

รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์

เรื่อง

การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและลำต้นงา 6 พันธุ์

ภายใต้สภาพการขาดน้ำ

A study on root and shoot growth of 6 sesame cultivars

under water stress condition

ผู้ทำการวิจัย

นายรัชชัย อุดมเกิด

นายสมยศ เศรษฐินมงคล

นายทรงยศ ต้นทิพัฒน์

นายปัญญา โพธิ์สุศิริรัตน์

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง เขตลาดกระบัง

กรุงเทพมหานคร 10520

RCH

SB

299

S4

7451

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน..... 39844
วัน, เดือน, ปี..... 27 ส.ย. 2544

.b.....
.i.....

การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและลำต้นงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ

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

บทคัดย่อ

การศึกษาการเจริญเติบโตของงา 6 พันธุ์ ภายใต้สภาพการขาดน้ำ ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ระหว่างเดือนมกราคม – เมษายน 2543 โดยวางแผนการทดลองแบบ Split plot design มี 3 ซ้ำ Main plot ประกอบด้วยงา 6 พันธุ์ คือ พันธุ์ข.1, พันธุ์มหาสารคาม 60, พันธุ์ข.3, พันธุ์อุบลราชธานี 1, พันธุ์นครสวรรค์ 1 และ พันธุ์ข.18 ส่วน Sub plot มี 2 ทริทเมนต์ ดังนี้คือ ให้น้ำอย่างเพียงพอกับการเจริญเติบโตของงา และให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงาขาดน้ำ ผลจากการทดลองพบว่า งาทั้ง 6 พันธุ์มีความสูง, ธรรมชาติพื้นที่ใบ, น้ำหนักลำต้นและรากแห้ง ไม่แตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ช่วงเก็บเกี่ยว งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตเมล็ดและจำนวนเมล็ดต่อฝักมีค่ามากที่สุด และงาพันธุ์ข.1 มีค่าต่ำสุด การขาดน้ำมีผลโดยตรงต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา งาที่ขาดน้ำมีน้ำหนักแห้งรวม, ผลผลิตเมล็ด, ธรรมชาติเก็บเกี่ยว และจำนวนฝักต่อต้นน้อยกว่างาที่ไม่ขาดน้ำ งาพันธุ์ข.18 และอุบลราชธานี 1 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, 2000. A split plot in randomized complete block experimental design was used with three replications. The mainplot was 6 sesame cultivars (KKU 1, Mahasarakarm 60, KKU 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 KKU 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.

คำนิยม

คณะผู้จัดการวิจัย ไคร่ขอขอบพระคุณ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ได้ให้เงินทุนสนับสนุนงานวิจัยในครั้งนี้ ขอขอบคุณนักศึกษา ระดับปริญญาตรี ได้แก่ นางสาวจุฑารัตน์ มงคลนาม และนางสาวรส แสงสีลา และนักศึกษาระดับปริญญาโท ได้แก่ นายสมมารด อยู่สุขยิ่งสถาพร ซึ่งได้ช่วยเหลือในการเก็บข้อมูลและวิเคราะห์ผลการทดลอง ทำให้งานทดลองนี้สำเร็จลงด้วยดี



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

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



สารบัญตาราง

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

สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ความชื้นสัมพัทธ์ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543	8
2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม พ.ศ. 2543	9
3 การระเหยของน้ำ ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2543	10
4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลอง ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนพฤษภาคม พ.ศ. 2543	11
5 แผนผังแปลงทดลองและทรีทเมนต์ต่างๆ 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	26
ดรขรขนิพื้นทีไบ ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของ การขาดน้ำที่มีต่อดรขรขนิพื้นทีไบของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	
14	27
น้ำหนักแห้งรวม (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	
15	30
น้ำหนักต้นแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักต้นแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	
16	31
น้ำหนักใบแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักใบแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	
17	32
น้ำหนักรากแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักรากแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	
18	34
น้ำหนักฝักแห้ง (กรัมต่อต้น) ของงา 6 พันธุ์ เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักฝักแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข)	

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 ร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่นได้แนะนำพันธุ์ใหม่ที่ให้ผลผลิตสูงและมีคุณภาพของเมล็ดดี ซึ่งจะเป็นการเพิ่มรายได้แก่เกษตรกรมากขึ้น แต่พันธุ์ใหม่เหล่านี้ส่วนใหญ่จะตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมที่ดี จึงจะให้ผลผลิตสูง สภาพแวดล้อมที่ดีกล่าวคือมีการจัดการที่ดีในด้านการเกษตรกรรม การใส่ปุ๋ยและการป้องกันกำจัดศัตรูพืชซึ่งเกษตรกรสามารถปฏิบัติได้ ส่วนการให้น้ำชลประทานแก่งานนั้นค่อนข้างจะเป็นไปได้ยาก โดยเฉพาะในพื้นที่ปลูกยางเขตเกษตรน้ำฝน ซึ่งถ้าปลูกยางพันธุ์ใหม่ดังกล่าวอาจจะทำให้เกิดการขาดน้ำและให้ผลผลิตลดลงได้ โดยเฉพาะในสภาพที่มีการกระจายน้ำฝนไม่ดี หรือมีปริมาณน้ำฝนในปริมาณน้อยไม่เพียงพอแก่การเจริญเติบโตของงานกระทั่งให้ผลผลิต ดังนั้นแนวทางที่เป็นไปได้ก็คือพยายามคัดเลือกงานที่ค่อนข้างทนแล้ง และมีกลไกในการปรับตัวต่อสภาพแห้งแล้งได้ดี แนะนำให้เกษตรกรปลูก ซึ่งงานวิจัยทดลองของงานพันธุ์ปรับปรุงใหม่ทั้ง 3 กลุ่ม คือ งานขาว งานแดง และงานดำ ที่มีการตอบสนองต่อการขาดน้ำเป็นอย่างไร ยังมีข้อมูลทางด้านนี้อยู่น้อยมากจึงได้ศึกษาในครั้งนี้นี้ขึ้น เพื่อจะเป็นประโยชน์แก่เกษตรกรที่ปลูกยางในเขตเกษตรน้ำฝนที่จะได้เลือกใช้พันธุ์ยางอย่างเหมาะสมต่อไป

วัตถุประสงค์ (Objective)

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

ทราจเอกสาร (Review literature)

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงาและพันธุ์งา (Botany and cultivars)

พันธุ์งา (Cultivar) ที่ใช้ปลูกมีลักษณะประจำพันธุ์แตกต่างกันมากมาย งาที่ปลูกในประเทศไทยมีอยู่หลายพันธุ์ทั้งที่เป็นพันธุ์พื้นเมืองและพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ แต่ส่วนใหญ่ งาที่เกษตรกรนิยมปลูกมักเป็นงาพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งพันธุ์งาเหล่านี้ได้มีการแบ่งแยกออกเป็นหลายแบบตามลักษณะที่แตกต่างกัน สินธุเกษตร (2530) แบ่งชนิดของงาที่ปลูกกันในประเทศไทยโดยยึดถือเอาอายุที่แตกต่างกันซึ่งสามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ชนิด คือ งาพันธุ์เบา (อายุต่ำกว่า 90 วัน) งาพันธุ์เบาปานกลาง (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 และพันธุ์บุรีรัมย์มีลักษณะที่ทั่วไปคล้ายพันธุ์นครสวรรค์ ซึ่งมีอายุเก็บเกี่ยว 90-100 วัน แต่ผลผลิตเฉลี่ยก่อนข้างจะต่ำกว่า คือมีเพียง 60-90 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 จึงนิยมปลูกในช่วงฤดูฝนที่มีความยาววันเป็นวันสั้นเพื่อให้งาออกดอกเร็วขึ้น โดยมีอายุถึงวันเก็บเกี่ยวประมาณ 110-120 วัน

จะเห็นว่างาที่ปลูกในประเทศไทยแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในด้านสัณฐานวิทยา (morphology) และความแตกต่างอันนี้เชื่อว่าจะส่งผลให้มีการสร้างน้ำหนักแห้งและผลผลิตของงาได้แตกต่างกัน โดยทั่วไปงาที่มีการแตกกิ่งมากและอายุมากมักมีน้ำหนักแห้งสูงกว่างาที่มีการแตกกิ่งน้อยและอายุสั้น (นิภา, 2531) นอกจากนี้ยังมีงาขาว งาแดงและงาคำ สายพันธุ์ใหม่ที่ได้รับการ

ปรับปรุงโดยกรมวิชาการเกษตรร่วมกับมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และมหาวิทยาลัยขอนแก่นคือ

1. งาขาวสายพันธุ์ มหาสารคาม 60 (MKS-I-81111) เป็นสายพันธุ์ที่ได้รับจากการคัดเลือกแบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ T-85 ของประเทศอินเดียทำการปลูกและคัดเลือกพันธุ์ครั้งแรกที่ สถานีทดลองพืชไร่มหาสารคาม เมื่อ พ.ศ. 2523 พบว่างาสายพันธุ์นี้แตกต่างจากสายพันธุ์ 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 ต่อชอกใบ น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 2.90 กรัม เหมาะสำหรับปลูกในช่วงต้นฤดูฝน (สายสุณีย์และคณะ, 2536)

2. งาขาวสายพันธุ์ มข.1 เป็นงาที่ปรับปรุงพันธุ์มาจากงาขาว 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 (ประสิทธิ์และจิรวัดน์, 2531)

3. งาแดงสายพันธุ์อุบลราชธานี 1 เป็นงาซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์ แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ จากพันธุ์ Hnanni 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 ไรขาวและมวนฝิ่น เหมาะสำหรับปลูกในช่วงต้นฤดูฝน มีข้อจำกัดคือ ไม่ควรปลูกในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงมกราคม เนื่องจากตอบสนองต่อช่วงแสงและมีการเจริญเติบโตไม่ดีในสภาพอุณหภูมิต่ำ การเก็บเกี่ยวไม่ควรเกิน 85 วัน เพราะฝักจะแตกและเมล็ดร่วงเสียหาย (นิรนาม, 2536)

4. งาแดงสายพันธุ์ มข.3 ปรับปรุงพันธุ์มาจากงาพันธุ์นานนีของพม่า อายุเก็บเกี่ยว 80-85 วัน ฝักแบบ 2 พู ลำต้นสูง 130-150 เซนติเมตร น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 3.12 กรัม ผลผลิตเฉลี่ย 100-180 กิโลกรัมต่อไร่ ทนทานต่อโรคและแมลง ปลูกได้ทั้งช่วงต้นและปลายฤดูฝน (ประสิทธิ์และจิรวัดน์, 2531)

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

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

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

สุวรรณและนิมิตร (2531) รายงานว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุดจะมีความสูงและน้ำหนักต้นแห้งมากที่สุดในขณะที่ได้รับน้ำน้อยที่สุด จะมีความสูงและน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิภา(2531) พบว่า เมื่อให้น้ำแก่งาในปริมาณน้อยจะทำให้งามีน้ำหนักแห้งต่อต้นต่ำ นอกจากนี้ยังมีผลกระทบต่อองค์ประกอบผลผลิตต่างๆของงามีค่าลดลง ในส่วนของผลผลิตเมล็ด นิมิตรและคณะ (2536) พบว่า ปริมาณน้ำที่ให้แก่งามากที่สุดทำให้งามีผลผลิตเมล็ดมากที่สุด ส่วนประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา พบว่า ปริมาณน้ำชลประทานที่ให้แก่งามากที่สุด ทำให้งาใช้น้ำมากที่สุดและผลิตน้ำหนักแห้งสูงที่สุด แต่มีประสิทธิภาพการใช้น้ำต่ำสุด ส่วนงาที่ได้รับน้ำชลประทานน้อยที่สุดและผลิตน้ำหนักแห้งต่ำที่สุด แต่จะมีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงที่สุด

การขาดน้ำมีผลกระทบต่อพรรณไม้พื้นที่ใบของงาคล้ายเหมือนกัน 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 งาจะมีการเจริญเติบโตของรากมากและมีความหนาแน่นมากที่สุด ในขณะที่งาที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยที่สุดมีการเจริญเติบโตของรากน้อยและมีความหนาแน่นน้อยที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของ สมยศ (2528) และ Weiss (1971) ที่ได้รายงานว่างาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากมีการเจริญเติบโตของรากมาก แต่ นิภา (2531) รายงานว่า ปริมาณน้ำที่แตกต่างกันพบว่ามีอิทธิพลต่อความหนาแน่นของรากงา กล่าวคือ เมื่องาได้รับน้ำในปริมาณน้อย งามีความหนาแน่นของรากสูงกว่าที่ได้น้ำในปริมาณที่มากกว่า ทั้งนี้เนื่องมาจากงาที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อยจะมีการปรับตัวสร้างรากให้มากขึ้น โดยเฉพาะสภาพการขาดน้ำไม่รุนแรงเกินไป ทั้งนี้เพื่อเพิ่มความสามารถในการดูดน้ำมาใช้ให้พอกับปริมาณความต้องการน้ำของงา ซึ่งสอดคล้องกับ Karner และ Turner (อ้างถึงในนิภา,2531) ที่กล่าวว่า พืชที่ขาดน้ำจะมีการพัฒนาของระบบรากลึกและแพร่กระจายมากขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ (Materials and medthods)

สถานที่และสภาพดินที่ใช้ทำการทดลอง (Location and soil)

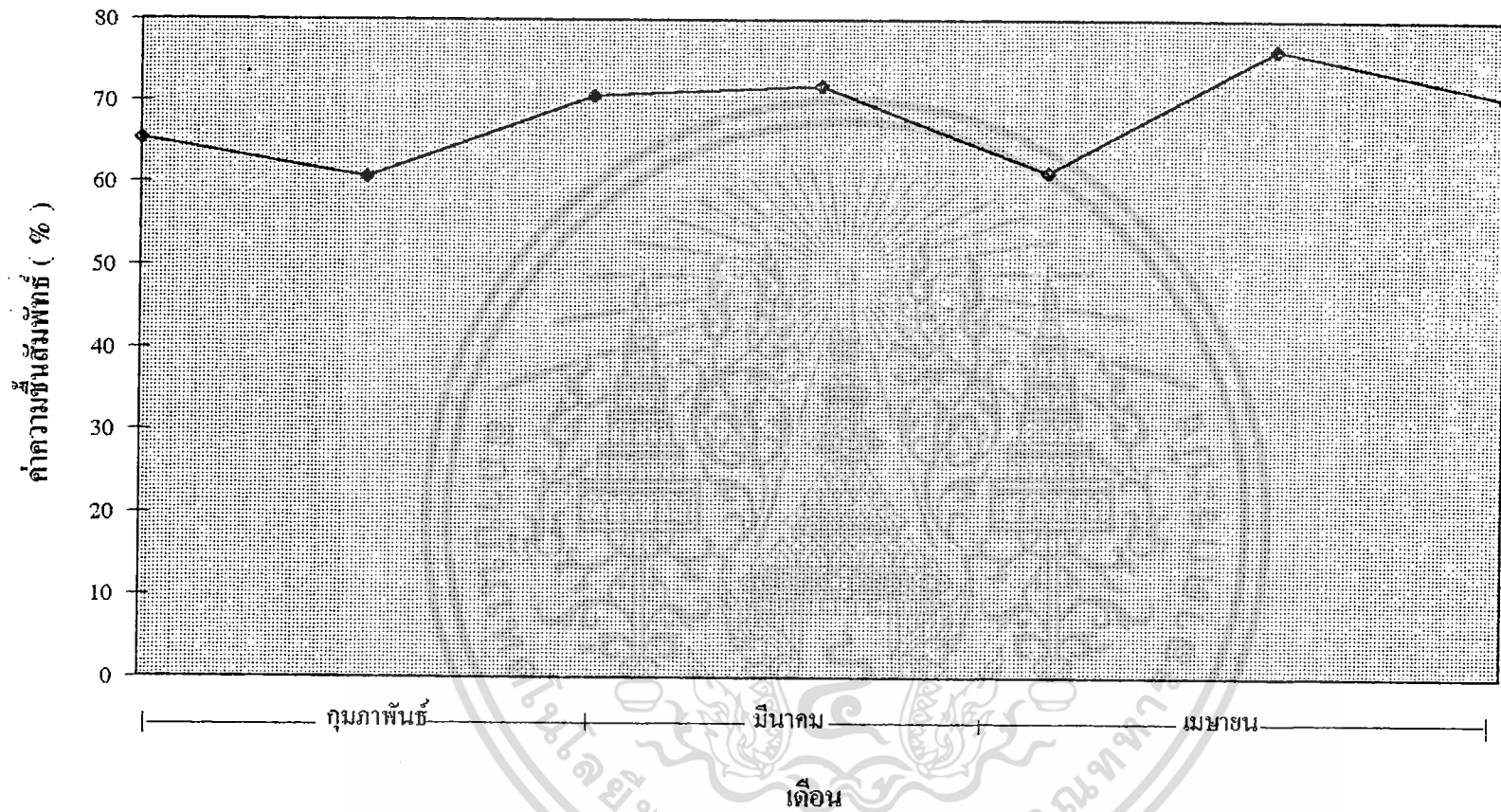
ทำการทดลองที่แปลงทดลองของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ดินที่ใช้ทดลองเป็นดินชุดบางกอก (Bangkok series) มีเนื้อดิน (Texture) เป็นแบบดินเหนียว มีสีเทาเข้มหรือน้ำตาลปนเทา จัดว่าเป็นดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ค่อนข้างสูง มีความสามารถในการอุ้มน้ำได้ดี ซึ่งผลการวิเคราะห์คุณสมบัติทางฟิสิกส์และทางเคมีของดินชุดนี้จากแปลงทดลองแสดงไว้ในตาร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

สภาพฟ้าอากาศ (Climatic condition)

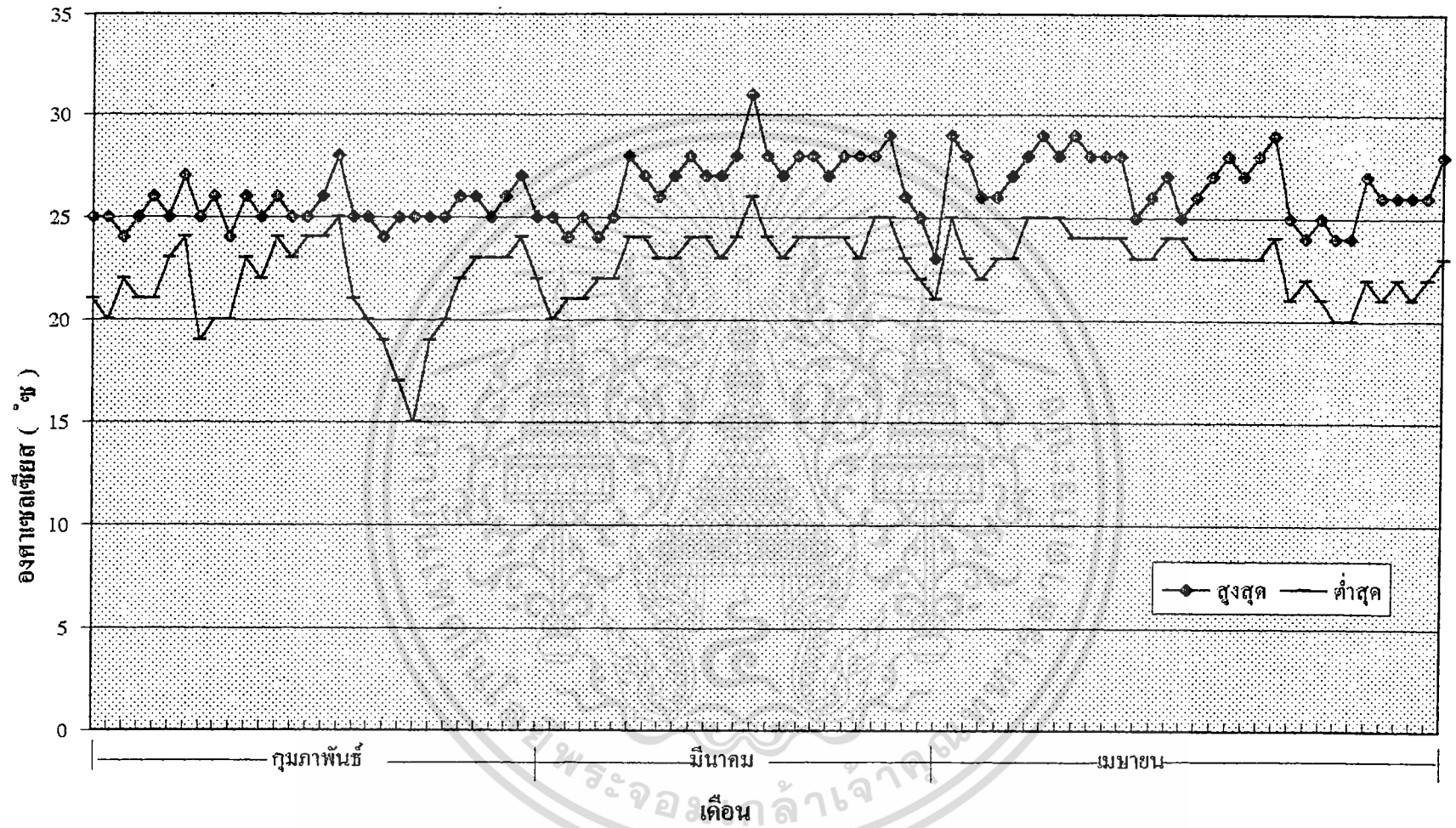
ข้อมูลอากาศที่จดบันทึกได้จากสถานีตรวจอากาศเกษตร ของภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร ซึ่งตั้งอยู่ใกล้กับแปลงทดลอง ข้อมูลที่ได้ประกอบด้วย ความชื้นสัมพัทธ์ อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุด ปริมาณการระเหยของน้ำ (Evaporation) ปริมาณน้ำฝน (Rain) ตลอดช่วงการทดลอง (เดือนกุมภาพันธ์-เมษายน) พบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (ภาพที่ 1) และอุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดเฉลี่ยรายสัปดาห์ (ภาพที่ 2.) ส่วนใหญ่การเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ในช่วงการทดลองพบว่าความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศมีค่าอยู่ระหว่าง 60.6 ถึง 77.8 เปอร์เซ็นต์ ส่วนอุณหภูมิของอากาศพบว่า 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.

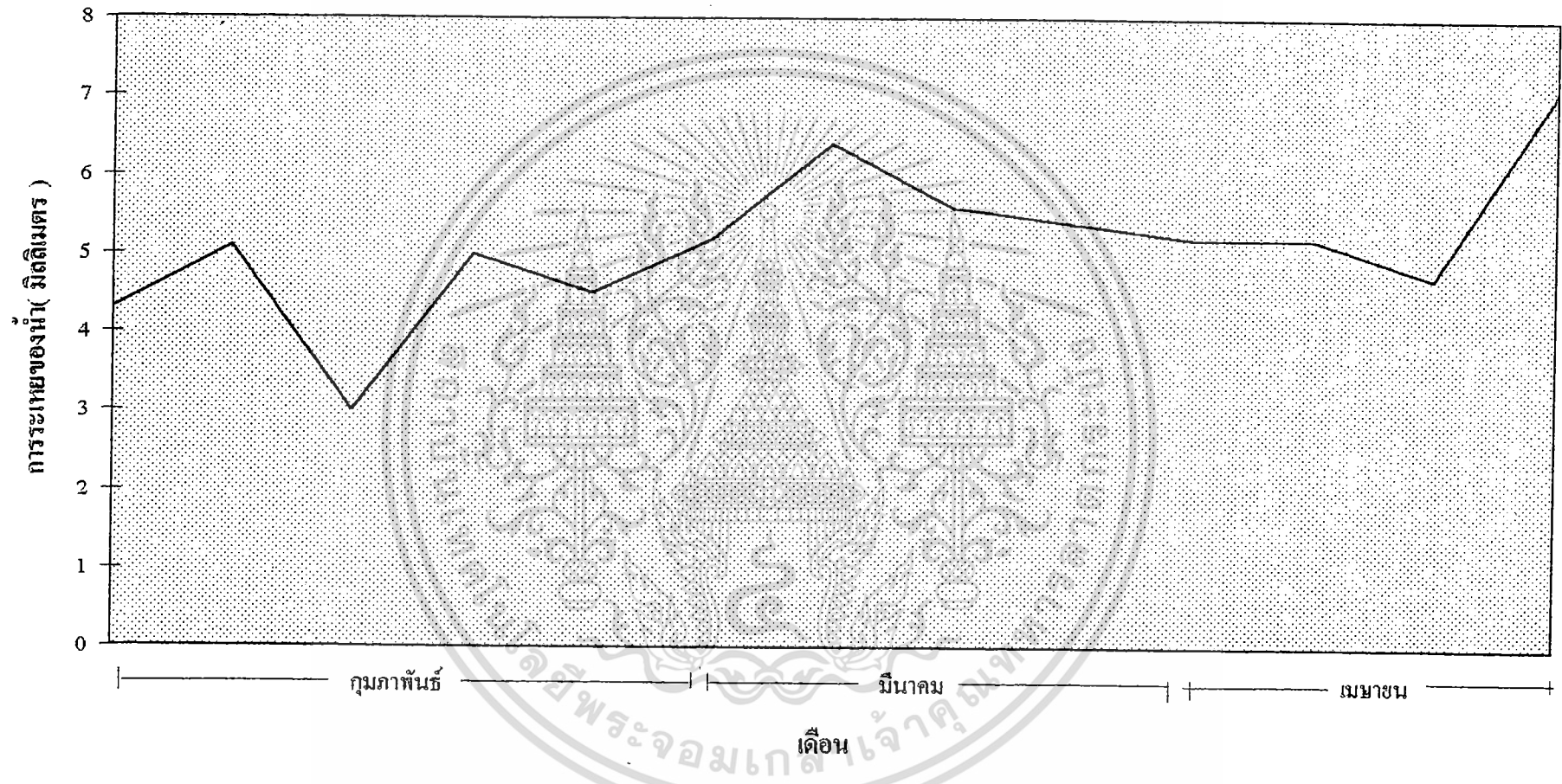
คุณสมบัติของดิน		
คุณสมบัติทางฟิสิกส์	ระดับความลึก 0-15 ซม.	ระดับความลึก 15-30 ซม.
Soil moisture content at 1/3 bars (%)	55.29	52.30
Soil moisture content at 15 bars (%)	29.15	32.54
Bulk density (g/cm ³)	1.096	1.271
Period of water saturation		
a.surface	5 months	
b.subsurface	8-10 months ground water 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	



ภาพที่ 1 ความชื้นสัมพัทธ์ตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนเมษายน

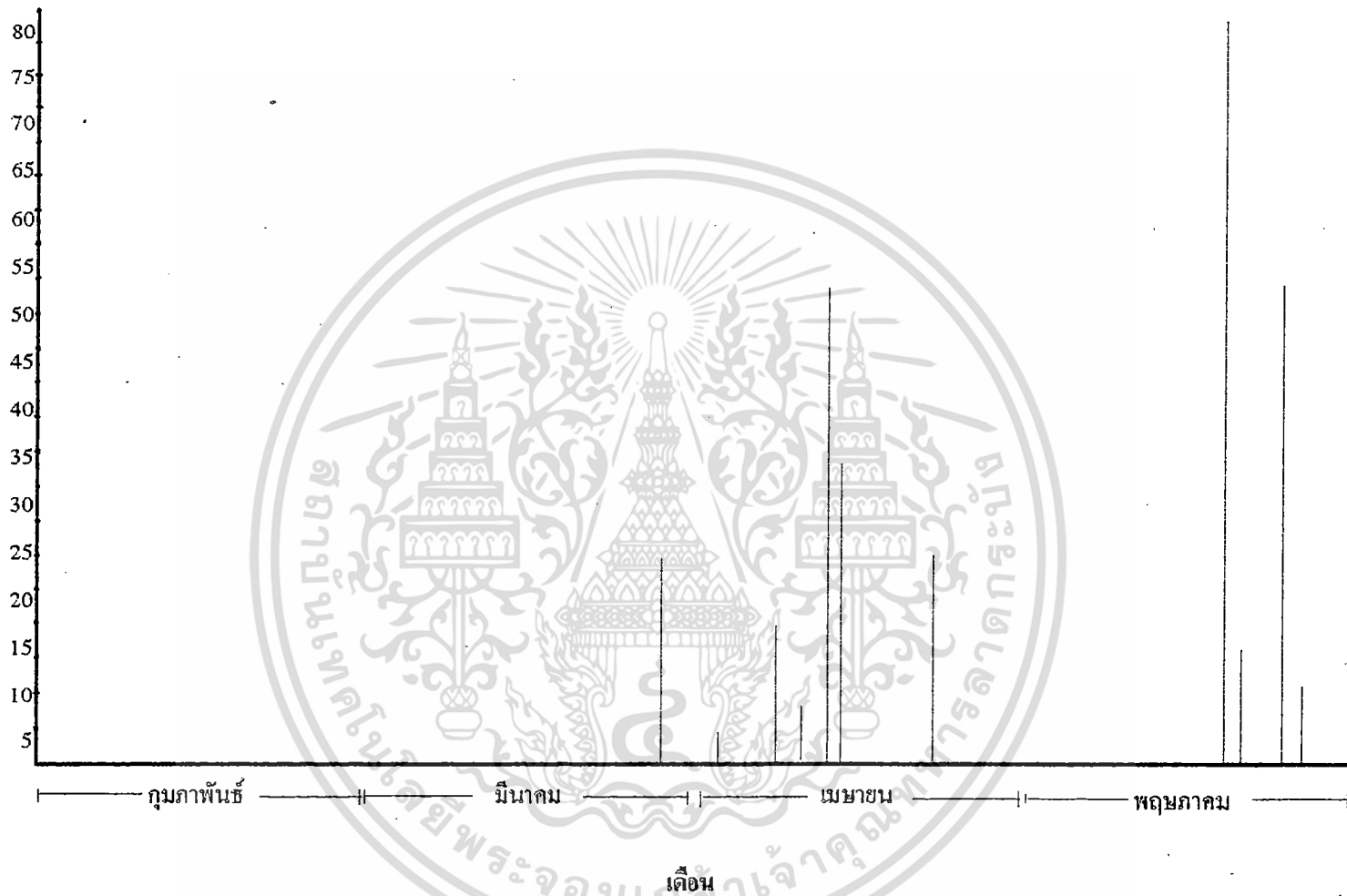


ภาพที่ 2 อุณหภูมิสูงสุดและต่ำสุดตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเดือนมีนาคม



ภาพที่ 3 การระบายของน้ำ ตั้งแต่เดือน ตุลาคมถึงเดือนเมษายน

ปริมาณน้ำฝน (มิลลิเมตร)



ภาพที่ 4 ปริมาณน้ำฝนที่ตกในระหว่างการทดลองตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ ถึงเดือนพฤษภาคม .

แผนการทดลอง (Experimental plan)

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

Main plot มี 6 ปัจจัย ได้แก่ 6 พันธุ์ คือ

V_1 = งาขาว พันธุ์ มข.1

V_2 = งาขาว พันธุ์ มหาสารคาม 60

V_3 = งาแดง พันธุ์ มข.3

V_4 = งาแดง พันธุ์ อุบลราชธานี 1

V_5 = งาคำ พันธุ์ นครสวรรค์ 1

V_6 = งาคำ พันธุ์ มก.18

Sub plot มี 2 ปัจจัย ได้แก่

L_1 = ให้น้ำอย่างเพียงพอกับการเจริญเติบโตของงา

L_2 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงาขาดน้ำ

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

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บข้อมูล (Recording)

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

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

และหาค่าครรชนิพื้นที่ใบโดยใช้สูตร

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

ส่วนน้ำหนักรากแห้งของงาศึกษาโดยวิธี Excavation method (สมยศ, 2528) โดยการขุดบริเวณกึ่งกลางของแถวทั้ง 2 ด้าน ให้ลึกลงไปดินประมาณ 20 ซม. ขุดเอาดินออก ใช้น้ำล้างเอารากแยกออกจากดินให้หมด เมื่อได้รากสะอาดดีแล้วจึงรวบรวมรากทั้งหมดไปอบแห้ง เพื่อหาน้ำหนักรากแห้งต่อไป จำนวนต้นงาที่ใช้ศึกษา ใช้งาน 4 ต้นต่อแปลงย่อย

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต ตรวจวัดครั้งเดียวเมื่องาสุกแก่ จากพื้นที่ 2x1 ตารางเมตรในแต่ละแปลงย่อย

$$\text{ครรชนิเก็บเกี่ยว} = \text{ผลผลิตเมล็ดงา} / \text{น้ำหนักต้นส่วนที่อยู่เหนือดิน} + \text{ผลผลิตเมล็ดงา}$$

การตรวจวัดความชื้นในดิน เก็บดินจากแปลงทดลองทุกแปลงมาตรวจวัดหาค่าความชื้นของดินทุกสัปดาห์ ตลอดการทดลองที่ระดับ 0-15 เซนติเมตร โดยนำดินที่เก็บมาอบที่อุณหภูมิ 80 องศาเซลเซียสเป็นเวลา นาน 48 ชั่วโมง หา เปอร์เซนต์ ความชื้นโดยใช้สูตร

$$\text{เปอร์เซนต์ความชื้นของดิน} = \{ [\text{น้ำหนักดินก่อนอบ} - \text{น้ำหนักดินหลังอบ}] / \text{น้ำหนักดินหลังอบ} \} \times 100$$

ข้อมูลทางอุตุนิยมวิทยาเป็นข้อมูลที่ได้จากสถานีตรวจอากาศของคณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ ซึ่งข้อมูลประกอบด้วย ปริมาณน้ำฝน อุณหภูมิสูงและต่ำสุดของอากาศ การระเหยของน้ำ (Evaporation) และความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศ (Relative humidity) ศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเตรียมแปลง การปลูกและการดูแลรักษา (Land preparation and management)

ก่อนการเตรียมแปลงปลูกได้มีการให้น้ำทั่วทั้งแปลงอย่างสม่ำเสมอเพื่อช่วยต่อการไถ จากนั้นทำการไถตะและไถแปรรวม 2 ครั้ง แล้วจึงโรยปุ๋ยคอก และขี้เถ้าแกลบในอัตรา 100 กิโลกรัม ต่อไร่ ในแต่ละแปลง ทำการพรวนและย่อยดินให้สม่ำเสมอทั่วแปลง

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

การป้องกันกำจัดแมลง ก่อนการปลูกหลังจากการเปิดร่องแล้ว โรยยาฟูราดาน ในอัตรา 4-6 กิโลกรัมต่อไร่ ลงในร่องก่อนปลูก เพื่อป้องกันมดและปลวกทำลายเมล็ดคาง และฉีดพ่นยาอะไซคริน อัตรา 20 ซีซีต่อน้ำ 20 ลิตร จำนวน 3 ครั้ง คือเมื่องามีอายุ 17, 25, 30 วัน หลังปลูก เพื่อป้องกันหนอนห่อยอด (*Antigastra* sp.) แมลงกินูน (*Anomala antiqua*) และหนอนผีเสื้อหัวกระโหลก (*Acherontia styx* Wert. W.)

การให้น้ำชลประทาน (Irrigation)

ก่อนการปลูกมีการให้น้ำชลประทานอย่างสม่ำเสมอในทุกแปลงย่อย เพื่อให้ดินมีความชื้นเพียงพอสำหรับการปลูกพืช หลังจากปลูกประมาณ 5 วัน ก็จะให้น้ำแก่गाในทุแปลงย่อย โดยใช้บัวตวงวัด ซึ่งคำนวณแล้วคิดเป็นความสูงของน้ำที่ใ้ประมาณ 5 มิลลิเมตร/แปลงย่อย/วัน หลังจากปลูกประมาณ 25 วันจึงเริ่มงดให้น้ำในทริทเมนต์ที่กำหนดไว้และจะมีการให้อีกบ้างเมื่องาแสดงอาการขาดน้ำอย่างมาก แต่ปริมาณน้ำที่ใ้ควบคุมอยู่ในปริมาณที่จำกัดเพื่อใ้แกอยู่รอดได้เท่านั้น ส่วนแปลงที่ใ้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตจะมีการใ้น้ำทุกๆ วัน อย่างเพียงพอตลอดฤดูปลูก

การปฏิบัติทั่วไปในแปลงทดลอง (Routine work)

ปลูกงาทั้ง 6 พันธุ์ เมื่อวันที่ 21 มกราคม 2543 หลังจากปลูกไปแล้ว วันงอก 50 % วันออกดอกแรก วันออกดอก 50 % วันเก็บเกี่ยว ดังตารางที่ 2

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

พันธุ์	วันปลูก (มค. 40)	วันงอก 50%	วันออกดอกแรก	วันออกดอก 50% (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 ₆	21	4	27	31	78

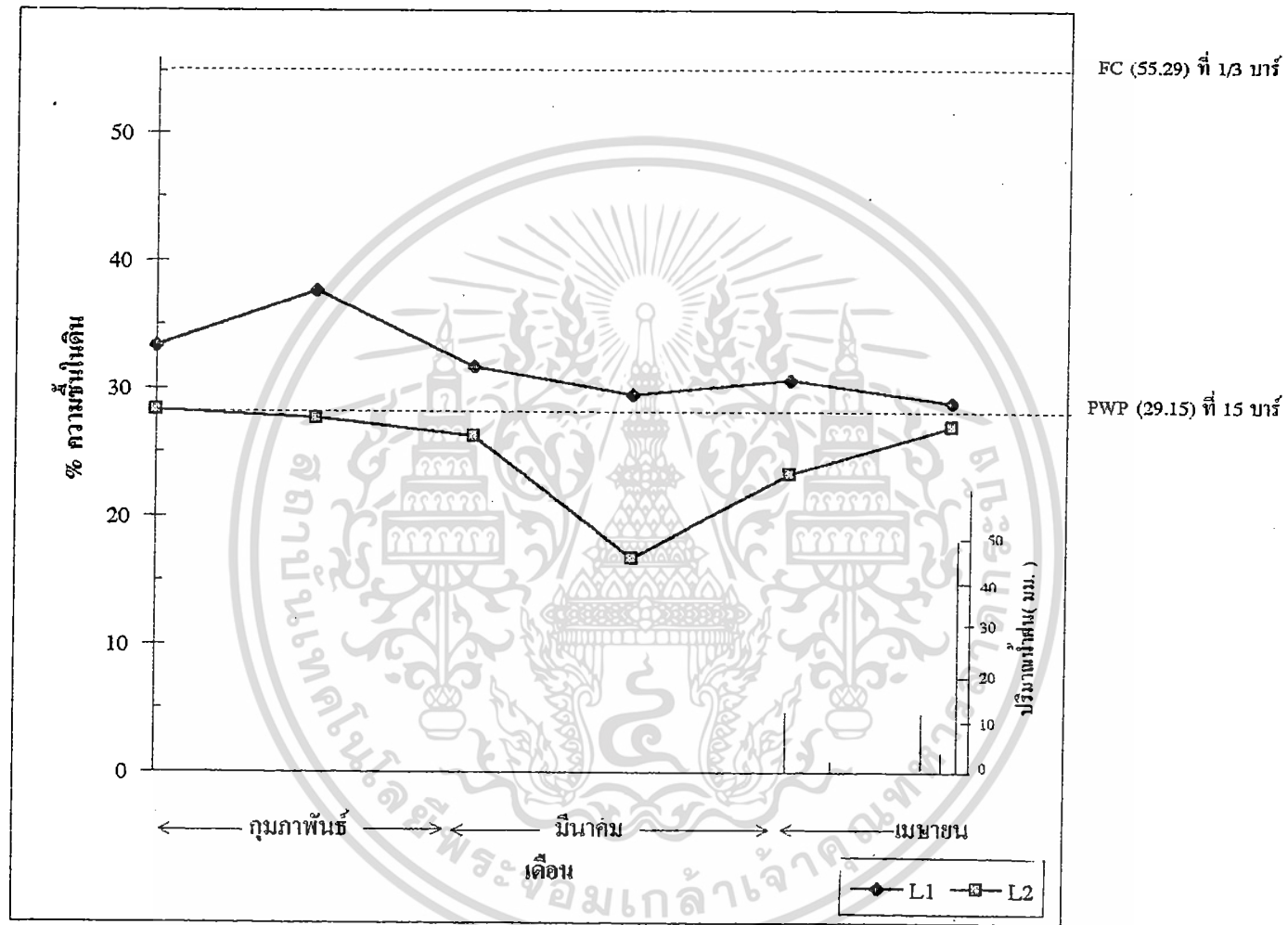
ปริมาณน้ำชลประทานและปริมาณน้ำฝนที่งาได้รับตลอดอายุการเจริญเติบโต แสดงดังตารางที่ 3

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

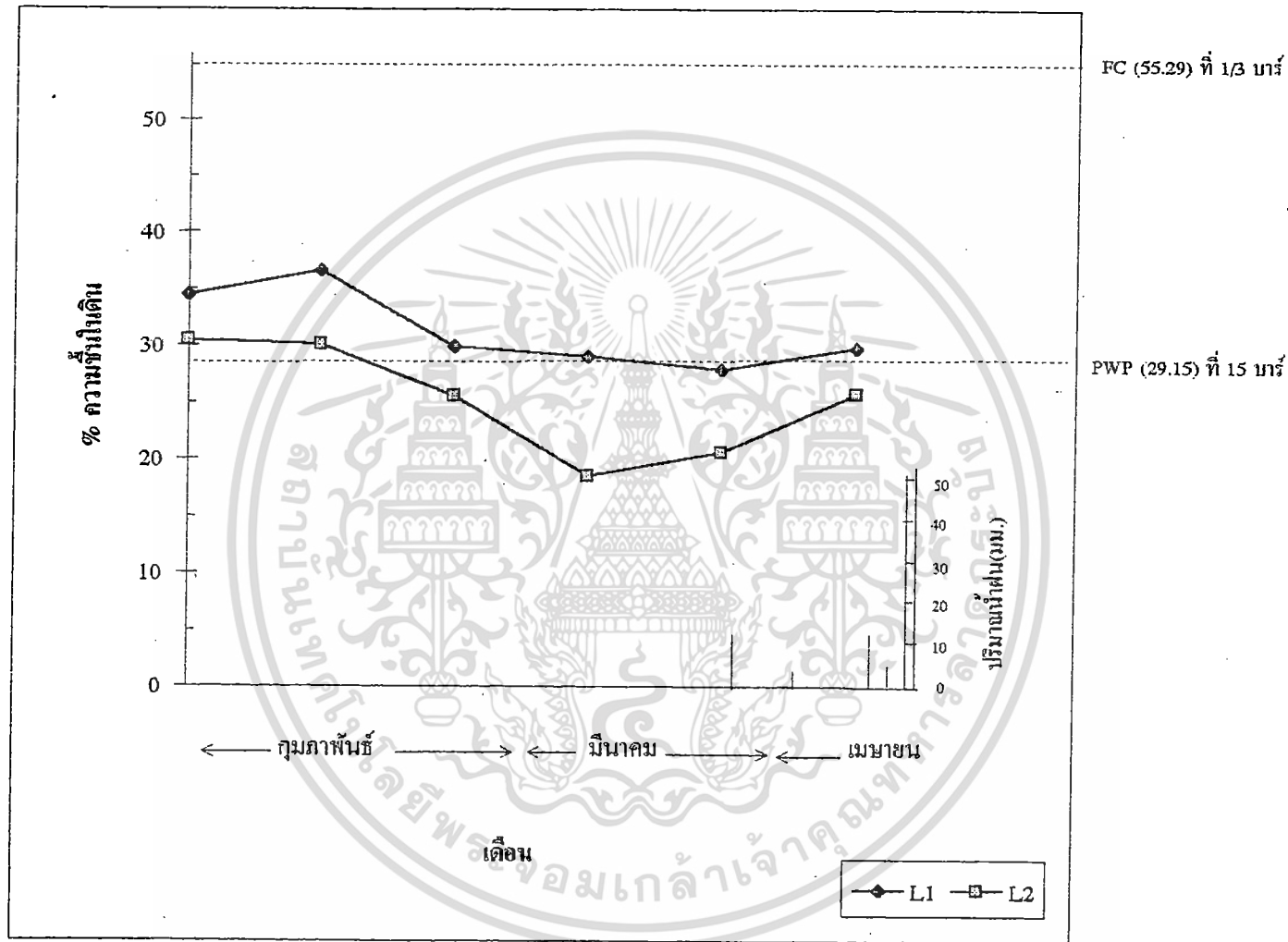
ตารางที่ 3 ปริมาณน้ำที่งาพันธุ์มข.1,มหาสารคาม 60, มข.3, อุบลราชธานี 1, นครสวรรค์ 1, มก.18 ได้รับตลอดฤดูปลูก

พันธุ์งา	ทรีทเมนต์	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

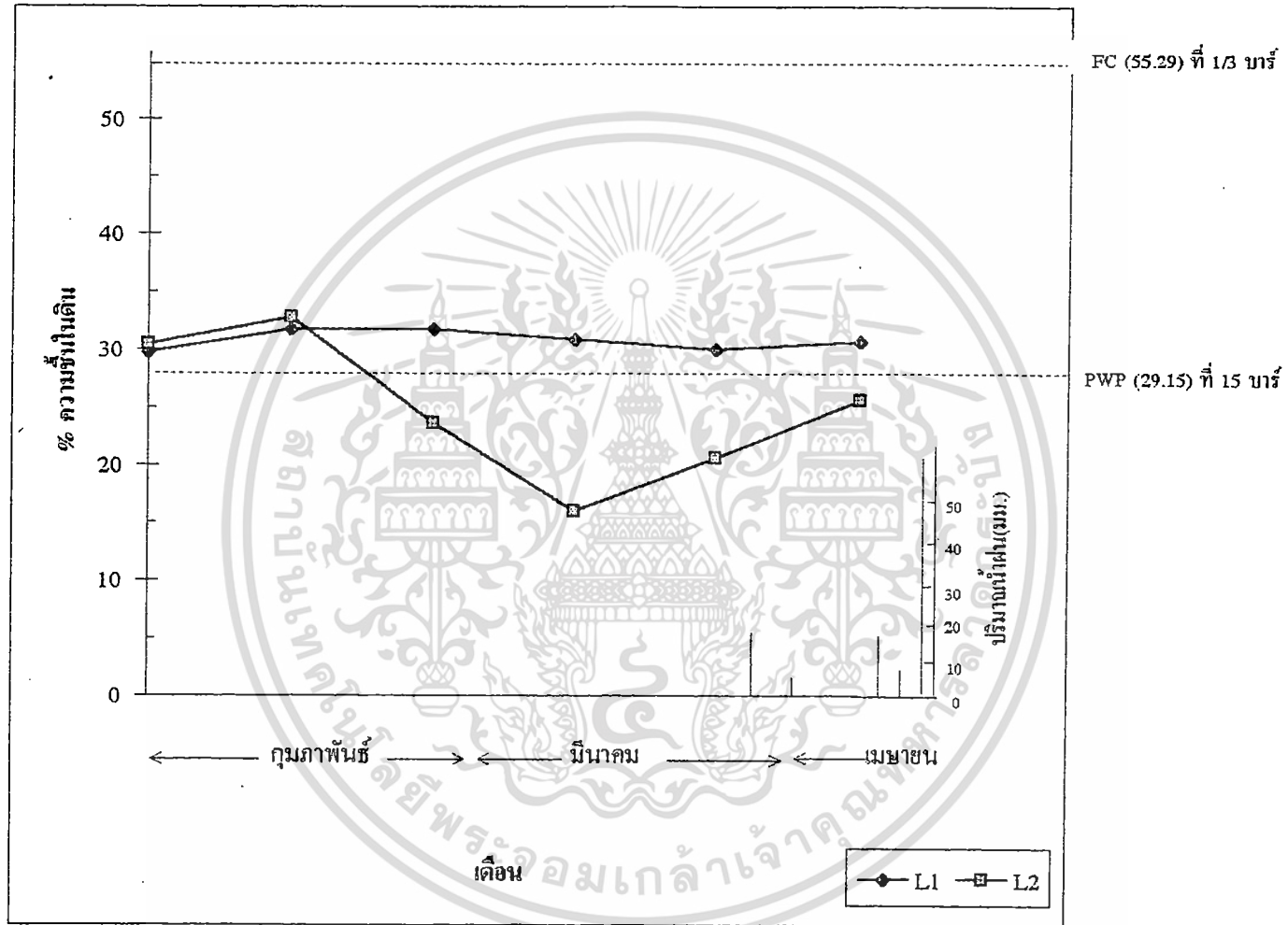
หมายเหตุ ปริมาณน้ำฝนของงาทั้ง 6 พันธุ์มีค่าแตกต่างกัน เนื่องจากเก็บเกี่ยวไม่พร้อมกัน



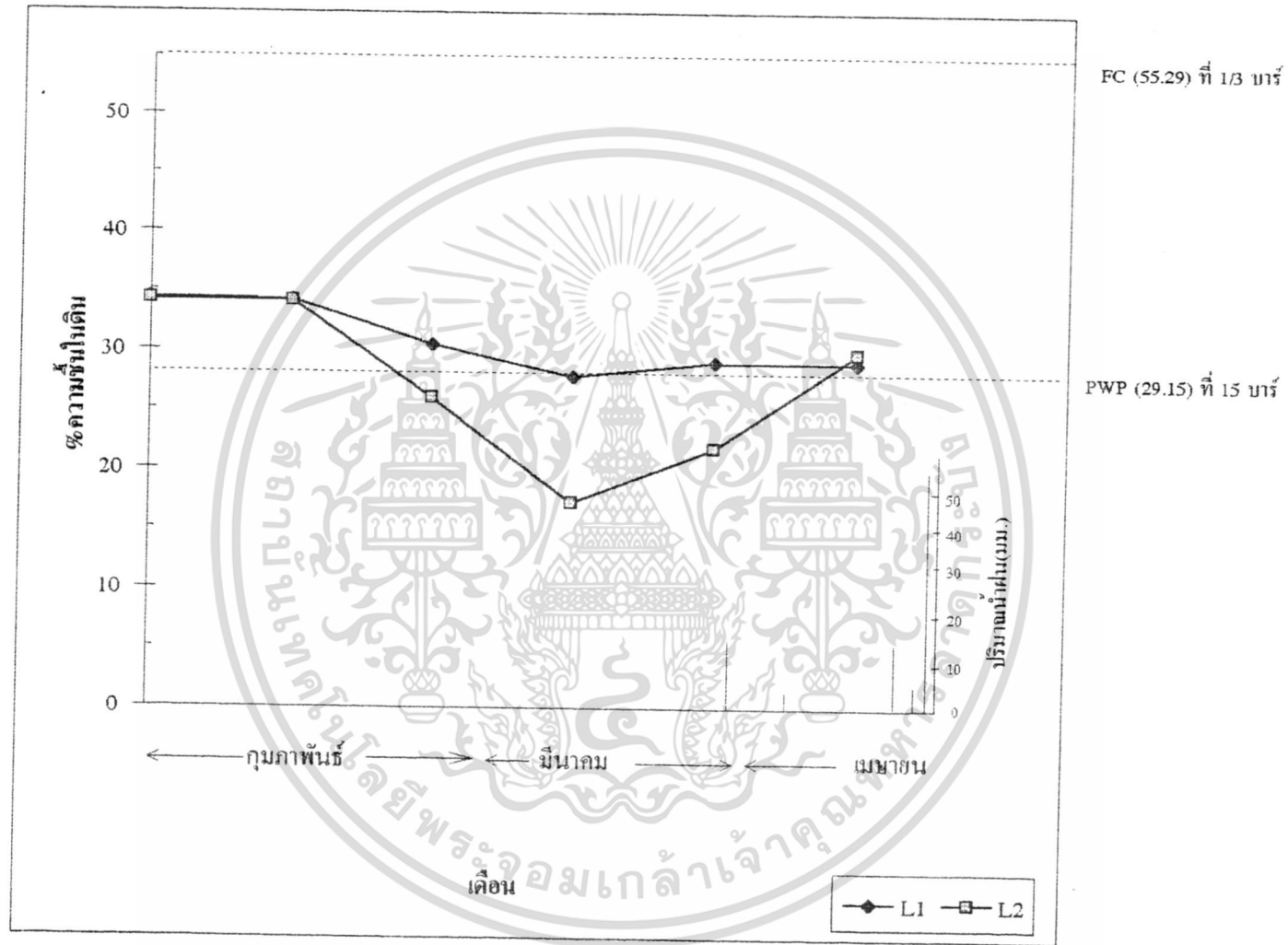
ภาพที่ 6 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มข.1



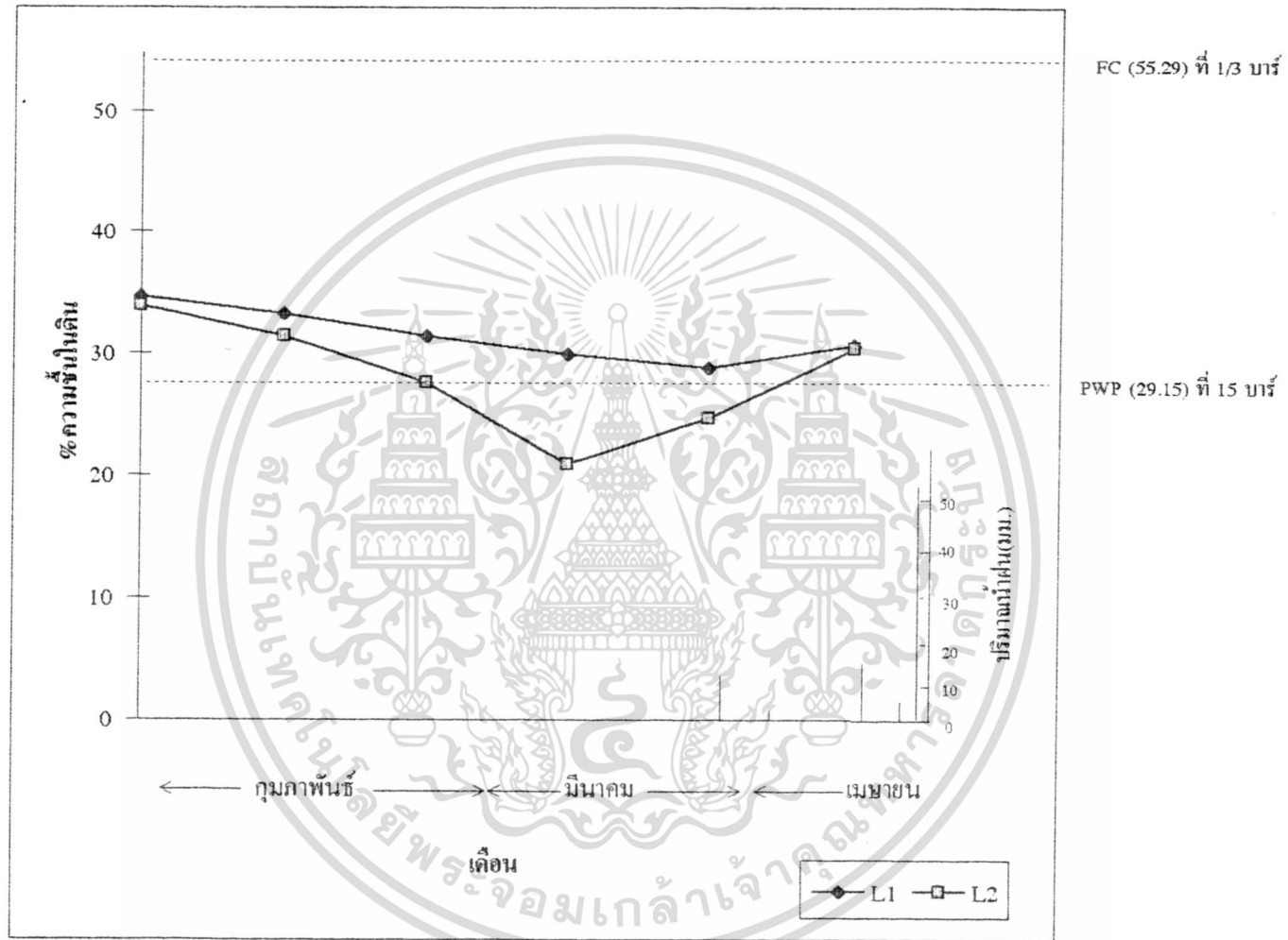
ภาพที่ 7 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ มหาสารคาม 60



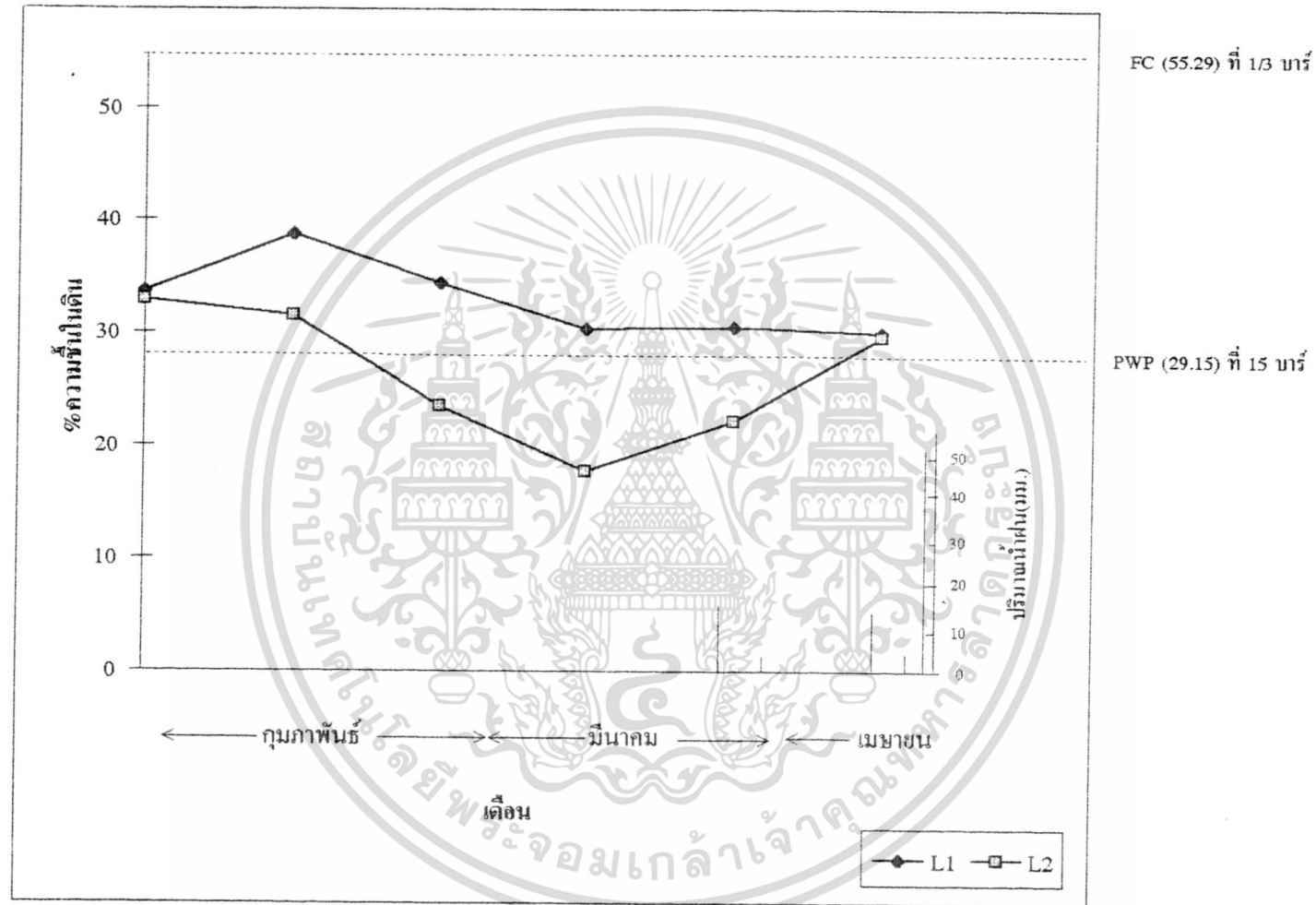
ภาพที่ 8 ความชื้นในดินรายลัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกกาแฟ ชน.3



ภาพที่ 9 ความชื้นในดินรายสัปดาห์ ที่ระดับความลึก 0-15 ซม.ของแปลงที่ปลูกงาพันธุ์ อุบลราชธานี 1



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



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

ผลการทดลอง และวิจารณ์ (Results and discussions)

1. ความสูง (Plant height)

ความสูงของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 12.ก) เพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้น และไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต การขาดน้ำของงา (ภาพที่ 12.ข) พบว่า ไม่มีมีความแตกต่างกันทางสถิติยกเว้นที่อายุ 45 วัน ความสูงของงาโดยส่วนใหญ่ที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีความสูงมากกว่างาที่ขาดน้ำ ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิภา (2531) และสมยศ (2528) ที่พบว่างาเมื่อได้รับการขาดน้ำในช่วงต่างๆ ของการเจริญเติบโต จะมีผลทำให้การเจริญเติบโตทางลำต้นลดลง

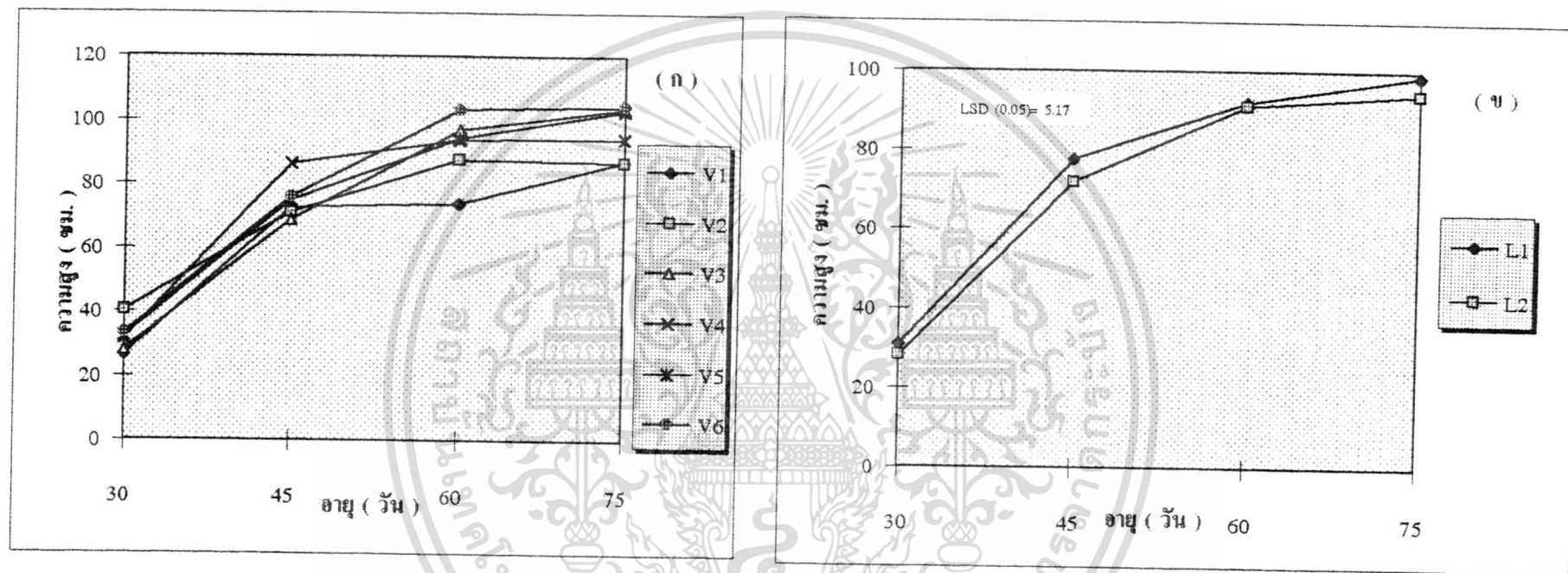
2. ครรชนีพื้นที่ใบ (Leaf area index)

ครรชนีพื้นที่ใบของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 13.ก) ตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโตไม่แตกต่างกันทางสถิติ ครรชนีพื้นที่ใบของงาทั้ง 6 พันธุ์มีการเพิ่มขึ้นและลดลงในลักษณะที่คล้ายคลึงกันและจะมีค่าเพิ่มขึ้นสูงสุดที่อายุ 60 วัน หลังจากนั้นครรชนีพื้นที่ใบจะมีค่าลดลงอย่างรวดเร็ว ส่วนงาที่ขาดน้ำและได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต(ภาพที่ 13.ข) มีค่าครรชนีพื้นที่ใบไม่แตกต่างกันยกเว้นที่อายุ 75 วัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีครรชนีพื้นที่ใบเท่ากับ 0.31 ซึ่งมีค่ามากกว่างาที่ขาดน้ำซึ่งมีครรชนีพื้นที่ใบ เท่ากับ 0.09 ครรชนีพื้นที่ใบมีค่าลดลงอย่างรวดเร็วหลังจากอายุ 60 วัน จนกระทั่งเกือบถึง 0 ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากการร่วงหล่นของใบแก่ (สมยศ , 2528)

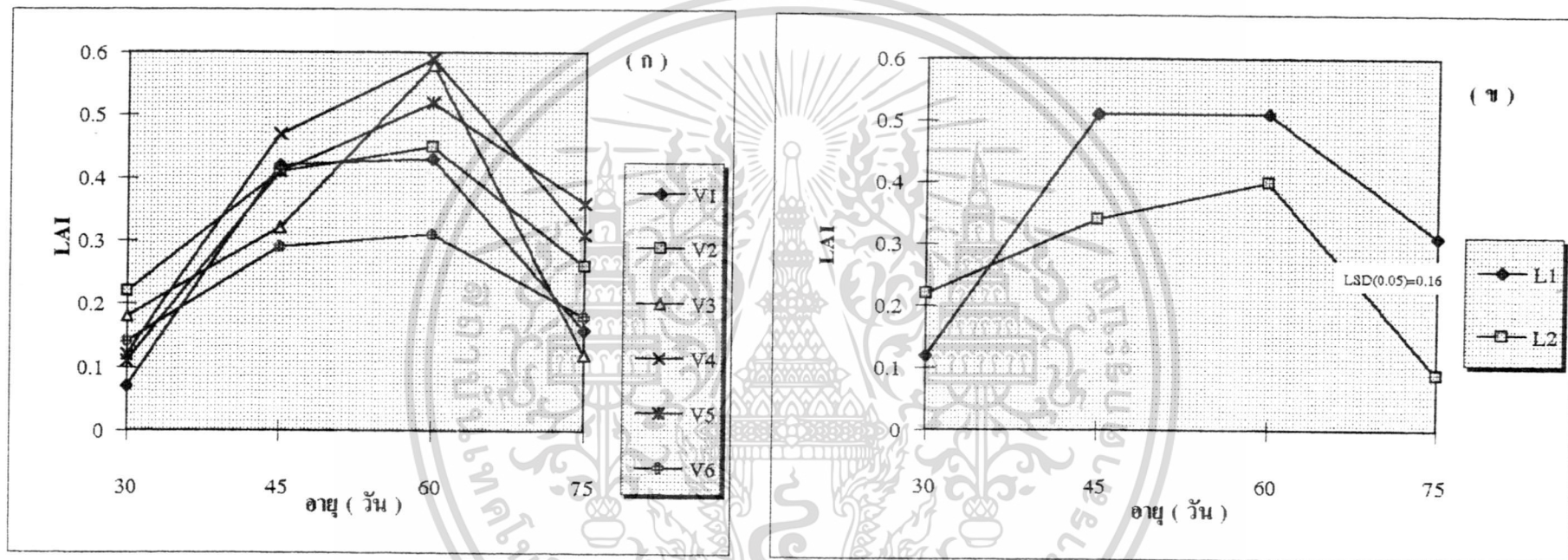
3. น้ำหนักแห้งรวม (Total dry weight)

น้ำหนักแห้งรวมของงาทั้ง 6 สายพันธุ์ (ภาพที่ 14 ก.) พบว่าไม่มีมีความแตกต่างกันในทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ส่วนช่วงเก็บเกี่ยวพบว่า น้ำหนักแห้งรวมของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 4) มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ งาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีน้ำหนักแห้งรวม (870 กิโลกรัมต่อไร่) มากที่สุดเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่น ๆ และงาพันธุ์มข.1 มีการสะสมน้ำหนักแห้งรวม (434 กิโลกรัมต่อไร่) ต่ำสุด การที่น้ำหนักแห้งรวมของงาพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีค่าค่อนข้างมากอาจเนื่องมาจากการแตกกิ่งมาก 3-5 กิ่ง เมื่อเปรียบเทียบกับงาพันธุ์มข.1 ที่ไม่มีการแตกกิ่งจึงมีน้ำหนักแห้งรวมค่อนข้างน้อย (ประสิทธิ์และจิรวรรณ, 2531 ; นิรนาม, 2536) ส่วนงาที่ขาดน้ำจะมีน้ำหนักแห้งรวมน้อยกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต(ภาพที่ 14 ข.) ช่วงเก็บเกี่ยว(ตารางที่ 4)งาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 734 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีค่ามากกว่างาที่

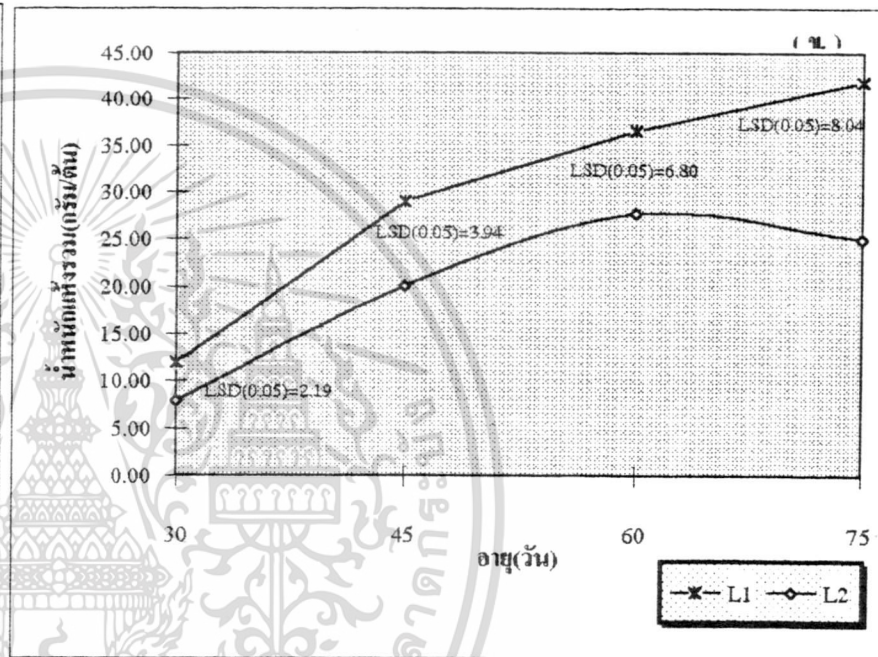
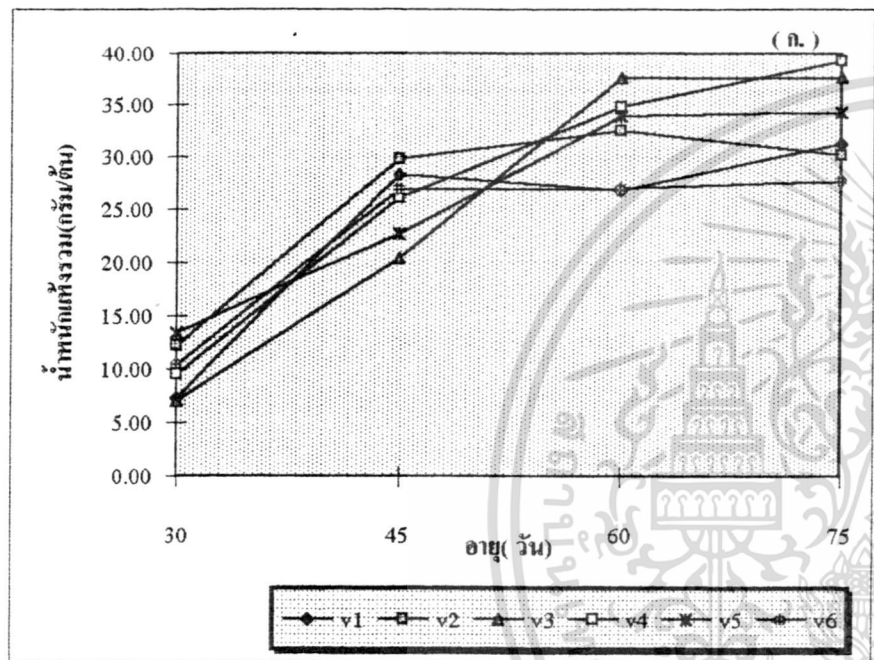
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



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



ภาพที่ 13 ครรชนพื้นที่ใบของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อครรชนพื้นที่ใบของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)



ภาพที่ 14 น้ำหนักแห้งรวม(กรัมต่อตัน) ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักแห้งรวมของงาเมื่ออายุต่างกัน (ข.)

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

สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ

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	547	647	838	916	750	706	734	78
L ₂ = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ 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%							

ชาคน้ำ (L_2) ที่มีน้ำหนักแห้งรวมเพียง 616 กิโลกรัมต่อไร่ การที่งาได้รับการชาคน้ำมีการสะสมน้ำหนักแห้งรวมน้อยกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ทั้งนี้อาจเนื่องมาจาก เมื่องาชาคน้ำมีผลทำให้การแบ่งเซลล์และการขยายตัวของเซลล์ลดลง และมีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตทางลำต้นและใบลดลง ดังนั้นจึงทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งของใบและต้นลดลง (สมยศ, 2535)

4. น้ำหนักต้นแห้ง (Stem dry weight)

น้ำหนักต้นแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 15.ก) เมื่อแยกเอาส่วนอื่น ๆ ออกพบว่า งาทั้ง 6 พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ส่วนงาที่ได้รับการชาคน้ำ (L_2) (ภาพที่ 15.ข) เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) พบว่า งาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตมีการสะสมน้ำหนักต้นแห้งมากกว่างาที่ได้รับการชาคน้ำ แตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 60 และ 75 วัน

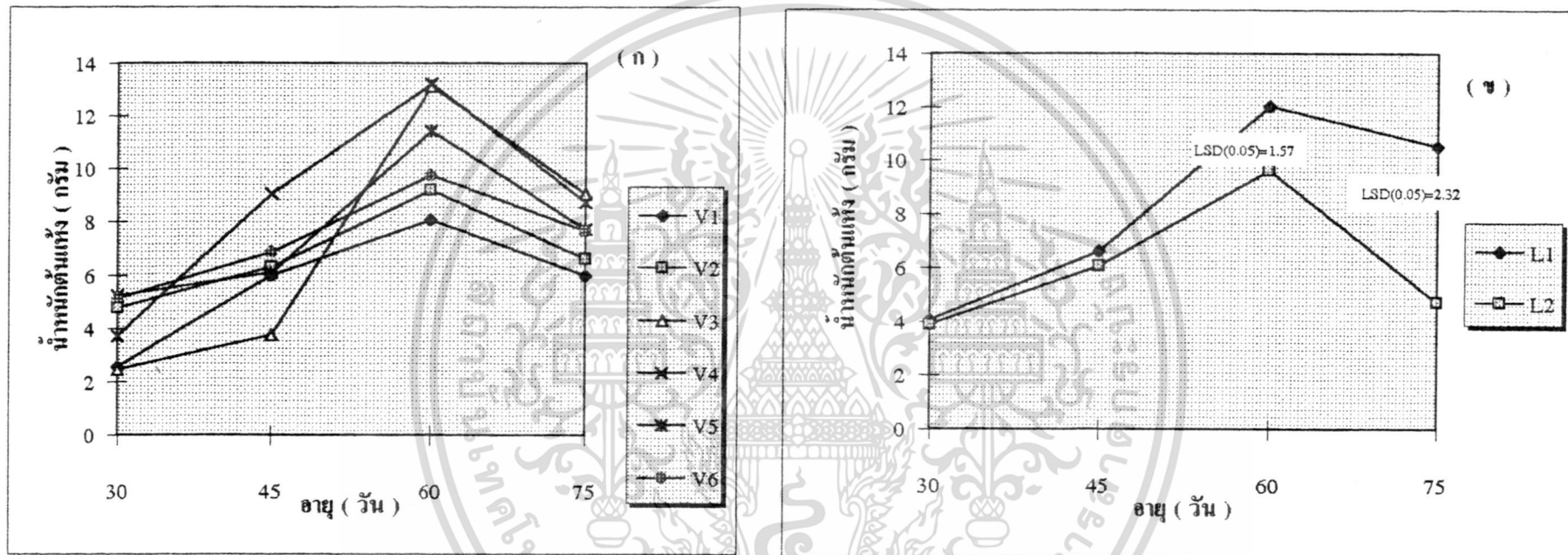
5. น้ำหนักใบแห้ง (Leaf dry weight)

การสะสมน้ำหนักใบแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 16.ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต ยกเว้นที่อายุ 60 วัน น้ำหนักใบแห้งของงาจะเพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและจะมีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดที่อายุ 45 วัน หลังจากนั้นน้ำหนักใบแห้งจะลดลงจนถึงอายุเก็บเกี่ยว ยกเว้น งาพันธุ์ มข.3 ที่มีน้ำหนักใบแห้งสูงสุดที่อายุ 60 วัน การที่น้ำหนักใบแห้งลดลงนี้อาจเนื่องมาจากการร่วงของใบล่าง ๆ และมีการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารที่เคยถูกสะสมในใบมีการเคลื่อนย้ายไปสะสมในเมล็ดแทน (สมยศ , 2528) ส่วนการชาคน้ำของงา (L_2) (ภาพที่ 16.ข) เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) พบว่ามีความแตกต่างกันทางสถิติที่อายุ 60 และ 75 วัน งาที่ได้รับการชาคน้ำจะมีน้ำหนักใบแห้ง น้อยกว่างาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (สมยศ, 2535)

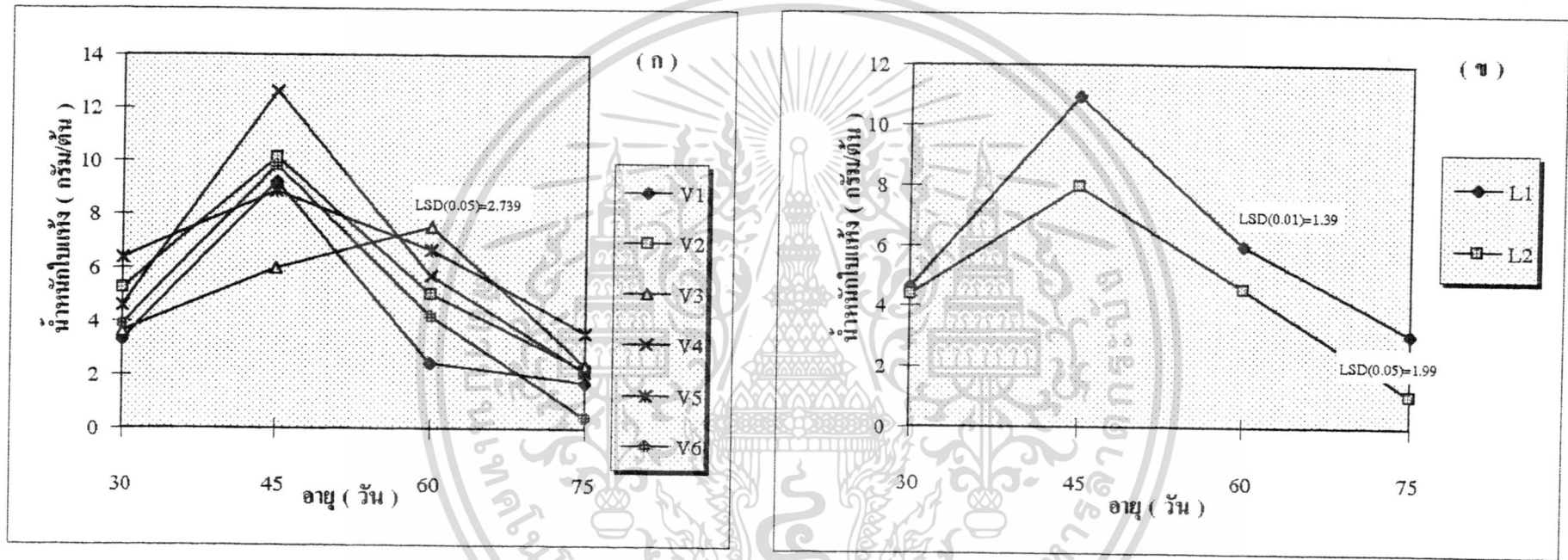
6. น้ำหนักรากแห้ง (Root dry weight)

น้ำหนักของรากแห้งของงาทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 17.ก) ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติทุกช่วงอายุของการเจริญเติบโต การสะสมน้ำหนักรากแห้งส่วนใหญ่มีการสะสมน้ำหนักรากแห้งมากที่สุดที่อายุ 60 วัน จากนั้นเมื่ออายุเพิ่มมากขึ้นการสะสมน้ำหนักรากแห้งจะมีค่าลดลง ยกเว้น พันธุ์ นครสวรรค์ 1 และ มข 1 ที่มีการสะสมน้ำหนักแห้งสูงสุดที่อายุ 75 วัน ซึ่งสอดคล้องกับการทดลองของนิมิตรและคณะ (2533) ซึ่งกล่าวว่าความยาวของรากงาจะสูงสุดที่อายุ 60 วัน แต่เมื่อถึงช่วงอายุเก็บเกี่ยวรากของงาบางส่วนได้ตายลงและเน่าสลาย จึงเป็นสาเหตุที่ทำให้น้ำหนักรากแห้งของงามีค่าลดลง ส่วนการชาคน้ำของงา (L_2) (ภาพที่ 17.ข) เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำตลอดอายุการ

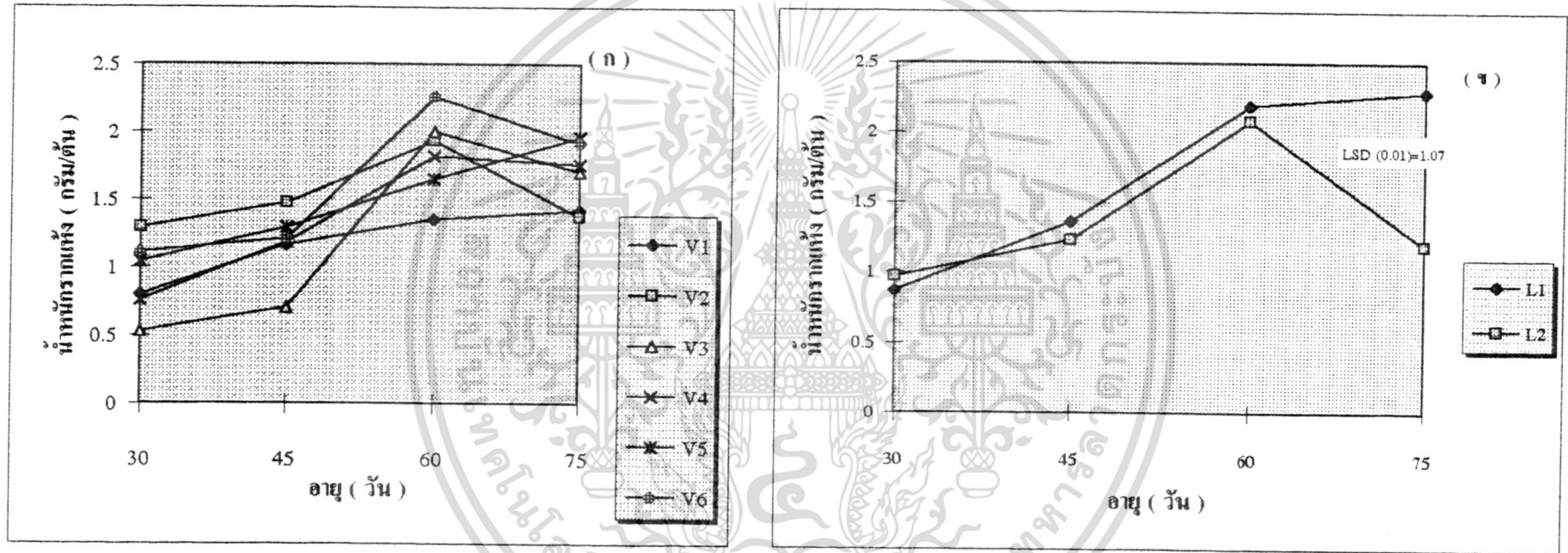
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาพที่ 15 น้ำหนักต้นแห้ง(กรัม)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักต้นแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)



ภาพที่ 16 น้ำหนักใบแห้ง(กรัมต่อต้น)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักใบแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน(ข.)



ภาพที่ 17 น้ำหนักกรากแห้ง(กรัมต่อตัน)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักกรากแห้งของงาที่อายุแตกต่างกัน (ข.)

เจริญเติบโต (L_1) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 75 วัน งานที่ได้รับการขาดน้ำ (L_2) จะมีน้ำหนักรากแห้งน้อยกว่างานที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต ซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของสมยศ (2535) ที่พบว่า งานที่ได้รับน้ำในปริมาณมาก จะมีการเจริญเติบโตของรากมากกว่างานที่ได้รับน้ำในปริมาณน้อย (สมยศ, 2528 ; สุวัฒน์ และนิมิตร, 2531 ; Weiss, 1971)

7. น้ำหนักฝักแห้ง (Pod dry weight)

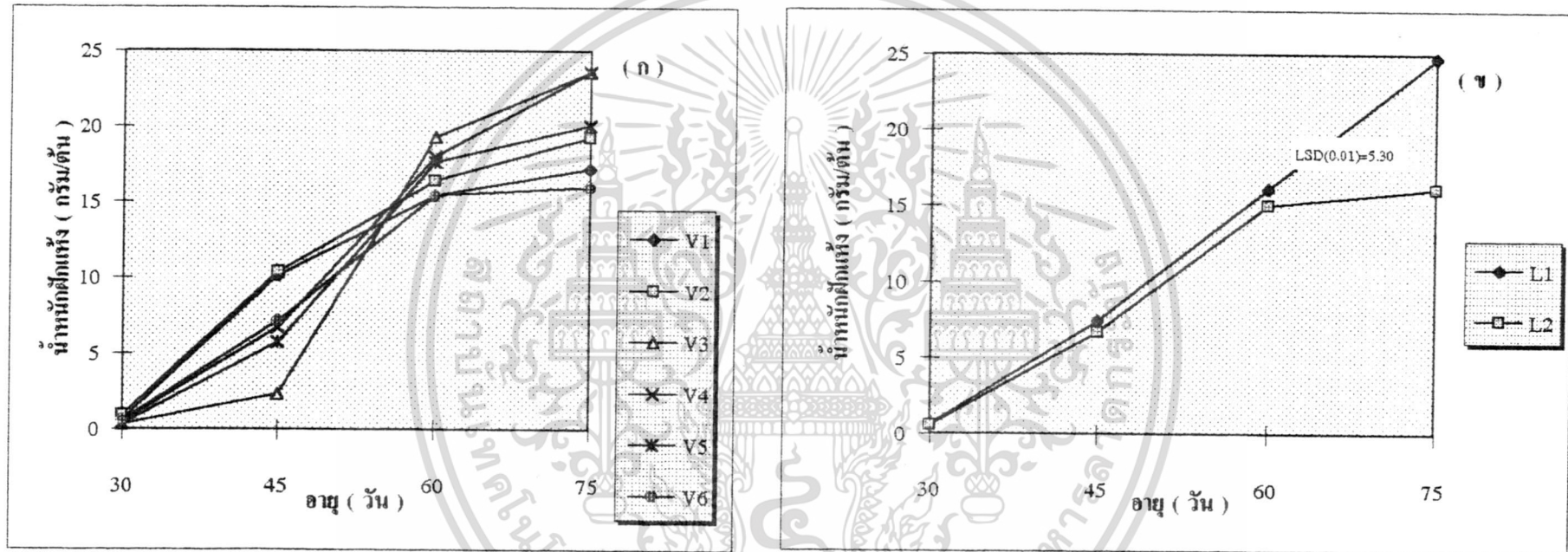
น้ำหนักฝักแห้งของงานทั้ง 6 พันธุ์ (ภาพที่ 18.ก) เพิ่มขึ้นตามอายุที่เพิ่มขึ้นและไม่มี ความแตกต่างทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต ในช่วงแรกของการเจริญเติบโตงานพันธุ์ มหาสารคาม 60 มีการออกดอกดีกว่าพันธุ์อื่นๆ แต่เมื่อถึงอายุการเก็บเกี่ยว 75 วัน งานพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีน้ำหนักฝักแห้งมากที่สุดเท่ากับ 23.58 กรัมต่อต้น ส่วนงานที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโต (L_1) เมื่อเปรียบเทียบกับงานที่ได้รับการขาดน้ำ (L_2) (ภาพที่ 18.ข) พบว่ามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติที่อายุ 75 วัน งานที่ได้รับการขาดน้ำ จะมีการสะสมน้ำหนักฝักแห้งน้อยกว่างานที่ได้รับน้ำตลอดอายุการเจริญเติบโตซึ่งสอดคล้องกับงานทดลองของสมยศ (2528) และ นิภา(2531) ซึ่งให้ผลในทำนองเดียวกัน

8. ครรชนิเก็บเกี่ยว (Harvest index)

ครรชนิเก็บเกี่ยวของงานทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 5) มีความแตกต่างกันทางสถิติและมีแนวโน้มว่างานพันธุ์ มก.18 จะมีครรชนิเก็บเกี่ยวสูงที่สุด การที่ครรชนิเก็บเกี่ยวมีค่ามากนี้อาจเป็นตัวชี้ได้ว่างานพันธุ์มก.18 มีประสิทธิภาพในการเคลื่อนย้ายธาตุอาหารเข้าสู่เมล็ดได้ดีกว่า งานพันธุ์มหาสารคาม 60 ซึ่งมีค่าครรชนิเก็บเกี่ยวต่ำที่สุด ส่วนงานที่ได้รับการขาดน้ำ เมื่อเปรียบเทียบกับงานที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต พบว่า มีค่าครรชนิเก็บเกี่ยวแตกต่างกันทางสถิติ งานที่ได้รับน้ำตลอดช่วงอายุการเจริญเติบโต (L_1) มีครรชนิเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.20 ซึ่งมีค่าสูงกว่างานที่ขาดน้ำ (L_2) ที่มีครรชนิเก็บเกี่ยวเท่ากับ 0.17

9. องค์ประกอบผลผลิต (Yield components)

องค์ประกอบผลผลิตของงานทั้ง 6 พันธุ์ (ตารางที่ 6) พบว่า ส่วนใหญ่ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ยกเว้น จำนวนฝักต่อต้น และจำนวนเมล็ดต่อฝัก จำนวนฝักต่อต้นพบว่า งานพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุดเท่ากับ 126.5 ฝักต่อต้นเมื่อเปรียบเทียบกับงานพันธุ์อื่น ๆ และงานพันธุ์มข.1 มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำที่สุด เท่ากับ 41.5 ฝักต่อต้น การที่งานพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากอาจเป็นไปได้ว่างานพันธุ์นี้มีการแตกกิ่งมาก จึงทำให้มีจำนวนฝักต่อต้นมากตามไปด้วย (นิรนาม, 2536) และงานพันธุ์มข.1 มีจำนวนฝักต่อต้นต่ำสุดทั้งนี้ก็เพราะเป็นงานที่ไม่แตกกิ่ง



ภาพที่ 18 น้ำหนักผักแขยง(กรัมต่อต้น)ของงา 6 พันธุ์เมื่ออายุแตกต่างกัน (ก.) และผลของการขาดน้ำที่มีต่อน้ำหนักผักแขยงของงาที่อายุแตกต่างกัน(ข.)

ตารางที่ 5 ครรชนิเก็บเกี่ยว (HI) ของงา 6 พันธุ์ คือ มข.1, มหาสารคาม60, มข.3, อุบลราชธานี1, นครสวรรค์1 และมก.18 ภายใต้สภาพการให้น้ำตามปกติและการขาดน้ำ

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD. (0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี1 (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 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงาขาดน้ำ	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 รองลงมาคืองาพันธุ์นครสวรรค์ 1, 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 ซึ่งมีความมากกว่างาที่ได้รับการขาดน้ำที่มีผลผลิตเมล็ดหนักเพียง 110 กิโลกรัมต่อไร่

11. ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงา

ประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาทั้ง 6 พันธุ์ในการสร้างน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตเมล็ด (ตารางที่ 8 และ 9) พบว่า งาพันธุ์มก.18 และ พันธุ์อุบลราชธานี 1 มีประสิทธิภาพการใช้น้ำสูงสุด รองลงมาคือ นครสวรรค์ 1 , มข.3 และ มหาสารคาม 60 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)	นครสวรรค์ (V5)	มก.18 (V6)		
L1 = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	1.19	1.23	1.58	1.76	1.65	1.77	1.53	0.25
L2 = 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 พันธุ์ ในการสร้างผลผลิตเมล็ด

สิ่งทดลอง	พันธุ์งา						เฉลี่ย	LSD.(0.05)
	มข.1 (V1)	มหาสารคาม 60 (V2)	มข.3 (V3)	อุบลราชธานี (V4)	นครสวรรค์ (V5)	มก.18 (V6)		
L1 = ให้น้ำตลอดฤดูปลูก	0.25	0.21	0.34	0.34	0.38	0.38	0.32	0.04
L2 = ให้น้ำในระดับที่ทำให้ต้นงาขาดน้ำ	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%							

เอกสารอ้างอิง

- กฤษฎา สัมพันธ์รักษ์. 2531. พีชไร่. ภาควิชาพีชไร่นา คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. หน้า 119-124.
- กรมวิชาการเกษตร. 2539. พันธุ์พีชไร่. เอกสารวิชาการงา. สถาบันวิจัยพีชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. หน้า 59-61.
- ทรงยศ ต้นพีพัฒนา. 2529. พีชน้ำมัน. ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช .คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 532 หน้า.
- นิภา วีระนันท์ .2531. การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาพันธุ์ต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 105 หน้า.
- นิมิตร วรสุด, อุคม เทียนโรจน์ และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2533. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของรากงาพันธุ์มหาสารคาม 60. ใน รายงานการประชุมวิชาการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 4. ศูนย์ศึกษาดูงานพัฒนาชุมชน 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 Hnanni 25/160/85-9. เอกสารเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร วันที่ 19 มกราคม 2536. ศูนย์วิจัยพีชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพีชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 35 หน้า.
- ประสิทธิ์ ใจคิด และจิรวัดน์ สนิทชน. 2531. การปรับปรุงพันธุ์งา มหาวิทยาลัยขอนแก่น รายงานความก้าวหน้าปี 2530. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการเรื่องงานวิจัยฯ ครั้งที่ 3. ณ ศูนย์วิจัยพีชไร่อุบลราชธานี วันที่ 1-2 เมษายน 2531. หน้า 38-58.
- เรืองเดช สุขสมบูรณ์. 2531. การปลูกงา. งานจากกลุ่มพีชน้ำมัน กองส่งเสริมพันธุ์ กรมส่งเสริมการเกษตร. หน้า14-17.
- วีรณา สีนสวัสดิ์, บุญเกื้อ ภูศรี, สมพงษ์ ชมภูณูกุลรัตน์ และพรพรรณ สุทธิรัมย์. 2534. การจัดลำดับการเจริญเติบโตและการพัฒนาการของงา. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2534 ศูนย์วิจัยพีชไร่อุบลราชธานี. สถาบันวิจัยพีชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 93-97.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น 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.
- สายสุณีัย รังสิปิยกุล, สรศักดิ์ มณีขาว, วงเดือน ประสมทอง, ประหยัด พลโลก และสมชาย บุญประดับ. 2536. การปรับปรุงพันธุ์งาเพื่อหาพันธุ์เมล็ดโตและผลผลิตสูง การเปรียบเทียบพันธุ์งาในห้องดิน. ใน เอกสารประกอบการประชุมแสดงผลงานวิจัยประจำปี 2536 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. ณ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร วันที่ 7-8 กุมภาพันธ์ 2537. หน้า 27-28.
- ไสว พงษ์เก่า. 2534. พืชเศรษฐกิจ เล่ม 2. ภาควิชาพืชไร่นา 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 เดชภีรัตน์มงคล. 2528. การศึกษาการเจริญเติบโตและการผลิตของงา 2 พันธุ์ ภายใต้การให้น้ำระดับต่าง ๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.
- สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2535. อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา. ว. เกษตรพระจอมเกล้า. 10 (2) : 20-28.
- องอาจ ผ่องลักษณ์. 2517. การวัดเนื้อที่ของใบพืช. แก่นเกษตร. 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.