

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของช่วงการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา
Effect of irrigation intervals on growth and yield of sesame



๒/๗
๒๕ ๓/๑๘
๑๖๔๙

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....**102691**
วัน,เดือน,ปี.....**18 ส.ค. 2552**

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

b. 104134
1.

ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี
ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

เรื่อง

ผลของช่วงการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา
Effect of Irrigation intervals on growth and yield of sesame



ภาควิชารับรอง


.....
(รศ.ดร.สมยศ เดชภีรัตน์มงคล)
หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช

วันที่ 31 เดือน กรกฎาคม พ.ศ. 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษปริญญาตรี

เรื่อง

ผลของช่วงการให้น้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา
Effect of irrigation intervals on growth and yield of sesame



ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (พืชไร่)

พุทธศักราช 2549

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเล่มนี้ ที่ให้คำปรึกษาที่ดียิ่ง รวมทั้งได้รับการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ให้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ จนปัญหาพิเศษเล่มนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ รวมทั้งประสบการณ์ต่างๆอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งข้าพเจ้าได้นำวิชาความรู้เหล่านั้นมาทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยเป็นกำลังใจเลี้ยงดูสั่งสอน ให้โอกาสในการศึกษา เป็นแรงผลักดันให้ประสบความสำเร็จในการเรียน และการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่อำนวยความสะดวกทั้งในด้านอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

สำหรับปัญหาพิเศษฉบับนี้ หากผู้ใดมีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่มีอยู่ในปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปัญหาพิเศษฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านที่สนใจ และขอขอบคุณที่ดีมี ให้กับผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน ณ โอกาสนี้

นววิธ ปิ่นวนิชย์กุล

ดวงจันทร์ รัตนไตรภพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของช่วงการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา
โดย : นายนวิธ ปิ่นวนิชย์กุล
: นางสาวดวงจันทร์ รัตนไตรภาพ
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ทรงยศ ต้นพิพัฒน์

บทคัดย่อ

ศึกษาผลกระทบของความถี่ในการให้น้ำงาทุก 2,5,7 และ 9 วันครั้ง โดยเริ่มที่อายุ 35 วัน หลังงอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา 3 พันธุ์ ได้แก่ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ผลการทดลอง พบว่า การให้น้ำเป็นช่วงมีผลให้ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต คือจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน.น. 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด ส่วนงาดำพันธุ์มก.18 ให้ผลผลิตต่ำสุด

คำสำคัญ : ช่วงการให้น้ำงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of irrigation intervals on growth and yield of sesame
Author : Mr. nawavit Pinvanigkun
: Miss Duangjan Rattanatraiphob
Department : Plant Production Technology
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assist.Prof.Dr.Songyod Tanpipat

ABSTRACT

Effect of frequency of watering (2,5,7 and 9-day intervals) beginning from 35 days after emergence (DAE) on growth and yields of three sesame varieties : C-plus 1,KU.18 and Ubolratchatani1 were investigated. The results show that the frequency of watering caused the significant difference on plant height, number seeds per pod and 1,000 seeds weight. When comparing among varieties, C-plus 1 gave the highest seed yield whereas KU. 18 gave the lowest seed yield.

Key word : irrigation interval,sesame

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา	2
พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์	3
การปลูกงา	6
การเก็บเกี่ยว	9
ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช	9
ผลจากการขาดน้ำของพืช	10
ผลของสภาวะการขาดน้ำต่อสรีรวิทยาของพืช	10
ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของงา	12
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25
ประวัติผู้เขียน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการปลูกพืชไร่, 2537)	7
2 โรคที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการปลูกพืชไร่, 2537)	8
3 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อน้ำหนักแห้งรวมของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ,2538)	14
4 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อองค์ประกอบผลผลิตของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ,2538)	15
5 ความสูง (ซม.) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	18
6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	18
7 จำนวนฝักต่อต้น ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	19
8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	19
9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก	26
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก	27
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนฝักต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก	28
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก	29
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

งาเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศ และมีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง สามารถปลูกขึ้นง่าย ลงทุนน้อย ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี เกษตรกรนิยมปลูกมาก่อนและหลังการทำนา หรือหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลัก การปลูกงามีทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแต่ละท้องถิ่น เมล็ดงาและน้ำมันงามีคุณค่าทางด้านโภชนาการสูง เมล็ดงาประกอบด้วยน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นหลายชนิดในเมล็ดงาจะมีน้ำมันงาประมาณร้อยละ 47-60 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง จึงเหมาะที่จะนำมาใช้บริโภคเพราะช่วยกันรักษาระดับโคเลสเตอรอลในร่างกาย ป้องกันไม่ให้เกิดหลอดเลือดแข็งตัวหรือเส้นเลือดอุดตัน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจขาดเลือด การผลิตงาของประเทศไทยพบว่ามีพื้นที่ปลูกงาประมาณ 381,000 ไร่ ผลผลิตรวม 35,000 ตัน โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 55 ส่งออกไปต่างประเทศมูลค่าประมาณ 400 ล้านบาทส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 45 ใช้ภายในประเทศ การผลิตงาของประเทศไทย ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทุกปี

ถึงแม้ว่างาจะเป็นพืชค่อนข้างทนแล้ง แต่ก็มิได้หมายความว่างาจะให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในที่ที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย เพราะงาต้องการความชื้นที่เพียงพอด้วย การปลูกงาในฤดูฝนนั้น งาได้รับน้ำหรือความชื้นเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตตลอดฤดูปลูก ถ้าปลูกในฤดูแล้งอาจต้องอาศัยการชลประทานเข้าช่วยเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และเนื่องจากงาเป็นพืชไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง การให้น้ำจึงต้องระมัดระวังไม่ให้มากเกินไป เพราะจะมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของงา (ทรงยศ, 2529) โดยเฉพาะเรื่องการขาดน้ำ น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการผลิตพืชทุกชนิด เมื่อปริมาณน้ำหรือความชื้นในดินต่ำจะทำให้พืชดูดน้ำและแร่ธาตุไปใช้ได้ปริมาณน้อย ในขณะที่พืชต้องสูญเสียน้ำให้กับบรรยากาศจากขบวนการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญ (ชะลูดและคณะ, 2535) ดังนั้น จึงศึกษาถึงผลกระทบของสภาวะการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของงาเมื่อปลูกในสภาพความชื้นของดินต่ำ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลกระทบของสภาวะการขาดน้ำในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตต่อผลผลิต และองค์ประกอบของผลิตของงา 2 สายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา

งาเป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 70-180 วัน มีจำนวนโครโมโซม $2n=26$ ชื่อสามัญของงาคือ sesame จัดอยู่ในวงศ์ Pedaliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesame indicum* (อนันต์, 2526; ทรงยศ, 2529)

ราก งามีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) รากนี้อาจยาวถึง 90 ซม. เกิดจากส่วนที่เรียกว่า radicle ในเมล็ด จากรากแก้วจะมีรากแขนงแตกออกมามากมายและมีขนาดแตกต่างกัน รากแขนงเหล่านี้จะแผ่กระจายบริเวณใกล้ผิวดิน

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง เป็นเหลี่ยม มีร่องตามความยาวของลำต้น อาจมีขนเล็กน้อยหรือหนาแน่นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะเมือใช้มือจับ ลำต้นมีสีเขียวหรืออาจมีสีม่วงปน มีทั้งชนิดที่แตกกิ่งและไม่แตกกิ่ง ส่วนมากพวกพันธุ์เบาจะไม่แตกกิ่งแต่พันธุ์หนักจะแตกกิ่ง

ใบ งาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเป็นใบเดี่ยว และมีทั้งชนิดเกิดตรงข้ามหรือเกิดสลับบนลำต้น มีก้านยาวประมาณ 5 ซม. ใบจะมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน เช่น ยาวเป็นรูปใบหอก กลมรี หรือเป็นแฉก บนใบมีขนเหมือนที่ลำต้น ขอบใบเป็นหยัก สีของใบเป็นสีเขียวอ่อนจนถึงเขียวเข้ม งาบางพันธุ์ในต้นเดียวกันจะมีทั้งใบเดี่ยวและใบประกอบแบบ trifoliate ใบประกอบเหล่านี้จะพบบริเวณส่วนบน ๆ ของลำต้น

ดอก มีสีเขียวจนถึงม่วงเกิดที่ซอกใบมีอยู่ 1-3 ดอก บนซอกใบเดียวกันและมีต่อมน้ำหวานที่โคนก้านดอกสั้น กลีบรองดอกแบ่งเป็น 5 แฉก มีเกสรตัวผู้ 4 อัน ที่สมบูรณ์และ 1 อันจะเสื่อมไป บางโอกาสจะพบสมบูรณ์ทั้ง 5 อัน รังไข่เป็นแบบ superior มี 2-4 carpel และทยอยบานไปเรื่อย ๆ หลังจากดอกร่วงจะเกิดฝักขึ้นแทนที่

ฝักหรือผล มีลักษณะเป็น capsule ตั้งตรงยาว 2-2.5 ซม. แบ่งเป็น 2-4 carpel มีเมล็ดอยู่ในภายในประมาณ 70-100 เมล็ด เมื่อแก่จัดฝักจะแตกจากปลายฝักลงมา

เมล็ด เป็นรูปไข่มีสีต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีตั้งแต่สีขาว ขาวอมเหลือง น้ำตาล น้ำตาลแก่ เทา และดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาดำพันธุ์ มก.18

งาดำพันธุ์ มก.18 เป็นพันธุ์แท้ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์โดยวิธีจุดประวัติจาก คู่ผสม col34 x งาดำนครสวรรค์ ลำต้นไม่แตกกิ่ง ขนาดฝักใหญ่และค่อนข้างยาวเมล็ดสีดำสนิท ค่อนข้างใหญ่ และเต่ง เมื่อแก่ฝักจะเปลี่ยนเป็น สีเหลืองและ ใบร่วงทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยว และไม่ต้องบ่มงาหลังการเก็บเกี่ยว งาดำพันธุ์ มก.18 มีเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ คือ เมล็ดมี กลิ่นหอม รสชาติอร่อย และสีดำสนิท เมื่อนำไปประกอบอาหารสีดำจะไม่ละลายออกมา ซึ่ง คุณลักษณะทั้ง 3 ประการ นี้เป็นที่นิยมของชาวญี่ปุ่น ดังนั้นงาดำพันธุ์ มก.18 จึงเป็นที่ต้องการของ ตลาดญี่ปุ่น เพื่อบริโภคเมล็ดโดยตรง งาดำพันธุ์ มก. 18 เมื่อสุกแก่ใบร่วงจากต้น และฝักเปลี่ยนสีเขียว เป็นเหลือง ที่ระยะเก็บเกี่ยวจะลดการสูญเสียเมล็ดร่วงและได้เมล็ดงามีคุณภาพดี ควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ ฝักบนต้นประมาณ 2 ใน 3 ส่วน เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุดอกบาน	36 วัน
อายุดอกสุดท้ายบาน	70 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูต้นฝน	90 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูปลายฝน	85 วัน
ความสูง	129 ซม.
ผลผลิต	148 กก.ต่อไร่
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.0 กรัม
สีเมล็ด	สีดำเมล็ดมีขนาดใหญ่และเต่ง เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นเดียว
ทรงต้น	ลำต้นเดี่ยว
ลักษณะฝัก	2.คาร์เพลล (bicarpellate) สีเขียวเข้ม
การเรียงของฝัก	แบบตรงตาม 1 ซ้อมี 2 ฝักและเวียนสลับรอบลำต้น
ข้อแรกที่ติดฝัก	ประมาณข้อที่ 3 หรือ 4 จากพื้นดิน
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.2%
ความต้านทานโรค	ในฤดูปลายฝนจะมีโรคใบไหม้เกิดขึ้นแต่ไม่มีผลต่อผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาขาวฝักไม้แตก พันธุ์ซีพลัส 1

งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เป็นงาพันธุ์แท้ที่ได้มาจากการพัฒนาพันธุ์จากคู่ผสมของ KRsr6111X KW14 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบจุดประวัติ สายพันธุ์ KRsr6111 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะฝักชะลอการแตกหลังสุกแก่ ซึ่งพัฒนาจากโครงการปรับปรุงพันธุ์งา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสายพันธุ์ KW14 หรือ S20 ได้จากบริษัท Katagi ประเทศญี่ปุ่น สายพันธุ์ KW14 หรือ S20 เป็นสายพันธุ์งาขาวของบริษัท Sesaco Corporation ซึ่งมีลักษณะฝักต้านทานการแตก ได้ทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์นี้ในระหว่างปี 2544-2546 โดยปลูกทดสอบในฤดูปลายฝน ฤดูปลูกต้นฝนและฤดูแล้ง ที่แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณฯ) อำเภอปากช่อง นครราชสีมา และปลูกทดสอบผลผลิตในฤดูฝนปี 2545 ที่แปลงทดลองของสถานีวิจัยกาญจนบุรี ลักษณะเด่นของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 คือ เมื่อสุกแก่ฝักไม้แตกเมื่อฝักแห้งเมล็ดไม่ติดกับแกนกลางฝัก (placenta) เขย่าฝักจะได้ยินเสียงเมล็ด เมื่อนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลืองเมล็ดจะออกจากฝักง่าย เปลือกเมล็ดไม่เสียหายจากการนวด เมล็ดมีสีขาวขนาดใหญ่ รสชาติอร่อย ต้นงาที่สุกแก่แล้วสามารถเก็บไว้ได้นานมากกว่า 6 เดือน ปลายฝักจะเริ่มแยกออก

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุวันออกดอก	36 วัน
ช่วงการออกดอก	30 วัน
อายุเก็บเกี่ยว	98 วัน
ความสูง	118 -1258 ซม.
ทรงต้น	แตกกิ่ง จำนวน 2 -4 กิ่ง
จำนวนฝักต่อต้น	59 ฝัก
ลักษณะฝัก	2 คาร์เพล (bicarpellate)
การเรียงของฝัก	แบบตรงข้ามและเวียนสลับรอบลำต้น
จำนวนฝักต่อมุมใบ	1 ฝักต่อมุมใบ
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.40 กรัม
ผลผลิต	245 กก.ต่อไร่
สีเมล็ด	สีขาว
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.66%
เซซามิน (Sesamin)	3949.91 มก.ต่อกก.
เซซาโมลิน(Sesamololn)	2985.40 มก.ต่อกก.
วิตามิน อี(Vitamin E)	211.84 มก.ต่อกก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานางแดงอุบลราชธานี 1

เป็นงานางแดงซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์ แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ จากพันธุ์ Hnanni 25/160 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดจากประเทศเมียนมาและได้รับเมล็ดพันธุ์จาก FAO เมื่อปี 2528 นำมาปลูก และศึกษาพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่ายังมีการกระจายตัวภายในสายพันธุ์อยู่มาก จึงได้ทำการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ โดยคัดเลือกต้นที่มีอายุถึงวันออกดอกสั้นแตกกิ่ง 2 -5 กิ่ง ทำการประเมินผลผลิตในปี 2529 -2534

รับรองพันธุ์ 19 มกราคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร

ลักษณะเด่น ขนาดเมล็ดโตสีแดงสม่ำเสมอ ผลผลิตสูง

ผลผลิต 139 กก.ต่อไร่

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 50.30%

ลักษณะประจำพันธุ์ มีการแตกกิ่ง 3 -5 กิ่ง

ออกดอกเมื่ออายุ 32 -35 วัน

มี 2 พู เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 80 -85 วัน

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 3.16 กรัม

ความต้านทานโรค ต้านทานต่อโรคเหี่ยว

ความต้านทานแมลง ต้านทานหนอนห่อใบงา ไชขาว และมวนผีเสื้อ

ฤดูปลูกที่เหมาะสม ต้นฤดูฝนเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนเมษายน

ปลายฤดูฝนเดือนกรกฎาคม ถึงกลางเดือนสิงหาคม

การปลูก

การเตรียมดิน การเตรียมดินเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญในการช่วยให้เมล็ดงาออกได้ดี เนื่องจากเมล็ดงามีขนาดเล็ก จึงต้องมีการเตรียมดินที่ดีและช่วยลดวัชพืชด้วย การเตรียมดินที่ดีหมายความว่า ควรมีการไถดินอย่างน้อย 1 ครั้ง และมีการพรวนดินอีก 1 ครั้ง การพรวนดินจะช่วยให้พื้นที่แปลงปลูกมีความสม่ำเสมอไม่สูง ๆ ต่ำ ๆ ดินเก็บความชื้นได้ดี เมล็ดงาออกพินดินได้ง่าย และมีจำนวนต้นต่อพื้นที่สม่ำเสมอ ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตดีและมีอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันทั้งแปลง ถ้ามีฝนตกหนักก็จะช่วยลดไม่ให้น้ำขังเป็นหย่อม ๆ

วิธีการปลูก การปลูกแบบหว่าน เป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติอยู่ การปลูกแบบหว่านนี้จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงปลูกไม่สะดวก เกษตรกรจะใช้เมล็ดปลูกต่อไร่จำนวนมาก เพื่อให้ได้ต้นงาที่มากวัตถุประสงค์เพื่อต้องการคลุมหญ้า ซึ่งมีผลให้ขนาดลำต้นของงาเล็กและจำนวนฝักต่อต้นน้อย การปลูกแบบแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกเป็นแถว เป็นวิธีการที่จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงงาได้สะดวก การปลูกเป็นแถว มี 2 แบบ คือ

1. ปลูกเป็นแถวในพื้นที่ราบ ไม่มีการยกทรง โดยใช้ระยะปลูก 50-75 ซม. เมื่ออายุประมาณ 35-40 วัน ควรกำจัดวัชพืช ถ้าใช้แรงงานดายหญ้าควรพูนโคนแถวที่ปลูกงาด้วย ในกรณีที่ใช้รถกำจัดวัชพืชก็จะเป็นการยกทรงแปลงงาไปด้วย

2. ปลูกเป็นแถวโดยการยกทรง ใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากัน คือ 50 -75 ซม. การปลูกแบบยกทรงและการปลูกงาเป็นแถวโดยไม่ยกทรง เมื่อกำจัดวัชพืชและพูนโคนแถวที่ปลูกงานี้มีข้อดี คือ ช่วยให้ต้นงาอยู่ในดินได้ดี ถ้าพื้นที่ที่มีฝนตกชุกจะช่วยให้ต้นงาอยู่เหนือระดับน้ำได้

อัตราปลูก การปลูกแบบหว่านแนะนำให้ใช้เมล็ด 1.0-1.5 กก.ต่อไร่ การปลูกเป็นแถว ถ้าใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ควรใช้เมล็ดประมาณ 85 เมล็ด ต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ซ่อนชา ปาดพอดีต่อความยาวแถว 10 ม. ถ้าใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 ซม. ควรใช้เมล็ด 100 เมล็ดต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ซ่อนชาเต็มต่อความยาวแถว 10 ม. การปลูกเป็นแถว โดยใช้เครื่องปลูกที่ติดกับรถแทรกเตอร์ หรือรถไถเดินตาม ใช้เมล็ดประมาณ 800 กรัม-1.0 กก.

การดูแลรักษาแปลงปลูกงา การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืช แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชออร์แกนิก หรืออะลาคลอร์ อัตราครึ่งหนึ่งของฉลากที่แนะนำใช้ในฝ้าย หรือถั่วเหลือง ฉีดพ่นหลังจากปลูกงา สำหรับการใส่สารเคมีกำจัดวัชพืชในระยะหลังงอกเพียงเล็กน้อยและต้นงาออกแล้ว และมีอายุประมาณ 30 วันแนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชไฮโดรไลซ์ อัตรา 300 มล.ต่อไร่ การกำจัดวัชพืชโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถพรวน ควรทำที่อายุ 35-40 วัน จะช่วยลดจำนวนวัชพืชลงได้อย่างมาก จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดแมลง แมลงที่พบในการปลูกงา (ตารางที่ 1) ได้แก่ หนอนห่อใบงา หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก มวนฝิ่น มวนเขียวข้าว แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดแมลง ฮอสตาซีออน 40 อีซี พอสซ หรือเซพวิน อัตรา 50 มล. หรือ 6 ซ่อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาราเต้ 20 มล. หรือ 2 ซ่อนแกงครึ่งต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับโรคที่สำคัญของงา การป้องกันกำจัดแสดงในตารางที่ 2

การใช้ปุ๋ย แนะนำให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 15-30 กก.ต่อไร่ ควรใส่พร้อมกับการเตรียมดินและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนประมาณ 3-5 กก.ต่อไร่ ของปุ๋ยยูเรีย ที่ระยะออกดอก หรืองามีอายุ 40 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก (Sphinx moth) <i>Acherontia styx</i> Westw	เข้าทำลายงาตั้งแต่แตกใบ จริงจนถึงงาใกล้แก่ กัดกินใบ งาเหลือแต่ก้านใบได้อย่าง รวดเร็ว หนอนมักหลบใต้ใบ สังเกตได้ยาก	- เก็บไข่และตัวหนอนมา ทำลาย - ใช้ฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
ไรขาว (Broad mite) <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	ส่วนมากเข้าทำลายงาดำ ทำให้ยอดงาหงิกงอ ใบแข็ง ขอบใบแข็ง ขอบใบม้วนลงล่าง เรียวยาวเล็ก ต้นแคระแกร็น	- ใช้สารฆ่าแมลง เช่น triazo phos พ่นสลับดาห์ละครั้ง
มวนฝิ่น (Opium bug) <i>Nysius albicinctus</i>	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยง ที่ยอดอ่อน ใบอ่อน และดอก ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
เพลี้ยจักจั่น (Leafhopper) <i>Orosius albicinctus</i>	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยง จากใบและยอดอ่อน และเป็น พาหะนำโรคยอดฝอย (กะหรี่ งา) ทำให้ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
มวนเขียวข้าว (Green stink bug) <i>Nezara viridula</i> L.	ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากลำต้น ยอด ดอกและฝักอ่อน ทำให้ยอด เหี่ยว ดอกร่วง เมล็ดลีบ	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 โรคที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
โรคเน่าดำ (Charcoal rot) เชื้อรา <i>Macrophomina phaseolina</i>	มักเกิดในช่วงออกดอกติดฝักแล้ว ใบเริ่มเหลือง ต่อมาต้นจะเหี่ยวและ ยืนต้นตาย รากเปื่อยยุ่ย ลำต้นเน่า แล้วแห้งเป็นสีน้ำตาลและมีเม็ดสีดำ คล้ายผลถ่านกระจายอยู่	- คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี benomyl, benlate-T หรือ carbendazim - ปลูกพืชหมุนเวียน - เผาทำลายซากพืชเป็นโรค
โรคใบไหม้ (Phytophthora blight) เชื้อรา <i>Phytophthora sp.</i>	พบมากในช่วงฝนตกชุก ใบยอดจะ เริ่มเป็นแผลเหี่ยวซีดแล้วเปลี่ยนเป็นสี เทาและแห้ง ยอดหักพับไหม้ลามลง มาถึงลำต้นทำให้ลำต้นหัก	- เตรียมดินไม่ให้มีน้ำขัง - หลีกเลี่ยงการปลูกงาใน สภาพฝนชุก - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคไหม้ดำ (Bacterial wilt) เชื้อแบคทีเรีย <i>Pseudomonas solanacearum</i>	มีอาการเหี่ยวคล้ายขาดน้ำอาจพบ แผลตามยาวลำต้น ถ้าผ่าลำต้นตาม ขวางจะเห็นเยื่อรอยต่อระหว่าง เปลือกกับแกนเป็นสีน้ำตาลดำ	- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์ อุบลราชธานี 1 - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคยอดฝอย (Phyllody) เชื้อ <i>Mycoplasma</i>	ส่วนที่จะพัฒนาเป็นดอกจะ กลายเป็นใบเล็กๆ ทำให้ไม่สามารถ พัฒนาเป็นฝักได้	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย - กำจัดเพลี้ยจักจั่น ซึ่งเป็น แมลงพาหะ - กำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืช อาศัยของโรคและแมลง
โรคใบจุด (bacterial leaf spot) เชื้อแบคทีเรีย <i>Pseudomonas sesame</i>	พบแผลที่ใบเป็นจุดเหลี่ยมสี น้ำตาลเข้มในขอบเขตของเส้นใบถ้า เป็นรุนแรงทำให้ต้นงาตายในที่สุด	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเกี่ยว

งาพันธุ์ฝักไม่แตก สำหรับพันธุ์งาฝักไม่แตกเมื่อฝักทั้งต้นสุกแก่แล้ว ถ้าต้องการใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่หรือข้าว ให้เก็บเกี่ยวต้นงาไปตากให้แห้ง แล้วจึงนวดด้วยเครื่องนวดข้าวหรือเครื่องนวดถั่วเหลือง นำเมล็ดงาที่นวดได้มาทำความสะอาดและตากแดด ประมาณ 1-2 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดงาให้มีประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์

ในกรณีที่แปลงงาไม่ได้ใช้ปลูกพืชไร่ชนิดอื่น สามารถปล่อยให้ต้นงา และฝักแห้งในแปลงได้ จากนั้นเก็บเกี่ยวงาและนวดสิ่งๆที่แปลงได้เลย และนำเมล็ดงาที่ได้ทำความสะอาดแล้วมาตากแดดเพื่อลดความชื้นในเมล็ด เช่นเดียวกัน ต้นงาที่นวดในแปลงจะมีสารอัลลีโลพาตี (allelopathy) อยู่ก็จะช่วยในการกำจัดเมล็ดวัชพืชได้ และช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินด้วย

การตากต้นงา และการกะเทาะเมล็ด เมื่อเก็บเกี่ยวงาแล้วจะต้องตากงาให้ฝักแห้ง และปลายฝักแยกออก เพื่อจะได้กะเทาะเมล็ดงา เมื่อเก็บเกี่ยวงาได้แล้วนำมามัดเป็นกำ ๆ ประมาณ 30-50 ต้น แล้วนำมาตาก โดยอาจจะตากงาในแปลงปลูกหรือนำมาตากที่บริเวณใกล้บ้าน ถ้าไม่มีลานซีเมนต์ สำหรับตากควรมีผ้าใบ หรือผ้าพลาสติกหรือผ้าตาข่ายสีฟ้าก็ได้ปูที่พื้นเพื่อให้เมล็ดงาร่วงบนผ้าจะได้ไม่สูญเสียเมล็ดไปในขณะที่ตากและกะเทาะเมล็ด การตากงาอาจวางเรียงกันบนราวไม้ไผ่หรือทำแบบ 3 ขาก็ได้ การตากงา ประมาณ 3-5 วัน ก็จะนำมาเคาะได้ (วาสนา และอัญชุลี, 2549)

ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช

น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของพืช โดยปกติพืชล้มลุกจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบ 80-95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดของพืช ในพืชยืนต้นมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของน้ำที่เป็นส่วนประกอบในพืชจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช อายุ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะของพืช ความสำคัญของน้ำที่มีต่อพืชโดยช่วยรักษาความเต่งของเซลล์ (cell turgidity) ควบคุมอุณหภูมิในเซลล์ เป็นตัวทำละลายแร่ธาตุในดิน และลำเลียงแร่ธาตุอาหารในพืช นอกจากนี้น้ำมีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการทางชีวเคมีและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของพืช (สมบุญ, 2536) ปริมาณความต้องการน้ำที่เหมาะสมของพืชทุกชนิดขึ้นอยู่กับ ชนิดของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อมต่างๆ สำหรับความต้องการน้ำของงานั้น แต่ระยะการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันดังนี้ เมื่องาเริ่มออกดอกจนถึงการสร้างดอก ต้องการน้ำประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ระยะออกดอกต้องการน้ำ 40 เปอร์เซ็นต์ และระยะติดฝักจนถึงระยะเมล็ดแก่ต้องการน้ำประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีฝนตกหนักในระยะที่งากำลังออกดอกจะทำให้ดอกร่วงและเกิดเชื้อราได้ ปริมาณน้ำฝน 200 มิลลิเมตร ในช่วงการปลูกงาประมาณ 3 เดือน ก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของงา ถ้าฝนมีการกระจายตัวดี (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการขาดน้ำของพืช

การขาดน้ำ (water stress) สภาพที่น้ำไม่เพียงพอและสภาพที่น้ำมากเกินไปหรือน้ำขังในสภาพแวดล้อมของพืช (Levitt, 1980) ซึ่งการขาดน้ำของพืชจะส่งผลกระทบต่อพืชในหลายๆ ด้าน เช่น ทำให้ความสูง การสร้างพื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตลดลง (ทรงเชาว์และคณะ, 2531; Momen *et al.*, 1979) โดยทั่วไปพบว่าพืชมีความอ่อนไหวต่อความเครียดน้ำและการขาดน้ำ (เฉลิมพลและคณะ, 2531; Hsiao, 1973) ซึ่งพืชอาจถึงตายได้ถ้าความเครียดน้ำที่เกิดขึ้นนั้นรุนแรงมากพอ การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชจะได้รับผลกระทบจากความเครียดน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรง เวลาที่เกิด และช่วงระยะเวลาที่เกิดความเครียดน้ำ พืชแต่ละชนิดตอบสนองหรือมีความทนทานต่อการเกิดความเครียดน้ำไม่เท่ากัน ในพืชไร่หลายชนิดเมื่อเกิดความเครียดน้ำขึ้นเพียงชั่วระยะเวลาสั้นก็อาจก่อความเสียหายอย่างมากได้ (เฉลิมพลและคณะ, 2530) ช่วงระยะเวลาที่งาออกดอกจะเป็นระยะที่งาใช้น้ำมากที่สุด ดังนั้นการขาดน้ำระยะนี้จะมีผลกระทบต่อผลผลิตของงาอย่างมาก (ทรงยศ, 2529)

ผลของสภาวะการขาดน้ำต่อสรีรวิทยาของพืช

พืชอาศัยน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐาน หากพืชเกิดการขาดน้ำ จะทำให้มีผลกระทบต่อขบวนการต่างๆ ภายในต้นพืช เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ การคายน้ำและการปิดปากใบ (Finn and William, 1980)

การสังเคราะห์แสง การขาดน้ำมีอิทธิพลซับซ้อนต่อการเจริญเติบโตของพืช (Kanemasu, 1979) พบว่า การสังเคราะห์แสงของพืชลดลงเมื่อพืชเกิดการขาดน้ำ (Pookpakdi *et al.*, 1973) พบว่าการขาดน้ำมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของใบลดลง และเมื่อได้รับน้ำในระดับปกติอีกครั้ง ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงก็ไม่สามารถเพิ่มขึ้นเป็นปกติได้ Kozlowski (1962) และ Kramer (1973) รายงานว่า การขาดน้ำทำให้ปากใบของพืชปิด การแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพืชกับอากาศจึงยุติลง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงลดลง ลดความสามารถและประสิทธิภาพของโปรโตพลาสซึมที่ดำเนินไปตามกระบวนการสังเคราะห์แสง ลดประสิทธิภาพกระบวนการเคลื่อนย้ายอาหาร ทำให้เกิดการสะสมของผลผลิตสุดท้าย ซึ่งจะไปยังยังกระบวนการสังเคราะห์แสง เมื่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการขนย้ายอาหารลดลง มีผลต่อการเจริญเติบโตในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคายน้ำและการปิดปากใบ การเจริญเติบโตของพืชเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการคายน้ำ เมื่อพืชขาดน้ำการคายน้ำของพืชก็ลดลง วันชัย และคณะ (2538) และสมบุญ (2537) รายงานว่า การคายน้ำเป็นการสูญเสียน้ำของพืชออกไปในรูปของไอน้ำ ซึ่งการคายน้ำนี้ทำให้พืชสามารถลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และการคายน้ำยังช่วยลดอุณหภูมิของใบพืชด้วย (Hsiao and Acevedo, 1975) พบว่าการเกิดสภาวะการขาดน้ำเป็นเวลานานๆ จะลดแรงเต่งของเซลล์ใบเนื่องจากพืชปิดปากใบ หรืออาจกล่าวได้ว่า ขบวนการควบคุมการปิดปากใบถูกชักนำโดยการเกิดสภาวะเครียดของน้ำ เนื่องจากสูญเสียความเต่งของเซลล์ใบ และยังพบว่าเมื่อพืชปิดปากใบจะส่งผลให้การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ลดลงด้วย เพราะคาร์บอนไดออกไซด์จะผ่านเข้าไปในปากใบพืช (Hsiao and Bradford, 1982) ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง (สายัณห์, 2537; Carlson *et al.*, 1979) พบว่าปากใบจะเริ่มปิดเมื่อศักย์ภาพของน้ำในใบลดลงถึง -1.3 หรือ -1.4 MPa.

การพัฒนาพื้นที่ใบ เฉลิมพลและคณะ (2530) รายงานว่า ในบางกรณีเมื่อพืชเกิดความเครียดน้ำที่ไม่รุนแรงถึงขั้นทำให้ปากใบปิดและลดการสังเคราะห์แสงแต่อาจมากพอที่จะมีผลกระทบต่อเจริญของพื้นที่ใบได้ การขาดน้ำมีผลกระทบต่อการพัฒนาพื้นที่ใบ โดยทำให้พื้นที่ใบลดลงเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำจากกระบวนการคายน้ำ ทำให้พืชสามารถอยู่รอดได้ (สมชาย, 2535)

การหายใจและการทำงานของเอนไซม์ การหายใจเป็นกระบวนการที่จำเป็นสำหรับพืช และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้พลังงานที่จะนำไปใช้ในการกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโต Meidner and Sheriff (1976) รายงานว่า อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มเกิดสภาวะการขาดน้ำ เนื่องจากอัตราการสลายแป้งเป็นน้ำตาลโดยเอนไซม์ amylase มากขึ้น ค่าศักย์ภาพน้ำของเซลล์จึงลดลง ทำให้น้ำสามารถเคลื่อนผ่านเข้ามายังส่วนของพืชที่เกิดสภาวะเครียดได้ ซึ่งในภายหลังอัตราการหายใจจะลดลง เนื่องจากการเคลื่อนที่ของสารตั้งต้นและสารสุดท้ายจากปฏิกิริยาในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ลดลง การที่ความเข้มข้นของสารหนึ่งต่ำ และอีกสารหนึ่งมีความเข้มข้นสูงเป็นเหตุให้เอนไซม์เร่งปฏิกิริยา (catalyse enzyme) สำหรับขบวนการหายใจทำงานได้ช้าลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของงา

การขาดน้ำจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของสภาวะการขาดน้ำและระยะเวลาการเจริญเติบโตพืชที่มีสภาวะขาดน้ำเกิดขึ้น เมื่องาได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยลงจนกระทั่งขาดน้ำ พบว่ามีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาโดยตรง (จำลอง, 2539; นิภา, 2531; นิमित และคณะ, 2536; สุวัฒน์ และนิมิตร, 2533; สมยศ, 2528; สมยศ, 2535) นิมิตร และคณะ (2536) และ Boyer (1976) ได้อธิบายว่า เมื่อพืชได้รับน้ำในปริมาณน้อยกว่าความต้องการ มีผลทำให้กระบวนการต่างๆ ของการสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย และการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ลดลงนี้จะลดลงอย่างเป็นสัดส่วนโดยตรงต่อการขาดน้ำของพืชนั้น (Doorenbos and Kassam, 1979) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่างาที่ขาดน้ำจะมีลำต้นแคระแกรน ต้นเตี้ย มีการแตกกิ่งน้อย ทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตเมล็ดลดลง 16.08 และ 27.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ไม่ขาดน้ำ นอกจากนี้ น้ำหนักแห้งรวม (total dry weight) องค์ประกอบผลผลิต (yield components) และผลผลิตเมล็ด (seed yield) ก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน

น้ำหนักแห้งรวม (total dry weight) สมยศ (2528) รายงานว่า งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่าการให้น้ำบ่อยครั้งคือ ทุก 3 วัน งามีน้ำหนักแห้งรวมมากกว่างาที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อายุ 45 และ 75 วัน น้ำหนักแห้งรวมของงามากที่สุดที่อายุ 75 วัน โดยงาที่ได้รับน้ำทุก 3 วัน และ 7 วัน มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 370 และ 248 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปริมาณน้ำที่งาได้รับแตกต่างกันพบว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุด และน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเมื่องาได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต น้ำหนักแห้งรวมของงาสูงสุดที่อายุ 75 วัน โดยงาที่ได้รับน้ำในปริมาณ 20, 30 และ 40 มิลลิเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 251, 329, 346 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

องค์ประกอบผลผลิต (yield components) งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่า เมื่อให้น้ำทุก 3 วัน งามีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 34 ฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 97 เมล็ด มากกว่างาที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 19 ฝักและ 73 เมล็ดตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณน้ำที่งาได้รับแตกต่างกันพบว่า องค์ประกอบผลผลิตสูงสุดคืองาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด ส่วนงาได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยที่สุด มีองค์ประกอบผลผลิตสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ที่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตเมล็ด (seed yield) งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่า การให้น้ำแก่กาบ่อยครั้งขึ้น คือ ทุก 3 วัน งาให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 178 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าการให้น้ำทุก 7 วัน ซึ่งเท่ากับ 159 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุดคือ 183 กิโลกรัมต่อไร่ งาได้รับน้ำในปริมาณที่ต่ำสุดให้ผลผลิตเมล็ดน้อยที่สุดคือ 154 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลในทำนองนี้นอกจากจะพบในงาแล้วยังพบได้ในพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง (สมยศ และธวัชชัย 2542; Mayaki *et al.*, 1975) ข้าวฟ่าง (Kaigama *et al.*, 1977) กก (สมยศและคณะ, 2542) งา (สมยศ, 2528; 2535; 2542) และถั่วพุ่ม (สมยศ และสมมารถ, 2543) เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลกระทบบของการขาดน้ำต่อน้ำหนักแห้งรวมของบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมัยศ, 2538)

พันธุ์	ความถี่ของการให้น้ำ (วัน/ครั้ง)	ปริมาณน้ำ (มม.)	อายุ (วัน)			
			30	45	60	75
ร้อยเอ็ด 1	3	20	77	208	268	307
		30	63	226	280	365
		40	133	294	388	368
	7	20	32	144	159	166
		30	155	187	227	285
		40	103	195	240	268
เฉลี่ย			94	209	260	293
มหาสารคาม 60	3	20	43	158	280	319
		30	62	200	227	399
		40	58	192	268	460
	7	20	33	120	128	212
		30	34	140	126	268
		40	47	145	199	288
เฉลี่ย			46	209	205	324
L.S.D. (.05) (พันธุ์)			NS	NS	NS	NS
L.S.D. (.05) (ระยะเวลาให้น้ำ)			NS	36	NS	63
L.S.D. (.05) (ปริมาณน้ำ)			35	39	49	76
C.V. (%) (พันธุ์)			4.48	12.03	30.07	29.28
C.V. (%) (ระยะเวลาให้น้ำ)			25.06	6.17	9.41	11.27
C.V. (%) (ปริมาณน้ำ)			8.45	11.20	37.82	5.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อองค์ประกอบผลผลิตของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ, 2538)

พันธุ์	ความถี่ของการให้น้ำ (วัน/ครั้ง)	ปริมาณน้ำ (มม.)	จำนวนฝัก/ต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก (ฝัก)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
ร้อยเอ็ด 1	3	20	26	122	2.34
		30	30	125	2.36
		40	36	113	2.54
	7	20	10	68	2.29
		30	17	79	2.47
		40	20	100	2.53
เฉลี่ย		23	103	2.42	
มหาสารคาม 60	3	20	32	73	2.92
		30	39	79	2.86
		40	40	80	2.87
	7	20	18	61	2.49
		30	23	67	2.89
		40	25	68	2.86
เฉลี่ย		30	70	2.82	
L.S.D. (.05) (พันธุ์)			7	NS	
L.S.D. (.05) (ระยะเวลาให้น้ำ)			5	7	NS
L.S.D. (.05) (ปริมาณน้ำ)			5	NS	0.12
C.V. (%) (พันธุ์)			6.6	5.34	12.82
C.V. (%) (ระยะเวลาให้น้ำ)			21.37	8.77	8.15
C.V. (%) (ปริมาณน้ำ)			20.56	19.58	5.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดงาดำพันธุ์ มก.18 งาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 และงาขาวฝักไม่แตก พันธุ์ ซีพลัส 1
2. ดินในเขตลาดกระบัง
3. กระจ่างพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 36 กระจ่าง
4. ตู้อบ ยี่ห้อ WTBC binder รุ่น VAP 2 (บริษัท WYBC binder Tuttligen Germany)
5. เครื่องน้ำหนัก ยี่ห้อ Meter รุ่น AJ 100 (บริษัท Sartorius Germany)
6. ปุ๋ยสูตร 15-15-15

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยใช้
งา 3 พันธุ์ คือ งาดำพันธุ์ มก.18 งาแดง พันธุ์ อุบลราชธานี 1 และงาขาวฝักไม่แตก พันธุ์ ซีพลัส 1
เป็น Main plot และวิธีการให้น้ำเป็น Sub plot ซึ่งมี 4 ระดับ คือ

W1=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาถึงระยะ
สุกแก่ทางสรีรวิทยา

W2=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 5 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W3=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 7 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W4=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 9 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

การบันทึกผลการทดลอง

1. วัดความสูงเมื่ออายุเก็บเกี่ยว โดยวัดที่โคนต้น ระดับเสมอดินถึงยอด
2. วัดผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก
1,000 เมล็ด

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตทางลำต้น

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความสูงของต้นงา 3 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 1) โดยงาดำพันธุ์ มก.18 มีความสูงมากที่สุด คือ 77.91 ซม. งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 58.72 ซม. ซึ่งความแตกต่างของความสูงขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของงา เมื่อเปรียบเทียบความสูงภายใต้การให้น้ำในระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำนานครั้ง คือ 7 หรือ 9 วันครั้ง มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่บ่อยครั้ง คือ 2 และ 5 วันครั้ง ตามลำดับ

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 2) งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ให้ผลผลิตมากกว่างาดำพันธุ์ มก.18 โดยมีค่า 12.82 และ 7.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตงาที่ได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่งาซึ่งได้รับน้ำ 2 และ 5 วันครั้ง ให้ผลผลิตสูงกว่าได้รับน้ำ 7 และ 9 วันครั้ง

จำนวนฝักต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 3) โดยที่งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด รองมาคือ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาดำพันธุ์ มก. 18 มีจำนวนฝักต่อต้นน้อยที่สุด โดยมีจำนวนฝัก 91.75 ,82.67 และ 45 ฝัก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนฝักต่อต้น ของงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยจำนวนฝักต่อต้นของงาที่ได้รับ 2 วัน > 5 วัน > 7 วัน > 9 วันครั้ง ตามลำดับ

จำนวนเมล็ดต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า เมื่อได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 4) โดยที่งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด รองมาคืองาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยที่สุด โดยมีค่า 88.42,67.08 และ 59.50 ตามลำดับ สำหรับจำนวนเมล็ดต่อฝักของงาที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการได้รับน้ำวันเว้นวัน และทุก 5 วัน ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงกว่าการได้รับน้ำ ทุก 7 และ 9 วัน

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1,งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 5) และเมื่อเปรียบเทียบ งาที่ได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำ 9 วันครั้ง มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำ 2,5 และ 7 วันครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ความสูง (ซม.) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18และงาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	80.60	78.17	53.10	54.36	66.56 b ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	98.97	84.00	70.17	58.50	77.91 a
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	64.73	65.29	52.39	52.47	58.72 c
เฉลี่ย	81.43A ^{2/}	75.82B	58.56C	55.11C	

ตารางที่ 6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	18.63	12.29	8.93	11.42	12.82 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	9.41	8.08	8.18	5.96	7.91b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	18.61	16.71	8.90	6.43	12.66 ba
เฉลี่ย	15.55 A ^{2/}	12.36 B	9.50 C	7.11 C	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 จำนวนฝักต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	121.67	117.33	91.33	36.67	91.75 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	77.00	51.67	37.33	14.00	45.00 b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	124.33	105.67	73.00	27.67	82.67 c
เฉลี่ย	107.67 A ^{2/}	91.56 B	67.22 C	26.11 D	

ตารางที่ 8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	107.67	95.00	82.00	69.00	88.42 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	71.33	72.67	58.00	66.33	67.08 b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	60.67	64.67	58.00	54.67	59.50 c
เฉลี่ย	79.89 A ^{2/}	77.44 A	66.00 B	63.33 B	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	2.81	2.63	2.66	2.32	2.61 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	2.86	2.79	2.31	2.27	2.56 a
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	2.69	2.09	2.55	2.19	2.38 b
เฉลี่ย	2.78 A ^{2/}	2.51 B	2.50 B	2.26 C	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การให้น้ำที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก พบว่า ความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การให้น้ำ 2 วันครั้ง งามีความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตมากกว่างาที่ได้รับน้ำ 5, 7 และ 9 วันครั้ง ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์มีแนวโน้มว่า งาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1 ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาดำพันธุ์ มก.18 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2539. เอกสารวิชาการพันธุ์พืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ 143 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การปลูกงา [\[http://www.doae.go.th/library/html/detailit/nga/index.htm\]](http://www.doae.go.th/library/html/detailit/nga/index.htm). วันที่ 21 เมษายน 2550.
- จำลอง กกรัมย์. 2539. งานวิจัยด้านสรีรวิทยาของงา ปี 2529-2538. หน้า.41-50. วิชาการงา. กรมวิชาการเกษตร. ศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี, หจก. อุบลกิจออกเขต การพิมพ์ อุบลราชธานี.
- เฉลิมพล แซมเพชร ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ และวีระชัย ศรีวัฒนพงศ์. 2530. ผลกระทบของความเครียดน้ำต่อผลผลิตของถั่วเหลือง. วารสารเกษตร 3(2) : 85-100.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ และ เฉลิมพล แซมเพชร. 2531. การตอบสนองของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆต่อสภาพที่ขาดน้ำ. วารสารเกษตร 4(1) : 30-54.
- ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 532 หน้า.
- นิภา วีระนันทาเวทย์. 2531. การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาพันธุ์ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 105 หน้า.
- นิมิตร วรสุตร สุวัฒน์ บุญจันทร์ และกมล อภินาคพงศ์. 2536. การใช้น้ำของงาบางพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. หน้า83-93. รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยงา ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมลาซาล อ.เมือง จ.อุบลราชธานี. วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539.
- นิมิตร วรสุตร อุดม เทียมโรจน์ และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2533. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของรากงาพันธุ์มหาสารคาม 60. หน้า 31-39. รายงานการประชุมวิชาการวิจัยงา ครั้งที่ 4 ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่15-16 พฤษภาคม 2536.
- น้องนุช สกุลเจีย. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 110 หน้า.
- วาสนา วงษ์ใหญ่ และ อัญชุลี คชชา. 2549. งา และคำฝอย. ใน: เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษ วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 29 พฤศจิกายน –3 ธันวาคม 2549. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 39 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันชัย ถนอมทรัพย์ กนกพร เมาลานนท์ และเทวา เมาลานนท์. 2538 อิทธิพลของอัตราปลูก และ ปริมาณการให้น้ำต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง.วารสารวิชาการเกษตร13 (1) : 64-71.

สายัณห์สดุดี. 2537. สภาวะการขาดน้ำในการผลิตพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะ ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 202 หน้า.

สมชาย บุญประดับ. 2535. ผลกระทบของการให้น้ำต่างระดับต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ พันธุ์ถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 60 หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 277 หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 277 หน้า.

สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2535. อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(2):20-28.

สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2538. การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา 2 พันธุ์ ภายใต้การ ให้น้ำระดับต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.

สุวัฒน์ บุญจันทร์ และนิมิตร วรสุด. 2533. การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและผลผลิตของงา 5 พันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. หน้า 18-30. รายงานการประชุมวิชาการวิจัยงา ครั้งที่ 4 ณ ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533.

Boyer, J.S. 1976. Photosynthesis at low water potential. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 273:501-512.

Doorenbos, J.and A.H. Kassam.1979. Yield response to water. F.A.O. Irrigation and drainage paper, No. 33, Rome, Italy. 193 p.

Finn, G.A. and A.B. William. 1980. Water stress effects on CO₂ assimilation photosynthesis partitioning stomata resistance and activity in soybean. Crop Sci. 20 : 431-434.

Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water stress. Annu. Rev.Plant Physiol. 24: 519-570.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hsiao, T.C. and E. Acevedo. 1975. Plant response to water deficits, water use efficiency and drought resistance. p. 59-84. In: Stone, J.E. (ed.) Plant modification for more efficient water use. Elsevier Scientific Publishing Co., New York.
- Hsiao, T.C. and K.J. Bradford. 1982. Physiological consequence of cellular water deficits. p. 227-265. In: Taylor, H.M. (ed.) Limitation to efficient water use in crop production. Amer. Soc. Agron. USA.
- Kaigama, B.K., Teare, I.D., Stone, L.R. and W.L. Power. 1977. Root and top growth of irrigation and nonirrigation grain sorghum. *Crop Sci.* 17:555-559.
- Kanemasu, E.T. 1979. Irrigation water requirements and water stress. p. 82-85. In: Judy, W.H. and Jackobs, J.A. (eds.) Irrigated soybean production in arid and semiarid regions. Proceedings of a Conference held in Cairo, Egypt.
- Kozlowski, T.T. 1962. Water metabolism in plants. Hamper and Roa, New York. 267 p.
- Kramer, P.J. 1937. The relation between rate of transpiration and rate of absorption of water in plants. *Amer. J. Bot.* 24 : 10-15.
- Levitt, J. 1980. Response of plant to environmental stresses. Academic Press, New York. 497 p.
- Meidner, H. and D.W. Sheriff. 1976. Water and plants. Thompson Litho Ltd. Scotland. 148 p.
- Momen, N.N., Carlson, R.E., Shaw, R.H. and O. Agjmand. 1979. Moisture stress effects on the yield components of two soybean cultivars. *Agron. J.* 71 : 86-90.
- Pookpakdi, A.K., Thiravirolana, J.J. and S. Chaikaew. 1989. Response of water stress by new soybean accession during reproductive phase. The physiological study of soybean for climatic adaptation in central plain of Thailand. Report of oil crop development project No.205-1988 Kasetsart University. 70 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส1,งาดำ พันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี1ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	364.89	182.44	16.16**
Variety (A)	2	2234.78	117.39	99.01**
Error _a	4	45.13	11.28	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	4470.66	1490.22	31.15**
A×B	6	742.81	123.80	2.58 ^{ns}
Error	18	860.86	47.82	
Total	35	8719.16	249.11	
C.V. A =	4.95 %			
C.V. B =	10.21 %			
ns	=	non significant		
**	=	significant at 99 % level		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ,งาดำ พันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	1.97	0.98	0.75 ^{ns}
Variety (A)	2	187.03	93.51	71.25**
Error _a	4	5.24	1.31	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	359.05	119.68	233.68**
A×B	6	127.01	21.16	41.33**
Error	18	9.21	0.51	
Total	35	689.54	19.70	
C.V. A =	10.29 %			
C.V. B =	6.43 %			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝักต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในเวลาที่แตกต่างกันเมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	227.55	113.77	4.99 ^{ns}
Variety (A)	2	14747.38	7373.69	323.72**
Error _a	4	91.11	22.77	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	34001.63	11333.87	180.00**
A×B	6	2165.27	360.87	5.73**
Error	18	1133.33	62.96	
Total	35	52366.30	1496.18	
C.V. A =	6.52%			
C.V. B =	10.84%			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	85.16	42.58	8.66*
Variety (A)	2	5395.16	2697.58	548.66**
Error _a	4	19.66	4.91	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	1822.88	607.62	39.08**
A×B	6	1231.27	205.21	13.20**
Error	18	279.83	15.54	
Total	35	8834.00	252.40	
C.V. A =	3.09 %			
C.V. B =	5.50 %			
ns	=	non significant		
*	=	significant at 95 % level		
**	=	significant at 99 % level		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ ซีพีลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี ที่ได้รับน้ำใน ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	0.02	0.01	1.24 ^{ns}
Variety (A)	2	0.34	0.17	16.88**
Error _a	4	0.04	0.01	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	1.24	0.41	22.04**
A×B	6	0.73	0.12	6.51**
Error	18	0.33	0.01	
Total	35	2.72	0.07	
C.V. A =	2.51%			
C.V. B =	5.45%			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวดวงจันทร์ รัตนไตรภพ
 วันเดือนปีเกิด : 26 สิงหาคม พ.ศ. 2528
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 4 ซ.1 ถ.ราษฎร์อุทิศ ต.บางคล้า อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา 24110
 โทรศัพท์ : 038-825301, 084-1610051
 การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา

โรงเรียน สุตะบำรุงพิทยาคาร จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนเซนต์หลุยส์ จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2543-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2546 -2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นายนวิธ ปิ่นอนิษฐ์กุล
 วันเดือนปีเกิด : 10 มีนาคม พ.ศ. 2527
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 102/9 ถ.ระเบียบกิจอนุสรณ์ ต.บางคล้า อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา 24110
 โทรศัพท์ : 085-8016153
 การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนรุ่งโรจน์วิทยา อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2543-2545 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2546-2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยาม

ขอกราบขอบพระคุณ ผศ.ดร. ทรงยศ ตันพิพัฒน์ อาจารย์ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ซึ่งเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษเล่มนี้ ที่ให้คำปรึกษาที่ดีเยี่ยม รวมทั้งได้รับการตรวจทานแก้ไขข้อบกพร่องของปัญหาพิเศษเล่มนี้ ให้ถูกต้องครบถ้วนสมบูรณ์ จนปัญหาพิเศษเล่มนี้ประสบความสำเร็จลุล่วงได้ดี

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ทุกท่านที่ถ่ายทอดความรู้ รวมทั้งประสบการณ์ต่างๆอย่างเต็มความสามารถ ซึ่งข้าพเจ้าได้นำวิชาความรู้เหล่านั้นมาทำปัญหาพิเศษฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่ช่วยเป็นกำลังใจเลี้ยงดูสั่งสอน ให้โอกาสในการศึกษา เป็นแรงผลักดันให้ประสบความสำเร็จในการเรียน และการทำปัญหาพิเศษฉบับนี้เป็นอย่างดี

ขอขอบพระคุณเจ้าหน้าที่ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช ที่อำนวยความสะดวกทั้งในด้านอุปกรณ์ในการปฏิบัติงาน ในการทำรูปเล่มปัญหาพิเศษฉบับนี้ให้เสร็จสมบูรณ์

สำหรับปัญหาพิเศษฉบับนี้ หากผู้ใดมีความสนใจในเรื่องที่เกี่ยวข้องกับเนื้อหาที่มีอยู่ในปัญหาพิเศษฉบับนี้ ข้าพเจ้าหวังเป็นอย่างยิ่งว่าปัญหาพิเศษฉบับนี้จะมีประโยชน์ต่อท่านที่สนใจ และขอขอบคุณที่ดีที่มีให้กับผู้ที่มีพระคุณทุกท่าน ณ โอกาสนี้

นววิธ ปิ่นวนิชย์กุล

ดวงจันทร์ รัตนไตรภพ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชื่อเรื่อง : ผลของช่วงการให้น้ำที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา
โดย : นายนวิธ ปิ่นวนิชย์กุล
: นางสาวดวงจันทร์ รัตนไตรภาพ
ภาควิชา : เทคโนโลยีการผลิตพืช
คณะ : เทคโนโลยีการเกษตร
อาจารย์ที่ปรึกษา : ผศ.ดร.ทรงยศ ต้นพิพัฒน์

บทคัดย่อ

ศึกษาผลกระทบของความถี่ในการให้น้ำงาทุก 2,5,7 และ 9 วันครั้ง โดยเริ่มที่อายุ 35 วัน หลังงอก ที่มีต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา 3 พันธุ์ ได้แก่ งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ผลการทดลอง พบว่า การให้น้ำเป็นช่วงมีผลให้ความสูง ผลผลิต และองค์ประกอบผลผลิต คือจำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน.น. 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และเมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์ พบว่า งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด ส่วนงาดำพันธุ์มก.18 ให้ผลผลิตต่ำสุด

คำสำคัญ : ช่วงการให้น้ำงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Title : Effect of irrigation intervals on growth and yield of sesame
Author : Mr. nawavit Pinvanigkun
: Miss Duangjan Rattanatraiphob
Department : Plant Production Technology
Faculty : Agricultural Technology
Advisor : Assist.Prof.Dr.Songyod Tanpipat

ABSTRACT

Effect of frequency of watering (2,5,7 and 9-day intervals) beginning from 35 days after emergence (DAE) on growth and yields of three sesame varieties : C-plus 1,KU.18 and Ubolratchatani1 were investigated. The results show that the frequency of watering caused the significant difference on plant height, number seeds per pod and 1,000 seeds weight. When comparing among varieties, C-plus 1 gave the highest seed yield whereas KU. 18 gave the lowest seed yield.

Key word : irrigation interval,sesame

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญตารางผนวก	(3)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	1
การตรวจเอกสาร	2
ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา	2
พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์	3
การปลูกงา	6
การเก็บเกี่ยว	9
ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช	9
ผลจากการขาดน้ำของพืช	10
ผลของสภาวะการขาดน้ำต่อสรีรวิทยาของพืช	10
ผลของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของงา	12
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	16
ผลการทดลอง	17
สรุปผลการทดลอง	21
เอกสารอ้างอิง	22
ภาคผนวก	25
ประวัติผู้เขียน	31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการปลูกพืชไร่, 2537)	7
2 โรคที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการปลูกพืชไร่, 2537)	8
3 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อน้ำหนักแห้งรวมของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ,2538)	14
4 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อองค์ประกอบผลผลิตของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ,2538)	15
5 ความสูง (ซม.) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	18
6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	18
7 จำนวนฝักต่อต้น ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	19
8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	19
9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงา ขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	20

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญภาคผนวก

ตารางผนวกที่	หน้า
1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	26
2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ผลผลิตต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	27
3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนฝักต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	28
4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	29
5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน น้ำหนัก 1,000 เมล็ด ของงาขาวพันธุ์ ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1ที่ได้รับ น้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก	30

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

งานเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่งของประเทศ และมีแนวโน้มที่จะทวีความสำคัญขึ้นทุกปี เนื่องจากเป็นพืชที่มีศักยภาพในการผลิตและการตลาดสูง สามารถปลูกขึ้นง่าย ลงทุนน้อย ทนต่อสภาพความแห้งแล้งได้ดี เกษตรกรนิยมปลูกมาก่อนและหลังการทำนา หรือหลังจากการเก็บเกี่ยวพืชหลัก การปลูกงามีทั้งในสภาพไร่และสภาพนา ขึ้นอยู่กับสภาพพื้นที่ของแต่ละท้องถิ่น เมล็ดงาและน้ำมันงามีคุณค่าทางด้านโภชนาการสูง เมล็ดงาประกอบด้วยน้ำมัน โปรตีน คาร์โบไฮเดรต วิตามิน และแร่ธาตุต่าง ๆ ที่จำเป็นหลายชนิดในเมล็ดงาจะมีน้ำมันงาประมาณร้อยละ 47-60 มีกรดไขมันไม่อิ่มตัวสูง จึงเหมาะที่จะนำมาใช้บริโภคเพราะช่วยกันรักษาระดับโคเลสเตอรอลในร่างกาย ป้องกันไม่ให้เกิดหลอดเลือดแข็งตัวหรือเส้นเลือดอุดตัน ซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งของโรคหัวใจขาดเลือด การผลิตงาของประเทศไทยพบว่ามีพื้นที่ปลูกงาประมาณ 381,000 ไร่ ผลผลิตรวม 35,000 ตัน โดยผลผลิตส่วนใหญ่ร้อยละ 55 ส่งออกไปต่างประเทศมูลค่าประมาณ 400 ล้านบาทส่วนที่เหลืออีกร้อยละ 45 ใช้ภายในประเทศ การผลิตงาของประเทศไทย ยังไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ ซึ่งมีความต้องการเพิ่มมากขึ้นทุกปี

ถึงแม้ว่างานจะเป็นพืชค่อนข้างทนแล้ง แต่ก็มิได้หมายความว่างานจะให้ผลผลิตสูงเมื่อปลูกในที่ที่มีปริมาณน้ำฝนน้อย เพราะงานต้องการความชื้นที่เพียงพอด้วย การปลูกงานในฤดูฝนนั้น งานได้รับน้ำหรือความชื้นเพียงพอสำหรับการเจริญเติบโตตลอดฤดูปลูก ถ้าปลูกในฤดูแล้งอาจต้องอาศัยการชลประทานเข้าช่วยเพื่อให้ได้ผลผลิตสูง และเนื่องจากงานเป็นพืชไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง การให้น้ำจึงต้องระมัดระวังไม่ให้มากเกินไป เพราะจะมีผลกระทบต่ออาการเจริญเติบโตของงาน (ทรงยศ, 2529) โดยเฉพาะเรื่องการขาดน้ำ น้ำเป็นปัจจัยพื้นฐานสำคัญในการผลิตพืชทุกชนิด เมื่อปริมาณน้ำหรือความชื้นในดินต่ำจะทำให้พืชดูดน้ำและแร่ธาตุไปใช้ได้ปริมาณน้อย ในขณะที่เดียวกันพืชต้องสูญเสียน้ำให้กับบรรยากาศจากขบวนการคายน้ำอยู่ตลอดเวลา ดังนั้นน้ำจึงเป็นปัจจัยทางสภาพแวดล้อมที่สำคัญ (ชะลูดและคณะ, 2535) ดังนั้น จึงศึกษาถึงผลกระทบของสภาวะการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาน เพื่อเป็นแนวทางในการเพิ่มผลผลิตของงานเมื่อปลูกในสภาพความชื้นของดินต่ำ

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาผลกระทบของสภาวะการขาดน้ำในระยะต่างๆของการเจริญเติบโตต่อผลผลิต และองค์ประกอบของผลผลิตของงาน 2 สายพันธุ์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของงา

งาเป็นพืชล้มลุกประเภทไม้พุ่มเนื้ออ่อน พบปลูกอยู่ทั่วไปในเขตร้อนและกึ่งร้อน พันธุ์ที่ปลูกเป็นการค้ามีอายุเก็บเกี่ยวประมาณ 70-180 วัน มีจำนวนโครโมโซม $2n=26$ ชื่อสามัญของงาคือ sesame จัดอยู่ในวงศ์ Pedaliaceae มีชื่อวิทยาศาสตร์ *Sesame indicum* (อนันต์, 2526; ทรงยศ, 2529)

ราก งามีระบบรากแบบรากแก้ว (tap root system) รากนี้อาจยาวถึง 90 ซม. เกิดจากส่วนที่เรียกว่า radicle ในเมล็ด จากรากแก้วจะมีรากแขนงแตกออกมามากมายและมีขนาดแตกต่างกัน รากแขนงเหล่านี้จะแผ่กระจายบริเวณใกล้ผิวดิน

ลำต้น มีลักษณะตั้งตรง เป็นเหลี่ยม มีร่องตามความยาวของลำต้น อาจมีขนเล็กน้อยหรือหนาแน่นขึ้นอยู่กับพันธุ์ ทำให้รู้สึกเหนียวเหนอะเมือใช้มือจับ ลำต้นมีสีเขียวหรืออาจมีสีม่วงปน มีทั้งชนิดที่แตกกิ่งและไม่แตกกิ่ง ส่วนมากพวกพันธุ์เบาจะไม่แตกกิ่งแต่พันธุ์หนักจะแตกกิ่ง

ใบ งาเป็นพืชใบเลี้ยงคู่มีใบเป็นใบเดี่ยว และมีทั้งชนิดเกิดตรงข้ามหรือเกิดสลับบนลำต้น มีก้านยาวประมาณ 5 ซม. ใบจะมีรูปร่างลักษณะแตกต่างกัน เช่น ยาวเป็นรูปใบหอก กลมรี หรือเป็นแฉก บนใบมีขนเหมือนที่ลำต้น ขอบใบเป็นหยัก สีของใบเป็นสีเขียวอ่อนจนถึงเขียวเข้ม งาบางพันธุ์ในต้นเดียวกันจะมีทั้งใบเดี่ยวและใบประกอบแบบ trifoliate ใบประกอบเหล่านี้จะพบบริเวณส่วนบน ๆ ของลำต้น

ดอก มีสีเขียวจนถึงม่วงเกิดที่ซอกใบมีอยู่ 1-3 ดอก บนซอกใบเดียวกันและมีต่อมน้ำหวานที่โคนก้านดอกสั้น กลีบรองดอกแบ่งเป็น 5 แฉก มีเกสรตัวผู้ 4 อัน ที่สมบูรณ์และ 1 อันจะเสื่อมไป บางโอกาสจะพบสมบูรณ์ทั้ง 5 อัน รังไข่เป็นแบบ superior มี 2-4 carpel และทยอยบานไปเรื่อย ๆ หลังจากดอกร่วงจะเกิดฝักขึ้นแทนที่

ฝักหรือผล มีลักษณะเป็น capsule ตั้งตรงยาว 2-2.5 ซม. แบ่งเป็น 2-4 carpel มีเมล็ดอยู่ในภายในประมาณ 70-100 เมล็ด เมื่อแก่จัดฝักจะแตกจากปลายฝักลงมา

เมล็ด เป็นรูปไข่มีสีต่าง ๆ กันขึ้นอยู่กับพันธุ์ มีตั้งแต่สีขาว ขาวอมเหลือง น้ำตาล น้ำตาลแก่ เทา และดำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาดำพันธุ์ มก.18

งาดำพันธุ์ มก.18 เป็นพันธุ์แท้ที่ได้จากการคัดเลือกพันธุ์โดยวิธีจุดประวัติจาก คู่ผสม col34 x งาดำนครสวรรค์ ลำต้นไม่แตกกิ่ง ขนาดฝักใหญ่และค่อนข้างยาวเมล็ดสีดำสนิท ค่อนข้างใหญ่ และเต่ง เมื่อแก่ฝักจะเปลี่ยนเป็น สีเหลืองและ ใบร่วงทำให้สะดวกในการเก็บเกี่ยว และไม่ต้องบ่มงาหลังการเก็บเกี่ยว งาดำพันธุ์ มก.18 มีเอกลักษณ์ประจำพันธุ์ คือ เมล็ดมี กลิ่นหอม รสชาติอร่อย และสีดำสนิท เมื่อนำไปประกอบอาหารสีดำจะไม่ละลายออกมา ซึ่ง คุณลักษณะทั้ง 3 ประการ นี้เป็นที่นิยมของชาวญี่ปุ่น ดังนั้นงาดำพันธุ์ มก.18 จึงเป็นที่ต้องการของ ตลาดญี่ปุ่น เพื่อบริโภคเมล็ดโดยตรง งาดำพันธุ์ มก. 18 เมื่อสุกแก่ใบร่วงจากต้น และฝักเปลี่ยนสีเขียว เป็นเหลือง ที่ระยะเก็บเกี่ยวจะลดการสูญเสียเมล็ดร่วงและได้เมล็ดงามีคุณภาพดี ควรเก็บเกี่ยวที่ระยะ ฝักบนต้นประมาณ 2 ใน 3 ส่วน เปลี่ยนเป็นสีเหลือง

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุดอกบาน	36 วัน
อายุดอกสุดท้ายบาน	70 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูต้นฝน	90 วัน
อายุเก็บเกี่ยวฤดูปลายฝน	85 วัน
ความสูง	129 ซม.
ผลผลิต	148 กก.ต่อไร่
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.0 กรัม
สีเมล็ด	สีดำเมล็ดมีขนาดใหญ่และเต่ง เปลือกหุ้มเมล็ดชั้นเดียว
ทรงต้น	ลำต้นเดี่ยว
ลักษณะฝัก	2-คาร์เพลล (bicarpellate) สีเขียวเข้ม
การเรียงของฝัก	แบบตรงตาม 1 ซ้อมี 2 ฝักและเวียนสลับรอบลำต้น
ข้อแรกที่ติดฝัก	ประมาณข้อที่ 3 หรือ 4 จากพื้นดิน
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.2%
ความต้านทานโรค	ในฤดูปลายฝนจะมีโรคใบไหม้เกิดขึ้นแต่ไม่มีผลต่อผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งาขาวฝักไม้แตก พันธุ์ซีพลัส 1

งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 เป็นงาพันธุ์แท้ที่ได้มาจากการพัฒนาพันธุ์จากคู่ผสมของ KRsr6111X KW14 โดยใช้วิธีการคัดเลือกแบบจุดประวัติ สายพันธุ์ KRsr6111 เป็นสายพันธุ์ที่มีลักษณะฝักชะลอการแตกหลังสุกแก่ ซึ่งพัฒนาจากโครงการปรับปรุงพันธุ์งา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์และสายพันธุ์ KW14 หรือ S20 ได้จากบริษัท Katagi ประเทศญี่ปุ่น สายพันธุ์ KW14 หรือ S20 เป็นสายพันธุ์งาขาวของบริษัท Sesaco Corporation ซึ่งมีลักษณะฝักต้านทานการแตก ได้ทดสอบผลผลิตของสายพันธุ์นี้ในระหว่างปี 2544-2546 โดยปลูกทดสอบในฤดูปลายฝน ฤดูปลูกต้นฝนและฤดูแล้ง ที่แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยข้าวโพดข้าวฟ่างแห่งชาติ (ไร่สุวรรณฯ) อำเภอปากช่อง นครราชสีมา และปลูกทดสอบผลผลิตในฤดูฝนปี 2545 ที่แปลงทดลองของสถานีวิจัยกาญจนบุรี ลักษณะเด่นของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 คือ เมื่อสุกแก่ฝักไม้แตกเมื่อฝักแห้งเมล็ดไม่ติดกับแกนกลางฝัก (placenta) เขย่าฝักจะได้ยินเสียงเมล็ด เมื่อนวดด้วยเครื่องนวดถั่วเหลืองเมล็ดจะออกจากฝักง่าย เปลือกเมล็ดไม่เสียหายจากการนวด เมล็ดมีสีขาวขนาดใหญ่ รสชาติอร่อย ต้นงาที่สุกแก่แล้วสามารถเก็บไว้ได้นานมากกว่า 6 เดือน ปลายฝักจะเริ่มแยกออก

ลักษณะประจำพันธุ์

อายุวันออกดอก	36 วัน
ช่วงการออกดอก	30 วัน
อายุเก็บเกี่ยว	98 วัน
ความสูง	118 -1258 ซม.
ทรงต้น	แตกกิ่ง จำนวน 2 -4 กิ่ง
จำนวนฝักต่อต้น	59 ฝัก
ลักษณะฝัก	2 คาร์เพล (bicarpellate)
การเรียงของฝัก	แบบตรงข้ามและเวียนสลับรอบลำต้น
จำนวนฝักต่อมุมใบ	1 ฝักต่อมุมใบ
น้ำหนัก 1000 เมล็ด	3.40 กรัม
ผลผลิต	245 กก.ต่อไร่
สีเมล็ด	สีขาว
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน	48.66%
เซซามิน (Sesamin)	3949.91 มก.ต่อกก.
เซซาโมลิน(Sesamololn)	2985.40 มก.ต่อกก.
วิตามิน อี(Vitamin E)	211.84 มก.ต่อกก.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

งานางแดงอุบลราชธานี 1

เป็นงานางแดงซึ่งได้คัดเลือกพันธุ์ แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ จากพันธุ์ Hnanni 25/160 ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีต้นกำเนิดจากประเทศเมียนมาและได้รับเมล็ดพันธุ์จาก FAO เมื่อปี 2528 นำมาปลูก และศึกษาพันธุ์ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่ายังมีการกระจายตัวภายในสายพันธุ์อยู่มาก จึงได้ทำการคัดเลือกพันธุ์แบบสายพันธุ์บริสุทธิ์ โดยคัดเลือกต้นที่มีอายุถึงวันออกดอกสั้นแตกกิ่ง 2 -5 กิ่ง ทำการประเมินผลผลิตในปี 2529 -2534

รับรองพันธุ์ 19 มกราคม 2536 โดยกรมวิชาการเกษตร

ลักษณะเด่น ขนาดเมล็ดโตสีแดงสม่ำเสมอ ผลผลิตสูง

ผลผลิต 139 กก.ต่อไร่

เปอร์เซ็นต์น้ำมัน 50.30%

ลักษณะประจำพันธุ์ มีการแตกกิ่ง 3 -5 กิ่ง

ออกดอกเมื่ออายุ 32 -35 วัน

มี 2 พู เก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 80 -85 วัน

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดหนัก 3.16 กรัม

ความต้านทานโรค ต้านทานต่อโรคเหี่ยว

ความต้านทานแมลง ต้านทานหนอนห่อใบงา ไชวาว และมวนผีเสื้อ

ฤดูปลูกที่เหมาะสม ต้นฤดูฝนเดือนมีนาคม ถึงกลางเดือนเมษายน

ปลายฤดูฝนเดือนกรกฎาคม ถึงกลางเดือนสิงหาคม

การปลูก

การเตรียมดิน การเตรียมดินเป็นปัจจัยแรกที่มีความสำคัญในการช่วยให้เมล็ดงาออกได้ดี เนื่องจากเมล็ดงามีขนาดเล็ก จึงต้องมีการเตรียมดินที่ดีและช่วยลดวัชพืชด้วย การเตรียมดินที่ดีหมายความว่า ควรมีการไถดินอย่างน้อย 1 ครั้ง และมีการพรวนดินอีก 1 ครั้ง การพรวนดินจะช่วยให้พื้นที่แปลงปลูกมีความสม่ำเสมอไม่สูง ๆ ต่ำ ๆ ดินเก็บความชื้นได้ดี เมล็ดงาออกพินดินได้ง่าย และมีจำนวนต้นต่อพื้นที่สม่ำเสมอ ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตดีและมีอายุเก็บเกี่ยวใกล้เคียงกันทั้งแปลง ถ้ามีฝนตกหนักก็จะช่วยลดไม่ให้น้ำขังเป็นหย่อม ๆ

วิธีการปลูก การปลูกแบบหว่าน เป็นวิธีการที่เกษตรกรทั่วไปปฏิบัติอยู่ การปลูกแบบหว่านนี้จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงปลูกไม่สะดวก เกษตรกรจะใช้เมล็ดปลูกต่อไร่จำนวนมาก เพื่อให้ได้ต้นงาที่มากวัตถุประสงค์เพื่อต้องการคลุมหญ้า ซึ่งมีผลให้ขนาดลำต้นของงาเล็กและจำนวนฝักต่อต้นน้อย การปลูกแบบแถว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การปลูกเป็นแถว เป็นวิธีการที่จะทำให้การเข้าไปทำงานในแปลงงาได้สะดวก การปลูกเป็นแถว มี 2 แบบ คือ

1. ปลูกเป็นแถวในพื้นที่ราบ ไม่มีการยกทรง โดยใช้ระยะปลูก 50-75 ซม. เมื่ออายุประมาณ 35-40 วัน ควรกำจัดวัชพืช ถ้าใช้แรงงานดายหญ้าควรพูนโคนแถวที่ปลูกงาด้วย ในกรณีที่ใช้รถกำจัดวัชพืชก็จะเป็นการยกทรงแปลงงาไปด้วย

2. ปลูกเป็นแถวโดยการยกทรง ใช้ระยะห่างระหว่างแถวเท่ากัน คือ 50 -75 ซม. การปลูกแบบยกทรงและการปลูกงาเป็นแถวโดยไม่ยกทรง เมื่อกำจัดวัชพืชและพูนโคนแถวที่ปลูกงานี้มีข้อดี คือ ช่วยให้ต้นงาอยู่ในดินได้ดี ถ้าพื้นที่ที่มีฝนตกชุกจะช่วยให้ต้นงาอยู่เหนือระดับน้ำได้

อัตราปลูก การปลูกแบบหว่านแนะนำให้ใช้เมล็ด 1.0-1.5 กก.ต่อไร่ การปลูกเป็นแถว ถ้าใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 ซม. ควรใช้เมล็ดประมาณ 85 เมล็ด ต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ซ่อนชา ปาดพอดีต่อความยาวแถว 10 ม. ถ้าใช้ระยะปลูกระหว่างแถว 75 ซม. ควรใช้เมล็ด 100 เมล็ดต่อความยาวแถว 1 ม. หรือประมาณ 1 ซ่อนชาเต็มต่อความยาวแถว 10 ม. การปลูกเป็นแถว โดยใช้เครื่องปลูกที่ติดกับรถแทรกเตอร์ หรือรถไถเดินตาม ใช้เมล็ดประมาณ 800 กรัม-1.0 กก.

การดูแลรักษาแปลงปลูกงา การใช้สารเคมีกำจัดวัชพืช การกำจัดวัชพืช แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชออร์แกนิก หรืออะลาคลอร์ อัตราครึ่งหนึ่งของฉลากที่แนะนำใช้ในฝ้าย หรือถั่วเหลือง ฉีดพ่นหลังจากปลูกงา สำหรับการใส่สารเคมีกำจัดวัชพืชในระยะหลังงอกเพียงเล็กน้อยและต้นงาออกแล้ว และมีอายุประมาณ 30 วันแนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดวัชพืชไฮโดรไลซ์ อัตรา 300 มล.ต่อไร่ การกำจัดวัชพืชโดยใช้รถแทรกเตอร์ไถพรวน ควรทำที่อายุ 35-40 วัน จะช่วยลดจำนวนวัชพืชลงได้อย่างมาก จนถึงระยะเก็บเกี่ยว

การป้องกันกำจัดแมลง แมลงที่พบในการปลูกงา (ตารางที่ 1) ได้แก่ หนอนห่อใบงา หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก มวนฝิ่น มวนเขียวข้าว แนะนำให้ใช้สารเคมีกำจัดแมลง ฮอสตาซีออน 40 ซีซี พอสซหรือเซพวิน อัตรา 50 มล. หรือ 6 ซ่อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร หรือคาราเต้ 20 มล. หรือ 2 ซ่อนแกงครึ่งต่อน้ำ 20 ลิตร สำหรับโรคที่สำคัญของงา การป้องกันกำจัดดังแสดงในตารางที่ 2

การใช้ปุ๋ย แนะนำให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 15-30 กก.ต่อไร่ ควรใส่พร้อมกับการเตรียมดินและใส่ปุ๋ยไนโตรเจนประมาณ 3-5 กก.ต่อไร่ ของปุ๋ยยูเรีย ที่ระยะออกดอก หรืองามีอายุ 40 วัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แมลงศัตรูที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
หนอนผีเสื้อหัวกะโหลก (Sphinx moth) <i>Acherontia styx</i> Westw	เข้าทำลายงาตั้งแต่แตกใบ จริงจนถึงงาใกล้แก่ กัดกินใบ งาเหลือแต่ก้านใบได้อย่าง รวดเร็ว หนอนมักหลบใต้ใบ สังเกตได้ยาก	- เก็บไข่และตัวหนอนมา ทำลาย - ใช้ฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
ไรขาว (Broad mite) <i>Polyphagotarsonemus latus</i>	ส่วนมากเข้าทำลายงาดำ ทำให้ยอดงาหงิกงอ ใบแข็ง ขอบใบแข็ง ขอบใบม้วนลงล่าง เรียวยาวเล็ก ต้นแคระแกร็น	- ใช้สารฆ่าแมลง เช่น triazo phos พ่นสลับดาห์ละครั้ง
มวนฝิ่น (Opium bug) <i>Nysius albicinctus</i>	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยง ที่ยอดอ่อน ใบอ่อน และดอก ทำให้ชะงักการเจริญเติบโต ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
เพลี้ยจักจั่น (Leafhopper) <i>Orosius albicinctus</i>	เข้าทำลายโดยดูดน้ำเลี้ยง จากใบและยอดอ่อน และเป็น พาหะนำโรคยอดฝอย (กะหรี่ งา) ทำให้ผลผลิตลดลง	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา
มวนเขียวข้าว (Green stink bug) <i>Nezara viridula</i> L.	ทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ดูดกินน้ำเลี้ยงจากลำต้น ยอด ดอกและฝักอ่อน ทำให้ยอด เหี่ยว ดอกร่วง เมล็ดลีบ	- ใช้สารฆ่าแมลงเช่นเดียวกับ หนอนห่อใบงา

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 2 โรคที่สำคัญของงา (เอกสารวิชาการการปลูกพืชไร่, 2537)

โรค/เชื้อสาเหตุ	ลักษณะอาการ	การป้องกันกำจัด
โรคเน่าดำ (Charcoal rot) เชื้อรา <i>Macrophomina phaseolina</i>	มักเกิดในช่วงออกดอกติดฝักแล้ว ใบเริ่มเหลือง ต่อมาต้นจะเหี่ยวและ ยืนต้นตาย รากเปื่อยยุ่ย ลำต้นเน่า แล้วแห้งเป็นสีน้ำตาลและมีเม็ดสีดำ คล้ายผลถ่านกระจายอยู่	- คลุกเมล็ดด้วยสารเคมี benomyl, benlate-T หรือ carbendazim - ปลูกพืชหมุนเวียน - เผาทำลายซากพืชเป็นโรค
โรคใบไหม้ (Phytophthora blight) เชื้อรา <i>Phytophthora sp.</i>	พบมากในช่วงฝนตกชุก ใบยอดจะ เริ่มเป็นแผลเหี่ยวซีดแล้วเปลี่ยนเป็นสี เทาและแห้ง ยอดหักพับไหม้ลามลง มาถึงลำต้นทำให้ลำต้นหัก	- เตรียมดินไม่ให้มีน้ำขัง - หลีกเลี่ยงการปลูกงาใน สภาพฝนชุก - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคไหม้ดำ (Bacterial wilt) เชื้อแบคทีเรีย <i>Pseudomonas solanacearum</i>	มีอาการเหี่ยวคล้ายขาดน้ำอาจพบ แผลตามยาวลำต้น ถ้าผ่าลำต้นตาม ขวางจะเห็นเยื่อรอยต่อระหว่าง เปลือกกับแกนเป็นสีน้ำตาลดำ	- ใช้พันธุ์ต้านทาน เช่น พันธุ์ อุบลราชธานี 1 - ปลูกพืชหมุนเวียน
โรคยอดฝอย (Phyllody) เชื้อ <i>Mycoplasma</i>	ส่วนที่จะพัฒนาเป็นดอกจะ กลายเป็นใบเล็กๆ ทำให้ไม่สามารถ พัฒนาเป็นฝักได้	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย - กำจัดเพลี้ยจักจั่น ซึ่งเป็น แมลงพาหะ - กำจัดวัชพืชซึ่งเป็นพืช อาศัยของโรคและแมลง
โรคใบจุด (bacterial leaf spot) เชื้อแบคทีเรีย <i>Pseudomonas sesame</i>	พบแผลที่ใบเป็นจุดเหลี่ยมสี น้ำตาลเข้มในขอบเขตของเส้นใบถ้า เป็นรุนแรงทำให้ต้นงาตายในที่สุด	- ถอนต้นเป็นโรคเผาทำลาย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บเกี่ยว

งาพันธุ์ฝักไม่แตก สำหรับพันธุ์งาฝักไม่แตกเมื่อฝักทั้งต้นสุกแก่แล้ว ถ้าต้องการใช้พื้นที่ปลูกพืชไร่หรือข้าว ให้เก็บเกี่ยวต้นงาไปตากให้แห้ง แล้วจึงนวดด้วยเครื่องนวดข้าวหรือเครื่องนวดถั่วเหลือง นำเมล็ดงาที่นวดได้มาทำความสะอาดและตากแดด ประมาณ 1-2 วัน เพื่อลดความชื้นในเมล็ดงาให้มีประมาณ 11 เปอร์เซ็นต์

ในกรณีที่แปลงงาไม่ได้ใช้ปลูกพืชไร่ชนิดอื่น สามารถปล่อยให้ต้นงา และฝักแห้งในแปลงได้ จากนั้นเก็บเกี่ยวงาและนวดสิ่งๆที่แปลงได้เลย และนำเมล็ดงาที่ได้ทำความสะอาดแล้วมาตากแดดเพื่อลดความชื้นในเมล็ด เช่นเดียวกัน ต้นงาที่นวดในแปลงจะมีสารอัลลีโลพาตี (allelopathy) อยู่ก็จะช่วยในการกำจัดเมล็ดวัชพืชได้ และช่วยเพิ่มอินทรีย์วัตถุในดินด้วย

การตากต้นงา และการกะเทาะเมล็ด เมื่อเก็บเกี่ยวงาแล้วจะต้องตากงาให้ฝักแห้ง และปลายฝักแยกออก เพื่อจะได้กะเทาะเมล็ดงา เมื่อเก็บเกี่ยวงาได้แล้วนำมามัดเป็นกำ ๆ ประมาณ 30-50 ต้น แล้วนำมาตาก โดยอาจจะตากงาในแปลงปลูกหรือนำมาตากที่บริเวณใกล้บ้าน ถ้าไม่มีลานซีเมนต์ สำหรับตากควรมีผ้าใบ หรือผ้าพลาสติกหรือผ้าตาข่ายสีฟ้าก็ได้ปูที่พื้นเพื่อให้เมล็ดงาร่วงบนผ้าจะได้ไม่สูญเสียเมล็ดไปในขณะที่ตากและกะเทาะเมล็ด การตากงาอาจวางเรียงกันบนราวไม้ไผ่หรือทำแบบ 3 ขาก็ได้ การตากงา ประมาณ 3-5 วัน ก็จะนำมาเคาะได้ (วาสนา และอัญชุลี, 2549)

ความสำคัญของน้ำและปริมาณความต้องการน้ำของพืช

น้ำเป็นองค์ประกอบที่สำคัญของพืช โดยปกติพืชล้มลุกจะมีน้ำเป็นส่วนประกอบ 80-95 เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักสดของพืช ในพืชยืนต้นมีน้ำเป็นส่วนประกอบประมาณ 30-50 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณของน้ำที่เป็นส่วนประกอบในพืชจะมีมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับชนิดของพืช อายุ เนื้อเยื่อ หรืออวัยวะของพืช ความสำคัญของน้ำที่มีต่อพืชโดยช่วยรักษาความเต่งของเซลล์ (cell turgidity) ควบคุมอุณหภูมิในเซลล์ เป็นตัวทำละลายแร่ธาตุในดิน และลำเลียงแร่ธาตุอาหารในพืช นอกจากนี้น้ำมีส่วนเกี่ยวข้องในกระบวนการทางชีวเคมีและการเปลี่ยนแปลงทางเคมีและทางกายภาพของพืช (สมบุญ, 2536) ปริมาณความต้องการน้ำที่เหมาะสมของพืชทุกชนิดขึ้นอยู่กับ ชนิดของดิน ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และสภาพแวดล้อมต่างๆ สำหรับความต้องการน้ำของงานั้น แต่ระยะการเจริญเติบโตมีความแตกต่างกันดังนี้ เมื่องาเริ่มออกดอกจนถึงการสร้างดอก ต้องการน้ำประมาณ 35 เปอร์เซ็นต์ ระยะออกดอกต้องการน้ำ 40 เปอร์เซ็นต์ และระยะติดฝักจนถึงระยะเมล็ดแก่ต้องการน้ำประมาณ 25 เปอร์เซ็นต์ ถ้ามีฝนตกหนักในระยะที่งากำลังออกดอกจะทำให้ดอกร่วงและเกิดเชื้อราได้ ปริมาณน้ำฝน 200 มิลลิเมตร ในช่วงการปลูกงาประมาณ 3 เดือน ก็เพียงพอต่อการเจริญเติบโตของงา ถ้าฝนมีการกระจายตัวดี (กรมวิชาการเกษตร, 2539)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลจากการขาดน้ำของพืช

การขาดน้ำ (water stress) สภาพที่น้ำไม่เพียงพอและสภาพที่น้ำมากเกินไปหรือน้ำขังในสภาพแวดล้อมของพืช (Levitt, 1980) ซึ่งการขาดน้ำของพืชจะส่งผลกระทบต่อพืชในหลายๆ ด้าน เช่น ทำให้ความสูง การสร้างพื้นที่ใบ การสะสมน้ำหนักแห้ง และผลผลิตลดลง (ทรงเขวาร์และคณะ, 2531; Momen *et al.*, 1979) โดยทั่วไปพบว่าพืชมีความอ่อนไหวต่อความเครียดน้ำและการขาดน้ำ (เฉลิมพลและคณะ, 2531; Hsiao, 1973) ซึ่งพืชอาจถึงตายได้ถ้าความเครียดน้ำที่เกิดขึ้นนั้นรุนแรงมากพอ การเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชจะได้รับผลกระทบจากความเครียดน้ำมากหรือน้อยขึ้นอยู่กับความรุนแรง เวลาที่เกิด และช่วงระยะเวลาที่เกิดความเครียดน้ำ พืชแต่ละชนิดตอบสนองหรือมีความทนทานต่อการเกิดความเครียดน้ำไม่เท่ากัน ในพืชไร่หลายชนิดเมื่อเกิดความเครียดน้ำขึ้นเพียงชั่วระยะเวลาสั้นก็อาจก่อความเสียหายอย่างมากได้ (เฉลิมพลและคณะ, 2530) ช่วงระยะเวลาที่งาออกดอกจะเป็นระยะที่งาใช้น้ำมากที่สุด ดังนั้นการขาดน้ำระยะนี้จะมีผลกระทบต่อผลผลิตของงาอย่างมาก (ทรงยศ, 2529)

ผลของสภาวะการขาดน้ำต่อสรีรวิทยาของพืช

พืชอาศัยน้ำเป็นปัจจัยพื้นฐาน หากพืชเกิดการขาดน้ำ จะทำให้มีผลกระทบต่อขบวนการต่างๆ ภายในต้นพืช เช่น การสังเคราะห์แสง การหายใจ การคายน้ำและการปิดปากใบ (Finn and William, 1980)

การสังเคราะห์แสง การขาดน้ำมีอิทธิพลซับซ้อนต่อการเจริญเติบโตของพืช (Kanemasu, 1979) พบว่า การสังเคราะห์แสงของพืชลดลงเมื่อพืชเกิดการขาดน้ำ (Pookpakdi *et al.*, 1973) พบว่าการขาดน้ำมีผลทำให้ประสิทธิภาพในการสังเคราะห์แสงของใบลดลง และเมื่อได้รับน้ำในระดับปกติอีกครั้ง ประสิทธิภาพการสังเคราะห์แสงก็ไม่สามารถเพิ่มขึ้นเป็นปกติได้ Kozlowski (1962) และ Kramer (1973) รายงานว่า การขาดน้ำทำให้ปากใบของพืชปิด การแลกเปลี่ยนก๊าซคาร์บอนไดออกไซด์ระหว่างพืชกับอากาศจึงยุติลง ซึ่งมีผลโดยตรงต่อกระบวนการสังเคราะห์แสงลดลง ลดความสามารถและประสิทธิภาพของโปรโตพลาสซึมที่ดำเนินไปตามกระบวนการสังเคราะห์แสง ลดประสิทธิภาพกระบวนการเคลื่อนย้ายอาหาร ทำให้เกิดการสะสมของผลผลิตสุดท้าย ซึ่งจะไปยังยังกระบวนการสังเคราะห์แสง เมื่อกระบวนการสังเคราะห์แสงและกระบวนการขนย้ายอาหารลดลง มีผลต่อการเจริญเติบโตในที่สุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การคายน้ำและการปิดปากใบ การเจริญเติบโตของพืชเกี่ยวข้องโดยตรงต่อการคายน้ำ เมื่อพืชขาดน้ำการคายน้ำของพืชก็ลดลง วันชัย และคณะ (2538) และสมบุญ (2537) รายงานว่า การคายน้ำเป็นการสูญเสียน้ำของพืชออกไปในรูปของไอน้ำ ซึ่งการคายน้ำนี้ทำให้พืชสามารถลำเลียงน้ำและธาตุอาหาร เพื่อนำไปใช้ในการเจริญเติบโต และการคายน้ำยังช่วยลดอุณหภูมิของใบพืชด้วย (Hsiao and Acevedo, 1975) พบว่าการเกิดสภาวะการขาดน้ำเป็นเวลานานๆ จะลดแรงเต่งของเซลล์ใบเนื่องจากพืชปิดปากใบ หรืออาจกล่าวได้ว่า ขบวนการควบคุมการปิดปากใบถูกชักนำโดยการเกิดสภาวะเครียดของน้ำ เนื่องจากสูญเสียความเต่งของเซลล์ใบ และยังพบว่าเมื่อพืชปิดปากใบจะส่งผลให้การใช้คาร์บอนไดออกไซด์ลดลงด้วย เพราะคาร์บอนไดออกไซด์จะผ่านเข้าไปในปากใบพืช (Hsiao and Bradford, 1982) ทำให้การเจริญเติบโตของพืชลดลง (สายัณห์, 2537; Carlson *et al.*, 1979) พบว่าปากใบจะเริ่มปิดเมื่อศักย์ภาพของน้ำในใบลดลงถึง -1.3 หรือ -1.4 MPa.

การพัฒนาพื้นที่ใบ เอลิมพลและคณะ (2530) รายงานว่า ในบางกรณีเมื่อพืชเกิดความเครียดน้ำที่ไม่รุนแรงถึงขั้นทำให้ปากใบปิดและลดการสังเคราะห์แสงแต่อาจมากพอที่จะมีผลกระทบต่อเจริญของพื้นที่ใบได้ การขาดน้ำมีผลกระทบต่อการพัฒนาพื้นที่ใบ โดยทำให้พื้นที่ใบลดลงเพื่อช่วยลดการสูญเสียน้ำจากกระบวนการคายน้ำ ทำให้พืชสามารถอยู่รอดได้ (สมชาย, 2535)

การหายใจและการทำงานของเอนไซม์ การหายใจเป็นกระบวนการที่จำเป็นสำหรับพืช และสิ่งมีชีวิต เพื่อให้ได้พลังงานที่จะนำไปใช้ในกระบวนการเมแทบอลิซึม (metabolism) ต่างๆ เพื่อการเจริญเติบโต Meidner and Sheriff (1976) รายงานว่า อัตราการหายใจจะเพิ่มขึ้นเมื่อเริ่มเกิดสภาวะการขาดน้ำ เนื่องจากอัตราการสลายแป้งเป็นน้ำตาลโดยเอนไซม์ amylase มากขึ้น ค่าศักย์ภาพน้ำของเซลล์จึงลดลง ทำให้น้ำสามารถเคลื่อนผ่านเข้ามายังส่วนของพืชที่เกิดสภาวะเครียดได้ ซึ่งในภายหลังอัตราการหายใจจะลดลง เนื่องจากการเคลื่อนที่ของสารตั้งต้นและสารสุดท้ายจากปฏิกิริยาในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ลดลง การที่ความเข้มข้นของสารหนึ่งต่ำ และอีกสารหนึ่งมีความเข้มข้นสูงเป็นเหตุให้เอนไซม์เร่งปฏิกิริยา (catalyse enzyme) สำหรับขบวนการหายใจทำงานได้ช้าลง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลกระทบของการขาดน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของงา

การขาดน้ำจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืช ซึ่งก็ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของสภาวะการขาดน้ำและระยะเวลาการเจริญเติบโตพืชที่มีสภาวะขาดน้ำเกิดขึ้น เมื่องาได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยลงจนกระทั่งขาดน้ำ พบว่ามีผลกระทบต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาโดยตรง (จำลอง, 2539; นิภา, 2531; นิमित และคณะ, 2536; สุวัฒน์ และนิมิตร, 2533; สมยศ, 2528; สมยศ, 2535) นิมิตร และคณะ (2536) และ Boyer (1976) ได้อธิบายว่า เมื่อพืชได้รับน้ำในปริมาณน้อยกว่าความต้องการ มีผลทำให้กระบวนการต่างๆ ของการสังเคราะห์แสงลดลง ส่งผลให้มีการเจริญเติบโตทางลำต้นน้อย และการเจริญเติบโตและผลผลิตของพืชที่ลดลงนี้จะลดลงอย่างเป็นสัดส่วนโดยตรงต่อการขาดน้ำของพืชนั้น (Doorenbos and Kassam, 1979) ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองที่พบว่างาที่ขาดน้ำจะมีลำต้นแคระแกรน ต้นเตี้ย มีการแตกกิ่งน้อย ทำให้การสะสมน้ำหนักแห้งรวมและผลผลิตเมล็ดลดลง 16.08 และ 27.63 เปอร์เซ็นต์ตามลำดับเมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ไม่ขาดน้ำ นอกจากนี้ น้ำหนักแห้งรวม (total dry weight) องค์ประกอบผลผลิต (yield components) และผลผลิตเมล็ด (seed yield) ก็ได้รับผลกระทบเช่นเดียวกัน

น้ำหนักแห้งรวม (total dry weight) สมยศ (2528) รายงานว่า งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่าการให้น้ำบ่อยครั้งคือ ทุก 3 วัน งามีน้ำหนักแห้งรวมมากกว่างาที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติที่อายุ 45 และ 75 วัน น้ำหนักแห้งรวมของงามากที่สุดที่อายุ 75 วัน โดยงาที่ได้รับน้ำทุก 3 วัน และ 7 วัน มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 370 และ 248 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

ปริมาณน้ำที่งาได้รับแตกต่างกันพบว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด มีน้ำหนักแห้งรวมมากที่สุด และน้ำหนักแห้งรวมมีค่าลดลงเมื่องาได้รับน้ำในปริมาณที่ลดลง แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติทุกช่วงอายุการเจริญเติบโต น้ำหนักแห้งรวมของงาสูงสุดที่อายุ 75 วัน โดยงาที่ได้รับน้ำในปริมาณ 20, 30 และ 40 มิลลิเมตร มีน้ำหนักแห้งรวมเท่ากับ 251, 329, 346 กิโลกรัมต่อไร่ ตามลำดับ

องค์ประกอบผลผลิต (yield components) งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่า เมื่อให้น้ำทุก 3 วัน งามีจำนวนฝักต่อต้นเท่ากับ 34 ฝัก และจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 97 เมล็ด มากกว่างาที่ได้รับน้ำทุก 7 วัน ซึ่งมีจำนวนฝักต่อต้นและจำนวนเมล็ดต่อฝักเท่ากับ 19 ฝักและ 73 เมล็ดตามลำดับ แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ปริมาณน้ำที่งาได้รับแตกต่างกันพบว่า องค์ประกอบผลผลิตสูงสุดคืองาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด ส่วนงาได้รับน้ำในปริมาณที่น้อยที่สุด มีองค์ประกอบผลผลิตสูงสุด แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ยกเว้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก ที่มีความแตกต่างกันอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลผลิตเมล็ด (seed yield) งาที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกันพบว่า การให้น้ำแก่กาบ่อยครั้งขึ้น คือ ทุก 3 วัน งาให้ผลผลิตเมล็ดเท่ากับ 178 กิโลกรัมต่อไร่ มากกว่าการให้น้ำทุก 7 วัน ซึ่งเท่ากับ 159 กิโลกรัมต่อไร่ โดยมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

ส่วนงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำในปริมาณมากที่สุด ให้ผลผลิตเมล็ดสูงสุดคือ 183 กิโลกรัมต่อไร่ งาได้รับน้ำในปริมาณที่ต่ำสุดให้ผลผลิตเมล็ดน้อยที่สุดคือ 154 กิโลกรัมต่อไร่ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ผลในทำนองนี้นอกจากจะพบในงาแล้วยังพบได้ในพืชชนิดอื่นอีกหลายชนิด เช่น ถั่วเหลือง (สมยศ และธวัชชัย 2542; Mayaki *et al.*, 1975) ข้าวฟ่าง (Kaigama *et al.*, 1977) กก (สมยศและคณะ, 2542) งา (สมยศ, 2528; 2535; 2542) และถั่วพุ่ม (สมยศ และสมมารถ, 2543) เป็นต้น



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงผลกระทบบของการขาดน้ำต่อน้ำหนักแห้งรวมของบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและในปริมาณที่แตกต่างกัน (สมัยศ, 2538)

พันธุ์	ความถี่ของการให้น้ำ (วัน/ครั้ง)	ปริมาณน้ำ (มม.)	อายุ (วัน)			
			30	45	60	75
ร้อยเอ็ด 1	3	20	77	208	268	307
		30	63	226	280	365
		40	133	294	388	368
	7	20	32	144	159	166
		30	155	187	227	285
		40	103	195	240	268
เฉลี่ย			94	209	260	293
มหาสารคาม 60	3	20	43	158	280	319
		30	62	200	227	399
		40	58	192	268	460
	7	20	33	120	128	212
		30	34	140	126	268
		40	47	145	199	288
เฉลี่ย			46	209	205	324
L.S.D. (.05) (พันธุ์)			NS	NS	NS	NS
L.S.D. (.05) (ระยะเวลาให้น้ำ)			NS	36	NS	63
L.S.D. (.05) (ปริมาณน้ำ)			35	39	49	76
C.V. (%) (พันธุ์)			4.48	12.03	30.07	29.28
C.V. (%) (ระยะเวลาให้น้ำ)			25.06	6.17	9.41	11.27
C.V. (%) (ปริมาณน้ำ)			8.45	11.20	37.82	5.47

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 4 แสดงผลกระทบของการขาดน้ำต่อองค์ประกอบผลผลิตของงาบางสายพันธุ์ เมื่อได้รับน้ำในช่วงเวลาและปริมาณที่แตกต่างกัน (สมยศ, 2538)

พันธุ์	ความถี่ของการให้น้ำ (วัน/ครั้ง)	ปริมาณน้ำ (มม.)	จำนวนฝัก/ต้น (ฝัก)	จำนวนเมล็ด/ ฝัก (ฝัก)	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)
ร้อยเอ็ด 1	3	20	26	122	2.34
		30	30	125	2.36
		40	36	113	2.54
	7	20	10	68	2.29
		30	17	79	2.47
		40	20	100	2.53
		เจดีย์		23	103
มหาสารคาม 60	3	20	32	73	2.92
		30	39	79	2.86
		40	40	80	2.87
	7	20	18	61	2.49
		30	23	67	2.89
		40	25	68	2.86
		เจดีย์		30	70
L.S.D. (.05) (พันธุ์)			7	NS	
L.S.D. (.05) (ระยะเวลาให้น้ำ)			5	7	NS
L.S.D. (.05) (ปริมาณน้ำ)			5	NS	0.12
C.V. (%) (พันธุ์)			6.6	5.34	12.82
C.V. (%) (ระยะเวลาให้น้ำ)			21.37	8.77	8.15
C.V. (%) (ปริมาณน้ำ)			20.56	19.58	5.31

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดงาดำพันธุ์ มก.18 งาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 และงาขาวฝักไม่แตก พันธุ์ ซีพลัส 1
2. ดินในเขตลาดกระบัง
3. กระจ่างพลาสติกขนาดเส้นผ่านศูนย์กลาง 12 นิ้ว จำนวน 36 กระจ่าง
4. ตู้อบ ยี่ห้อ WTBC binder รุ่น VAP 2 (บริษัท WYBC binder Tuttligen Germany)
5. เครื่องน้ำหนัก ยี่ห้อ Meter รุ่น AJ 100 (บริษัท Sartorius Germany)
6. ปุ๋ยสูตร 15-15-15

วิธีการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split-plot in randomized complete block design มี 3 ซ้ำ โดยใช้
งา 3 พันธุ์ คือ งาดำพันธุ์ มก.18 งาแดง พันธุ์ อุบลราชธานี 1 และงาขาวฝักไม่แตก พันธุ์ ซีพลัส 1
เป็น Main plot และวิธีการให้น้ำเป็น Sub plot ซึ่งมี 4 ระดับ คือ

W1=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาถึงระยะ
สุกแก่ทางสรีรวิทยา

W2=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 5 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W3=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 7 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

W4=ให้งาได้รับน้ำในระดับ field capacity 2 วันครั้ง นับจากงอกจนกระทั่งงาอายุ 35
วัน จากนั้นให้น้ำ 9 วันครั้ง จนกระทั่งงาถึงระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยา

การบันทึกผลการทดลอง

1. วัดความสูงเมื่ออายุเก็บเกี่ยว โดยวัดที่โคนต้น ระดับเสมอดินถึงยอด
2. วัดผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก
1,000 เมล็ด

สถานที่ทำการทดลอง

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ระยะเวลาที่ทำการทดลอง

เดือนมีนาคม ถึง เดือนมิถุนายน 2550

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลองและวิจารณ์

การเจริญเติบโตทางลำต้น

จากการศึกษาพบว่าเมื่อเปรียบเทียบความสูงของต้นงา 3 พันธุ์ มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 5 และตารางผนวกที่ 1) โดยงาดำพันธุ์ มก.18 มีความสูงมากที่สุด คือ 77.91 ซม. งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีความสูงน้อยที่สุด คือ 58.72 ซม. ซึ่งความแตกต่างของความสูงขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของงา เมื่อเปรียบเทียบความสูงภายใต้การให้น้ำในระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำนานครั้ง คือ 7 หรือ 9 วันครั้ง มีการเจริญเติบโตทางลำต้นไม่ดี เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่บ่อยครั้ง คือ 2 และ 5 วันครั้ง ตามลำดับ

ผลผลิตและองค์ประกอบผลผลิต

ผลผลิต เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 6 และตารางผนวกที่ 2) งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ให้ผลผลิตมากกว่างาดำพันธุ์ มก.18 โดยมีค่า 12.82 และ 7.91 กรัมต่อต้น ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบผลผลิตงาที่ได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ โดยที่งาซึ่งได้รับน้ำ 2 และ 5 วันครั้ง ให้ผลผลิตสูงกว่าได้รับน้ำ 7 และ 9 วันครั้ง

จำนวนฝักต่อต้น เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 7 และตารางผนวกที่ 3) โดยที่งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด รองมาคือ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาดำพันธุ์ มก. 18 มีจำนวนฝักต่อต้นน้อยที่สุด โดยมีจำนวนฝัก 91.75 ,82.67 และ 45 ฝัก ตามลำดับ เมื่อเปรียบเทียบจำนวนฝักต่อต้น ของงาที่ได้รับน้ำในปริมาณที่ต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยจำนวนฝักต่อต้นของงาที่ได้รับ 2 วัน > 5 วัน > 7 วัน > 9 วันครั้ง ตามลำดับ

จำนวนเมล็ดต่อฝัก เมื่อเปรียบเทียบงา 3 พันธุ์ พบว่า เมื่อได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 8 และตารางผนวกที่ 4) โดยที่งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 มีจำนวนฝักต่อต้นมากที่สุด รองมาคืองาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 มีจำนวนเมล็ดต่อฝักน้อยที่สุด โดยมีค่า 88.42,67.08 และ 59.50 ตามลำดับ สำหรับจำนวนเมล็ดต่อฝักของงาที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติ โดยการได้รับน้ำวันเว้นวัน และทุก 5 วัน ให้จำนวนเมล็ดต่อฝักสูงกว่าการได้รับน้ำ ทุก 7 และ 9 วัน

น้ำหนัก 1,000 เมล็ดของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1,งาดำพันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 พบว่า มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ (ตารางที่ 9 และตารางผนวกที่ 5) และเมื่อเปรียบเทียบ งาที่ได้รับน้ำภายใต้ระยะเวลาที่แตกต่างกัน พบว่า งาที่ได้รับน้ำ 9 วันครั้ง มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ดลดลง เมื่อเปรียบเทียบกับงาที่ได้รับน้ำ 2,5 และ 7 วันครั้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดลอกเผยแพร่ และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 5 ความสูง (ซม.) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18และงาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	80.60	78.17	53.10	54.36	66.56 b ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	98.97	84.00	70.17	58.50	77.91 a
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	64.73	65.29	52.39	52.47	58.72 c
เฉลี่ย	81.43A ^{2/}	75.82B	58.56C	55.11C	

ตารางที่ 6 ผลผลิตต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์ อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	18.63	12.29	8.93	11.42	12.82 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	9.41	8.08	8.18	5.96	7.91b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	18.61	16.71	8.90	6.43	12.66 ba
เฉลี่ย	15.55 A ^{2/}	12.36 B	9.50 C	7.11 C	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 7 จำนวนฝักต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	121.67	117.33	91.33	36.67	91.75 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	77.00	51.67	37.33	14.00	45.00 b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	124.33	105.67	73.00	27.67	82.67 c
เฉลี่ย	107.67 A ^{2/}	91.56 B	67.22 C	26.11 D	

ตารางที่ 8 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	107.67	95.00	82.00	69.00	88.42 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	71.33	72.67	58.00	66.33	67.08 b
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	60.67	64.67	58.00	54.67	59.50 c
เฉลี่ย	79.89 A ^{2/}	77.44 A	66.00 B	63.33 B	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 9 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก

พันธุ์	ระดับการให้น้ำที่				
	W1	W2	W3	W4	เฉลี่ย
งาขาวพันธุ์ซีพลัส 1	2.81	2.63	2.66	2.32	2.61 a ^{1/}
งาดำพันธุ์มก. 18	2.86	2.79	2.31	2.27	2.56 a
งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1	2.69	2.09	2.55	2.19	2.38 b
เฉลี่ย	2.78 A ^{2/}	2.51 B	2.50 B	2.26 C	

^{1/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์เล็กที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

^{2/} ตัวเลขที่ตามด้วยอักษรภาษาอังกฤษพิมพ์ใหญ่ที่เหมือนกันในแนวตั้งไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 เปอร์เซ็นต์ ตามการวิเคราะห์ แบบ DMRT

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผลการทดลอง

การให้น้ำที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก พบว่า ความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิต ได้แก่ จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ การให้น้ำ 2 วันครั้ง งามีความสูง ผลผลิตและองค์ประกอบของผลผลิตมากกว่างาที่ได้รับน้ำ 5, 7 และ 9 วันครั้ง ตามลำดับ แต่เมื่อเปรียบเทียบระหว่างพันธุ์มีแนวโน้มว่า งาขาวพันธุ์ ซีพีลัส 1 ให้ผลผลิตมากที่สุด รองลงมาคือ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาดำพันธุ์ มก.18 ตามลำดับ



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2539. เอกสารวิชาการพันธุ์พืชไร่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กระทรวงเกษตรและ สหกรณ์ 143 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2549. การปลูกงา [\[http://www.doae.go.th/library/html/detailit/nga/index.htm\]](http://www.doae.go.th/library/html/detailit/nga/index.htm). วันที่ 21 เมษายน 2550.
- จำลอง กกรัมย์. 2539. งานวิจัยด้านสรีรวิทยาของงา ปี 2529-2538. หน้า.41-50. วิชาการงา. กรมวิชาการเกษตร. ศูนย์วิจัยพืชไร่ อุบลราชธานี, หจก. อุบลกิจออกเขต การพิมพ์ อุบลราชธานี.
- เฉลิมพล แซมเพชร ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ และวีระชัย ศรีวัฒนพงศ์. 2530. ผลกระทบของความเครียดน้ำต่อผลผลิตของถั่วเหลือง. วารสารเกษตร 3(2) : 85-100.
- ทรงเชาว์ อินสมพันธ์ วีระชัย ศรีวัฒนพงศ์ และ เฉลิมพล แซมเพชร. 2531. การตอบสนองของถั่วเหลืองพันธุ์ต่างๆต่อสภาพที่ขาดน้ำ. วารสารเกษตร 4(1) : 30-54.
- ทรงยศ ดันพิพัฒน์. 2529. พืชน้ำมัน. สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง กรุงเทพฯ 532 หน้า.
- นิภา วีระนันทาเวทย์. 2531. การศึกษาความต้องการน้ำ การใช้น้ำและประสิทธิภาพการใช้น้ำของงาพันธุ์ต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 105 หน้า.
- นิมิตร วรสุตร สุวัฒน์ บุญจันทร์ และกมล อภินาคพงศ์. 2536. การใช้น้ำของงาบางพันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. หน้า83-93. (รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยงา ครั้งที่ 7 ณ โรงแรมลาซาล อ.เมือง จ.อุบลราชธานี. วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539.
- นิมิตร วรสุตร อุดม เทียมโรจน์ และสุวัฒน์ บุญจันทร์. 2533. การศึกษาอัตราการเจริญเติบโตของรากงาพันธุ์มหาสารคาม 60. หน้า 31-39. รายงานการประชุมวิชาการวิจัยงา ครั้งที่ 4 ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่15-16 พฤษภาคม 2536.
- น้องนุช สกุลเจีย. 2541. ผลของการขาดน้ำต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของถั่วเหลืองสายพันธุ์ใหม่. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, สถาบันเทคโนโลยี พระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง. 110 หน้า.
- วาสนา วงษ์ใหญ่ และ อัญชุลี คชชา. 2549. งา และคำฝอย. ใน: เอกสารประกอบการบรรยายพิเศษ วิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วันที่ 29 พฤศจิกายน –3 ธันวาคม 2549. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพมหานคร. 39 หน้า.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันชัย ถนอมทรัพย์ กนกพร เมาลานนท์ และเทวา เมาลานนท์. 2538 อิทธิพลของอัตราปลูก และ ปริมาณการให้น้ำต่อผลผลิตและประสิทธิภาพการใช้น้ำของถั่วเหลือง.วารสารวิชาการเกษตร13 (1) : 64-71.

สายัณห์สดุดี. 2537. สภาวะการขาดน้ำในการผลิตพืช ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะ ทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่. 202 หน้า.

สมชาย บุญประดับ. 2535. ผลกระทบของการให้น้ำต่างระดับต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของ พันธุ์ถั่วเขียว. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 60 หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2536. สรีรวิทยาของพืช. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 277 หน้า.

สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์. 2537. พฤกษศาสตร์. ภาควิชาพฤกษศาสตร์ คณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ กรุงเทพฯ 277 หน้า.

สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2535. อิทธิพลของการขาดน้ำช่วงต่างๆที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและ ผลผลิตของงา. วารสารเกษตรพระจอมเกล้า 10(2):20-28.

สมยศ เดชภีรัตน์มงคล. 2538. การศึกษาการเจริญเติบโตและผลผลิตของงา 2 พันธุ์ ภายใต้การ ให้น้ำระดับต่างๆ. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต, มหาวิทยาลัยขอนแก่น. 60 หน้า.

สุวัฒน์ บุญจันทร์ และนิมิตร วรสุด. 2533. การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและผลผลิตของงา 5 พันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. หน้า 18-30. รายงานการประชุมวิชาการวิจัยงา ครั้งที่ 4 ณ ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชน จ.ชลบุรี วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533.

Boyer, J.S. 1976. Photosynthesis at low water potential. Phil. Trans. R. Soc. Lond. B. 273:501-512.

Doorenbos, J.and A.H. Kassam.1979. Yield response to water. F.A.O. Irrigation and drainage paper, No. 33, Rome, Italy. 193 p.

Finn, G.A. and A.B. William. 1980. Water stress effects on CO₂ assimilation photosynthesis partitioning stomata resistance and activity in soybean. Crop Sci. 20 : 431-434.

Hsiao, T.C. 1973. Plant responses to water stress. Annu. Rev.Plant Physiol. 24: 519-570.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- Hsiao, T.C. and E. Acevedo. 1975. Plant response to water deficits, water use efficiency and drought resistance. p. 59-84. In: Stone, J.E. (ed.) Plant modification for more efficient water use. Elsevier Scientific Publishing Co., New York.
- Hsiao, T.C. and K.J. Bradford. 1982. Physiological consequence of cellular water deficits. p. 227-265. In: Taylor, H.M. (ed.) Limitation to efficient water use in crop production. Amer. Soc. Agron. USA.
- Kaigama, B.K., Teare, I.D., Stone, L.R. and W.L. Power. 1977. Root and top growth of irrigation and nonirrigation grain sorghum. *Crop Sci.* 17:555-559.
- Kanemasu, E.T. 1979. Irrigation water requirements and water stress. p. 82-85. In: Judy, W.H. and Jackobs, J.A. (eds.) Irrigated soybean production in arid and semiarid regions. Proceedings of a Conference held in Cairo, Egypt.
- Kozlowski, T.T. 1962. Water metabolism in plants. Hamper and Roa, New York. 267 p.
- Kramer, P.J. 1937. The relation between rate of transpiration and rate of absorption of water in plants. *Amer. J. Bot.* 24 : 10-15.
- Levitt, J. 1980. Response of plant to environmental stresses. Academic Press, New York. 497 p.
- Meidner, H. and D.W. Sheriff. 1976. Water and plants. Thompson Litho Ltd. Scotland. 148 p.
- Momen, N.N., Carlson, R.E., Shaw, R.H. and O. Agjmand. 1979. Moisture stress effects on the yield components of two soybean cultivars. *Agron. J.* 71 : 86-90.
- Pookpakdi, A.K., Thiravirolana, J.J. and S. Chaikaew. 1989. Response of water stress by new soybean accession during reproductive phase. The physiological study of soybean for climatic adaptation in central plain of Thailand. Report of oil crop development project No.205-1988 Kasetsart University. 70 p.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้



ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 1 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวน ความสูงต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส1,งาดำ พันธุ์ มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี1ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	364.89	182.44	16.16**
Variety (A)	2	2234.78	117.39	99.01**
Error _a	4	45.13	11.28	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	4470.66	1490.22	31.15**
A×B	6	742.81	123.80	2.58 ^{ns}
Error	18	860.86	47.82	
Total	35	8719.16	249.11	
C.V. A =	4.95 %			
C.V. B =	10.21 %			
ns	=	non significant		
**	=	significant at 99 % level		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 2 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนผลผลิตต่อต้น ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 ,งาดำ พันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	1.97	0.98	0.75 ^{ns}
Variety (A)	2	187.03	93.51	71.25**
Error _a	4	5.24	1.31	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	359.05	119.68	233.68**
A×B	6	127.01	21.16	41.33**
Error	18	9.21	0.51	
Total	35	689.54	19.70	
C.V. A =	10.29 %			
C.V. B =	6.43 %			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 3 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนฝักต่อต้น (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1, งาดำพันธุ์มก. 18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในเวลาที่แตกต่างกันเมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	227.55	113.77	4.99 ^{ns}
Variety (A)	2	14747.38	7373.69	323.72**
Error _a	4	91.11	22.77	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	34001.63	11333.87	180.00**
A×B	6	2165.27	360.87	5.73**
Error	18	1133.33	62.96	
Total	35	52366.30	1496.18	
C.V. A =	6.52%			
C.V. B =	10.84%			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 4 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนเมล็ดต่อฝัก ของงาขาวพันธุ์ซีพลัส 1 , งาดำพันธุ์มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ได้รับน้ำในเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังงอก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	85.16	42.58	8.66*
Variety (A)	2	5395.16	2697.58	548.66**
Error _a	4	19.66	4.91	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	1822.88	607.62	39.08**
A×B	6	1231.27	205.21	13.20**
Error	18	279.83	15.54	
Total	35	8834.00	252.40	
C.V. A =	3.09 %			
C.V. B =	5.50 %			
ns	=	non significant		
*	=	significant at 95 % level		
**	=	significant at 99 % level		

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผนวกที่ 5 ผลการวิเคราะห์ความแปรปรวนน้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม) ของงาขาวพันธุ์ ซีพีลัส 1, งาดำพันธุ์ มก.18 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี ที่ได้รับน้ำใน ช่วงเวลาที่แตกต่างกัน เมื่องามีอายุ 35 วันหลังออก

Source of Variation	df	SS	MS	F
Main Plot :				
Blocks	2	0.02	0.01	1.24 ^{ns}
Variety (A)	2	0.34	0.17	16.88**
Error _a	4	0.04	0.01	
Sub plot :				
Irrigation (B)	3	1.24	0.41	22.04**
A×B	6	0.73	0.12	6.51**
Error	18	0.33	0.01	
Total	35	2.72	0.07	
C.V. A =	2.51%			
C.V. B =	5.45%			
ns =	non significant			
** =	significant at 99 % level			

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – นามสกุล : นางสาวดวงจันทร์ รัตนไตรภพ
 วันเดือนปีเกิด : 26 สิงหาคม พ.ศ. 2528
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 4 ซ.1 ถ.ราษฎร์อุทิศ ต.บางคล้า อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา 24110
 โทรศัพท์ : 038-825301, 084-1610051
 การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา

โรงเรียน สุตะบำรุงพิทยาคาร จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนเซนต์หลุยส์ จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2543-2545 ระดับมัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2546 -2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

ชื่อ – นามสกุล : นายนวิธ ปิ่นวนิชย์กุล
 วันเดือนปีเกิด : 10 มีนาคม พ.ศ. 2527
 ที่อยู่ปัจจุบัน : 102/9 ถ.ระเบียบกิจอนุสรณ์ ต.บางคล้า อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา 24110
 โทรศัพท์ : 085-8016153
 การศึกษา : พ.ศ. 2534-2539 ระดับประถมศึกษา

โรงเรียนรุ่งโรจน์วิทยา อ.บางคล้า จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2540-2542 ระดับมัธยมศึกษาตอนต้น

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ 2 จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2543-2545 ระดับ มัธยมศึกษาตอนปลาย

โรงเรียนเบญจมราชรังสฤษฎิ์ จ.ฉะเชิงเทรา

พ.ศ. 2546-2549 ระดับปริญญาตรี วิทยาศาสตร์บัณฑิต (พืชไร่)

คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอม

เกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
 ไม่ว่าจะกรณีใดๆทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้