14134

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโต และถั่วลิสงเมล็ดเล็ก

(To study the effects of deficit at different growth stages on growth and yield of large-seed type and small-seed type groundnut)

โดย

นายชนะศักดิ์ โพธิ์ศรี

นายนิกร ดลโสภณ

นางสาวพรสวรรค์ เผ่าพันธ์ศร

นางสาวมะลิ แสงสว่าง

นายเสกสรร บิยะพันธ์

T100325

อาจารย์สมยศ เตชภิรัตนมงคล ประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา

ภาควิชารับรองแล้ว

(ผศ.ดร.อารมย์ ศรีพิจิตต์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 18 เดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2554

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน 100325
วัน,เดือน,ปี 18 JUN 2009

ผศ.
ธ164ก
2554

29 S.A. 25[illegible]

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คณะเทคโนโลยีการเกษตร ห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ขอขอบพระคุณ อาจารย์สมยศ เดชภิรัตนมงคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นประธานกรรมการอาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา และถ่ายทอดความรู้ต่าง ๆ ตลอดทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยดี

การทำปัญหาพิเศษจะไม่สามารถดำเนินไปได้อย่างเรียบร้อย หากไม่ได้รับความช่วยเหลือจากคณาจารย์หลาย ๆ ท่านของคณะเทคโนโลยีการเกษตร และบรรดาเจ้าหน้าที่อีกหลาย ๆ ท่าน ผู้จัดทำขอกล่าวคำขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ท้ายที่สุด ผู้จัดทำขอขอบพระคุณ บิดา มารดา เพื่อน ๆ และน้อง ๆ ที่เป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษนี้

นายธนะศักดิ์ โพธิ์ศรี
นายนิกร ดลโสภณ
นางสาวพรสวรรค์ เผ่าพันธ์ศร
นางสาวมะลิ แสงสว่าง
นายเสกสรร ปิยะพันธ์

มีนาคม 2534

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโต และถั่วลิสงเมล็ดเล็ก

(To study the effects of deficit at different growth stages on growth and yield of large-seed type and small-seed type groundnut)

บทคัดย่อ

การศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโตและถั่วลิสงเมล็ดเล็ก ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง โดยวางแผนการทดลองแบบ split-plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยถั่วลิสง 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 ส่วน Sub plot มี 5 ทรีทเมนต์ ดังนี้คือ ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต และงดให้น้ำในระยะกล้าจนถึงก่อนออกดอก (คือ อายุประมาณ 15-30 วัน, W_1) งดให้น้ำในระยะออกดอก (คือ อายุประมาณ 30-45 วัน, W_2) งดให้น้ำในระยะติดฝัก (คือ อายุประมาณ 45-60 วัน, W_3) งดให้น้ำในระยะฝักแรกเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (คือ อายุประมาณ 60-100 วัน, W_4) และให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_5) ผลการทดลองพบว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักดอกและฝักแห้ง น้ำหนักแห้งรวมดรรชนีเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ด องค์ประกอบผลผลิต และผลผลิตเมล็ดไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ส่วนดรรชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักใบแห้ง จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด มากกกว่าพันธุ์ไทนาน 9 แตกต่างกันในทางสถิติ อิทธิพลของการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวม ดรรชนีเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ด ผลผลิตเมล็ด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และองค์ประกอบผลผลิตสูงสุดคือ ถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (W_8) ส่วนถั่วลิสงที่ขาดน้ำในระยะต่างๆ กันพบว่า ถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงออกดอก (W_2) ผลผลิตเมล็ดต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อ	(3)
สารบัญตาราง	(7)
สารบัญภาพ	(8)
1. คำนำ	1
2. ตรวจเอกสาร	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง	3
2.2 ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9	4
2.3 ผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง	6
3. อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	11
3.1 สถานที่และสภาพดินที่ใช้ทดลอง	11
3.2 สภาพฟ้าอากาศ	11
3.3 แผนการทดลอง	17
3.4 การเตรียมแปลง การปลูก และการดูแลรักษา	19
3.5 การเก็บข้อมูล	20
3.6 การปฏิบัติทั่วไปในแปลงทดลอง	21
4. ผลการทดลองและวิจารณ์	28
4.1 ดรรชนีพื้นที่ใบ	28
4.2 น้ำหนักต้นแห้ง	28

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญ (ต่อ)

	หน้า
4.3 น้ำหนักใบแห้ง	31
4.4 น้ำหนักดอกและฝักแห้ง	31
4.5 น้ำหนักแห้งรวม	34
4.6 น้ำหนักรากแห้ง	37
4.7 ดรรชนีเก็บเกี่ยว	37
4.8 เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ด	40
4.9 องค์ประกอบผลผลิต	40
4.10 ผลผลิตเมล็ด	43
5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ	45
5.1 สรุปผลการทดลอง	45
5.2 ข้อเสนอแนะ	45
เอกสารอ้างอิง	47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 ซม.	12
2	ปริมาณน้ำที่ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 ได้รับตลอดฤดูปลูก	23
3	แสดงน้ำหนักแห้งรวม (กก./ไร่) ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	36
4	ดรรชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index) ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	39
5	องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	41
6	แสดงเปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ดของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	42
7	ผลผลิตเมล็ด (กก./ไร่) ของถั่วลิสง 2 พันธุ์คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต	44

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนมิถุนายน 2533	13
2	อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศเฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมิถุนายน 2533	14
3	การระเหยของน้ำเฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533	15
4	ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533	16
5	แผนผังแปลงการทดลองและทรีทเมนต์ต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในแปลงทดลอง	18
6	ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และปริมาณน้ำฝนรายวัน	24
7	ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และปริมาณน้ำฝนรายวัน	25
8	ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และปริมาณน้ำฝนรายวัน	26
9	ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และปริมาณน้ำฝนรายวัน	27
10	ดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	29
11	น้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
12	น้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ของแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	32
13	น้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ของแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	33
14	น้ำหนักแห้งรวมของถั่วลิสงพันธุ์ของแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	35
15	น้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ของแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)	38

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. คำนำ (Introduction)

ถั่วลิสงเป็นพืชน้ำมันที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศ มีการปลูกกันอย่างแพร่หลาย ทั้งในเขตเกษตรน้ำฝนและในเขตชลประทาน พันธุ์ที่ใช้ปลูกส่วนใหญ่มักจะเป็นพันธุ์พื้นเมืองหรือพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่สามารถให้ผลผลิตดี และยังสามารถทนทานต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดีอีกด้วย แต่พันธุ์เหล่านี้มีข้อเสียก็คือขนาดของเมล็ดที่ค่อนข้างเล็ก ไม่ตรงกับความต้องการของตลาดภายในประเทศและต่างประเทศที่ต้องการ ถั่วลิสงมีขนาดเมล็ดค่อนข้างโต จึงทำให้เกษตรกรขายได้ในราคาต่ำ ในปัจจุบันกรมวิชาการเกษตรได้แนะนำถั่วลิสงพันธุ์ใหม่คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ซึ่งเป็นถั่วลิสงที่มีขนาดของเมล็ดค่อนข้างโต และเป็นพันธุ์ที่ตรงกับความต้องการของตลาด แต่ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีข้อจำกัดคือ เหมาะที่จะปลูกในเขตชลประทานเท่านั้น จึงจะให้ผลผลิตดี ทำให้การปลูกถั่วลิสงพันธุ์นี้ไม่ค่อยแพร่หลายมากนัก ปัจจุบันได้มีการทดลองแล้วพบว่าสามารถปลูกถั่วลิสงพันธุ์นี้หลังฤดูการทำนาได้โดยอาศัยความชื้นในดิน และให้ผลผลิตค่อนข้างดี จึงมีแนวโน้มที่เป็นไปได้ว่า จะมีการเพิ่มพื้นที่ปลูกในอนาคต การปลูกถั่วลิสงไม่ว่าจะเป็นพันธุ์ไทนาน 9 หรือพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ก็ตาม ในปัจจุบันพบว่า ผลผลิตของถั่วลิสงเหล่านี้มีความแปรปรวนมาก ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากปริมาณและการแพร่กระจายของน้ำฝนไม่เพียงพอ โดยเฉพาะเขตเกษตรน้ำฝนหรือในเขตชลประทานบางครั้งปริมาณน้ำชลประทานก็ไม่เพียงพอกับพื้นที่ปลูกทั้งหมด ถ้าปล่อยน้ำชลประทานบางครั้งก็ไม่ตรงกับช่วงความต้องการน้ำของถั่วลิสง จึงมีผลทำให้ถั่วลิสงเกิดการขาดน้ำขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อเนื่อง ทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงลดลง จากการศึกษาถึงการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในประเทศไทยยังมีไม่มากนัก ประกอบกับถั่วลิสงบางพันธุ์ เช่น พันธุ์ขอนแก่น 60-3 ก็เป็นถั่วลิสงพันธุ์ใหม่ที่พึ่งจะแนะนำให้เกษตรกรปลูก ยังมีข้อมูลเกี่ยวกับเรื่องนี้น้อยมาก จึงได้ทำการศึกษาถึงการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตล้าต้น และผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโตและถั่วลิสงเมล็ดเล็กขึ้น เพื่อจะเป็นข้อมูลพื้นฐานในการแนะนำเกษตรกรในการจัดการให้น้ำในช่วงเวลาที่เหมาะสมแก่ถั่วลิสงในเขตชลประทาน ส่วนในเขตเกษตรน้ำฝนก็จะเป็นข้อมูลในการจัดการระบบ การปลูกพืชให้เหมาะสมกับปริมาณและการกระจายของน้ำฝนอย่างหมาะสมต่อไป

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์ของการทดลอง

1.1 เพื่อต้องการศึกษาถึงผลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญ - เติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโต เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงเมล็ดเล็ก

1.2 เพื่อต้องการศึกษาลักษณะความสามารถในการปรับตัวของถั่วลิสงในสภาพของการขาดน้ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. ตรวจเอกสาร (Review)

2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วลิสง (Botany)

ถั่วลิสงเป็นพืชล้มลุก ตระกูล Leguminosae มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า Arachis hypogaea มีลักษณะที่แตกต่างไปจากพืชตระกูลเดียวกันคือ ออกดอกเหนือดิน แต่มีฝักอยู่ใต้ดิน กรมส่งเสริมการเกษตร (2525) กล่าวว่า ถั่วลิสงมีระบบรากแบบ tap root system ราก อันแรกที่เกิดจาก radicle เรียกกว่ารากแก้ว จะมีรากมากโดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อปลูกในดินร่วน รากซึ่งแตกออกมาจากรากแก้วนี้เรียกว่า รากแขนง (leteral root) ถั่วลิสงมีรากระอ่อนน้อยมาก บางพันธุ์ไม่มีเลย (วัชรินทร์, 2526) บริเวณปลายรากจะเป็นที่ดูดน้ำและอาหาร ในระบบราก ชนิดนี้จะเกิดปมที่บริเวณราก โดยการสร้างของเชื้อแบคทีเรียที่ชื่อว่า Rhizobium ในธรรมชาติ ไรโซเบียมที่เกิดบริเวณรากของถั่วลิสงไม่เฉพาะเหมือนกับถั่วชนิดอื่น (ธีรพงศ์, 2527) ลำต้น ของถั่วลิสงมีความสูงประมาณ 15-70 เซ็นติเมตร คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา (2525) กล่าวว่า ถั่วลิสงส่วนใหญ่มีทรงพุ่มตั้งตรง (erect type) ฝักจะเกิดเป็นกลุ่มบริเวณโคนต้น บางพันธุ์ ลำต้นค่อนข้างเลื้อยไปตามผิวดิน (runner type) ฝักจะเกิดกระจัดกระจายอยู่ตามกิ่งต้นที่เลื้อย ไปตามผิวดิน ทรงยศ (2529) กล่าวว่า ลักษณะการแตกกิ่งของถั่วลิสงมีอยู่ 2 แบบ คือ การแตก กิ่งแบบสลับ (alternate branching) ถั่วลิสงในกลุ่มนี้เป็นพวก Virginia และการแตกกิ่ง กิ่ง แบบเรียงลำดับหรือต่อเนื่อง (sequetial branching) ถั่วลิสงในกลุ่มนี้ได้แก่ Spanish และ Valencia สำหรับใบของถั่วลิสงจะเกิดสลับกันบนข้อของลำต้น, (ธีระพงศ์, 2527) ใบมี ลักษณะเป็นแบบใบประกอบ even pinately compound leaves ใบประกอบหนึ่ง ๆ มีใบย่อย 2 คู่ รูปร่างแบบ abovate หรือ oblong-ovate ขอบใบเรียบมีก้านใบยาง (อภิพรรณ, 2523) ที่โคนก้านใบมีหูใบ 2 อัน ซึ่งมีลักษณะแหลมและยาวประมาณ 2 เซ็นติเมตร ดอกของถั่วลิสง โดยทั่วไปมีสีเหลือง เกิดขึ้นตามมุมใบ เป็นดอกประเภท irregular คือเมื่อแบ่งครึ่งของดอก ด้านสองส่วนนี้มีลักษณะไม่เหมือนกัน (อารี, 2532) กลีบดอกยึดยาวมากเรียกว่า calyx tube ดอกออกเป็นช่อหรือกลุ่มแบบ spikelet ไม่มีก้านช่อดอก และไม่มีก้านดอก (กรมวิชาการเกษตร, 2525) ดอกประกอบด้วย bract, calyx หรือ corolla tube เรียกว่า hypanthium ซึ่ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตอนปลายจะแยกเป็น calyx, corolla, stamen และ pistil corolla tube ประกอบด้วย 1 standard, 2 wings และ 2 keels รังไข่ (ovry) หนึ่ง ๆ จะมีไข่อ่อนประมาณ 1-5 ovule อาวุธ (2521) กล่าวว่า โดยธรรมชาติ ถั่วลิสงจะเริ่มออกดอกเมื่อมีอายุ 30 วัน และจะออกดอกมากที่สุดในสัปดาห์ที่ 6 หลังจากนั้นการออกดอกจะค่อยลดลง (ภาควิชาพืชไร่นา, 2525) การผสมพันธุ์ระหว่างเกสรตัวผู้และตัวเมีย ภายในดอกเดียวกันเกิดขึ้นในเวลาเช้าตรู่ก่อนที่กลีบดอกจะบาน (กรมวิชาการเกษตร, 2531) หลังจากผสมแล้ว รังไข่ก็จะเจริญยืดตัวยาว มีลักษณะคล้ายก้าน ซึ่งเรียกว่า เข็ม (peg) เมื่อเข็มแทงลงดินแล้ว รังไข่จะขยายตัวอย่างรวดเร็วเพื่อสร้างฝักและเมล็ด (Smith, 1950) ฝักอาจเกิดเดี่ยว ๆ หรือเกิดเป็นกลุ่มตามมุมใบ เมื่อฝักแก่เปลือกของฝักจะแข็งและเปราะ มีเส้นลายที่เปลือกปรากฏชัดเจน ฝักมีสีขาวหรือน้ำตาลอ่อน ฝักหนึ่ง ๆ จะมี 1-4 เมล็ด (Puresglove, 1977) ที่เมล็ดจะมีเยื่อหุ้มเมล็ด (seed coat หรือ testa) บางๆ มีสีม่วงแดง แดงหรือขาวนวลขึ้นอยู่กับพันธุ์ ถัดจากส่วนเยื่อหุ้มเมล็ดเข้าไปจะเป็นใบเลี้ยงที่มีลักษณะหนา 2 อันประกอบติดกัน ซึ่งเป็นที่สะสมอาหารพวก ไขมัน โปรตีน และอื่น ๆ (Gelmond, 1971) โดยทั่วไปอาหารที่สะสมในเมล็ดส่วนใหญ่ประมาณ 80 เปอร์เซนต์ ได้จากอาหารที่พืชสร้างในระยะหลังออกดอกหรือระยะสะสมน้ำหนักในเมล็ด ส่วนอีก 20 เปอร์เซ่นต์นั้นได้จากอาหารที่ถูกสะสมไว้ในลำต้นพืชแต่เดิม แล้วเคลื่อนย้ายเข้ามาเก็บสะสมในเมล็ดในภายหลัง (Yoshida, 1972)

2.2 ลักษณะประจำพันธุ์

ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 จัดเป็นถั่วลิสงพวกเวอร์จิเนีย ได้นำเข้ามาจากประเทศไต้หวันและทดลองปลูกที่สถานีทดลองพืชไร่กาฬสินธุ์ ตั้งแต่ปี 2515 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2530) ลักษณะของลำต้นเป็นพุ่ม แตกกิ่ง 4-6 กิ่ง ใบมีขนาดเล็ก สีเขียวเข้ม (สถาบันวิจัยพืชไร่, 2529) ออกดอกเมื่ออายุ 21 วัน หนึ่งฝักมี 2 เมล็ด มีจำนวนฝักประมาณ 13 ฝักต่อต้น เส้นลายบนฝักเรียบ น้ำหนัก 100 เมล็ด หนักประมาณ 43.3 กรัม (สมจินตนา และคณะ, 2531) เยื่อหุ้ม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมล็ดมีสีชมอ่อน เมล็ดมีน้ำหนักประมาณ 47 เปอร์เซนต์ และโปรตีนประมาณ 34 เปอร์เซนต์ (สุกัญญา, 2530) ถั่วลิสงพันธุ์นี้ให้ฝักแห้งประมาณ 413 กก./ไร่ ความสามารถในการต้านทานต่อโรค โสภณ และคณะ (2528) พบว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้มีเปอร์เซนต์ การเป็นโรคโคนเน่าสูงถึง 40.9 เปอร์เซนต์ อานนท์ และคณะ (2531) กล่าวว่า ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีลักษณะเปลือกค่อนข้างบาง ซึ่งทำให้มีเปอร์เซนต์การกระเทาะสูงถึง 78 เปอร์เซนต์ เทวา (2529) กล่าวว่า การปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ในฤดูฝนให้ผลผลิตประมาณ 300 กก./ไร่ แต่ในพื้นที่ที่มีการชลประทานพบว่าผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 อาจสูงถึง 362 กก./ไร่ (อภินันท์ และคณะ, 2530) อายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสม 110-130 วัน (จินตนา และคณะ, 2531)

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 หรือที่เกษตรกรเรียกว่าถั่วจับโป้ ถั่วพันธุ์นี้ได้พัฒนาจากพันธุ์ เอ็น ซี 7 ซึ่งเป็นพันธุ์รับรองของอเมริกา (ภูวนาท, 2531) ซึ่งมีข้อดีคือ ให้ผลผลิตสูง เมล็ดโต อานนท์และคณะ (2530) กล่าวว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เป็นพันธุ์ถั่วลิสงที่มีความต้องการในการเลือกพื้นที่ปลูก การดูแลรักษาที่ค่อนข้างดี จึงจะให้ผลผลิตสูง และจะต้องมีปริมาณแคลเซียมในดินปริมาณเพียงพอกับความต้องการอีกด้วย ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีการเจริญเติบโตแบบกึ่งเลื้อย ดอกจะเริ่มบานเมื่ออายุ 29 วัน มีจำนวนดอกเฉลี่ย 158 ดอกต่อต้น ปริมาณดอกทั้งหมดที่จะมีการเปลี่ยนแปลงไปเป็นฝักมีประมาณ 13 เปอร์เซนต์เท่านั้น การพัฒนาจากดอกไปเป็นฝักเริ่มเมื่อถั่วลิสงมีอายุได้ 49 วันหลังปลูก (ทักษิณาและคณะ, 2531) ฝักแรกเริ่มแก่เมื่ออายุ 91 วัน จำนวนฝักแก่สูงสุดเมื่ออายุ 105 วัน (สมจินตนาและคณะ, 2531) พจน์และคณะ (2531) กล่าวว่า ในฤดูแล้งอายุเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมของถั่วลิสงประมาณ 100-115 วัน ซึ่งจะได้ผลผลิตประมาณ 608-665 กก./ไร่ แต่เมื่อเก็บเกี่ยวหลังจากนั้นไปแล้วผลผลิตฝักแห้งจะลดลงเพราะมีฝักเน่ามาก เนื่องจากมีฝนตกในช่วงปลายฤดู น้ำหนัก 100 เมล็ดของถั่วลิสงหนัก 118 กรัม ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีเปลือกหนากว่าพันธุ์ไทนาน 9 จึงทำให้มีเปอร์เซนต์การกระเทาะเมล็ดต่ำกว่าพันธุ์ไทนาน 9 เพียง 69 เปอร์เซ็นต์เท่านั้น (ทักษิณาและคณะ, 2531) วีรชาติและคณะ (2531) กล่าวว่า ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เมื่อเก็บเกี่ยวแล้ว เมล็ดไม่สามารถที่จะนำไปใช้ปลูกได้ทันที

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เนื่องมาจากเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 จะมีการพักตัวประมาณ 48 วันหลังจากเก็บเกี่ยว การจะนำเมล็ดไปปลูกจะต้องรอเวลาให้เมล็ดพันธุ์พ้นจากระยะพักตัวเสียก่อน วิธีการแก้การพักตัวอาจกระทำได้โดยการอบเมล็ดหรือการแช่เมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงในน้ำเป็นเวลานาน 24-30 ชั่วโมง ก็สามารถทำลายระยะพักตัวของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ได้ (อานนท์และคณะ, 2531) ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีเปอร์เซนต์ของโปรตีนประมาณ 24.8 เปอร์เซนต์ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าพันธุ์ไทนาน 9 (สมจินตนาและคณะ, 2531) ถั่วลิสงพันธุ์นี้มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ถึง 76 เปอร์เซนต์ และให้ผลผลิตเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 มากถึง 21 เปอร์เซนต์ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2530) ความสามารถในการต้านทานโรค โสภณและคณะ (2531) พบว่าถั่วลิสงพันธุ์นี้มีความสามารถในการต้านทานโรคใบจุดได้ดี อายุการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมคือ 110-115 วัน การเก็บเกี่ยวถั่วลิสงพันธุ์นี้ วิธีการที่ดีที่สุดควรใช้จอบขุดดินช่วย เนื่องจากมีข้วฝักอ่อนสามารถดึงหลุดออกจากเซ็มได้ง่าย หากถอนต้นถั่วในสภาพที่ดินแข็ง หรือดินค่อนข้างเหนียวจะทำให้ฝักขาดติดดินได้ง่าย ซึ่งมีผลทำให้จำนวนฝักที่เก็บเกี่ยวหลงเหลืออยู่ในดินมาก ผลผลิตที่ได้รับจึงต่ำ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2530)

2.3 ผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสง

สภาวะปกติพืชจะมีการดูดน้ำจากพื้นดิน และมีการคายน้ำออกสู่บรรยากาศในอัตราส่วนที่สมดุลย์กัน เพื่อที่จะรักษาความเต่งของเซลไว้ และน้ำหนักเหล่านี้ไปใช้ในขบวนการต่าง ๆ แต่เมื่อใดก็ตามที่พืชมีการสูญเสียน้ำออกไปในอัตราที่เร็วกว่าการดูดน้ำของพืชในขณะนั้น ก็จะเกิดสภาวะของการขาดน้ำ (water stress หรือ water dificits) วิจารณ์ (2529) กล่าวว่า water stress หมายถึง ความเป็นอิสระภาพของน้ำในการที่จะแสดงคุณสมบัติต่าง ๆ ตามวิสัยของมัน การคายน้ำของพืชก็เป็นสาเหตุหนึ่งซึ่งจะทำให้พืชขาดน้ำได้ (Jarvis, 1995) ทั้งนี้ก็เพราะว่าอัตราการคายน้ำจะขึ้นอยู่กับความแตกต่างของความดันไอ ความต้านทานต่อการไหลของน้ำ และความสามารถของพืชและดินที่จะส่งไปยังแหล่งที่มีการคายน้ำ ดังนั้นในสภาพแวดล้อมที่มีแสงแดดจัด อุณหภูมิสูง และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ จะทำให้การคายน้ำของพืชสูงขึ้นและการระเหยน้ำของดินสูง และในที่สุดการดูดน้ำของรากจะทำได้ไม่เท่ากัน การสูญเสียทำให้พืชแสดง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อาการขาดน้ำได้ หรือถ้าหากว่าในพืชมีความต้านทานต่อการไหลของน้ำสูง ก็จะทำให้พืชขาดน้ำได้เหมือนกัน ดังเห็นได้จากการทดลองของ Boyer (1971) ซึ่งได้ทำการศึกษาวัดความต้านทานต่อการไหลของน้ำในทานตะวัน, bean และถั่วเหลือง พบว่า ถั่วเหลืองมีการเคลื่อนที่ของน้ำต่ำกว่าพืชอีก 2 ชนิด ดังนั้นถั่วเหลืองจึงแสดงอาการขาดน้ำได้ดีกว่า วิจารณ์ (2531) กล่าวว่าการขาดน้ำในช่วง Vegetative growth จะมีผลทำให้ Leaf expasion และ LAI ในช่วงหลังของการเจริญเติบโตลดลง และเมื่อเกิดการขาดน้ำอย่างรุนแรง จะทำให้พืชปิดปากใบเพื่อลดการคายน้ำ ทำให้การเคลื่อนย้าย CO_2 เข้าไปในพืชลดลงมีผลทำให้ dry matter ลดลง

ในถั่วลิสงพบว่า การขาดน้ำมีผลทำให้อัตราการเจริญเติบโตของลำต้นลดลง การสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตลดลงเช่นกัน (Gunasena, 1976; Palles et al, 1979; Slalyer, 1955) การขาดน้ำในดินมีผลไปยับยั้งการขยายตัวของใบ และการยืดตัวของลำต้นและยังมีผลตลอดไป จนถึง relative turgidity มีค่าลดลง (Vivekanandan and Gunasena, 1976) Slatyer (1955) รายงานว่าอัตรการสะสมน้ำหนักแห้งของถั่วลิสงลดลงในช่วงแรก เมื่อค่า relative turgidity ลดลงต่ำกว่า 90 เปอร์เซนต์ ซึ่งการลดลงของการเจริญเติบโตนี้ก็มีผลทำให้การใช้น้ำของพืชลดลง

Ochs และ Wormer (1959) รายงานว่า การให้น้ำแก่ถั่วลิสงเมื่อระดับความชื้นลดลงที่ 25, 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ โดยน้ำที่ให้จะให้ประมาณ 25 เปอร์เซนต์ของน้ำที่เป็นประโยชน์ในดิน ซึ่งถั่วลิสงมีการให้น้ำเมื่อความชื้นในดินลดลง 25 เปอร์เซนต์ ยังคงมีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นในอัตราที่สูงอยู่ในขณะที่ถั่วลิสงที่ให้น้ำเมื่อความชื้นในดินลดลงที่ 50, 75 และ 100 เปอร์เซนต์ มีอัตราการเจริญเติบโตทางลำต้นลดลงอย่างมาก นิมิตรและคณะ (2530) ได้ทำการศึกษาถึงการให้น้ำแก่ถั่วลิสงในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำมากมีดรรชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักแห้ง และผลผลิตเมล็ดสูงกว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำน้อย และระยะเวลาของการให้น้ำที่แตกต่างกัน ก็มีผลโดยตรงต่อน้ำหนักแห้งและผลผลิตเมล็ด กล่าวคือ ให้น้ำทุก 7 วัน ถั่วลิสงมีน้ำหนักแห้งและผลผลิตเมล็ดสูงกว่า การให้น้ำทุก 14 วัน (พจน์และคณะ, 2530; จักรี, 2531) Vivekanandan และ Gunasena (1976) กล่าวว่า การขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตของถั่วลิสง จะมีผลต่อการสร้างใบของถั่วลิสง เขาทดลองโดยปลูกถั่วลิสงใน Lysimeter ซึ่งควบคุมความชื้นในดินให้มี soil water potential เท่ากับ -0.33, -0.55

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

และ -0.73 บาร์ ตามลำดับ พบว่าถั่วลิสงที่มีดรรชนีพื้นที่ใบสูงสุดเท่ากับ 6.25, 4.75 และ 3.81 ตามลำดับ นอกจากนี้ความมีชีวิตของใบและความยาวนานของพื้นที่ใบก็จะมีค่าลดลง เมื่อ soil water potential ลดต่ำลง (Billaz and Ochs, 1961)

การขาดน้ำจะมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงขนาดและรูปร่างของใบและลำต้น เมื่อเกิดการขาดน้ำขึ้น Gorbet และ Rhoads (1975) กับ Boote และ Hammond (1981) กล่าวว่า เมื่อเกิดการขาดน้ำ ลำต้น และ ก้านใบจะสั้นลง การขาดน้ำจะมีผลทำให้ความยาวของปล้องลดลงมากกว่าจำนวนข้อ (Ochs and Wormer, 1959) และการขาดน้ำอย่างต่อเนื่อง จะมีผลต่อจำนวนใบและขนาดของใบเล็กลง ขนาดของเซลภายในใบมีขนาดเล็กและอัดตัวกันแน่นมาก (Lin et al, 1963) Gorbet และ Rhoads (1975) พบว่า การให้น้ำชลประทานแก่ถั่วลิสงที่ระดับความลึก 20 เซ็นติเมตร จากผิวดิน เมื่อเปรียบเทียบกับทรีทเมนต์ที่ไม่ให้น้ำชลประทาน จะเพิ่มความยาวของลำต้นจาก 34 ซม. เป็น 52 ซม. และความยาวของแขนงที่แตกออกมาจาก 51 ซม. เป็น 70 ซม.

นอกจากใบและลำต้น การขาดน้ำยังมีผลกระทบต่อการออกดอก การลงเข็ม และการสร้างฝัก Billaz และ Ochs (1961) พบว่า ถั่วลิสงที่มีการขาดน้ำในช่วง 50-80 วัน หลังปลูกจะมีผลทำให้การออกดอก การลงเข็ม และการสร้างผลผลิตลดลงอย่างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการขาดน้ำในช่วงอื่น ๆ Lenka และ Misra (1973) ได้ให้น้ำกับถั่วลิสงเมื่อระดับความชื้นในดินลดลงที่ 25, 50 และ 75 เปอร์เซนต์ เขาพบว่า การขาดน้ำจะทำให้การออกดอกเลื่อนออกไป 1-2 วัน และจำนวนดอกก็จะลดลงทั้งหมด การให้น้ำเมื่อความชื้นในดินลดลงเพียง 25 เปอร์เซนต์ ถั่วลิสงจะมีการสร้างดอก จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนักฝักแห้งมากกว่าวิธีอื่น ๆ การสร้างดอกมีมากที่สุด เมื่อมีการให้น้ำที่ระดับความชื้นในดินลดลงไป 25 เปอร์เซนต์ Ilina (1958) รายงานว่า การออกดอกแรกจะเลื่อนออกไป 7 วัน และการออกดอกจะถูกยับยั้งเมื่อความชื้นในดินลดลงมากกว่า 35 เปอร์เซนต์ของ Field capacity การออกดอกจะได้รับผลรุนแรงมาก เมื่อมีการขาดน้ำเกิดขึ้นในช่วงออกดอกหรือก่อนที่จะออกดอกสูงสุด (Fourrier and Rretot, 1958; Su et al, 1964) สุรีย์ (2527) กล่าวว่า ในถั่วลิสงช่วงออกดอกจะไวต่อการขาดน้ำมากที่สุด รองลงไปคือ ช่วงที่มีการสร้างผลผลิต การขาดน้ำในช่วงการเจริญเติบโตทางลำต้น จะทำให้การออกดอกและการเก็บเกี่ยวล่าช้าออกไป การเจริญเติบโตและผลผลิตจะ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลดลง การขาดน้ำในช่วงระหว่างการออกดอกทำให้ดอกร่วงหรือผสมไม่ติด ส่วนการขาดน้ำในช่วงการสร้างผลผลิต จะทำให้ฝักมีขนาดเล็กลง (Laing, 1965; Sellivan and Brun, 1975) Pollas et al (1979) รายงานว่าในถั่วลิสงเมื่อเกิดการขาดน้ำในช่วงออกดอก ผลผลิตอาจจะลดไม่รุนแรงนัก ทั้งนี้ก็เนื่องจากเมื่อเกิดการขาดน้ำในช่วงออกดอกนี้ จะทำให้จำนวนดอกลดน้อยลงก็ตาม แต่จำนวนดอกที่สร้างมาจะมีการพัฒนาไปเป็นฝักเพียง 20 เปอร์เซนต์เท่านั้น ซึ่งอาจจะมีการทดแทนโดยการติดฝักเพิ่มมากขึ้น หรือเปอร์เซนต์ของฝักที่แก่มีมากขึ้น (One et al, 1974; Boore et al, 1976) ในปัจจุบันกลไกของการขาดน้ำแล้วทำให้จำนวนดอกลดลง ยังไม่เป็นที่ทราบกันแน่ชัดนัก แต่อาจจะเป็นไปได้ที่ว่าเมื่อเกิดการขาดน้ำขึ้น จะมีผลไปลดจำนวนใบและข้อของลำต้น การสะสมธาตุอาหารในลำต้นและใบลดลง ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงการสร้างดอกลดลง Pallas et al (1979) รายงานว่า ความแห้งหลังในช่วงต้นฤดู มีผลทำให้การสังเคราะห์แสงของถั่วลิสงลดลงและอันนี้ก็เป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้การสร้างดอกลดลง ในขณะที่การขาดน้ำเกิดขึ้นบ่อยครั้ง Bolhwis et al (1965) ได้รายงานว่า จะทำให้การออกดอกลดลงอย่างมาก เพราะอากาศแห้ง ยอดเกสรตัวเมียจะสั้นลง ซึ่งเป็นผลอันเนื่องมาจาก ความเต่งของเซลลดลงในสภาวะที่เกิดความแห้งแล้งขึ้น อากาศแห้ง ความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศต่ำ คณาจารย์ภาควิชาพืชไร่นา (2525) พบว่า ถ้าความชื่นในอากาศต่ำ จะมีผลทำให้การออกดอกและติดฝักลดลง สอดคล้องกับ Lee et al (1972) ได้พบว่า ในสภาพที่ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูง จำนวนดอกและเข็มของถั่วลิสงมีมาก และยังสังเกตเพิ่มเติมพบอีกว่า มีอัตราของ ethylene และฮอร์โมน Gibberelic acid อยู่สูง ซึ่งฮอร์โมนทั้งสองตัวนี้เป็นตัวช่วยส่งเสริมการออกดอกและแทงเข็มของถั่วลิสงเป็นอย่างมาก แต่ถ้าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศต่ำ ดอกและเข็มจะมีน้อย ซึ่งจะมีความสัมพันธ์กับปริมาณของ ethylene ซึ่งน้อยกว่า 50 เปอร์เซนต์ และอัตราการเจริญเติบโตของเข็มก็จะลดลงต่ำกว่า 50 เปอร์เซนต์

ความชื้นในดินมีผลต่อการเจริญเติบโตและการพัฒนาของเข็มและฝัก กล่าวคือ (1) ความชื้นในดินจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและพัฒนาของต้นพืชโดยตรง และยังมีผลต่อการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารไปสู่ฝัก (2) ความชื้นในดินโดยเฉพาะบริเวณผิวดิน (ลึกลงไปจากผิวดิน 4-5 เซ็นติเมตร) เป็นบริเวณที่มีการแทงเข็มและสร้างฝัก จะมีผลต่ออาการสร้างผลผลิต ซึ่งมีทั้ง 2 ปัจจัยนี้ไม่สามารถแยกออกจากกันได้อย่างชัดเจน (Boote, 1976)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาดน้ำในช่วงการสร้างฝักและการแทงเข็ม จะมีผลต่อจำนวนฝักลดลงเป็นอย่างมาก แต่ไม่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงของน้ำหนักฝักแห้ง (Boote, 1976; Pallas et al, 1979) การเปลี่ยนแปลงจากเข็มไปเป็นฝักลดลง เมื่อมีการขาดน้ำ จะมีผลต่อเนื่องไปถึงทำให้จำนวนฝักลดลง (Underwood et al, 1971; One et al, 1974) นอกจากนี้ในสภาพที่เกิดการขาดน้ำ ความชื้นบริเวณผิวดินจะน้อยและแห้ง ซึ่งจะมีผลต่อการแทงเข็มลงไปในดินน้อยลง และยังเป็นอุปสรรคต่อการเจริญเติบโตของฝักอีกด้วย (Underwood et al, 1971; Boote et al, 1976) แต่ถ้าหลังจากเกิดความแห้งแล้ว มีการให้น้ำชลประทานภายในเวลา 4 วัน ก็จะช่วยให้การแทงเข็มเพิ่มมากขึ้น และผลผลิตก็ไม่ลดลงมากนัก ความแห้งแล้งจะมีผลทำให้การแทงเข็มลงไปในดินได้น้อยเพียง 1-1.5 ซม. เท่านั้น ก็จะมีการสร้างฝักเกิดขึ้น แต่การพัฒนาของเข็มไปเป็นฝักจะช้าเพราะอยู่ใกล้ผิวดิน ซึ่งมีความชื้นน้อย อุณหภูมิบริเวณผิวดินจะสูงไม่เหมาะแก่การเจริญเติบโตและพัฒนาของเข็ม และความมืดอาจไม่เพียงพอต่อการพัฒนาของเข็มไปเป็นฝัก แต่ถ้าความชื้นในดินมีมากพอแล้ว พบว่าการเจริญเติบโตและพัฒนาจากเข็มไปเป็นฝักจะดีมาก และการแทงเข็มลงไปในดินจะลึกมากกว่าดินแห้ง และนอกจากนี้การดูดธาตุแคลเซียม ซึ่งเป็นตัวช่วยพัฒนาของฝักก็จะดีขึ้นอีกด้วย (Skelton and Shear, 1971; Underwood et al, 1971; One 1974; Boote et al, 1976)

ถั่วลิสงจัดว่าเป็นพืชที่มีความสามารถทนทานต่อความแห้งแล้งได้เป็นอย่างดี แต่จากที่กล่าวมาแล้วพอที่จะสรุปได้ว่า เมื่อถั่วลิสงเกิดการขาดน้ำขึ้น ก็จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตและผลผลิตลดลงได้ ทั้งนี้ก็ขึ้นอยู่กับความรุนแรงและช่วงเวลาของการขาดน้ำ จากการศึกษาถึงการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงยังมีน้อยมาก จึงได้ทำการศึกษาถึงการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตขึ้น เพื่อจะได้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการจัดการและการปลูกถั่วลิสงต่อไปในอนาคต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. อุปกรณ์และวิธีการ (Material and methods)

3.1 สถานที่และสภาพดินที่ใช้ในการทดลอง (Location and soil)

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยี-พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินบริเวณแปลงทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดิน (Texture) เป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลปนเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินชุดนี้จากแปลงทดลอง แสดงไว้ในตารางที่ 1

3.2 สภาพฟ้าอากาศ (Climate condition)

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1) ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์จนถึงต้นเดือนมิถุนายน พบว่า มีความผันแปรอยู่ในช่วง 71-81 เปอร์เซนต์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าต่ำสุดในช่วงปลายเดือนเมษายน และมีค่าสูงสุดในช่วงปลายเดือนพฤษภาคม ส่วนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ภาพที่ 2) พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิต่ำสุดและสูงสุดมีไม่มากนัก ในต้นเดือนพฤษภาคมพบว่าอุณหภูมิต่ำสุดของอากาศเท่ากับ 24.3 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิสูงสุดของอากาศมีค่าเท่ากับ 38.5 องศาเซลเซียสในตอนปลายเดือนเมษายน

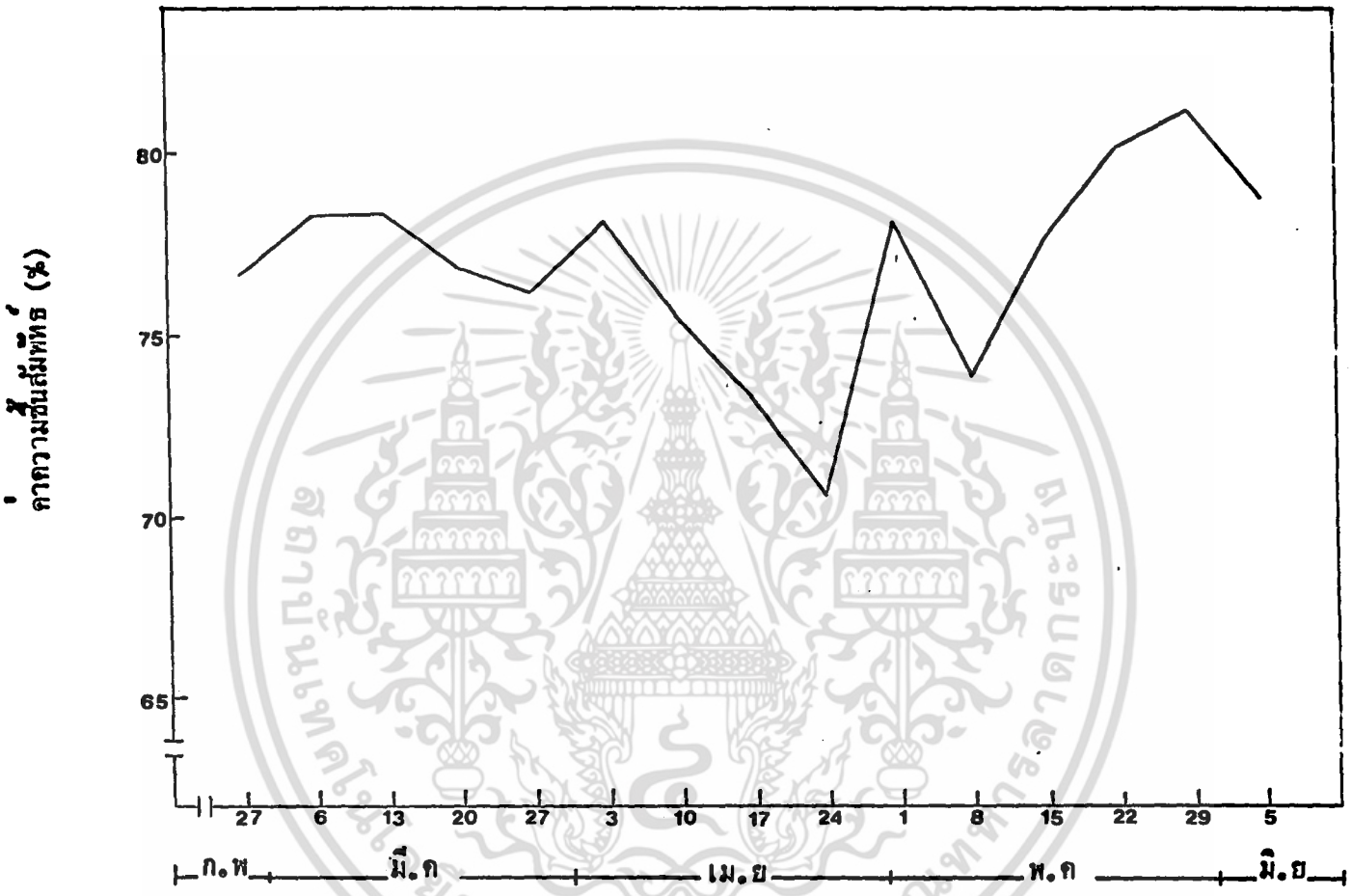
การระเหยน้ำเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ภาพที่ 3) พบว่า การระเหยของน้ำมีการผันแปรเป็นอย่างมากในแต่ละสัปดาห์ แต่โดยส่วนใหญ่การระเหยน้ำเฉลี่ยประมาณ 4.5 มิลลิเมตร และในเดือนพฤษภาคมมีการระเหยของน้ำเฉลี่ยมากที่สุด 4.9 มิลลิเมตร ปริมาณและการกระจายของน้ำฝน (ภาพที่ 4) ตลอดการทดลองเริ่มมีฝนตั้งแต่กลางเดือนมีนาคมไปจนถึงปลายเดือน แต่การกระจายของฝนไม่ค่อยดีนัก พอถึงเดือนเมษายนฝนก็เริ่มทิ้งช่วงเป็นเวลานานตลอดทั้งเดือน ในเดือนพฤษภาคมมีฝนตกมากและกระจายอย่างสม่ำเสมอตลอดทั้งเดือน ไปจนถึงต้นเดือนมิถุนายน ซึ่งเป็นช่วงใกล้เก็บเกี่ยว ซึ่งรวมแล้วปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดฤดูปลูกประมาณ 252.4 มิลลิเมตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

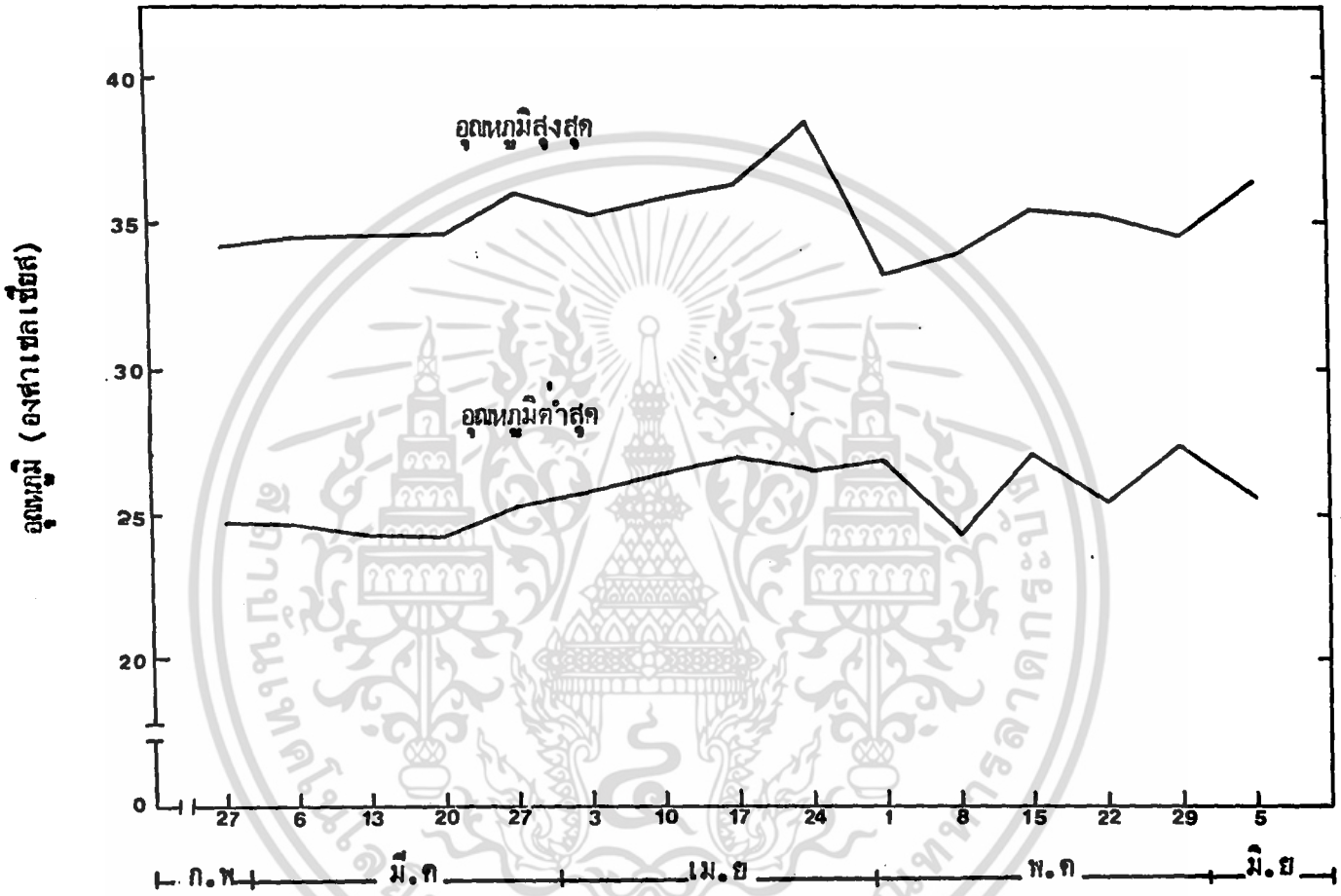
ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 ซ.ม.

คุณสมบัติของดิน		
คุณสมบัติทางฟิสิกส์	**ระดับความลึก 0-15 ซม.**	**ระดับความลึก 15-30 ซม.**
Soil moisture content at 1/3 bars (%)	55.29	52.50
Soil moisture content at 15 bars (%)	29.15	32.54
Bulk density (g/cm^3)	1.069	1.271
Peroid of water saturation		
a. surface	5 months	
b. subsurface	8-10 months ground water below 150 cm. for 1-3 months	
Texture	Clay	
Drainage	Poorly	
Permeability	Slow	
Surface Run-off	Slow	
คุณสมบัติทางเคมี	**ระดับความลึก 0-30 ซ.ม.**	
pH	7.4 - 7.8	
Organic Matter	1.0 - 1.5	
Base Saturation (%)	>75	
CEC (Meq/100 g soil)	>30	
Available P (ppm)	6 - 10	
Available K (ppm)	>120	

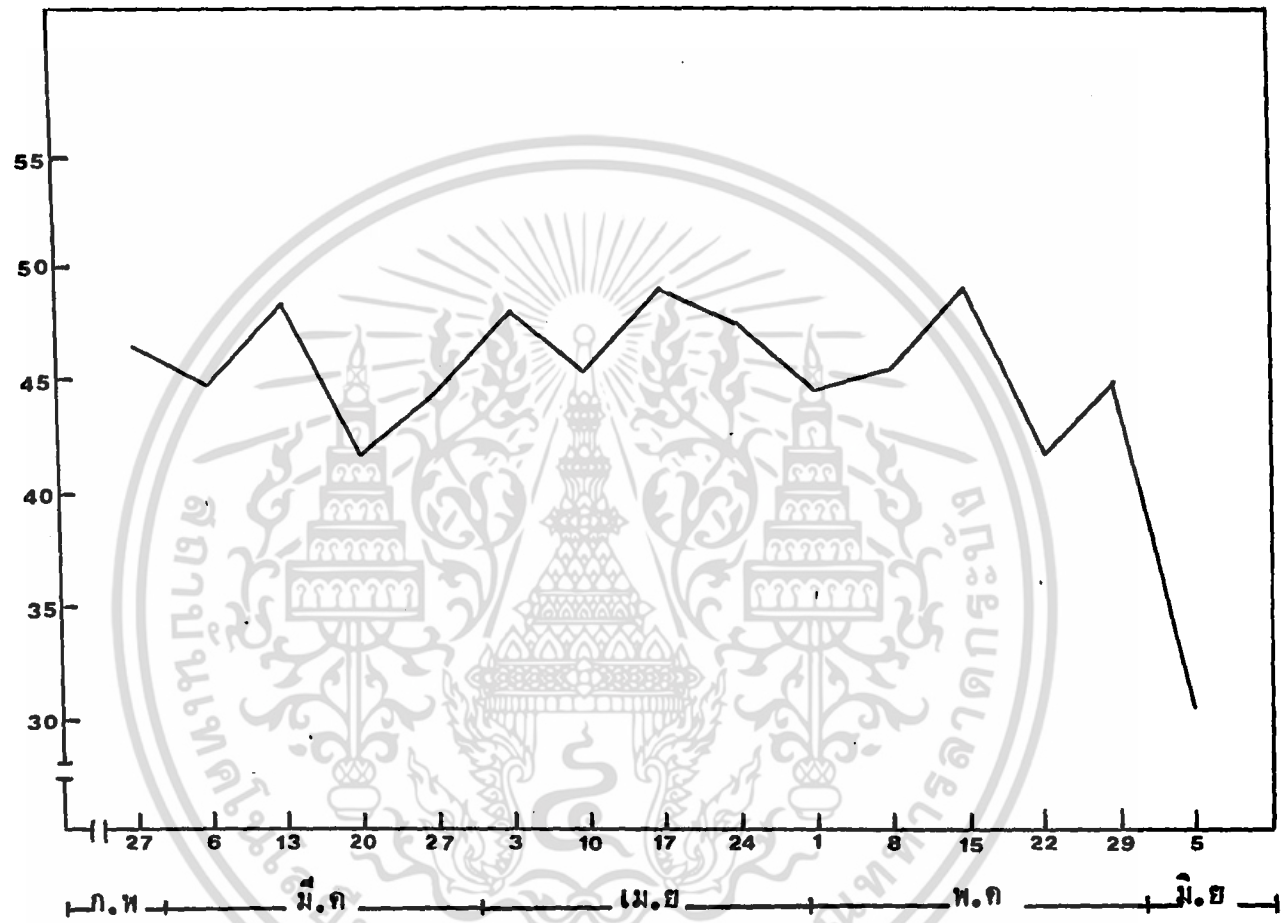
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



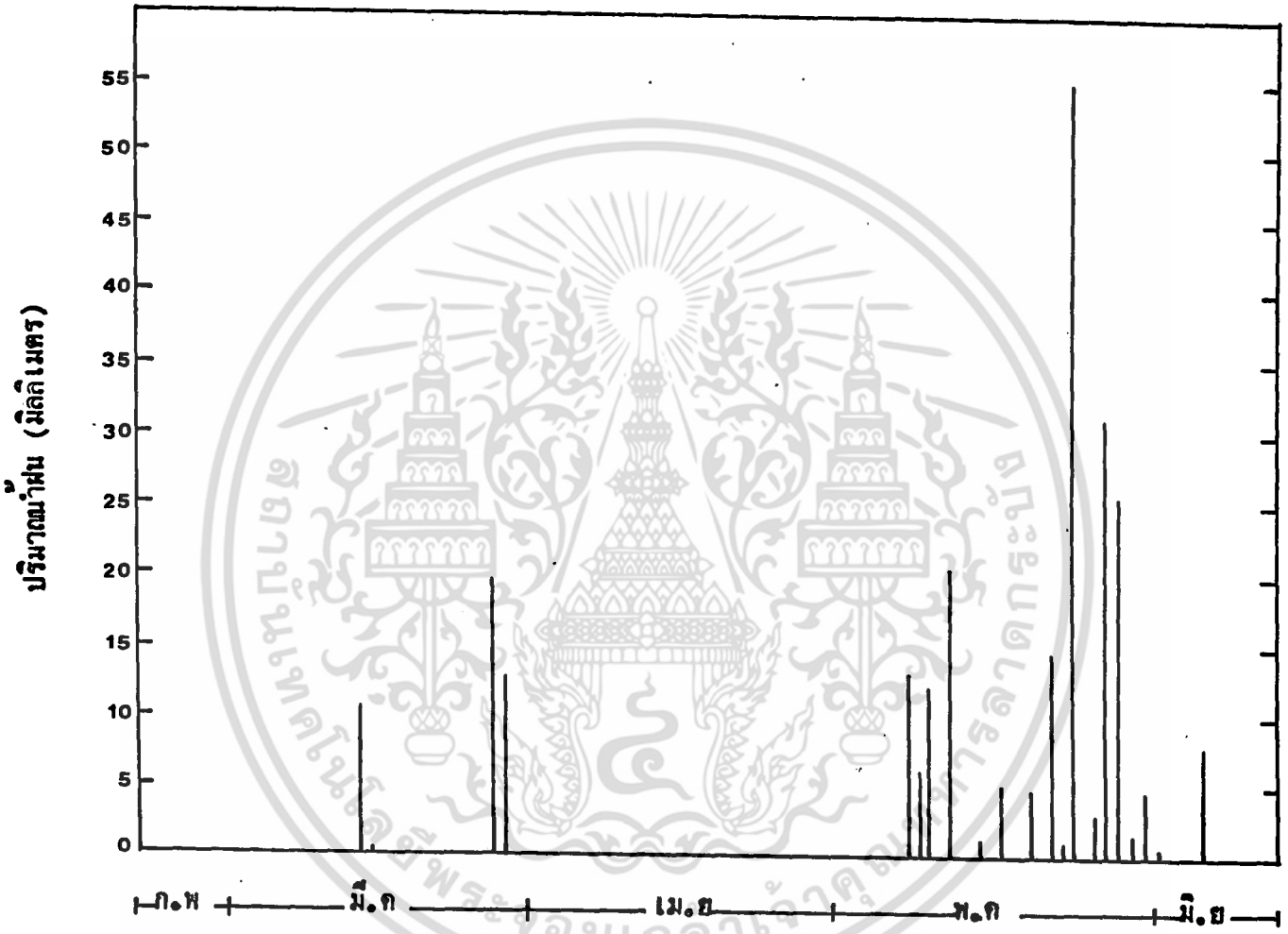
ภาพที่ 1 ความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533



ภาพที่ 2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศเฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533



ภาพที่ 3 การระเหยของน้ำเฉลี่ยรายสัปดาห์ ตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนตั้งแต่ปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงต้นเดือนมิถุนายน 2533

3.3 แผนการทดลอง (Experimental plan)

วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ

Main plot มี 2 ปัจจัย ได้แก่ ถั่วลิสง 2 พันธุ์คือ

V_1 = ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3

V_2 = ถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9

Sub plot มี 5 ปัจจัย ได้แก่ การงดให้น้ำแก่ถั่วลิสงในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมีดังนี้คือ

W_1 = ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต และงดให้น้ำในช่วงระยะแรกของการเจริญเติบโตจนถึงระยะก่อนออกดอก (ช่วงถั่วลิสงมีอายุประมาณ 15-30 วัน)

W_2 = ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต และงดให้น้ำในช่วงระยะก่อนออกดอก (ช่วงถั่วลิสงมีอายุประมาณ 30-45 วัน)

W_3 = ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต และงดให้น้ำในช่วงระยะติดฝัก (ช่วงถั่วลิสงมีอายุประมาณ 45-60 วัน)

W_4 = ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต และงดให้น้ำในช่วงระยะฝักเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (ช่วงถั่วลิสงมีอายุประมาณ 60-100 วัน)

W_5 = ให้น้ำแก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต

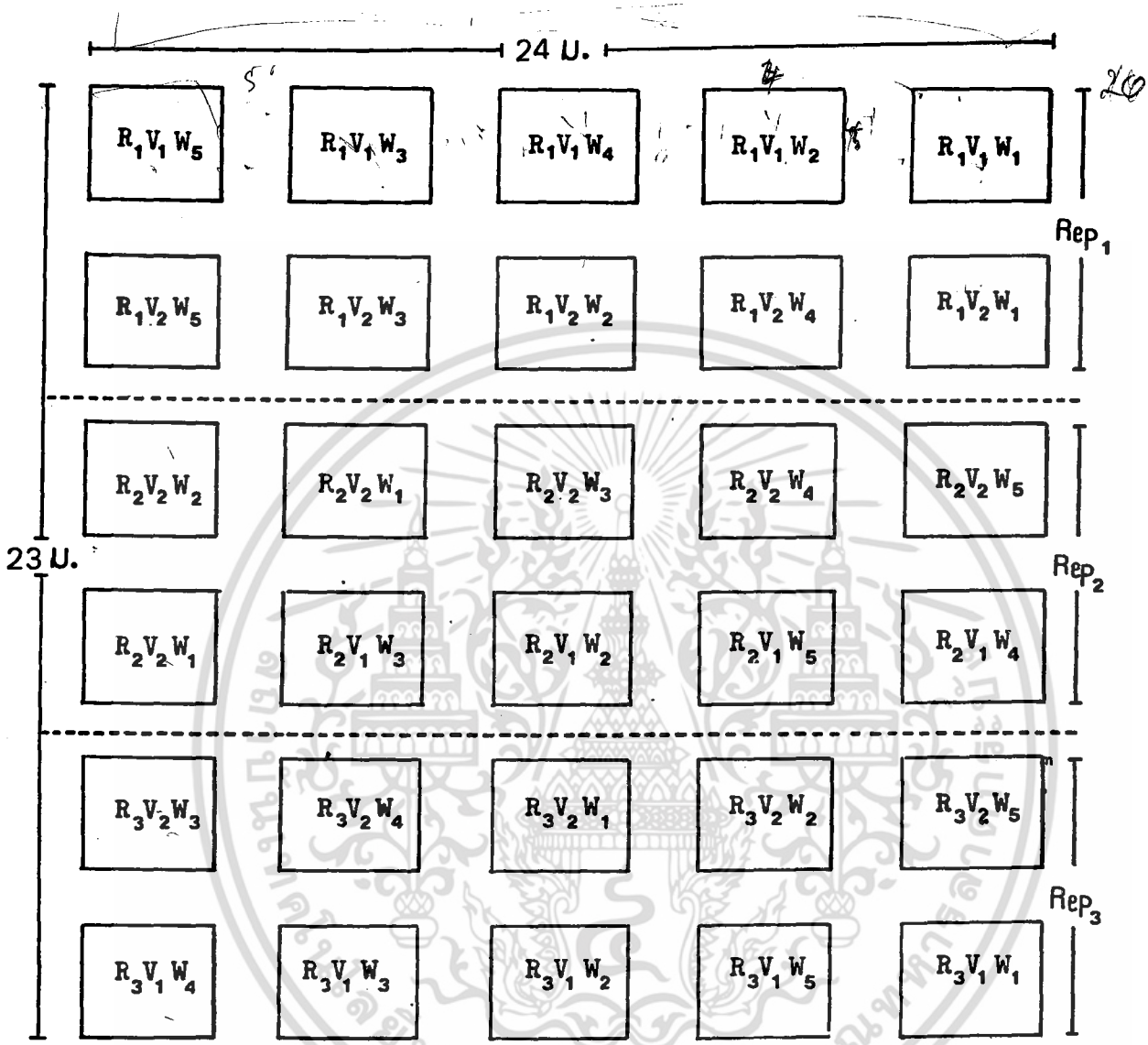
ขนาดของแปลงทดลอง (Plot size)

การทดลองใช้พื้นที่ทั้งหมด 552 ตารางเมตร (ภาพที่ 5) ประกอบด้วยแปลงย่อย (subplot) ขนาด 3x4 ตารางเมตร จำนวน 30 แปลงย่อย แต่ละแปลงแบ่งออกเป็นพื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างพืช เพื่อทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโต 1x2 ตารางเมตร และพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2x2 ตารางเมตร

100325

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาพที่ 5 แผนผังแปลงทดลองและทรีทเมนต์ต่าง ๆ ที่บรรจุอยู่ในแปลงทดลอง



V_1= ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3

V_2= ถั่วลิสงพันธุ์ไพนาน 9

W_1 = งดให้น้ำอายุ 15-30 วัน

W_2 = งดให้น้ำอายุ 30-45 วัน

W_3 = งดให้น้ำอายุ 40-60 วัน

W_4 = งดให้น้ำอายุ 60-100 วัน

W_5 = ให้น้ำตลอดฤดูกาล

Rep_1= ซ้ำที่ 1

Rep_2= ซ้ำที่ 2

Rep_3= ซ้ำที่ 3

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ split polt in randomized complete block design โดยมีตารางวิเคราะห์ และ degree of freedom ดังนี้

Source of variation	Degree of freedom
Replication	2
Variety	1
Error (a)	2
Water strees	4
Variety x Water stress	4
Error (b)	16
Total	29

3.4 การเตรียมแปลง การปลูกและการดูแลรักษา (Land preparation and management)

ก่อนการเตรียมแปลงปลูก ได้มีการให้น้ำตลอดทั่วทั้งแปลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้ง่ายต่อการไถ หลังจากนั้นก็ทำการไถดะ 1 ครั้ง และทำการย่อยดินทำให้เป็นแปลงย่อยขนาด 3x4 ตารางเมตร จากนั้นโรยปูนขาว ปุ๋ยคอก และซี่เถ้าแกลบในอัตรา 200 กิโลกรัมต่อไร่ พรวนดินให้สม่ำเสมอทั่วแปลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูก แบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อย (subplot) ซึ่งในแต่ละแปลงทำการเปิดร่อง โดยให้มีระยะห่างระหว่างร่อง 50 เซนติเมตร ความลึกของร่องประมาณ 5 เซนติเมตร และโรยเชื้อไรโซเบียม (Rhizobium) ตามร่องเพื่อให้ถั่วลิสงเกิดปมได้ดี ต่อจากนั้นก็ทำหลุมเล็ก ๆ ตามร่อง ระยะระหว่างหลุม 20 เซนติเมตร หยอดเมล็ดถั่วลิสง 3 เมล็ดต่อหลุม คราดกลบบางๆ ให้เมล็ดถั่วลิสงที่ถูกกลบอยู่บริเวณผิวดิน ถั่วลิสงจะงอกหลังจากปลูกแล้วประมาณ 7 วัน และเมื่อถั่วลิสงมีอายุได้ 30 วัน ก็ทำการใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่และใส่ปูนขาวในอัตรา 100 กิโลกรัมต่อไร่ มีการกำจัดวัชพืชในแปลงถั่วลิสงรวม 2 ครั้งคือ เมื่อถั่วลิสงมีอายุได้ 15 และ 30 หลังปลูก การป้องกันกำจัดโรคและแมลง ก่อนปลูกถั่วลิสงได้โรยยาออลเดริก ในระหว่างแถวของถั่วลิสง อัตรา 2 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกันมดและปลวกที่จะมาทำอันตรายต่อเมล็ดของถั่วลิสง พอถั่วลิสงเริ่มงอกได้ประมาณ 2 สัปดาห์ ก็ฉีดพ่นยาอโซดรินในอัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร เพื่อป้องกันแมลงที่จะมาทำลายใบและลำต้นถั่วลิสง และฉีดพ่นเพิ่มเติมเมื่อมีแมลงระบาดในแปลงถั่วลิสง ส่วนการป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อรามีการฉีดพ่นยาแคปแทนและไดฟูราแทนทุก ๆ 2 สัปดาห์หลังถั่วลิสงงอกในอัตรา 15-20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

3.5 การเก็บข้อมูล (Recording)

ข้อมูลที่ตรวจวัดในระหว่างการทดลองมีดังนี้คือ น้ำหนักแห้งของถั่วลิสงและดรรชนีพื้นที่ใบ ตรวจวัดเมื่อถั่งสิงมีอายุได้ 30, 60, 90 และ 120 วันหลังปลูก รวมทั้งหมด 4 ครั้ง โดยที่น้ำหนักแห้งมีการเก็บแยกส่วนของลำต้น ใบ ดอก และฝักแห้ง ส่วนดรรชนีพื้นที่ใบตรวจวัดโดยใช้วิธี Boring method ขององอาจ (2519) หาได้โดยการสุ่มเลือกใบถั่วลิสงมา 20 ใบ ใช้เครื่องเจาะพื้นที่ใบขนาด 0.951 ตารางเซนติเมตร เจาะโดยให้ผ่านเส้นกลางใบทุกใบ นำแว่นใบที่ได้ 20 ชิ้น และเศษใบที่เหลือ รวมทั้งใบที่ไม่ได้เจาะเข้าตู้อบนาน 118 ชั่วโมง อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ นำแว่นใบที่ผ่านการอบจนน้ำหนักคงที่ มาชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.001 กรัม แล้วคำนวณหาค่าของพื้นที่ใบ โดยใช้สูตร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

14134

พื้นที่ใบ = 0.951 x น้ำหนักใบแห้งทั้งหมด / น้ำหนักของชิ้นส่วนที่เจาะ (แว่นใบ)

และหาค่าดรรชนีพื้นที่ของใบโดยใช้สูตร

ดรรชนีพื้นที่ใบ = พื้นที่ใบ (ตร.ซม.) / พื้นที่ปลูก (ตร.ซม.)

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ตรวจวัดครั้งเดียวเมื่อถั่วลิสงแก่ จากพื้นที่ 2x2 ตารางเมตรในแต่ละแปลงย่อย

ส่วนดรรชนีเก็บเกี่ยวหาได้จากสูตร

ดรรชนีเก็บเกี่ยว = ผลผลิตเมล็ดถั่วลิสง / น้ำหนักต้นส่วนที่อยู่เหนือดิน + ผลผลิตฝักถั่วลิสง

การตรวจวัดความชื้นในดิน เก็บดินจากแปลงทดลองทุกแปลงมาวัดความชื้นทุกสัปดาห์ตลอดการทดลองที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร นำดินที่เก็บมาอบที่อุณหภูมิ 110 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง แล้วหาเปอร์เซนต์ความชื้นโดยใช้สูตร

เปอร์เซนต์ความชื้นของดิน = [(น้ำหนักดินก่อนอบ - น้ำหนักดินหลังอบ) / น้ำหนักดินหลังอบ] x 100

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเป็นข้อมูลที่ได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งข้อมูลประกอบด้วยปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด การระเหยของน้ำ (Evaporation) และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative humidity)

3.6 การปฏิบัติทั่วไปในแปลงทดลอง (Routine work)

ปลูกถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ เมื่อวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2533 หลังจากปลูกไปแล้ว ในระยะแรกของการเจริญเติบโต (7 วันหลังปลูก) ถั่วลิสงงอกไม่สม่ำเสมอ โดยเฉพาะ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 จึงทำการปลูกซ่อม ซึ่งหลังจากปลูกซ่อมแล้ว ถั่วลิสงก็มีการเจริญเติบโตตามปกติสม่ำเสมอกันทั่วทั้งแปลง และพบว่าเมื่ออายุ 8 วันหลังจากปลูก ถั่วลิสงงอกได้ 50 เปอร์เซนต์ของทุกแปลง

วันออกดอกของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เริ่มออกดอกเมื่ออายุ 28 วันหลังปลูก และออกดอกที่ 50 เปอร์เซนต์ เมื่ออายุ 33 วันหลังปลูก ส่วนถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ออกดอกเมื่ออายุ 30 วัน และออกดอก 50 เปอร์เซนต์เมื่ออายุ 35 วันหลังปลูก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วันเก็บเกี่ยวถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 122 วันหลังปลูกและถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 เก็บเกี่ยวเมื่ออายุ 130 วันหลังปลูก

ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่ถั่วลิสงตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งให้ตามทรีทเมนต์ที่ทดลองและปริมาณน้ำฝนที่ถั่วลิสงได้รับ แสดงไว้ในตารางที่ 2

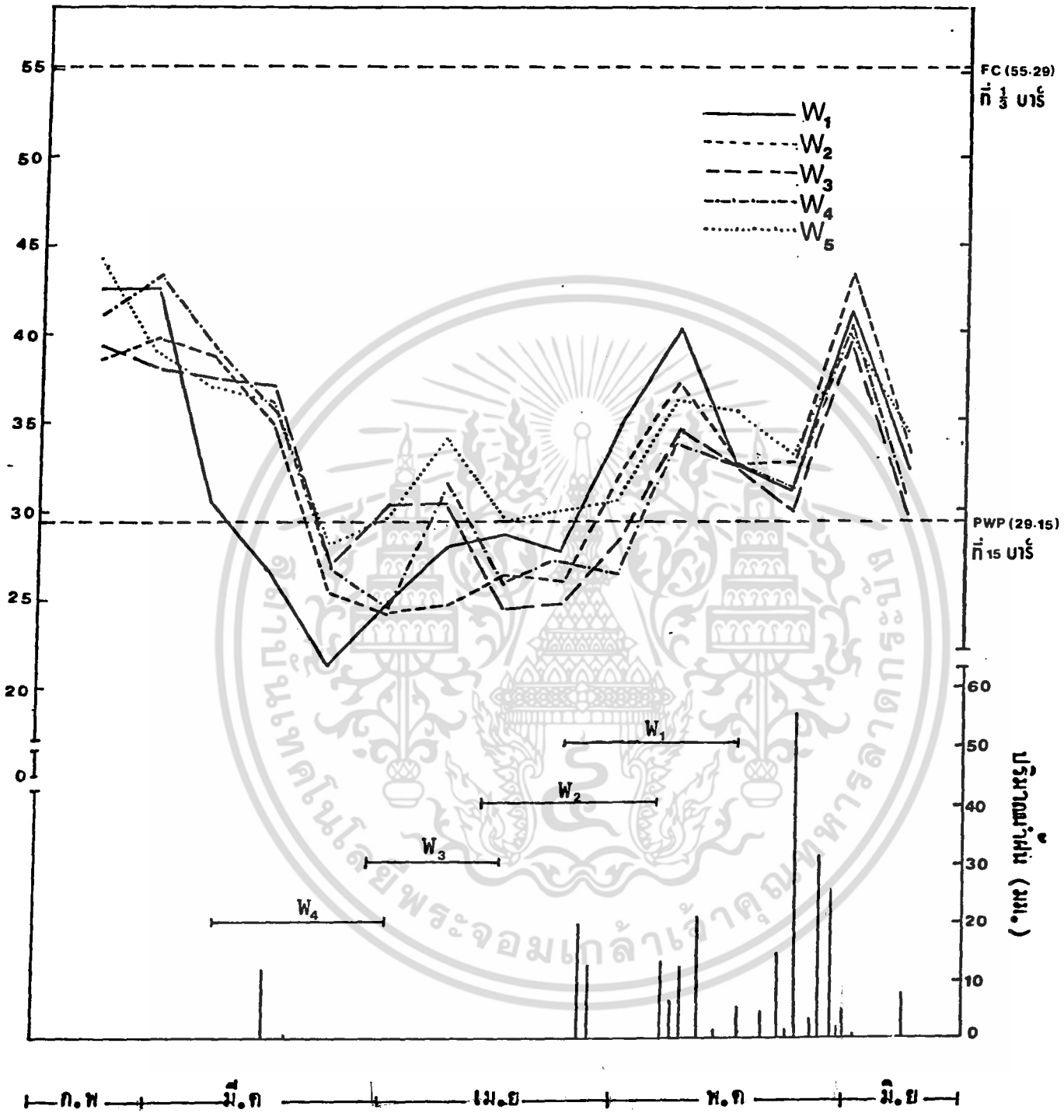
ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ตั้งแต่ก่อนปลูกจนถึงเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร และ 15-30 เซนติเมตร (ภาพที่ 6, 7, 8, 9) พบว่าความชื้นในดินมีค่าสูงในต้นฤดูปลูกถั่วลิสง และหลังจากนั้นก็จะมีค่าลดต่ำลง คาบเกี่ยวกับจุด permanent wilting point และความชื้นในดินมีค่าลดลงอีก เมื่องดการให้น้ำในช่วงเวลาเวลาต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต แต่หลังจากนั้นเมื่อมีการให้น้ำตามปกติ ความชื้นในดินก็จะเพิ่มขึ้นใกล้เคียงกับถั่วลิสงที่ให้น้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต ในช่วงปลายฤดูปลูกมีฝนตกมาก จึงทำให้ความชื้นในดินในช่วงนี้มีค่าเพิ่มขึ้นอย่างเด่นชัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำที่ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 ได้รับตลอดฤดูปลูก

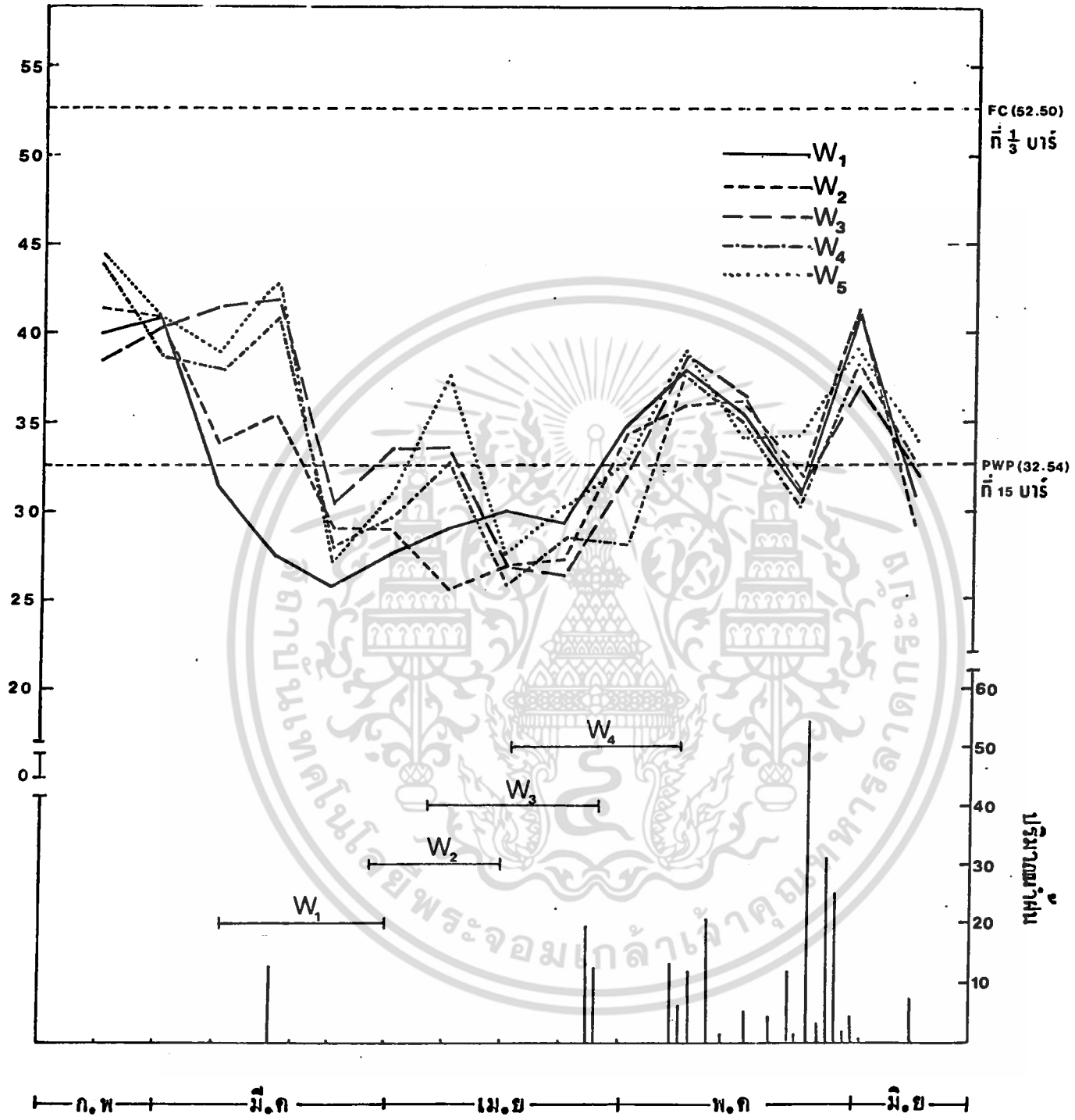
พันธุ์ถั่วลิสง	ทรีทเมนต์	น้ำจากการชลประทาน (มม.)	น้ำฝน (มม.)	รวม (มม.)
ขอนแก่น 60-3	W_1	400.0	252.4	652.4
	W_2	425.0	252.4	677.4
	W_3	400.0	252.4	652.4
	W_4	395.8	252.4	648.2
	W_5	487.5	252.4	739.9
ไทนาน 9	W_1	400.0	252.4	652.4
	W_2	425.0	252.4	677.4
	W_3	400.0	252.4	652.4
	W_4	395.8	252.4	648.2
	W_5	487.5	252.4	739.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



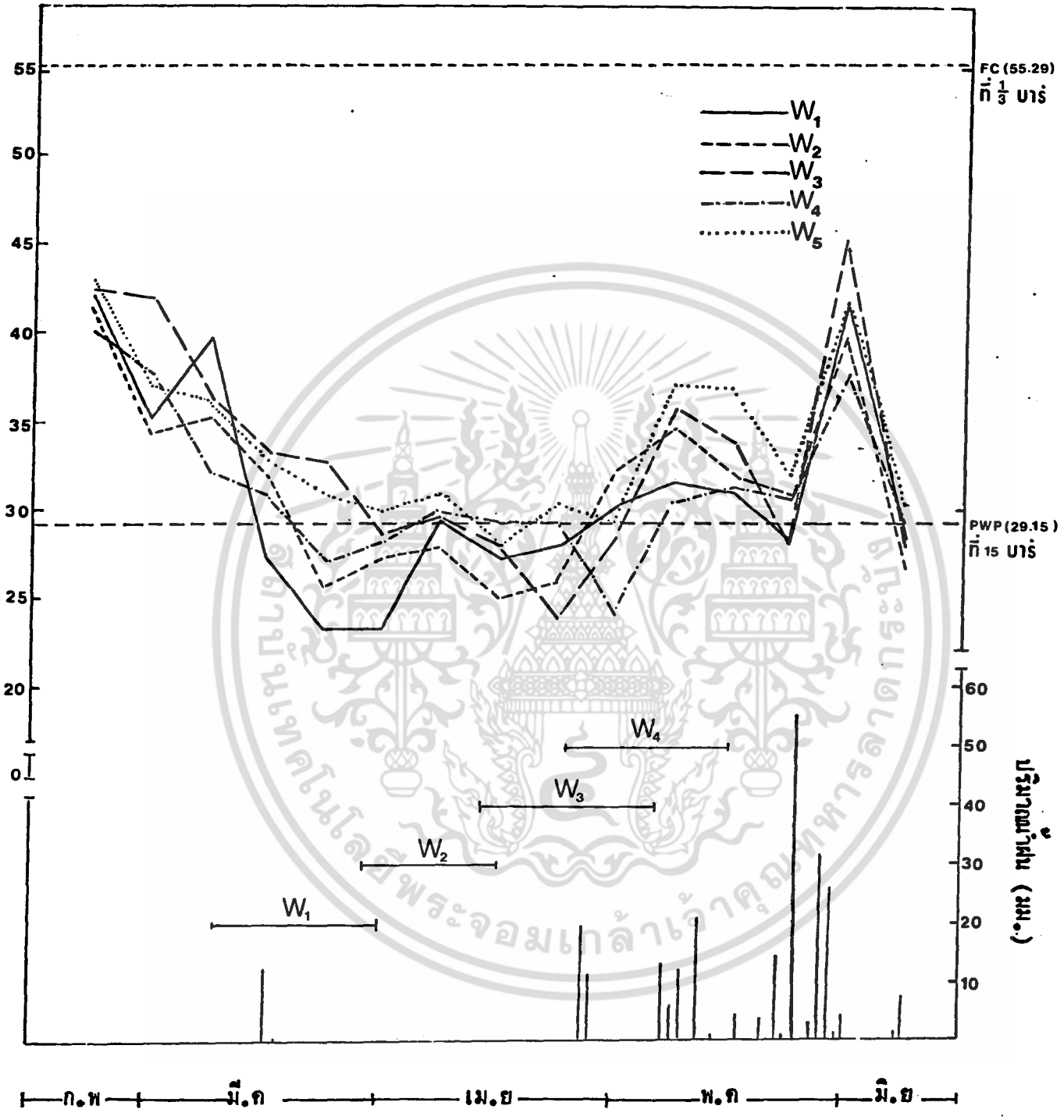
ภาพที่ 6 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60-3 และปริมาณน้ำฝนรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



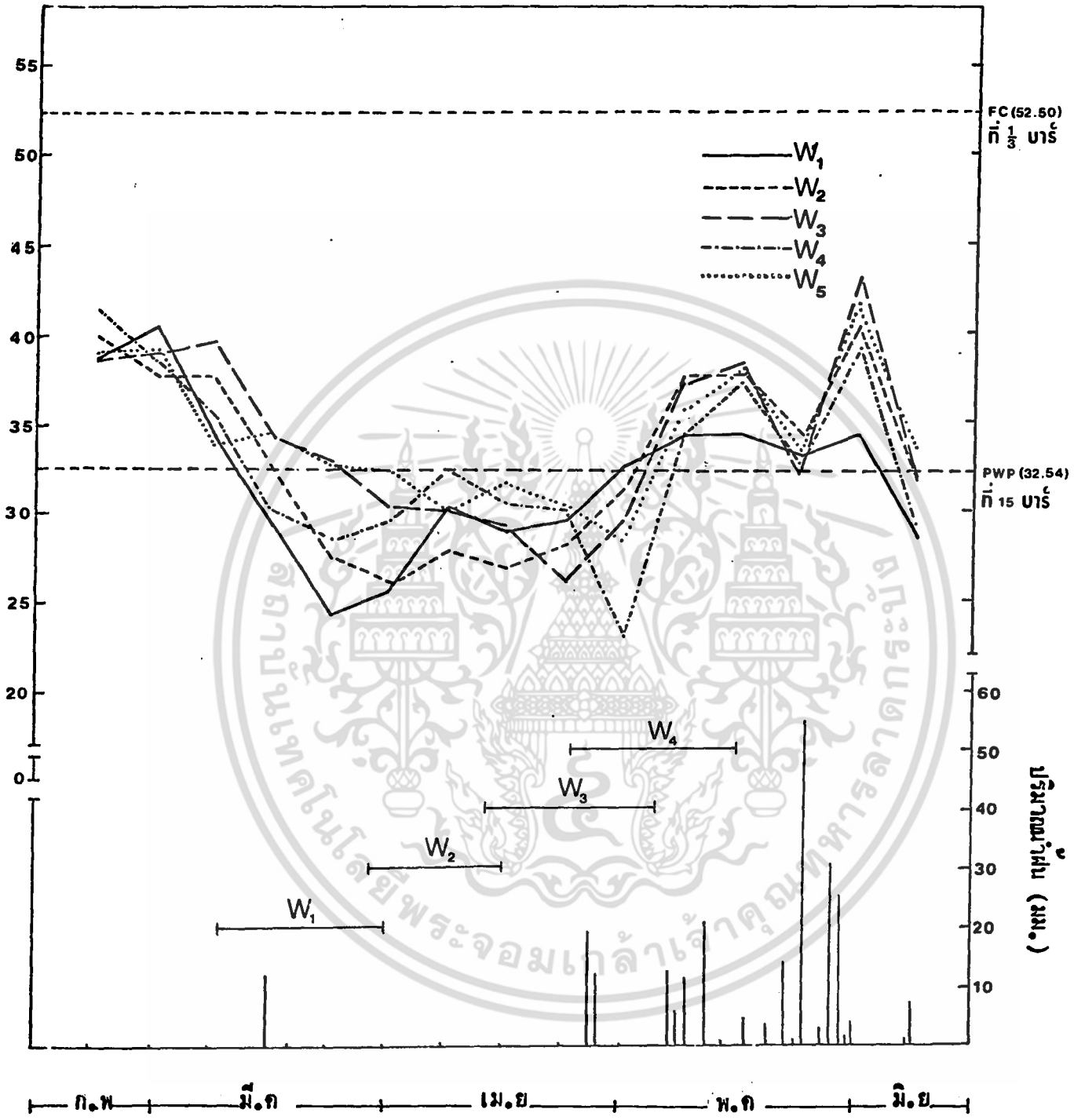
ภาพที่ 7 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 15–30 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ ขอนแก่น 60–3 และปริมาณน้ำฝนรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ ไทนาน 9 และปริมาณน้ำฝนรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 9 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 15-30 ซม. ของแปลงที่ปลูกถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 และปริมาณน้ำฝนรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. ผลการทดลองและวิจารณ์ (Result and discussion)

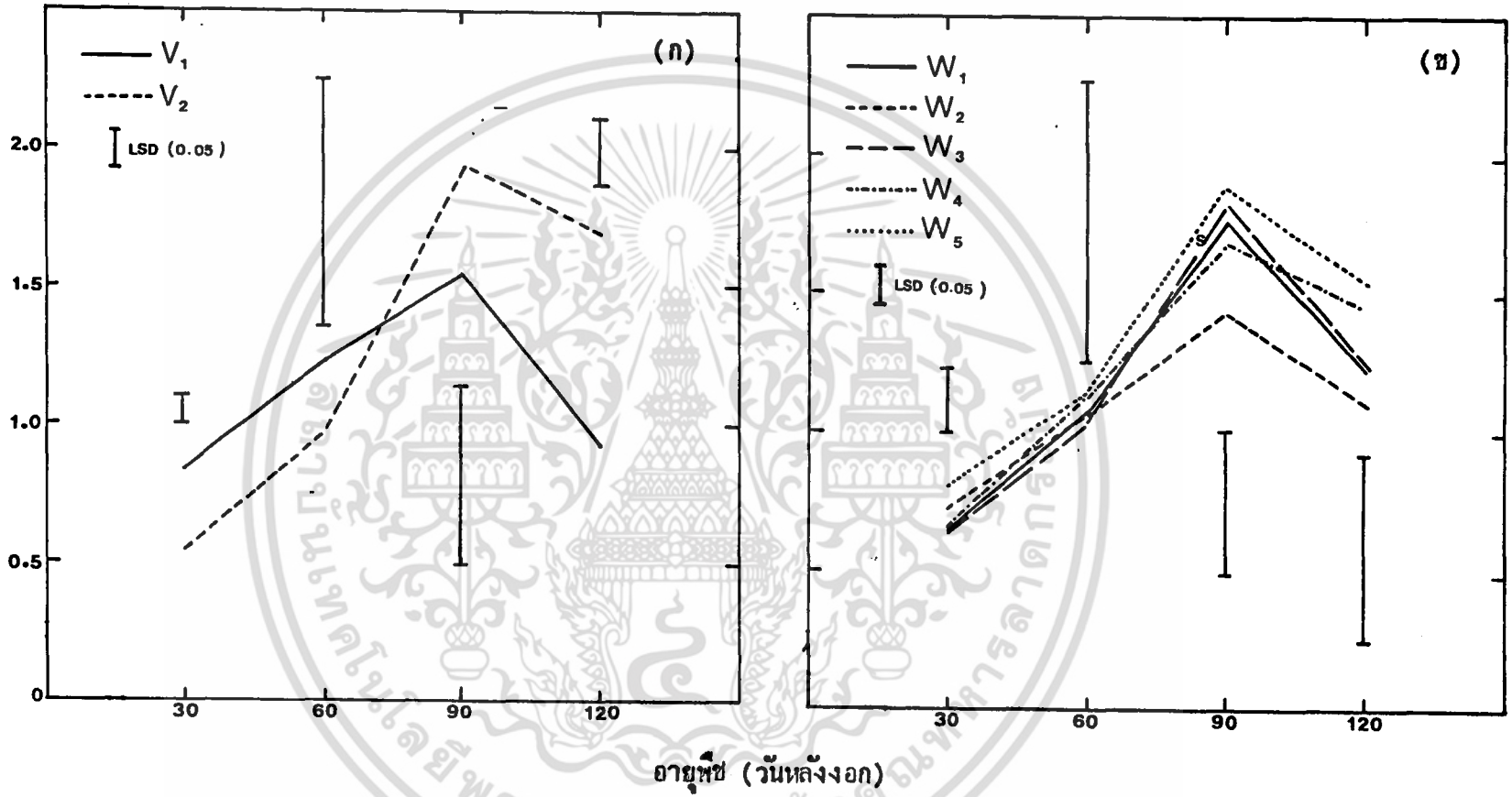
4.1 ดรรชนีพื้นที่ใบ (leaf area index)

ดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 10 ก) แตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 30 และ 120 วัน ดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงมีค่าสูงสุด เมื่อถั่วลิสงมีอายุได้ 90 วัน โดยพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่าเท่ากับ 1.56 และพันธุ์ไทนาน 9 มีค่าเท่ากับ 1.94 ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโตที่อายุ 90 วัน ดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (W_8) มีค่ามากที่สุด (1.89) รองลงมาคือ ถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงระยะติดฝัก (W_3) (1.86) ส่วนถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงระยะออกดอก (W_2) มีค่าดรรชนีพื้นที่ใบต่ำสุด (1.44)

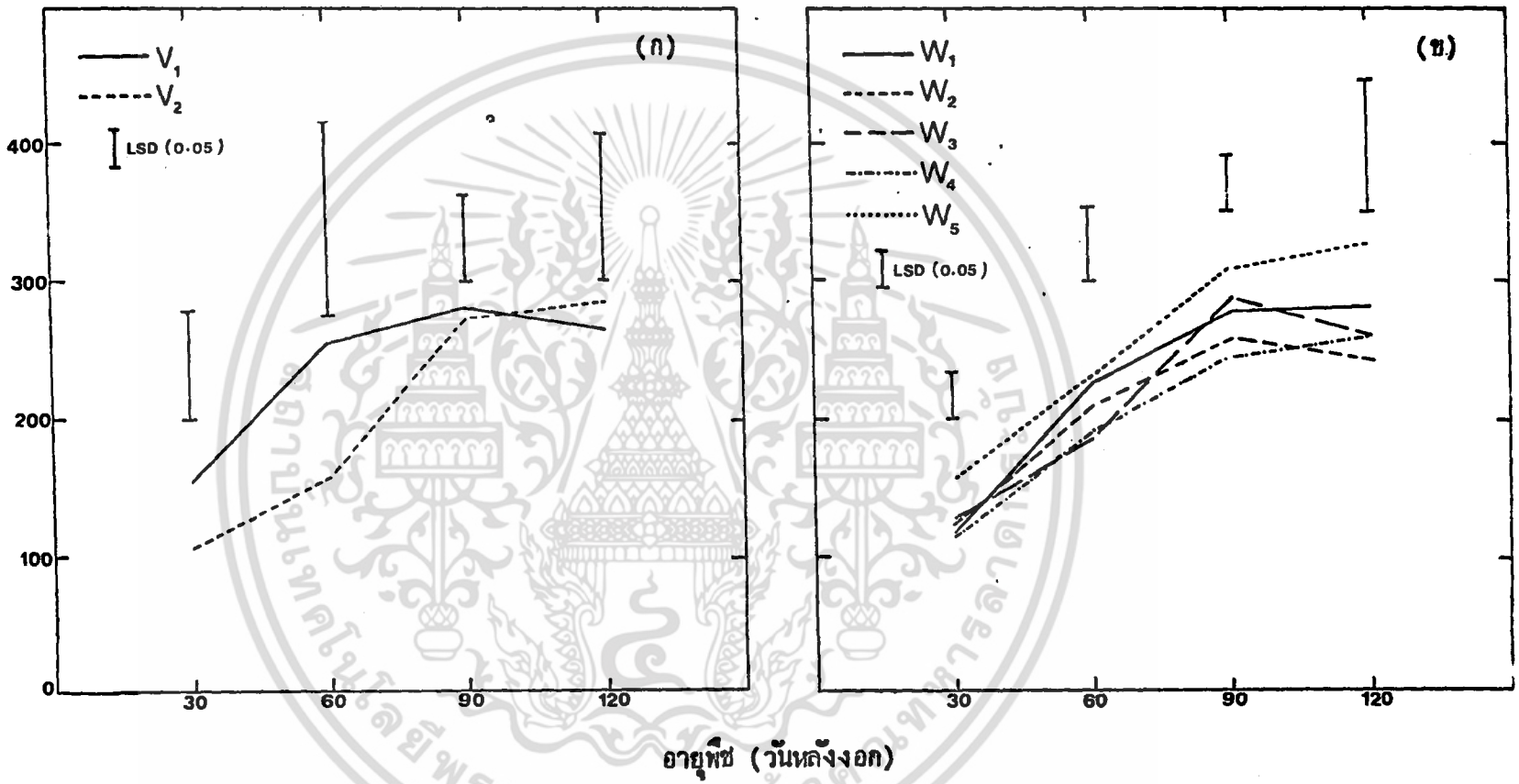
4.2 น้ำหนักต้นแห้ง (stem dry weight)

น้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 11 ก) เมื่อแยกเอาส่วนอื่น ๆ ออกแล้ว พบว่าไม่มีความแตกต่างในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ถั่วลิสงที่อายุ 90 วัน พันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนักต้นแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 279 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วลิงพันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนักต้นแห้งสูงสุดเท่ากับ 274 กิโลกรัมต่อไร่ที่อายุ 120 วัน การสะสมน้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_8) มีการสะสมมากกว่าถั่วลิสงที่มีการขาดน้ำในช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโต แตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 30 วัน และ 90 วัน ซึ่งการที่ถั่วลิสงมีการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโตนี้ Boote และ Hammond (1981) กล่าวว่า เมื่อถั่วลิสงมีการขาดน้ำมีผลทำให้ความเต่ง และการแบ่งตัวของเซลลดลง ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงการเจริญเติบโตของข้อและปล้องของลำต้นจะลั้นลง การสะสมน้ำหนักของต้นแห้งลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ (Pallas et al, 1979)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 10 ดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไหนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงดรรชนีพื้นที่ใบของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)



ภาพที่ 11 น้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ชอนแกน 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต้นแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)

4.3 น้ำหนักใบแห้ง (leaf dry weight)

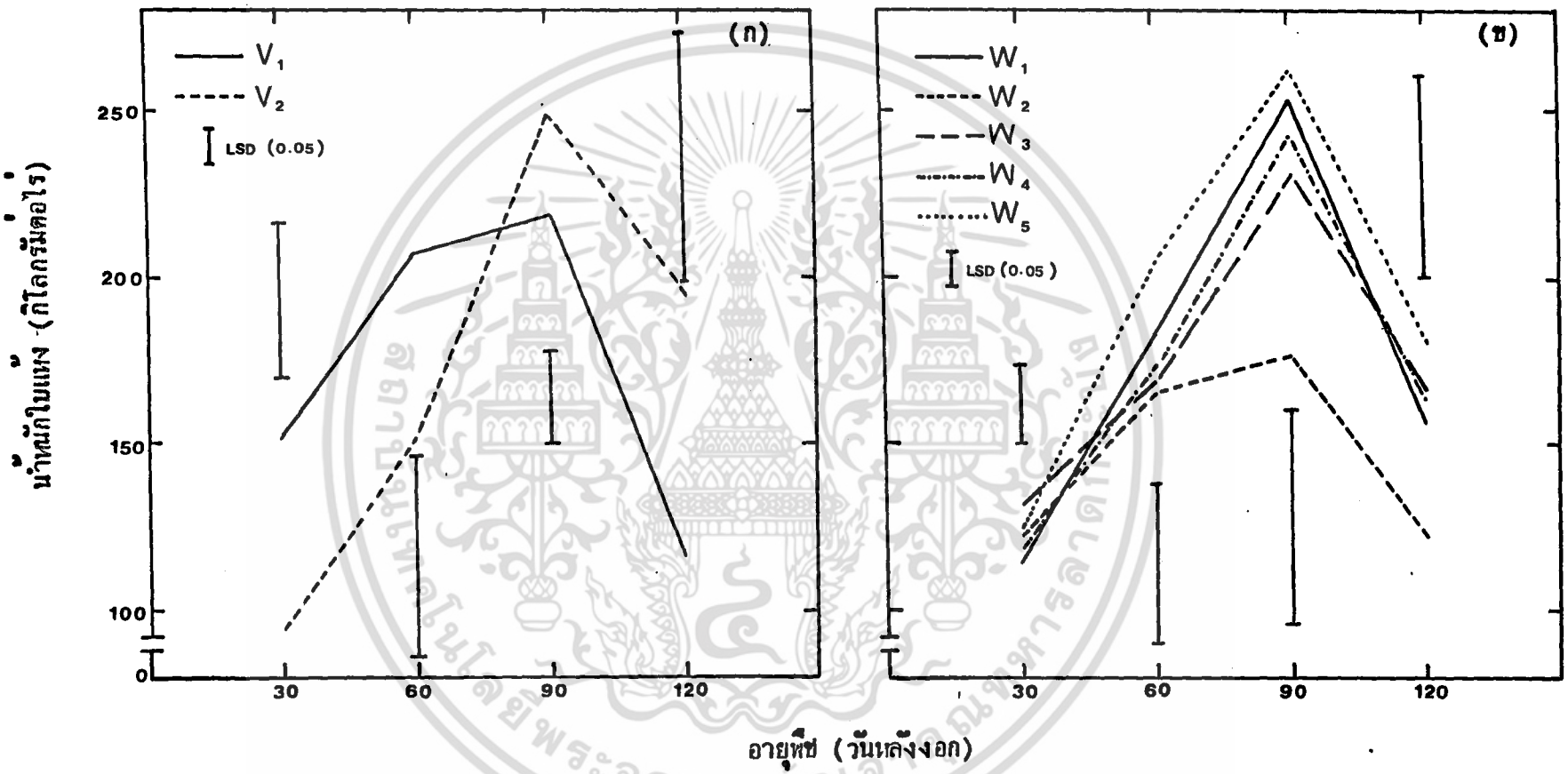
น้ำหนักของใบแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 12 ก) มีความแตกต่างกันในทางสถิติที่อายุ 30 และ 90 วัน ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ช่วงแรกมีน้ำหนักใบแห้งมากกว่าพันธุ์ไทนาน 9 แต่หลังจากมีอายุได้ 60 วันแล้ว น้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 ก็จะมีค่าลดลงและน้อยกว่าพันธุ์ไทนาน 9 การลดลงของน้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์นี้ก็เนื่องมาจากเกิดการร่วงของใบขึ้นในช่วงปลายฤดูปลูก และถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น60-3 มีการร่วงหล่นของใบมากกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนน้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงระยะเวลาต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_5) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นที่อายุ 90 วัน ซึ่งถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (W_5) มีน้ำหนักใบแห้งมากที่สุด (262 กก.ต่อไร่) รองลงมาคือถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (W_1) (252 กก.ต่อไร่) ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับน้ำในช่วงออกดอก (W_2) มีน้ำหนักใบแห้งต่ำสุด (176 กก.ต่อไร่)

การขาดน้ำของถั่วลิสงในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมีน้ำหนักใบแห้งน้อยกว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ก็เนื่องมาจากถั่วลิสงเมื่อมีการขาดน้ำก็จะมีการปรับตัว ใบมีขนาดเล็กลงและมีการสร้างใบใหม่น้อยลง นอกจากนี้การร่วงของใบจะมีมากขึ้น ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องทำให้พื้นที่ใบและน้ำหนักใบแห้งลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตามปกติ (Lin et al, 1963)

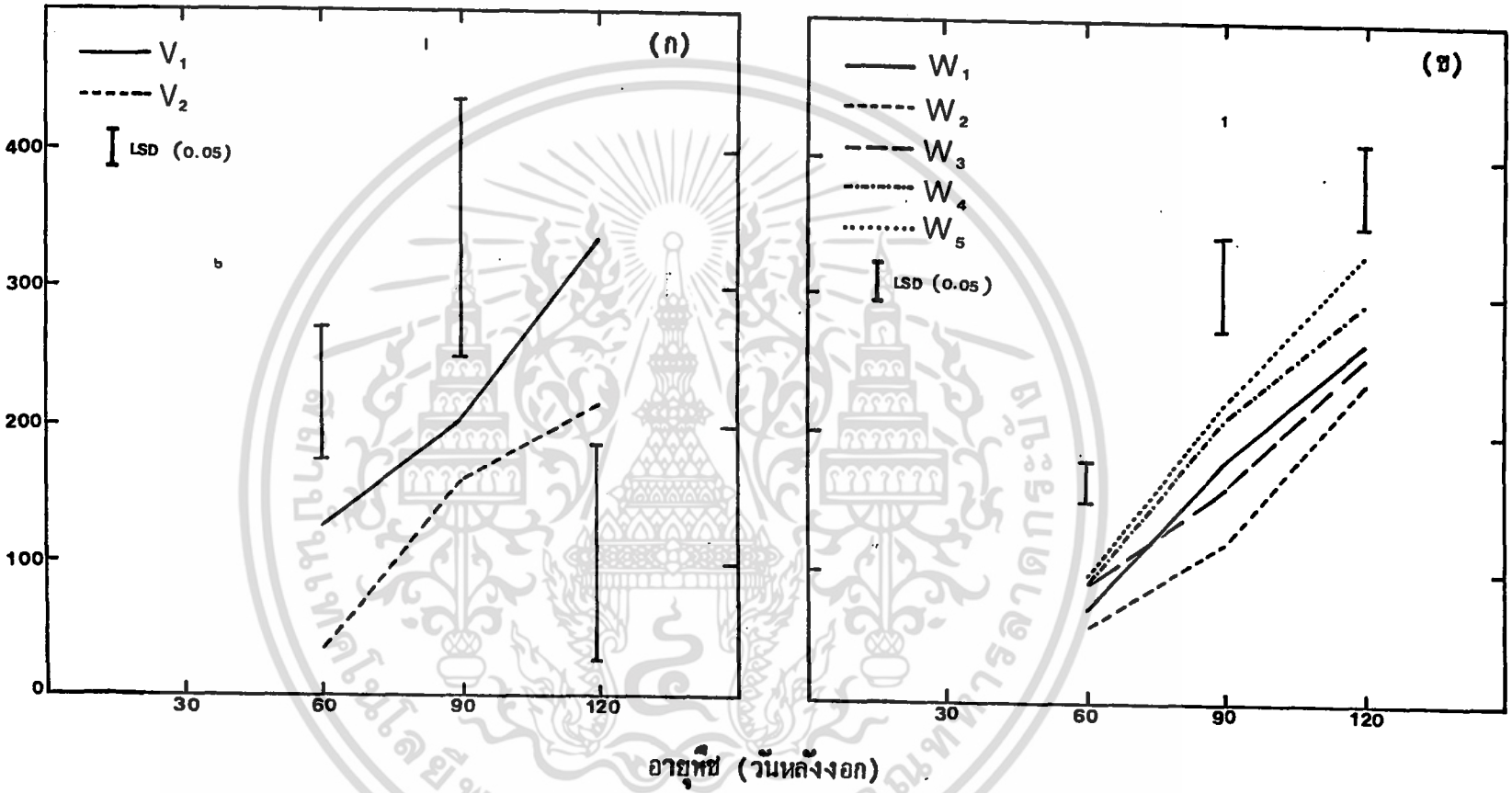
4.4 น้ำหนักดอกและฝักแห้ง (flower and pod dry weight)

น้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 13 ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต น้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 มีค่ามากที่สุดที่อายุ 120 วัน เท่ากับ 336 และ 218 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำที่ช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต มีน้ำหนักดอกและฝักแห้งน้อยกว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 12 น้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักใบแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)



ภาพที่ 13 น้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ชอนแกน 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)

น้ำหนักดอกและฝักแห้งที่อายุ 120 วัน ของถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_5) มีค่ามากที่สุดเท่ากับ 328 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงออกดอก (W_2) ให้น้ำหนักดอกและฝักแห้งต่ำที่สุดคือ 239 กิโลกรัมต่อไร่

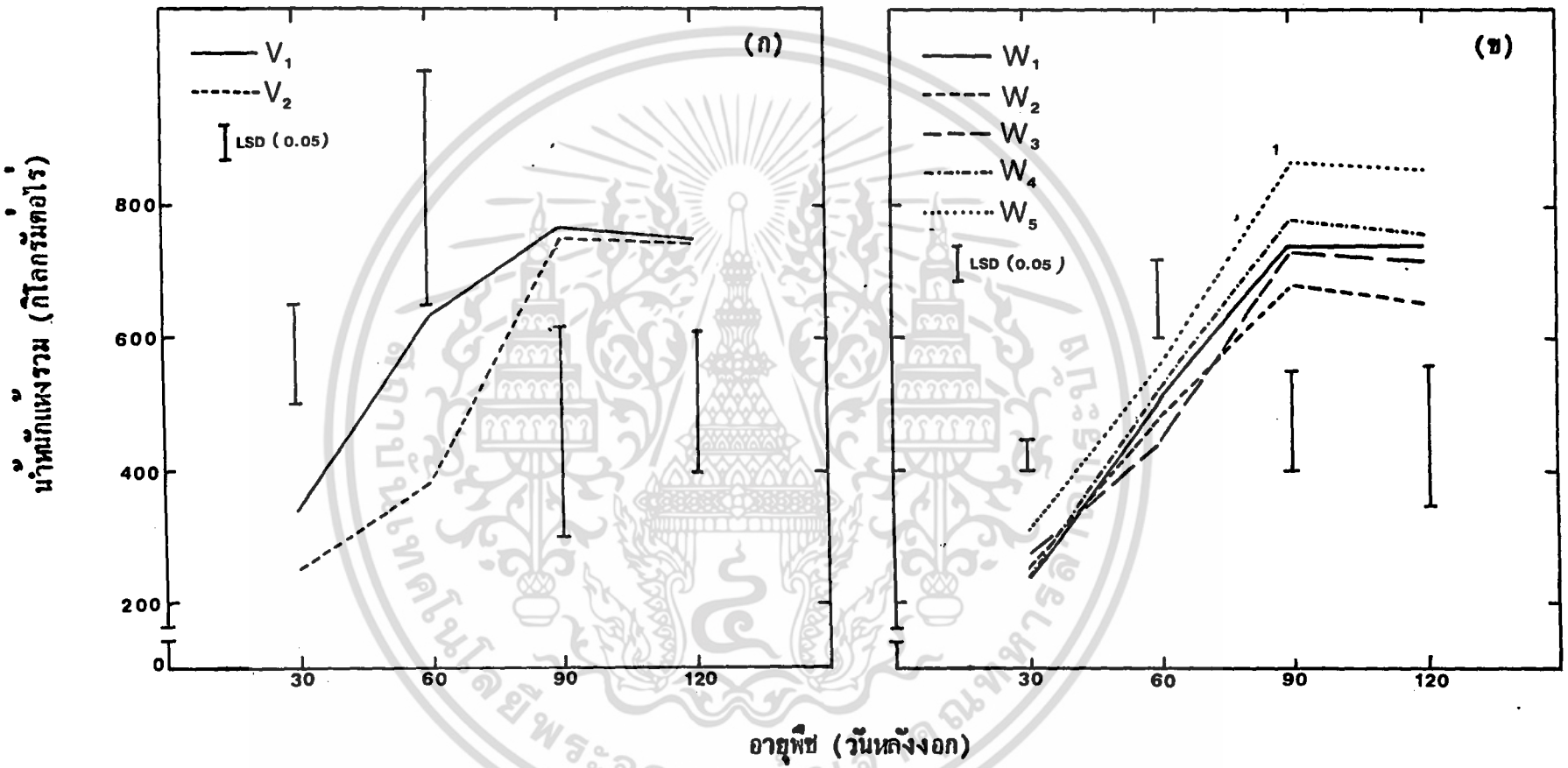
สุรีย์ (2527) กล่าวว่า ถั่วลิสงในช่วงออกดอก จะไวต่อการขาดน้ำมากที่สุด กล่าวคือ เมื่อถั่วลิสงขาดน้ำในช่วงออกดอกมีผลทำให้การออกดอกเลื่อนออกไป 1-2 วัน การออกดอกบางส่วนจะถูกยับยั้ง และมีผลทำให้จำนวนดอกของถั่วลิสงลดลง นอกจากนี้ดอกถั่วลิสงที่ยังสมบูรณ์ก็ยังประสบปัญหาเกี่ยวกับการผสมเกสรอีกด้วย คือ การขาดน้ำ ทำให้ดอกของถั่วลิสงแห้งเร็วและผสมติดน้อยลง ซึ่งมีผลต่อเนื่องไปถึงน้ำหนักดอกและฝักแห้งลดต่ำลง (Lenka and Miska, 1973; Il'ina, 1958)

4.5 น้ำหนักแห้งรวม (Total dry weight)

น้ำหนักแห้งรวมยกเว้นน้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 14 ก) ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตที่อายุ 90 วัน ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุดถึง 753 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนักแห้งรวมเพียง 744 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกันกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดการเจริญเติบโตแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นที่อายุ 60 วัน ถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_5) มีน้ำหนักแห้งรวมสูงสุดเท่ากับ 868 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาได้แก่ ถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงแก่ใกล้เก็บเกี่ยว (W_4) เท่ากับ 784 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงออกดอก (W_2) มีน้ำหนักแห้งรวมต่ำสุดเท่ากับ 682 กิโลกรัมต่อไร่

การขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตมีผลทำให้น้ำหนักแห้งรวมต่ำนี้เนื่องมาจากการขาดน้ำมีผลทำให้ดรรชนีพื้นที่ใบลดลง ผลก็คือการสังเคราะห์แสงก็จะลดต่ำลง ซึ่งจะมีผลต่อเนื่องไปถึงการเจริญเติบโตทางลำต้น และธาตุอาหารที่เก็บสะสมไว้ในลำต้นให้น้อยลงด้วย (Teare และ Peet, 1983)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 14 น้ำหนักแห้งรวมของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักแห้งรวมของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งรวม (กก./ไร่) ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่องดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต

Treatment	พันธุ์ถั่วลิสง			
	ขอนแก่น 60-3	ไทนาน 9	เฉลี่ย	LSD
	V_1	V_2		(0.05)
W_1 = งดให้น้ำช่วงระยะกล้าจนถึงระยะก่อนออกดอก (อายุ 15-30 วัน)	687	860	747	
W_2 = งดให้น้ำช่วงระยะออกดอก (อายุ 30-45 วัน)	711	608	660	
W_3 = งดให้น้ำช่วงระยะติดฝัก (อายุ 45-60 วัน)	793	652	722	186
W_4 = งดให้น้ำช่วงระยะฝักแรกเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (อายุ 60-100 วัน)	723	803	763	
W_5 = มีการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต	846	869	855	
เฉลี่ย	752	746		
LSD (0.05)	(NS)			
C.V. (%) (พันธุ์ถั่วลิสง)	26.59%			
C.V. (%) (น้ำ)	18.86%			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

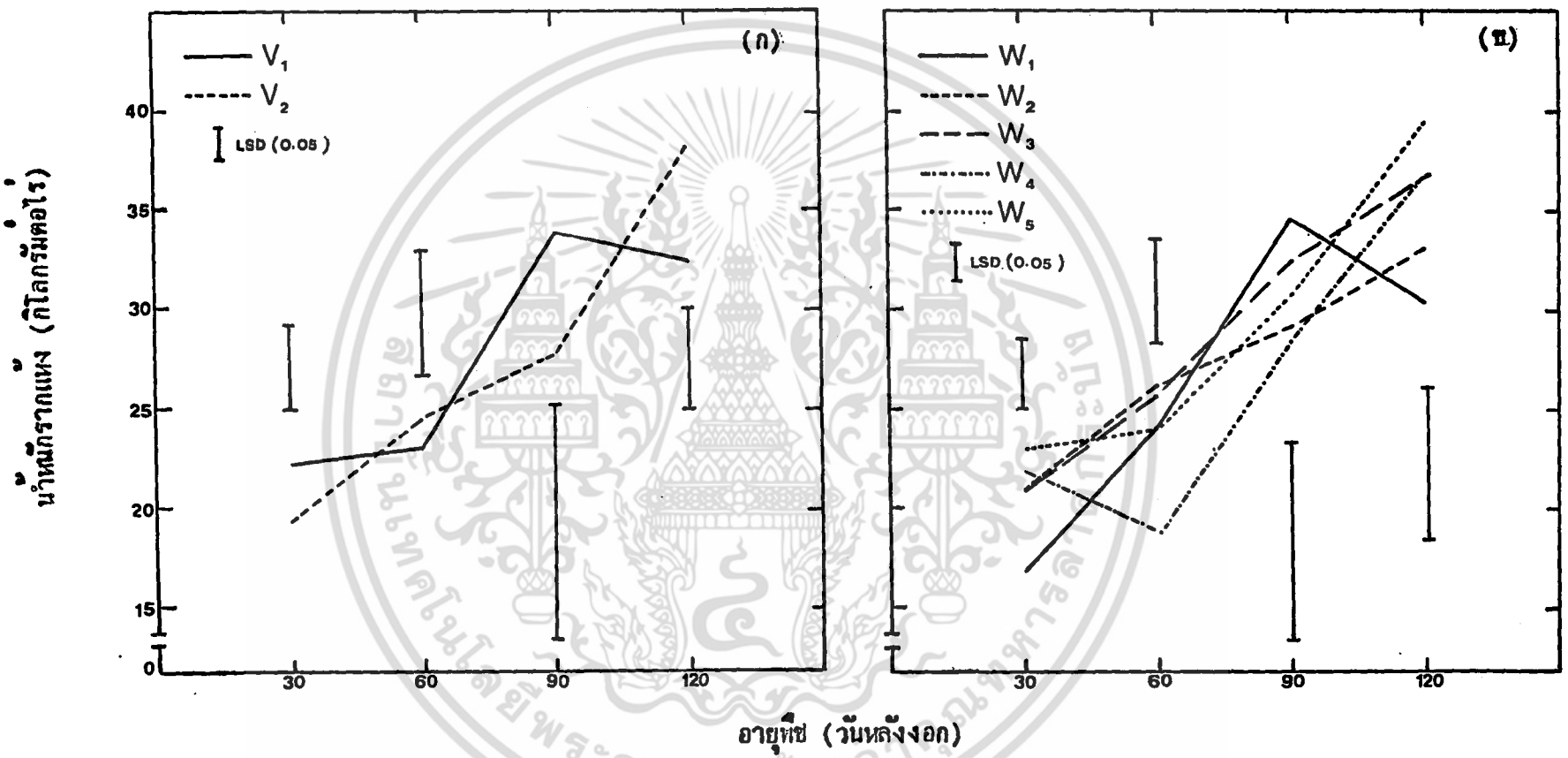
4.6 น้ำหนักรากแห้ง (Root dry weight)

น้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ภาพที่ 15 ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 120 วัน น้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 มีค่ามากที่สุดเมื่ออายุ 120 วันคือ เท่ากับ 32.6 และ 38.4 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำที่ช่วงเวลาต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต มีน้ำหนักรากแห้งน้อยกว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุของการเจริญเติบโตแตกต่างกันทางสถิติ ที่อายุ 30, 60 และ 120 วัน น้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสง ที่อายุ 120 วัน ที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญ - เติบโต (W_E) มีค่ามากที่สุด เท่ากับ 39.7 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงแรกคือ ช่วงการเจริญเติบโต (W_1) ให้น้ำหนักรากแห้งต่ำสุดคือ เท่ากับ 30.4 กิโลกรัมต่อไร่ สอดคล้องกับงานทดลองของ Vorasoot et al (1987) ได้ศึกษาการแพร่กระจายของรากถั่วลิสง พบว่าถั่วลิสงที่มีการขาดน้ำจะมีการแพร่กระจายของรากลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ไม่มีการขาดน้ำ และการแพร่กระจายของรากถั่วลิสงที่ได้รับน้ำโดยตลอด จะมีการหยั่งลึกของรากได้มากกว่าถั่วลิสงที่มีการขาดน้ำแตกต่างกันอย่างเด่นชัด ซึ่งทั้งนี้อาจเป็นเพราะว่าถั่วลิสงที่ได้รับน้ำโดยตลอดมีการเจริญเติบโตทางลำต้นดี มีพื้นที่การสังเคราะห์แสงสูง จึงมีผลทำให้การสะสมธาตุอาหารมากและสามารถนำมาใช้ในการเจริญเติบโตของรากได้มากขึ้นอีกด้วย

4.7 ดรรชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index)

ดรรชนีเก็บเกี่ยวของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 4) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีค่าดรรชนีเก็บเกี่ยวสูงกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 การที่ดรรชนีเก็บเกี่ยวมีค่ามากกว่ากันนี้ อาจเป็นตัวชี้ได้ว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารเข้าสู่เมล็ดได้ดีกว่าถั่วลิสงพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนการขาดน้ำของถั่วลิสงในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต ~~เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต~~ ให้ค่าดรรชนีเก็บเกี่ยวแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 น้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไหนาน 9 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักรากแห้งของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ที่อายุต่างกัน (ข)

ตารางที่ 4 ดรรชนีเก็บเกี่ยว (Harvest Index) ของถั่วลิสง 2 พันธุ์คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่องดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต

Treatment	พันธุ์ถั่วลิสง			
	ขอนแก่น 60-3	ไทนาน 9	เฉลี่ย	LSD
	V_1	V_2		(0.05)
W_1 = งดให้น้ำช่วงระยะกล้าจนถึงระยะก่อนออกดอก (อายุ 15-30 วัน)	0.95	0.93	0.94	
W_2 = งดให้น้ำช่วงระยะออกดอก (อายุ 30-45 วัน)	0.93	0.93	0.93	
W_3 = งดให้น้ำช่วงระยะติดฝัก (อายุ 45-60 วัน)	0.93	0.93	0.93	0.017
W_4 = งดให้น้ำช่วงระยะฝักแรกเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (อายุ 60-100 วัน)	0.93	0.90	0.91	
W_5 = มีการให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต	0.94	0.92	0.93	
เฉลี่ย	0.94	0.92		
LSD (0.05)	(NS)			
C.V. (%) (พันธุ์ถั่วลิสง)	0.59%			
C.V. (%) (น้ำ)	1.41%			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.8 องค์ประกอบผลผลิต

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 5) จากการวิเคราะห์ทางสถิติพบว่า จำนวนฝักต่อต้นไม่แตกต่างกันทางสถิติ ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้งและน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ กล่าวคือ จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มากกว่าพันธุ์ไทนาน 9 เป็นเพราะว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 เป็นถั่วลิสงที่มีขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ซึ่งพันธุ์ไทนาน 9 เป็นพันธุ์ถั่วลิสงที่มีขนาดของเมล็ดค่อนข้างเล็ก

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสง ที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต เปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า ฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักแตกต่างกันในทางสถิติ โดยถั่วลิสงที่ได้รับการขาดในช่วงออกดอกและช่วงติดฝักนี้ให้จำนวนฝักต่อต้นและเมล็ดต่อฝักต่ำที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ทั้งนี้ก็เนื่องมาจากถั่วลิสงเมื่อขาดน้ำในช่วงออกดอกมีผลทำให้การสร้างดอกและการผสมเกสรไม่สมบูรณ์ ทำให้การสร้างฝักไม่เกิดขึ้น และถั่วลิสงที่มีการขาดน้ำในช่วงการสร้างฝักก็จะทำให้เกิดการติดฝักน้อย เพราะการแทงเข็มลงไปในดินก็ได้น้อยลง เนื่องจากหน้าดินแข็งเข็มไม่สามารถแทงลงไปในดินและสร้างฝักได้ (Under wood et al 1971, Vorasoot, 1987)

4.9 เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ด

เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ดของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 6) ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันในทางสถิติ แต่มีแนวโน้มว่าถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีเปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ดสูงกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนเปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ดของถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโต เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_8) มีเปอร์เซนต์กระเทาะเมล็ดไม่แตกต่างกันในทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่อมีการงดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต

Treatment	องค์ประกอบผลผลิต			
	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัม)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
V_1W_1	10	2.45	1.42	70.0
V_1W_2	10	1.50	1.34	63.8
V_1W_3	8	2.16	1.32	59.4
V_1W_4	15	2.40	1.45	64.6
V_1W_5	12	2.57	1.53	80.5
เฉลี่ย	11	2.22	1.41	67.7
V_2W_1	15	1.65	1.00	38.4
V_2W_2	12	1.53	0.87	36.1
V_2W_3	13	1.62	0.89	34.2
V_2W_4	13	1.42	0.93	36.1
V_2W_5	15	1.52	0.98	38.4
เฉลี่ย	13	1.75	0.93	36.7
LSD (0.05) (พันธุ์ถั่วลิสง)	NS	0.21	0.31	24.5
LSD (0.05) (น้ำ)	2.34	0.29	NS	NS
C.V. (%) (พันธุ์ถั่วลิสง)	17.07	6.73	16.63	29.83
C.V. (%) (น้ำ)	15.49	11.84	15.88	16.63

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 6 แสดงเปอร์เซนต์การกระเทาะเมล็ดของถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่องดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต

Treatment	พันธุ์ถั่วลิสง			
	ขอนแก่น 60-3	ไทนาน 9	เฉลี่ย	LSD
	V_1	V_2		(0.05)
W_1 = งดให้น้ำช่วงระยะกล้าจนถึงระยะก่อนออกดอก (อายุ 15-30 วัน)	67	58	62	
W_2 = งดให้น้ำช่วงระยะออกดอก (อายุ 30-45 วัน)	65	64	64	
W_3 = งดให้น้ำช่วงระยะติดฝัก (อายุ 45-60 วัน)	63	63	63	(NS)
W_4 = งดให้น้ำช่วงระยะฝักแรกเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (อายุ 60-100 วัน)	64	61	62	
W_5 = ให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต	67	64	65	
เฉลี่ย	65	62		
LSD (0.05)	(NS)			
C.V. (%) (พันธุ์ถั่วลิสง)	14.79%			
C.V. (%) (น้ำ)	5.66%			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4.10 ผลผลิตเมล็ด (Seed yield)

ผลผลิตเมล็ดของถั่วลิสงทั้งสองพันธุ์ (ตารางที่ 7) ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต แต่มีแนวโน้มว่าถั่วลิสงพันธุ์ซอนแก่น 60-3 จะให้ผลผลิตสูงกว่า ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากถั่วลิสงพันธุ์ซอนแก่น 60-3 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่าและขนาดเมล็ดโตกว่าพันธุ์ไทนาน 9 ส่วนถั่วลิสงเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆ กันของการเจริญเติบโต เปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า ถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W_5) ผลผลิตมากที่สุด เท่ากับ 420 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ ถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต (W_1) ขาดน้ำในช่วงแก่ใกล้เก็บเกี่ยว (W_4) และขาดน้ำในช่วงติดฝัก (W_3) ตามลำดับ ส่วนถั่วลิสงที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงออกดอก (W_2) ให้ผลผลิตเมล็ดต่ำที่สุดเท่ากับ 343 กิโลกรัมต่อไร่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 ผลผลิตเมล็ด (กก.ต่อไร่) ของถั่วลิสง 2 พันธุ์คือ พันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 เมื่องดให้น้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต

Treatment	พันธุ์ถั่วลิสง			
	ขอนแก่น 60-3	ไทนาน 9	เฉลี่ย	LSD
	V_1	V_2		(0.05)
W_1 = งดให้น้ำช่วงระยะกล้าจนถึงระยะก่อนออกดอก (อายุ 15-30 วัน)	379	380	380	
W_2 = งดให้น้ำช่วงระยะออกดอก (อายุ 30-45 วัน)	365	321	343	
W_3 = งดให้น้ำช่วงระยะติดฝัก (อายุ 45-60 วัน)	353	341	347	76
W_4 = งดให้น้ำช่วงระยะฝักแรกเริ่มแก่จนถึงเก็บเกี่ยว (อายุ 60-100 วัน)	424	315	369	
W_5 = ให้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต	480	360	420	
เฉลี่ย	400	343		
LSD (0.05)		(NS)		
C.V. (%) (พันธุ์ถั่วลิสง)	33.01			
C.V. (%) (น้ำ)	16.56			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ

5.1 สรุปผลการทดลอง

ผลจากการศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำในช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโตและถั่วลิสงเมล็ดเล็ก พอที่จะสรุปผลได้ดังนี้คือ

ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 และพันธุ์ไทนาน 9 มีน้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักดอกและฝักแห้ง น้ำหนักแห้งรวม ดรรชนีเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การ กระเทาะเมล็ด องค์ประกอบผลผลิตและผลผลิตเมล็ด ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้น ดรรชนีพื้นที่ใบ น้ำหนักใบแห้ง จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด ซึ่งถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 มีจำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนักฝักแห้ง และน้ำหนัก 100 เมล็ด มากกว่าพันธุ์ไทนาน 9 แตกต่างกันในทางสถิติ

ส่วนอิทธิพลของการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต มีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวม ดรรชนีเก็บเกี่ยว ผลผลิตเมล็ด และองค์ประกอบของผลผลิตบางลักษณะลดลงแตกต่างกันในทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต ถั่วลิสงที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม ดรรชนีเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การกระเทาะเมล็ด ผลผลิตเมล็ด และองค์ประกอบผลผลิตสูงสุดคือ ถั่วลิสงที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (W_8)

5.2 ข้อเสนอแนะ

ถึงแม้ว่าถั่วลิสงจะเป็นพืชที่มีความสามารถในการทนทานต่อความแห้งแล้งได้ดีก็ตาม แต่จากผลการทดลองปรากฏว่า ถั่วลิสงที่ขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ กันของการเจริญเติบโต ก็มีผลทำให้ผลผลิตลดลงได้ โดยเฉพาะถั่วลิสงได้รับการขาดน้ำในช่วงออกดอก จะมีผลทำให้การผสมเกสรไม่ติด การพัฒนาไปเป็นเข็มเกิดได้น้อย และการขาดน้ำในช่วงการลงเข็มก็จะทำให้ผลผลิตลดลงเช่นกัน ทั้งนี้เพราะเมื่อขาดน้ำจะทำให้หน้าดินแห้งและแข็ง ถั่วลิสงไม่สามารถที่จะแทงเข็มลงไปในดินและสร้างฝักได้ทำให้ผลผลิตลดลง ดังนั้นในการปลูกถั่วลิสงที่ดีควรจะมีการจัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ช่วงเวลาปลูกให้เหมาะสมคือ พยายามหลีกเลี่ยงช่วงที่ถั่วลิสงจะเกิดการขาดน้ำขึ้นในระยะที่ออกดอก ระยะการติดฝักหรือลงเข็มให้มากที่สุด เพราะระยะนี้ถ้าขาดน้ำผลผลิตจะลดลงมาก แต่การทดลองครั้งนี้เป็นการทดลองครั้งเดียว ไม่สามารถที่จะสรุปอะไรได้มากนัก จึงควรที่จะทำการทดลองซ้ำเพิ่มเติมอีก และการทดลองครั้งนี้ก็มีช่วงที่มีฝนตกในตอนปลายฤดูปลูกอีกด้วย ซึ่งจะ มีผลต่อการเพิ่มความชื้นในดินให้สูงขึ้น โดยเฉพาะช่วงที่เมล็ดแก่ใกล้เก็บเกี่ยว ซึ่งพบว่าปริมาณน้ำฝนตกลงมามาก และเป็นลักษณะที่ไม่ต้องการ เพราะจะมีผลต่อการเจริญเติบโตของถั่วลิสงในแปลงทดลอง ดังนั้นการทดลองครั้งต่อไป เพื่อเป็นการทดสอบผลที่ได้รับ ควรจะมีการปลูกถั่วลิสงให้เร็วขึ้นกว่าเดิม เพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาที่เกิดขึ้นเกี่ยวกับในกรณีที่มีฝนตกในช่วงที่มีการทดลองนี้ขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2525. เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์ที่ 1 เรื่อง ถั่วลิสง. 40 หน้า

กรมวิชาการเกษตร. 2531. ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3. 32 หน้า.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2529. เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์ที่ 1 เรื่อง ถั่วลิสง. หน้า 22.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2530. คำแนะนำเรื่องที่ 5 เรื่อง การปลูกถั่วลิสง.

กรมส่งเสริมการเกษตร. 2530. คำแนะนำที่ 116 เรื่อง แนะนำเมล็ดพันธุ์พืชไร่พันธุ์ดี.

จินตนา อุปติสสกุล, เพ็ญขวัญ ชมปรีดา, วิชัย หฤทัยธนาสันติ์ และ อานนท์ วาทยานนท์. 2531. การเปรียบเทียบผลิตภัณฑ์ที่ได้จากถั่วลิสงพันธุ์ NC 7 และพันธุ์ไทนาน 9. รายงานสัมมนา ถั่วลิสง ครั้งที่ 7. ณ โรงแรม ซีบรีส พัทยา ชลบุรี. 16-18 มีนาคม 2531.

ทรงยศ ตันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร, สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า เจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง. 532 หน้า.

ทักษิณา คันสยะวิชัย, อานนท์ วาทยานนท์, ประเทืองศรี สินชัยศรี และ สงบภัย นามไพศาลสถิตย์. 2531. รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

เทวา มาลานนท์. 2529. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ. รายงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 5. ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 19-21 มีนาคม 2529.

ธีระพงษ์ สินประสิทธิ์. 2527. อิทธิพลของการพูนโคนที่มีอิทธิพลต่อผลผลิตของถั่วลิสง. ปริญญานิพนธ์มหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

นิมิตร วรสูต. 2528. การศึกษาการเจริญเติบโตของรากถั่วลิสงที่สุรินทร์. แก่นเกษตร. 13(5) : 274-277.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

นิมิตร วรสูต, บรรยง ทุมเสน, สมยศ เดชภิรัตนมงคล และ สุวัฒน์ บุญจันทร์. 2530. อิทธิพลของปริมาณน้ำและระยะเวลาในการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโต และประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วลิสง. เอกสารประกอบการประชุมสัมมนาถั่วลิสง ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ 19-21 มีนาคม 2530.

พจน์ พิมพะนิตย์, เทวา มาลานนท์, วิลาศ ฤาแก้วมา, สวัสดิ์ เสริมทรัพย์, สมจินตนา ทุมแสน, ศิริวรรณ ศรีแสน และ มณเทียร โสมภีร์. 2531. การเปรียบเทียบพันธุ์ถั่วลิสงในไร่กสิกร ชุดที่ 1 พันธ์จากกาฬสินธุ์. รายงานผลงานวิจัย ปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

พจน์ พิมพะนิตย์, วิลาศ ฤาแก้วมา, นิอุบล การสร้าง และ สมาน ชูจันทึก. 2530. การศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำในระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตที่มีต่อผลผลิตของถั่วลิสง. รายงานการสัมมนาถั่วลิสง ครั้งที่ 6 วันที่ 19-21 พฤษภาคม 2530. ณ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ จ.สงขลา.

ภาควิชาพืชไร่นา. 2525. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 287 หน้า.

ภูวนาถ นนทรีย์. 2531. ถั่วลิสง. โครงการหนังสือเกษตรชุมชน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 28-30.

วัชรินทร์ บุญวัฒน์. 2526. หลักการกสิกรรม. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 395 หน้า.

วีรชาติ แสงสิทธิ์, อานนท์ วาทยานนท์, สมศักดิ์ ชูพันธุ์ และ บุญช่วย สงฆนาม. 2531. การศึกษาอายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3 (NC 7). รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

สมจินตนา ทุมเสน, พจน์ พิมพะนิตย์, ศิริวรรณ ศรีแสน, อมรา บัณฑิตวงศ์ และ มณเทียร โสมภีร์. 2531. การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ถั่วลิสง 1. สายพันธุ์ต้านทานต่อโรคราสนิมและใบจุดจากมา. รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สมจิตนา ทุมแสน, คิริวรรณ ศรีแสน, สงบภัย นามไพศาลสถิตย์ และ มณเทียร โสมภีร์. 2531. การเปรียบเทียบเบื้องต้นพันธุ์ถั่วลิสง 1. สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง. รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยไร่ กรมวิชาการเกษตร.

สถาบันวิจัยพืชไร่. 2529. เอสการวิชาการเล่ม 1 พันธุ์พืชไร่ 2529. กรมวิชการเกษตร. กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. กรุงเทพฯ. หน้า 28-31.

สุกัญญา ดูชัยสิทธิ์. 2530. รายงานความก้าวหน้าแปลงทดสอบพันธุ์ถั่วลิสงในไร่กสิกรฤดูแล้ง (เขตชลประทาน). รายงานการสัมมนา เรื่อง งานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6. ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา. 18-20 มีนาคม 2530.

สุริย์ สอนสมบูรณ์. 2527. การเพิ่มประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วลิสง. สายชล. 16(1) : 43-45. 2528. การประเมินความเสียหายของถั่วลิสง เนื่องจากโรคโคนเน่าขาด. รายงานผลการทดลอง กองโรคพืช และจุลชีววิทยา กรมวิชาการเกษตร. เมษายน 2528.

องอาจ ย่องลักษณ์. 2517. การวัดเนื้อที่ของใบพืช. แก่นเกษตร. 2 : 21-26.

อภินันท์ กำนัลรัตน์, ปัญญา ดงปาน และ ปริชาติ บัญลักษณะกุล. 2530. การวิเคราะห์การเจริญเติบโตของถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ ในสภาพการปลูกหลังนา. รายงานการสัมมนางานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 6. ณ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ สงขลา. 18-20 มีนาคม 2530.

อภิพรรณ พุกภักดี. 2523. สรีรวิทยาของการผลิตพืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 145 หน้า

อานนท์ วาทยานนท์, มณเทียร โสมภีร์, บุญช่วย สงฆนาม, สงบภัย นามไพศาลสถิตย์ และ คิริวรรณ ศรีแสน. 2531. การศึกษาขนาดและลักษณะภายนอกของเมล็ดที่มีต่อการงอก การเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วลิสงเมล็ดโต พันธุ์ขอนแก่น 60-3. 2531. รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อานนท์ วาทยานนท์, มณเฑียร โสมภีร์, วีรชาติ แสงลิทธิ์, บุญช่วย สงบนาม, สงบภัย นามไพศาลสถิตย์ และ ศิริวรรณ ศรีแสน. 2531. ผลของการแช่เมล็ดด้วยน้ำต่อการทำลายระยะพักตัวของเมล็ดถั่วลิสงพันธุ์ขอนแก่น 60-3. รายงานผลงานวิจัยปี 2531. ถั่วลิสง. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.

อานนท์ วาทยานนท์, สงบภัย นามไพศาลสถิตย์, ศิริวรรณ ศรีแสน และ วิรัช กานกางสุย. 2531. อิทธิพลของการปลูกถั่วลิสงแบบแถวคู่ที่มีต่อผลผลิตของถั่วลิสง. รายงานการสัมมนางานวิจัยถั่วลิสง ครั้งที่ 7. ณ โรงแรม ซีบรีส พัทยา ชลบุรี. 16-18 มีนาคม 2531.

อารีย์ อรัญญรัตน์. 2532. พืชน้ำมัน. ภาควิชาพืชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 271 หน้า.

อาวุธ ณ ลำปาง. 2521. การปรับปรุงการเขตกรรมของถั่วลิสง. รายงานสัมมนาเรื่องถั่วลิสงและถั่วอื่น ๆ บางชนิด. 2-4 มีนาคม 2521. สมาคมวิทยาศาสตร์การเกษตรแห่งประเทศไทย.

Billaz, R., and, Ochs. 1961. Stades de sensibilite de l'arachide a la secheresse. Oleagineux 16 : 605-611.

Bolhwis, G.G., H.D. Frinking, J. Leenwaugh, R.G. Rens, and G. Staritsky. 1965. Occurrence of flowers with short style in the groundnut (Arachis hypogaea) 20 : 293-296.

Boote, K.J., R.J. Varnell, and W.G. Duncan. 1976. Relationships of size, osmotic concentration, and sugar concentration of peanut pods to soil water. Proc. Soil and Crop Sci. Soc. Fla. 35 : 47-50.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Boote, K.J., and L.C. Hammond. 1981. Effect of drought on vegetative and reproductive development of peanut. Proc. Amer. Peanut Res. & Educ. Soc. 13 : 86 Abstr.

Boyer, W., H. Madwakor and H.M. Taylor. 1971. Comparision of five methods for characterizing soybean rooting density and development. Agron. J. 69 : 415-419.

Fourrier, P., and P. Prevot. 1958. Influence sur l'arachide de la fumure minerale erde trempage des graines. Oleagineux. 13 : 805-809.

Gelmond, H. 1971. Growth and development of peanut (Arachis hypogaea L.) in relation to seedling evualuation in the germination test. Proc. Int. Seed test As. 36 : 121-130.

Gorbet, D.W, and F.M. Rhoads. 1975. Response of two peanut cultivars to irrigation and kylar. AGron. J. 67 : 373-376.

Ilina, A.L. 1958. Definition of the periods of high sensitivity of peanut plants to soil moisture. Soviel Plant Physiol. 5 : 253-258. (Also translated to French in Oleagineux. 14 : 89-92)

Jarvis, J.L. 1975. Climate and the efficiency of crop production in Britain. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 281 : 277-294.

Laing, R.J. 1965. Response of four grain legumes to water stress in South - Eastern Queenland. I. Physiological response machanism. Aust. J. Agric. Res. 33 : 481-496.

Lee, T.A.; D.L. Ketring and R.D. Powell. 1972. Flowering and growth responses of peanut plants (Arachis hypogaea L. var. stan) at two levels of relative humidity. Plant Physiol. 49 : 190-193.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Lenka, D., and P1K. Misra. 1973. Response of groundnut (Arachis hypogaea L.) to irrigation. Indian J. Agron. 18 : 492-497.

Lin, H.C.C. Chen, and C.Y. Lin. 1963. Study of drought resistance in the virginia and spanish types of peanut. J. Aric. Assoc. China 43 : 40-51.

Ochs, R., and T.M. Wormer. 1959. Influence de l'alimentaion en eau sur la croissance de l'arachide. Oleagineaux 14 : 281-294.

Ono, Y.; K. Nakayama and M. Kubota. 1974. Effect of soil temperature and soil moisture in the podding zone on pod development of groundnut plant. Proc. crop Sci. Soc. Japan. 43(2) : 247-251.

Pallas, J.E., Jr, J.R. Stansell, and T.J. Koske, 1979. Effects of drought on Florunner peanuts. Agron. J. 71 : 853-858.

Purseglove, J.W. 1977. Tropical crops. dicotyledons. Longman Group Ltd., London. 719 p.

Sellivan, M.V.K. and S.M. Brun. 1975. Plant and atmospheric paremeter in water stress studies. (In) International workshop on agroclimatological research needs of the semi-arid tropics. ICRISAT. India, p. 181-194.

Slatyer, R.O. 1955. Studies on the water relations of crop plants grown under natural rainfall in northern Australia. Aus. J. Agric. Res. 6 : 365-377.

Smith, B.W. 1950. Arachis hypogaea : Aerial flower and subterrannean fruit. Am. J. Bot. 37(10) : 802-815.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Su, K.C., T.R. Chen, S.C. Hsu, and M.T. Tseng. 1964. Studies on the processing of water absorption and economized irrigation of peanuts. (Chinese, Eng-summary). Agric. Assoc, China. 45 : 31-40.

Underwood, C.V., H.M. Taylor and C.S. Hoveland. 1971. Soil physical factors affecting peanut pod development. Agron. J. 63 : 953-954.

Vivekanandan, A.S. and H.P.M. Gunasena. 1976. Lysimetric studies on the effect of soil moisture tension on the growth and yield of maize (Zea mays L.) and groundnut (Arachis hypogaea L.). Beitr. Trop. Landwirtsch. Veterinarmed. 14 : 369-378.

Yoshida, S. 1972. Physiological aspects of grain yield. Ann. Rev. Plant physiol. 23 : 437-464.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้