



สำนักงานพิพิธภัณฑ์ปลาน้ำจืดและประมงน้ำจืดภาคกลาง
กรมประมง

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง



T100022

การศึกษาการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ

A study on growth of 6 sesame cultivars under water stress condition

โดย

นางสาวจุฑารัตน์ มงคลนาม

นางสาวรส แสงสีลา

พ.ศ.

๒๕๓๑

๒๕๔๐

เสนอ

เลขหมู่.....

เลขทะเบียน.....**100022**

วัน,เดือน,ปี.....**17 JUN 2000**

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง
เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (เกษตรศาสตร์)

พ.ศ.2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ

A study on growth of 6 sesame cultivars under water stress condition

โดย

นางสาวจุฑารัตน์ มงคลนาม

นางสาวรส แสงสีลา

ได้รับพิจารณาเห็นชอบโดย



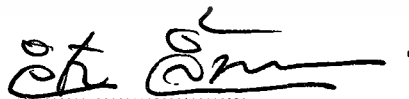
(ผศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)

วันที่ 19 เดือน ๕.๑ พ.ศ. ๒๕๔1

16166

28 ก.ย. 2542

ภาควิชารับรองแล้ว



(อาจารย์วิรัช ลีมกาจอนพงศ)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 20 เดือน ๙.๑ พ.ศ. ๒๕๔1

๗๒
๑๖๓1๗
2540

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

ผู้ทำการวิจัยใคร่ขอขอบพระคุณ ผศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ที่ได้กรุณาเป็นอาจารย์ที่ปรึกษา และได้เสียสละเวลาให้คำแนะนำปรึกษา และถ่ายทอดความรู้ต่างๆ ตลอดทั้งตรวจแก้ไขปัญหาพิเศษฉบับนี้ จนกระทั่งสำเร็จลุล่วงอย่างสมบูรณ์ด้วยดี

ขอขอบพระคุณคณาจารย์และเจ้าหน้าที่ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ทุกท่านที่ให้ความช่วยเหลือในการทำปัญหาพิเศษให้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

ขอขอบพระคุณบิดามารดา และเพื่อน ๆ ที่เป็นกำลังใจในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้

จุฬารัตน์ มงคลนาม

รศ. แสงสีลา



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ

(A study on growth of 6 sesame cultivars under water stress condition)

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม - เมษายน 2540 โดยวางแผนการทดลองแบบ split plot design มี 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยงา 6 พันธุ์ คือ พันธุ์มข.1, พันธุ์มหาสารคาม60, พันธุ์มข.3, พันธุ์อุบลราชธานี1, พันธุ์นครสวรรค์และพันธุ์มก.18 ส่วน Sub plot มี 2 ทรีทเมนต์ คำนีคือ ให้น้ำอย่างเพียงพอต่อการเจริญเติบโตของงา และให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงาขาดน้ำ ผลจากการทดลองพบว่า งาทั้ง 6 พันธุ์มีความสูง, ธรรมชาติพื้นที่ใบ, น้ำหนักลำต้นและใบแห้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ช่วงเก็บเกี่ยว งาพันธุ์อุบลราชธานี1, มีน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตเมล็ดและจำนวนเมล็ดต่อฝักมีค่ามากที่สุดและงาพันธุ์มข.1 มีค่าต่ำสุด การขาดน้ำมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา งาที่ขาดน้ำมีน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตเมล็ด, ธรรมชาติเก็บเกี่ยว และจำนวนฝักต่อต้นน้อยกว่างาที่ไม่ขาดน้ำ งาพันธุ์มก.18 และ อุบลราชธานี1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด และงาที่ขาดน้ำมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงกว่างาที่ไม่ขาดน้ำ

Abstract

The purpose of these study is to determine the growth of 6 sesame cultivars under water stress condition. The experiment was conducted at crops experimental field of the Faculty of Agricultural Technology, King Mongkut's Institute of Technology Ladkrabang, during January to April, 1997. A split plot in randomized complete block experimental design was used with three replications. The mainplot was 6 sesame cultivars (KKKU 1, Mahasarakarm 60, KKKU 3, Ubornratchatane 1, Nakhonsawan 1 and KU 18). The subplot was water deficit and non water deficit treatment. The results indicated that at each growth stages, there were no significant difference among 6 sesame cultivars especially plant height, LAI, stem and root dry matter. At harvest, Ubornratchatane 1 gave the highest total dry matter, seed yield as well as seed number per pod while KKKU 1 gave the lowest. Water deficit was directly effected on growth and yield of sesames. Water deficit treatment gave significantly lower total dry matter, seed yield, HI and pod number per plant than those of non-water deficit treatment. Water use efficiency of KU 18 and Ubornratchatane 1 was the heighest. Water deficit treatment gave higher water use efficiency than that of non water deficit treatment.

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(3)
คำนำ	1
ตรวจเอกสาร	2
อุปกรณ์และวิธีการ	6
ผลการทดลองและวิจารณ์	24
สรุปผลการทดลอง	41
เอกสารอ้างอิง	42



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 ซม.	7
2	วันปลูก วันงอก 50% วันออกดอกแรก วันออกดอก 50% และวันเก็บเกี่ยว 50%	16
3	ปริมาณน้ำที่งาพันธุ์ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ได้รับตลอดฤดูปลูก	17
4	น้ำหนักแห้งรวม (กิโลกรัมต่อไร่) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ	28
5	ครรชนีเก็บเกี่ยว (HI) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ	35
6	องค์ประกอบผลผลิต ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ	36
7	ผลผลิตเมล็ด (กิโลกรัมต่อไร่) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ	38
8	ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา 6 พันธุ์ในการสร้างน้ำหนักแห้งรวม	39
9	ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา 6 พันธุ์ในการสร้างผลผลิตเมล็ด	40

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2540	8
2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2540	9
3 การระเหยของน้ำ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2540	10
4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลอง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2540	11
5 แผนผังแปลงทดลองและทริทเมนต์ต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในการทดลอง	13
6 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มข.1	18
7 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มหาสารคาม60	19
8 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มข.3	20
9 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ อุบลราชธานี1	21
10 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ นครสวรรค์1	22
11 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มก.18	23
12 ความสูง (ซม.) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อความสูงของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	25

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
13	ดรรชนีพื้นที่ใบ ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อดรรชนีพื้นที่ใบของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	26
14	น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	27
15	น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักต้นแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	30
16	น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักใบแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	31
17	น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักรากแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	32
18	น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักฝักแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	34

คำนำ (Introduction)

ประเทศไทยมีการปลูกยางปีละประมาณ 300,000 - 380,000 ไร่ ได้ผลผลิตประมาณ 27,000 - 37,000 ตัน (ศูนย์สถิติการเกษตร, 2537) มีการส่งออกเมล็ดยางร้อยละ 55 ที่เหลืออีกร้อยละ 45 ใช้ภายในประเทศ สภาพการปลูกยางของเกษตรกรโดยทั่วไป พันธุ์ที่ใช้ปลูกมักเป็นพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งมีศักยภาพในการให้ผลผลิตต่ำ ปัจจุบันงานปรับปรุงพันธุ์ยางของกรมวิชาการเกษตร ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่น ได้แนะนำพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพของเมล็ดดี ซึ่งจะเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรมากขึ้น แต่พันธุ์ใหม่เหล่านี้ส่วนใหญ่จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ดี จึงจะให้ผลผลิตสูง สภาพแวดล้อมที่ดีกล่าวคือมีการจัดการที่ดีในด้านการเกษตรกรรม การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ ส่วนการให้น้ำชลประทานแก่งานนั้นค่อนข้างจะเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกยางเขตเกษตรน้ำฝน ซึ่งถ้าปลูกยางพันธุ์ใหม่ดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดการขาดน้ำและให้ผลผลิตลดลงได้ โดยเฉพาะในสภาพที่มีการกระจายน้ำฝนไม่ดี หรือมีปริมาณน้ำฝนในปริมาณน้อยไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของงานกระทั่งให้ผลผลิต ดังนั้นแนวทางที่เป็นไปได้ก็คือพยายามคัดเลือกงานที่ค่อนข้างทนแล้ง และมีกลไกในการปรับตัวต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี แนะนำให้แก่เกษตรกรปลูก ซึ่งงานวิจัยทดลองของงานพันธุ์ปรับปรุงใหม่ทั้ง 3 กลุ่ม คือ งานขาว งานแดง และงานดำ ที่มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำเป็นอย่างไร ยังมีข้อมูลทางด้านนี้ อยู่น้อยมากจึงได้ศึกษาในครั้งนี้ขึ้น เพื่อจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่ปลูกยางในเขตเกษตรน้ำฝนที่จะได้เลือกใช้พันธุ์ยางอย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ (Objective)

เพื่อต้องการทราบถึงการเจริญเติบโตของงาน 6 สายพันธุ์ คืองานขาว มข. 1 และมหาสารคาม 60, งานแดง มข. 3 และอุบลราชธานี 1 กับงานค่านครสวรรค์ 1 และ มก.18 ภายใต้สภาพการขาดน้ำ และได้รับน้ำอย่างเพียงพอตามปกติ

ตรวจเอกสาร (Review literature)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงาและพันธุ์งา (Botany and cultivars)

พันธุ์งา (Cultivar) ที่ใช้ปลูกมีลักษณะประจำพันธุ์แตกต่างกันมากมาย งาที่ปลูกในประเทศไทยมีอยู่หลายพันธุ์ทั้งที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ส่วนใหญ่ งาที่เกษตรกรนิยมปลูกมักเป็นงาพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งพันธุ์งาเหล่านี้ได้มีการแบ่งแยกออกเป็นหลายแบบตามลักษณะที่แตกต่างกัน สันธุเกษตร (2530) แบ่งชนิดของงาที่ปลูกกันในประเทศไทยโดยยึดถือเอาอายุที่แตกต่างกันซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ งาพันธุ์เบา (อายุต่ำกว่า 90 วัน) งาพันธุ์ปานกลาง (อายุ 90-95 วัน) พันธุ์หนักอายุปานกลาง (อายุ 95-120 วัน) และพันธุ์หนัก (อายุ 120-200 วัน) แต่ ทรงยศ (2529) ได้แบ่งงาที่ปลูกในประเทศไทยออกตามสีของเมล็ดเป็น 3 กลุ่ม คือ งาคำ งาคำแดงและงาขาว ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1.1 งาคำ พันธุ์ที่รู้จักกันทั่วไปได้แก่ พันธุ์นครสวรรค์และพันธุ์บุรีรัมย์ งาพันธุ์นครสวรรค์คือ มีลำต้นสูงใหญ่ ความสูงประมาณ 150 ถึง 200 เซนติเมตร แตกกิ่งก้านมาก ฝัก 4 กลีบ (carpel) 8 พู (locule) มีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 90-100 วัน ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 100-130 กิโลกรัมต่อไร่ และพันธุ์บุรีรัมย์มีลักษณะทั่วไปคล้ายพันธุ์นครสวรรค์ ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน แต่ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างจะต่ำกว่า คือมีเพียง 50-90 กิโลกรัมต่อไร่

1.2 งาคำแดง หรือที่เรียก “ งาเกษตร ” มีพันธุ์ที่ปลูกทั่วไปได้แก่พันธุ์พิษณุโลกสามารถปลูกได้ทั้งต้นฝนและปลายฝน ลักษณะทรงต้นจะแตกกิ่งก้านมาก ฝักมี 2 กลีบ 4 พู เป็นส่วนใหญ่ และมีขนาดเมล็ดใหญ่ อายุถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 75-80 วันผลผลิตเฉลี่ย 50-80 กิโลกรัมต่อไร่

1.3 งาขาว ได้แก่พันธุ์เลย พันธุ์เชียงใหม่ พันธุ์ชัยบาดาล พันธุ์สมทอดและพันธุ์ร้อยเอ็ด-1 งาพันธุ์เลยมีฝักขนาดเล็ก ฝักมี 2 กลีบ 4 พู เมล็ดมีขนาดเล็กเรียกว่า “ งาไข่ปลา ” มักปลูกในช่วงปลายฤดูฝนในเขตจังหวัดเลยเนื่องจากเป็นพันธุ์ที่ตอบสนองต่อช่วงแสง มีลำต้นและใบใหญ่ จึงนิยมปลูกในช่วงฤดูฝนที่มีความยาววันเป็นวันสั้นเพื่อทำให้งาออกดอกเร็วขึ้น โดยมีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน

จะเห็นว่างาที่ปลูกในประเทศไทยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในด้านสัณฐานวิทยา (morphology) และความแตกต่างอันนี้เชื่อว่าจะส่งผลให้มีการสร้างน้ำหนักแห้งและผลผลิตของงาได้แตกต่างกัน โดยทั่วไปงาที่มีการแตกกิ่งมากและอายุมากมักมีน้ำหนักแห้งสูงกว่างาที่มีการแตกกิ่งน้อยและอายุสั้น (นิภา, 2531) นอกจากนี้ยังมีงาขาว งาแดงและงาคำ สายพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการเอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปรับปรุง โดยกรมวิชาการเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่นคือ

1. งามขาวสายพันธุ์ มหาสารคาม 60 (MKS-I-81111) เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากการคัดเลือกแบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ T-85 ของประเทศอินเดียทำการปลูกและคัดเลือกพันธุ์ครั้งแรกที่ สถานีทดลองพืชไร่ มหาสารคาม เมื่อ พ.ศ. 2523 พบว่างามสายพันธุ์นี้แตกต่างจากสายพันธุ์ T-85 เดิม คือ ไม่แตกกิ่ง ออกดอกเร็ว และมีขนาดเมล็ดโต ได้ทำการคัดเลือกพันธุ์และเปรียบเทียบพันธุ์ตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร ถึงปี พ.ศ. 2529 รับรองพันธุ์ เมื่อวันที่ 20 กันยายน 2530 โดยกรมวิชาการเกษตร มีลักษณะเด่นคือ มีขนาดเมล็ดโต ผลผลิตสูงถึง 107 กิโลกรัมต่อไร่ อายุสั้นเพียง 80-85 วัน ลำต้นมีลักษณะตั้งตรง ไม่แตกกิ่ง ดอกมีสีขาว ดอกแรกออกเมื่ออายุ 28-30 วัน ฝักมีการเรียงตัวแบบตรงกันข้าม มี 1 ฝัก ต่อช่อใบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 2.90 กรัม เหมาะสำหรับปลูกในช่วงต้นฤดูฝน (สายสุณีย์และคณะ, 2536)

2. งามขาวสายพันธุ์ มข.1 เป็นงามที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากงามขาว CW-103 ของจีน มีอายุสั้น เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 70-75 วัน ไม่ไวต่อช่วงแสง ต้นสูง 110-120 เซนติเมตร ไม่แตกกิ่ง การเรียงตัวของใบเป็นแบบตรงกันข้าม ฝักเป็นแบบ 2 พู เมล็ดค่อนข้างใหญ่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 2.79 กรัม ให้ผลผลิตเฉลี่ย 100-180 กิโลกรัมต่อไร่ เหมาะจะปลูกในช่วงปลายฤดูฝน (ประสิทธิ์และจิรวรรณ, 2531)

3. งามแดงสายพันธุ์อุบลราชธานี 1 เป็นงามซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์ แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ จากพันธุ์ Hnannu 25/160 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดจากประเทศเมียนมาและได้รับเมล็ดพันธุ์จาก FAO เมื่อปี 2528 นำมาปลูกและศึกษาพันธุ์ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี พบว่ายังมีการกระจายตัวภายในสายพันธุ์อยู่มาก จึงทำการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ (Pure line selection) รับรองพันธุ์ เมื่อวันที่ 9 มกราคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร มีลักษณะเด่นคือ ขนาดเมล็ดโตสีแดง สม่ำเสมอ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด หนัก 3.16 กรัม ให้ผลผลิตสูงเฉลี่ย 139 กิโลกรัมต่อไร่ มีการแตกกิ่ง 3-5 กิ่ง ด้านทานต่อโรคเหี่ยว หนอนห่อใบงา ไรขาวและมวนผีเสื้อ เหมาะสำหรับปลูกในช่วงต้นฤดูฝน มีข้อจำกัดคือ ไม่ควรปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม เนื่องจากตอบสนองต่อช่วงแสงและมีการเจริญเติบโตไม่ดีในสภาพอุณหภูมิต่ำ การเก็บเกี่ยวไม่ควรเกิน 85 วัน เพราะฝักจะแตกและเมล็ดร่วงเสียหาย (นิรินนาม, 2536)

4. งามแดงสายพันธุ์ มข.3 ปรับปรุงพันธุ์มาจากงามพันธุ์นานนี้ของพม่า อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน ฝักแบบ 2 พู ลำต้นสูง 130-150 เซนติเมตร น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 3.12 กรัม ผลผลิตเฉลี่ย 100-180 กิโลกรัมต่อไร่ ค่อนข้างต้านทานต่อโรคและแมลง ปลูกได้ทั้งช่วงต้นและปลายฤดูฝน (ประสิทธิ์และจิรวรรณ, 2531)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนลิขสิทธิ์ไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

5. งาคั่วสายพันธุ์มก.18 เป็นงาพันธุ์แท้ ฝักมีขนาดใหญ่ ก่อนข้างยาว ฝักเกิดตรงกันข้าม ความยาวปล้องสั้นทำให้จำนวนฝักสูง การเรียงตัวของฝักเป็นแบบ เวียนสลับรอบลำต้น ใบมีสีเขียวเข้ม อายุเก็บเกี่ยว 85-90 วัน ให้ผลผลิตเฉลี่ย 148 กิโลกรัมต่อไร่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนัก 3.0 กรัม (วาสนาและคณะ. 2533)

ปริมาณน้ำ , ความต้องการน้ำและการขาดน้ำของงา (Water use , water requirement and water deficit of sesame)

ในการใช้น้ำของงา Masuoka และคณะ (อ้างถึงใน Weiss, 1971) ได้ศึกษาและพบว่า การใช้น้ำของงาค่อยๆ เพิ่มมากขึ้นจากระยะต้นกล้า ไปจนถึงระยะออกดอก หลังจากนั้นความต้องการน้ำของงาก็จะมีค่าลดลง ระยะออกดอกจะมีการใช้น้ำมากที่สุด ถ้าขาดน้ำในระยะนี้จะมีผลให้ผลผลิตลดลงอย่างมาก ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของ สมยศ(2535) ที่ได้ศึกษาผลของการขาดน้ำช่วงต่างๆ ต่อการเจริญเติบโตของงาพันธุ์ร้อยเอ็ด1 และมหาสารคาม 60 พบว่า การขาดน้ำในช่วงออกดอก (อายุ 30 - 45 วัน) จะมีผลกระทบต่อ การเจริญเติบโตของงามากที่สุดคือทำให้น้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตลดลงมากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ไม่ขาดน้ำ Weiss (1983) กล่าวว่าผลผลิตของงาจะขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับ โดยพบว่าการให้น้ำประมาณ 720 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ งามีผลผลิต 648 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่เมื่อให้น้ำ 3,600 ลูกบาศก์เมตรต่อเฮกตาร์ มีผลให้ผลผลิตของงาตกลงเหลือ 585 กิโลกรัมต่อเฮกตาร์ แต่ สมยศ (2528) พบว่าเมื่องาได้รับน้ำมากจะให้ผลผลิตมากและผลผลิตจะลดลงเมื่อปริมาณน้ำชลประทานที่ได้รับน้อยลง นอกจากนี้ปริมาณน้ำที่พืชใช้ยังอาจขึ้นอยู่กับปริมาณน้ำที่พืชได้รับ โดยพืชที่ได้รับน้ำในปริมาณมากจะมีการใช้น้ำมากส่วนพืชที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ลดน้อยลงจะมีการใช้น้ำน้อย

สุวิวัฒน์และนิมิตร (2531) รายงานว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดจะมีความสูงและน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุด ในขณะที่งาที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด จะมีความสูงและน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิภา(2531) พบว่า เมื่อให้น้ำแก่งาในปริมาณน้อยจะทำให้งามีน้ำหนักแห้งต่อต้นต่ำ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิตต่างๆของงามีค่าลดลง ในส่วนของผลผลิตเมล็ด นิมิตรและคณะ (2536) พบว่าปริมาณน้ำที่ให้แก่งามากที่สุดทำให้งามีผลผลิตเมล็ดมากที่สุด ส่วนประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา พบว่า ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่งามากที่สุด ทำให้งาใช้น้ำมากที่สุดและผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำสุด ส่วนงาที่ได้รับน้ำชลประทานน้อยที่สุดและผลิตน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด แต่จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขาดน้ำมีผลกระทบต่อพรรณไม้พื้นที่ใบของงาด้วยเหมือนกัน จากงานทดลองของสมยศ (2528) ได้ศึกษาพรรณไม้พื้นที่ใบ (LAI) ของงาพันธุ์บุรีรัมย์และ W-53 ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุด มีค่าพรรณไม้พื้นที่ใบน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับวิจารณ์ (2529) ที่กล่าวว่า พืชที่อยู่ในสภาพที่ขาดน้ำ พรรณไม้พื้นที่ใบมีค่าลดลง ในทำนองเดียวกัน นิภา (2531) รายงานว่า การให้น้ำงาในปริมาณต่างๆ กันนั้น งาที่ได้รับน้ำมากจะมีพรรณไม้พื้นที่ใบสูงกว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยกว่า

ปริมาณและระยะเวลาการให้น้ำ ที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของรากงา สุวัฒน์และนิมิตร (2531) ได้ศึกษาการเจริญเติบโตของรากงา 5 พันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในปริมาณต่างกัน พบว่า เมื่องาได้รับน้ำมากที่สุด จะมีการเจริญเติบโตของรากมากและมีความหนาแน่นมากที่สุด ในขณะที่งาที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดมีการเจริญเติบโตของรากน้อยและมีความหนาแน่นน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศ (2528) และ Weiss (1971) ที่ได้รายงานว่างาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากมีการเจริญเติบโตของรากมาก แต่ นิภา (2531) รายงานว่า ปริมาณน้ำที่แตกต่างกันพบว่ามีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของรากงา กล่าวคือ เมื่องาได้รับน้ำในปริมาณน้อย งามีความหนาแน่นของรากสูงกว่างาที่ได้น้ำในปริมาณที่มากกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากงาที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยจะมีการปรับตัวสร้างรากให้มากขึ้น โดยเฉพาะสภาพการขาดน้ำไม่รุนแรงเกินไป ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดน้ำมาใช้ให้พอกับปริมาณความต้องการน้ำของงา ซึ่งสอดคล้องกับ Kamer และ Turner (อ้างถึงในนิภา,2531) ที่กล่าวว่า พืชที่ขาดน้ำจะมีการพัฒนาของระบบรากลึกและแพร่กระจายมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and methods)

สถานที่และสภาพดินที่ใช้ทำการทดลอง (Location and soil)

ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดิน (Texture) เป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือน้ำตาลปนเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินชุดนี้จากแปลงทดลองแสดงไว้ในตารางที่ 1

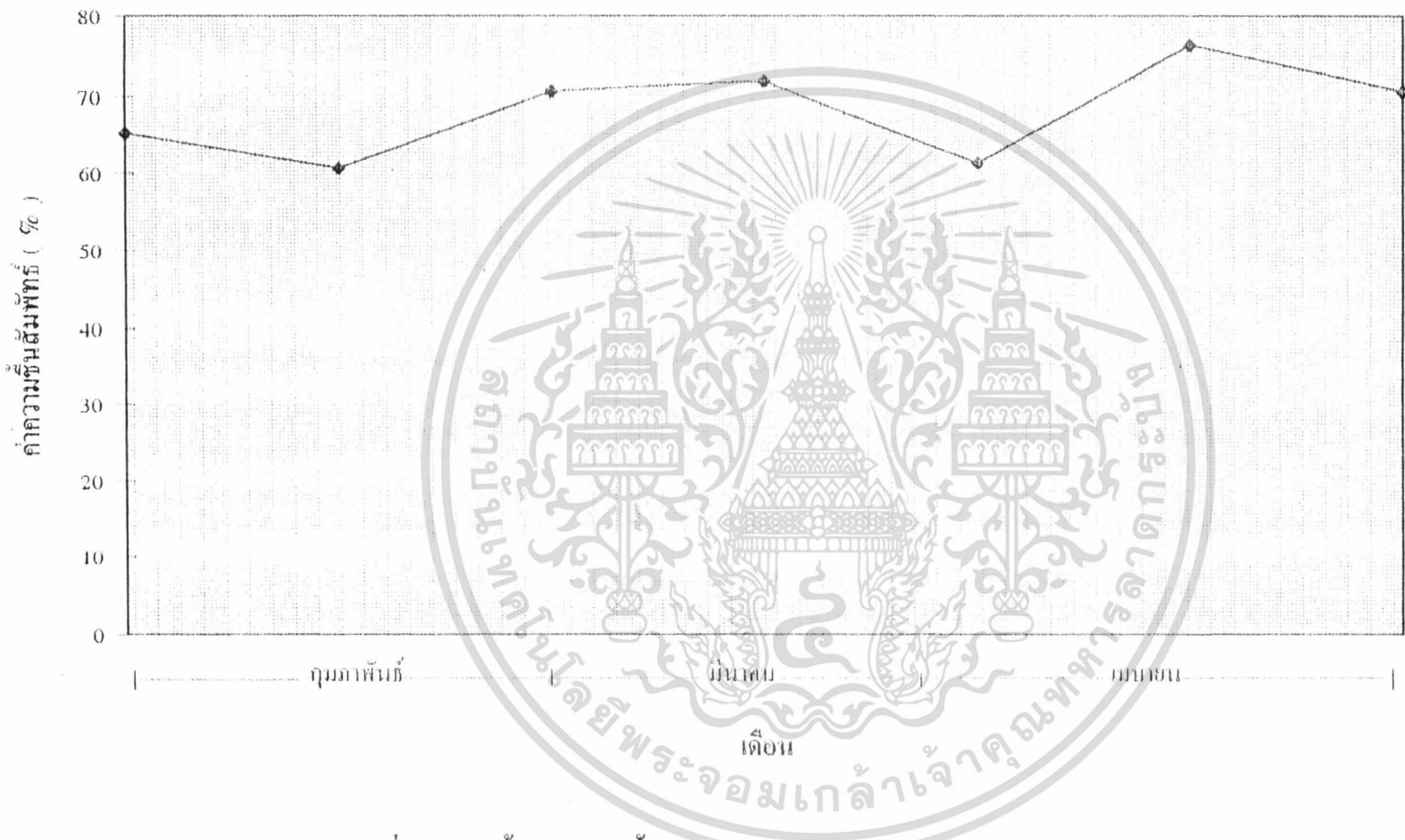
สภาพฟ้าอากาศ (Climatic condition)

ข้อมูลอากาศที่จดบันทึกได้จากสถานีตรวจอากาศเกษตร ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับแปลงทดลอง ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วย ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ปริมาณการระเหยของน้ำ (Evaporation) ปริมาณน้ำฝน (Rain) ตลอดช่วงการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1) และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ภาพที่ 2.) ส่วนใหญ่การเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ในช่วงการทดลองพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าอยู่ระหว่าง 60.6 ถึง 77.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอุณหภูมิจึงอากาศพบว่า อุณหภูมิต่ำสุดมีค่า 15 องศาเซลเซียสและอุณหภูมิสูงสุดมีค่า 31 องศาเซลเซียส การระเหยของน้ำ (ภาพที่ 3.) พบว่าส่วนการระเหยของน้ำโดยเฉลี่ยประมาณ 5.29 มิลลิเมตรต่อวัน และการระเหยของน้ำมีค่าต่ำสุดในช่วงกลางเดือนกุมภาพันธ์ และมีค่าสูงที่สุดในเดือนมีนาคม หลังจากนั้นจึงมีค่าลดต่ำลงในเดือนเมษายนซึ่งเป็นช่วงที่งาใกล้การเก็บเกี่ยว ปริมาณน้ำฝน (ภาพที่ 4.) พบว่าการตกของฝนมี 2 ช่วง คือ ปลายเดือนมีนาคมถึงต้นเดือนเมษายน มีการตกของฝนประมาณ 6 ครั้ง หลังจากนั้นฝนมีการทิ้งช่วง และเริ่มมีการตกมากอีกครั้งในปลายเดือนพฤษภาคม ปริมาณน้ำฝนที่ตกในตลอดช่วงฤดูปลูกมีทั้งหมดประมาณ 119.5 มิลลิเมตร

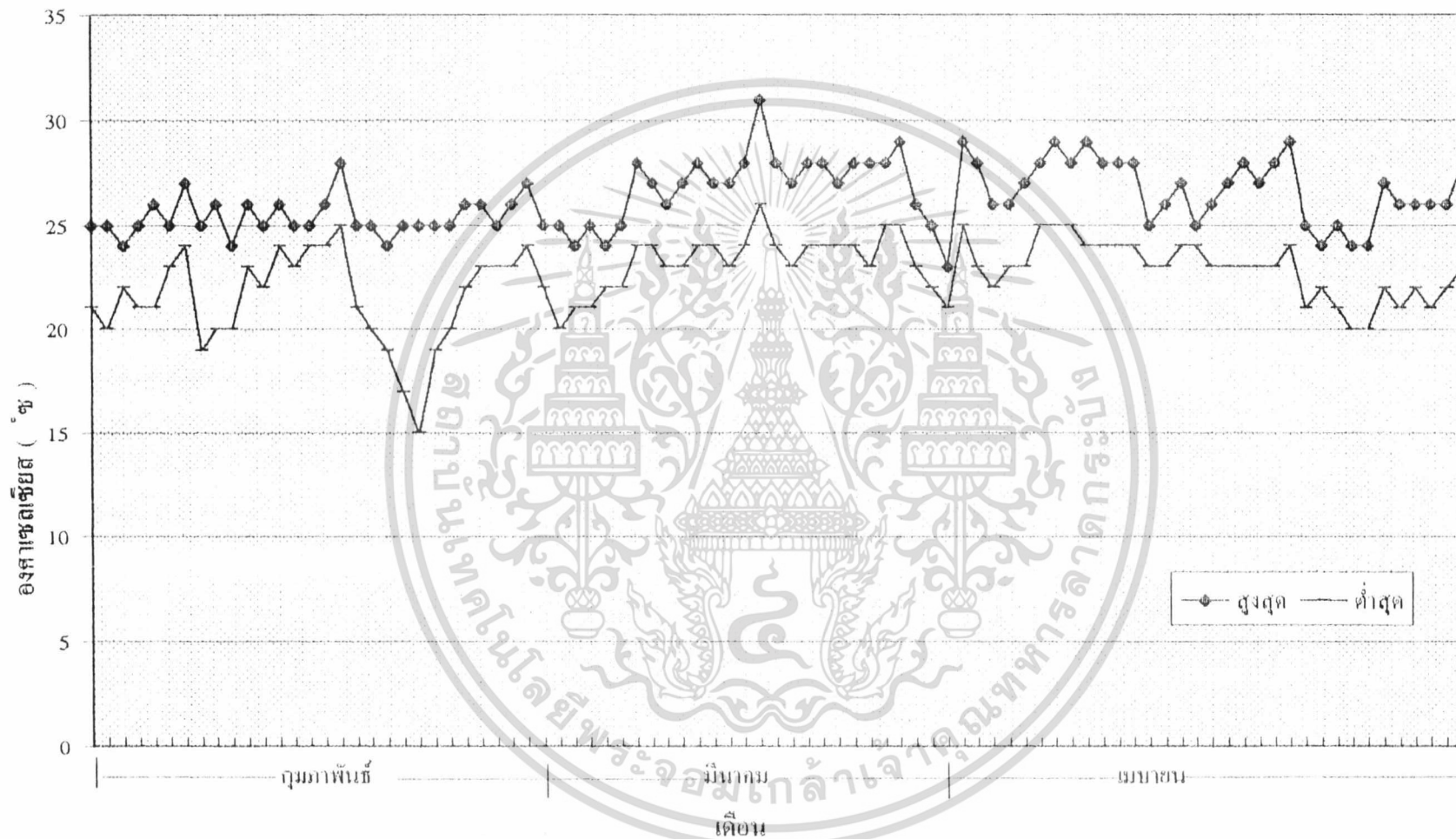
ตารางที่ 1 คุณสมบัติทางฟิสิกส์และเคมีของดินในแปลงทดลองที่ระดับความลึก 0-30 ซม.

คุณสมบัติของดิน		
คุณสมบัติทางฟิสิกส์	ระดับความลึก 0-15 ซม.	ระดับความลึก 15-30 ซม.
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 ³)	1.096	1.271
Period 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 ซม.	
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	

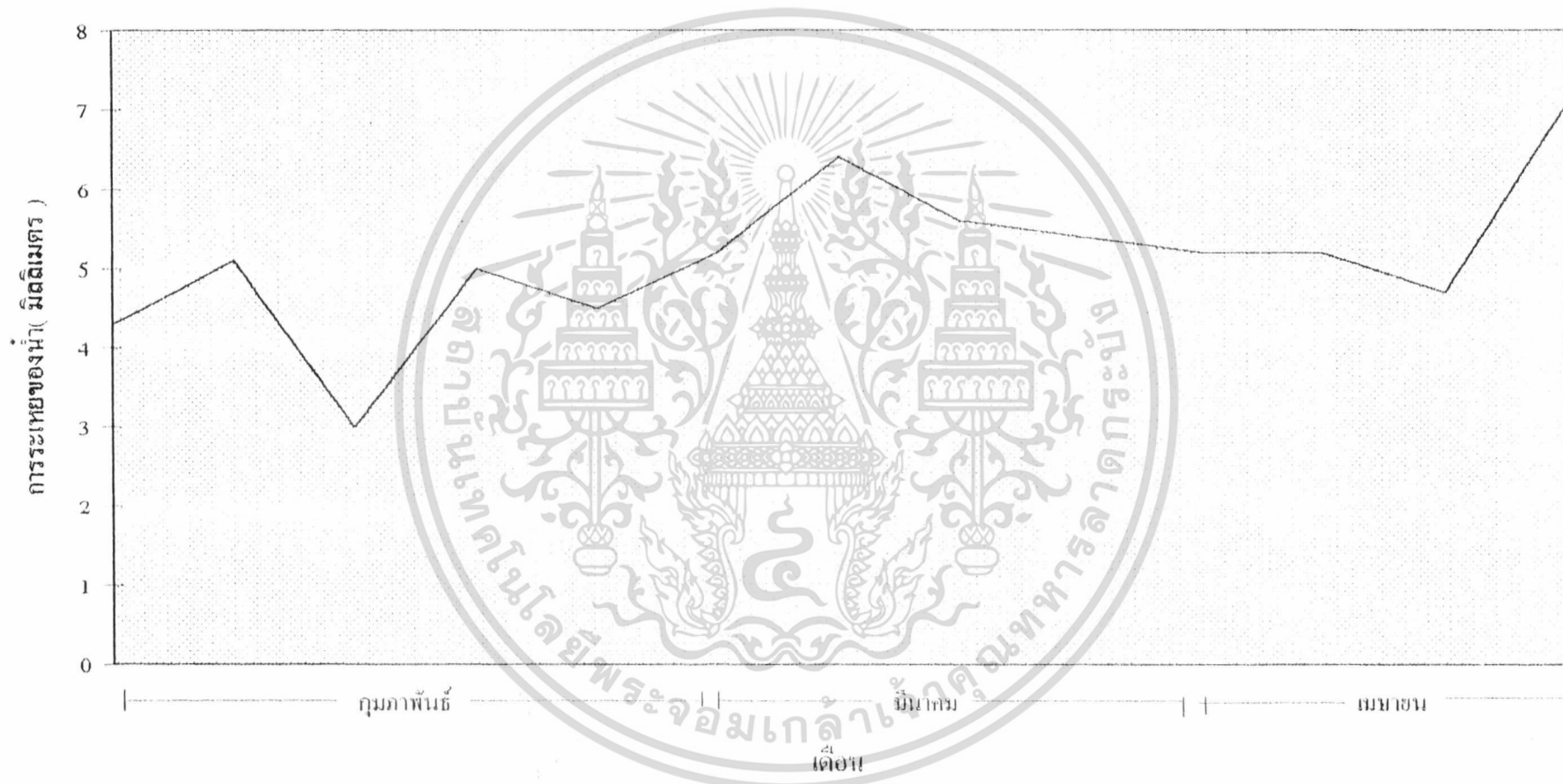
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



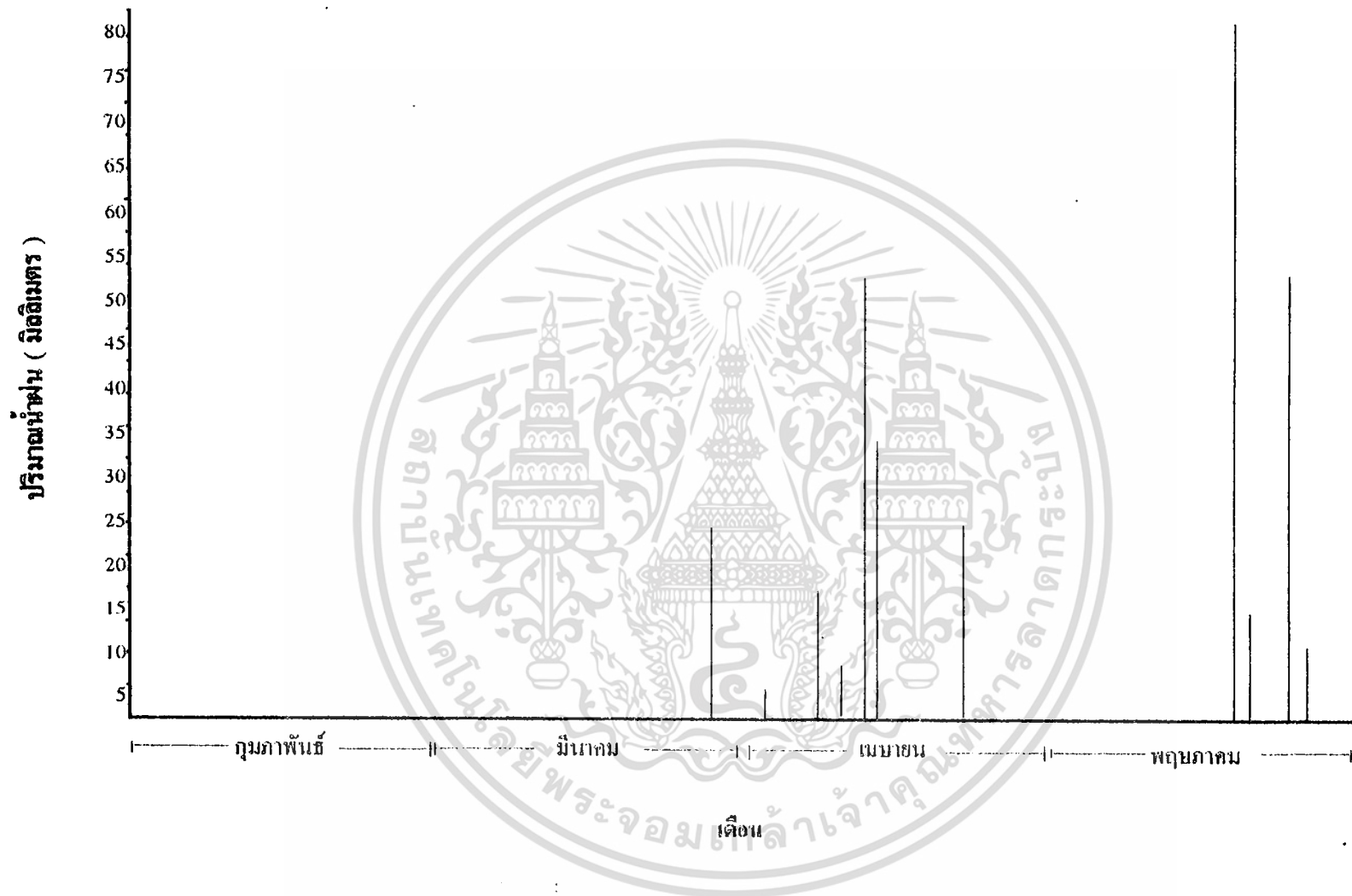
ภาพที่ 1 ความขึ้นลงของค่าความพึงพอใจตั้งแต่เดือนตุลาคมถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2540



ภาพที่ 2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2540



ภาพที่ 3 การระเหยของน้ำ ตั้งแต่เดือน กุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2540



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2540

แผนการทดลอง (Experimental plan)

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

Main plot มี 6 ปัจจัย ได้แก่ งาม 6 พันธุ์ คือ

V_1 = งามขาว พันธุ์ มข.1

V_2 = งามขาว พันธุ์ มหาสารคาม 60

V_3 = งามแดง พันธุ์ มข.3

V_4 = งามแดง พันธุ์ อุบลราชธานี 1

V_5 = งามดำ พันธุ์ นครสวรรค์ 1

V_6 = งามดำ พันธุ์ มก.18

Sub plot มี 2 ปัจจัย ได้แก่

L_1 = ให้น้ำอย่างเพียงพอกับการเจริญเติบโตของงาม

L_2 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงามขาดน้ำ

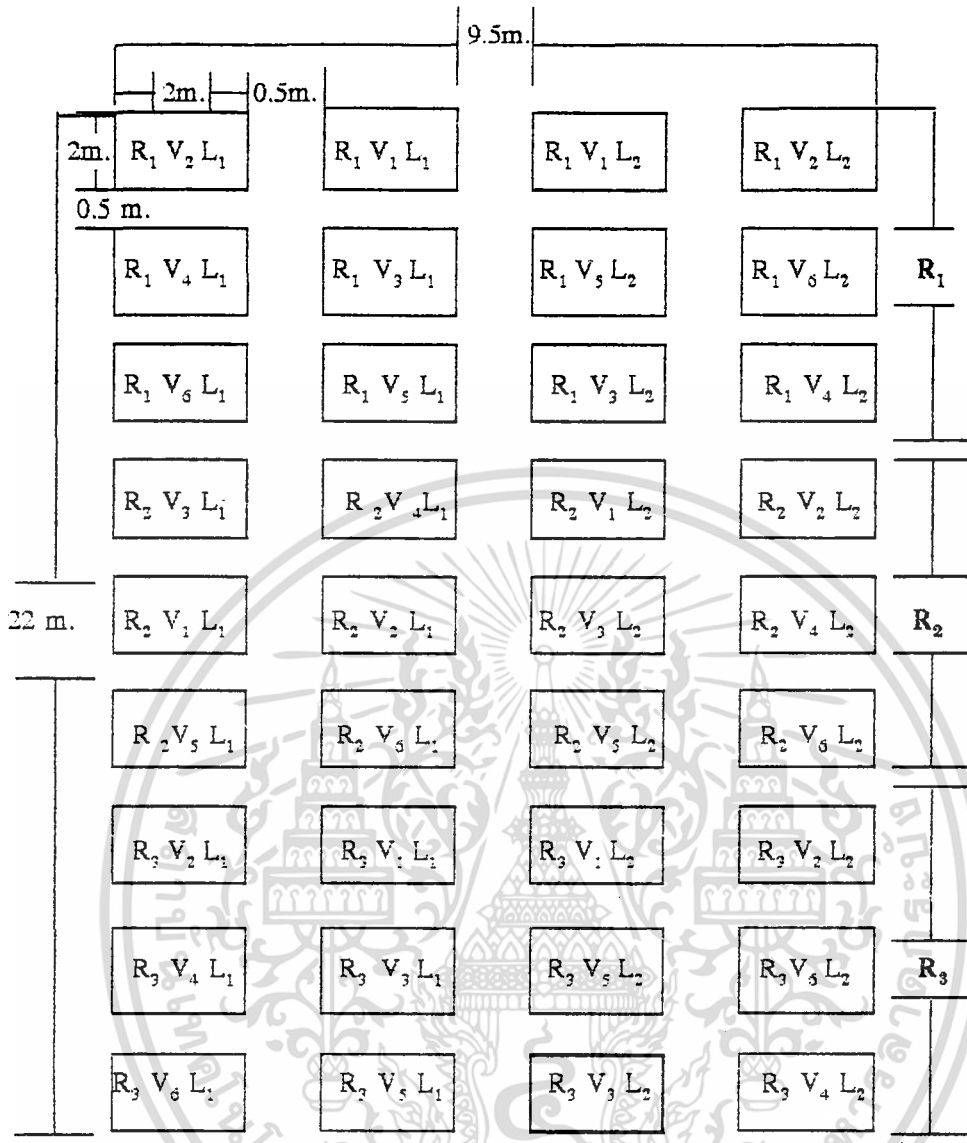
ขนาดของแปลงทดลอง (Plot size)

การทดลองใช้พื้นที่ทั้งหมด 209 ตารางเมตร (ดังภาพที่ 5) ประกอบด้วยแปลงย่อย (Subplot) ขนาด 2×2 ตารางเมตร จำนวน 36 แปลงย่อย แต่ละแปลงแบ่งออกเป็น พื้นที่สำหรับเก็บตัวอย่างพืชเพื่อทำการวิเคราะห์การเจริญเติบโต 2×1 ตารางเมตร และพื้นที่เก็บเกี่ยวขนาด 2×1 ตารางเมตร

การวิเคราะห์ข้อมูลตามแผนการทดลองแบบ Split plot in randomized complete block design มีตารางวิเคราะห์และ degree of freedom ดังนี้

Source of variation	Degree of freedom
Replication	2
Variety	5
Error (a)	10
Water stress	1
Variety \times Water stress	5
Error (b)	12
Total	35

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการวิจัย ในเพื่อการศึกษาเท่านั้น เมื่ออนุญาตให้เผยแพร่โดยขอสงวนสิทธิ์ในการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



- R_1 = ซ้ำที่ 1 V_1 = งามพันธุ์ มข.1 L_1 = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก
- R_2 = ซ้ำที่ 2 V_2 = งามพันธุ์ มหาสารคาม 60 L_2 = งดให้น้ำตั้งแต่อายุ 25 วัน
- R_3 = ซ้ำที่ 3 V_3 = งามพันธุ์ มข.3
- V_4 = งามพันธุ์ อุบลราชธานี 1
- V_5 = งามพันธุ์ นครสวรรค์ 1
- V_6 = งามพันธุ์ มก.18

ภาพที่ 5 แผนผังแปลงทดลองและทริทเมนต์ต่างๆ ที่บรรจุอยู่ในการทดลอง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล (Recording)

ทำการเก็บข้อมูลโดย บันทึกวันปลูก วันงอก วันออกดอกแรก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยว และข้อมูลที่ตรวจวัดในระหว่างการทดลองมีดังนี้ ความสูง น้ำหนักแห้ง และครรชนีพื้นที่ใบ ตรวจวัดที่อายุ 30 , 45 , 60 และ 75 วันหลังปลูก รวม 4 ครั้ง โดยความสูงของงาวัดจากโคนต้นเหนือพื้นดินจนถึงปลายยอดสุด น้ำหนักแห้งเก็บแยกส่วนของใบ ดอกและฝักแห้ง ครรชนีพื้นที่ใบ โดยใช้วิธี Coring method (องอาจ, 2517) โดยสุ่มเลือกใบงามาจำนวน 20 ใบ ใช้อุปกรณ์เจาะพื้นที่ 3.97 ตารางเซนติเมตร เจาะโดยผ่านเส้นกลางใบทุกใบ นำแว่นใบที่ได้ 20 ชิ้น และเศษใบที่เหลือ รวมทั้งใบที่ไม่ได้เจาะเข้าตู้อบ 48 ชั่วโมง อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักคงที่ นำแว่นใบที่ผ่านการอบจนน้ำหนักคงที่มาชั่งด้วยเครื่องชั่งที่มีความละเอียดถึง 0.001 กรัม แล้วคำนวณหาค่าครรชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

$$\text{พื้นที่ใบ} = 3.97 \times 20 \times \text{น้ำหนักใบแห้งทั้งหมด (กรัม)} / \text{น้ำหนักของชิ้นส่วนที่เจาะ (แว่นใบ) ทั้งหมด}$$

และหาค่าครรชนีพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

$$\text{ครรชนีพื้นที่ใบ} = \text{พื้นที่ใบ (ตารางเซนติเมตร)} / \text{พื้นที่ปลูก (ตารางเซนติเมตร)}$$

ส่วนน้ำหนักรากแห้งของงาศึกษาโดยวิธี Excavation method (สมยศ, 2528) โดยการขุดบริเวณกึ่งกลางของแถวทั้ง ๖ ด้าน ให้ลึกลงไปดินประมาณ 20 ซม. ขุดเอาดินออก ใช้น้ำล้างเอารากแยกออกจากดินให้หมด เมื่อได้รากสะอาดดีแล้วจึงรวบรวมรากทั้งหมดไปอบแห้ง เพื่อหาน้ำหนักรากแห้งต่อไป จำนวนดินงาที่ใช้ศึกษา ใช้งา 4 ต้นต่อแปลงย่อย

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ตรวจวัดครั้งเดียวเมื่องาสุกแก่ จากพื้นที่ 2x1 ตารางเมตรในแต่ละแปลงย่อย

$$\text{ครรชนีเก็บเกี่ยว} = \text{ผลผลิตเมล็ดงา} / \text{น้ำหนักดินส่วนที่อยู่เหนือดิน + ผลผลิตเมล็ดงา}$$

การตรวจวัดความชื้นในดิน เก็บดินจากแปลงทดลองทุกแปลงมาตรวจวัดหาค่าความชื้นของดินทุกสัปดาห์ ตลอดการทดลองที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร โดยนำดินที่เก็บมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา นาน 48 ชั่วโมง หา เปอร์เซ็นต์ ความชื้น โดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้นของดิน} = \left\{ \frac{[\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ}]}{\text{น้ำหนักดินหลังอบ}} \right\} \times 100$$

ข้อมูลทางอุณหภูมิจากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งข้อมูลประกอบเอกสารด้วยปริมาณน้ำฝน ฝน อุณหภูมิสูงและต่ำสุดของอากาศ การระเหยของน้ำ (Evaporation) ราคาไม่บวกและ ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative humidity) จึงอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมแปลง การปลูกและการดูแลรักษา (Land preparation and management)

ก่อนการเตรียมแปลงปลูกได้มีการให้น้ำทั่วทั้งแปลงอย่างสม่ำเสมอเพื่ออำนวยความสะดวก จากนั้นทำการไถและไถแปรรวม 2 ครั้ง แล้วจึงโรยปุ๋ยคอก และซีดี้าเกลบในอัตรา 100 กิโลกรัม ต่อไร่ ในแต่ละแปลง ทำการพรวนและข่อยดินให้สม่ำเสมอทั่วแปลง

การปลูกแบ่งพื้นที่ออกเป็นแปลงย่อยโดยมีขนาด แปลงละ 2 × 2 ตารางเมตร ซึ่งในแต่ละแปลงย่อยทำการเปิดร่อง 50 เซนติเมตร โดยมีความลึกของร่องประมาณ 5 เซนติเมตร โรยเมล็ดงา แล้วใช้ซีดี้าเกลบกลบบาง ๆ งามจะงอกหลังปลูกประมาณ 5 - 7 วัน จากนั้นทำการถอนแยกให้ระยะห่างระหว่างต้นประมาณ 10 เซนติเมตร ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 50 กิโลกรัมต่อไร่ โดยโรยปุ๋ยข้างแถวมาแล้วพรวนดินกลบ ส่วนการกำจัดวัชพืช ทำเมื่องามีอายุ 15 และ 30 วันหลังปลูก

การป้องกันกำจัดแมลง ก่อนการปลูกหลังจากการเปิดร่องแล้ว โรยยาฟูราดาน ในอัตรา 4-6 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในร่องก่อนปลูก เพื่อป้องกันมดและปลวกทำลายเมล็ดงา และฉีดพ่นยาอะไซคริน อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง คือเมื่องามีอายุ 17, 25, 30 วัน หลังปลูก เพื่อป้องกันหนอนหอยยอด (*Antigasca* sp.) แมลงกินูน (*Anomala antiqua*) และหนอนผีเสื้อหัวกระโหลก (*Acheroniasyxx* Wert. W.)

การให้น้ำชลประทาน (Irrigation)

ก่อนการปลูกมีการให้น้ำชลประทานอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย เพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอสำหรับการปลูกพืช หลังจากปลูกประมาณ 5 วัน ก็จะให้น้ำแก่गाในทุแปลงย่อย โดยใช้บัวตวงวัด ซึ่งคำนวณแล้วคิดเป็นความสูงของน้ำที่ให้ประมาณ 5 มิลลิเมตร/แปลงย่อย/วัน หลังจากปลูกประมาณ 25 วันจึงเริ่มงดให้น้ำในทรีทเมนต์ที่กำหนดไว้และจะมีการให้อีกบ้างเมื่องาแสดงอาการขาดน้ำอย่างมาก แต่ปริมาณน้ำที่ให้ควบคุมอยู่ในปริมาณที่จำกัดเพื่อให้งาอยู่รอดได้เท่านั้น ส่วนแปลงที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีการให้น้ำทุกๆ วัน อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก

การปฏิบัติทั่วไปในแปลงทดลอง (Routine work)

ปลูกงาทั้ง 6 พันธุ์ เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2540 หลังจากปลูกไปแล้ว วันงอก 50 % วันออกดอกแรก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยว ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 วันปลูก วันงอก50% วันออกดอกแรก วันออกดอก 50% และ วันเก็บเกี่ยว 50%

พันธุ์	วันปลูก (มค. 40)	วันงอก 50%	วันออกดอกแรก	วันออกดอก50% (วันหลังปลูก)	วันเก็บเกี่ยว
V ₁	21	4	25	31	87
V ₂	21	4	25	31	87
V ₃	21	6	27	31	87
V ₄	21	6	25	31	87
V ₅	21	6	27	31	87
V ₅	21	4	27	31	78

ปริมาณน้ำชลประทานและปริมาณน้ำฝนที่งาได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโต แสดงดังตารางที่ 3

ความชื้นในดินภายในแปลงทดลองคือ ตั้งแต่หลังปลูก 2 สัปดาห์จนกระทั่งสิ้นสุดการทดลองพบว่าความชื้นในดินรายสัปดาห์ที่ระดับความลึก 0-15 ซม. (ภาพที่ 6 - 11) ของงาทั้ง 6 พันธุ์มีลักษณะใกล้เคียงกันกล่าวคือ แปลงที่ได้รับการขาดน้ำเปอร์เซ็นต์ความชื้นในดินจะอยู่ในช่วง Permanent wilting point หรือต่ำกว่าจุด Permanent wilting point ส่วนแปลงที่ไม่ได้รับการขาดน้ำจะมีความชื้นในดินส่วนใหญ่อยู่ในช่วง Field capacity และ Permanent wilting point

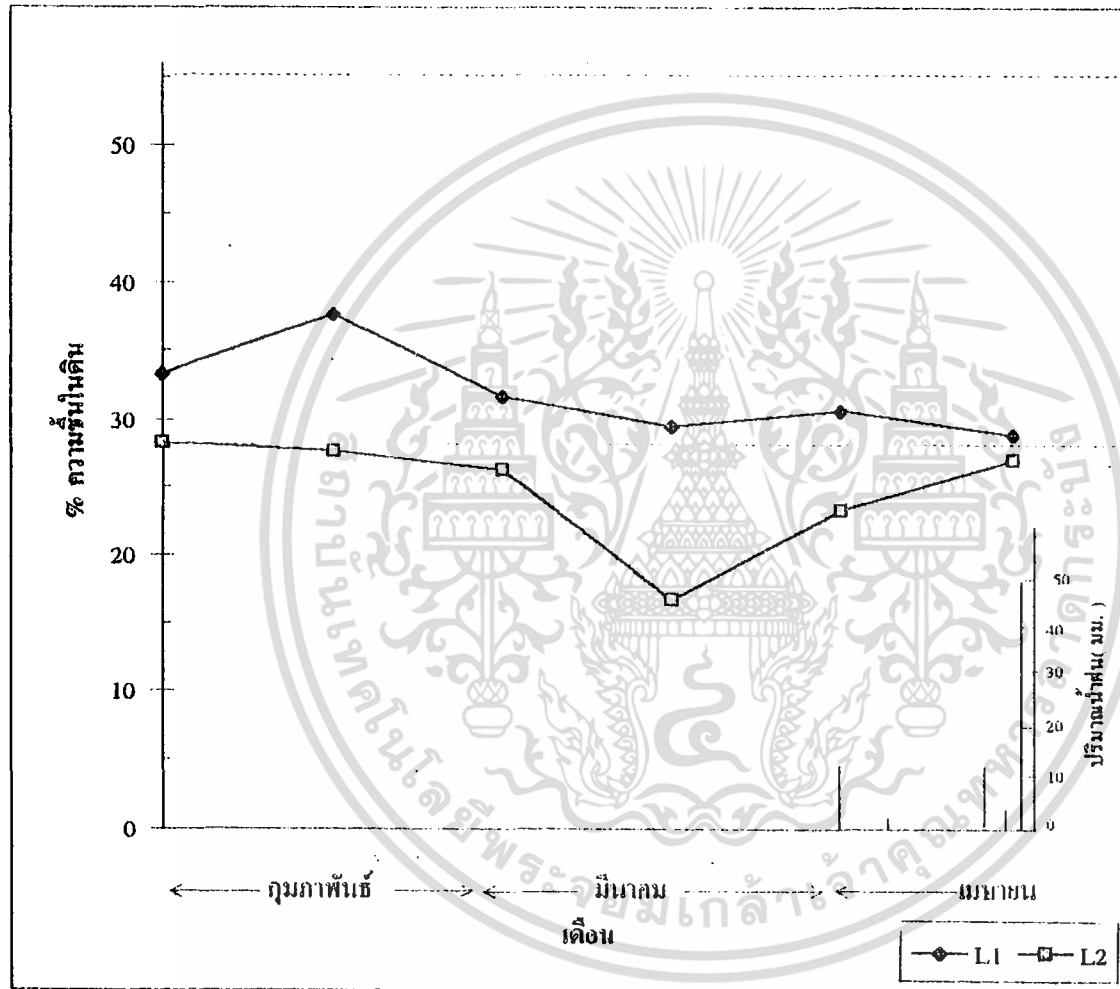
ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำที่งาพันธุ์มข.1,มหาสารคาม 60, มข.3, อุบลราชธานี 1, นครสวรรค์ 1, มก.18 ได้รับตลอดฤดูปลูก

พันธุ์งา	ทริทเมนต์	น้ำจากการชลประทาน	น้ำฝน	รวม
		(มม.)	(มม.)	(มม.)
มข.1	L ₁	387.5	72.5	460.1
	L ₂	100.0	72.6	172.6
มหาสารคาม 60	L ₁	415.0	115.9	527.9
	L ₂	105.0	115.9	220.9
มข.3	L ₁	415.0	115.9	530.9
	L ₂	95.0	115.9	210.9
อุบลราชธานี 1	L ₁	405.0	115.9	520.9
	L ₂	95.0	115.9	210.9
นครสวรรค์ 1	L ₁	382.5	72.6	455.1
	L ₂	95.0	115.9	210.9
มก.18	L ₁	370.0	29.3	399.3
	L ₂	105.0	29.3	134.3

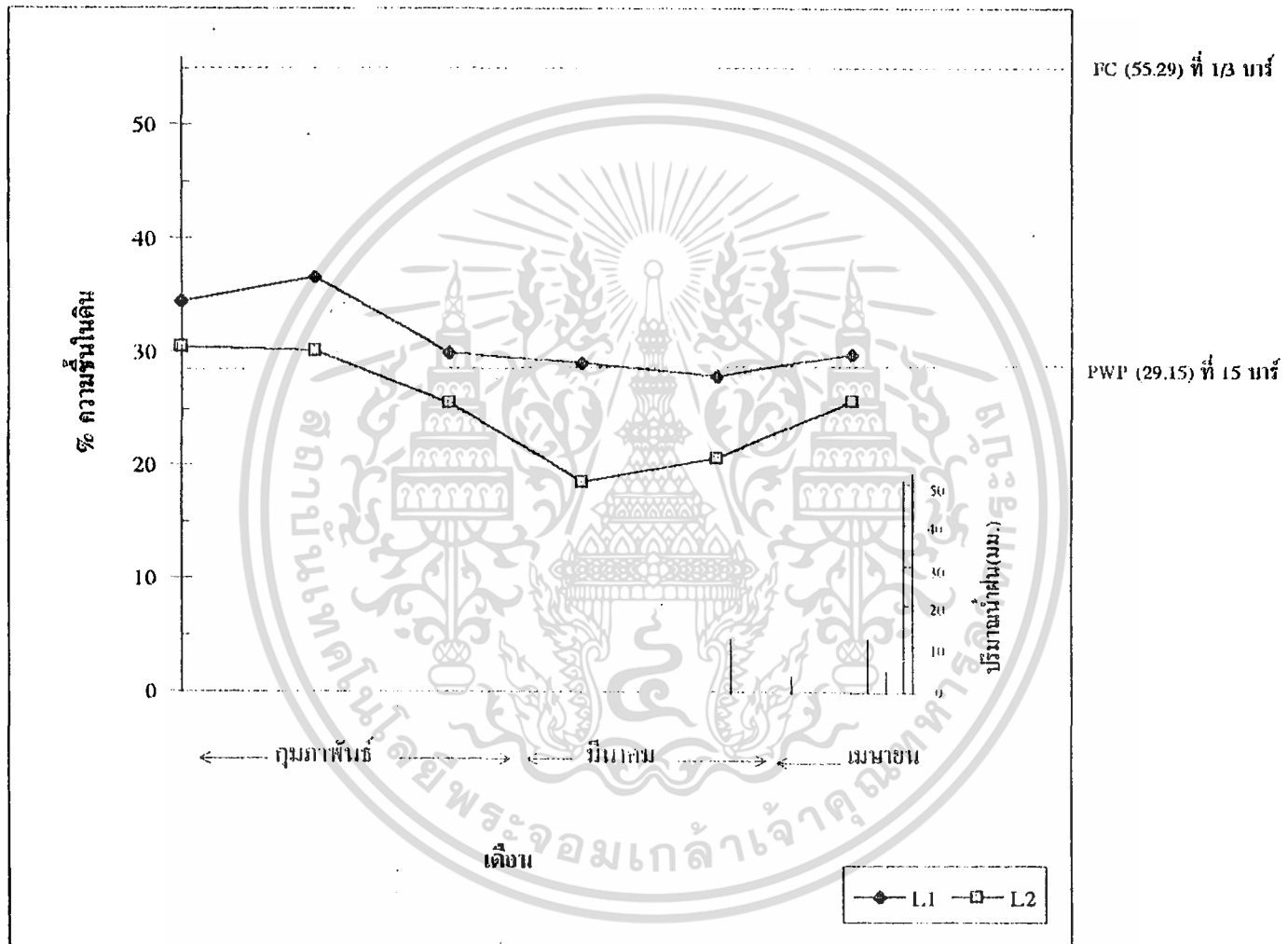
หมายเหตุ ปริมาณน้ำฝนของงาทั้ง 6 พันธุ์มีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

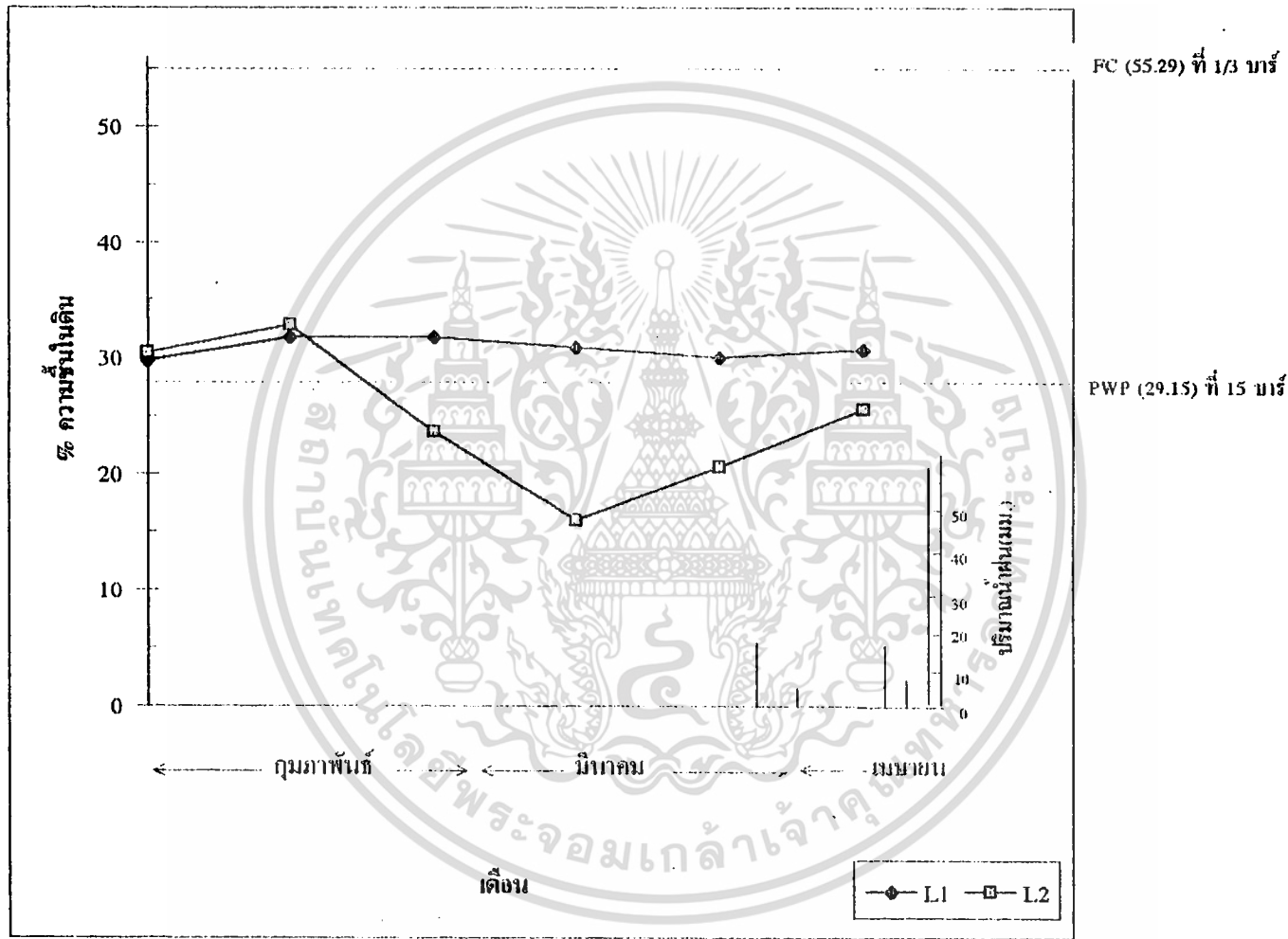
100022



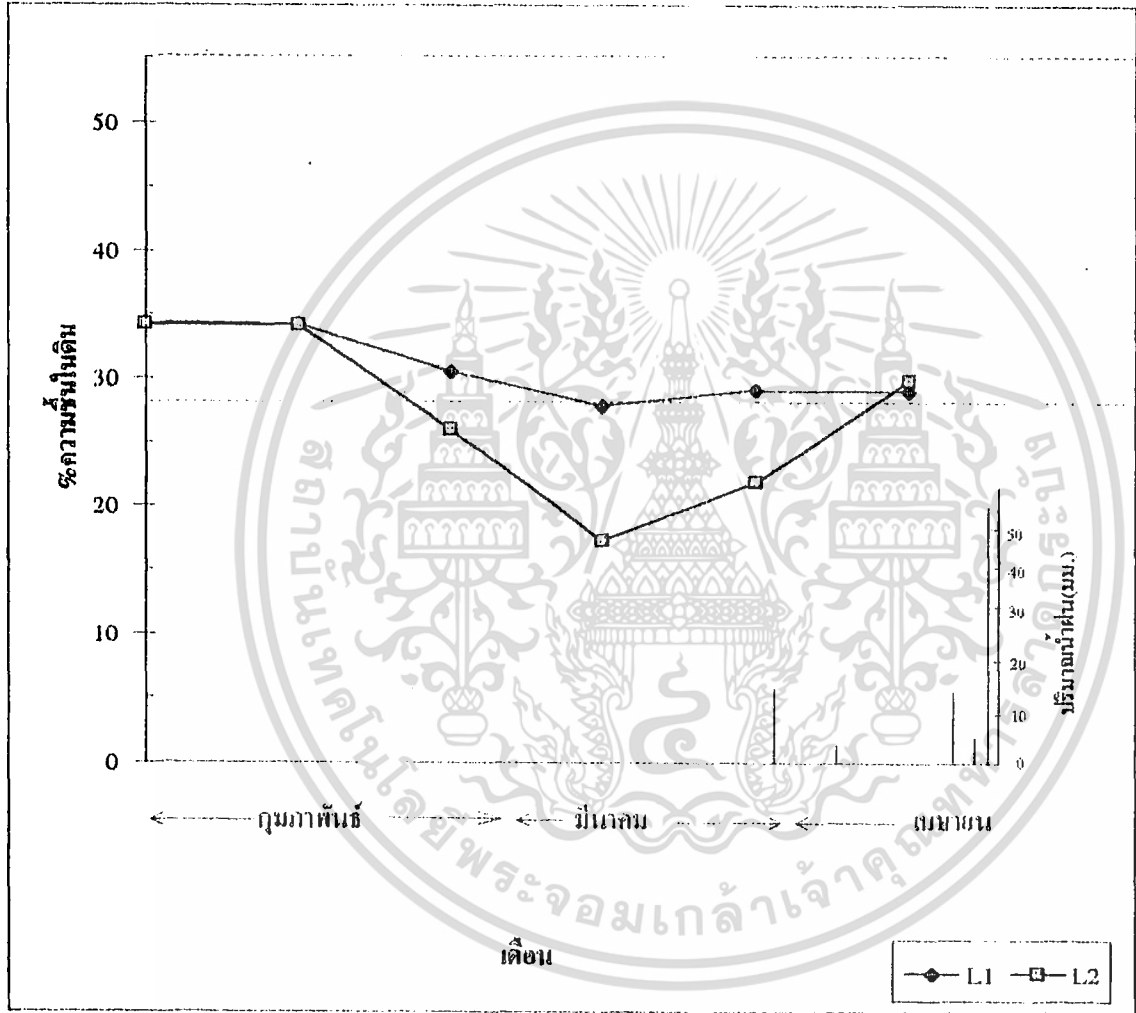
ภาพที่ 6 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟ ณ.ข.1



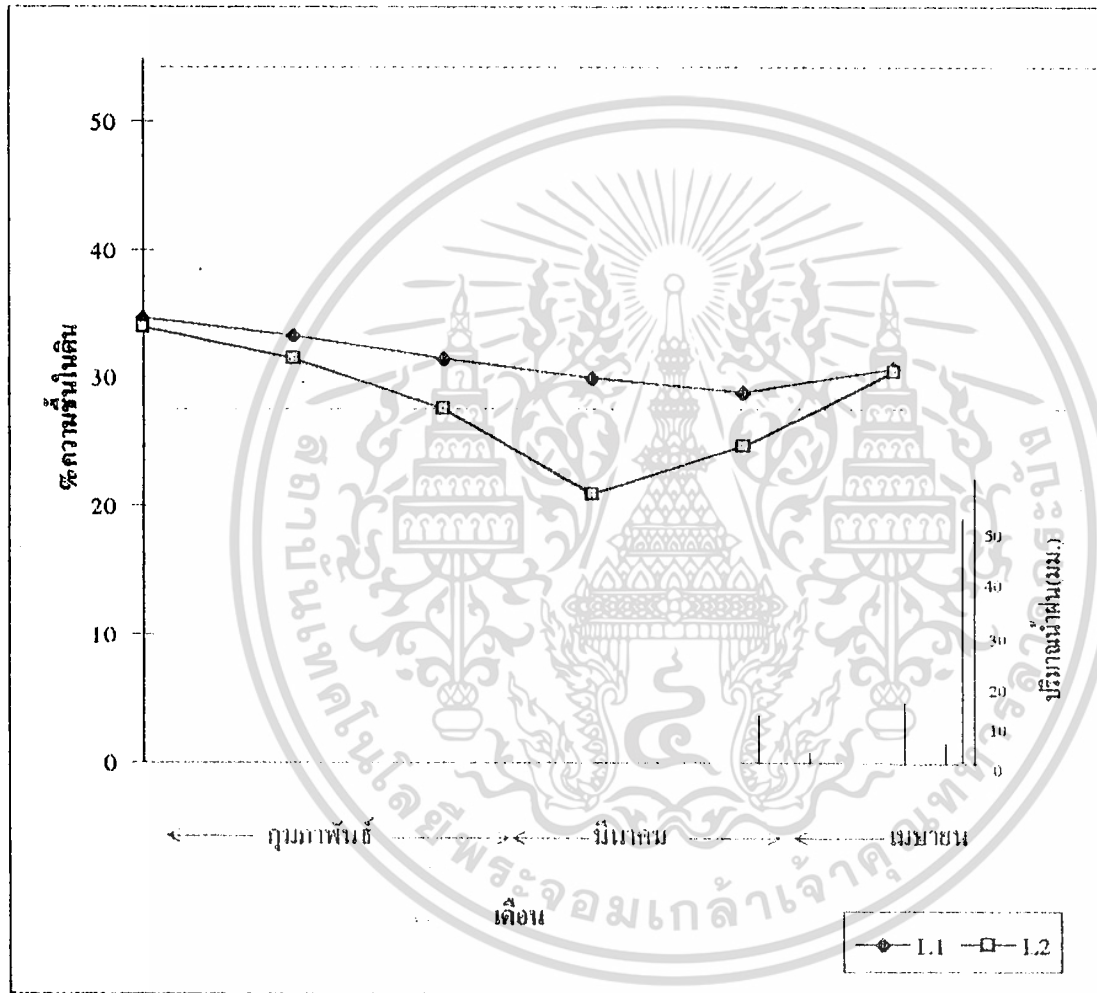
ภาพที่ 7 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟผู้ มาสารคาม 60



ภาพที่ 8 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟพันธุ์ มข.3



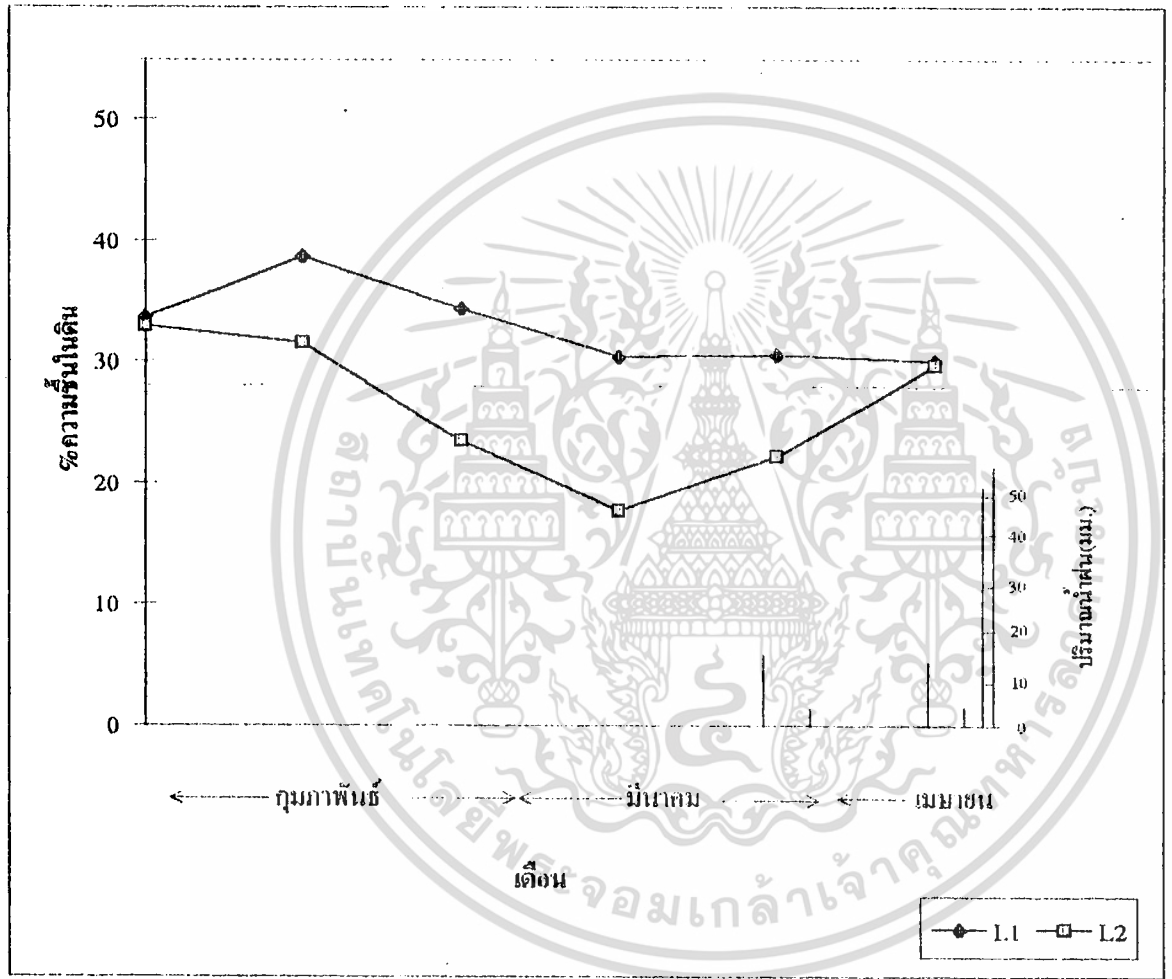
ภาพที่ 9 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟ อุดรราชธานี 1



FC (55.29) ที่ 1/3 บาร์

PWP (29.15) ที่ 15 บาร์

ภาพที่ 10 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ นครสวรรค์ 1



FC (55.29) ที่ 1/3 บาร์

PWP (29.15) ที่ 15 บาร์

ภาพที่ 11 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟ นก.18

ผลการทดลอง และวิจารณ์ (Results and discussions)

1. ความสูง (Plant height)

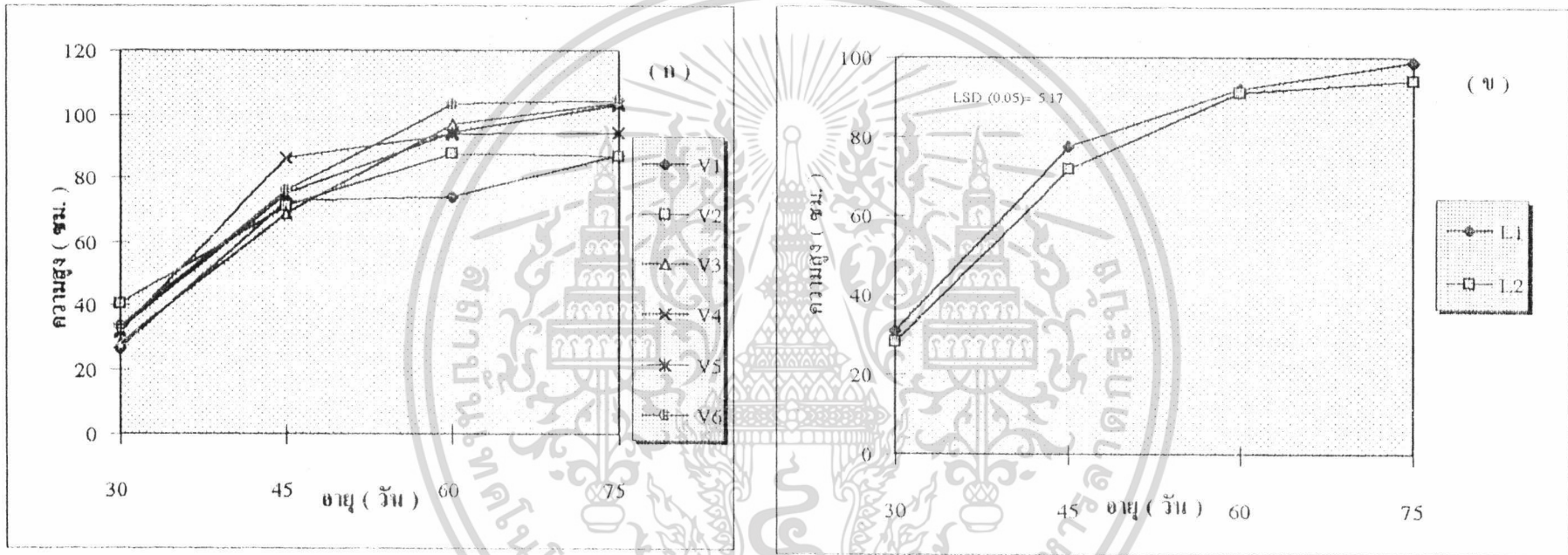
ความสูงของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 12.ก) เพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และไม่มี ความแตกต่าง กันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต การขาดน้ำของงา (ภาพที่ 12.ข) พบว่า ไม่มี ความแตกต่างทางสถิติยกเว้นที่อายุ 45 วัน ความสูงของงาโดยส่วนใหญ่ที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต มีความสูงมากกว่างาที่ขาดน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิภา (2531) และสมยศ (2528) ที่พบว่างาเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง

2. ครรชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index)

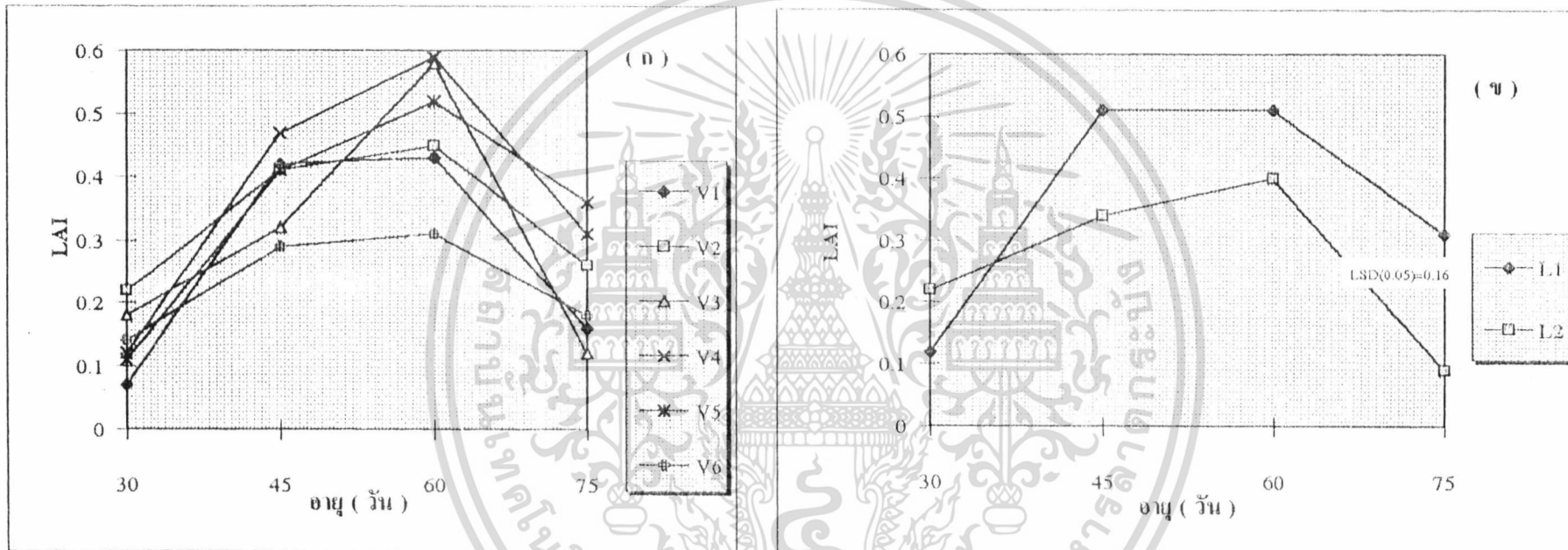
ครรชนีพื้นที่ใบของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 13.ก) ตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ครรชนีพื้นที่ใบของงาทั้ง 6 พันธุ์มีการเพิ่มขึ้นและลดลงในลักษณะที่คล้ายคลึงกันและจะมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดที่อายุ 50 วัน หลังจากนั้นครรชนีพื้นที่ใบจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนงาที่ขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต(ภาพที่ 13.ข) มีค่าครรชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันยกเว้นที่อายุ 75 วัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีครรชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 0.31 ซึ่งมีค่ามากกว่างาที่ขาดน้ำซึ่งมีครรชนีพื้นที่ใบ เท่ากับ 0.09 ครรชนีพื้นที่ใบมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากอายุ 60 วัน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการร่วงหล่นของใบแก่ (สมยศ , 2528)

3. น้ำหนักแห้งรวม (Total dry weight)

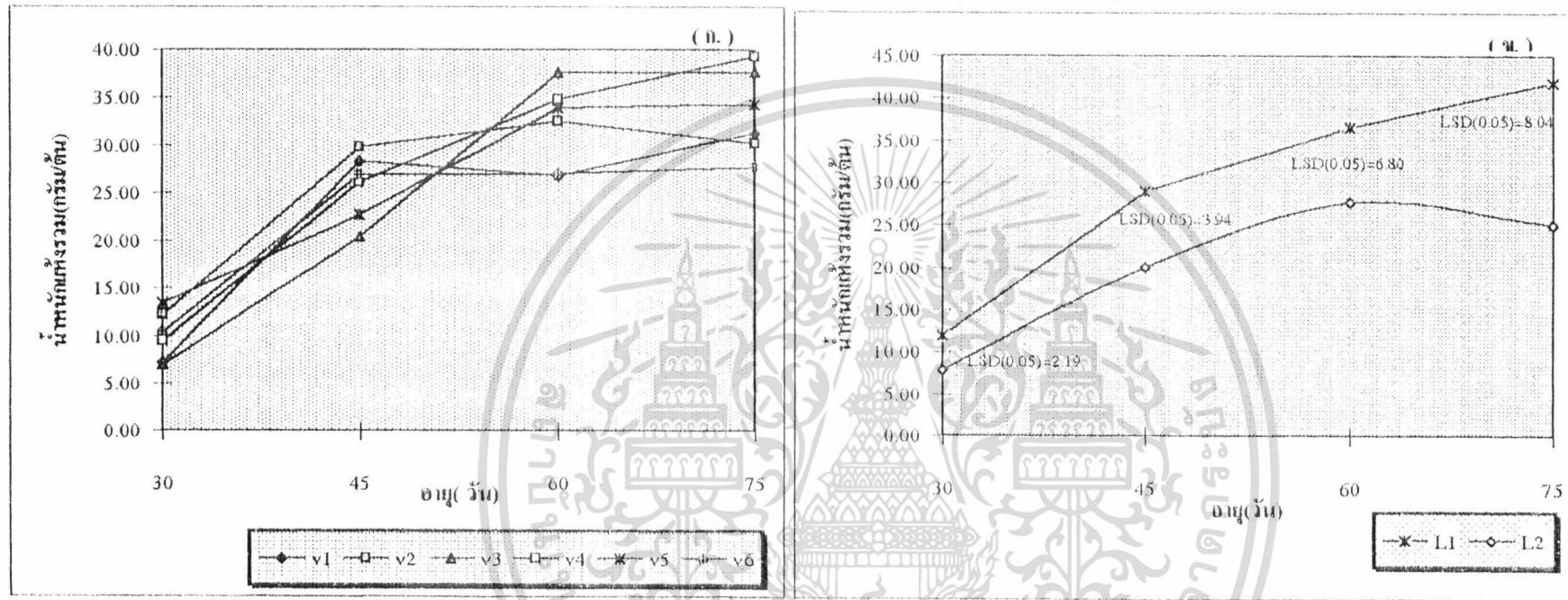
น้ำหนักแห้งรวมของงาทั้ง 6 สายพันธุ์ (ภาพที่ 14 ก.) พบว่าไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ส่วนช่วงเก็บเกี่ยวพบว่า น้ำหนักแห้งรวมของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 4) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีน้ำหนักแห้งรวม (870 กิโลกรัมต่อไร่) มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ และงาพันธุ์มข.1 มีการสะสม น้ำหนักแห้งรวม (434 กิโลกรัมต่อไร่) ต่ำสุด การที่น้ำหนักแห้งรวมของงาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีค่าค่อนข้างมากอาจเนื่องมาจากการแตกกิ่งมาก 3-5 กิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับงาพันธุ์มข.1 ที่ไม่มีการแตกกิ่งจึงมีน้ำหนักแห้งรวมค่อนข้างน้อย (ประสิทธิ์และจิรวรรณ, 2531 ; นิรนาม, 2536) ส่วนงาที่ขาดน้ำจะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยกว่าที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต(ภาพที่ 14 ข.) ช่วงเก็บเกี่ยว(ตารางที่ 4)งาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L.) มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 734 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่ามากกว่าที่



ภาพที่ 12 ความสูง(ซม.)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อความสูงของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)



ภาพที่ 13 ครรชนีพื้นที่ใบของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) เปรียบผลของการขาดน้ำที่มีต่อครรชนีพื้นที่ใบของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)



ภาพที่ 14 น้ำหนักแห้งรวม(กรัมต่อวัน) ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุต่างกัน (ก.) และผลของการราคาตัว ที่มีต่อ น้ำหนักแห้งรวมของงาเมื่ออายุต่างกัน (ข.)

ตารางที่ 4 น้ำหนักแห้งรวม(กิโลกรัมต่อไร่) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1 , มหาสารคาม 60, มข.3, อุบลราชธานี 1, นครสวรรค์ 1 และ มก.18 ภายใต้

สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม 60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี 1 (V4)	นครสวรรค์ 1 (V5)	มก.18 (V6)		
L ₁ = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	547	647	838	916	750	706	734	78
L ₂ = ให้น้ำในระดับที่เท่าให้ ต้นงาขาดน้ำ	320	515	776	824	735	525	616	
เฉลี่ย	434	581	807	870	743	616		
LSD (0.05)				234				
CV.(%) (พันธุ์งา)	12.17%							
CV.(%) (น้ำ)	11.56%							

ขาดน้ำ (L_2) ที่มีน้ำหนักแห้งรวมเพียง 616 กิโลกรัมต่อไร่ การที่งาได้รับการขาดน้ำมีการสะสมน้ำ
หนักแห้งรวมน้อยกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เมื่องาขาดน้ำมี
ผลทำให้การแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ลดลง และมีผลกระทบต่อกรเจริญเติบโตทางลำต้น
และใบลดลง ดังนั้นจึงทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งของใบและต้นลดลง (สมยศ, 2535)

4. น้ำหนักต้นแห้ง (Stem dry weight)

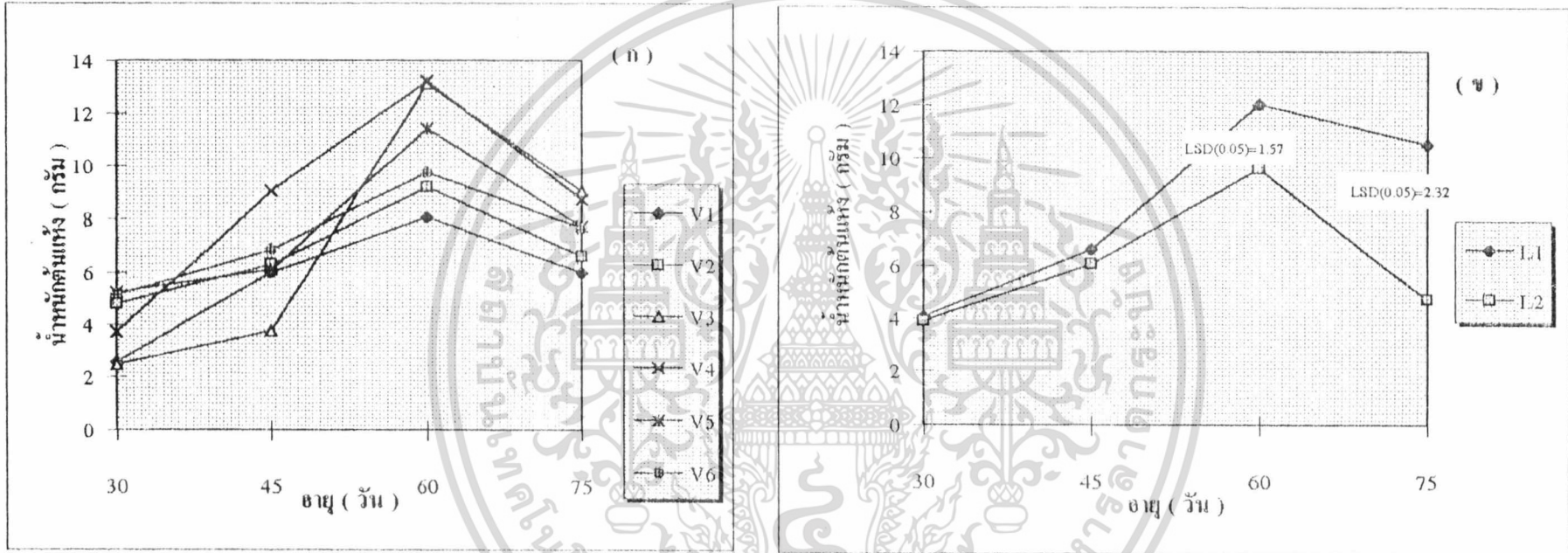
น้ำหนักต้นแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 15.ก) เมื่อแยกเอาส่วนอื่น ๆ ออกพบว่า งาทั้ง 6
พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ส่วนงาที่ได้รับการขาดน้ำ (L_2)
(ภาพที่ 15.ข) เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) พบว่า งาที่ได้รับน้ำ
ตลอดอายุการเจริญเติบโตมีการสะสมน้ำหนักต้นแห้งมากกว่างาที่ได้รับการขาดน้ำ แตกต่างกันทาง
สถิติที่อายุ 60 และ 75 วัน

5. น้ำหนักใบแห้ง (Leaf dry weight)

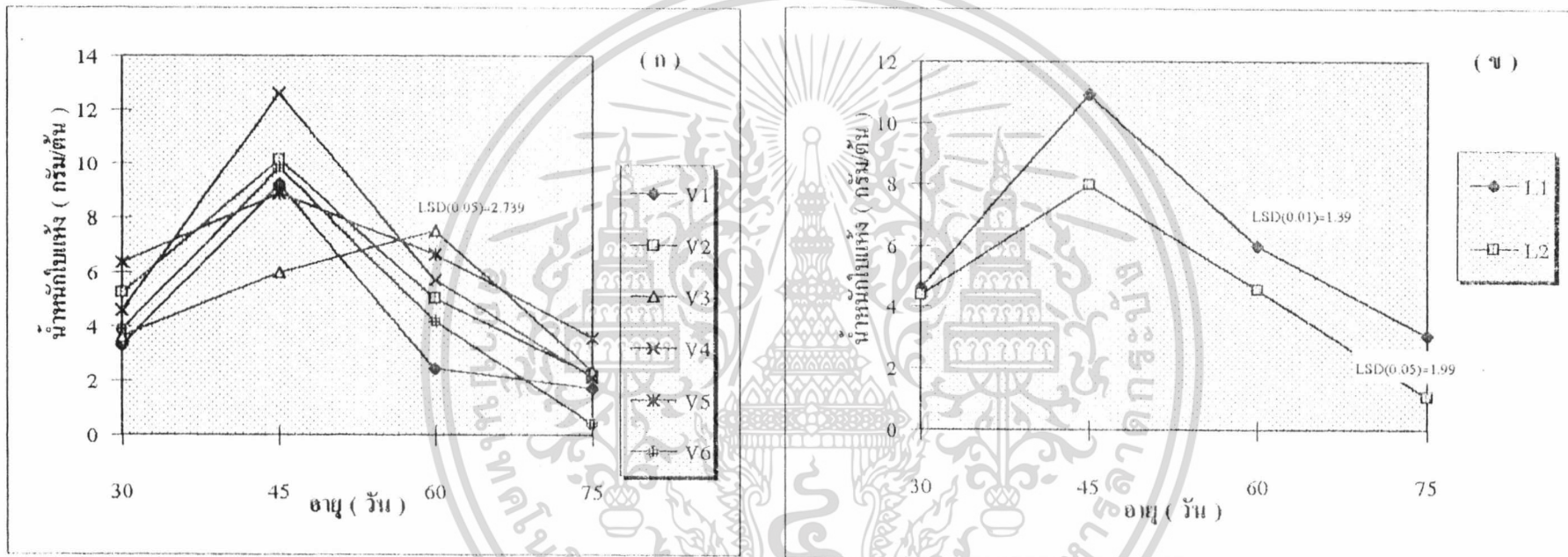
การสะสมน้ำหนักใบแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 16.ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ
ทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโตยกเว้นที่อายุ 60 วัน น้ำหนักใบแห้งของงาจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่ม
ขึ้นและจะมีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดที่อายุ 45 วัน หลังจากนั้นน้ำหนักใบแห้งจะลดลงจนถึงอายุเก็บ
เกี่ยว ยกเว้น งาพันธุ์ มข.3 ที่มีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดที่อายุ 60 วัน การที่น้ำหนักใบแห้งลดลงนี้อาจ
เนื่องมาจากการร่วงของใบร่วง ๆ และมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารที่เคยถูกสะสม ใบมีการเคลื่อน
ย้ายไปสะสมในเมล็ดแทน(สมยศ , 2528) ส่วนการขาดน้ำของงา (L_2) (ภาพที่ 16.ข) เมื่อเปรียบ
เทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 60
และ 75 วัน งาที่ได้รับการขาดน้ำจะมีน้ำหนักใบแห้ง น้อยกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต
(สมยศ, 2535)

6. น้ำหนักรากแห้ง (Root dry weight)

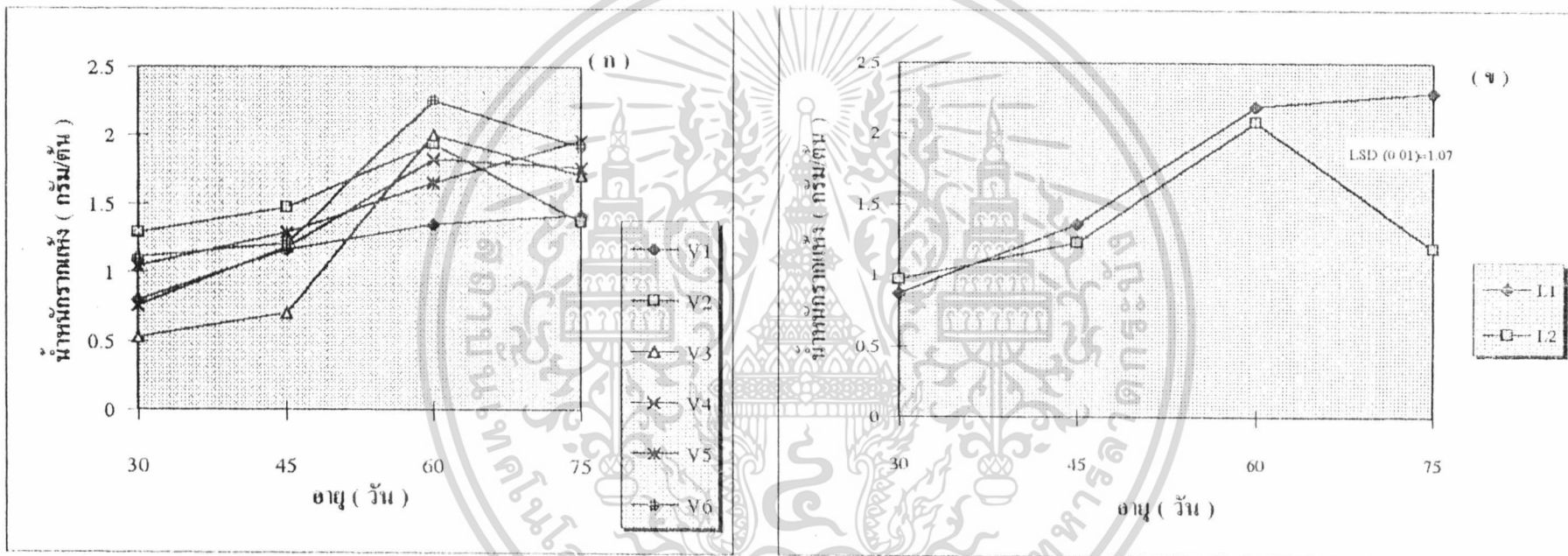
น้ำหนักของรากแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 17.ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุก
ช่วงอายุของการเจริญเติบโต การสะสมน้ำหนักรากแห้งส่วนใหญ่มีการสะสมน้ำหนักรากแห้งมาก
ที่สุดที่อายุ 60 วัน จากนั้นเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นการสะสมน้ำหนักรากแห้งจะมีค่าลดลง ยกเว้น พันธุ์
นครสวรรค์ 1 และ มข.1 ที่มีการสะสมน้ำหนักรากแห้งสูงสุดที่อายุ 75 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลอง
ของนิมิตรและคณะ (2533) ซึ่งกล่าวว่าความยาวของรากงาจะสูงสุดที่อายุ 60 วัน แต่เมื่อถึงช่วงอายุ
เก็บเกี่ยวรากของงาบางส่วนได้ตายลงและเน่าสลาย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำหนักรากแห้งของงามี
ค่าลดลง ส่วนการขาดน้ำของงา (L_2) (ภาพที่ 17.ข) เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการ
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 น้ำหนักดื่มน้ำ (กรัม) ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขนาดน้ำที่มีต่อ น้ำหนักดื่มน้ำของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข .)



ภาพที่ 16 น้ำหนักโบแห้ง(กรัมต่อตัน)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของวิธีการน้ำที่มือน้ำหนักโบแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)



ภาพที่ 17 น้ำหนักกราณแห้ง(กรัมต่อตัน)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขนาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักกราณแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)

เจริญเติบโต (L_2) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 75 วัน งามที่ได้รับการขาดน้ำ (L_2) จะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยกว่าที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของสมยศ (2535) ที่พบว่า งามที่ได้น้ำในปริมาณมาก จะมีการเจริญเติบโตของรากมากกว่าที่ได้น้ำในปริมาณน้อย (สมยศ, 2528 ; สุวัฒน์ และนิมิตร, 2531 ; Weiss, 1971)

7. น้ำหนักฝักแห้ง (Pod dry weight)

น้ำหนักฝักแห้งของงามทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 18.ก) เพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและไม่มีความแตกต่างทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตงาพันธุ์ มหาสารคาม 60 มีการออกดอกดีกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่เมื่อถึงอายุการเก็บเกี่ยว 75 วัน งามพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีน้ำหนักฝักแห้งมากที่สุดเท่ากับ 23.58 กรัมต่อต้น ส่วนงามที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_2) เมื่อเปรียบเทียบกับงามที่ได้รับการขาดน้ำ (L_1) (ภาพที่ 18.ข) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 75 วัน งามที่ได้รับการขาดน้ำ จะมีการสะสมน้ำหนักฝักแห้งน้อยกว่าที่ได้น้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของสมยศ (2528) และ นิภา(2531) ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกัน

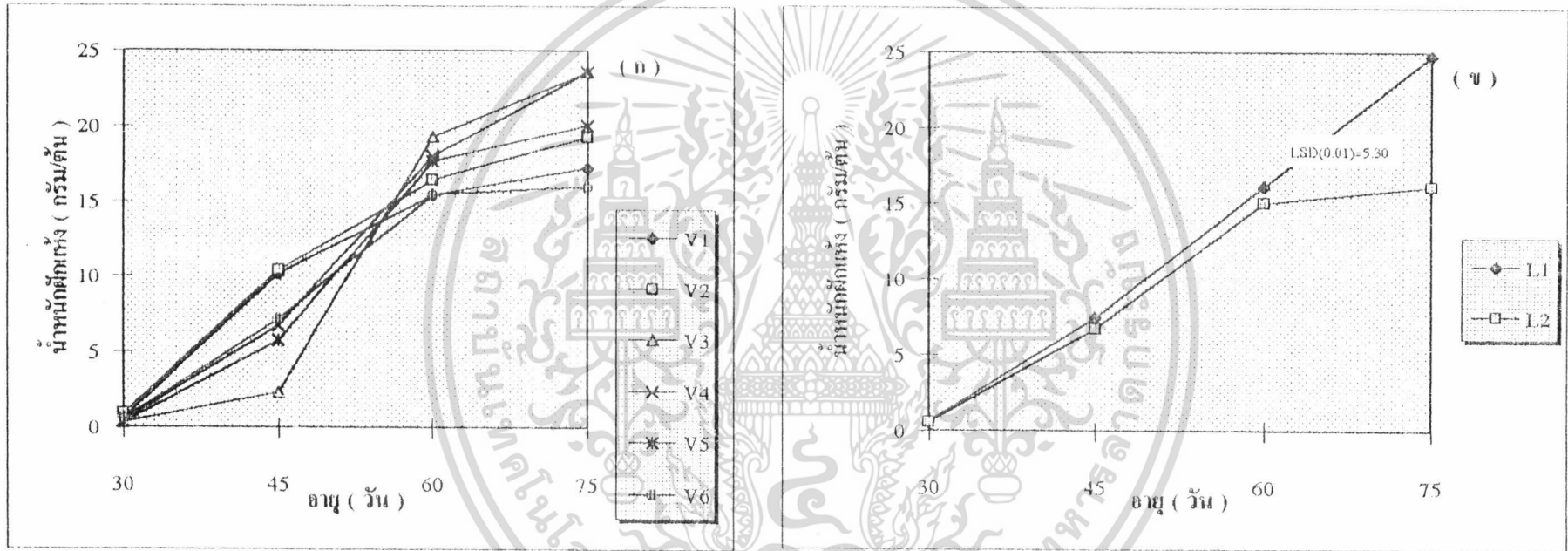
8. ครรชนีเก็บเกี่ยว (Harvest index)

ครรชนีเก็บเกี่ยวของงามทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 5) มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีแนวโน้มว่างาพันธุ์ มก.18 จะมีครรชนีเก็บเกี่ยวสูงที่สุด การที่ครรชนีเก็บเกี่ยวมีค่ามากนี้ อาจเป็นตัวชี้ได้ว่างาพันธุ์มก.18 มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารเข้าสู่เมล็ดได้ดีกว่า งามพันธุ์มหาสารคาม 60 ซึ่งมีค่าครรชนีเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด ส่วนงามที่ได้รับการขาดน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับงามที่ได้น้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าครรชนีเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ งามที่ได้น้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (L_2) มีครรชนีเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.20 ซึ่งมีค่าสูงกว่างาที่ขาดน้ำ (L_1) ที่มีครรชนีเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.17

9. องค์ประกอบผลผลิต (Yield components)

องค์ประกอบผลผลิตของงามทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 6) พบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้นพบว่า งามพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 126.5 ฝักต่อต้นเมื่อเปรียบเทียบกับงาพันธุ์อื่น ๆ และงาพันธุ์มช.1 มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำที่สุด เท่ากับ 41.5 ฝักต่อต้น การที่งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากอาจเป็นไปได้ว่างาพันธุ์นี้มีการแตกกิ่งมาก จึงทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นมากตามไป

ด้วย (นิรนาม, 2536) และงาพันธุ์มช.1 มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำสุดทั้งนี้ก็เพราะเป็นงามที่ไม่แตกกิ่ง
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับใช้เพื่อการเรียนการสอน เมื่อนุญัตินำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 18 น้ำนํักฝักแห้ง(กรัมต่อตัว)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาน้ำที่มีต่อน้ำนํักฝักแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)

ตารางที่ 5 ธรรมชาติเกี่ยว (III) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD. (0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี (V4)	นครสวรรค์1 (V5)	มก.18 (V6)		
L1 = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	0.21	0.18	0.22	0.20	0.23	0.21	0.20	0.02
L2 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นขาดน้ำ	0.19	0.15	0.16	0.19	0.18	0.20	0.17	
เฉลี่ย	0.20	0.16	0.19	0.19	0.20	0.21		
LSD. (0.05)				0.02				
CV. (%) (พันธุ์งา)	15.59 %							
CV. (%) (น้ำ)	9.65 %							

ตารางที่ 6 องค์ประกอบผลผลิตของงาพันธุ์มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการได้รับน้ำตามปกติและการขาดน้ำ

สิ่งทดลอง	องค์ประกอบของผลผลิต				
	จำนวนต้นต่อพื้นที่ (ไร่)	จำนวนฝักต่อต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ดต่อฝัก (เมล็ด)	น้ำหนักฝักแห้งเฉลี่ย (กรัมต่อฝัก)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
V ₁ L ₁	24,000	59.0	65.6	0.42	2.64
V ₁ L ₂	22,000	24.0	60.9	0.37	2.18
เฉลี่ย	23,000	41.5	63.2	0.39	2.41
V ₂ L ₁	21,200	79.0	71.5	0.26	1.76
V ₂ L ₂	21,000	62.0	68.4	0.20	1.83
เฉลี่ย	21,000	70.5	69.9	0.23	1.79
V ₃ L ₁	20,800	114.0	74.2	0.35	2.58
V ₃ L ₂	19,450	80.5	73.5	0.29	2.79
เฉลี่ย	20,125	97.25	73.8	0.32	2.68
V ₄ L ₁	21,600	139.0	156.0	0.71	3.70
V ₄ L ₂	21,600	114.0	132.0	0.37	3.10
เฉลี่ย	21,600	126.5	144.0	0.54	3.40
V ₅ L ₁	23,200	92.0	124.1	0.55	2.63
V ₅ L ₂	22,000	55.0	115.1	0.49	2.79
เฉลี่ย	22,600	73.5	119.8	0.52	2.71
V ₆ L ₁	26,000	85.0	74.2	0.43	2.97
V ₆ L ₂	22,800	54.0	73.5	0.40	2.69
เฉลี่ย	24,400	69.5	68.7	0.42	2.83
LSD 0.05 (พันธุ์งา)	ns	43.18	30.04	ns	ns
LSD 0.05 (น้ำ)	ns	12.50	ns	ns	ns
C.V. (%) (พันธุ์งา)	13.75 %	30.16 %	18.37 %	45.42 %	11.57 %
C.V. (%) (น้ำ)	12.03 %	27.98 %	8.25 %	34.84 %	17.57 %

(ประสิทธิ์และจิรวัดน์, 2531) ส่วนจำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักสูงสุด เท่ากับ 144 เมล็ดต่อฝัก รองลงมาคืองาพันธุ์นครสวรรค์1, มข.3, มหาสารคาม 60 และมก.18 ตามลำดับ ส่วนงาพันธุ์มข.1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักต่ำที่สุดเท่ากับ 63.2 เมล็ดต่อฝัก ส่วนงาที่มีการขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตพบว่าองค์ประกอบผลผลิตไม่มีความแตกต่างกันในทางสถิติ ยกเว้น จำนวนฝักต่อต้นพบว่า งาที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต มีจำนวนฝักต่อต้นมากกว่างาที่มีการขาดน้ำ (L_2) แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

10. ผลผลิตเมล็ด (Seed yield)

ผลผลิตเมล็ดของงาทั้ง 6 พันธุ์ มีความแตกต่างกันทางสถิติ (ตารางที่ 7) พบว่า งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 จะให้ผลผลิตสูงที่สุด เท่ากับ 168 กิโลกรัมต่อไร่ เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีการแตกกิ่งมากจึงทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นและเมล็ดต่อฝักมาก (ตารางที่ 6) งาพันธุ์ มข.1 ให้ผลผลิตต่ำสุด เท่ากับ 90 กิโลกรัมต่อไร่ ส่วนงาที่ได้รับการขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตให้ผลผลิตเมล็ดแตกต่างกันในทางสถิติ โดยงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 152 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่ามากกว่างาที่ได้รับการขาดน้ำที่มีผลผลิตเมล็ดหนักเพียง 110 กิโลกรัมต่อไร่

11. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา

ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาทั้ง 6 พันธุ์ในการสร้างน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตเมล็ด (ตารางที่ 8 และ 9) พบว่า งาพันธุ์มก.18 และ พันธุ์อุบลราชธานี1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด รองลงมาคือ นครสวรรค์1 , มข.3 และ มหาสารคาม60 ตามลำดับ พันธุ์มข.1 มีประสิทธิภาพของการใช้น้ำต่ำที่สุด ส่วนงาที่ขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก พบว่า งาที่ขาดน้ำมีประสิทธิภาพของการใช้น้ำสูงกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก ซึ่งผลการทดลองนี้สอดคล้องกับ นิมิตรและคณะ (2536) รายงานว่า งาที่ได้รับน้ำมากที่สุดจะมีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตเมล็ดสูงที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำสุด ซึ่งแตกต่างไปจากงาที่ได้รับน้ำน้อยที่สุดมีการสะสมน้ำหนักแห้งและผลผลิตต่ำสุด แต่จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด

ตารางที่ 7 ผลผลิตเมล็ด (ก.ก. ต่อไร่) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการ
ได้รับน้ำตามปกติและการขาดน้ำ

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD. (0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี1 (V4)	นครสวรรค์1 (V5)	มก.18 (V6)		
L1 = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	116	113	180	180	173	149	152	16
L2 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ ต้นงาขาดน้ำ	63	79	124	155	130	106	110	
เฉลี่ย	90	96	152	168	152	128		
LSD. (0.05)				21				
CV. (%) (พันธุ์งา)	18.53 %							
CV. (%) (น้ำ)	14.59 %							

ตารางที่ 8 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา 6 พันธุ์ ในการสร้างน้ำหนักแห้งรวม

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม 60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี (V4)	นครสวรรค์1 (V5)	มก.18 (V6)		
L ₁ = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	1.19	1.23	1.58	1.76	1.65	1.77	1.53	0.25
L ₂ = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ ต้นงาขาดน้ำ	1.85	2.33	3.68	3.91	3.5	3.91	3.2	
เฉลี่ย	1.52	1.78	2.63	2.83	2.57	2.84		
LSD (0.05)				0.62				
CV.(%) (พันธุ์งา)	14.58%							
CV.(%) (น้ำ)	10.60%							

ตารางที่ 9 ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา 6 พันธุ์ในการสร้างผลผลิตเมล็ด

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม 60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี (V4)	นครสวรรค์ (V5)	มก.18 (V6)		
L ₁ = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	0.25	0.21	0.34	0.34	0.38	0.38	0.32	0.04
L ₂ = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ ต้นงาขาดน้ำ	0.36	0.36	0.58	0.73	0.62	0.79	0.57	
เฉลี่ย	0.31	0.28	0.46	0.54	0.5	0.58		
LSD (0.05)				0.1				
CV.(%) (พันธุ์งา)	13.08%							
CV.(%) (น้ำ)	10.11%							

สรุปผลการทดลอง (Conclusion)

ผลจากการศึกษาอิทธิพลของการขาดน้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงาพอที่จะสรุปผลได้ดังต่อไปนี้ คือ

งาทั้ง 6 พันธุ์ คือ พันธุ์มข.1, พันธุ์มหาสารคาม60, พันธุ์มข.3, พันธุ์อุบลราชธานี1, พันธุ์นครสวรรค์1, พันธุ์มก.18 มีความสูง ครรชนพื้นที่ใบ น้ำหนักต้นแห้ง น้ำหนักรากแห้ง น้ำหนักฝักแห้ง และองค์ประกอบของผลผลิตบางลักษณะส่วนใหญ่ไม่แตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก ซึ่งพบว่า งาพันธุ์อุบลราชธานี1 มีจำนวนฝักต่อต้น และ จำนวนเมล็ดต่อฝักมีค่าสูงที่สุด ช่วงเก็บเกี่ยวงาพันธุ์อุบลราชธานี1 มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตเมล็ดมากที่สุด และ งาพันธุ์มข.1 มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตต่ำสุด

ส่วนอิทธิพลของการขาดน้ำ มีผลทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวม ผลผลิตเมล็ด ครรชนเก็บเกี่ยว และจำนวนฝักต่อต้นมีค่าลดลงแตกต่างกันทางสถิติเมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต

ประสิทธิภาพของการใช้น้ำของงา พบว่า งาพันธุ์ มก.18 และ พันธุ์อุบลราชธานี1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด ส่วนประสิทธิภาพของการใช้น้ำของงาที่ขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก พบว่า งาที่ขาดน้ำมีประสิทธิภาพของการใช้น้ำสูงกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดฤดูปลูก

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์ราษฎร์. 2531. พีชไร้. ภาควิชาพีชไร้นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 119-124.
- กรมวิชาการเกษตร. 2539. พันธุ์พีชไร้. เอกสารวิชาการงา. สถาบันวิจัยพีชไร้ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 59-61.
- ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2529. พีชน้ำมัน. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 532 หน้า.
- นิภา วีระนันท์ทาวเอทย์. 2531. การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาพันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 105 หน้า.
- นิมิตร วรสุด, อุคม เทียนโรจน์ และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2533. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของรากงาพันธุ์มหาสารคาม 60. ใน รายงานการประชุมวิชาการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 4. ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533. หน้า 31-39.
- นิมิตร วรสุด, อุคม เทียนโรจน์ และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2536. การใช้แสงของงาบางพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 7. ณ โรงแรมลายทอง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539. หน้า 75-82.
- นิมิตร วรสุด, สุวัฒน์ บุญจันทร์ และกมล อภินาคพงศ์. 2536. การใช้น้ำของงาบางพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 7. ณ โรงแรมลายทอง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539. หน้า 83-93.
- นิรนาม. 2536. งาแดงสายพันธุ์ Hnammi 25/160/85-9. เอกสารเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร วันที่ 19 มกราคม 2536. ศูนย์วิจัยพีชไร้อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพีชไร้ กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า.
- ประสิทธิ์ ใจคิด และจิรวัดน์ สนิทชน. 2531. การปรับปรุงพันธุ์งามหาวิทยาลัยขอนแก่น รายงานความก้าวหน้าปี 2530. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยฯ ครั้งที่ 3. ณ ศูนย์วิจัยพีชไร้อุบลราชธานี วันที่ 1-2 เมษายน 2531. หน้า 38-58.
- เรืองเดช สุขสมบูรณ์. 2531. การปลูกงา. งานจากกลุ่มพีชน้ำมัน กองส่งเสริมพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า 14-17.
- วีรณา สีนสวัสดิ์, บุญเกื้อ ภูศรี, สมพงษ์ ชมบุญภูธรรัตน์ และพรพรรณ สุทธิแย้ม. 2534. การจัดลำดับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของงา. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2534 ศูนย์วิจัยพีชไร้อุบลราชธานี. สถาบันวิจัยพีชไร้ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 93-97.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วาสนา วงษ์ใหญ่, วิทยา แสงแก้วสุข, อุดม รอดหลง, และวาสนา อัครพัฒน์. 2533. งามสายพันธุ์ใหม่ที่มีอายุเก็บเกี่ยวสั้นและให้ผลผลิตสูง. ใน รายงานการประชุมวิชาการงานวิจัยครั้งที่ 4. ณ ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชนบางละมุง จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533. หน้า 252-256.

ศูนย์สถิติการเกษตร. 2537. สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2536/37.สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 67.

สายสุนีย์ รังสิปิยกุล, สรศักดิ์ มณีขาว, วงเดือน ประสมทอง, ประหยัด พลโลก และสมชาย บุญประดับ. 2536. การปรับปรุงพันธุ์งาเพื่อหาพันธุ์เมล็ดโตและผลผลิตสูง การเปรียบเทียบพันธุ์งาในท้องถิ่น. ใน เอกสารประกอบการประชุมแถลงผลงานวิจัยประจำปี 2536 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร วันที่ 7-8 กุมภาพันธ์ 2537. หน้า 27-28.

ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจ เล่ม 2. ภาควิชาพืชไร่ นา คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 841-862.

สุวัฒน์ บุญจันทร์ และนิมิตร วรสุต. 2533. การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและผลผลิตงา 5 พันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. ใน รายงานการประชุมวิชาการวิจัย ครั้งที่ 4. ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533. หน้า 18-30.

สินธุเกษตร. 2530 . พัฒนาการเพื่อการส่งออก. สายชล. 19 (2) : 45-50.

สมยศ เศษภีร์ตนมงคล. 2528. การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตของงา 2 พันธุ์ ภายใต้การให้น้ำระดับต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.

สมยศ เศษภีร์ตนมงคล. 2535 . อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 10 (2) : 20-28.

องอาจ ผ่องลักขณ์. 2517. การวัดเนื้อที่ของใบพืช. เกษตร. 2 : 21-26.

Kramer, P. J. 1969. Plant and soil water relationship a modern synthesis. McGraw-Hill, New York , 482 p.

Turner, N.C. 1986. Adaptation to water deficits : a change in perspective. Aust. J. Plant Physiol. 13 : 175-190.

Weiss, E.A. 1971. Castor, sesame and safflower. A division of International Text Book Co., Ltd., London. 847.

Weiss, E.A. 1983. Oilseed crops : sesame. Tien Mah Litho Printing , Singapore. 282-399 p.

