

รายงานผลงานเรื่องเติมการทดลองที่สิ้นสุด

1. แผนงานวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : วิจัยพัฒนาพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุกรรมงา
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : ปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระของงาที่ปลูกในสภาพแวดล้อมแตกต่างกัน

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Oil and Antioxidant Contents of Sesame Grown in Different Environments

4. คณะผู้ดำเนินงาน

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

5. บทคัดย่อ : ปลูกการทดลองงาในสภาพนาดินร่วนปนทราย จังหวัดอำนาจเจริญ และจังหวัดอุบลราชธานี ในฤดูแล้ง เดือนมกราคม - เดือนเมษายน 2562 วางแผนการทดลองแบบ RCB 4 ซ้ำ 6 กรรมวิธี (พันธุ์งา 6 พันธุ์ ได้แก่ งาแดงอุบลราชธานี 1 และ 2 งาขาวมหาสารคาม 60 และงาขาวอุบลราชธานี 2 งาดำอุบลราชธานี 3 และงาดำ มก.18) ผลวิเคราะห์ดิน อำเภอนา ความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า (OM 1.38%) อำเภอสว่างวีระวงศ์ (OM 1.27%) ผลการทดลองที่อำเภอนา ให้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันต่ำกว่าอำเภอสว่างวีระวงศ์ โดยผลผลิตเฉลี่ย 46 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 42.26% จังหวัดอุบลราชธานี ผลผลิต 90 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมัน 44.77% ส่วนร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากอำเภอนา ร้อยละ 66.22 สูงกว่าค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ ร้อยละ 63.02 โดยงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 มีค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระสูงสุด (ร้อยละ 83.80 ของ 20 มก. เมล็ดงา) และแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์อื่นๆ และงาดำมีแนวโน้มมีความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงกว่า งาขาว และงาแดง ต้นฤดูฝน วางแผนการทดลองและชุดพันธุ์เช่นเดียวกับฤดูแล้ง แต่ปลูกในดินเหนียว อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ความอุดมสมบูรณ์ 2.09% และดินร่วนปนทราย ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อำเภอสว่างวีระวงศ์ ความอุดมสมบูรณ์ 0.56% ผลการทดลอง ผลผลิตและปริมาณน้ำมันงาจากอำเภอกันทรลักษ์สูงกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ โดยพบความแตกต่างทางสถิติของผลผลิต งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 2 ผลผลิตสูงสุด 290 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างจากงาขาวอุบลราชธานี (282 กก./ไร่) และงาแดงอุบลราชธานี 1 (241 กก./ไร่) และปริมาณน้ำมัน 44.07% อำเภอสว่างวีระวงศ์ ไม่พบความแตกต่างทางสถิติ และผลผลิตของงาค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศมีฝนตกหนักต้นงาตาย งาดำพันธุ์ มก.18 ให้ผลผลิตสูงสุด 70 กก./ไร่ รองลงมา คือ งาดำอุบลราชธานี 3 เท่ากับ 57 กก./ไร่ ปริมาณน้ำมันต่ำ 41.44% ในขณะที่ค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ อำเภอกันทรลักษ์ กลับให้ค่าต่ำกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (42.32 และ 52.87% ตามลำดับ) ปี 2563 ทำการทดลองซ้ำอีกครั้งในฤดูแล้ง ในสภาพดินร่วนทราย อำเภอนา จังหวัด

อำนาจเจริญ และอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี พบว่า ให้ผลในทำนองเดียวกับปี 2562 แปลงทดลอง อำเภอฟนา มีความอุดมสมบูรณ์ (OM 0.44%) ต่ำกว่าแปลง อำเภอสว่างวีระวงศ์ (OM 0.71%) ทำให้ผลผลิตต่ำ เพียง 39 กก./ไร่ และไม่แตกต่างทางสถิติ และปริมาณน้ำมัน 45.11% ต่ำกว่า ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ ผลผลิตเฉลี่ย 55 กก./ไร่ พันธุ์แดงอุบลราชธานี 1 สูงสุด 70 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์อื่นๆ และปริมาณ น้ำมัน สูงถึง 51.03% ส่วนค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระอำเภอฟนา จังหวัดอำนาจเจริญ สูงกว่า อำเภอสว่างวีระวงศ์ (58.07 และ 51.56% ตามลำดับ) ส่วนต้นฤดูฝนทำการทดลองในดินร่วนทราย อำเภอสว่าง วีระวงศ์ พบว่า ผลผลิต 78 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างทางสถิติ ปริมาณน้ำมัน 44.33% และค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 34.78% ซึ่งปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกัน เกิดจากสภาพดินแปลงปลูกที่มีธาตุอาหารที่ ต่างกัน ดินเหนียวสีแดง ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูงกว่าดินร่วนปนทราย ทำให้ปริมาณน้ำมันมากกว่า ส่วนค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ เกิดจากสภาพอากาศ (อุณหภูมิ ความชื้น ปริมาณฝน) ที่แตกต่างกัน ในช่วงการสะสมอาหารของเมล็ดถ้าอุณหภูมิต่ำ ความชื้นสูง มีฝนตก มีแนวโน้มจะทำให้ค่าร้อยละความสามารถต้าน อนุมูลอิสระของเมล็ดงาเพิ่มสูงขึ้น

คำสำคัญ : ภา ปริมาณน้ำมัน สารต้านอนุมูลอิสระ สภาพแวดล้อม

ABSTRAC : The experiment was planted in sandy loam soil in Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province in dry season from January to April 2019. There were 4 replications RCB, 6 treatments (6 sesame varieties, red sesame Ubon Ratchathani 1 and 2, white sesame Mahasarakham 60 and white sesame Ubon Ratchathani 2, black sesame Ubon Ratchathani 3 and black sesame KU 18). The result of soil analysis in Phana district more fertile (OM 1.38%) than Sawang Wirawong (OM 1.27%). The results at Phana gave lower yield and oil content than Sawang Wirawong, the average yield was 46 kg/rai, oil content 42.26%, Ubon Ratchathani Province, yield 90 kg/rai, oil content 44.77%, percentage of antioxidant (20 mg of sesame seed) by using methanol as solvent The percentage of antioxidant of sesame seeds from Phana was 66.22% higher than the percentage of antioxidant from Sawang Wirawong, 63.02%. Black sesame, UB3 had the highest percentage of antioxidant (83.80% of 20 mg sesame seeds) and statistically different from other cultivars. And black sesame tends to have higher antioxidant content than white and red sesame seeds. Early rainy season, experiments and varieties were planned as well as in the dry season. But grown in clay, Kantharalak District, Si Sa Ket Province, fertility 2.09% and sandy loam, Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, Sawang Wirawong, the fertility was 0.56%. Yield and oil content of sesame from Kantharalak district were higher than that of Sawang Wirawong. In which statistical differences were found red sesame, UB2, the maximum yield 290 g/rai, but not different from white sesame UB2 (282 kg/rai) and red sesame UB1 (241 kg/rai) and oil content 44.07%. Sawang Wirawong no statistical differences were found. And the yield of sesame is relatively low due to the variability of the weather, there were heavy rains, sesame dead, black sesame KU 18 yielded the highest 70 kg/rai, followed by black sesame UB3 with 57 kg/rai, low oil content 41.44% while The percentage of antioxidant Kantharalak was lower than that. Sawang Wirawong

(42.32 and 52.87%, respectively). 2020, the experiment is repeated again in dry season in sandy loam, Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani Province. It was found that the results were similar to that of 2019. Phana was fertile (OM 0.44%) lower than Sawang Wirawong (OM 0.71%), resulting in low yields 39 kg/rai and were not different statistical and oil content 45.11% lower than that of Sawang Wirawong, average yield 55 kg/rai, red sesame Ubon Ratchathani 1 the highest yield 70 kg/rai. And oil content was 51.03% higher, while the percentage of antioxidant in Phana District, was higher than that of Sawang Wirawong (58.07 and 51.56%, respectively). Early rainy season, experiments were conducted in sandy loam soil. Sawang Wirawong found that the yield was 78 kg/rai, but not statistically different, 44.33% oil content and 34.78% antioxidant. Caused by the conditions of planting soil with different nutrients. Clay soils with higher organic matter content make oil content more than sandy loam. The percentage antioxidant caused by different weather conditions (temperature, humidity, precipitation) during grain accumulation. If the temperature is low, the humidity is high, there is rain, it tends to increase the percentage of antioxidant ability of sesame seeds.

Keywords : sesame, oil content, antioxidant content, environment

6. คำนำ : คุณค่าทางโภชนาการของงา หมายถึง ปริมาณน้ำมัน และสารต้านอนุมูลอิสระ ในเมล็ดงา ซึ่งมีปัจจัยหลายอย่างในการควบคุมปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระให้มากน้อยต่างกัน ได้แก่ สีของเมล็ดงาที่แตกต่างกันจะมีปริมาณน้ำมันและองค์ประกอบทางเคมีแตกต่างกัน งาขาวมีปริมาณน้ำมันมากที่สุด 55% งาเมล็ดสีน้ำตาล หรืองาแดงมีปริมาณน้ำมัน 54.2% และงาดำมีปริมาณน้ำมัน 47.8% (Tashiro, 1997) เช่นเดียวกับปริมาณสารเซซามิน งาเมล็ดสีอ่อน มีปริมาณมากกว่าเมล็ดสีเข้ม นอกจากนี้ ยังมีอีกปัจจัยที่สำคัญ คือ สภาพภูมิอากาศที่แตกต่างกันในระหว่างการพัฒนาของเมล็ด ได้แก่ อุณหภูมิ ปริมาณน้ำฝน ความยาววัน ความชื้น แสง และความชื้น เป็นต้น ตลอดจนสภาพของดินที่ปลูกงา ในดินชนิดที่แตกต่างกันย่อมต่างกัน การศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระ จะทำให้ทราบถึงข้อมูล และนำไปพัฒนาการปลูกงาให้มีคุณค่าทางโภชนาการที่สูงขึ้น

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

1. เมล็ดพันธุ์งาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 และงาขาวอุบลราชธานี 2 งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 และพันธุ์มก.18 งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 2
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 วางแผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block Design มี 4 ซ้ำ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร (4 แถวกลาง)

2. กรรมวิธี พันธุ์ารรับรองทั้งหมด 6 พันธุ์

- วิธีปฏิบัติการทดลอง

1. เริ่มการทดลองในฤดูแล้ง ต้นเดือนกุมภาพันธ์ ปลูกงาในสภาพนาดินร่วนปนทรายของศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 1 แปลง และนาเกษตรกร ดินร่วนปนทราย อำเภอนา จังหวัดอำนาจเจริญ อีก 1 แปลง การปลูกงาจะยกร่องปลูกโดยใช้ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร โรยเมล็ดในแถวบางๆ แล้วกลบ หลังจากนั้นเมื่องาออกแล้วประมาณ 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้ต้นงาห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร

2. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่ออายุประมาณ 15-20 วันหลังงอก

3. ป้องกันกำจัดโรคและแมลงศัตรูงา เมื่อมีการระบาดตามคำแนะนำในการกำจัดโรค แมลงศัตรูงา

4. เก็บเกี่ยวงาเมื่อมีฝักงาบต้นสุกแก่ เปลี่ยนเป็นฝักสีเหลืองประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของฝักบนต้นงา

5. หลังเก็บเกี่ยวงา กะเทาะเมล็ด ทำความสะอาด แบ่งเมล็ดงา มาหาปริมาณน้ำมันในเมล็ดด้วยเครื่อง Soxtec 8000 โดยใช้สารเคมี Petroleum ether เป็นตัวทำละลาย เวลาที่ใช้ในการสกัดแต่ละตัวอย่างรวม 70 นาที และหาค่าสารต้านอนุมูลอิสระของงาด้วยวิธี DPPH Assay โดยใช้เครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง Spectrophotometer

6. ต้นฤดูฝนทำการทดลองในสภาพไร่ ใช้พันธุ์ชุดเดิม ปลูกงาแบบเป็นแถวโดยใช้ระยะแถว 50 เซนติเมตร โรยเมล็ดในแถวบางๆ แล้วกลบ หลังจากนั้นเมื่องาออก 2 สัปดาห์ ถอนแยกให้ต้นห่างกัน 10 เซนติเมตร ในดินร่วนปนทรายศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 1 แปลง และดินเหนียวสีแดง อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ อีก 1 แปลง จากนั้นทำการทดลองและเก็บข้อมูลการทดลองเช่นเดียวกับฤดูแล้ง

- การบันทึกข้อมูล

1. ค่าวิเคราะห์ดินแปลงทดลอง ได้แก่ pH ความอุดมสมบูรณ์ของดิน N P K

2. สภาพภูมิอากาศในช่วงการทดลอง ต้นฤดูฝน และปลายฤดูฝน

3. วันที่ปฏิบัติการทดลองต่างๆ เช่น วันปลูก วันถอนแยก วันใส่ปุ๋ย วันพ่นสารกำจัดแมลงศัตรูพืช และอัตราที่ใช้ วันเก็บเกี่ยว ฯลฯ

4. เมื่องาแก่พร้อมเก็บเกี่ยว ให้บันทึกลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ สุ่มจากต้นงาแถวกลาง 10 ต้น คือ ความสูงข้อแรกที่ติดฝัก ความสูงต้น จำนวนกิ่งต่อต้น จำนวนฝักต่อต้น จำนวนเมล็ดต่อฝัก น้ำหนัก 1,000 เมล็ด น้ำหนักเมล็ดงาจากต้นสุ่ม 10 ต้น และน้ำหนักเมล็ดงาจากพื้นที่เก็บเกี่ยว

5. นำเมล็ดงามาวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระ โดยวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันด้วยเครื่อง Soxtec8000 ใช้สารเคมี Petroleum ether เป็นตัวทำละลาย เวลาที่ใช้ในการสกัดแต่ละตัวอย่างรวม 70 นาที และหาค่าสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาด้วยวิธี DPPH Assay ด้วยเครื่องวัดค่าการดูดกลืนแสง Spectrophotometer

- การวิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติของทุกองค์ประกอบผลผลิต ด้วยการวิเคราะห์ Analysis of Variance และเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยด้วย Duncan's Multiple Range Test

- เวลาและสถานที่

ฤดูแล้งและต้นฤดูฝน ปี 2562 และ 2563

แปลงทดลอง และห้องปฏิบัติการ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี

ไร่เกษตรกร อำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ

ไร่เกษตรกร อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ :

ปี 2562

ปลูกการทดลองงาในสภาพนาดินร่วนปนทราย จังหวัดอำนาจเจริญ 1 แปลง เมื่อวันที่ 14 มกราคม 2562 และจังหวัดอุบลราชธานี 1 แปลง เมื่อวันที่ 17 มกราคม 2562 ดูแลรักษา ด้วยการกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ย เก็บเกี่ยวงา จังหวัดอำนาจเจริญ เมื่อวันที่ 18 เมษายน 2562 ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดลองก่อนปลูกงา พบว่า ที่อำเภอพนา เป็นดินร่วนทรายที่มีค่าความเป็นกรดสูงกว่า ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ ค่า pH 4.11 และ 4.67 ตามลำดับ ค่าความต้องการปูนมากกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (360 และ 210 กก./ไร่ ตามลำดับ) ถึงแม้ว่าดินที่อำเภอพนา จะมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า (OM 1.38%) ดินที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (OM 1.27%) แต่ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการปลูกงาน้อยกว่า ได้แก่ ค่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งมีค่าต่ำเพียง 19.07 และ 15.90 มก./กก. เท่านั้น ในขณะที่ดินอำเภอสว่างวีระวงศ์ ค่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 43.00 และ 45.80 มก./กก. (Table 1) ซึ่งจะมีผลต่อการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตของงา เพราะผลการทดลองที่อำเภอพนา งามีการเจริญเติบโตค่อนข้างต่ำ ได้ผลผลิตเฉลี่ยเพียง 46 กก./ไร่ เท่านั้น (Table 2) ส่วนการทดลองที่จังหวัดอุบลราชธานี เก็บเกี่ยว วันที่ 22 เมษายน 2562 ผลการทดลอง ได้ผลผลิตเฉลี่ย 90 กก./ไร่ (Table 3)

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันของงาทั้ง 2 สถานที่ทดลอง ไม่พบความแตกต่างทางสถิติของปริมาณน้ำมันทั้ง 2 แปลงทดลอง โดยมีแนวโน้มว่าที่อำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดงาทุกพันธุ์ ต่ำกว่างาที่ปลูกจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี โดยค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมันงา จากอำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ เท่ากับ 42.26% ในขณะที่เมล็ดงาจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ปริมาณน้ำมัน เท่ากับ 44.77% (Table 4) ส่วนร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย ในงา 6 พันธุ์ พบว่า ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากอำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ มีค่าเฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 66.22 สูงกว่าค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ซึ่งมีค่าร้อยละ 63.02 โดยพบความแตกต่างทางสถิติเฉพาะผลการทดลองจากแปลงอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี โดยงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 มีค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระ สูงที่สุด (ร้อยละ 83.80 ของ 20 มก. เมล็ดงา) ใกล้เคียงและไม่แตกต่างจากงาดำ พันธุ์ มก.18 (ร้อยละ 74.81 ของ 20 มก. เมล็ดงา) แตกต่างจากงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 (ร้อยละ 53.40 ของ 20 มก. เมล็ดงา) และงาแดงอุบลราชธานี 2 (ร้อยละ 44.89 ของ 20 มก. เมล็ดงา) งาดำทั้ง 2 พันธุ์ มีแนวโน้มจะมีค่าความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงกว่างาขาว และงาแดง ซึ่งปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกัน แม้ว่าจะปลูกงาในฤดูเดียวกัน คาดว่าเกิดจากสภาพดินแปลงปลูกที่มีธาตุอาหารที่ต่างกัน จังหวัดอุบลราชธานี ดินที่ปลูกมีธาตุอาหารที่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของงามากกว่า ทำให้ได้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันของเมล็ดงามากกว่าด้วย และสภาพฟ้าอากาศที่แตกต่างกันของทั้ง 2 แปลง น่าจะมีผลต่อการเติบโต การให้ผลผลิตปริมาณน้ำมัน และความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระด้วยเช่นกัน

ต่อมาการทดลองในต้นฤดูฝน ได้ปลูกการทดลอง 2 แปลงด้วยกัน โดยใช้ชุดพันธุ์ และผังการทดลองเช่นใน ฤดูแล้ง ที่ดินเหนียวอำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ปลูกงาเมื่อวันที่ 30 เมษายน 2562 งาออกวันที่ 5 พฤษภาคม ถอนแยก ดายหญ้าและใส่ปุ๋ย แล้วเมื่อวันที่ 21 พฤษภาคม เก็บเกี่ยวผลผลิตวันที่ 1 สิงหาคม 2562 อายุเก็บเกี่ยว เท่ากับ 85 วันหลังงอก ผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดลองก่อนปลูกงาด้านฝน พบว่า ที่อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ เป็นดินเหนียวสีแดง ที่มีค่า pH 4.94 ในขณะที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (แปลงทดลองของศูนย์) ค่า pH 6.28 และมีความอุดมสมบูรณ์สูงกว่า (OM 2.09%) ดินที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (OM 0.56%) (Table 5) ผลการทดลอง พบว่า ผลผลิตของงามีความแตกต่างทางสถิติ พันธุ์งาแดงอุบลราชธานี 2 ผลผลิตสูงสุด 290 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างจาก งาขาวอุบลราชธานี 2 (282 กก./ไร่) และงาแดงอุบลราชธานี 1 (241 กก./ไร่) แต่จะแตกต่างทางสถิติจากพันธุ์ที่เหลือ ได้แก่ งาขาวมหาสารคาม 60 (218 กก./ไร่) งาดำ มก.18 (216 กก./ไร่) และงาดำอุบลราชธานี 3 (212 กก./ไร่) ดังแสดงใน Table 6 อีกแปลงปลูกในสภาพดินร่วนทราย อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ปลูก วันที่ 28 พฤษภาคม 2562 เก็บเกี่ยว 27 สิงหาคม 2562 อายุเก็บเกี่ยว 88 วันหลังงอก ไม่พบความแตกต่างทาง สถิติของผลผลิต และการให้ผลผลิตของงาค่อนข้างต่ำ เนื่องจากความแปรปรวนของสภาพอากาศที่อุบลราชธานี ทำให้ มีฝนตกหนักติดต่อกันตลอดช่วงปลูกงา จนต้นงาบางสายพันธุ์ตายไปบางส่วน ผลผลิตจึงได้น้อย งาดำพันธุ์ มก.18 ให้ผลผลิตสูงสุด 70 กก./ไร่ รองลงมา คือ งาดำอุบลราชธานี 3 เท่ากับ 57 กก./ไร่ ส่วนพันธุ์ที่เหลือให้ผลผลิตต่ำกว่า อยู่ระหว่าง 48-52 กก./ไร่ เท่านั้น ส่วนลักษณะองค์ประกอบผลผลิต แสดงใน Table 7

เมื่อวิเคราะห์ปริมาณน้ำมัน พบว่า ที่อำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ ปริมาณน้ำมันในเมล็ดงาทุกพันธุ์ สูงกว่า งาที่ปลูกจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี โดยค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำมันงา จากอำเภอกันทรลักษ์ จังหวัดศรีสะเกษ เท่ากับ 44.07% ในขณะที่เมล็ดงาจากอำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ปริมาณน้ำมันต่ำกว่า เท่ากับ 41.44% (Table 8) ซึ่งปริมาณน้ำมันที่แตกต่างกัน คาดว่าเกิดจากสภาพดินแปลงปลูกที่มีธาตุอาหาร ที่ต่างกัน จังหวัดศรีสะเกษ ดินที่ปลูกเป็นดินเหนียวสีแดง ที่มีปริมาณอินทรีย์วัตถุที่สูงมากกว่าดินร่วนปนทราย จังหวัด อุบลราชธานี ทำให้ได้ผลผลิตและปริมาณน้ำมันของเมล็ดงามากกว่าด้วย และสภาพฟ้าอากาศที่แตกต่างกันของทั้ง 2 แปลง น่าจะมีผลต่อการเติบโต การให้ผลผลิต และปริมาณน้ำมันด้วยเช่นกัน

ปี 2563

ปลูกการทดลองงาในสภาพนาดินร่วนปนทราย จังหวัดอุบลราชธานี 1 แปลง เมื่อวันที่ 6 ธันวาคม 2562 และจังหวัดอำนาจเจริญ 1 แปลง เมื่อวันที่ 17 ธันวาคม 2562 ดูแลรักษา ด้วยการกำจัดวัชพืช และใส่ปุ๋ย เก็บเกี่ยววันที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ วันที่ 10 มีนาคม 2563 และเก็บเกี่ยวงา จังหวัดอำนาจเจริญ เมื่อวันที่ 30 เมษายน 2563 และผลการวิเคราะห์ดินแปลงทดลองก่อนปลูกงา พบว่า ที่อำเภอนา เป็นดินร่วนทรายเป็นดินที่มีความเป็นกรด สูงกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ ค่า pH 4.04 และ 4.23 ตามลำดับ ค่าความต้องการปุ๋ยต่ำกว่าที่ อำเภอสว่างวีระวงศ์ (120 และ 250 กก./ไร่ ตามลำดับ) และมีความอุดมสมบูรณ์ต่ำกว่า (OM 0.44%) ดินที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ (OM 0.71%) นอกจากนั้น ยังมีธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการปลูกงาน้อยกว่า ได้แก่ ค่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม ซึ่งมีค่าต่ำเพียง 8.15 และ 7.70 มก./กก. เท่านั้น ในขณะที่ดินอำเภอสว่างวีระวงศ์ ค่าฟอสฟอรัส และโพแทสเซียม เท่ากับ 22.13 และ 14.50 มก./กก. (Table 9)

เก็บเกี่ยวการทดลอง อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี วันที่ 10 มีนาคม 2563 ผลการทดลอง พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 55 กก./ไร่ พันธุ์งาแดงอุบลราชธานี 1 ผลผลิตสูงสุด 70 กก./ไร่ แตกต่างทางสถิติ อย่างมีนัยสำคัญกับงาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 ซึ่งผลผลิตต่ำสุด 35 กก./ไร่ แต่ไม่ต่างจากพันธุ์อื่นๆ ส่วนข้อมูล องค์ประกอบผลผลิตของแต่ละพันธุ์ ดังแสดงใน Table 10 ส่วนแปลงทดลองที่อำเภอนา จังหวัดอำนาจเจริญ เก็บเกี่ยววันที่ 27 มีนาคม 2563 ได้ผลผลิตเฉลี่ยค่อนข้างต่ำ 39 กก./ไร่ และต่ำกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัด อุบลราชธานี โดยพบว่าผลผลิตไม่แตกต่างทางสถิติ ผลผลิตที่ค่อนข้างต่ำเมื่อปลูกที่อำเภอนา จังหวัดอำนาจเจริญ

คาดว่า เกิดจากสภาพอากาศที่ค่อนข้างเย็นกว่าที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ อุณหภูมิที่หนาวเย็น ทำให้การเจริญเติบโตของ งาต่ำ ประกอบกับดินร่วนทราย มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำด้วย เลยไม่เหมาะสมกับการเจริญเติบโตของงา ส่วนข้อมูล องค์ประกอบผลผลิตของแต่ละพันธุ์ ดังแสดงใน Table 11

ปริมาณน้ำมันของงาพันธุ์ต่างๆ ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี และอำเภอพนา จังหวัด อำนาจเจริญ ฤดูแล้ง ปี 2563 พบว่า ปริมาณน้ำมันของงา อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี เฉลี่ยเท่ากับ 51.03% ในขณะที่อำเภอพนา จังหวัดอำนาจเจริญ น้ำมันน้อยกว่า เฉลี่ยเท่ากับ 45.11% โดยพันธุ์งาแดงอุบลราชธานี 1 ให้น้ำมันมากที่สุด เท่ากับ 50.09% และค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลายของงาพันธุ์ต่างๆ ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี และอำเภอพนา จังหวัด อำนาจเจริญ ฤดูแล้ง ปี 2563 พบว่า ให้ค่าตรงข้ามกับปริมาณน้ำมัน โดยพบว่า ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูล อิสระของงา อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี เฉลี่ยเท่ากับ ร้อยละ 51.56 ในขณะที่อำเภอพนา จังหวัด อำนาจเจริญ ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของงาสูงกว่า เท่ากับร้อยละ 58.07 (Table 12)

การทดลองต้นฤดูฝน สภาพไร่ดินร่วนทราย อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ปลูกการทดลองงา วันที่ 24 เมษายน 2563 เก็บเกี่ยว 30 กรกฎาคม ผลการทดลอง ค่าเฉลี่ยผลผลิตเท่ากับ 78 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่าง ทางสถิติระหว่างพันธุ์ต่างๆ ในการทดลอง งาขาวพันธุ์อุบลราชธานี 2 ผลผลิตสูงสุด 118 กก./ไร่ รองลงมา คือ งา ดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ผลผลิต 83 กก./ไร่ ส่วนข้อมูลองค์ประกอบผลผลิตของแต่ละพันธุ์ ดังแสดงใน Table 13 ปริมาณน้ำมันของงาพันธุ์ต่างๆ ต้นฤดูฝน พบว่า มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างพันธุ์ โดยงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 และ 2 มีปริมาณน้ำมันมากที่สุด ร้อยละ 46.48 และ 46.03 แตกต่างจากพันธุ์อื่นๆ อย่างมีนัยสำคัญ (Table 14) และค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลายของงาพันธุ์ ต่างๆ พบว่า งาขาวและงาดำมีค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระสูงกว่างาแดง และแตกต่างกันอย่างมีนัย สำคัญทางสถิติ งาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระมากที่สุดร้อยละ 45.89 รองลงมา คือ งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระเท่ากับ 43.51 และมีแนวโน้มว่าปริมาณ น้ำมันในเมล็ดงาดำต้นฤดูฝนเฉลี่ยต่ำกว่าปริมาณน้ำมันเมล็ดงาที่ปลูกในฤดูแล้ง (44.33 และ 48.07% ตามลำดับ) เช่นเดียวกับค่าร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระ (20 มก. ของเมล็ดงา) โดยใช้เมทานอลเป็นตัวทำละลาย การ ทดลองในต้นฤดูฝน ค่าเฉลี่ยต่ำกว่าในฤดูแล้ง (34.78 และ 54.82%) เนื่องจากสภาพแวดล้อมและสภาพภูมิอากาศ ที่แตกต่างกัน ในระหว่างการเจริญเติบโตของงาและการสร้างปริมาณน้ำมัน ปริมาณร้อยละความสามารถต้านอนุมูล อิสระของเมล็ดงา ภูมิอากาศที่มีผล คือ ปริมาณฝน ความชื้นสัมพัทธ์ และอุณหภูมิอากาศ โดยพบว่าถ้าปลูกงาใน สภาพดินดี ความอุดมสมบูรณ์สูง ปริมาณฝนดี จะให้ปริมาณน้ำมันมากกว่า ปลูกในดินร่วนทราย ความอุดมสมบูรณ์ ต่ำ และแห้งแล้ง แต่ถ้าอุณหภูมิอากาศจะมีผลต่อค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระของงา ถ้าปลูกงา ช่วงอากาศร้อน อุณหภูมิสูง ค่าร้อยละความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระจะต่ำกว่างาที่ปลูกช่วงอากาศเย็น อุณหภูมิ ต่ำ นอกจากนั้นพันธุ์งาและสีเปลือกหุ้มเมล็ดก็มีผลต่อการสร้างสารอาหารที่สำคัญในเมล็ดงาดำด้วย

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ :

สภาพแวดล้อมมีผลต่อการสะสมน้ำหนักเมล็ดและการสร้างสารสำคัญในเมล็ด เมื่อปลูกในสภาพแวดล้อม แตกต่างกัน ปริมาณฝนจะมีผลต่อการสร้างการเจริญเติบโตและการให้ผลผลิต ตำแหน่งฝักที่โคนต้นจะมีขนาดเมล็ดโต และมีจำนวนเมล็ดต่อฝักมากกว่า แต่อุณหภูมิอากาศ มีผลต่อการสร้างสารสำคัญในเมล็ด ปริมาณน้ำมัน และและค่า ร้อยละความสามารถต้านอนุมูลอิสระของฝักที่ตำแหน่งกลางลำต้น มากกว่าฝักที่โคนต้น เพราะการสร้างสารสำคัญ ในเมล็ดต้องการอุณหภูมิต่ำกว่า

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ข้อมูลปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระของเมล็ดงาจากฝักที่ตำแหน่งต่างๆ กัน จะเป็นข้อมูลพื้นฐานสำหรับการปรับปรุงพันธุ์งาให้มีปริมาณน้ำมันและสารต้านอนุมูลอิสระสูงขึ้น

11. คำขอบคุณ : -

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 Results of soil analysis of Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani Province, dry season 2019.

Location	pH	LR kg/rai	OM %	N %	P mg/kg	K mg/kg
Phana District, Amnat Charoen	4.11	360	1.38	0.069	19.07	15.90
Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani	4.67	210	1.27	0.064	43.00	45.80

Table 2 Yields and yield component of sesame at Phana District, Amnat Charoen Province, in dry season 2019

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	55	3.45 ab	35,664 a	18.8	53.7	32.7	5.2	1.5 ab
Red sesame, UB2	56	3.49 a	25,328 ab	20.8	45.8	31.8	4.3	2.5 a
white sesame, UB2	38	3.48 a	22,234 b	17.3	47.3	29.3	4.7	1.4 b
white sesame, MK60	25	3.48 a	15,034 b	14.2	44.7	26.8	4.5	0
black sesame, UB3	43	3.30 b	16,440 b	13.0	41.8	29.0	3.8	1.7 ab
black sesame, KU18	61	3.46 a	18,880 b	14.5	44.4	25.2	5.0	0
average	46	3.45	22,250	16.4	46.3	29.1	4.5	1.8
CV (%)	42	2.3	36	38	17	15	24	38

Table 3 Yields and yield component of sesame at Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in dry season 2019.

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	61	3.84	26,440	47.5 ab	92.5 b	39.5 b	13 ab	2.1 a
Red sesame, UB2	104	3.80	33,080	50.0 a	98.7 b	54.8 a	12 ab	2.2 a
white sesame, UB2	95	3.80	35,840	46.7 ab	117.5 a	56.3 a	16 a	1.2 b
white sesame, MK60	106	3.81	31,600	42.0 ab	104.6 ab	48.4 ab	14 ab	0
black sesame, UB3	100	3.90	35,520	35.1 b	105.6 ab	56.9 a	12 ab	1.8 a
black sesame, KU18	77	3.90	30,920	36.7 b	105.6 ab	50.2 ab	11 b	0
average	90	3.85	32,233	42.9	104.0	51.0	13	1.9
CV (%)	45	2.7	25	18	10	17	21	40

Table 4 Oil and Antioxidant contents of various varieties sesame at Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in dry season 2019

pedigree	Oil content (%)			Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)		
	Phana, Amnat Charoen	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average	Phana, Amnat Charoen	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average
Red sesame, UB1	43.84	45.26	44.55	57.56	33.22 c	45.39
Red sesame, UB2	41.59	43.49	42.54	44.38	31.10 c	37.74
white sesame, UB2	41.62	44.59	43.11	62.07	56.39 b	59.23
white sesame, MK60	42.18	44.60	43.39	59.35	55.93 b	57.64
black sesame, UB3	42.74	44.82	43.78	50.68	66.88 a	58.78
black sesame, KU18	41.45	45.86	43.65	52.63	58.56 ab	55.60
average	42.26	44.77	43.50	54.45	50.34	52.40
CV (%)	4.3	15.3	-	27.3	11.0	-

Table 5 Results of soil analysis of Kantharalak, Si Sa Ket Province and Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in early rainy season 2019.

Location	pH	LR kg/rai	OM %	N %	P mg/kg	K mg/kg
Kantharalak District, Si Sa Ket	4.94	810	2.09	0.105	151.20	84.60
Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani	6.28	0	0.56	0.028	37.87	16.00

Table 6 Yields and yield component of sesame at Kantharalak District, Si Sa Ket in early rainy season 2019.

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	241 ab	3.64 b	36,880 ab	38.6 b	179	100	26.7 b	2.2 a
Red sesame, UB2	290 a	3.62 b	41,720 b	48.5 ab	184	108	25.0 b	1.7 ab
white sesame, UB2	282 a	3.78 ab	36,960 ab	51.3 a	188	98	37.3 a	0.0 c
white sesame, MK60	218 b	3.68 b	33,120 a	43.5 ab	179	101	32.2 ab	0.8 bc
black sesame, UB3	212 b	3.76 ab	30,440 a	37.6 b	179	98	28.7 ab	1.7 ab
black sesame, KU18	216 b	3.91 a	34,600 a	37.7 b	171	84	30.7 ab	0.3 c
average	244	3.73	35,620	42.8	180	98	30.0	1.1
CV (%)	15.0	3.6	11.4	17.9	6.4	7.7	20.7	41

Table 7 Yields and yield component of sesame at Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in early rainy season 2019.

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	48	3.18 b	20,880	23.3	152	114 a	13.2 ab	2.4 a
Red sesame, UB2	48	3.29 ab	23,440	23.2	151	116 a	10.7 b	2.9 a
white sesame, UB2	52	3.24 b	21,400	23.9	149	93 bc	18.5 a	0.3 b
white sesame, MK60	50	3.23 b	27,360	20.6	151	101 ab	14.3 ab	0.3 b
black sesame, UB3	57	3.54 a	29,680	18.6	144	82 cd	16.6 a	0.8 b
black sesame, KU18	70	3.42 ab	29,960	21.1	137	73 d	16.5 a	0.3 b
average	54	3.32	25,453	21.8	147	96	14.9	1.1
CV (%)	28.5	5.5	29.7	28.3	6.8	11.0	22.2	41.7

Table 8 Oil and Antioxidant contents of various varieties sesame at Kantharalak District, Si Sa Ket Province and Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in early rainy season 2019

pedigree	Oil content (%)			Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)		
	Kantharalak Si Sa Ket	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average	Kantharalak Si Sa Ket	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average
Red sesame, UB1	45.11 a	43.06 a	44.09	20.35 b	22.71 e	21.53
Red sesame, UB2	44.94 a	42.84 a	43.89	17.30 b	21.00 e	19.15
white sesame, UB2	43.97 ab	41.63 ab	42.80	55.64 a	62.25 c	58.94
white sesame, MK60	43.16 b	39.48 bc	41.32	50.42 a	51.66 d	51.04
black sesame, UB3	44.38 ab	43.13 a	43.76	57.13 a	83.99 a	70.56
black sesame, KU18	42.84 b	38.53 c	40.69	53.11 a	75.61 b	64.36
average	44.07	41.44	42.76	42.32	52.87	47.60
CV (%)	2.5	4.6	-	12.8	5.8	-

Table 9 Results of soil analysis of Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani Province, dry season 2020.

Location	pH	LR kg/rai	OM %	N %	P mg/kg	K mg/kg
Phana District, Amnat Charoen	4.04	120	0.44	0.022	8.15	7.70
Sawang Wirawong District Ubon Ratchathani	4.23	250	0.71	0.036	22.13	14.50

Table 10 Yields and yield component of sesame at Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in dry season 2020.

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	70 a	3.08 ab	73,080 a	29.3 a	90	30 ab	17.4	2.0
Red sesame, UB2	60 ab	3.15 a	48,213 b	27.8 ab	83	34 a	13.9	2.4
white sesame, UB2	61 ab	3.24 a	50,080 b	23.1 ab	90	24 bc	16.2	0.7
white sesame, MK60	35 b	2.94 b	48,320 b	21.6 ab	82	20 c	15.9	0.9
black sesame, UB3	57 ab	3.23 a	51,787 b	23.4 ab	86	29 ab	16.3	1.8
black sesame, KU18	48 ab	3.20 a	48,187 b	19.6 b	87	26 bc	14.1	1.9
average	55	3.14	53,278	24.1	86	27	15.7	1.6
CV (%)	34.2	3.2	13.1	21.3	8.3	15.9	16.5	34.0

Table 11 Yields and yield component of sesame at Phana District, Amnat Charoen Province, in dry season 2020

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	56	3.05 ab	21,560 a	20.8	70 a	33	10.5 bc	2.5 a
Red sesame, UB2	19	2.80 b	10,347 b	15.7	55 b	28	8.2 c	2.5 a
white sesame, UB2	38	3.20 a	14,027 ab	17.1	69 a	31	13.8 a	1.6 b
white sesame, MK60	64	3.02 ab	14,614 ab	15.4	63 ab	25	12.5 ab	0.5 c
black sesame, UB3	25	3.01 ab	12,267 ab	16.0	55 b	31	7.8 c	2.8 a
black sesame, KU18	30	3.02 ab	10,773 b	16.5	62 ab	34	10.2 bc	2.0 ab
average	39	3.02	13,931	16.9	62	30	10.5	1.9
CV (%)	46.1	5.7	36	19.9	11.6	23.3	17.8	28.1

Table 12 Oil and Antioxidant contents of various varieties sesame at Phana District, Amnat Charoen Province and Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in dry season 2020

pedigree	Oil content (%)			Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)		
	Phana, Amnat Charoen	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average	Phana, Amnat Charoen	Sawang Wirawong Ubon Ratchathani	average
Red sesame, UB1	53.46 a	46.71	50.09	41.62 ab	53.44	47.53
Red sesame, UB2	51.99 ab	45.13	48.56	32.44 b	47.84	40.14
white sesame, UB2	51.49 ab	44.46	47.98	56.99 ab	44.70	50.85
white sesame, MK60	49.38 b	44.09	46.74	48.41 ab	56.11	52.26
black sesame, UB3	49.08 b	45.43	47.26	60.75 ab	81.33	71.04
black sesame, KU18	50.79 ab	44.83	47.81	69.16 a	64.99	67.08
average	51.03	45.11	48.07	51.56	58.07	54.82
CV (%)	3.8	4.9		33.8	34.1	

Table 13 Yields and yield component of sesame at Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in early rainy season 2020.

pedigree	Yield kg./rai	1,000 Seeds weight (gram)	Number of harvested plant/rai	Number of capsule /plant	Plant height (cm.)	Height of first capsule node (cm.)	Number of node /plant	Number of branch /plant
Red sesame, UB1	72	3.27 a	37,560 a	42.8 a	159 ab	97 b	26.2	2.6 b
Red sesame, UB2	62	3.15 ab	25,547 b	41.5 a	166 a	122 a	18.5	4.2 a
white sesame, UB2	118	3.28 a	25,760 b	44.5 a	164 a	80 c	43.3	0.5 c
white sesame, MK60	71	2.98 b	24,933 b	37.5 ab	165 a	98 b	31.2	1.4 bc
black sesame, UB3	83	3.28 a	26,614 b	30.4 b	154 ab	75 c	26.5	1.9 b
black sesame, KU18	62	3.32 a	24,427 b	37.6 ab	142 b	62 d	32.1	15 bc
average	78	3.21	27,473	39.1	158	89	29.7	2.0
CV (%)	35.2	4.2	8.6	14.6	7.3	7.7	29.4	30.3

Table 14 Oil and Antioxidant contents of various varieties sesame at Sawang Wirawong District, Ubon Ratchathani Province, in early rainy season 2020.

pedigree	Oil content (%)	Antioxidant content (20 mg. of sesame seed)
Red sesame, UB1	46.48 a	21.26 b
Red sesame, UB2	46.03 a	18.92 b
white sesame, UB2	43.78 bc	35.79 a
white sesame, MK60	43.45 c	45.88 a
black sesame, UB3	44.80 b	43.51 a
black sesame, KU18	41.46 d	43.29 a
average	44.33	34.78
CV (%)	1.5	21.8

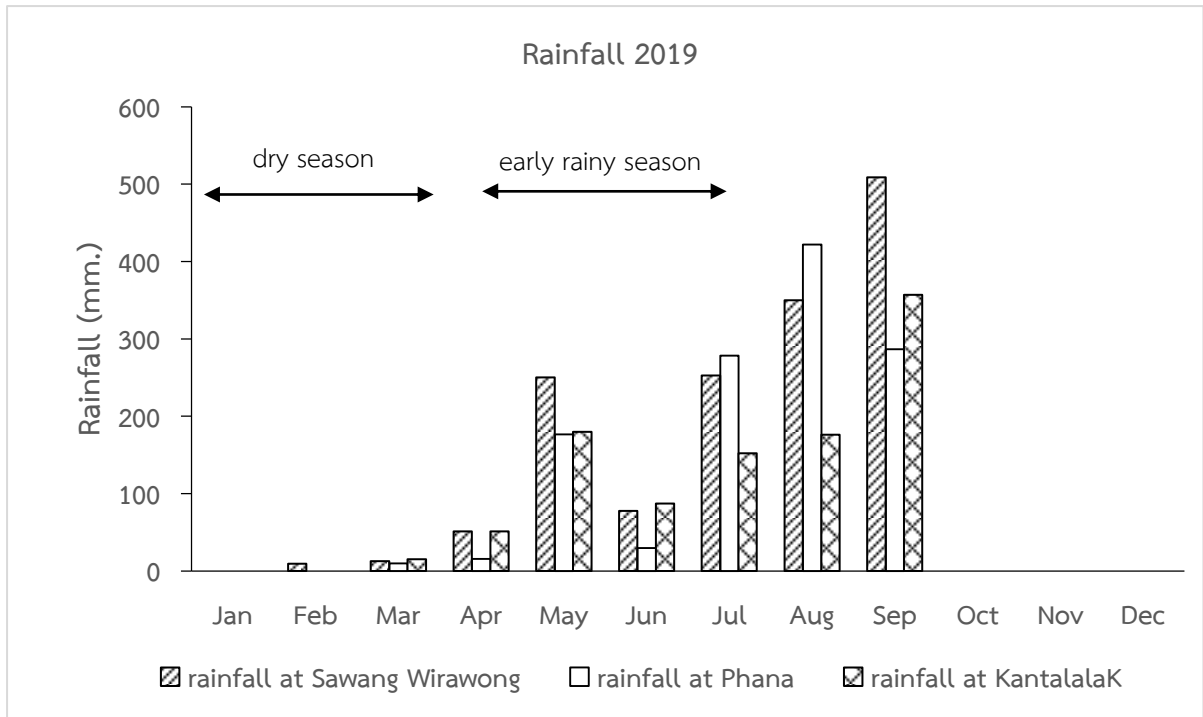


Figure 1 Rainfall, Sawang Wirawong Ubon Ratchathani, Phana District Amnat Charoen and Kantalalak Si Sa Ket during the experiment in dry season and early rainy season 2019.

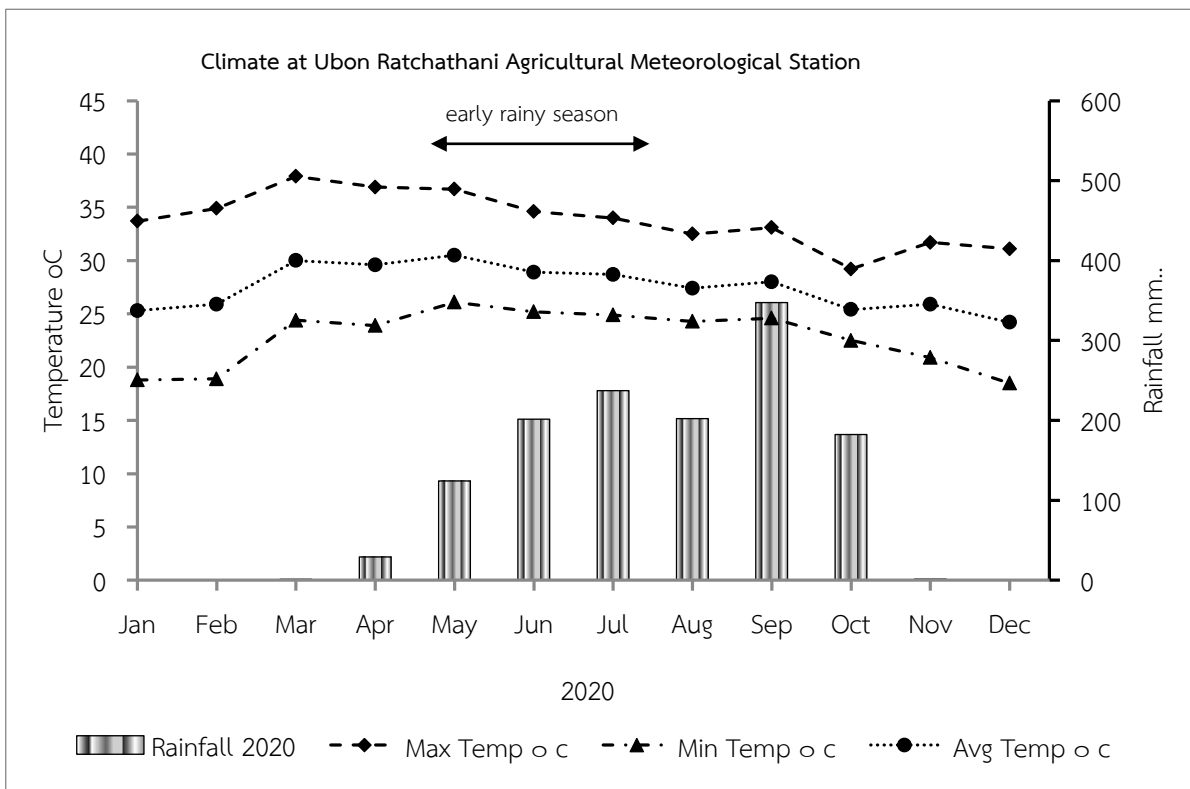


Figure 2 Rainfall, Maximum Temperature, Minimum Temperature and Average Temperature at Ubon Ratchathani Agricultural Meteorological Station, Sawang Wirawong, 2020.