



สำนักหอสมุดและคลังสารนิเทศ

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง



T100563

ผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์  
Influence of water deficit on seed yield of 3 vegetable soybean cultivars

โดย

นางสาว ประสงค์ สมน้อย  
นางสาว พิชชาทร เรืองเดช

อาจารย์ที่ปรึกษา

ผศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตน์มงคล

ปก.  
a133901  
๕54๐

เลขหมู่.....  
เลขทะเบียน.....  
วันเดือนปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร  
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญา วิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พุทธศักราช 2540

ใบรับรองปัญหาพิเศษ ปริญญาตรี  
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์  
Influence of water deficit on seed yield of 3 vegetable soybean cultivars



( ผศ.ดร. สมยศ เดชภีร์ตมมงคล )

ภาคีวิชารับรองแล้ว

( อาจารย์วิชัย ลิ้มกาญจนะพงศ )

หัวหน้าภาควิชา เทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ ๑๑ เดือน ๑๒ พ.ศ. ๒๕๔๑

16159

28 ก.ย. ๒๕๔๒

ร.พ.  
๒๑๘๙.๗  
๒๕๔๐

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## คำนิยาม

ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ผศ.ดร. สมยศ เดชภีร์ตันมงคล อาจารย์ที่ปรึกษา คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาและแนะนำ จนปัญหาพิเศษฉบับนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบพระคุณ อาจารย์ พิมพร โชติญาณวงศ์ นักวิชาการศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ที่ให้ข้อมูลเพิ่มเติมเกี่ยวกับลักษณะประจำพันธุ์ ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์

ขอขอบพระคุณ เจ้าหน้าที่ห้องภาควิชาผลิตพืช ที่คอยให้ความสะดวกในการพิมพ์งาน ปัญหาพิเศษในครั้งนี้

และกราบขอบพระคุณ คุณพ่อและคุณแม่ ที่ช่วยให้การสนับสนุนในการศึกษา และช่วยให้กำลังใจมาโดยตลอด ทำให้ปัญหาพิเศษนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ประสงค์ สมน้อย  
พิชชาทร เรืองเดช  
มีนาคม 2541

เรื่อง : ผลของการขาดน้ำที่มีต่อผลผลิตเมล็ดพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์  
Influence of water deficit on seed yield of 3 vegetable soybean cultivars  
โดย : นางสาว ประสงค์ สมน้อย  
: นางสาว พิชชาทร เรืองเดช  
สาขา : พืชไร่  
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช  
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร  
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร. สมยศ เดชภีรัตนมงคล

### บทคัดย่อ

การศึกษาดูอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด ทำการทดลองที่แปลงทดลองของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือน มกราคม - เมษายน 2540 วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ โดย Main plot ประกอบด้วยถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 ส่วน Sub plot มี 5 treatment ดังนี้ คือ ให้น้ำแก่ถั่วเหลืองฝักสดในแต่ละช่วงอายุของการเจริญเติบโต ได้แก่ ขาดน้ำในระยะกล้าจนถึงก่อนออกดอก ( คืออายุประมาณ 26-32 วัน , W1 ) , ขาดน้ำในระยะออกดอก ( คืออายุ 33-39 วัน , W2 ) , ขาดน้ำในระยะติดฝัก ( คืออายุประมาณ 46-53 วัน , W3 ) , ขาดน้ำในระยะติดเมล็ด ( คืออายุประมาณ 60-67 วัน , W4 ) และให้น้ำแก่ถั่วเหลืองฝักสดตลอดอายุการเจริญเติบโต ( W5 ) ผลการทดลองพบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1- มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม และผลผลิตเมล็ดสูงสุด รองลงมาคือพันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 ตามลำดับ การขาดน้ำในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด โดยพบว่า ถั่วเหลืองที่ขาดน้ำระยะติดฝัก ( W3 ) มีการสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตเมล็ดมีค่าต่ำที่สุด และถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ ( W5 ) มีค่าสูงที่สุด ส่วนประสิทธิภาพการใช้น้ำ พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ นครสวรรค์ 1 และถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ( W5 ) มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด

## Abstract

The aim was to study the influence of water deficit on seed yield of three vegetable soybean cultivars. An experiment was conducted at experimental field of Faculty of Agricultural Technology, King Monkut 's Institute of Technology Ladkrabang, during January to April, 1997. A split plot in randomized complete block design with 3 replication was used. Main plot composed of three vegetable soybean cultivars, Nakhonsawan 1, Chiang mai 1 and GC 83010-1-B-21, respectively. Water deficit at different growth stages, i.e. establishment to pre-flower ( W1 ), flowering ( W2 ), pod filling ( W3 ), seed filling ( W4 ) and non water deficit were considered as sub-plot. It was found that total dry matter and seed yield of Nakhonsawan 1 was the heighest and followed by GC 83010-1-B-21 and Chiang mai 1 respectively. Water deficit at differrent growth stages effected on growth and yield of vegetative soybean. Total dry matter and seed yield of water deficit at pod filling stage ( W3 ) was the lowest while non water deficit treatment ( W5 ) was the heighest. For water use efficiency, Nakhonsawan 1 cultivar and non-water deficit treatment ( W5 ) of vegetable soybean gave the heighest of water use efficiency.

## สารบัญ

สารบัญตาราง	( ก )
สารบัญภาพ	( ข )
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	5
ผลการทดลองและวิจารณ์	19
สรุปผลการทดลอง	33
เอกสารอ้างอิง	34



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## สารบัญญัตินี้

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร	6
2	ปริมาณน้ำที่ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต	11
3	น้ำหนักแห้งรวม (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	20
4	องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	27
5	ผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	28
6	ดรชไนเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	30
7	เปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	31
8	ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อได้รับการให้น้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต	32

## สารบัญญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2540	12
2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน มีนาคม พ.ศ. 2540	13
3 การระเหยของน้ำตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ ถึงเดือน เมษายน พ.ศ. 2540	14
4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือน พฤษภาคม พ.ศ. 2540	15
5 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของ แปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำ ฝนรายวัน	16
6 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของ แปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เปรียบเทียบกับ ปริมาณน้ำฝนรายวัน	17
7 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของ แปลงปลูกถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เปรียบเทียบกับปริมาณ น้ำฝนรายวัน	18
8 น้ำหนักต้นแห้ง (กิโกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่ออายุต่างกัน และ อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต้น แห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อายุต่างกัน	21

ภาพที่		หน้า
9	<p>น้ำหนักรากแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่ออายุต่างกัน และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักรากแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อายุต่างกัน</p>	22
10	<p>น้ำหนักดอกและฝักแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่ออายุต่างกัน และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อายุต่างกัน</p>	24
11	<p>น้ำหนักรากแห้ง (กิโลกรัมต่อไร่) ของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่ออายุต่างกัน และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักรากแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ที่อายุต่างกัน</p>	25



## คำนำ ( Introduction )

ถั่วเหลืองฝักสด หรือถั่วแระ ( Vegetable soybean or edacame ) จัดว่าเป็นพืชที่มีความสำคัญพืชหนึ่งของประเทศดังจะเห็นได้จาก ในปัจจุบันได้มีการส่งออกไปจำหน่ายยังต่างประเทศ โดยประเทศที่มีการนำเข้าถั่วเหลืองฝักสดมากที่สุด คือ ประเทศญี่ปุ่น ส่วนใหญ่กว่า 80 เปอร์เซ็นต์จะนำเข้ามาจากไต้หวัน และบางส่วนนำเข้าจากประเทศไทยและนิวซีแลนด์ ( Takahashi , 1991 ) ซึ่งเป็นตัวชี้วัดได้ดี ว่าตลาดต่างประเทศยังมีความต้องการถั่วเหลืองฝักสดอยู่อีกเป็นจำนวนมาก แต่การเพิ่มผลผลิตทั้งปริมาณและคุณภาพ ถั่วเหลืองฝักสดเพื่อการส่งออกยังมีน้อยและอยู่ในวงจำกัด จากการศึกษาในแหล่งปลูกถั่วเหลืองฝักสด พบว่า พื้นที่การเพาะปลูกเพิ่มขึ้นไม่มากนักทั้งนี้ก็เพราะ การขาดแคลนเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดีที่นำมาใช้เพาะปลูก เมล็ดถั่วเหลืองที่มีคุณภาพดีมักได้จากแหล่งปลูกถั่วเหลืองในฤดูแล้งเขตชลประทาน ซึ่งเป็นปัญหาในการผลิตเมล็ดพันธุ์ ก็คือการขาดแคลนน้ำชลประทานที่จะให้แก่ถั่วเหลืองได้ตลอดฤดูปลูก ทำให้ถั่วเหลืองในแปลงปลูกเกิดการขาดน้ำขึ้น ซึ่งการขาดน้ำนี้จะเกิดในช่วงอายุต่าง ๆ กัน จากการศึกษาถึงผลกระทบของการขาดน้ำกับถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ในประเทศไทย ยังมีการศึกษาไม่มากนัก อีกทั้งในปัจจุบัน ทางกรมวิชาการเกษตรได้ค้นพบถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ใหม่ ที่มีคุณภาพดีและตรงกับความต้องการของตลาด ซึ่งแนะนำให้เกษตรกรปลูก ได้แก่ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 และยังมีอีกพันธุ์หนึ่งที่มีแนวโน้มจะให้ผลผลิตดี ก็คือสายพันธุ์ GC 83010-1-B-21 จึงได้นำมาปลูกเปรียบเทียบกับ พันธุ์ นครสวรรค์ 1 ที่เกษตรกรใช้ปลูกกันอยู่เดิม ซึ่งการทดลองนี้ จะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรในแหล่งผลิตเมล็ดพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสดเป็นอย่างมาก โดยเฉพาะผลของการทดลองที่ได้รับนี้ สามารถที่จะนำไปแนะนำให้เกษตรกร ได้วางแผนการปลูกและการให้น้ำชลประทานแก่ถั่วเหลืองฝักสดอย่างเหมาะสมต่อไป

## วัตถุประสงค์ ( Objective )

- เพื่อเป็นการศึกษาถึงการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์
- เพื่อต้องการศึกษาถึงช่วงใดของถั่วเหลืองที่เป็นช่วงวิกฤติที่สุดเมื่อเกิดการขาดน้ำขึ้น

ตรวจเอกสาร ( Review literature )

1. ลักษณะประจำพันธุ์ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์

พิมพร ( 2540 ) ได้เปรียบเทียบพันธุ์ถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 ไว้ดังนี้

ลักษณะ	พันธุ์เชียงใหม่ 1	พันธุ์ นครสวรรค์ 1	พันธุ์ GC 83010-1-B-21
1. สีดอกและสีโคนต้น	ม่วง	ม่วง	ขาว(เขียว)
2. สีขน	ขาว	น้ำตาล	น้ำตาล
3. สีฝักสด	เขียวเข้ม	เขียว	เขียว
4. สีฝักแก่	น้ำตาลอ่อน	น้ำตาล	น้ำตาล
5. สีเมล็ดแห้ง	เหลือง	เหลือง	เหลือง
6. สีตา	น้ำตาลอ่อน	น้ำตาลอ่อน	น้ำตาล
7. ลักษณะเมล็ด	กลม	ค่อนข้างแบน	ค่อนข้างกลมรี
8. ลักษณะใบ	กว้าง	กว้าง	กว้าง
9. ลักษณะทรงต้น	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด	ไม่ทอดยอด
10. อายุของดอก (วัน) หลังงอก	33	29	38
11. อายุการเก็บเกี่ยวฝักสด(วัน) หลังงอก	75	68	75
12. ความสูงเมื่อเก็บเกี่ยว(เซนติเมตร)	36	42	40
13. จำนวนข้อต่อต้น	9.6	10.2	9.0
14. จำนวนกิ่งต่อต้น	2.1	1.9	1.5
15. จำนวนฝักต่อต้น	25	27	20
16. ผลผลิตต้นและฝักสด(กิโลกรัมต่อไร่)	1,653	1,441	1,570
17. ผลผลิตฝักสด(กิโลกรัมต่อไร่)	1,121	1,129	1,152
18. น้ำหนักเมล็ดสด 100 เมล็ด(กรัม )	55.9	59.7	54.9
19. จำนวนฝักต่อกิโลกรัม (ฝัก)	463	58.6	524
20. เปอร์เซ็นตุน้ำมัน(เมล็ดสด)	9.56	6.72	5.62
21. เปอร์เซ็นตึโปรตีน (เมล็ดสด)	11.19	12.32	9.97
22. เปอร์เซ็นตุน้ำมัน (เมล็ดแห้ง)	26.23	18.36	-
23. เปอร์เซ็นตึโปรตีน (เมล็ดแห้ง)	30.69	33.66	-

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## 2. การขาดน้ำและความต้องการน้ำของถั่วเหลืองฝักสดที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและการผลิต

ถั่วเหลืองเป็นพืชที่ตอบสนองต่อการขาดน้ำเห็นได้อย่างชัดเจนเพราะ การพัฒนาพื้นที่ใบ การแตกใบใหม่ และการขยายตัวของใบลดลง นอกจากนี้การร่วงหล่นของใบทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลงอย่างรวดเร็ว ( สายัณห์, 2537 ) เจลิมพล ( 2535 ) กล่าวว่า ถั่วเหลืองเมื่อเกิดการขาดน้ำในช่วงแรกของการออกดอก จะทำให้ผลผลิตลดลงเพียงเล็กน้อย ถึงแม้ว่าดอกที่เกิดในช่วงนี้จะได้รับความเสียหายไปบ้าง แต่พืชก็สามารถจะสร้างดอกชุดใหม่ขึ้นมาแทนได้ ( Shaw and Laing , 1966 ) และผลผลิตที่เสียไปเนื่องจากดอกชุดแรกก็จะถูกชดเชย ด้วยการเพิ่มขึ้นของขนาดเมล็ด การขาดน้ำถ้าเกิดขึ้นช่วงที่พืชกำลังสร้างฝัก ( ก่อนการสะสมน้ำหนักเมล็ด ) จะทำให้ฝักมีขนาดเล็กลง และถ้าการขาดน้ำในช่วงการสะสมเมล็ด ( Seed filling stage ) นอกจากจะทำให้ขนาดของเมล็ดลดลงแล้วยังทำให้ฝักชุดหลัง ๆ มีขนาดเล็กตามไปด้วย Doss et al. ( 1974 ) และ Shaw and Laing ( 1966 ) และ Sionit and Kramer (1977) พบว่า การขาดน้ำในช่วงที่เมล็ดกำลังพัฒนาจะมีผลต่อผลผลิตเมล็ดมากกว่าการขาดน้ำในช่วงที่มีการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบ คือใบมีการร่วงเร็วขึ้น และช่วงของการพัฒนาเมล็ดสั้นลง

อภิพรพรณ และ โกวิทย์ ( 2533 ) พบว่า การขาดน้ำในระยะเจริญพันธุ์ทำให้ผลผลิตเมล็ดลดลง ส่วนองค์ประกอบผลผลิตที่ได้รับผลกระทบมากที่สุด จำนวนเมล็ดต่อฝัก ซึ่งสอดคล้องกับสายัณห์ ( 2537 ) ที่กล่าวว่า ระยะวิกฤตของถั่วเหลืองต่อการขาดน้ำก็คือช่วงที่เกิดขึ้นในระยะเจริญพันธุ์ ( Reproductive stage ) สุमितรา และ คณะ ( 2533 ) พบว่า ถั่วเหลืองพันธุ์ สจ. 5 ที่ขาดน้ำในระยะออกดอกจนถึงระยะที่เมล็ดแก่ ผลผลิตลดลง 20-50 เปอร์เซ็นต์ เมื่อเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองที่ไม่มีการขาดน้ำ ทั้งนี้เนื่องมาจากเมื่อถั่วเหลืองขาดน้ำในระยะออกดอก และระยะแรกของการพัฒนาฝักจะมีผลกระทบอย่างมากต่อจำนวนเมล็ดต่อฝักและฝักต่อต้น เมล็ดมีขนาดเล็กลงอย่างเด่นชัด โดยเฉพาะขาดน้ำในช่วงหลังของการพัฒนาเมล็ด

Shaw and Laing ( 1966 ) และ อินทรรัตน์ และ คณะ ( 2533 ) พบว่า ถั่วเหลืองที่ปลูกในเขตเกษตรน้ำฝน ถ้ามีการให้น้ำชลประทานเสริมจะให้ผลผลิตเพิ่มขึ้น อีกทั้งจะได้ถั่วเหลืองที่มีขนาดเมล็ดโต จำนวนฝักต่อต้นสูง และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบน้อย นิมิตร และ สุภาวดี ( 2532 ) รายงานว่า ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในปริมาณที่มากที่สุดจะมีการสะสมน้ำหนักแห้งมาก ให้ผลผลิตสูงสุดในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำน้อย มีการเจริญเติบโตของลักษณะลำต้นไม่ดี มีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่ำสุด ในขณะที่ถั่วเหลืองที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยมีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี มีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตเมล็ดต่ำสุด

กรมส่งเสริมการเกษตร ( 2526 ) สรุปว่า ถั่วเหลืองหลังจากที่งอกจากเมล็ดและเจริญเติบโตขึ้นเป็นต้นแล้ว พบว่า ช่วงระยะติดฝักและฝักเริ่มมีเมล็ดเป็นระยะที่สำคัญที่สุด ไม่ควรขาดน้ำเพราะ การขาดน้ำในช่วงนี้จะทำให้ ดอกที่เริ่มติดเป็นฝักหรือฝักอ่อนร่วงหล่นไป ฝักลีบเมล็ดไม่เต็ม มีขนาดเล็กและผลผลิตต่ำ และถ้ามีการให้น้ำในช่วงนี้ พบว่า จะมีการตอบสนองต่อผลผลิตมาก ( Heatherly , 1983 )

Ashley and Ethridge ( 1978 ) พบว่า การให้น้ำในช่วงแรกของการเจริญเติบโต จะทำให้ถั่วเหลืองมีการเจริญเติบโตทางลำต้น และมีผลต่อผลผลิตน้อยมาก แต่การให้น้ำในช่วงแรกของการออกดอก ผลผลิตเมล็ดจะดีที่สุด ชลูด และ คณะ ( 2535 ) ได้ปลูกถั่วเหลืองฝักสด และให้น้ำทุก 3,7,10 และ 15 วัน พบว่า การให้น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน ไม่มีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นแตกต่างกัน แต่การให้น้ำทุก 3 วัน ให้ผลผลิตน้อยกว่า การให้น้ำทุก 7, 10 และ 15 วัน ตามลำดับ กรมส่งเสริมการเกษตร ( 2526 ) กล่าวว่า ความต้องการน้ำของถั่วเหลืองหลังปลูกจะเพิ่มขึ้นเรื่อย ๆ และต้องการมากในช่วงระยะการมีดอกและติดฝัก จนกระทั่งถึงระยะเมล็ดแก่ การให้น้ำโดยเฉลี่ยตลอดฤดูปลูก ประมาณ 2.5-3.3 มิลลิเมตรต่อวัน หรือควรให้ 2-3 สัปดาห์ ต่อครั้ง

แต่อย่างไรก็ตาม งานทดลองส่วนใหญ่ มักเป็นถั่วเหลืองที่ผลิตเพื่อต้องการผลผลิตไม่ได้ผลิตเพื่อ ต้องการนำเมล็ดมาใช้ทำพันธุ์ และงานวิจัยเกี่ยวกับถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ต่าง ๆ ก็ยังมีไม่มากนักและอยู่ในวงจำกัด นอกจากนี้ ผลกระทบต่อการขาดน้ำที่มีต่อถั่วเหลืองฝักสดที่นำมาใช้ในการผลิตเมล็ดพันธุ์ เป็นอย่างไรก็ยังไม่เคยมีการศึกษากันมาก่อน ดังนั้นจึงได้ทำการทดลองในครั้งนี้ขึ้น

## อุปกรณ์และวิธีการทดลอง ( Material and methods )

### สถานที่และสภาพดินที่ใช้ทดลอง ( Location and soil )

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินทดลองเป็นดินชุดบางกอก ( Bangkok series ) มีเนื้อดิน ( Texture ) เป็นดินเหนียว มีสีเทาเข้มและสีน้ำตาลปนเทา, จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินชุดนี้จากแปลงทดลอง ได้แสดงไว้ในตารางที่ 1

### แผนการทดลอง ( Experimental plan )

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีจำนวน 3 ซ้ำ

Main plot มี 3 ปัจจัย ได้แก่ ถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ คือ

- V1 = พันธุ์ เชียงใหม่ 1
- V2 = พันธุ์ GC 83010-1-B-21
- V3 = พันธุ์ นครสวรรค์ 1

Sub plot มี 5 ปัจจัย ได้แก่ การขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต มีดังนี้ คือ

- W1 = ขาดน้ำระยะกล้าถึงระยะก่อนออกดอก ( ระยะ V4 ) คือการงดน้ำในช่วงที่มีอายุ 26-32 วัน หลังงอก
- W2 = ขาดน้ำในระยะออกดอก ( ระยะ R2 ) คือการงดน้ำแก่ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงที่มีอายุ 33-39 วัน หลังงอก
- W3 = ขาดน้ำระยะติดฝัก ( ระยะ R4 ) คือการงดน้ำแก่ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงที่มีอายุ 46-53 วัน หลังงอก
- W4 = ขาดน้ำระยะติดเมล็ด ( ระยะ R6 ) คือการงดน้ำให้น้ำแก่ถั่วเหลืองฝักสดในช่วงที่มีอายุ 60-67 วัน หลังงอก
- W5 = ได้รับน้ำอย่างเพียงพอแก่การเจริญเติบโตตลอดฤดูปลูก

### ขนาดของแปลงทดลอง ( Plot size )

แปลงที่ใช้ในการทดลองใช้ พื้นที่ทั้งหมด 338 ตารางเมตร ประกอบด้วยแปลงย่อย ( Sub plot ) ขนาด 2x2 ตารางเมตร จำนวน 45 แปลงย่อย แต่ละแปลงย่อยได้มีการแบ่งพื้นที่ของถั่วเหลืองฝักสดออกเป็น 2 ส่วน คือส่วนแรก จะเป็นส่วนที่ทำการเก็บตัวอย่างพืชเพื่อมา

วิเคราะห์การเจริญเติบโต โดยจะเก็บตัวอย่างในพื้นที่ 2x1 ตารางเมตรและอีกส่วนหนึ่งคือส่วนของพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2x1 ตารางเมตร

**ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์ และทางเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 เซนติเมตร**

คุณสมบัติทางฟิสิกส์	ระดับความลึก 0-15	ระดับความลึก 15-30
	เซนติเมตร	เซนติเมตร
Soil moisture content at 1/3 bars (%)	55.29	52.30
Soil moisture content at 15 bars (%)	29.15	32.54
Bulk density ( g/cm <sup>3</sup> )	1.069	1.271
Period of water saturation		
a. surface	5 months	
b. subsurface	8-10months ground water below 150 cm.	
	For 1-3 months	
Texture	Clay	
Drainage	Poorly	
Permeability	Slow	
Surface Run - off	Slow	
<b>คุณสมบัติทางเคมี</b>	<b>ระดับความลึก 0-30</b>	
	<b>เซนติเมตร</b>	
pH	6.4-6.8	
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 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Split - plot in randomized block design มี ตารางวิเคราะห์และ Degree of freedom ดังนี้

Source of variation	Degree of freedom
Replication	2
Variety	2
Error ( a )	4
Water stress	4
Variety x Water stress	8
Error ( b )	24
Total	44

### การเตรียมแปลง การปลูก การดูแลรักษา และการป้องกันกำจัดศัตรูพืช ( Land preparation, planting , management and pest control )

ก่อนการเตรียมแปลงปลูก ได้มีการให้น้ำตลอดทั่วทั้งแปลงอย่างสม่ำเสมอ เพื่อให้  
ง่ายต่อการไถ หลังจากนั้นมีการไถตะและไถแปรรวม 2 ครั้ง โรยปูนขาว ปุ๋ยคอก และขี้เถ้าแกลบ  
ในอัตราอย่างละ 200 กิโลกรัมต่อไร่ พรุนและคราดดินให้สม่ำเสมอ ทั่วทั้งแปลง

การปลูก ปลูกถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์เมื่อวันที่ 1 กุมภาพันธ์ 2540 โดยแบ่งพื้นที่  
ปลูกเป็นแปลงย่อย ( Sub plot ) ขนาด 2x2 ตารางเมตร ซึ่งแต่ละแปลงย่อยได้มีการทำหลุม  
โดยให้มีระยะห่างระหว่างหลุมประมาณ 25 เซนติเมตร และระยะห่างระหว่างแถว ประมาณ 50  
เซนติเมตร ให้มีความลึกประมาณ 5 เซนติเมตร การปลูกใช้ขี้เถ้าแกลบรองกันหลุมแล้วหยอด  
เมล็ดถั่วลงไป 2-3 เมล็ดต่อหลุมก่อนปลูกได้มีการคลุมเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ กับเชื้อ  
ไรโซเบียมโดยใช้ สัดส่วนของเชื้อคือเมล็ดพันธุ์ 10 กิโลกรัม ต่อเชื้อ 200 กรัม

การดูแลรักษา ถั่วเหลืองฝักสดจะออกหลังปลูกใช้เวลา 6-8 วัน เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมี  
อายุ ได้ 15 วัน ก็ทำการถอนแยกให้เหลือ 2 ต้น ต่อหลุม และหลุมใดไม่ออกก็ต้องปลูกซ่อม ส่วน  
การกำจัดวัชพืช จำนวน 3 ครั้งเมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุได้ 15, 23 และ 30 วัน ตามลำดับ การ  
ใส่ปุ๋ยใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อถั่วเหลืองฝักสดมีอายุได้ 15 และ 30  
วัน การป้องกันกำจัดศัตรูพืช รองกันหลุมโดยใช้ ยาฟูราดานอัตรา 4-6 กิโลกรัมต่อไร่ เพื่อป้องกัน

แมลงวันเจาะต้นถั่วเหลืองฝักสด เลียนดิน และไล่เดือนฝอยและมีการใช้สารเคมีป้องกันกำจัด เชื้อรา และป้องกันกำจัดแมลง ในระยะต่างๆ ของการเจริญเติบโตดังนี้

ว/ด/ป	อายุของถั่วเหลืองฝักสด (วัน)	สารเคมีที่ใช้	อัตราการใช้ ต่อ 1 ไร่
14/ก.พ./40	22	อะโซดริน	20 ซีซี/น้ำ 20 ลิตร
18/ก.พ./40	26		
12/มี.ค./40	48	ไดเทนเอ็ม	30 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
26/มี.ค./40	62		
1/เม.ย./40	68		
29/เม.ย./40	96		

การเก็บตัวอย่างต้นถั่วเหลืองฝักสดมาวิเคราะห์การเจริญเติบโต และการเก็บ เกี่ยวถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์

การเก็บตัวอย่างของถั่วเหลืองฝักสดมาวิเคราะห์การเจริญเติบโตที่อายุ 30, 50 และ 75 วัน หลังปลูก โดยนำต้นถั่วเหลือง เก็บแยกส่วนของลำต้น ใบ ดอก และฝักแห้ง หลังจากนั้นนำไป เข้าตู้อบเป็นเวลา 48 ชั่วโมง ที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส และชั่งน้ำหนักแห้ง ส่วนน้ำหนัก รากแห้งได้ศึกษาโดยใช้วิธี Excavation method ( สมยศ , 2528 ) โดยการขุดดินบริเวณกึ่ง กลางทั้ง 2 ด้าน ของแถวถั่วเหลืองฝักสดออก ลึกประมาณ 20 เซนติเมตร หลังจากนั้นใช้น้ำ ล้างแยกเอารากออกจากดิน เมื่อล้างได้รากสะอาดดีแล้ว รวบรวมรากทั้งหมดนำไปอบเพื่อหา น้ำหนักแห้ง

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ทำการตรวจ วัดครั้งเดียวเมื่อถั่วเหลืองฝักสดแก่ ทำ การตรวจวัดที่อายุ 90 วัน โดยเก็บเกี่ยวจากพื้นที่ 2x1 ตารางเมตร ในแต่ละแปลงย่อยถั่วเหลือง ฝักสด พบว่า แก่เร็วกว่าที่กำหนดไว้ เนื่องจากเป็นการปลูกถั่วเหลืองในช่วงฤดูแล้ง

ดรรชนีเก็บเกี่ยวได้จากสูตร

ดรรชนีเก็บเกี่ยว =  $\frac{\text{ผลผลิตเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด} + \text{ผลผลิตฝักถั่วเหลืองฝักสด}}{\text{น้ำหนักต้นส่วนที่อยู่เหนือดิน}}$

การตรวจวัดเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดถั่วเหลืองฝักสด ในแต่ละแปลงย่อย หลัง จากตรวจวัดผลผลิต และแกะเอาเปลือกออกแล้ว ทำการสุ่มเมล็ดถั่วเหลืองฝักสดจำนวน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

400 เมล็ดต่อแปลงย่อย นำมาทำการเพาะลงบนกระดาษเพาะเมล็ด นำไปเก็บไว้ที่อุณหภูมิห้องประมาณ 7 วัน หลังจากนั้นทำการตรวจ เพื่อหาค่าเปอร์เซ็นต์ความงอก

การตรวจวัดความชื้นในดิน เก็บดินจากแปลงทดลองทุกแปลงมาวัดความชื้นทุกสัปดาห์ ตลอดการทดลองที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร โดยนำดินที่เก็บมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง แล้วหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นในดิน} = \frac{\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ}}{\text{น้ำหนักดินหลังอบ}} \times 100$$

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเป็นข้อมูลที่ได้จากสถานีตรวจอากาศของ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพมหานคร และสถานีตรวจวัดอากาศกรุงเทพมหานคร ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด การระเหยของน้ำ ( Evaporation ) และความชื้นสัมพัทธ์ ของอากาศ ( Relative humidity )

ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่ถั่วเหลืองฝักสดตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งให้ตามวิธีหมেন্ট ที่กำหนดในการทดลอง และปริมาณน้ำฝน ที่ถั่วเหลืองฝักสดได้รับ แสดงไว้ในตารางที่ 2 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายสัปดาห์ พบว่าช่วงต้นฤดูปลูกความชื้นในดินสูงกว่าความชื้นที่ระดับ Field capacity แล้วค่อย ๆ ลดลง เมื่อต้นถั่วเริ่มเจริญเติบโต หลังจากนั้นความชื้นในดินก็เพิ่มสูงขึ้นเนื่องจากมีฝนตกในช่วงปลายเดือน มีนาคมถึง ต้นเดือนเมษายน ( ภาพที่ 5, 6 และ 7 )

#### สภาพอากาศ ( Climate condition )

ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ ( ภาพที่ 1 ) ตั้งแต่ต้นเดือนกุมภาพันธ์ ถึงกลางเดือนเมษายน พบว่า มีความผันแปรอยู่ในช่วง 60-77 เปอร์เซ็นต์ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าต่ำสุดอยู่ในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และปลายเดือนมีนาคม และมีค่าสูงสุดในช่วงกลางเดือนเมษายน ส่วนอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดของอากาศเฉลี่ยรายสัปดาห์ ( ภาพที่ 2 ) พบว่า การเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดมีไม่มากนัก ในช่วงกลางเดือนมีนาคม พบว่า อุณหภูมิสูงสุดเท่ากับ 28 องศาเซลเซียส และอุณหภูมิต่ำสุดเท่ากับ 15 องศาเซลเซียส ในช่วงปลายเดือนกุมภาพันธ์

การระเหยของน้ำต่อวัน ( ภาพที่ 3 ) พบว่า มีการผันแปรอย่างมากในแต่ละสัปดาห์แต่โดยส่วนใหญ่การระเหยน้ำเฉลี่ยประมาณ 5 มิลลิเมตร และในเดือนกุมภาพันธ์ มีการระเหยของน้ำต่ำสุด 3 มิลลิเมตร และปลายเดือนเมษายน มีการระเหยของน้ำสูงสุด 7 มิลลิเมตร ซึ่งเป็นช่วงที่ตัวเหลืองกำลังแก่พร้อมเก็บเกี่ยว การกระจายของฝนตลอดฤดูปลูก พบว่า จะมีการกระจายของฝนมากในช่วงปลายเดือนมีนาคม ถึงต้นเดือน พฤษภาคม ( ภาพที่ 4 ) รวมปริมาณน้ำฝนที่ตกตลอดฤดูปลูก ประมาณ 115.9 มิลลิเมตร

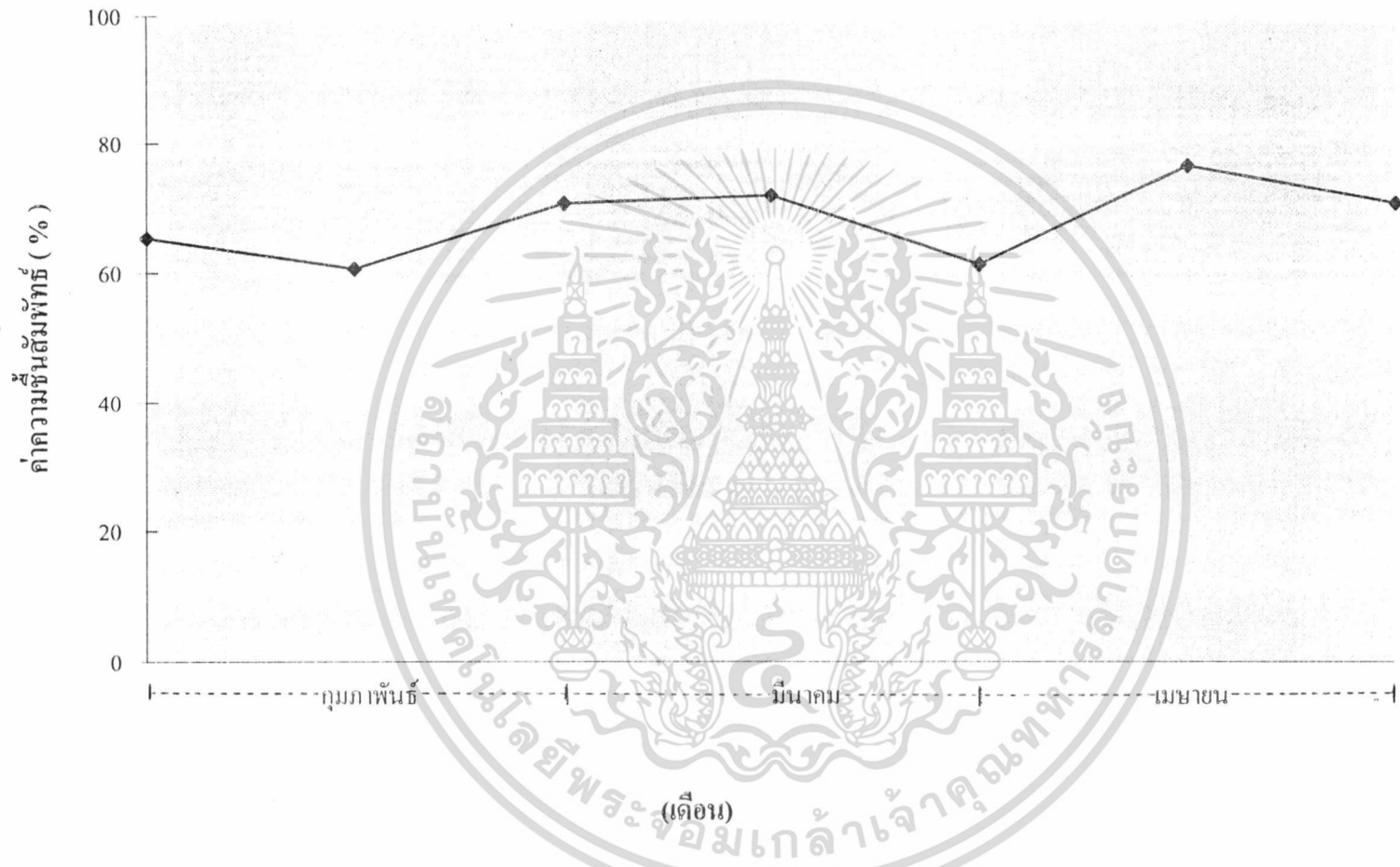


เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 ปริมาณน้ำ ( มิลลิเมตร ) ที่ตัวเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ GC 83010-B-21 เมื่อได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต

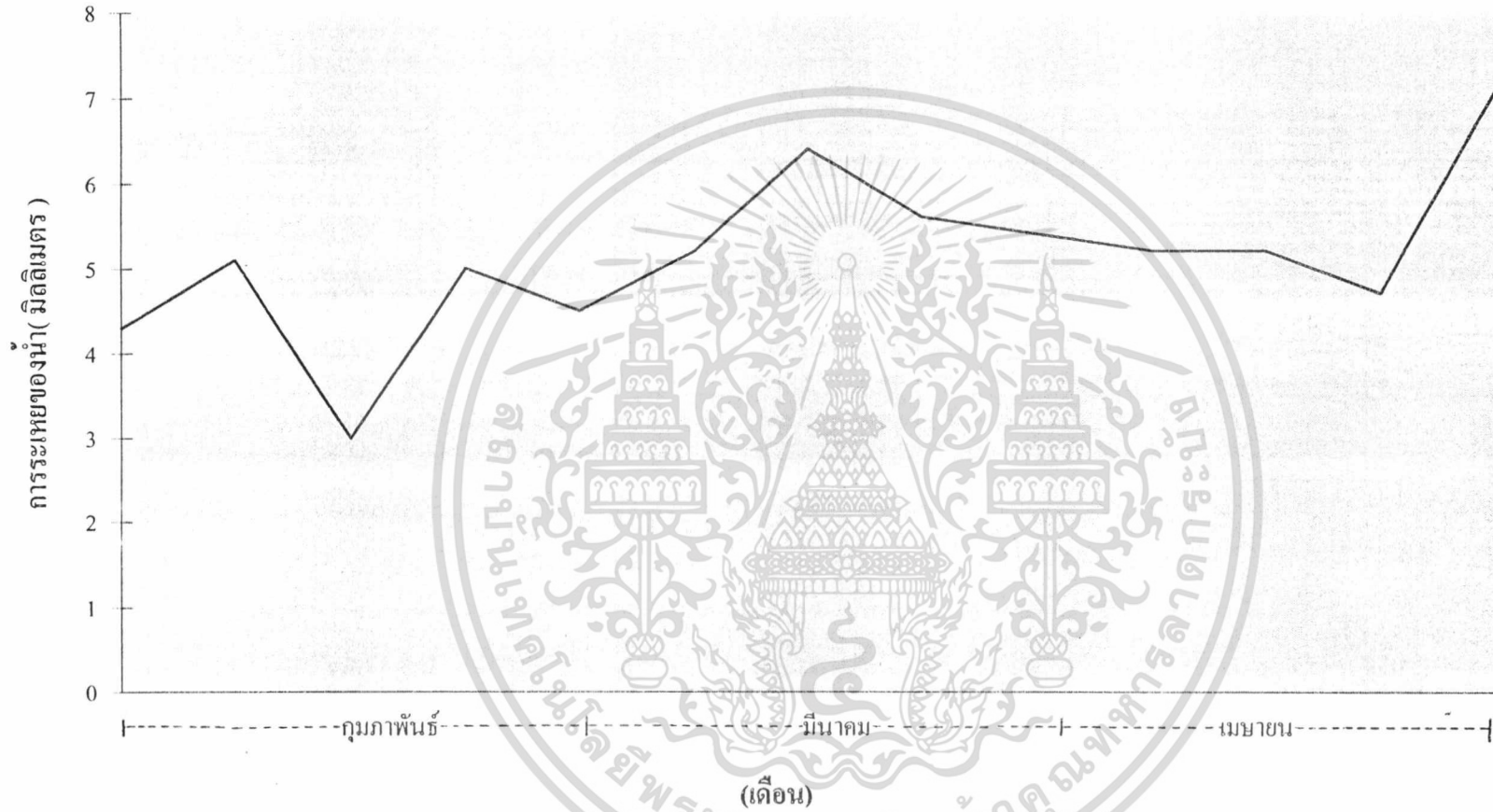
พันธุ์	Treatment	น้ำจากชลประทาน (มิลลิเมตร)	น้ำฝน (มิลลิเมตร)	รวม (มิลลิเมตร)
เชียงใหม่ 1	W1	385	115.9	500.9
	W2	385	115.9	500.9
	W3	385	115.9	500.9
	W4	385	115.9	500.9
	W5	420	115.9	535.9
GC 83010-1-B-21	W1	385	115.9	500.9
	W2	385	115.9	500.9
	W3	385	115.9	500.9
	W4	385	115.9	500.9
	W5	420	115.9	535.9
นครสวรรค์ 1	W1	385	115.9	500.9
	W2	385	115.9	500.9
	W3	385	115.9	500.9
	W4	385	115.9	500.9
	W5	420	115.9	535.9

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 1 ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540



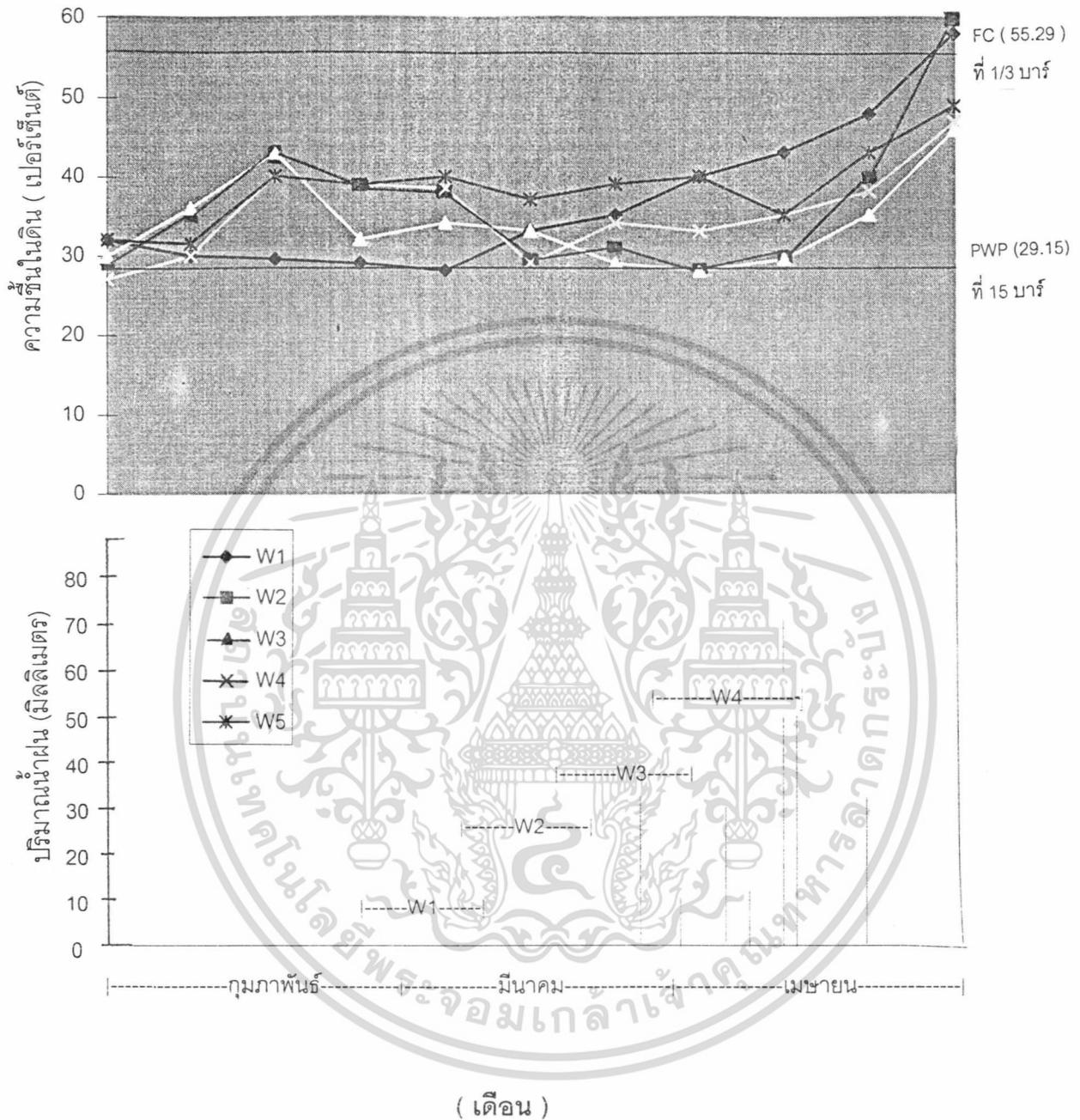


ภาพที่ 3 การระเหยของน้ำ ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2540

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)

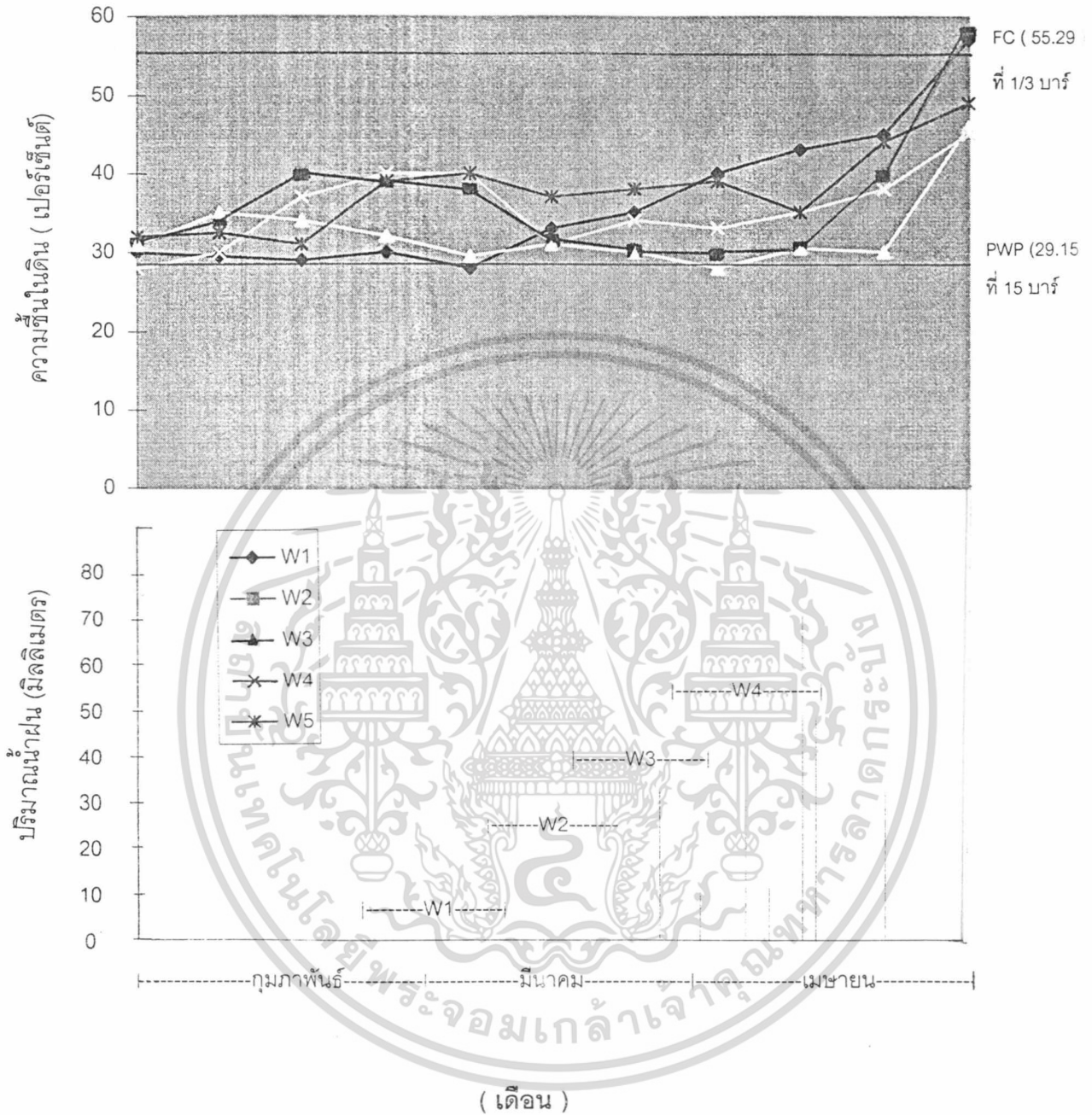


ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540



ภาพที่ 5 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของแปลงปลูก ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายวัน

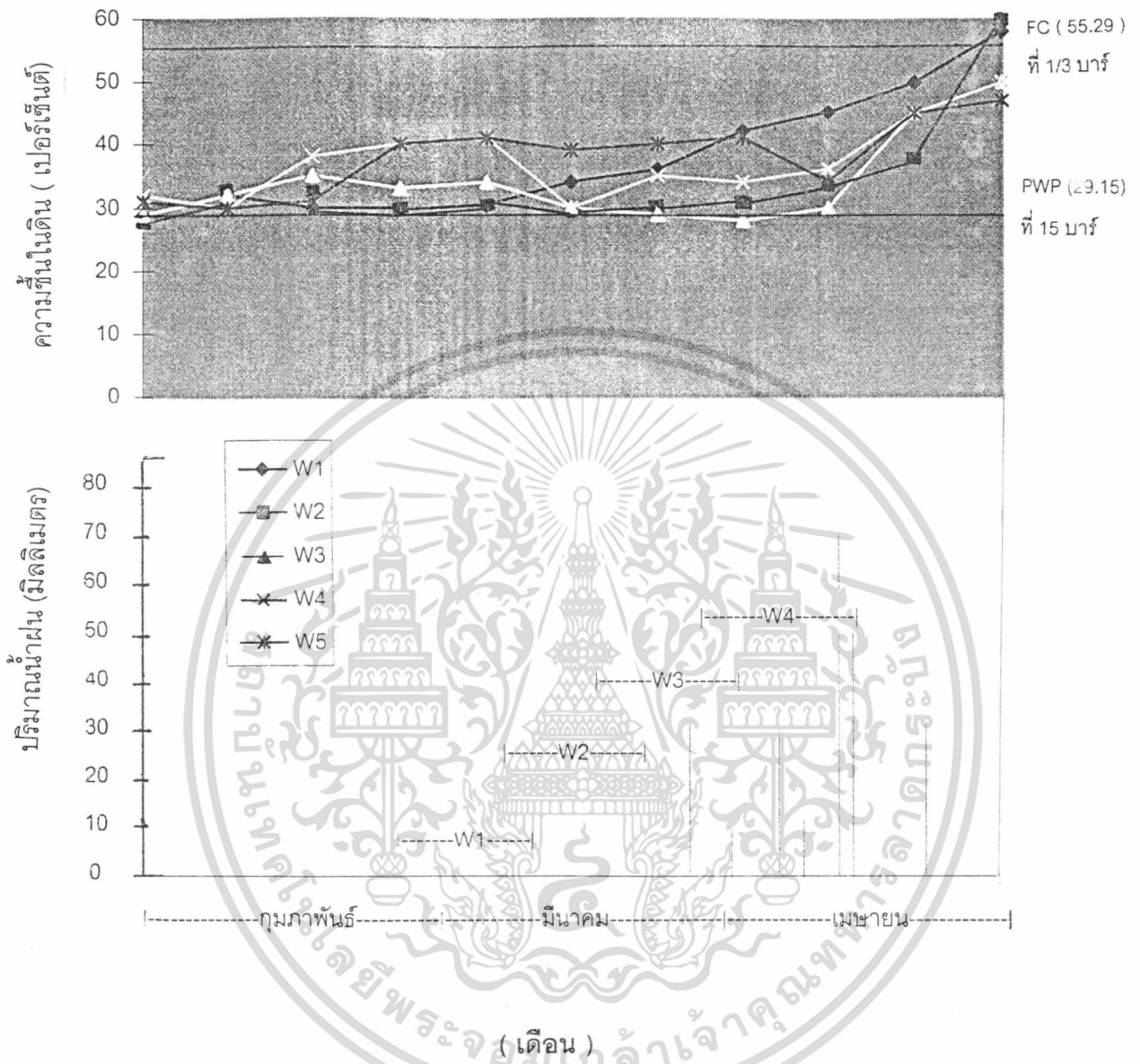
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 6 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของแปลงปลูก ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ GC 83010-1-B-21 เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายวัน

100563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 7 ความชื้นในดินเฉลี่ยรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 เซนติเมตร ของแปลงปลูก ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1เปรียบเทียบกับปริมาณน้ำฝนรายวัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

## ผลการทดลองและวิจารณ์ ( Results and discussions )

### 1. น้ำหนักแห้งรวม ( Total dry matter )

การสะสมน้ำหนักแห้งรวมของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ ( ตารางที่ 3 ) พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุด เท่ากับ 567 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือพันธุ์ GC 83010- 1- B-21 และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 ซึ่งมีการสะสมน้ำหนักแห้งเท่ากับ 435 และ 285 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงเวลาต่างกัน พบว่า มีผลต่อการสะสมน้ำหนักแห้งทุกช่วงการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำระยะติดฝัก ( W3 ) มีการสะสมน้ำหนักแห้งต่ำที่สุดเท่ากับ 322 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ ( W5 ) มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมสูงที่สุดเท่ากับ 545 กิโลกรัมต่อไร่

### 2. น้ำหนักต้นแห้ง ( Stem dry weight )

น้ำหนักต้นแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ภาพที่ 8 ก. ) เมื่อแยกเอาส่วนอื่น ๆ ออกหมดแล้วพบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีการเจริญเติบโต ทางลำต้นมากและมีสะสมน้ำหนักต้นแห้งสูงที่สุดเท่ากับ 111 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีการสะสมน้ำหนักต้นแห้งต่ำสุดเท่ากับ 65 กิโลกรัมต่อไร่ ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำในช่วงอายุแตกต่างกัน ( ภาพที่ 8 ข. ) เปรียบเทียบกับถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก มีน้ำหนักต้นแห้งสูงที่สุด 113 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำช่วงติดฝักมีน้ำหนักต้นแห้งต่ำสุดเท่ากับ 59 กิโลกรัมต่อไร่

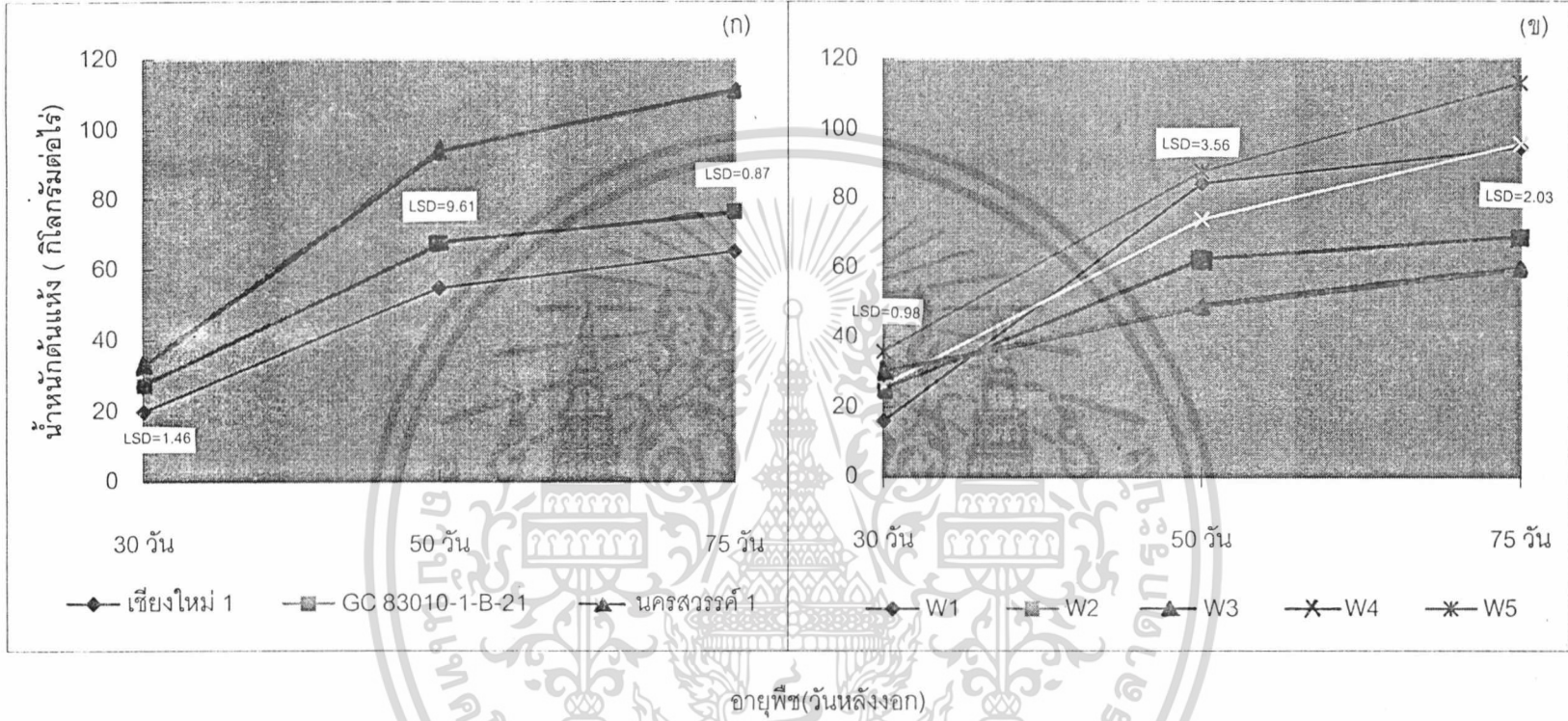
### 3. น้ำหนักใบแห้ง ( Leaf dry weight )

น้ำหนักใบแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ภาพที่ 9 ก. ) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งสูงสุด เท่ากับ 54 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งต่ำสุดเท่ากับ 37 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับการขาดน้ำ

ตารางที่ 3 น้ำหนักแห้งรวม ( กิโลกรัมต่อไร่ ) ของถั่วเหลืองฝักสด 3 พันธุ์ เมื่อได้รับการขาดน้ำ  
ที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

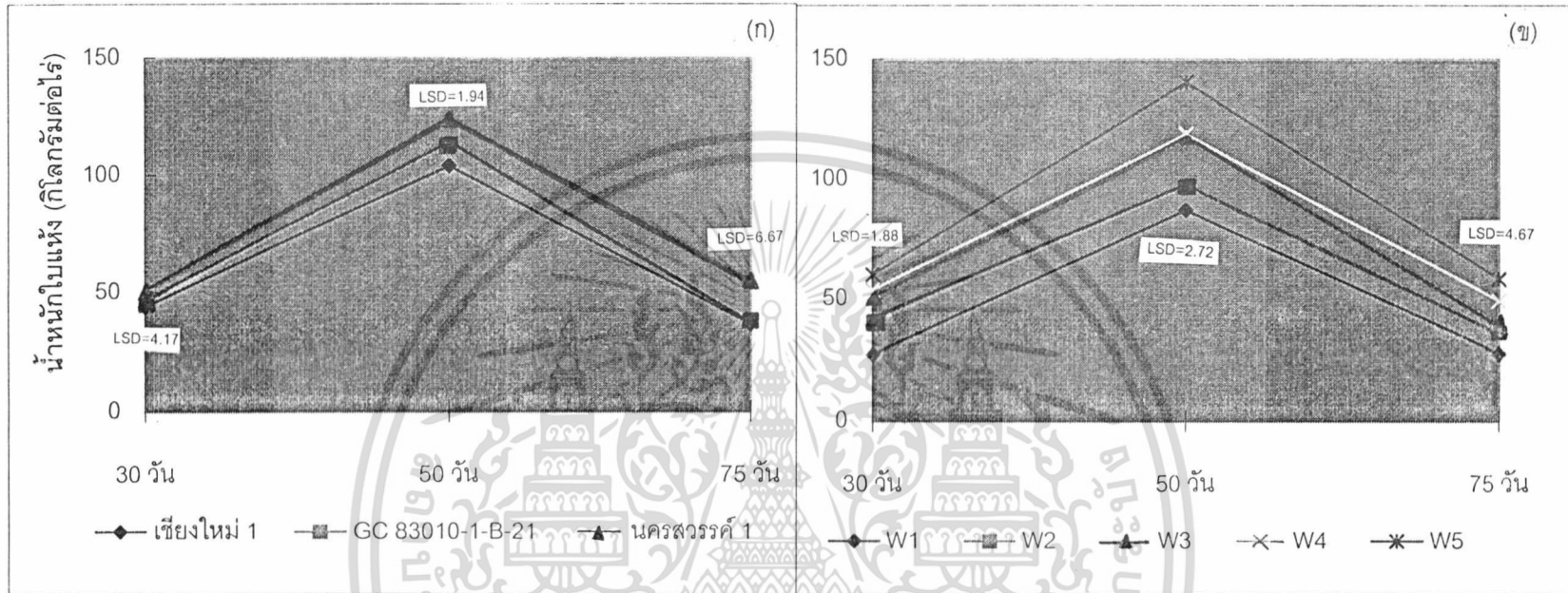
พันธุ์	ระยะที่ขาดน้ำ	อายุ 30 วัน	อายุ 50 วัน	อายุ 75 วัน
เชียงใหม่ 1	W1	43	257	240
	W2	75	253	272
	W3	82	216	236
	W4	85	291	292
	W5	106	335	385
	เฉลี่ย	74	270	285
GC 83010-1-B-21	W1	68	301	476
	W2	88	336	407
	W3	109	312	318
	W4	114	438	464
	W5	134	452	509
	เฉลี่ย	102	368	435
นครสวรรค์ 1	W1	65	437	658
	W2	85	373	508
	W3	107	375	412
	W4	124	429	515
	W5	200	535	739
	เฉลี่ย	116	429	567
LSD ( 0.05 ) พันธุ์		6.06	8.63	28.72
LSD ( 0.05 ) ที่ขาดน้ำ		1.95	9.11	18.82
CV ( a ) (%) พันธุ์		42.16	15.11	45.21
CV ( b ) (%) ที่ขาดน้ำ		32.14	20.38	45.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 8 น้ำหนักต้นแห้ง ( กิโลกรัมต่อไร่) ของตัวเหลืองฝึกสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักต้นแห้งของตัวเหลืองฝึกสดที่อายุต่างกัน(ข)





ภาพที่ 9 น้ำหนักใบแห้ง ( กิโลกรัมต่อไร่ ) ของกล้วยผลัดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักใบแห้งของกล้วยผลัดที่อายุต่างกัน (ข)

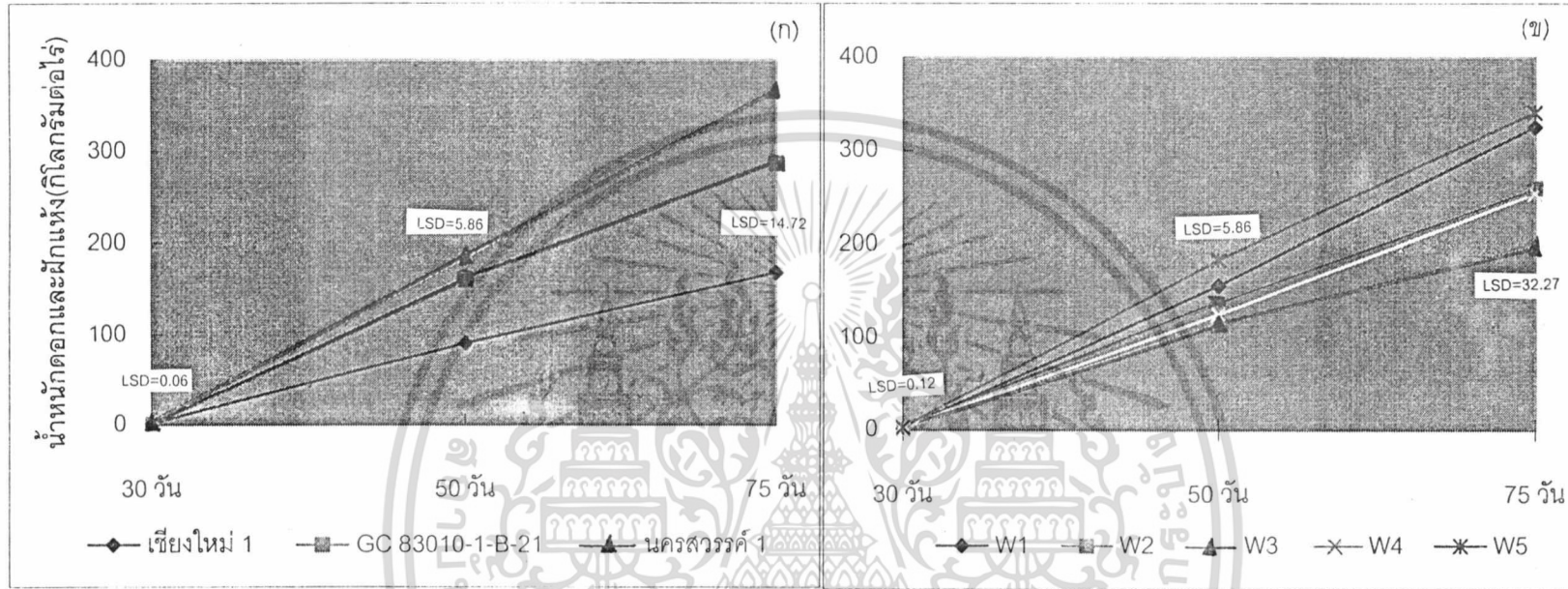
( ภาพที่ 9 ข. ) เปรียบเทียบกับถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ที่อายุ 75 วัน ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก ( W5 ) มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งสูงสุด 58 กิโลกรัมต่อไร่ และการขาดน้ำที่ระยะกล้าจนถึงระยะก่อนออกดอก ( W1 ) มีการสะสมน้ำหนักใบแห้งต่ำสุดเท่ากับ 28 กิโลกรัมต่อไร่ การสะสมน้ำหนักแห้งของใบมีค่าสูงสุดที่อายุ 50 วัน หลังจากนั้นการสะสมน้ำหนักใบแห้งก็จะมีค่าลดลง ทั้งนี้เนื่องจากการร่วงหล่นของใบแก่ที่อยู่บริเวณตอนล่างของลำต้น

#### 4. น้ำหนักดอกและฝักแห้ง ( Flower and pod )

การสะสมน้ำหนักดอกและฝักแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ภาพที่ 10 ก. ) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยน้ำหนักดอกและฝักแห้งของพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีค่ามากที่สุด และ น้ำหนักดอกและฝักแห้งที่มีค่าน้อยที่สุด คือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ส่วน การขาดน้ำในช่วงระยะต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต กับถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ ( ภาพที่ 10 ข. ) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก ( W5 ) มีน้ำหนักดอกและฝักแห้งมากที่สุด และถั่วเหลืองฝักสดที่มีการขาดน้ำระยะติดฝัก ( W3 ) มีค่าน้อยที่สุด

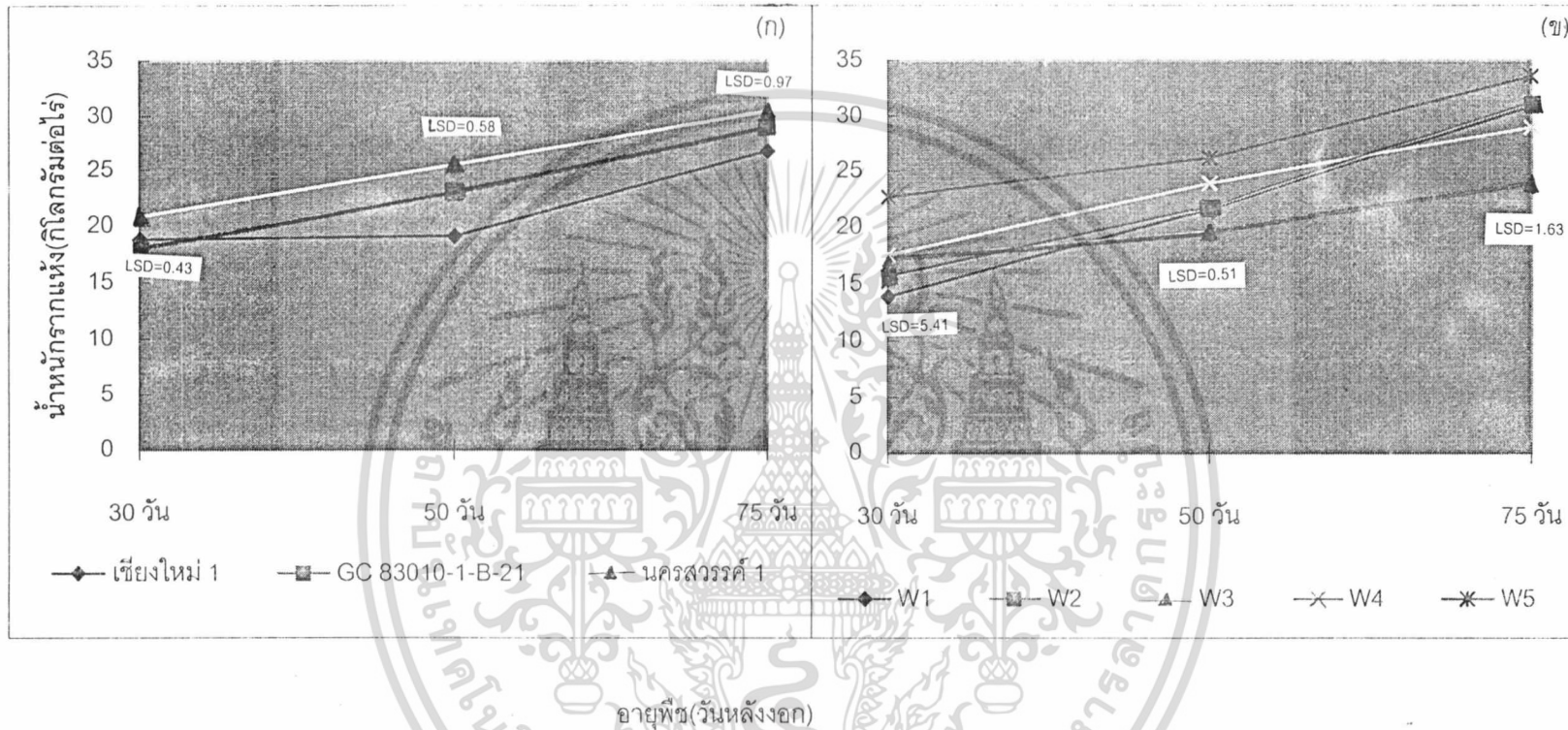
#### 5. น้ำหนักรากแห้ง ( root dry weight )

น้ำหนักรากแห้งของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ภาพที่ 11 ก. ) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต โดยพันธุ์นครสวรรค์ 1 มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุด รองลงมาคือ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และน้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุดคือ พันธุ์ เชียงใหม่ 1 ส่วนการขาดน้ำของถั่วเหลืองฝักสดในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต เปรียบเทียบกับถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ( ภาพที่ 11 ข. ) มีความแตกต่างกันทางสถิติเช่นกัน ที่อายุ 75 วัน พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำในระยะติดฝัก ( W3 ) น้ำหนักรากแห้งน้อยที่สุด ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก ( W5 ) มีน้ำหนักรากแห้งมากที่สุด



อายุ พืช (วันหลังออก)

ภาพที่ 10 น้ำหนักดอกและฝักแห้ง ( กิโลกรัมต่อไร่ ) ของตัวเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1,พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และ อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักดอกและฝักแห้งของตัวเหลืองฝักสด ที่อายุต่างกัน(ข)



ภาพที่ 11 น้ำหนักน้ำดื่ม (กิโลกรัมต่อไร่) ของตัวเหลืองฝึกสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครศรีธรรมราช 1 เมื่ออายุต่างกัน (ก) และอิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่าง ๆ ที่มีผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักน้ำดื่มของตัวเหลืองฝึกสดที่อายุต่างกัน (ข)

## 6. องค์ประกอบผลผลิต (Yield component)

องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ (ตารางที่ 4) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้นจำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ซึ่งถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด เท่ากับ 57 ฝัก รองลงมาคือ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 49 ฝัก ส่วนถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำที่สุด คือ เท่ากับ 35 ฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุดเท่ากับ 1.48 เมล็ด และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำสุดเท่ากันทั้ง 2 พันธุ์ คือ 1.18 เมล็ด

พิมพร (2540) พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีเมล็ดค่อนข้างใหญ่ และมีจำนวนฝักต่อกิโลกรัม และจำนวนฝักต่อต้นค่อนข้างมาก เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ เชียงใหม่ 1 และ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต เปรียบเทียบกับถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ พบว่า องค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้น จำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักของถั่วเหลืองฝักสดที่มีการขาดน้ำ โดยเฉพาะที่มีการขาดน้ำในระยะติดฝัก (W3) มีจำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำสุดเท่ากับ 36 ฝัก และ 1.0 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (W5) มีจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด เท่ากับ 57 ฝัก และ 1.56 เมล็ด Ahiphan et al. (1995) พบว่า การขาดน้ำมีผลกระทบต่อจำนวนฝักต่อต้นและขนาดของเมล็ดมากที่สุด แต่ไม่มีผลต่อจำนวนเมล็ดต่อฝัก แต่ อภิพรธมและโกวิทย์ (2533) พบว่า การขาดน้ำในระยะเจริญพันธุ์ ของถั่วเหลืองมีผลกระทบต่อผลผลิตมากที่สุด คือ จำนวนเมล็ดต่อฝักลดลง

## 7. ผลผลิตเมล็ด (Seed yield)

ผลผลิตเมล็ดของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ (ตารางที่ 5) พบว่า มีความแตกต่างกันทางสถิติโดยถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 288 กิโลกรัมต่อไร่ รองลงมาคือ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ เชียงใหม่ 1 ซึ่งให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 211 และ 137 กิโลกรัมต่อไร่ตามลำดับ ส่วนการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกัน พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำในระยะติดฝัก (W3) ให้ผลผลิตต่ำสุดเท่ากับ 151 กิโลกรัมต่อไร่ และถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ (W5) ให้ผลผลิตเมล็ดสูงที่สุด 258 กิโลกรัมต่อไร่

ตารางที่ 4 องค์ประกอบผลผลิตของถั่วเหลืองฝักสด พันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ GC 83010-1-B-21 เมื่อมีการขาดน้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโต

Treatment	องค์ประกอบผลผลิต			
	จำนวนฝักต่อต้น ( ฝัก )	จำนวนเมล็ดต่อฝัก ( เมล็ด )	น้ำหนักฝักแห้ง ( กรัม )	น้ำหนัก 100 เมล็ด ( กรัม )
V1W1	40	1.4	20.07	24.85
V1W2	33	1.1	18.94	21.84
V1W3	26	0.8	12.03	18.19
V1W4	36	1.2	16.12	22.71
V1W5	41	1.4	21.23	26.73
เฉลี่ย	35	1.18	17.61	22.86
V2W1	49	1.4	25.29	25.32
V2W2	51	1.1	29.67	25.23
V2W3	44	0.9	19.31	22.31
V2W4	45	1.1	29.87	25.23
V2W5	57	1.4	35.99	26.06
เฉลี่ย	49	1.18	28.02	24.83
V3W1	56	1.4	26.92	21.75
V3W2	63	1.2	26.89	22.27
V3W3	39	1.3	25.36	20.58
V3W4	54	1.6	27.36	22.49
V3W5	73	1.9	34.62	42.18
เฉลี่ย	57	1.48	28.21	25.85
LSD ( 0.05 ) พันธุ์	19.41	0.38	NS	NS
LSD ( 0.05 ) ที่ขาดน้ำ	10.62	0.25	NS	NS
CV (a) (%) พันธุ์	21.56	28.88	21.60	19.94
CV (b) (%) ที่ขาดน้ำ	23.34	28.91	23.34	11.81

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ผลผลิตเมล็ด ( กิโลกรัมต่อไร่ ) ของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	พันธุ์			เฉลี่ย	LSD ( 0.05 )
	เชียงใหม่	GC 83010-1-B-21	นครสวรรค์ 1		
	V1	V2	V3		
W1 = ขาดน้ำระยะต้นกล้าถึงระยะก่อนออกดอก ( อายุ 26-32 วัน )	130	254	324	236	
W2 = ขาดน้ำระยะออกดอก ( อายุ 33-39 วัน )	143	211	298	217	
W3 = ขาดน้ำระยะติดฝัก ( อายุ 46-53 วัน )	121	128	304	151	90.01
W4 = ขาดน้ำระยะติดเมล็ด ( อายุ 60-67 วัน )	137	236	271	214	
W5 = ได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก	155	278	342	258	
เฉลี่ย	137	221	288	-	
LSD (0.05)		45.51			
CV (a) (%) พันธุ์		6.77			
CV (b) (%) ที่ขาดน้ำ		20.97			

Doss et al. ( 1974 ), Shaw and Laing ( 1977 ) และ Sionit and Kramer ( 1977 ) พบว่า การขาดน้ำในช่วงการสร้างผลผลิตโดยเฉพาะระยะที่มีการสะสมอาหารในฝัก จะมีผลกระทบต่อผลผลิตมากกว่าการขาดน้ำในช่วงอื่น ๆ และช่วงแรกของการเจริญเติบโต

#### 8. ดรรชนีเก็บเกี่ยว ( Harvest index )

ดรรชนีเก็บเกี่ยวของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ตารางที่ 6 ) พบว่า ไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ แต่การขาดน้ำในแต่ละช่วงอายุที่แตกต่างกัน พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดที่ขาดน้ำในระยะติดฝัก ( W3 ) มีค่าดรรชนีเก็บเกี่ยวต่ำสุด เท่ากับ 0.731 และถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำซึ่งได้รับน้ำอย่างเพียงพอตลอดอายุการเจริญเติบโต ( W5 ) มีค่าดรรชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุด เท่ากับ 0.791 และมีความแตกต่างกันในทางสถิติ

#### 9. เปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด ( Seed germination percentage )

ถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ตารางที่ 7 ) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดไม่แตกต่างกัน ส่วนการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกัน พบว่า การขาดน้ำช่วงติดฝัก ( W3 ) มีผลต่อความงอกของเมล็ด ซึ่งมีค่าเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำสุด เท่ากับ 67.6 เปอร์เซ็นต์ และ ถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำ ( W5 ) มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงสุด 78.6 เปอร์เซ็นต์

#### 10. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองฝักสด ( Water use efficiency of vegetable soybean )

ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์ ( ตารางที่ 8 ) พบว่า ถั่วเหลืองมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด และถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำสุด การขาดน้ำของถั่วเหลืองฝักสดมีผลทำให้ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองฝักสดลดลง และการขาดน้ำในระยะติดฝัก ( W3 ) พบว่า ถั่วเหลืองฝักสดมีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำที่สุด ส่วนประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด คือ ถั่วเหลืองฝักสดที่ไม่มีการขาดน้ำชลประทาน ( W5 )

ตารางที่ 6 ธรรมชาติเกี่ยวของด้วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	พันธุ์			เฉลี่ย	LSD ( 0.05 )
	เชียงใหม่	GC 83010-1-B-21	นครสวรรค์ 1		
	V1	V2	V3		
W1 = ขาดน้ำระยะต้นกล้าถึงระยะก่อนออกดอก ( อายุ 26-32 วัน )	0.748	0.775	0.799	0.744	
W2 = ขาดน้ำระยะออกดอก ( อายุ 33-39 วัน )	0.751	0.773	0.792	0.772	
W3 = ขาดน้ำระยะติดฝัก ( อายุ 46-53 วัน )	0.696	0.753	0.744	0.731	0.078
W4 = ขาดน้ำระยะติดเมล็ด ( อายุ 60-67 วัน )	0.723	0.800	0.760	0.767	
W5 = ได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก	0.768	0.789	0.804	0.793	
เฉลี่ย	0.739	0.781	0.789	-	
LSD (0.05)		NS			
CV (a) (%) พันธุ์		11.63			
CV (b) (%) ที่ขาดน้ำ		7.88			

ตารางที่ 7 แสดงเปอร์เซ็นต์ความงอกของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	พันธุ์			เฉลี่ย	LSD ( 0.05 )
	เชียงใหม่	GC 83010-1-B-21	นครสวรรค์ 1		
	V1	V2	V3		
W1 = ขาดน้ำระยะต้นกล้าถึงระยะก่อนออกดอก ( อายุ 26-32 วัน )	63	70	80	71.0	
W2 = ขาดน้ำระยะออกดอก ( อายุ 33-39 วัน )	65	71	83	73.0	
W3 = ขาดน้ำระยะติดฝัก ( อายุ 46-53 วัน )	60	65	78	67.6	0.2
W4 = ขาดน้ำระยะติดเมล็ด ( อายุ 60-67 วัน )	68	75	84	75.6	
W5 = ได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก	72	78	86	78.6	
เฉลี่ย	65.6	71.8	82.2	-	
LSD (0.05)		NS			
CV (a) (%) พันธุ์		35.81			
CV (b) (%) ที่ขาดน้ำ		20.97			

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ เชียงใหม่ 1, พันธุ์ GC 83010-1-B-21 และพันธุ์ นครสวรรค์ 1 เมื่อได้รับการขาดน้ำที่อายุแตกต่างกันในแต่ละช่วงของการเจริญเติบโต

สิ่งทดลอง	พันธุ์			เฉลี่ย	LSD ( 0.05 )
	เชียงใหม่	GC 83010-1-B-21	นครสวรรค์ 1		
	V1	V2	V3		
W1 = ขาดน้ำระยะต้นกล้าถึงระยะก่อนออกดอก ( อายุ 26-32 วัน )	0.126	0.171	0.259	0.370	
W2 = ขาดน้ำระยะออกดอก ( อายุ 33-39 วัน )	0.143	0.157	0.237	0.357	
W3 = ขาดน้ำระยะติดฝัก (อายุ 46-53 วัน )	0.083	0.128	0.355	0.232	0.025
W4 = ขาดน้ำระยะติดเมล็ด ( อายุ 60-67 วัน )	0.114	0.175	0.288	0.343	
W5 = ได้รับน้ำเพียงพอตลอดฤดูปลูก	0.145	0.176		0.414	
เฉลี่ย	0.245	0.322	0.462	-	
LSD (0.05)		0.013			
CV (a) (%) พันธุ์		37.59			
CV (b) (%) ที่ขาดน้ำ		11.28			

### สรุปผลการทดลอง ( Conclusion )

จากผลการทดลองพอที่จะสรุปได้ว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีการสะสม น้ำหนักแห้งรวม , น้ำหนักต้นแห้ง , น้ำหนักใบแห้ง , น้ำหนักดอกและฝักแห้ง , จำนวนฝักต่อต้น , จำนวนเมล็ดต่อฝัก และผลผลิตเมล็ดมีค่าสูงสุด และพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีค่าต่ำสุด ส่วนการ ให้น้ำในช่วงต่าง ๆ ของการเจริญเติบโตเปรียบเทียบกับถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับน้ำตลอดอายุ การเจริญเติบโต พบว่า การให้น้ำในระยะติดฝัก ( W3 ) ถั่วเหลืองฝักสดมีการสะสมน้ำหนัก แห้งรวม , น้ำหนักต้นแห้ง , น้ำหนักใบแห้ง , น้ำหนักดอกและฝักแห้ง , จำนวนฝักต่อต้น , จำนวนเมล็ดต่อฝักและผลผลิตเมล็ด มีค่าต่ำสุด ส่วนถั่วเหลืองที่ไม่มีการให้น้ำคือ ได้รับน้ำ ตลอดอายุการเจริญเติบโตมีค่าสูงสุด

ประสิทธิภาพของการให้น้ำพบว่า ถั่วเหลืองฝักสดพันธุ์ นครสวรรค์ 1 มีประสิทธิภาพ การให้น้ำดีและมีค่าสูงสุด และพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีค่าต่ำสุด และมีความแตกต่างกันในทาง สถิติ การให้น้ำของถั่วเหลืองฝักสดทำให้ประสิทธิภาพการให้น้ำลดลง ถั่วเหลืองฝักสดที่ได้รับ น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ( W5 ) มีประสิทธิภาพการให้น้ำสูงสุด

## เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2526. เอกสารวิชาการชุดพืชศาสตร์ที่ 2 เรื่อง ถั่วเหลือง. กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 30 หน้า.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2526. สรีรวิทยาการผลผลิตพืช. ภาควิชาพืชไร่ คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 77-78.
- เฉลิมพล แซมเพชร, ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ และ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์. 2530. ผลกระทบของความเครียดน้ำต่อผลผลิตถั่วเหลือง. วารสารเกษตรศาสตร์ 3(2): 85-100.
- เฉลิมพล แซมเพชร. 2535. สรีรวิทยาการผลผลิตพืชไร่. ภาควิชาพืชไร่. คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 137-146.
- ชะลูด ธารัตตพันธ์, สุพัฒน์ วานเครือ, อำไพ เจริญวงศ์ และแอนก โชติญาณวงศ์. 2535. รายงานผลการวิจัยถั่วเหลือง. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, สถานีวิจัยทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 708 หน้า.
- นิมิตร วรสุด, สุภาวดี มณีภรณ์. 2532. การศึกษาประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลืองที่ได้รับภายใต้ระบบ Line-source sprinkler. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. หน้า 329-332.
- พิมพ์ โชติญาณวงศ์. 2540. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของถั่วเหลืองฝักสดทั้ง 3 พันธุ์. (ติดต่อส่วนตัว).
- สายัณห์ สดุดี. 2537. สภาพการขาดน้ำในการผลิตพืช. ภาควิชาพืชศาสตร์, คณะทรัพยากรธรรมชาติ, มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 202 หน้า.
- สุมิตร ปิ่นทองคำ, วัฒนศักดิ์ ชมภูนิช, อินทร์ดี เสลาดี, เพ็ญแข นาถไตรภพ, แดนพงศ์พันธ์ จึงอยู่สุข และวิจิตร ขจรมาลี. 2533. ศึกษาผลการขาดน้ำที่มีต่อการเกิดเมล็ดเขียวและผลผลิตของถั่วเหลือง. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยครั้งที่ 3. 15-16 มีนาคม, สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้, เชียงใหม่. หน้า 237-241.
- สมยศ เดชภีรัตนมงคล. 2528. การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตงา 2 พันธุ์ ภายใต้การให้น้ำระดับต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโทมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.
- สุวิทย์ ปิ่นทองคำ. 2536. รายงานผลการค้นคว้าวิจัย (บทคัดย่อ). ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่, สถานีทดลองพืชไร่ศรีสำโรง, สถาบันพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 14-15.

อภิพรพรรณ พุกภักดี. 2533. วิทยาการการผลิตพืชตระกูลถั่ว. ภาควิชาพืชไร่, คณะเกษตรศาสตร์, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ. หน้า 89-92.

Asley, D.A. and Ethridage, W.J. 1978. Irrigation effect on vegetation and reproductive development of three soybean cultivars. *Agron. J.* 70:467-471.

Doss, B.D., Pearson, R.W. and Rogers, H.T. 1974. Effect of soil water stress at various growth stages on soybeans yield. *Agron. J.* 66:297-299.

Hsiao, T.C. and Acevedo, E. 1975. Plant response to water deficits water use efficiency and drouht resistance.: Stone, J.E.(eds). *Plant modification for more efficient water use.* Elasevier scientific publishing co., New York. 59-84 pp.

Kramer P.J. 1972. *Plant and soil water relationships. A modern synthesis.* Tata McGrahill Publishing Company Ltd., Newdelhi. 399-482 pp.

Kramer P.J. and Boyer J.S. 1995. *Water relations of plant and soil .* Academi Press. Sandiago, New York. 395-399 pp.

Pookpakde, A.K., Thravivolana, J.J. and Chaikaew, S. 1989. Response of water stress by new soybean accessions during reproductive phase. The physiological for study of soybean climate adaptation in central plan of Thailand. Report of oilcrop development project No. 205, Development of Agronomy, Kasetsart University. 236-245 pp.

Shaw, R., and Laing, D.R. 1966. Moisture stress and plant response. *Plant environment and efficient water use.* (eds). Am. soc. Agron. J., Soil Sci. Soc. Am.: Madison, Wis. 73-94 pp.

Takahashi, N. 1991. Vegetable soybean varietal improvement in Japan-past, presence and future. In *research needs for production and quality improvment.* Kenting, Taiwan. Proceeding :26-29 pp.



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า  
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้