

รายงานผลงานเรื่องเต็มการทดลองที่สิ้นสุด

1. ชุดโครงการวิจัย : -
2. โครงการวิจัย : วิจัยพัฒนาพันธุ์และการอนุรักษ์พันธุ์กรรมงา
กิจกรรม : -
กิจกรรมย่อย (ถ้ามี) : -
3. ชื่อการทดลอง (ภาษาไทย) : การเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีแกมมาเพื่อคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ

ชื่อการทดลอง (ภาษาอังกฤษ) : Induced mutation by gamma irradiation for the selection of sesame Varieties resistant to Charcoal rot and Bacterial wilt

4. คณะผู้ดำเนินงาน

หัวหน้าการทดลอง	: สาคร รจนัย	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
ผู้ร่วมงาน	: สมใจ โควสุรัตน์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	ฉำรง เชื้อกิตติศักดิ์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	จุไรรัตน์ หวังเป็น	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	สมหมาย วังทอง	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี
	จำลอง กกรัมย์	ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี

5. บทคัดย่อ : การเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์ด้วยการฉายรังสีแกมมาเพื่อคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ มีวัตถุประสงค์เพื่อคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำ โดยนำเมล็ดพันธุ์งาพื้นเมือง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย งาขาวชัยบาดาล งาแดงเกษตร และงาดำแม่ฮ่องสอน ฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่อง Mark I ซึ่งมี Cesium 137 เป็นต้นกำเนิดรังสี อัตรารังสี 373.73 แรดต่ออนาที ปริมาณ 500 เกรย์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ต้นฤดูฝน ปี 2560 ปลูกเมล็ดงา M1 ในแปลงทดลองที่มีประวัติการระบาดของโรคเน่าดำและไหม้ดำรุนแรง ร่วมกับพันธุ์ที่ไม่ได้ฉายรังสี (Mo) เพื่อเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ คัดเลือกต้นงาที่แสดงลักษณะการต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยว ได้ 77 ต้น จากต้นงาทั้งหมด 3,841 ต้น ปลายฤดูฝน ปี 2560 ปลูกเมล็ด M2 ในแปลงเดิม คัดเลือกต้นงาได้เพียง 1 ต้น แต่ไม่พบการต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว ในปี 2561 นำเมล็ดงาชุดพันธุ์เดิมไปฉายรังสี ต้นฤดูฝนปลูกเมล็ด M1 ดูแลรักษาและปฏิบัติเช่นเดิม ซึ่งคัดเลือกต้นงาได้ 92 ต้น จากต้นงาทั้งหมด 31,236 ต้น ปลายฤดูฝน ปลูก M2 และคัดเลือกต้นงาที่แสดงลักษณะต้านทานได้ 9 ต้น ซึ่งต้นงาที่คัดเลือกจะนำไปปลูกเชื้อสาเหตุของโรคเน่าดำ (*Macrophomina phaseolina*) และไหม้ดำ (*Ralstonia solanacearum*) และ

คัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคเข้าสู่การปรับปรุงพันธุ์งาต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำโดยวิธีผสมกลับกับสายพันธุ์กลายขั้นตอนการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ในปี 2562 ต่อไป

คำสำคัญ : งา การกลายพันธุ์ การฉายรังสีแกมมา

ABSTRACT : Induced mutation by gamma irradiation for the selection of sesame varieties resistant to charcoal rot and bacterial wilt. Aim to select of sesame varieties resistant to charcoal rot and bacterial wilt. Three local varieties were Gamma acute irradiated with Mark I, 500 gray radiation dose, radiate source is Cesium 137, Radiation rate 373.73 rad per minute, Nuclear Technology Research Center of Kasetsart University. Early rainy season in 2017, Sesame seeds M1 were plated in experimental plots with a history of charcoal rot and bacterial wilt, with non-irradiated varieties (M0) for comparison and selection of sesame showing characteristics of resistant to charcoal rot and bacterial wilt until harvest. The result found that 77 plants from 3,841 plants were selected. Late rainy season in 2017, Sesame seeds M2 were plated. It was found that one plant was selected, but there was no resistance to charcoal rot and bacterial wilt until harvesting. In the year 2018, three local varieties were Gamma acute irradiated, early rainy season in 2018, Sesame seeds M1 were plated. The result found that 92 plants from 31,236 plants were selected. Early rainy season, 92 plants were planting, and able to selected 9 plants, and will be inoculum with the cause of charcoal rot (*Macrophomina phaseolina*) and bacterial wilt (*Ralstonia solanacearum*). In the year 2019, will be plants selected for sesame varietal Improvement for resistant to charcoal rot and bacterial wilt.

Keyword: sesame, mutation, gamma irradiation

6. คำนำ : การปรับปรุงพันธุ์เป็นการสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมเพื่อคัดเลือกสายพันธุ์ใหม่ๆ ขึ้นมาตามวัตถุประสงค์ของการคัดเลือก เช่น ให้ได้สายพันธุ์ที่มีผลผลิตสูง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมที่มีการเปลี่ยนแปลงอยู่เสมอ ต้านทานต่อโรคและแมลงได้ การปรับปรุงพันธุ์เพื่อต้านทานต่อโรค โดยเฉพาะอย่างยิ่ง โรคเน่าดำ (Charcoal rot) ซึ่งเกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* และโรคไหม้ดำ (Bacterial wilt) ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* นับเป็นปัญหาสำคัญอย่างหนึ่งสำหรับการปลูกงา โรคทั้งสองชนิดนี้พบได้ทั่วไปในแหล่งปลูกงา โดยเฉพาะอย่างยิ่งเมื่อเกษตรกรปลูกงาซ้ำในพื้นที่เดิมติดต่อกันหลายปี และเมื่อสภาพแวดล้อมเหมาะสมการระบาดของาจรุนแรง ทำความเสียหายให้กับการผลิตงาได้ถึง 100% การควบคุมโรคโดยการใส่ปุ๋ยไนโตรเจน และโพแทสเซียม ร่วมกับฟอสฟอรัส ในอัตรา 8-16-16 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-$

K₂O หรือโดยการปลูกปอแก้ว อ้อยคั้นน้ำ หรือถั่วพริ้ว เป็นพืชหมุนเวียน 2 ปี (นฤทัย และคณะ, 2542) ยังเป็นวิธีการที่เสียค่าใช้จ่ายสูง และไม่สะดวกในการปฏิบัติ การปรับปรุงให้ได้งาพันธุ์ต้านทานโรค เป็นวิธีการที่สะดวกในการปฏิบัติมากที่สุด ถ้านำมาใช้ร่วมกับวิธีการอื่นๆ จะทำให้มีประสิทธิภาพในการควบคุมโรคได้ดีที่สุด ซึ่งการปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคเน่าดำและไหม้ดำของกรมวิชาการเกษตรในที่ผ่านมายังไม่ประสบผลสำเร็จ เนื่องจากการยังขาดแหล่งเชื้อพันธุ์ (germplasm) ที่ต้านทานต่อโรค ดังนั้น จึงจำเป็นต้องมีการสร้างความแปรปรวนของประชากรเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่ต้านทานต่อโรค โดยการทดลองนี้ใช้วิธีการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมา ซึ่งได้นำงาพื้นเมืองมาทำการเหนี่ยวนำให้เกิดการกลายพันธุ์โดยใช้รังสีแกมมาเพื่อคัดเลือกพันธุ์ที่มีลักษณะต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำ และใช้เป็นเชื้อพันธุ์ (germplasm) ในการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

7. วิธีดำเนินการ :

- อุปกรณ์

- เมล็ดงาพันธุ์พื้นเมืองจาแดงเกษตร งาขาวชัยบาดาล และงาดำแม่ฮ่องสอน
- วัสดุการเกษตร ได้แก่ ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8
- สารเคมีป้องกันกำจัดแมลง
- อุปกรณ์ต่างๆ ได้แก่ ถุงกระดาษ ถุงพลาสติก ถุงใยพลาสติก ถุงตาข่ายไนลอน ผ้าฟาง เชือกฟาง Tag

พลาสติก กรรไกรตัดแต่งกิ่ง ถาดสังกะสี

- วิธีการ

นำเมล็ดพันธุ์งาพื้นเมือง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย งาขาวชัยบาดาล งาแดงเกษตร และงาดำแม่ฮ่องสอน ฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่อง Mark I ซึ่งมี Cesium 137 เป็นต้นกำเนิดรังสี อัตรารังสี 373.73 แรดต่อนาที่ ปริมาณ 500 เกรย์ ปริมาณรังสีอ้างอิงตามวิธีการของ Maneekao และคณะ (2001) และ Ganesan รายงานค่า LD₅₀ ของงาไว้เท่ากัน ซึ่งได้รายงานไว้ใน Sesame improvement by induced mutation : Final reports of an FAO/IAEA co-ordinated research project (IAEA, 2001) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปลูกเมล็ดงาที่ฉายรังสีแกมมา (M1) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ที่มีประวัติการระบาดของโรคเน่าดำและไหม้ดำรุนแรง ร่วมกับพันธุ์ที่ไม่ได้ฉายรังสี (Mo) เพื่อเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ใช้ระยะแถว 50 เซนติเมตร และระยะต้น 10 เซนติเมตร โดยโรยเมล็ดในแถวต่างๆ แล้วกลบ ใส่ปุ๋ยเคมีเกรด 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่ออายุประมาณ 15-20 วันหลังออก โดยไม่ถอนแยก ป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงา เมื่อมีการระบาดของโรคเน่าดำและไหม้ดำรุนแรง เก็บเกี่ยวงาเมื่อมีฝักงาบดต้นสุกแก่ เปลี่ยนเป็นฝักสีเหลืองประมาณ 2 ใน 3 ส่วนของฝักบนต้นงาเก็บเกี่ยวต้นที่เหลือ ไม่เป็นโรคเน่าดำและไหม้ดำ แยกเป็นแต่ละพันธุ์ ได้เมล็ดชั่วที่ 2 (M2) เปรียบเทียบกับต้นปกติ

ปลายฤดูฝน ปลูกต้นงาช่วงที่ 2 ที่ได้ ในแปลงเดิมที่มีประวัติการระบาดของโรคเน่าดำ ไหม้ดำ หลังจาก ปลูกดูแลรักษา นับจำนวนต้นที่เหลือรอดจากการเป็นโรค เก็บเกี่ยวต้นที่เหลือ เป็นเมล็ดช่วงที่ 3 (M3) แยกเป็นแต่ละพันธุ์ เปรียบเทียบกับต้นปกติ

- การบันทึกข้อมูล

- วันที่ปฏิบัติการทดลองต่างๆ เช่น วันปลูก วันใส่ปุ๋ย วันเก็บเกี่ยว ฯลฯ
- จำนวนต้นงาที่เหลือรอดและมีการเจริญเติบโต ระหว่างต้นปกติ (ไม่ได้ฉายรังสี) และต้นจากเมล็ดงาที่ผ่านการฉายรังสี ตามกรรมวิธี สังเกตต้นงาที่ได้
- บันทึกลักษณะและการเกิดโรคของต้นงาในระยะงาติดฝัก
- จำนวนต้นงาที่เหลือรอดจากการเป็นโรคเน่าดำ และไหม้ดำ จนถึงระยะเก็บเกี่ยว
- องค์ประกอบผลผลิตของต้นที่เหลือรอดจนถึงระยะเก็บเกี่ยว

- เวลาและสถานที่

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ตำบลท่าช้าง อำเภอสว่างวีระวงศ์ จังหวัดอุบลราชธานี ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน ปี 2560-2561

8. ผลการทดลองและวิจารณ์ : ปี 2560 เมล็ดพันธุ์งาพื้นเมือง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย งาขาวชัยบาดาล งาแดงเกษตร และงาดำแม่ฮ่องสอน ฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่อง Mark I ซึ่งมี Cesium 137 เป็นต้นกำเนิดรังสี อัตรารังสี 373.73 แรดต่อนาที่ ปริมาณ 500 เกรย์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยนิวเคลียร์เทคโนโลยี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปลูกเมล็ดงาที่ฉายรังสี (M1) ในแปลงทดลองศูนย์วิจัยไร่อุบลราชธานีที่มีประวัติการระบาดของโรคเน่าดำและไหม้ดำรุนแรง ร่วมกับพันธุ์ที่ไม่ได้ฉายรังสี (Mo) เพื่อเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ คัดเลือกเฉพาะต้นงาที่แสดงลักษณะการต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยว ผลการทดลอง พบว่าสามารถคัดเลือกงาขาวชัยบาดาลที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยว จำนวน 26 ต้น จากทั้งหมด 1,934 ต้น (Table 1) งาแดงเกษตรคัดเลือกได้ จำนวน 29 ต้น จากทั้งหมด 1,251 ต้น (Table 2) และงาดำแม่ฮ่องสอนคัดเลือกได้ จำนวน 22 ต้น จากทั้งหมด 656 ต้น (Table 3) ทำการเก็บเกี่ยว และกะเทาะเมล็ดได้เป็นเมล็ด M2 ปลายฤดูฝน ปลูกเมล็ด M2 ในแปลงเดิม ดูแลรักษาเช่นเดียวกับต้นฤดูฝน และคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว พบเพียงงาขาวชัยบาดาล จำนวน 1 ต้น (Table 4) ที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว กะเทาะเมล็ดได้เมล็ด M3 ขณะที่งาแดงเกษตรและงาดำแม่ฮ่องสอน (M2) ไม่พบต้นที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว

ปี 2561 ต้นฤดูฝนจะทำการปลูกเมล็ดงาขาวชัยบาดาล M3 ในแปลงเดิม ดูแลรักษาและปฏิบัติเช่นเดิม ซึ่งไม่พบต้นที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว สอดคล้องกับรายงานของสายสุนีย์ และคณะ (2529) ได้นำงาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 ไปฉายรังสีแกมมาที่อัตรา 30 50 และ 70 K-rad ปลูกและคัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคในสภาพแปลงปลูกที่มีประวัติการเป็นโรครุนแรงจนถึง M₃นำไปทดสอบความต้านทานโรคเหี่ยว ทั้งในสภาพห้องปฏิบัติการและในสภาพแปลงทดลอง ไม่พบสายพันธุ์ใดที่รอดตายจนถึงให้ผลผลิตได้ ในขณะเดียวกัน ต้นฤดูฝน ปี 2561 นำเมล็ดพันธุ์งาพื้นเมือง 3 พันธุ์ ประกอบด้วย งาขาวชัยบาดาล งาแดงเกษตร และงาดำ

แม่ฮ่องสอน ฉายรังสีแกมมาแบบเฉียบพลัน (acute irradiation) ด้วยเครื่อง Mark I ซึ่งมี Cesium 137 เป็นต้นกำเนิดรังสี อัตรารังสี 373.73 แรดต่อนาที ปริมาณ 500 เกรย์ ปลุกและดูแลรักษาเช่นเดียวกับการทดลองปี 2560 ผลการทดลองพบว่าสามารถคัดเลือกงาขาวชัยบาดาลที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยวจำนวน 13 ต้น จากทั้งหมด 11,803 ต้น (Table 5) งาแดงเกษตรคัดเลือกได้ จำนวน 24 ต้น จากทั้งหมด 9,698 ต้น (Table 6) และงาดำแม่ฮ่องสอนคัดเลือกได้ จำนวน 62 ต้น จากทั้งหมด 9,735 ต้น (Table 7) ทำการเก็บเกี่ยว และกะเทาะเมล็ดได้เป็นเมล็ด M2 ปลายฤดูฝนปลูกเมล็ด M2 ในแปลงเดิม ดูแลรักษาและปฏิบัติเช่นเดิม ผลการทดลองพบว่าสามารถคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำ จำนวน 9 ต้น (Table 8, 9, 10) ซึ่งต้นงาที่คัดเลือกจะนำไปปลูกเชื้อสาเหตุของโรคไหม้ดำ (*Ralstonia solanacearum*) และเน่าดำ (*Macrophomina phaseolina*) และคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคเข้าสู่การปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำโดยวิธีผสมกลับกับสายพันธุ์กลายขั้นตอนการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ใน ปี 2562 ต่อไป

9. สรุปผลการทดลองและข้อเสนอแนะ : ปี 2560 ต้นฤดูฝนสามารถคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยว จำนวน 77 ต้น จากทั้งหมด 3,841 ต้น เก็บเกี่ยว และเก็บเมล็ด M2 ปลายฤดูฝนปลูกเมล็ด M2 และพบเพียงงาขาวชัยบาดาล จำนวน 1 ต้น ที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว เก็บเกี่ยวและเก็บเมล็ด M3 ปี 2561 ต้นฤดูฝน ปลูกเมล็ดงาขาวชัยบาดาล M3 ซึ่งไม่พบต้นที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจนถึงเก็บเกี่ยว ขณะเดียวกันนำเมล็ดพันธุ์งาพื้นเมืองชุดเดิมไปฉายรังสีแกมมาปลูกเมล็ด M1 ปฏิบัติเช่นเดียวกับปี 2561 สามารถคัดเลือกงาขาวชัยบาดาลที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำจนถึงเก็บเกี่ยว จำนวน 92 ต้น จากทั้งหมด 31,236 ต้น ปลายฤดูฝน ปลูกเมล็ด M2 พบว่าสามารถคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำจำนวน 9 ต้น ซึ่งต้นงาที่คัดเลือกจะนำไปปลูกเชื้อสาเหตุของโรคไหม้ดำและเน่าดำ และคัดเลือกต้นงาที่ต้านทานต่อโรคเข้าสู่การปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ดำโดยวิธีผสมกลับกับสายพันธุ์กลายขั้นตอนการผสมและคัดเลือกพันธุ์ ใน ปี 2562 ต่อไป

10. การนำผลงานวิจัยไปใช้ประโยชน์ :

ได้งาสายพันธุ์กลายที่ต้านทานต่อโรคเน่าดำและไหม้ เพื่อใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานต่อโรคเน่าดำ และไหม้ดำ

11. คำขอบคุณ :-

12. เอกสารอ้างอิง :

นฤทัย วสธิตย์ ศิริพงษ์ คุ้มภัย และบุญเกื้อ ภูศรี. 2542. การศึกษาวิธีการควบคุมเชื้อแบคทีเรียสาเหตุโรคที่ติดมากับเมล็ดพันธุ์งา. หน้า 95-106. ใน: รายงานผลงานวิจัยปี 2542 งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม พืชไร่อื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี.

สายสุนีย์ รังสิปิยกุล ทักษิณา ศันสยะวิชัย สมสิทธิ์ จันทรักษ์ อัมภา ชินสว่างวัฒนกุล วีรณา ลินสวัสดิ์ และถนอม

ดาวงาม.2529. การปรับปรุงพันธุ์งาเพื่อต้านทานโรคเหี่ยวโดยใช้รังสีแกมมา. หน้า 57-59.ใน: รายงานผลการวิจัยปี 2529 งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม ถั่วอื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่.

IAEA. 2001. Sesame improvement by induced mutations. Final reports of an FAO/IAEA co-ordinated research project organized by the Joint FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture 1993-1998. International Atomic Energy Agency, Vienna, Austria. 172 pp.

Maneekao, S., N Srikul, B. Poo-sri and S. kumpai. 2001. Sesame improvement through mutation for reduction of seed loss at harvest (semi-shattering capsule) . *In* Sesame improvement by induced mutations. Final reports of an FAO/IAEA co-ordinated research project organized by the joint FAO/IASEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agricultural 1993-1998. IAEA, Vienna.

13. ภาคผนวก :-

Table 1 Number of selected plants and agricultural characteristics of white sesame of Chaibadan (M1) in Early rainy season, 2017 at UBFCRC

No.	heights (cm)	first node height (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	15	27	6	6	0	Disease resist
2	50	35	7	7	0	Disease resist
3	83	42	13	16	0	Disease resist
4	74	20	11	11	0	Disease resist
5	51	40	5	5	0	Disease resist
6	38	26	5	6	1	Disease resist
7	67	26	12	15	1	Disease resist
8	80	43	15	25	5	Disease resist
9	80	68	3	3	0	Disease resist
10	55	30	5	5	0	Disease resist
11	71	29	14	17	3	Disease resist
12	50	30	5	5	0	Disease resist
13	51	26	8	8	0	Disease resist
14	86	43	14	16	0	Disease resist
15	54	30	7	7	0	Disease resist
16	83	50	14	14	0	Disease resist
17	90	48	15	16	0	Disease resist
18	92	57	8	8	0	Disease resist
19	88	45	19	19	0	Disease resist
20	102	48	10	10	0	Disease resist
21	50	25	6	7	0	Disease resist
22	60	45	4	8	2	Disease resist
23	55	30	6	12	1	Disease resist
24	64	41	9	9	0	Disease resist
25	70	30	12	20	2	Disease resist
26	80	40	12	16	1	Disease resist

Table 2 Number of selected plants and agricultural characteristics of red sesame of kaset (M1) in Early rainy season, 2017 at UBFRC.

No.	heights (cm)	first node height (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	85	69	6	14	3	Disease resist
2	89	65	10	19	3	Disease resist
3	80	50	12	21	2	Disease resist
4	70	30	11	21	3	Disease resist
5	100	63	17	36	3	Disease resist
6	50	30	10	10	0	Disease resist
7	85	40	7	20	3	Disease resist
8	68	43	8	10	1	Disease resist
9	68	40	6	12	2	Disease resist
10	38	30	4	4	0	Disease resist
11	53	28	9	11	0	Disease resist
12	65	50	4	8	1	Disease resist
13	61	29	10	15	2	Disease resist
14	55	45	6	6	0	Disease resist
15	72	44	10	13	1	Disease resist
16	68	50	8	18	1	Disease resist
17	65	34	17	18	1	Disease resist
18	71	43	10	10	0	Disease resist
19	60	50	9	21	2	Disease resist
20	60	52	5	20	4	Disease resist
21	60	43	7	7	0	Disease resist
22	55	30	7	17	1	Disease resist
23	93	51	18	18	0	Disease resist
24	80	55	9	9	0	Disease resist
25	60	40	9	14	2	Disease resist
26	60	45	6	13	2	Disease resist
27	85	45	14	22	2	Disease resist
28	62	43	12	29	5	Disease resist
29	70	45	10	14	1	Disease resist

Table 3 Number of selected plants and agricultural characteristics of black sesame of Mae Hong Son (M1) in early rainy season, 2017 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	first node height (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	68	40	15	19	1	disease resist
2	40	30	3	5	0	disease resist
3	50	40	3	5	0	disease resist
4	105	75	16	58	4	disease resist
5	74	24	14	44	5	disease resist
6	48	35	4	4	0	disease resist
7	45	30	4	6	0	disease resist
8	90	40	14	28	4	disease resist
9	65	45	7	32	1	disease resist
10	75	60	10	34	3	disease resist
11	70	35	4	7	1	disease resist
12	68	35	7	18	3	disease resist
13	70	30	7	7	0	disease resist
14	80	50	9	32	3	disease resist
15	70	30	11	16	0	disease resist
16	75	40	8	17	1	disease resist
17	80	55	12	49	4	disease resist
18	75	40	11	35	3	disease resist
19	75	50	9	13	0	disease resist
20	70	45	6	6	0	disease resist
21	85	65	7	16	2	disease resist
22	115	60	18	59	4	disease resist

Table 4 Number of selected plants and agricultural characteristics of white sesame of Chaibadan (M2) in late rainy season, 2017 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	first node height (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	36	30	3	3	0	disease resist

Table 5 Number of selected plants and agricultural characteristics of white sesame of Chaibadan (M1) in early rainy season, 2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	60	2	2	22	0	disease resist
2	56	5	5	46	0	disease resist
3	80	3	3	10	0	disease resist
4	90	10	10	24	0	disease resist
5	93	5	10	38	3	disease resist
6	90	12	15	46	1	disease resist
7	72	6	6	22	0	disease resist
8	97	15	15	28	0	disease resist
9	85	4	4	25	0	disease resist
10	66	4	4	40	0	disease resist
11	85	6	6	42	0	disease resist
12	81	3	3	15	0	disease resist
13	88	9	9	32	0	disease resist

Table 6 Number of selected plants and agricultural characteristics of red sesame of kaset (M1) in Early rainy season, 2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	82	11	13	21	1	disease resist
2	85	8	8	46	0	disease resist
3	82	7	7	44	0	disease resist
4	95	10	10	24	0	disease resist
5	106	8	8	24	0	disease resist
6	100	10	21	58	2	disease resist
7	100	17	18	30	1	disease resist
8	81	11	11	38	0	disease resist
9	110	6	20	10	2	disease resist
10	110	7	7	45	0	disease resist
11	80	10	10	44	0	disease resist
12	90	7	7	21	0	disease resist
13	85	4	19	21	4	disease resist
14	83	5	5	22	0	disease resist
15	75	9	14	18	2	disease resist
16	90	2	4	20	2	disease resist
17	90	6	6	18	6	disease resist
18	93	20	22	17	2	disease resist
19	96	4	11	8	2	disease resist
20	83	2	2	40	0	disease resist
21	80	7	8	32	1	disease resist
22	73	4	4	18	1	disease resist
23	60	9	9	45	1	disease resist
24	60	3	4	13	1	disease resist

Table 7 Number of selected plants and agricultural characteristics of black sesame of Mae Hong Son (M1) in early rainy season,2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	90	8	8	40	0	disease resist
2	57	3	3	14	0	disease resist
3	110	18	3	22	3	disease resist
4	85	7	7	36	0	disease resist
5	100	9	13	22	2	disease resist
6	87	7	7	50	0	disease resist
7	60	3	4	48	1	disease resist
8	102	8	12	33	2	disease resist
9	75	4	4	15	0	disease resist
10	100	5	76	12	2	disease resist
11	87	3	4	18	0	disease resist
12	92	7	10	22	2	disease resist
13	73	5	5	52	0	disease resist
14	93	4	4	21	0	disease resist
15	107	7	13	14	3	disease resist
16	73	5	5	30	0	disease resist
17	90	8	8	21	0	disease resist
18	83	3	3	50	0	disease resist
19	95	8	12	36	1	disease resist
20	82	10	10	32	0	disease resist
21	82	11	11	38	0	disease resist
22	118	10	10	36	0	disease resist
23	9	8	8	25	0	disease resist
24	103	7	7	23	0	disease resist
25	100	11	11	50	0	disease resist
26	85	9	9	40	0	disease resist
27	95	11	11	21	0	disease resist
28	97	8	18	52	2	disease resist
29	93	13	13	23	0	disease resist

30	103	13	13	20	0	disease resist
----	-----	----	----	----	---	----------------

Table 7 (continue)

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
31	95	11	11	21	0	disease resist
32	112	17	17	27	0	disease resist
33	98	7	7	25	0	disease resist
34	93	8	8	50	0	disease resist
35	127	18	32	56	2	disease resist
36	80	8	8	32	0	disease resist
37	90	7	7	52	0	disease resist
38	110	9	9	28	0	disease resist
39	110	12	18	15	3	disease resist
40	95	5	11	18	1	disease resist
41	85	9	9	12	0	disease resist
42	110	9	9	43	0	disease resist
43	100	4	7	22	2	disease resist
44	90	8	8	10	0	disease resist
45	110	12	12	18	0	disease resist
46	90	6	6	17	0	disease resist
47	120	8	8	30	0	disease resist
48	85	7	7	28	0	disease resist
49	110	10	10	26	0	disease resist
50	92	9	9	22	0	disease resist
51	100	8	8	29	0	disease resist
52	85	8	8	45	0	disease resist
53	90	8	8	41	0	disease resist
54	90	7	7	55	0	disease resist
55	90	8	8	30	0	disease resist
56	90	9	9	40	0	disease resist
57	85	6	6	30	0	disease resist
58	120	15	23	14	2	disease resist

59	105	10	16	30	2	disease resist
60	115	12	20	17	3	disease resist
61	105	10	10	12	2	disease resist
62	85	8	8	18	0	disease resist

Table 8 Number of selected plants and agricultural characteristics of black sesame of Mae Hong Son (M2) in late rainy season, 2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	85	16	43	55	2	disease resist
2	150	29	140	59	6	disease resist
3	140	36	230	40	6	disease resist
4	90	18	47	78	3	disease resist
5	150	19	44	70	8	disease resist

Table 9 Number of selected plants and agricultural characteristics of red sesame of kaset (M2) in Late rainy season, 2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	125	14	28	44	3	disease resist
2	110	29	70	49	6	disease resist

Table 10 Number of selected plants and agricultural characteristics of white sesame of Chaibadan (M2) in late rainy season, 2018 at UBFCRC.

No.	heights (cm)	Number of Node/plant	Number of capsules /plant	Number of seeds/capsules	Number of branch/plant	Plant characteristics
1	110	36	36	61	0	disease resist
2	140	25	108	68	6	disease resist