รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

---

1. แผนงานวิจัย : -

2. โครงการวิจัย : วิจัยพัฒนาพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุกรรมงา

กิจกรรม : -

กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -

3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งต่างๆ กัน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Oil and antioxidant contents of sesame seeds as affected by capsule position

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	:	สมใจ โควสุรัตน์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
ผู้ร่วมงาน	:	ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
		สาคร รจนัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
		จุไรรัตน์ หวังเป็น	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
		พเยาว์ พรหมพันธุ์ใจ	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : ปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งต่างๆ กัน ทำการทดลองในต้นและปลายฤดูฝน ปี 2562 และ 2563 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศึกษาในงา 3 พันธุ์ ได้แก่ งาแดงอุบลราชธานี 1 งาขาวอุบลราชธานี 2 และงาดำอุบลราชธานี 3 โดยปลูกงาพันธุ์ละ 20 แถวๆ ยาว 10 เมตร คัดเลือกงาพันธุ์ละ 20 ต้น แต่ละต้นเลือกฝักจากตำแหน่งโคน กลาง และปลายยอดบนลำต้นหลัก ตำแหน่งละ 1 ฝัก และเลือกฝักงา 1 ฝักจากกิ่ง รวมเป็น 4 ฝักต่อต้น ปี 2562 ต้นฤดูฝน ดำเนินการทดลองระหว่างเดือนพฤษภาคม - สิงหาคม ผลการทดลอง งาแดงอุบลราชธานี 1 จำนวนเมล็ดและขนาดเมล็ดจากฝักที่โคนต้นมากที่สุด เท่ากับ 67.9 เมล็ด และ 3.05 กรัม/1,000 เมล็ด งาขาวอุบลราชธานี 2 จำนวนและขนาดเมล็ดจากฝักที่โคนต้น 68.2 เมล็ด และ 3.25 กรัม/1,000 เมล็ด เช่นเดียวกับงาดำอุบลราชธานี 3 ฝักที่โคนต้นมี 75.6 เมล็ด และ 3.13 กรัม/1,000 เมล็ด ส่วนปริมาณน้ำมัน งาแดงอุบลราชธานี 1 ฝักกลางต้น (41.75%) มากกว่าตำแหน่งอื่น งาขาวอุบลราชธานี 2 ฝักกลางมีปริมาณน้ำมัน 43.16% และงาดำอุบลราชธานี 3 (41.82%) ปลายฤดูฝน งาแดงอุบลราชธานี 1 เมล็ด/ฝัก ที่ตำแหน่งโคนมากสุด 67.8 เมล็ด และ 1,000 เมล็ด หนัก 3.23 กรัม งาขาวอุบลราชธานี 2 ฝักโคนต้นมีเมล็ดมากสุด 67.7 เมล็ด 3.31 กรัม/1,000 เมล็ด และงาดำอุบลราชธานี 3 ฝักโคนต้นมีเมล็ดมากสุด และขนาดโตที่สุดเช่นกัน (81.3 เมล็ด และ 3.15 กรัม/1,000 เมล็ด) ปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย พบว่า ฝักกลางต้นและปลายยอดจะมากที่สุด งาขาวอุบลราชธานี 2 ฝักกลางและปลายยอดมีปริมาณน้ำมัน 47.05 และ 46.63% และค่าร้อยละต้านอนุมูลอิสระฝักกลางและปลายยอดเท่ากับ 84.70 และ 76.27 เช่นเดียวกับงาแดงอุบลราชธานี 1 และงาดำอุบลราชธานี 3 เพราะการสร้างสารสำคัญในเมล็ด

กรมวิชาการเกษตร

เช่น ปริมาณน้ำมัน และสารต้านอนุมูลอิสระมีปริมาณฝน และอุณหภูมิอากาศเกี่ยวข้องด้วย ปริมาณฝนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของงา ส่วนอุณหภูมิอากาศจะมีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ดงา ปี 2562 ต้นฤดูฝน งาติดฝักโคนต้นเดือนมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ย 30.4°c แต่เมื่อติดฝักกลางต้น และปลายยอด เดือนสิงหาคม และกันยายน อุณหภูมิลดต่ำลง 28.2°c และ 27.5°c ปลายฤดูฝน สร้างฝักโคนต้น เดือนตุลาคม อุณหภูมิเฉลี่ย 27.5°c และสร้างฝักที่กลางลำต้นและปลายยอด เดือนพฤศจิกายน-ธันวาคม อุณหภูมิลดลง 25.6°c และ 23.9°c ฝักกลางและปลายจึงมีปริมาณน้ำมัน และค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเมล็ดจากฝักโคนต้น ปี 2563 ต้นฤดูฝน ให้ผลการทดลองเช่นเดียวกัน ดังนั้น สภาพอากาศมีผลต่อการสะสมน้ำหนักเมล็ดและการสร้างสารสำคัญในเมล็ดที่ฝักตำแหน่งต่างๆ ของงา ปริมาณฝนมากมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของงา ฝักที่โคนต้นจะมีขนาดเมล็ดโต และมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่า แต่อุณหภูมิอากาศต่ำ มีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ด ปริมาณน้ำมัน และค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ ฝักที่ตำแหน่งกลางลำต้นและปลายยอด ค่ามากกว่าฝักที่โคนต้น

คำสำคัญ : งา ปริมาณน้ำมัน สารต้านอนุมูลอิสระ ตำแหน่งฝัก

ABSTRACT **:** Oil content and antioxidants of sesame seeds from different capsule positions were performed at early and late rainy season 2019 and 2020 at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, studied in 3 varieties of sesame : red sesame, Ubon Ratchathani 1, white sesame, Ubon Ratchathani 2 and black sesame Ubon Ratchathani 3 planted 20 rows each 10 meters long. 20 plants were selected for each variety, each capsule was selected from the base, middle and top positions on the main stem, and 1 capsule from the branches, totaling 4 capsules/plant. Early rainy season 2019, May-August, results of red sesame Ubon Ratchathani 1, the highest seed number and seed size from pods at the base was 67.9 seeds and 3.05 g/1,000 seeds. The number and seed size of white sesame Ubon Ratchathani 2 seeds were 68.2 and 3.25 g/1,000 seeds from the base pods, the same as black sesame Ubon Ratchathani 3 capsule at the base has 75.6 seeds and 3.13 g/1,000 seeds. Oil content of red sesame Ubon Ratchathani 1 capsule from middle of the plant (41.75%) more than other position. White sesame Ubon Ratchathani 2 capsule from middle position have oil content of 43.16% and black sesame Ubon Ratchathani 3 (41.82%). At late rainy season, red sesame Ubon Ratchathani 1 seed/capsule at the base position, the highest 67.8 seeds and 1,000 seeds, 3.23 grams weight, white sesame Ubon Ratchathani 2 seeds from the base has the highest 67.7 seeds, 3.31 grams/1,000 seeds, and black sesame Ubon Ratchathani 3 capsule from base position has the highest number of seed (81.3 seeds and 3.15 g/1,000 seeds), oil content and antioxidant percentage (20 mg of sesame seed) were used as a solvent by methanol. Found that the middle and tip of the pod

กรมวิชาการเกษตร

were the most. White sesame Ubon Ratchathani 2, middle and top capsule contain have oil content 47.05 and 46.63%, respectively. Antioxidant of middle and top capsule were 84.70 and 76.27%. The same as red sesame Ubon Ratchathani 1 and black sesame Ubon Ratchathani 3. Because the production of essential substances in seeds such as oil and antioxidants, precipitation and air temperature. Related rainfall affects growth and yield of sesame. Air temperature will affect the production of important substances in sesame seeds. In 2019, early rainy season, sesame produced capsule at the base of early June, average temperature is 30.4°c, but when the capsule attached to the middle and the tip in August and September, the temperature drops to 28.2°c and 27.5°c. Late rainy season, capsule at the base produced in October (27.5°c) and produced capsule at middle and top position in November to December, 25.6° C and 23.9°C. The middle and tip capsule had the amount of oil. And the percentage of antioxidants was higher than that of the seed from the base capsule. In 2020, early rainy season gave the same results, so weather influences the seed weight accumulation and the production of essential substances in seed pods, different capsule position of sesame, heavy rainfall affected the growth and yield of sesame. The capsule at the base of the plant grow seed size. And there are more seeds/pods, but the air temperature is low. It has an effect on the formation of important substances in the seed, oil content and percentage of antioxidant percentage. Capsule at the middle of the stem and the tip the value is greater than the capsule at the base of the plant.

Keywords : sesame, oil content, antioxidant content, capsule position

6. คำนำ **:** ปริมาณน้ำมัน และสารต้านอนุมูลอิสระในเมล็ดงา จะเป็นคุณสมบัติที่บ่งบอกได้ถึงคุณค่าทางโภชนาการของงา ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างในการควบคุมให้มากน้อยต่างกัน นอกจากสีของเมล็ดงา สภาพแวดล้อม และสภาพของดินที่ปลูกงา (Tashiro, 1990) และอีกปัจจัยหนึ่ง คือ สภาพภูมิอากาศ ปริมาณฝน และอุณหภูมิอากาศที่แตกต่างกัน ในระหว่างการพัฒนาของส่วนสะสมอาหาร ได้แก่ เมล็ดงา ซึ่งจะมีผลต่อการสะสมของสาระสำคัญ เช่น ปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระ ดังนั้น เมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งต่างๆ กันบนลำต้น ย่อมมีปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระต่างกัน (Tashiro *et al*., 1991) การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระ จะทำให้ทราบถึงข้อมูล และสามารถนำไปปรับปรุงพันธุ์งา และพัฒนาการปลูกงาให้มีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงขึ้นได้

กรมวิชาการเกษตร

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3
2. ปุ๋ยเคมี 16-16-8
3. สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง
4. สารเคมีป้องกันกำจัดโรคพืช
5. เครื่องวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันในเมล็ด Soxtec8000 System
6. เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง Spectrophotometer
7. เครื่องชั่งไฟฟ้าชนิดละเอียด
8. ตู้อบ
9. สารเคมี Petroleum ether สำหรับการสกัดน้ำมันในเมล็ดงา
10. สารเคมี 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazylhydrate (DPPH) สำหรับวัดค่าความสามารถต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงา
11. สารเคมีและอุปกรณ์ต่างๆ ที่ใช้ในห้องปฏิบัติการ

- วิธีการ

1. แผนการทดลอง -
2. กรรมวิธี พันธุ์งารับรองทั้งหมด 3 พันธุ์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เริ่มการทดลองในฤดูฝน โดยปลูกงาพันธุ์ละ 20 แถวๆ ยาว 10 เมตร ใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร โรยเมล็ดในแถวบางๆ แล้วกลบ หลังจากนั้นเมื่องางอกแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้ต้นงาห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร
2. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่ออายุประมาณ 15-20 วันหลังงอก
3. ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรู เมื่อมีการระบาดตามคำแนะนำในการกำจัดโรคแมลงศัตรูงา
4. คัดเลือกงาต้นที่สมบูรณ์ พันธุ์ละ 20 ต้น แต่ละต้น เลือกฝักจากตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บนลำต้นหลัก เลือกฝักที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด ตำแหน่งละ 1 ฝัก บนกิ่ง ให้เลือก 1 กิ่ง จากนั้นเลือกฝักที่โคนกิ่ง 1 ฝัก เช่นกัน เลือกฝักไว้ 4 ตำแหน่งต่อต้น ผูกป้ายฝักที่เลือกให้เห็นได้ชัดเจน
5. เก็บเกี่ยวงาเมื่อมีฝักงาบนต้นสุกแก่ เปลี่ยนเป็นฝักสีเหลืองประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของฝักบนต้นงา
6. หลังเก็บเกี่ยวงากะเทาะเมล็ดจากฝักที่เลือกไว้แต่ละตำแหน่ง ทั้ง 20 ต้น ทำความสะอาด นำเมล็ดงาจากฝักตำแหน่งเดียวกันมารวมกัน แล้วแบ่งเมล็ดมาวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันด้วยเครื่อง Soxtec8000 System ตำแหน่งฝักละ 2 ตัวอย่าง

กรมวิชาการเกษตร

7. การหาปริมาณน้ำมันในเมล็ด การเตรียมตัวอย่าง โดยชั่งน้ำหนักเมล็ดงาบดละเอียด 1 กรัม ใส่ใน thimbles และ extraction cups การสกัดน้ำมัน ใส่ตัวอย่างที่เตรียมไว้ใน extraction cup เข้าส่วน Extraction Unit ตามขั้นตอน และเติม solvent เข้าไปใน Extraction Unit ซึ่งการสกัดน้ำมันงาจะใช้ Petroleum ether ปริมาณ 80 ml./cup และตั้งค่าการสกัดน้ำมันที่ control unit มี 3 ขั้นตอน ได้แก่ ขั้นตอนที่ 1 boiling ใช้เวลา 20 นาที ขั้นตอนที่ 2 rinsing ใช้เวลา 40 นาที และขั้นตอนที่ 3 recovering ใช้เวลา 10 นาที เวลารวมที่ใช้ในการสกัดน้ำมันงาเท่ากับ 70 นาที

8. การหาค่าความสามารถต้านอนุมูลอิสระด้วย 2,2-Diphenyl-1-picrylhydrazylhydrate (DPPH) Assay ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง Spectrophotometer

9. ทำการทดลองอีกครั้งในช่วงปลายฝนเดือนกรกฎาคม โดยใช้ชุดพันธุ์เดิม และทำการทดลองเช่น เดียวกับต้นฤดูฝน

- การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง ได้แก่ pH ความอุดมสมบูรณ์ของดิน N P K

2. สภาพภูมิอากาศในช่วงการทดลอง ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน

3. วันที่ปฏิบัติการทดลองต่างๆ เช่น วันปลูก วันถอนแยก วันใส่ปุ๋ย วันพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืช และอัตราที่ใช้ วันเก็บเกี่ยว ฯลฯ

4. ปริมาณน้ำมันในเมล็ดงาจากฝักงาที่ตำแหน่งต่างๆ กัน 5 ตำแหน่ง ทั้งลำต้นหลัก และกิ่งแขนงของงาแต่ละพันธุ์

5. ปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากฝักงาที่ตำแหน่งต่างๆ กัน 5 ตำแหน่ง ทั้งลำต้นหลัก และกิ่งแขนงของงาแต่ละพันธุ์

- เวลาและสถานที่

ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ปี 2562 และ 2563 ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

กรมวิชาการเกษตร

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ปี 2562

ปลูกงาแดงอุบลราชธานี 1 งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 โดยปลูกงาพันธุ์ละ 10 แถวๆ ยาว 5 เมตร เมื่อวันที่ 29 พฤษภาคม 2562 และเก็บเกี่ยวงาวันที่ 27 สิงหาคม อายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 88 วันหลังงอก ผลการทดลองในต้นฤดูฝน การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของงาค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศที่อุบลราชธานี ทำให้มีฝนตกหนักติดต่อกันตลอดช่วงปลูกงา จนต้นงาบางสายพันธุ์ตายไปบางส่วน ผลผลิตจึงได้น้อย ได้คัดเลือกงาต้นที่สมบูรณ์ที่สุดของแต่ละพันธุ์ พันธุ์ละ 20 ต้น แต่ละต้น เลือกฝักจากตำแหน่งต่างๆ ดังนี้ บนลำต้นหลัก เลือกฝักที่โคนต้น กลางต้น และ ปลายยอด ตำแหน่งละ 1 ฝัก บนกิ่ง ให้เลือก 1 กิ่ง

จากนั้นเลือกฝักงาเฉพาะที่โคนต้น จำนวน 1 ฝัก รวมเป็นเลือกฝักได้ 4 ตำแหน่ง เก็บเกี่ยวฝักงาที่เลือกไว้ นำมากะเทาะเมล็ด นับจำนวนเมล็ดต่อฝัก ผลการทดลอง พบว่า งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 น้ำหนักเมล็ดจาก 20 ต้นที่คัดเลือกไว้มากที่สุด เท่ากับ 230.85 กรัม รองลงมา คือ งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 น้ำหนักรวม 20 ต้นเท่ากับ 196.86 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 2 น้ำหนักเมล็ด 20 ต้น รวม 160.27 กรัม (Table 1) จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ได้จำนวนเมล็ดต่อฝักที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด เท่ากับ 67.9 66.7 และ 65.9 เมล็ดต่อฝัก ขนาดเมล็ดงา วัดจากน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.05 2.99 และ 2.97 กรัม ที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด ตามลำดับ ส่วนฝักจากกิ่ง มีไม่ครบทั้ง 20 ต้น เพราะบางต้นกิ่งไม่มีฝัก หรือมีฝักไม่สมบูรณ์ จึงมี 15 ต้นที่มีฝักที่โคนกิ่ง ซึ่งมีจำนวนเมล็ด เท่ากับ 47.9 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดค่อนข้างเล็ก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 2.64 กรัม สำหรับปริมาณน้ำมันของเมล็ดงาพันธุ์ต่างๆ และตำแหน่งฝักต่างๆ พบว่า งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ตำแหน่งฝักโคนต้น กลางต้น และปลายยอด เท่ากับ 40.23 41.75 และ 42.07% ตามลำดับ ส่วนที่ตำแหน่งกิ่งเมล็ดค่อนข้างน้อย เลยไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 ได้จำนวนเมล็ดต่อฝักที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด เท่ากับ 68.2 67.9 และ 66.4 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.25 3.04 และ 2.87 กรัม ที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด ตามลำดับ ส่วนฝักจากกิ่งแขนง มี 7 ต้นที่มีฝักที่โคนกิ่ง ซึ่งมีจำนวนเมล็ดเท่ากับ 48.9 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 2.70 กรัม และปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 42.04 43.16 และ 40.71% ของเมล็ดงาจากตำแหน่งฝักที่โคน กลาง และปลายยอดของลำต้น ตามลำดับ ส่วนที่ตำแหน่งกิ่ง เมล็ดค่อนข้างน้อยเลยไม่ได้วิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน ส่วนงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ได้จำนวนเมล็ดต่อฝักที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด เท่ากับ 75.6 76.1 และ 73.3 เมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.13 3.00 และ 2.95 กรัม ส่วนฝักจากกิ่งแขนง มี 11 ต้นที่มีฝักที่โคนกิ่ง ซึ่งมีจำนวนเมล็ด เท่ากับ 50.5 เมล็ดต่อฝัก 1,000 เมล็ด หนัก 2.76 กรัม และปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 41.24 41.82 และ 42.40% ของเมล็ดงาจากตำแหน่งฝักที่โคน กลาง และปลายยอดของลำต้น ตามลำดับ และได้วิเคราะห์ปริมาณน้ำมันจากฝักที่กิ่ง ซึ่งมีปริมาณน้ำมันมากกว่าเมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งอื่นๆ เท่ากับ 45.06% (Table 2)

ต่อมาปลายฤดูฝน ทดลองในเดือนกันยายน ถึง ธันวาคม ได้ผลการทดลองใกล้เคียงกับการทดลองต้นฤดูฝน กล่าวคือ งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 ได้น้ำหนักเมล็ดมากที่สุด 200.15 กรัม/20 ต้น รองลงมา คือ งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 เท่ากับ 177.72 กรัม/20 ต้น และงาแดงอุบลราชธานี 1 ได้น้ำหนักเมล็ด 150.97 กรัม ส่วนลักษณะองค์ประกอบผลผลิตลักษณะอื่นๆ แสดงใน Table 3 จำนวนเมล็ดต่อฝักของงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ที่ตำแหน่งโคน กลาง และปลายยอด เท่ากับ 67.8 66.0 และ 54.3 เมล็ด และน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.23 3.02 และ 2.89 กรัม ตามลำดับ ส่วนที่กิ่ง มีจำนวน 60.2 เมล็ด หนัก 2.74 กรัม/1,000 เมล็ด ส่วนปริมาณน้ำมันในเมล็ดที่ตำแหน่งต่างๆ เท่ากับ 44.35 47.05 และ 46.63% ที่โคน กลาง และปลายยอด ตามลำดับ ส่วนเมล็ดจากฝักที่กิ่งปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 47.56% งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ที่ตำแหน่งโคน กลาง และปลายยอด เท่ากับ 67.7 66.7 และ 59.4 เมล็ด ขนาดเมล็ด 3.31 3.15 และ 3.06 กรัม/1,000 เมล็ด ตามลำดับ ส่วนที่กิ่ง มีจำนวน 47.7 เมล็ด ขนาดเมล็ด 2.88 กรัม/1,000 เมล็ด ส่วนปริมาณน้ำมันในเมล็ด เท่ากับ 42.78 45.04 และ 40.92% ที่โคน กลาง และปลายยอด ส่วนเมล็ดจากฝักที่กิ่ง ปริมาณน้ำมัน 43.19% งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 จำนวนเมล็ดต่อฝัก ที่ตำแหน่งโคน กลาง และปลายยอด เท่ากับ 81.3 79.3 และ 65.4 น้ำหนัก 1,000 เมล็ด 3.15

กรมวิชาการเกษตร

3.01 และ 2.97 กรัม ส่วนที่กิ่ง มีจำนวน 56.7 เมล็ด หนัก 2.80 กรัม/1,000 เมล็ด ส่วนปริมาณน้ำมันในเมล็ดเท่ากับ 43.38 44.31 และ 45.84% ที่โคน กลาง และปลายยอด ส่วนเมล็ดจากฝักที่กิ่ง ปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 46.47% นั่นคือ ในงาทั้ง 3 พันธุ์ ฝักกลางลำต้น และฝักปลายยอดมีแนวโน้มจะมีปริมาณน้ำมันมากกว่าฝักที่โคนต้น และค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย พบว่า งาทั้ง 3 พันธุ์ ตำแหน่งฝักกลาง มีแนวโน้มค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าที่ตำแหน่งโคน งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ฝักกลางค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ 88.19 งาขาวอุบลราชธานี 2 ฝักกลางมีค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ 84.70 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ฝักกลางมีค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ 83.98 (Table 4)

ผลการทดลองทั้งต้นและปลายฤดูฝน พบว่า ตำแหน่งของฝักที่แตกต่างกัน จะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักที่ต่างกัน มีแนวโน้มว่าตำแหน่งฝักที่โคนต้น จะมีจำนวนเมล็ดมากกว่า และขนาดเมล็ดโตกว่า ฝักที่ตำแหน่งกลาง และปลาย และมากกว่าฝักจากกิ่ง การสร้างและสะสมน้ำหนักของเมล็ดงาของฝักที่โคนต้น ซึ่งเกิดก่อนฝักที่ตำแหน่งอื่นๆ ในลำต้น จึงมากกว่าตำแหน่งฝักอื่นๆ เพราะงาเป็นพืชที่มีการเจริญเติบโตแบบทอดยอด (determinate plant) ส่วนปริมาณน้ำมันมีแนวโน้มว่าเมล็ดจากฝักที่กลางลำต้นมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันมากกว่าเมล็ดจากตำแหน่งอื่นๆ รองลงมา คือ เมล็ดจากฝักที่ปลายยอด แม้ว่าน้ำหนักเมล็ด และจำนวนเมล็ดต่อฝัก จะต่ำกว่าที่โคนต้น แต่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดมากกว่า ในขณะที่ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ พบว่า ตำแหน่งฝักกลาง มีแนวโน้มค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าที่ตำแหน่งโคน เพราะการสร้างสารสำคัญในเมล็ด เช่น ปริมาณน้ำมัน และสารต้านอนุมูลอิสระจะมีปัจจัยสภาพภูมิอากาศ (ปริมาณฝน และอุณหภูมิอากาศ) เกี่ยวข้องด้วย ภาพที่ 1 ปริมาณฝนและอุณหภูมิอากาศของปี 2562 พบว่า ปริมาณฝนจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตของงา ส่วนอุณหภูมิอากาศจะมีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ดงา ต้นฤดูฝน งาเริ่มติดฝักโคนต้นในเดือนมิถุนายน อุณหภูมิเฉลี่ย 30.4°c แต่เมื่อติดฝักกลางต้นและปลายยอด เดือนสิงหาคม และกันยายน อุณหภูมิเริ่มลดต่ำลง เฉลี่ย 28.2°c และ 27.5°c ทำให้ปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดสูงกว่าฝักโคนต้น การทดลองปลายฤดูฝนสร้างที่ฝักโคนต้นในเดือนตุลาคม อุณหภูมิอากาศเฉลี่ย 27.5°c แต่เมื่อสร้างฝักที่กลางลำต้นและปลายยอด ในเดือนพฤศจิกายน - เดือนธันวาคม อุณหภูมิอากาศลดลง 25.6°c และ 23.9°c เมล็ดจากฝักกลางและปลายจึงมีปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละการต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดสูงกว่าเมล็ดจากฝักโคนต้น

ปี 2563

ปลูกงาแดงอุบลราชธานี 1 งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 โดยปลูกงาพันธุ์ละ 10 แถวๆ ยาว 5 เมตร เมื่อวันที่ 24 เมษายน 2563 เก็บเกี่ยว 30 กรกฎาคม อายุเก็บเกี่ยวเท่ากับ 88 วันหลังงอก ผลการทดลองในต้นฤดูฝน พบว่า งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 น้ำหนักเมล็ดจาก 20 ต้นที่คัดเลือกไว้มากที่สุด เท่ากับ 167 กรัม รองลงมา คือ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 น้ำหนักรวม 20 ต้นเท่ากับ 140 กรัม และงาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 น้ำหนักเมล็ด 20 ต้นรวม 126 กรัม ลักษณะองค์ประกอบผลผลิตอื่นๆ แสดงใน Table 5 จำนวนเมล็ดต่อฝัก พบว่า งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ได้จำนวนเมล็ดต่อฝัก ที่โคนต้น กลางต้น และปลายยอด เท่ากับ 60.0 56.7 และ 55.0 เมล็ดต่อฝัก ขนาดเมล็ดงา วัดจากน้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 3.25 3.12 และ 2.97 กรัม ส่วนฝักจากกิ่งแขนง มี

กรมวิชาการเกษตร

จำนวนเมล็ด เท่ากับ 58.0 เมล็ดต่อฝัก เมล็ดค่อนข้างเล็ก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด เท่ากับ 2.74 กรัม งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำอุบลราชธานี 3 ให้ผลการทดลองในทำนองเดียวกัน ตำแหน่งฝักโคนต้นจะมีจำนวนเมล็ดต่อฝักและมีขนาดเมล็ดโต มากกว่าตำแหน่งฝักที่กลางและปลาย และฝักที่กิ่ง แต่ฝักที่โคนจะปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระต่ำกว่า ฝักกลางลำต้นมีแนวโน้มจะมีปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระมากกว่าฝักโคนต้น พันธุ์อุบลราชธานี 1 ฝักกลางมีปริมาณน้ำมัน 50.06% และค่าร้อยละต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 32.57 ในขณะที่ฝักโคนมีปริมาณน้ำมันและค่าต้านอนุมูลอิสระต่ำกว่า เท่ากับ 43.59 และ 29.53 ตามลำดับ ส่วนพันธุ์อุบลราชธานี 2 และ 3 แสดงรายละเอียดใน Table 6 และจากภาพที่ 2 ปริมาณน้ำมันและอุณหภูมิเฉลี่ยปี 2563 ต่ำกว่าปี 2562 ทำให้มีแนวโน้มว่าปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละต้านอนุมูลอิสระ จะสูงกว่าการทดลองต้นฝน ปี 2562 โดยอุณหภูมิเฉลี่ยเดือนพฤษภาคม (ติดฝักโคนต้น) 30.5°c และเดือนมิถุนายน-สิงหาคม (ติดฝักกลางต้น-ฝักปลายยอด) อุณหภูมิ 28.9°c และ 28.7°c และเมล็ดจากฝักกลางต้นและปลายยอด มีปริมาณน้ำมันและค่าร้อยละต้านอนุมูลอิสระสูงกว่าเมล็ดจากฝักโคนต้น สอดคล้องกับ การทดลองของ Tashiro และคณะ (1991) รายงานว่าตำแหน่งของฝักที่ต่างกันมีผลต่อปริมาณน้ำมัน ปริมาณเซซามินและปริมาณเซซาโมลินในงา และมีความเป็นไปได้ว่ามี 3 ปัจจัยเป็นตัวกำหนด ได้แก่ 1. การแบ่งส่วนสารอาหารจากการสังเคราะห์แสงไปยังส่วนต่างๆ ของต้นงา 2. ความแตกต่างของภูมิอากาศในระหว่างการสร้างและพัฒนาเมล็ด 3. การสุกแก่ของฝักงาที่ไม่พร้อมกันมีผลต่อการพัฒนาและการสะสมสารสำคัญในเมล็ดงา ส่วนการทดลองปลายฤดูฝน ปี 2563 ไม่ได้ดำเนินการเนื่องจากงบประมาณมีจำกัด

ผลการทดลอง แสดงให้เห็นว่า สภาพอากาศมีผลต่อการสะสมน้ำหนักเมล็ดและการสร้างสารสำคัญในเมล็ดที่ฝักตำแหน่งต่างๆ ของงา ปริมาณฝนจะมีผลต่อการสร้างการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ตำแหน่งฝักที่โคนต้นจะมีขนาดเมล็ดโต และมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่า แต่อุณหภูมิอากาศ มีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ด ปริมาณน้ำมัน และและค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของฝักที่ตำแหน่งกลางลำต้น มากกว่าฝักที่โคนต้น เพราะการสร้างสารสำคัญในเมล็ดต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

สภาพอากาศมีผลต่อการสะสมน้ำหนักเมล็ดและการสร้างสารสำคัญในเมล็ดที่ฝักตำแหน่งต่างๆ ของงา ปริมาณฝนจะมีผลต่อการสร้างการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ตำแหน่งฝักที่โคนต้นจะมีขนาดเมล็ดโต และมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่า แต่อุณหภูมิอากาศ มีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ด ปริมาณน้ำมัน และและค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของฝักที่ตำแหน่งกลางลำต้น มากกว่าฝักที่โคนต้น เพราะการสร้างสารสำคัญในเมล็ดต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ข้อมูลปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งต่างๆ กัน จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์งาให้มีปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น

11. คำขอบคุณ : -

กรมวิชาการเกษตร

12. เอกสารอ้างอิง :

Tashiro, T., Y. Fukuda, and T. Osawa. 1990. Oil and minor components of sesame (*Sesamum indicum* L.) strains.*J. Am. Oil Chem. Soc*. 67:508-511.

Tashiro, T., Y. Fukuda, and T. Osawa. 1991. Oil content of seeds and minor components in the oil of sesame, *Sesamum indicum* L., as affected by capsule position. *Japan Jour. Crop Sci. 60* (1) : 116-121.

13. ภาคผนวก : -

Table 1 20 plants weight and yield component of sesame at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center in early rainy season 2019

No.	pedigree	20 plants weight (gram)	1,000 Seeds weight (gram)	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant
1	Red sesame Ubon Ratchathani 1	160.27	3.24	28.6	152	114	16.7
2	white sesame Ubon Ratchathani 2	230.85	3.38	23.3	148	95	21.3
3	black sesame Ubon Ratchathani 3	196.86	3.46	28.5	154	92	19.5

กรมวิชาการเกษตร

Table 2 Number of seed/capsule 1,000 seeds weight and oil content of sesame from various position in early rainy season 2019

pedigree		Capsule position	Number of seed/capsule	1,000 Seeds weight (gram)	Oil content (%)
Red sesame Ubon Ratchathani 1	Maim stem	base	67.9	3.05	40.23
		middle	66.7	2.99	41.75
		top	65.9	2.97	42.07
	branch	middle	47.9	2.64	-
white sesame Ubon Ratchathani 2	Maim stem	base	68.2	3.25	42.04
		middle	67.9	3.04	43.16
		top	66.4	2.87	40.71
	branch	middle	48.9	2.70	-
black sesame Ubon Ratchathani 3	Maim stem	base	75.6	3.13	41.24
		middle	76.1	3.00	41.82
		top	73.3	2.95	42.40
	branch	middle	50.5	2.76	45.06

Table 3 20 plants weight and yield component of sesame at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center in late rainy season 2019

No.	pedigree	20 plants weight (gram)	1,000 Seeds weight (gram)	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant
1	Red sesame Ubon Ratchathani 1	150.97	3.26	35	89	42	21.2
2	white sesame Ubon Ratchathani 2	200.15	3.15	38	95	40	19.8
3	black sesame Ubon Ratchathani 3	177.72	3.23	28	87	37	14.8

กรมวิชาการเกษตร

Table 4 Number of seed/capsule, 1,000 seeds weight, oil content and antioxidant content of sesame from various position in late rainy season 2019

pedigree		Capsule position	Number of seed /capsule	1,000 Seeds weight (gram)	Oil content (%)	Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)
Red sesame Ubon Ratchathani 1	Maim stem	base	67.8	3.23	44.35	34.70
		middle	66.0	3.02	47.05	88.19
		top	54.3	2.89	46.63	31.93
	branch	middle	60.2	2.74	47.56	67.52
white sesame Ubon Ratchathani 2	Maim stem	base	67.7	3.31	42.78	71.69
		middle	66.7	3.15	45.04	84.70
		top	59.4	3.06	40.92	76.27
	branch	middle	47.7	2.88	43.19	87.71
black sesame Ubon Ratchathani 3	Maim stem	base	81.3	3.15	43.38	83.73
		middle	79.3	3.01	44.31	83.98
		top	65.4	2.97	45.84	47.83
	branch	middle	56.7	2.80	46.47	41.81

Table 5 20 plants weight and yield component of sesame at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center in late rainy season 2020

No.	pedigree	20 plants weight (gram)	1,000 Seeds weight (gram)	Number of capsule /plant	Number of seed /capsule	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
1	Red sesame Ubon Ratchathani 1	140	3.27	74.6	58.0	186	109	37	3.0
2	white sesame Ubon Ratchathani 2	126	3.26	53.4	51.5	185	90	48	1.8
3	black sesame Ubon Ratchathani 3	167	3.38	44.0	73.5	173	77	36	1.3

ศรีวิทยาศาสตร์

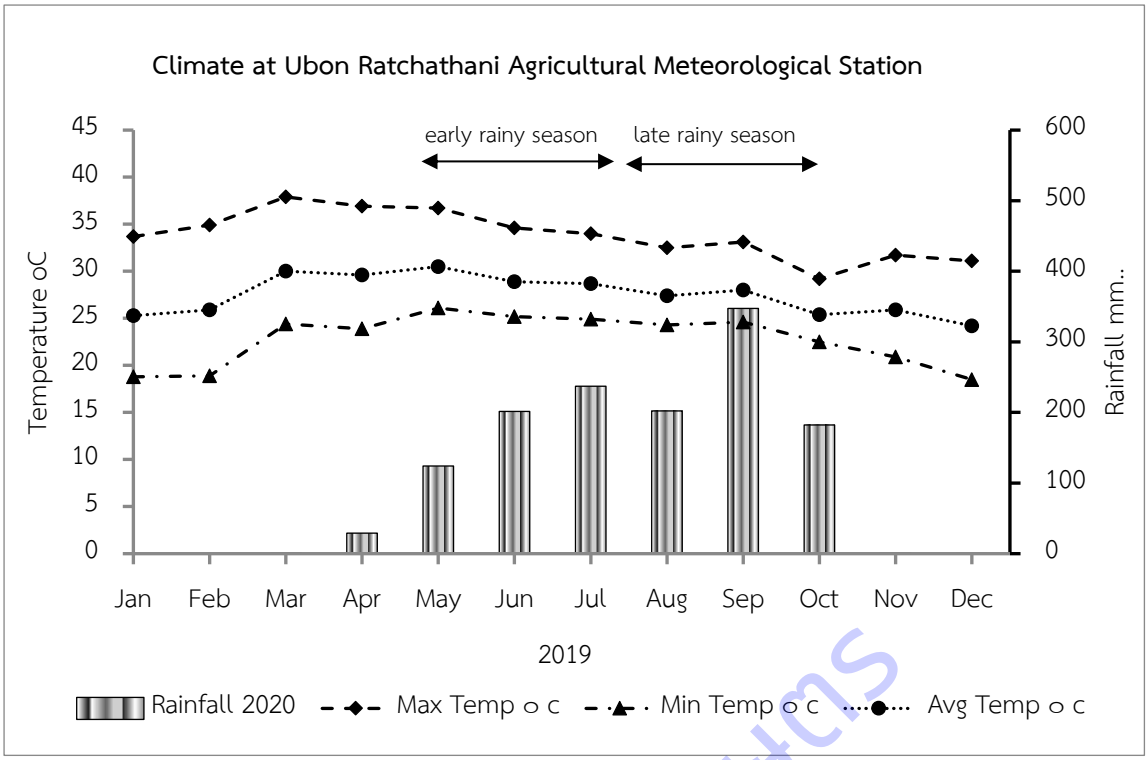

Table 6 Number of seed/capsule, 1,000 seeds weight, oil content and antioxidant content of sesame from various position in late rainy season 2020

pedigree		Capsule position	Number of seed /capsule	1,000 Seeds weight (gram)	Oil content (%)	Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)
Red sesame Ubon Ratchathani 1	Maim stem	base	60.0	3.25	43.59	29.53
		middle	56.7	3.12	50.06	32.57
		top	55.0	2.97	46.04	38.85
	branch	middle	58.0	2.74	44.92	25.97
white sesame Ubon Ratchathani 2	Maim stem	base	56.7	3.28	45.42	31.73
		middle	54.3	3.07	44.96	38.53
		top	46.7	2.85	45.20	55.29
	branch	middle	51.3	2.70	45.78	47.02
black sesame Ubon Ratchathani 3	Maim stem	base	76.7	3.23	40.26	53.40
		middle	64.7	3.05	45.59	66.49
		top	61.3	2.85	48.58	54.45
	branch	middle	60.5	2.70	44.08	48.38

Figure 1 Rainfall, Maximum Temperature, Minimum Temperature and Average Temperature at Ubon RatchathaniAgricultural Meteorological Station, Sawang Weerawong, 2019.

กรมวิชาการเกษตร

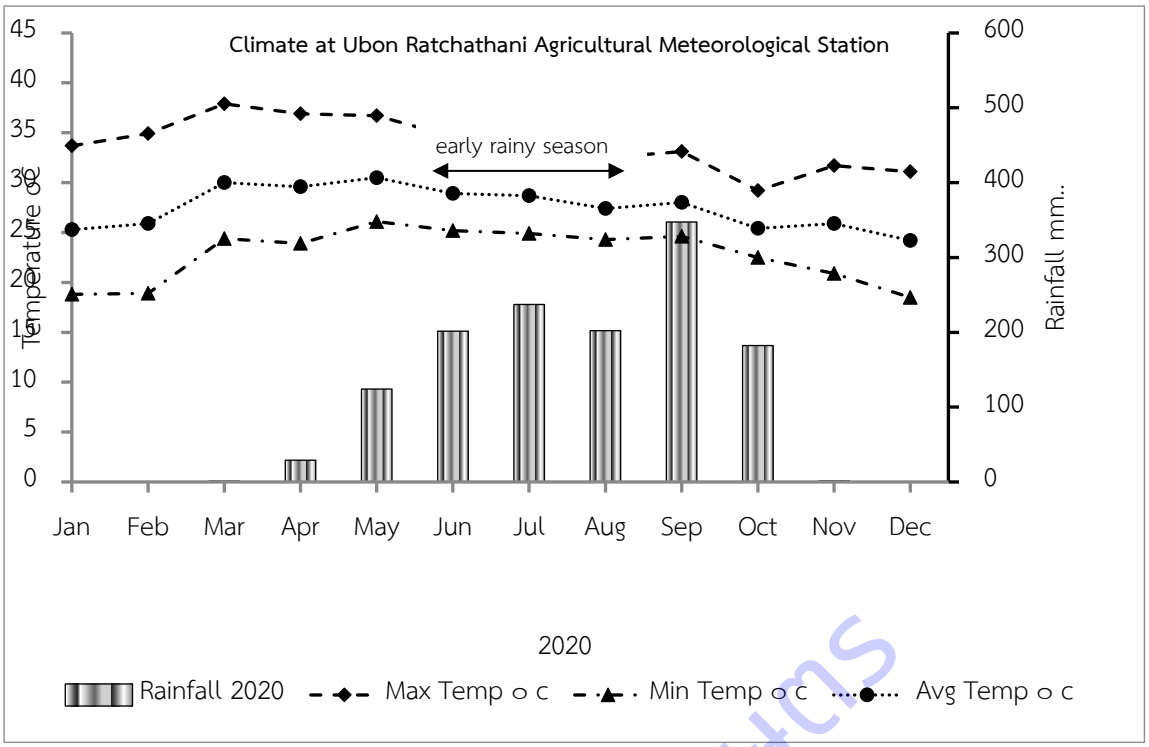

Figure 2 Rainfall, Maximum Temperature, Minimum Temperature and Average Temperature at Ubon Ratchathani Agricultural Meteorological Station, Sawang Weerawong, 2020

กรมวิชาการเกษตร