้ำในดินที่เปลี่ยนแปลงไป ประสิทธิภาพการใช้น้ำคำนวณได้จากสัดส่วนของน้ำหนักผลผลิตเมล็ดแห้งต่อปริมาณการใช้น้ำของพืช

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

เก็บตัวอย่างจากพื้นที่ 2 x 3 ตารางเมตร ของแต่ละแปลงย่อย ทำการวัดความสูง จำนวนข้อ จำนวนกิ่ง จำนวนฝัก และน้ำหนัก 100 เมล็ด ที่ระดับความชื้น 13 % สำหรับค่า Crop drought susceptibility index (DSI) ใช้เป็นดัชนีในการจำแนกพืชทนแล้ง (Fischer and Wood, 1979)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved