



รายงานการวิจัยและพัฒนาพืชไร่ น้ำมันอื่นๆ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา
Research and Development on Sesame Production and
Value-Added Technologies

นางกัลยารัตน์ หมั่นวณิชกุล
Kanyarat Muenvanitchakul

ปี พ.ศ. 2558



รายงานการวิจัยและพัฒนาพืชไร่ น้ำมันอื่นๆ

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา
Research and Development on Sesame Production and
Value-Added Technologies

นางกัลยารัตน์ หมื่นวณิชกุล
Kanyarat Muenvanitchakul

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ชื่อผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	3
บทคัดย่อ	4
บทนำ	6
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	44
บรรณานุกรม	45

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา ขอขอบคุณผู้อำนวยการ ข้าราชการ พนักงานราชการ และคนงานทดลองการเกษตร สถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรสุรินทร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรโนนสูง ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรบุรีรัมย์ ที่ให้การสนับสนุนในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้ ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คณะผู้ดำเนินการโครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

চারং ছৌকিত্তিক্কী	นฤทัย วรสถิตย์	สมใจ โควสุรัตน์
Tamrong Chuekittisak	Naruatai Worasatit	Somjai Kowsurat
กัลยารัตน์ หมั่นวนิชกุล	ศิริรัตน์ กริชจนรัช	จุไรรัตน์ กันภัย
Kanyarut Muenvanichkul	Sririrat Kitjanarat	Jurairat Wangpen
อรอนงค์ วรรณวงษ์	ลักขณา ร่มเย็น	อานนท์ มลิพันธ์
Orn-anong Wannawong	Lakkana Romyen	Anon Malipan
สายสุนีย์ รังสีปิยกุล	สาคร รজনัย	จิราลักษณ์ ภูมิไธสงค์
Saisunee Rungsiapiyakul	Sakorn Rodjanai	Jiraluk Phumthaisong
บุญเหลือ ศรีมงคล	รวีวรรณ ছৌกিত্তিক্কী	เบญจมาศ คำสืบ
Boonlue Srimungkun	Raweevan Chuekittisak	Benjamas Kumsueb
ประภาศรี จงประดิษฐ์นนท์	นัฐภัทร์ คำหล้า	สุทธิดา บูชารัมย์
Praphasri Chongpraditnun	Nattapat Kumla	Sut-thida Boocharam
สุปรียา สุขเกษม	ศุจิรัตน์ สวงนรังศิริกุล	นางสาวโสพิศ ใจपालะ
Supreeya Sukhasaem	Sujirat Sa-gwanrungsirikul	Ms.Sopit Jaipala
นิภาพร คำนวนทิพย์	ศุภมาศ กลิ่นขจร	สรัดนา เสนาะ
Nipaporn Kumnuantip	Suppamas Klinkhajorn	Saratana Sanou
ศิริวรรณ อัมพันฉาย	ปรีชา แสงโสดา	เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Siriwan Ampanchai	Preecha Saengsoda	Penrat Thiempeng

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

ซม.	=	เซนติเมตร
มก.	=	มิลลิกรัม
กก.	=	กิโลกรัม
%	=	เปอร์เซ็นต์
S	=	Self = การผสมตัวเอง
RCB	=	Randomized Complete Block Design = แผนการทดลองแบบสุ่มบล็อกสมบูรณ์
CRD	=	Completely Randomized Design = แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด

คำสำคัญ (Key words)

งา ผลผลิตสูง ทนแล้ง ต้านทานโรค โรคไหม้ดำ โรคเน่าดำ โรคราแป้ง ฝักไม่แตกง่าย การผลิตงา พื้นที่ที่มีศักยภาพ ธาตุอาหาร ชลประทาน การกำจัดวัชพืช นาอินทรีย์ ปุ๋ยพืชสด การจัดการดิน การใช้เครื่องจักรกลการเกษตร การควบคุมโรคแมลง การเพิ่มผลผลิตงา ผลิตภัณฑ์จากงา เครื่องสำอาง

sesame, high yield, drought tolerance, disease resistance, bacterial wilt, charcoal rot, powdery mildew, semi-shattering, sesame production, potential area, nutrient, irrigation, weeding, organic paddy field, green manure, soil management, agricultural machinery use, pest control, sesame yield improvement, sesame product, cosmetics

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา ดำเนินการระหว่างปี 2554-2558 ประกอบด้วย 3 กิจกรรม คือ การวิจัยและพัฒนาพันธุ์งา การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ และการวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อวิจัยและพัฒนาพันธุ์งาให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง มีขนาดเมล็ดโต และมีคุณค่าทางอาหารสูง สายพันธุ์ทนแล้งที่ให้ผลผลิตสูง และสายพันธุ์ต้านทานโรคไหม้ดำ เน่าดำ หรือราแป้ง และพันธุ์งาที่มีความเหมาะสมเฉพาะเพื่อปลูกในเขตชลประทาน หรือเหมาะสมกับการใช้เครื่องจักรเก็บเกี่ยว พัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมสำหรับการปลูกงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ ในสภาพนาเขตชลประทานและสภาพนาที่สามารถให้น้ำเสริมได้ พัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารและอาหารเสริมสุขภาพจากงา ทำให้เกิดมูลค่าเพิ่มขึ้น ผลการดำเนินการ กิจกรรมที่ 1 พบว่า งาขาวสายพันธุ์ PI280793 งาดำสายพันธุ์ BS54-54 และงาแดงสายพันธุ์ RSMUB54-12 ให้ผลผลิตในฤดูปลายฝนสูงใกล้เคียงหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 130 กก./ไร่ (169 124 และ 187 กก./ไร่ ตามลำดับ) ส่วนในต้นฤดูฝน พบว่า มีเพียงงาแดงสายพันธุ์ RSMUB54-12 ที่ให้ผลผลิตสูงกว่า 130 กก./ไร่ (187 กก./ไร่) การประเมินพันธุ์สำหรับเขตชลประทานจังหวัดอุบลราชธานี งาขาวสายพันธุ์ MKS-I-84001 ให้ผลผลิตสูงสุด 52 กก./ไร่ สายพันธุ์ MR36 A30-15 และอุบลราชธานี 1 ค่อนข้างทนทานต่อโรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อรา *M. phaseolina* สายพันธุ์ GMUB4 CM07 และ C plus 2 ค่อนข้างทนทานต่อโรคไหม้ดำ ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solonacearum* และสายพันธุ์ GMUB1 ค่อนข้างต้านทานต่อโรคราแป้ง ที่เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp. สำหรับงาทนแล้งไม่มีสายพันธุ์ใดที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อุบลราชธานี 1 การปรับปรุงพันธุ์งาเพื่อฝักไม่แตกง่ายและพันธุ์งาที่ให้ผลผลิตสูงชุดใหม่ ยังอยู่ในขั้นตอนการคัดเลือกพันธุ์เพื่อเข้าประเมิน ผลผลิต รวมทั้งการรวบรวม ศึกษา และจำแนกลักษณะพันธุ์งา เพื่อจัดเก็บข้อมูลให้เป็นระบบ และสามารถนำไปใช้เป็นแหล่งพันธุ์กรรมเพื่อปรับปรุงพันธุ์ต่อไป กิจกรรมที่ 2 พบว่า งาในสภาพนาให้ผลผลิตดี เมื่อใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยพืชสดและการใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O โดยมีวิธีการปลูกคือการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง ไถพรวน 1-2 ครั้ง โรยเป็นแถว และวิธีการตัดตอซังข้าว 1 ครั้ง ไถพรวน 2 ครั้ง ปลูกแบบหว่าน และควรปลูกช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ - ต้นเดือนมีนาคม งาให้ผลผลิตสูงสุด กำจัดวัชพืชรด้วยแรงงานคน 2 ครั้ง เมื่องาอายุ 3 และ 6 สัปดาห์หลังปลูก การปลูกงาในสภาพนาโดยเครื่องปลูกแบบพ่วงท้ายแทรกเตอร์ และการใช้เครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงา โดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็กช่วยประหยัดแรงงานและเวลา การปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสดแล้วปลูกงา ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยพืชสด โดยการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ไถกลบเมื่ออายุ 45 วัน งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150-600 กก./ไร่ งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การปลูกงาด้วยวิธีหว่านและโรยเป็นแถว และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์งาตั้งแต่ 0.5-1.5 กก./ไร่ ผลผลิตงาไม่แตกต่างกัน การปลูกงาในสภาพไร่การปลูกโดยใช้เครื่องมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบหว่าน ส่วนการปลูกในสภาพนา ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมกับพื้นที่ วิธีการตามคำแนะนำให้ผลผลิตที่ดีกว่าวิธีปฏิบัติเดิมของเกษตรกร ทั้งการใช้พันธุ์ วิธีการปลูก การแก้ปัญหาโรคเน่าดำ ไหม้ดำ และหนอนห่อใบงา กิจกรรมที่ 3 ได้สูตรการทำเนยงา คือ งาคั่ว : ถั่วลิสง

อัตราส่วน 1 : 1 วิธีผลิตงาอกที่ให้ผลผลิตงาอกดี มีคุณภาพ คือ การเพาะเมล็ดด้วยทรายหรือแกลบเผาได้ ปริมาณงาอกสูง 17-20 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะ และงาอกมีลักษณะยาวเหมาะที่จะใช้ในรูปผักสด การเพาะงาอก ในอุณหภูมิห้องทั่วไป และมีการพร่างแสง 80% ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของงาอกสูง การเพาะในห้อง ควบคุม อุณหภูมิ ภายใต้อุณหภูมิที่บ่มแสง งาอกจะมีปริมาณสารกาบามากที่สุด 142.36 มก./งาอก 100 กรัม

Abstract

Sesame research and development project for production and value-added technologies was conducted in 2011-2015. There were 3 activities; variety research and development, area appropriated technology development and value-added research and development. The objectives were aimed to derive new varieties with high yield, large seed size, high nutrition, drought tolerance, disease tolerance, and specific technology for irrigated areas. The processing technology for sesame products was also targeted. The first activity was resulted that in early rainy season white-seeded line PI280793, black-seeded line BS54-54 and red-seeded line RSMUB54-12 yielded 169, 124 and 187 kg/rai, respectively which were closely and higher than target scale (130 kg/rai). However, in late rainy season, it was found that only line RSMUB54-12 could produce yield higher than 130 kg/rai (187 kg/rai). In addition, it was suggested that white-seeded line MKS-I-84001 was suitable for irrigated plantation, line MR36, A30-15 and UB1 were moderately tolerant to charcoal rot (*M. phaseolina*). Lines GMUB4, CM07 and C plus 2 were moderately tolerant to bacterial wilt (*R. solanacearum*) and GMUB1 was quite resistant to powdery mildew (*Oidium* sp.). There was no drought tolerant variety could gave higher yield than UB1. The other breeding programs were in progress. The second activity revealed that utilization of microbial compost 150 kg/rai, green manuring, or compost plus 8-8-4 kg/rai (N-P₂O₅-K₂O) were suitable for sesame planted in paddy areas, and February-March was a propriate sowing period. Sowing sesame by small planting machine could save time and working labours. The third activity suggested that utilization of baked sesame : peanut at 1:1 ratio was the best recipe for sesame butter product. Utilization of sand or burned rice husk as planting media, gave high product and quality of sesame sprouts (17-20 times of seed weight). Seeding in room temperature and 80% light transparency gave highest sprout yield. However, seeding in dark and temperature controlled condition resulted in high GABA content of the sprouts (142.36 mg/100 g sprout weight)

บทนำ (Introduction)

งาเป็นพืชไร่น้ำมันเพื่อการบริโภค และมีคุณค่าทางโภชนาการสูง เนื่องจากเมล็ดงาประกอบด้วยแร่ธาตุที่สำคัญ ได้แก่ ธาตุเหล็ก ไอโอดีน สังกะสี แคลเซียม และฟอสฟอรัส และมีวิตามินบีอยู่เกือบทุกชนิด ยกเว้น คือ วิตามินบี 12 (นฤทัย และคณะ, 2541) น้ำมันงามีกรดไขมันไม่อิ่มตัว สูงถึง 85% เป็นกรดไขมันจำเป็น คือ กรดลิโอเลอิก 35-50% ซึ่งช่วยป้องกันภาวะหลอดเลือดแข็งตัว และป้องกันโรคของหลอดเลือดและหัวใจ รวมทั้งโรคผิวหนัง (Sinclair, 1956) นอกจากนี้ น้ำมันงายังมีสารต้านอนุมูลอิสระ ได้แก่ เซซามิน เซซามอล และเซซาโมลิน ที่ช่วยต่อต้านการเกิดโรคมะเร็งได้ (Annussek, 2004) ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกงาในปี 2557 ประมาณ 83,409.5 ไร่ ผลผลิตรวม 6,838.79 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 137 กก./ไร่ พบว่าพื้นที่ปลูกงาเพิ่มขึ้นจากปี 2556 ที่มีพื้นที่ปลูกประมาณ 24,114 ไร่ ผลผลิตรวม 4,132.81 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 172 กก./ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) อย่างไรก็ตาม ผลผลิตรวมทั้งประเทศนั้นว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ การผลิตงาในแต่ละปีค่อนข้างแปรปรวน มีสาเหตุมาจากปัจจัยหลายประการ สาเหตุหลักมาจากการปลูกงาเป็นการปลูกโดยอาศัยน้ำฝน ปลูกก่อนหรือหลังพืชหลักทำให้ปลูกได้ในพื้นที่จำกัด ประกอบกับในปัจจุบันเกิดสภาวะโลกร้อน สภาพภูมิอากาศแปรปรวน โดยเฉพาะปริมาณและการกระจายตัวฝนซึ่งเป็นปัญหาที่ประสบบ่อยครั้งขึ้น จะส่งผลให้บางปีผลผลิตงาเกิดความเสียหาย ผลผลิตต่อไร่ต่ำ หรือพื้นที่ปลูกงาลดลง นอกจากนี้ยังมีผลกระทบจากการแข่งขันจากพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ในขณะที่เกษตรกรส่วนใหญ่ปลูกงาโดยไม่มีการดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยในปริมาณน้อยและไม่มีการกำจัดวัชพืชทำให้ผลผลิตต่ำ และการปลูกงาซ้ำที่มักประสบปัญหาการระบาดของโรค เช่น โรคไหม้ดำ ซึ่งเกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* และโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ประกอบกับกระบวนการผลิตงาโดยเฉพาะการเก็บเกี่ยวต้องเร่งรีบและใช้แรงงานจำนวนมาก เพราะหากล่าช้าจะเกิดการสูญเสียผลผลิตจากการร่วงของเมล็ดเนื่องจากฝักแห้งและแตก ถือเป็นต้นทุนการผลิตที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะในสภาวะที่ขาดแคลนแรงงานและค่าแรงสูง จึงเป็นข้อจำกัดอีกอย่างหนึ่งของการผลิตงา

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์งา

1.1 การปรับปรุงพันธุ์งาขาวเพื่อผลผลิตสูง

1.1.1 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

วางแผนการทดลอง RCB มี 2 ซ้ำ สายพันธุ์งาขาว 26 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554

1.1.2 การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์งาขาว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555

1.1.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น

วางแผนการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ สายพันธุ์ข้าว 7 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรเลย ปี 2556-2557

1.1.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

วางแผนการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ สายพันธุ์ข้าว 4 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี จ.เชียงใหม่ และ จ.เลย ปี 2558

1.2 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูง

1.2.1 การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ได้นำสายพันธุ์งาดำที่ให้ผลผลิตสูงจากแปลงรวบรวมและศึกษาพันธุ์ จำนวน 4 สายพันธุ์ ได้แก่ MKS-I-81211 MKS-I-83042-1 No.17 และ MKS-I-84001 ผสมข้ามพันธุ์กับพันธุ์รับรอง คือ อุบลราชธานี 3 มข. 2 มก. 18 และงาดำพื้นเมืองนครสวรรค์ ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ปลูกและทำการคัดเลือกพันธุ์งาดำแบบ Single Seed Descent ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2544-2555

1.2.2 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

วางแผนการทดลอง RCB มี 2 ซ้ำ สายพันธุ์งาดำ 29 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556

1.2.3 การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์งาดำ 18 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2557

1.2.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์ข้าว 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ ปี 2558

1.3 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูง

1.3.1 การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์งาดำ 24 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554

1.3.2 การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์งาดำ 16 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555

1.3.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์เงาแดง 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2556-2557

1.3.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ สายพันธุ์เงาแดง 8 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี จ.เพชรบูรณ์ และจ.นครสวรรค์ ปี 2558

1.4 การปรับปรุงพันธุ์ทางด้านทานโรค

1.4.1 การศึกษาปฏิกริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำ 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์งา 15 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีงาขาวพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 (อ่อนแอ) และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 (ต้านทาน) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกงาในกระถางปลูกเชื้อรา *M. phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำบนต้นงาโดยนำไม้จิ้มฟันที่มีเชื้อราเจริญอยู่แทงเข้าที่ซอกใบงา (tooth-pick technique) ปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคไหม้ดำโดยการใช้เข็มฉีดยาฉีดเชื้อเข้าต้นงาบริเวณซอกใบแล้วตรวจเช็คการเป็นโรค เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค เปอร์เซ็นต์ต้นตาย และปฏิกริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำโดยใช้มาตรฐานเดียวกับโรคเหี่ยวของงา (พิศาล และ ชวนพิศ, 2531) ดังนี้

ระดับความรุนแรงของโรค :	0-20%	= Resistant (R)
(disease severity)	21-40%	= Moderately Resistant (MR)
	41-70%	= Moderately Susceptible (MS)
	71-100%	= Susceptible (S)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

1.4.2 การศึกษาปฏิกริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์งา 13 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีงาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 (อ่อนแอ) และสายพันธุ์ GMUB1 (ต้านทาน) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ขนาดแปลงย่อย 2x6 เมตร ประเมินการเกิดโรคทุกสัปดาห์ หลังงาอายุ 1 เดือน จนกระทั่งเก็บเกี่ยว โดยให้คะแนนระดับความรุนแรงของโรคซึ่งดัดแปลงจาก Young *et. al.* (1993) ดังนี้

ระดับความรุนแรงของโรค (disease severity)

ระดับ 1 = พื้นที่ใบไม่มีผงสีขาวปกคลุม	0<1%	= Highly Resistant (HR)
ระดับ 2 = พื้นที่ใบมีผงสีขาวปกคลุม	1-10%	= Resistant (R)
ระดับ 3 = พื้นที่ใบมีผงสีขาวปกคลุม	11-25%	= Moderately Resistant (MR)
ระดับ 4 = พื้นที่ใบมีผงสีขาวปกคลุม	26-50%	= Moderately Susceptible (MS)
ระดับ 5 = พื้นที่ใบมีผงสีขาวปกคลุม	51-75%	= Susceptible (S)

ระดับ 6 = พื้นที่ใบมีผงสีขาวปกคลุม 76-100% = Highly Susceptible (S)
 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2554-2555

1.4.3 การสร้างประชากรเพื่อใช้ในการสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์ทางด้านทานโรคราแป้ง

ไม่มีแผนการทดลอง ประกอบด้วยงา จำนวน 3 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ GMUB1 (ด้านทาน) มหาสารคาม 60 (อ่อนแอ) และอุบลราชธานี 1 (อ่อนแอ) ทำการผสมพันธุ์โดยสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) เมล็ดลูกผสม F1 ครั้งหนึ่งปลูกในแปลงทดลอง บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ และการเป็นโรคราแป้งไว้ ปล่อยให้ผสมตัวเอง เก็บเกี่ยวเมล็ดลูกผสม F2 ปลูกลูกผสม F2 เปรียบเทียบกับพันธุ์พ่อแม่ เมื่ออายุ 3 สัปดาห์ ทำการปลูกเชื้อสาเหตุโรคราแป้ง โดยนำไปงาที่เป็นโรคราแป้งมากที่สุด มาแช่ลงในน้ำและนำไปฉีดพ่นลงต้นงา บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ และคอยตรวจเช็คการเป็นโรคราแป้งไว้ เพื่อคัดเลือกต้นที่เป็นโรครามากที่สุด (อ่อนแอ) และคัดต้นที่ไม่เป็นโรค (ด้านทาน) เปรียบเทียบกับการเป็นโรคของพันธุ์พ่อแม่ เก็บเกี่ยวแบบแยกต้นที่อ่อนแอ และต้นที่ด้านทานไว้ เพื่อปลูกพ่อแม่ ลูกผสม F1 และ F2 ที่ด้านทาน และ F2 ที่อ่อนแอ สำหรับการสืบค้นตำแหน่งของยีนที่ด้านทานต่อโรคราแป้ง โดยใช้เครื่องหมาย DNA ในห้องปฏิบัติการต่อไป

1.4.4 การสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์ทางด้านทานโรคราแป้ง

การสกัดดีเอ็นเอของงาด้วยวิธีของสุริพร และ อัมพร (2550) โดยเก็บใบอ่อนงาที่อายุ 3 สัปดาห์ ประกอบด้วย งาสายพันธุ์พ่อแม่และประชากรลูกผสม F₃ ของแต่ละคู่ผสมที่แสดงลักษณะอ่อนแอและด้านทานต่อโรคราแป้ง อย่างละ 10 ต้น นำดีเอ็นเอของลูกผสมแต่ละกลุ่มมารวมกัน (DNA bulks) และประเมินความเข้มข้นของดีเอ็นเอ โดยวิธีอิเล็กโตรโฟรีซิสในเจลอะกาโรสความเข้มข้น 1% (agarose gel electrophoresis) และถ่ายภาพโดยใช้เครื่อง Gel documentation (Wealtec Dolphin) สืบค้นยีนที่ควบคุมโรคราแป้งด้วยวิธี Bulk segregant analysis โดยใช้ไพรเมอร์ไอเอสเอสอาร์ มาตรวจสอบความแตกต่างในสายพันธุ์พ่อแม่ และลูกผสมที่ได้จาก 2 คู่ผสม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี และคณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี ปี 2555-2557

1.4.5 การปรับปรุงพันธุ์ทางด้านทานโรคราแป้ง

1.4.5.1 : การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 2 ซ้ำ ประกอบด้วยงา 15 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 2x7 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2556-2557

1.5 การปรับปรุงพันธุ์งาทนแล้ง

1.5.1 การเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐาน

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วยงา 20 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2554

1.5.2 การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น

วางแผนการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยงา 13 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 4x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี ปี 2555-2556

1.5.3 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

วางแผนการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยงา 6 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 4x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี จ.นครสวรรค์ และ จ.ลพบุรี ปี 2557-2558

1.6 การปรับปรุงพันธุ์งาฝักไม่แตกง่าย : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ปลูกงาสายพันธุ์พ่อแม่ 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ Cplus1 No.5 GMUB1 NS4 งาขาวร้อยเอ็ด 1 งาแดงอุบลราชธานี 1 และ Yuzhi 8 ทำการผสมพันธุ์งาแบบพบกันหมด และสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) เก็บในแต่ละกลุ่ม นำไปคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์งา ตั้งแต่ลูกผสม ช่วงที่ 1-5 การตรวจสอบความต้านทานการแตกของฝัก ใช้วิธี shaker shatter resistance : SSR ตามวิธีการของ Langham (1999) และ วาสนา (2550) ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2558

1.7 การปรับปรุงพันธุ์งาแดงเพื่อผลผลิตสูงสุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

เพื่อสร้างฐานพันธุกรรมของสายพันธุ์งาแดงให้กว้างขึ้น โดยนำสายพันธุ์งาแดง 13 สายพันธุ์/พันธุ์ มาทำการผสมแบบสุ่ม (random cross) โดยนำเกสรเพศผู้จากทุกต้นทุกสายพันธุ์มาคลุกเคล้ากัน แล้วผสมกับดอกเพศเมียที่ทำการกำจัดเกสรเพศผู้ออกแล้ว เก็บเกี่ยวทุกต้นและเก็บเมล็ดไปปลูกคัดเลือกจำนวน 4-5 รอบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2558

1.8 การปรับปรุงพันธุ์งาขาวเพื่อผลผลิตสูงสุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

เพื่อสร้างฐานพันธุกรรมของสายพันธุ์งาขาวให้กว้างขึ้น โดยนำสายพันธุ์งาขาว 11 สายพันธุ์/พันธุ์ มาทำการผสมแบบสุ่ม (random cross) โดยนำเกสรเพศผู้จากทุกต้นทุกสายพันธุ์มาคลุกเคล้ากัน แล้วผสมกับดอกเพศเมียที่ทำการกำจัดเกสรเพศผู้ออกแล้ว เก็บเกี่ยวทุกต้นและเก็บเมล็ดไปปลูกคัดเลือกจำนวน 4-5 รอบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2558

1.9 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูงสุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

เพื่อสร้างฐานพันธุกรรมของสายพันธุ์งาดำให้กว้างขึ้น โดยนำสายพันธุ์งาดำ 13 สายพันธุ์/พันธุ์ มาทำการผสมแบบสุ่ม (random cross) โดยนำเกสรเพศผู้จากทุกต้นทุกสายพันธุ์มาคลุกเคล้ากัน แล้วผสมกับดอกเพศเมียที่ทำการกำจัดเกสรเพศผู้ออกแล้ว เก็บเกี่ยวทุกต้นและเก็บเมล็ดไปปลูกคัดเลือกจำนวน 4-5 รอบ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2558

1.10 การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตลพพระทาน

วางแผนการทดลอง RCB มี 3 ซ้ำ ประกอบด้วย 17 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 2x6 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 1x6 เมตร ดำเนินการไร้เกษตรกรจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2556-2558

1.11 การสำรวจ รวบรวม เชื้อพันธุ์ และศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐาน-สรีรวิทยาของงา

รวบรวมเชื้อพันธุกรรมจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย เช่น พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์ผสมและคัดเลือกได้ใหม่ หรือพันธุ์จากต่างประเทศ รวมทั้งพันธุ์งาที่มีเก็บรวบรวมไว้แล้วที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี นำมาปลูกศึกษาโดยปลูกลงในแปลงทดลอง พันธุ์ละ 1 แถวๆ ยาว 7 เมตร ปีละ 50 สายพันธุ์ บันทึกข้อมูลตาม Sesame Descriptors ของ IPGRI ทั้งข้อมูลลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ลักษณะทางพืชไร่ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2558

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อย 2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาและพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสริม

2.1.1 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงาที่ปลูกในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ กรรมวิธีใส่ปุ๋ย 9 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่
2. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ + ปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
3. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ + ปุ๋ย 16-16-8 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
4. ปุ๋ยพืชสด + ปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
5. ปุ๋ยพืชสด + ปุ๋ย 16-16-8 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
6. ปุ๋ยพืชสด
7. ปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
8. ปุ๋ย 16-16-8 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O
9. ไม่ใส่ปุ๋ย

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555-2556

2.1.2 การศึกษาวิธีการจัดการดินและวิธีการปลูกลงที่เหมาะสมในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ

1. ไม่ตัดต่อซังข้าว ไม่มีการไถพรวน ปลูกลงแบบแถว
2. ตัดต่อซังข้าว ไม่มีการไถพรวน ปลูกลงแบบแถว
3. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว
4. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว
5. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน
6. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน

7. โถกปลูกต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
 8. โถกปลูกต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
 9. โถกปลูกต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
 10. โถกปลูกต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
- ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.3 การศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกงาในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1. ปลูกงากลางเดือนธันวาคม
2. ปลูกงาต้นเดือนมกราคม
3. ปลูกงากลางเดือนมกราคม
4. ปลูกงาต้นเดือนกุมภาพันธ์
5. ปลูกงากลางเดือนกุมภาพันธ์
6. ปลูกงาต้นเดือนมีนาคม
7. ปลูกงากลางเดือนมีนาคม
8. ปลูกงาต้นเดือนเมษายน
9. ปลูกงากลางเดือนเมษายน

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.4 การตอบสนองของงาต่อการเริ่มต้นให้น้ำที่ระยะเจริญเติบโตต่างๆ

วางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ main plot คือ พันธุ์งา 2 พันธุ์ ได้แก่ งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 2 และงาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 subplot คือ การเริ่มต้นให้น้ำที่ระยะการเจริญเติบโตต่างๆ ของงา 6 ระยะ ได้แก่

1. เริ่มต้นให้น้ำที่ระยะ V3 (เมื่อใบจริงคู่ที่ 3 ยาว 1.5 เซนติเมตร)
2. เริ่มต้นให้น้ำที่ระยะ V4 (เมื่อใบจริงคู่ที่ 4 ยาว 1.5 เซนติเมตร)
3. เริ่มต้นให้น้ำที่ระยะ R1 (เมื่อมองเห็นตาดอกแรก 50% ของประชากร)
4. เริ่มต้นให้น้ำที่ระยะ R2 (เมื่อดอกแรกบาน)
5. เริ่มต้นให้น้ำที่ระยะ R3 (เมื่อดอกแรกบาน 50% ของประชากร)
6. ให้น้ำทุก 7-10 วัน (ตลอดฤดูปลูก)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555-2556

2.1.5 ศึกษาการปลูกงาด้วยเครื่องปลูกในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ การปลูกงา 4 กรรมวิธี

1. การปลูกงาโดยใช้เครื่องปลูกแบบพวงทำยรถแทรกเตอร์

2. การปลูกลงโดยใช้เครื่องปลูกลงแบบลาก
 3. การปลูกลงแบบหว่าน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่
 4. การปลูกลงโดยใช้แรงคนโรยเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ มีการถอนแยกให้ได้ระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร (ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)
- ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.6 การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดวัชพืชในนาที่ปลูกลงในสภาพนาชลประทาน

ไม่มีแผนการทดลองมี 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. ใช้สาร metolachlor อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ก่อนวัชพืชงอก
2. ใช้สาร fenoxaprop-P-ethyl อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังวัชพืชงอก
3. กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน 2 ครั้ง เมื่ออายุ 2 และ 4 สัปดาห์หลังงอก
4. ไม่กำจัดวัชพืช

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2555-2556

2.1.7 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนา

ไม่มีแผนการทดลอง มี 4 กรรมวิธี คือ

1. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่
2. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ + ปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$
3. ปุ๋ยพืชสด
4. ไม่ใส่ปุ๋ย

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2557-2558

2.1.8 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและวิธีการปลูกลงที่เหมาะสมในสภาพนาเกษตรกร

ไม่มีแผนการทดลองมี 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน
2. ตัดตอซังข้าวไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน
3. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว
4. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2556-2557

2.1.9 การพัฒนาเครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงาโดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็ก

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ วิธีการทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงา 5 วิธี

คือ

1. การใช้แรงงานคน ในการคัดแยกเมล็ด (Check)

2. การฉีดโดยใช้แรงงานคน
 3. การใช้เครื่องเขย่าแยกขนาดเมล็ดปอโดยเปลี่ยนขนาดตะแกรงล่อนให้เล็ก
 4. การใช้เครื่องทำความสะอาดเมล็ดงา (มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี)
 5. การใช้เครื่องเป่าคัดแยกงาขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้น
- ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.10 ศึกษาชนิดแมลงศัตรูงาในช่วงปลูกที่แตกต่างกันในสภาพนา

ปีที่ 1 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block จำนวน 3 ซ้ำ โดยมีวันปลูกเป็นกรรมวิธี ได้แก่

1. ปลูกในวันที่ 29 มกราคม 2557
2. ปลูกในวันที่ 7 กุมภาพันธ์ 2557
3. ปลูกในวันที่ 17 กุมภาพันธ์ 2557
4. ปลูกในวันที่ 27 กุมภาพันธ์ 2557
5. ปลูกในวันที่ 7 มีนาคม 2557
6. ปลูกในวันที่ 17 มีนาคม 2557
7. ปลูกในวันที่ 27 มีนาคม 2557

ปีที่ 2 วางแผนการทดลองแบบ Randomized complete Block จำนวน 4 ซ้ำ โดยมีวันปลูกเป็นกรรมวิธี ได้แก่

1. ปลูกในวันที่ 29 มกราคม 2558
2. ปลูกในวันที่ 9 กุมภาพันธ์ 2558
3. ปลูกในวันที่ 19 กุมภาพันธ์ 2558
4. ปลูกในวันที่ 2 มีนาคม 2558
5. ปลูกในวันที่ 12 มีนาคม 2558
6. ปลูกในวันที่ 23 มีนาคม 2558
7. ปลูกในวันที่ 2 เมษายน 2558

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

กิจกรรมย่อย 2.2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์

2.2.1 การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 7 กรรมวิธี คือ

1. ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่
2. ถั่วพริ้ว อัตรา 15 กก./ไร่

3. ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่
4. โสนอัฟริกัน อัตรา 5 กก./ไร่
5. ถั่วเขียว อัตรา 5 กก./ไร่
6. ถั่วขอ อัตรา 5 กก./ไร่
7. ไม่ใช่ปุ๋ยพืชสด

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.2.2 ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

ไม่มีแผนการทดลอง กรรมวิธี คือ การปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบ 4 วิธี คือ

1. ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกงา 15 วัน
2. ถั่วพรี อัตรา 15 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกงา 15 วัน
3. ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ไถกลบก่อนปลูกงา 15 วัน
4. ไม่ใช่ปุ๋ยพืชสดก่อนปลูกงา

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี และ จ.สุรินทร์ ปี 2556-2557

2.2.3 การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

ไม่มีแผนการทดลอง เป็นการปลูกงาสภาพแปลงใหญ่ ประกอบด้วย 4 กรรมวิธี

1. ปลูกถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ไถกลบทิ้งไว้ 15-20 วัน - ปลูกงา
2. ปลูกถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ + ปุ๋ยหมักเศษพืช 2 ตันต่อไร่ พร้อมไถกลบพืชสด ทิ้งไว้ 15-20 วัน - ปลูกงา
3. ปลูกถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ + ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) 150 กก./ไร่ พร้อมไถกลบพืชสด ทิ้งไว้ 15-20 วัน - ปลูกงา
4. ไม่มีการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ - ปลูกงา

ดำเนินการที่ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี และ จ.สุรินทร์ ปี 2555-2556

2.2.4 ผลของอัตราและชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาในสภาพนาอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี ได้แก่

1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่
2. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,000 กก./ไร่
3. ปุ๋ยคอกอัตรา 1,500 กก./ไร่
4. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่
5. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 300 กก./ไร่
6. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 450 กก./ไร่
7. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 100 กก./ไร่

8. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 200 กก./ไร่

9. ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 300 กก./ไร่

10. ไม่ใส่ปุ๋ย

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2557

2.2.5 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาคิ) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโต และผลผลิตของงาที่ปลูกในสภาพนาอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ Split plot มี 4 ซ้ำ

main plot คือ ปุ๋ยพืชสด 2 ชนิด ได้แก่

- ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่

- ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่

subplot คือ ปุ๋ยหมัก (โบกาคิ) 4 อัตรา ได้แก่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาคิ) อัตรา 150 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาคิ) อัตรา 300 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาคิ) อัตรา 450 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาคิ) อัตรา 600 กก./ไร่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2557-2558

2.2.6 ศึกษาชนิดและแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์ : ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์

สำรวจแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์อย่างน้อย 3 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และแปลงงา สภาพนาอินทรีย์ของเกษตรกร จ.อุบลราชธานี สุ่มนับแมลงทุกสัปดาห์หลังออกจนถึงเก็บเกี่ยว โดยนับจำนวนตัว เต็มวัย ต่อแปลง

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2557-2558

2.2.7 ผลของอัตราเมล็ดพันธุ์และวิธีการปลูกงาต่อผลผลิตงาเมื่อปลูกในสภาพนาอินทรีย์

วางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ

main plot คือ วิธีการปลูก งา 3 วิธี ได้แก่

1. แบบหว่าน

2. โรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 50 เซนติเมตร

3. โรยเป็นแถว ระยะระหว่างแถว 30 เซนติเมตร

subplot คือ อัตราเมล็ดพันธุ์ 4 อัตรา ได้แก่

1. 0.5 กก./ไร่

2. 0.7 กก./ไร่

3. 1.0 กก./ไร่

4. 1.5 กก./ไร่

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2557-2558

กิจกรรมย่อย 2.3 การพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกงาในสภาพไร่

2.3.1 การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกงาแซมยางพารา

วางแผนการทดลองแบบ RCB มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ การใส่ปุ๋ย 4 กรรมวิธี ได้แก่

1. ปุ๋ยคอกอัตรา 500 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 35 กก./ไร่
2. ปุ๋ยมูลค่างควา อัตรา 100 กก./ไร่
3. ปุ๋ย 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่
4. ปุ๋ย 46-0-0 อัตรา 35 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 0-46-0 อัตรา 35 กก./ไร่

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.3.2 การศึกษาวิธีการปลูกงาแบบประณีต

วางแผนการทดลองแบบ split plot จำนวน 4 ซ้ำ

main plot คือ การควบคุมวัชพืช 2 วิธี ได้แก่ 1) ใช้แรงงานคน และ 2) ใช้พลาสติกคลุม

subplot คือ การใส่ปุ๋ยอินทรีย์ และปุ๋ยเคมี 6 วิธี ได้แก่

1. ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2,000 กก./ไร่ ก่อนปลูกงา
 2. ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ก่อนปลูกงา
 3. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ หลังปลูกงา 15-20 วัน
 4. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังปลูกงา 15-20 วัน และ 45-50 วัน
 5. ใส่ปุ๋ยคอก อัตรา 2,000 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่
 6. ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่
- ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.3.3 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมของงาแดงกับสภาพพื้นที่ดินต่าง : ชุดดินตาคลีและลพบุรี

2.3.3.1 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในห้องปฏิบัติการ : ชุดดินตาคลี

สภาพการบ่มดินที่ 30 องศาเซลเซียส ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ตามระยะเวลาของการบ่ม ได้แก่ ระยะเวลาการบ่มที่ 14 วัน

- 1) บ่มดินกับ FeSO_4 ความเข้มข้นของ Fe 6 ระดับ คือ 0 5 10 15 20 และ 25 มก. Fe

ต่อกิโลกรัม

- 2) บ่มดินกับ ZnSO_4 ความเข้มข้นของ Zn 6 ระดับ คือ 0 1 2 4 8 และ 16 มก. Zn ต่อ

กิโลกรัม

บ่มดินเป็นระยะเวลา 14 วัน และสกัดดินด้วยสารละลาย DTPA นำค่าที่ได้มาสร้างกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของปุ๋ย FeSO_4 และ ปุ๋ย ZnSO_4 ที่ใส่ลงไป กับความเข้มข้นของเหล็กและสังกะสีที่สกัดได้ และสรุปค่า Fe และ Zn buffer coefficient สำหรับใช้ในการประเมินความ สามารถในการดูดซับและการปลดปล่อยธาตุเหล็กและสังกะสีของชุดดินตาคลี

ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ปี 2554

2.3.3.2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในดินต่างเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตงาแดงในชุดดินตาคลี

ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาโดยใช้ชุดดินตาคลี เป็นดินต่าง ลักษณะดินต้น มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว สีดำ พบเม็ดหินปูนที่ระดับความลึก 15 ซม. ลงไปจากผิวดิน

1) ศึกษาการจัดการธาตุเหล็ก (Fe) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี
2. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่
3. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Fe 0.5 Fe Requirement (0.5 กก. FeSO_4 /ไร่)
5. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Fe 1.0 Fe Requirement (1.25 กก. FeSO_4 /ไร่)
6. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Fe 1.5 Fe Requirement (5 กก. FeSO_4 /ไร่)
7. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 0.5 Fe Requirement (0.5 กก. FeSO_4 /ไร่)
8. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 1.0 Fe Requirement (1.25 กก. FeSO_4 /ไร่)
9. ใส่ปุ๋ยเคมี $\text{N-P}_2\text{O}_5\text{-K}_2\text{O}$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 1.5 Fe Requirement (5 กก. FeSO_4 /ไร่)

ซึ่ง Fe requirement ของพืชที่ใช้ทดสอบ คำนวณจากปริมาณปุ๋ยเหล็กซัลเฟตต้องใส่เพิ่มเติมลงไปในการหาค่า Buffer coefficient ของเหล็กของชุดดินตาคลีได้จากผลการศึกษาจากห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด ใช้ระยะปลูก 50X10 ซม. จำนวน 8 แถวต่อแปลงย่อยแถวยาว 6 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกและหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เหล็กที่สกัดได้

2) ศึกษาการจัดการธาตุสังกะสี (Zn) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี

2. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่
3. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 0.5 Zn Requirement (0.5 กก.ZnSO₄/ไร่)
5. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 1.0 Zn Requirement (1.25 กก.ZnSO₄/ไร่)
6. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 1.5 Zn Requirement (5 กก.ZnSO₄/ไร่)
7. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 0.5 Zn Requirement (0.5 กก.ZnSO₄/ไร่)
8. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 1.0Zn Requirement (1.25 กก.ZnSO₄/ไร่)
9. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 1.5Zn Requirement (5 กก.ZnSO₄/ไร่)
ซึ่ง Zn requirement ของพืชที่ใช้ทดสอบ คำนวณจากปริมาณปุ๋ยซิงค์ซัลเฟตที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไป
ไปในดินหารด้วยค่า Buffer coefficient ของสังกะสีของชุดดินตามที่ได้จากผลการศึกษาจากห้องปฏิบัติการ
ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด ใช้ระยะปลูก 50X10 ซม. จำนวน 8 แถวต่อแปลงย่อย
แถวยาว 6 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกและหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-
30 ซม. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่
เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ สังกะสีที่สกัดได้
ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2554-2555

2.3.3.3 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในห้องปฏิบัติการ : ชุดดินลพบุรี

สภาพการบ่มดินที่ 30 องศาเซลเซียส ในห้องปฏิบัติการ วางแผนการทดลองแบบ CRD 5 กรรมวิธี 4 ซ้ำ ตามระยะเวลาของการบ่ม ได้แก่ ระยะเวลาการบ่มที่ 14 วัน

1) บ่มดินกับ FeSO₄ ความเข้มข้นของ Fe 6 ระดับ คือ 0 5 10 15 20 และ 25 มก. Fe ต่อกิโลกรัม

2) บ่มดินกับ ZnSO₄ ความเข้มข้นของ Zn 6 ระดับ คือ 0 1 2 4 8 และ 16 มก. Zn ต่อกิโลกรัม

บ่มดินเป็นระยะเวลา 14 วัน และสกัดดินด้วยสารละลาย DTPA นำค่าที่ได้มาสร้างกราฟเพื่อหาความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของปุ๋ย FeSO₄ และ ปุ๋ย ZnSO₄ ที่ใส่ลงไป กับความเข้มข้นของเหล็กและสังกะสี ที่สกัดได้ และสรุปค่า Fe และ Zn buffer coefficient สำหรับใช้ในการประเมินความสามารถในการดูดซับและการปลดปล่อยธาตุเหล็กและสังกะสีของชุดดินลพบุรี

ดำเนินการที่กลุ่มวิจัยปฐพีวิทยา สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ปี 2556

2.3.3.4 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในดินต่างเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตงาแดงในพื้นที่ : ชุดดินลพบุรี

ทำการคัดเลือกพื้นที่ศึกษาโดยใช้ชุดดินลพบุรี เป็นดินต่าง ลักษณะดินลึก มีเนื้อดินเป็นดินร่วนเหนียว สีดำ พบชั้นปูนมาร์ลที่ระดับความลึก 80 ซม. ลงไปจากผิวดิน

1) ศึกษาการจัดการธาตุเหล็ก (Fe) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี
2. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่
3. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่+Fe 0.5 Fe Requirement (1.0 กก. FeSO₄/ไร่)
5. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่+Fe 1.0 Fe Requirement (2.0 กก. FeSO₄/ไร่)
6. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่+Fe 1.5 Fe Requirement (3.0กก. FeSO₄/ไร่)
7. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่+Fe 0.5 Fe Requirement (1.0 กก. FeSO₄/ไร่)
8. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่+Fe 1.0 Fe Requirement (2.0 กก. FeSO₄/ไร่)
9. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่+Fe 1.5 Fe Requirement (3.0กก. FeSO₄/ไร่)

ซึ่ง Fe requirement ของพืชที่ใช้ทดสอบ คำนวณจากปริมาณปุ๋ยเหล็กซัลเฟตที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไปในการด้วยค่า Buffer coefficient ของเหล็กของชุดดินลพบุรีได้จากผลการศึกษาจากห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด ใช้ระยะปลูก 50X10 ซม. จำนวน 8 แถวต่อแปลง ย่อยแถวยาว 6 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกและหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ เหล็กที่สกัดได้

2) ศึกษาการจัดการธาตุสังกะสี (Zn) วางแผนการทดลองแบบ RCB 9 กรรมวิธี 3 ซ้ำ ดังนี้

1. ไม่ใส่ปุ๋ยเคมี
2. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่
3. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่
4. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 0.5 Zn Requirement (1.5 กก. ZnSO₄/ไร่)
5. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 1.0 Zn Requirement (3.0 กก. ZnSO₄/ไร่)

6. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Zn 1.5 Zn Requirement (5.0 กก. ZnSO₄/ไร่)

7. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 0.5 Zn Requirement (1.5 กก. ZnSO₄/ไร่)

8. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 1.0 Zn Requirement (3.0 กก. ZnSO₄/ไร่)

9. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Zn 1.5 Zn Requirement (5.0 กก. ZnSO₄/ไร่)

ซึ่ง Zn requirement ของพืชที่ใช้ทดสอบ คำนวณจากปริมาณปุ๋ยซิงค์ซัลเฟตที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไปในการหาค่า Buffer coefficient ของสังกะสีของชุดดินลพบุรีได้จากผลการศึกษาค้นคว้าในห้องปฏิบัติการ

ดำเนินการทดลองตามกรรมวิธีที่กำหนด ใช้ระยะปลูก 50X10 ซม. จำนวน 8 แถวต่อแปลง ย่อยแถวยาว 6 เมตร เก็บตัวอย่างดินก่อนการปลูกและหลังเก็บเกี่ยว โดยเก็บที่ระดับความลึก 0-15 ซม. และ 15-30 ซม. เพื่อวิเคราะห์คุณสมบัติดินทางเคมี ได้แก่ ค่าความเป็นกรดต่างของดิน อินทรีย์วัตถุในดิน ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ โพแทสเซียมที่เป็นประโยชน์ สังกะสีที่สกัดได้

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ นครสวรรค์ ปี 2556-2557

2.3.4 การสำรวจแมลงศัตรูและ การป้องกันกำจัด

2.3.4.1 การสำรวจแมลงศัตรูในแหล่งปลูกที่สำคัญ

สำรวจแมลงศัตรูในแปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย นครสวรรค์ และจังหวัดลพบุรี เริ่มสำรวจเมื่อถึงฤดูปลูกของแต่ละจังหวัด เมื่ออายุตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงหนึ่งเดือน วิธีการสำรวจแมลงศัตรู การสุ่มแบบ systematic จำนวน 50 ตัวอย่าง (จุด)/แปลงงา 1 แปลง

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.สุโขทัย นครสวรรค์ และลพบุรี ปี 2554-2555

2.3.4.2 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูที่สำคัญ

วางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มี 6 กรรมวิธี

ปีที่ 1 ประกอบด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. triazophos (Hostathion 40% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. chlopyriphos+cypermethrin (Nurelle D 505 50+5% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. น้ำหมักสมุนไพร อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
5. spinetoram (Exalt 12% SC) อัตรา 15 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ปีที่ 2 ประกอบด้วยกรรมวิธีต่างๆ ดังนี้

1. triazophos (Hostathion 40% EC) อัตรา 50 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
2. carbosulfan (Posse 20% EC) อัตรา 60 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
3. imidacloprid (Eracon 10% SL) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
4. thiamethoxam (Eratox 25% WG) อัตรา 2 กรัม/น้ำ 20 ลิตร
5. lambdacyhalothrin (Karate 2.5% EC) อัตรา 20 มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร
6. ไม่พ่นสารฆ่าแมลง

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2555-2556

2.3.5 การทดสอบการปลูกลงด้วยเครื่องปลูกโรสภาพนาและสภาพไร่

ไม่มีแผนการทดลอง ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ วิธีการปลูกลงแบบหว่าน และการปลูกลงโดยใช้เครื่องปลูกแบบพ่วงท้ายรถแทรกเตอร์ ทดสอบในสภาพนา เริ่มดำเนินการในช่วงเดือนกุมภาพันธ์ 5 ราย (รายละเอียด 1 ไร่) สำหรับการทดสอบในสภาพไร่ เริ่มดำเนินการในช่วงต้นฝน โดยเริ่มปลูกลงในช่วงเดือนเมษายน และดำเนินการเช่นเดียวกับการทดสอบในสภาพนา

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2556-2557

2.3.6 การศึกษาการพักตัวของเมล็ดพันธุ์งาแดงสายพันธุ์ A30-15

วางแผนการทดลอง แบบ CRD มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ วิธีการทำลายการพักตัว มี 6 วิธี ได้แก่

1. เมล็ดที่ไม่ได้ผ่านการทำลายการพักตัวของเมล็ด (check)
2. การให้ความร้อนแก่เมล็ดโดยตากแดดจัด 3-5 แดด
3. การให้ความร้อนแก่เมล็ดโดยการอบเมล็ดด้วยตู้อบลมร้อน (hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 3-5 วัน

4. การให้ความร้อนแก่เมล็ดโดยการปล่อยลมร้อนผ่านเมล็ด (hot air dryer) ที่อุณหภูมิ 45 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน

5. การคลุกเมล็ดด้วยอีเทอร์ล
6. การคลุกเมล็ดด้วยฮอร์โมนจิบเบอเรลลิก แอซิด (GA₃)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2556-2557

กิจกรรมย่อย 2.4 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมกับพื้นที่

2.4.1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง

วางแผนการทดลองแบบไม่มีซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการ

เกษตร

2. งดดำพันธ์อุบลราชธานี 3 ปลุกแบบแถว ปลุกและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการ
เกษตร

3. งดดำพันธ์ CM07 ปลุกแบบแถว ปลุกและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

4. งดดำ-แดงพันธ์พื้นเมือง ปลุกแบบแถว ปลุกและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

5. งดดำ-แดงพันธ์พื้นเมือง ปลุกแบบแถว ปลุกและปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร

ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.เพชรบูรณ์ ตาก สุโขทัย และอุตรดิตถ์ ปี 2554-2555

2.4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาโรคเน่าดำและไหมดำพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

ไม่มีแผนการทดลอง จำนวนเกษตรกร 10 ราย การทดสอบมี 2 กรรมวิธี คือ

1. วิธีปรับปรุง งดดำพันธ์อุบลราชธานี 3 ปลุกแบบหว่าน อัตราเมล็ดพันธ์ 1 กก./ไร่ คลุกเมล็ดด้วยแคปแทน 2 กรัม/เมล็ด 1 กก. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ ใส่ปูนขาวตามค่าวิเคราะห์ดิน และไถกลบก่อนปลุก 14 วัน ใช้ไตรโคเดอร์มาอัตรา 1-2 ซ้อนแกง/น้ำ 20 ลิตร พันธ์เมื่องา อายุ 30 วันหลังงอก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพ่นเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ

2. วิธีเกษตรกร งดดำพันธ์อุบลราชธานี 3 ปลุกแบบหว่าน อัตราเมล็ดพันธ์ 1 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพ่นเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ
ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.บุรีรัมย์ ปี 2554-2555

2.4.3 การทดสอบวิธีการปลุกงาที่เหมาะสมในนา ก่อนการปลุกข้าวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมอำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา

ไม่มีแผนการทดลอง เกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 5 ราย ไร่ละ 3 ไร่ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ

1. ปลุกงาตามกรรมวิธีแนะนำ (แบบหว่าน) ใช้อัตราเมล็ดพันธ์ 1 กก./ไร่

2. ปลุกงาตามกรรมวิธีแนะนำ (แบบโรยเป็นแถว) ใช้อัตราเมล็ดพันธ์ 0.5-1 กก./ไร่

3. ปลุกงาตามกรรมวิธีของเกษตรกร ใช้อัตราเมล็ดพันธ์ 1.5 กก./ไร่

ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.นครราชสีมา ปี 2555-2556

2.4.4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาหนอนท้อใบงาพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

ไม่มีแผนการทดลอง เกษตรกร 10 ราย ประกอบด้วย 2 กรรมวิธี คือ

1. กรรมวิธีแนะนำ เกษตรกรไถกลบตอซังข้าวนาน 15-20 วัน ไถพรวน 1 ครั้ง ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ หว่านเมล็ดงาพันธ์อุบลราชธานี 3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ที่คลุกเมล็ดด้วยสารแคปแทน อัตรา 2 กรัม/เมล็ดพันธ์ 1 กิโลกรัม หว่านปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลุกแล้วคราดกลบ สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm พ่นทุก 7 วัน เริ่มตั้งแต่อายุ 5 วัน หลังงอก หากพบระบาดรุนแรงพ่นสารไตรอะโซฟอส (ฮอสตาริออน) 40% อีซี 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ

2. กรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรโลกตลอดช่วงช้านาน 15-20 วัน ไถพรวน 1 ครั้ง ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ หว่านเมล็ดพันธุ์อุบลราชธานี 3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ หว่านปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกแล้วคราดกลบ

ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.บุรีรัมย์ ปี 2556-2557

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา

3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากงาและกากงา

3.1.1 การศึกษาการทำเนยงา

เตรียมงาคั่ว ถั่วลิสงอบ และถั่วเขียวหนึ่ง ผสมกันตามอัตราส่วนทำสูตรเนยงา 6 กรรมวิธี คือ 1. งาคั่วอย่างเดียว 2. งาคั่ว : ถั่วลิสงอบ อัตราส่วน 1 : 1 3. งาคั่ว : ถั่วลิสงอบ อัตราส่วน 2 : 1 4. งาคั่ว : ถั่วลิสงอบ อัตราส่วน 3 : 1 5. งาคั่ว : ถั่วเขียวหนึ่ง อัตราส่วน 2 : 1 6. งาคั่ว : ถั่วเขียวหนึ่ง อัตราส่วน 3 : 1 โดยใช้เครื่องปั่นไฟฟ้าความเร็วสูงจนส่วนผสมเข้ากัน และมีเนื้อเนียนละเอียด ทดสอบรสชาติ ประเมินความพึงพอใจของผู้ทดสอบ และศึกษาอายุการเก็บรักษาของผลิตภัณฑ์ ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

3.1.2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตงาออก

วางแผนการทดลองแบบ CRD มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือการใช้วัสดุเพาะ 5 ชนิด คือ

1. การเพาะเมล็ดในทราย
 2. การเพาะเมล็ดในแกลบเผา
 3. การเพาะเมล็ดในแผ่นฟองน้ำที่ชุ่มน้ำ
 4. การเพาะเมล็ดโดยการห่อในผ้าด้ายดิบที่ชุ่มน้ำ
 5. การเพาะเมล็ดโดยวางบนผ้าด้ายดิบที่ชุ่มน้ำและมีกระสอบป่านที่ชุ่มน้ำซ้อนด้านล่าง
- ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554

3.1.3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของงาออก

วางแผนการทดลอง แบบ CRD มี 4 ซ้ำ กรรมวิธี คือ สภาพห้องเพาะเมล็ดสำหรับผลิตงาออก มี 7 กรรมวิธี ได้แก่

1. สภาพห้องปกติ ไม่พรางแสง
2. สภาพห้องปกติ พรางแสง ร้อยละ 50
3. สภาพห้องปกติ พรางแสง ร้อยละ 60
4. สภาพห้องปกติ พรางแสง ร้อยละ 70
5. สภาพห้องปกติ พรางแสง ร้อยละ 80
6. สภาพห้องปรับอากาศ 25 องศาเซลเซียส ให้แสง (หลอดไฟนีออน)
7. สภาพห้องปรับอากาศ 25 องศาเซลเซียส ไม่ให้แสง (มืด)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2556-2557

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

กิจกรรมที่ 1 การวิจัยและพัฒนาพันธุ์งา

1.1 การปรับปรุงพันธุ์งาขาวเพื่อผลผลิตสูง

คัดเลือกสายพันธุ์งาขาวที่มีลักษณะทางการเกษตรและให้ผลผลิตดีจากแปลงรวบรวมและศึกษาพันธุ์ จำนวน 25 สายพันธุ์มาประเมินผลผลิตขั้นเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ปี 2554 คัดเลือกงาขาว 11 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานปี 2555 คัดเลือกงาขาว 6 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในห้องถิ่น 3 สถานที่ ปี 2556-2557 คัดเลือกพันธุ์งาขาว 4 สายพันธุ์นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร 3 สถานที่ คือ จังหวัดเชียงใหม่ จังหวัดเลย และจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2558 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตทั้ง 3 สถานที่ ต้นฤดูฝน สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ สายพันธุ์ PI298629 (66 กก./ไร่) และ ปลายฤดูฝน สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ สายพันธุ์ PI280793 (169 กก./ไร่) ดังแสดงในตารางที่ 1 จะดำเนินการเปรียบเทียบซ้ำอีก 1 ปี เพื่อยืนยันผลการทดลอง

ตารางที่ 1 ผลผลิตงาขาวจากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร ปี 2558

พันธุ์/ สายพันธุ์	ต้นฝน				ปลายฝน			
	เชียงใหม่	เลย	อุบลฯ	เฉลี่ย	เชียงใหม่	เลย	อุบลฯ	เฉลี่ย
1. PI280793	68	27	6	34	206	157	144	169
2. PI298629	133	41	24	66	179	104	142	142
3. PI426942	100	40	21	54	198	113	127	146
4. PI436601	-	-	-	-	190	67	115	124
5. งาขาว UB2	85	40	29	51	240	101	143	161
ค่าเฉลี่ย	96	37	20	51	203	109	134	149

1.2 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูง

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555 นำสายพันธุ์งาดำที่ให้ผลผลิตสูงจากแปลงรวบรวมและศึกษาพันธุ์ 4 สายพันธุ์ คือ MKS-I-81211 MKS-I-83042-1 No.17 และ MKS-I-84001 ผสมกับพันธุ์รับรอง คือ อุบลราชธานี 3 มข. 2 มก. 18 และงาดำพื้นเมืองนครสวรรค์ ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด ได้ลูกผสมทั้งหมดจำนวน 55 คู่ผสม ปลูกคัดเลือกกลุ่มผสมจนถึงช่วงที่ 4 ได้ 55 สายพันธุ์ นำมาประเมินผลผลิตคัดเลือกได้ 21 สายพันธุ์ มาประเมินผลผลิตขั้นเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ปี 2556 คัดเลือกงาดำ 13 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานปี 2557 คัดเลือกงาดำ 7 สายพันธุ์นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในห้องถิ่น 3 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการ

เกษตรกรลพบุรี ปี 2558 พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยของทั้ง 3 สถานที่ พบว่า ต้นฤดูฝน สายพันธุ์ MKS-I-84001 ผลผลิตมากที่สุด 88 กก./ไร่ ส่วนปลายฤดูฝน สายพันธุ์ BS54-54 ผลผลิตมากที่สุด 124 กก./ไร่ รองลงมา คือ MKS-I-84001 ผลผลิต 122 กก./ไร่ เฉลี่ยทั้งสองฤดูฝน สายพันธุ์ MKS-I-84001 ผลผลิตมากที่สุด 105 กก./ไร่ (ตารางที่ 2) คัดเลือก 3 สายพันธุ์ คือ BS54-54 BS54-32 และ BS54-05 เข้าเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรต่อไป

ตารางที่ 2 ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่นงาคำเพื่อผลผลิตสูง ปี 2558

สายพันธุ์/พันธุ์	ต้นฝน				ปลายฝน				เฉลี่ย
	อุบล	ลพบุรี	บุรีรัมย์	เฉลี่ย	อุบล	ลพบุรี	บุรีรัมย์	เฉลี่ย	
1.BS54-01	26	53	50	43	109	88	110	102	73
2.BS54-05	26	49	81	52	112	80	140	111	82
3.BS54-12	23	62	43	43	99	50	158	102	73
4.BS54-28	22	71	75	56	100	43	165	103	80
5.BS54-32	24	71	76	57	78	74	168	107	82
6.BS54-48	30	49	62	43	138	58	140	112	78
7.BS54-54	27	70	51	49	121	60	192	124	87
8.MKS-I-83042-1	22	45	44	37	90	78	140	103	70
9.MKS-I-84001	5	165	93	88	127	83	156	122	105
10.มก.18	15	58	55	43	104	90	111	102	73
11.No.17	19	68	33	40	-	25	145	-	-
12.อุบลราชธานี 3	31	86	69	62	86	46	182	105	84
เฉลี่ย	23	71	61	52	106*	68*	151*	108*	81*

* เฉลี่ยจาก 11 พันธุ์/สายพันธุ์ (ยกเว้น No.17)

1.3 การปรับปรุงพันธุ์งาแดงเพื่อผลผลิตสูง

คัดเลือกสายพันธุ์งาแดงที่มีลักษณะทางการเกษตร และให้ผลผลิตดี จากแปลงรวบรวมและศึกษาพันธุ์ จำนวน 23 สายพันธุ์มาประเมินผลผลิตขั้นเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ปี 2554 คัดเลือกงาแดง 14 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานปี 2555 คัดเลือกงาแดง 10 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น 3 สถานที่ ปี 2556-2557 คัดเลือกงาแดง 6 สายพันธุ์นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร 3 สถานที่ คือ จังหวัดเพชรบูรณ์ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2558 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตทั้ง 3 สถานที่ ต้นฤดูฝน สายพันธุ์ RSMUB54-12 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 191 กก./ไร่ และ ปลายฤดูฝนสายพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูงที่สุดคือ 197 กก./ไร่ เฉลี่ยผลผลิตทั้งสองฤดู สายพันธุ์ RSMUB54-12 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด 187 กก./ไร่

รองลงมา ได้แก่ อุบลราชธานี 2 และเกษตร ที่มีผลผลิต 180 กก./ไร่ (ตารางที่ 3) ดำเนินการซ้ำอีก 1 ปี เพื่อยืนยันผลการทดลอง

ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรรมแดงเพื่อผลผลิตสูง ปี 2558

พันธุ์/สายพันธุ์	ต้นฤดูฝน				ปลายฤดูฝน				เฉลี่ย
	อบ.	พบ.	นว.	เฉลี่ย	อบ.	พบ.	นว.	เฉลี่ย	
SM195	56	201	192	150	96	246	150	164	157
SM196	73	221	229	174	95	267	160	174	174
RSMUB54-12	77	263	234	191	84	287	179	183	187
AT61	26	282	180	163	99	299	151	183	173
NS171	46	230	189	152	84	289	131	168	162
เกษตร	51	237	202	155	100	302	190	197	180
อุบลราชธานี 1	22	223	124	123	96	278	146	173	148
อุบลราชธานี 2	64	234	205	168	97	290	190	192	180
เฉลี่ย	52	236	194	161	94	282	162	179	170

1.4 การปรับปรุงพันธุ์ทางด้านทานโรค

การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ

ผลการทดลองการปลูกเชื้อรา *M. phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำ พบว่า สายพันธุ์ MR36 A30-15 อุบลราชธานี 1 และ Cplus 2 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อย ก่อนข้างด้านทานโรคเน่าดำมากกว่าพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 มหาสารคาม 60 อุบลราชธานี 2 และอุบลราชธานี 3 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ส่วนผลการปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solonacearum* สาเหตุโรคไหม้ดำ พันธุ์ GMUB4 ให้ผลค่อนข้างด้านทานโรค

การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ

ผลการทดลองปี 2554 พบว่า พันธุ์ GMUB1 CM07 และอุบลราชธานี 3 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราแป้งน้อยคือ 2.92 7.64 และ 10.80 ตามลำดับ ส่วนปี 2555 พบว่าพันธุ์ GMUB1 MR13 และ CM07 ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคราแป้งน้อยคือ 4.5 25.3 และ 26.0 ตามลำดับ จากการทดลองทั้ง 2 ปี พบว่าสายพันธุ์งา GMUB 1 แสดงการเกิดโรคน้อยที่สุดรองลงมา คือ สายพันธุ์ CM07

การสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคซีโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง

การสืบค้นหาเครื่องหมายดีเอ็นเอที่อยู่ใกล้ชิดกับยีนที่ควบคุมโรคราแป้งในงา โดยใช้เทคนิค BSA ในประชากรลูกผสมชั่วรุ่นที่ 3 (F_3) จาก 2 คู่ผสม (GMUB1 x MK60; UB1 x GMUB1) โดยใช้ไพรเมอร์ไอเอสเอสอาร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ชัดเจนจำนวน 17 ไพรเมอร์ พบว่า มีไพรเมอร์ไอเอสเอสอาร์ จำนวน 5 ไพรเมอร์ ได้แก่ UBC814 UBC818 UBC825 ISSR868 และ ISSR873 สามารถแยกความแตกต่างของ

DNA pools จากประชากรลูกผสม F_3 ของคู่ผสมระหว่าง UB1 x GMUB1 ได้อย่างชัดเจนเปรียบเทียบกับ พันธุ์/สายพันธุ์พ่อและแม่ ส่วนคู่ผสมระหว่าง GMUB1 x MK60 พบว่า มีไพรเมอร์ไอเอสเอสอาร์จำนวน 2 ไพรเมอร์ ได้แก่ UBC807 และ UBC841 ที่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างสายพันธุ์พ่อแม่ได้ แต่ไม่สามารถแยกความแตกต่างใน DNA pools ของลูกผสมที่ต้านทานและอ่อนแอได้

การสร้างประชากรเพื่อใช้ในการสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง

การสร้างประชากรเพื่อใช้ในการสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคชีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง สามารถคัดเลือกงาลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดี จำนวน 1 คู่ผสม ได้แก่ MK60 x GMUB1 ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ค่อนข้างต้านทานต่อโรคราแป้ง จำนวน 2 คู่ผสม ได้แก่ GMUB1 x MK60 และ UB1 x GMUB1 ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ค่อนข้างอ่อนแอต่อโรคราแป้ง จำนวน 1 คู่ผสม ได้แก่ GMUB1 x UB1 และ ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีความอ่อนแอต่อโรคราแป้ง ได้จำนวน 2 คู่ ได้แก่ UB1 x MK60 และ MK60 x UB1

การปรับปรุงพันธุ์ต้านทานโรคราแป้ง : การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น

ผลการทดลอง ปี 2556 พบว่า สายพันธุ์ GMUB1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด คือ 6.54 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับอีก 9 พันธุ์/สายพันธุ์ ซึ่งมีค่าอยู่ระหว่าง 6.87 - 37.45 เปอร์เซ็นต์ และสายพันธุ์ที่มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค ระดับต้านทาน คือ PMG55 - 07 PMG55 - 08 PMG55-13 PGM55-45 และ PGM55-58 ส่วนผลผลิตได้รับความเสียหายจากโรคเน่าดำไหม้ดำทำให้ไม่สามารถที่จะเก็บเกี่ยวผลผลิตได้ ปี 2557 พบว่า สายพันธุ์ GMUB1 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคต่ำที่สุด คือ 0.87 แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับสายพันธุ์ PGM55-45 (3.00) PGM55-35 (4.67) และ PUG55-47 (9.00) และสายพันธุ์ที่มีระดับความรุนแรงของการเกิดโรค ระดับต้านทาน คือ สายพันธุ์ PUG55-47 PGM55-35 PGM55-45 และ PGM55-58 ส่วนผลผลิต พบว่า สายพันธุ์ PUG55-47 มีน้ำหนักผลผลิตสูงที่สุด คือ 44 กิโลกรัมต่อไร่ แต่ไม่มีความแตกต่างทางสถิติกับอีก 5 พันธุ์/สายพันธุ์ ได้แก่ งาแดงอุบลราชธานี 1 PGM55-45 งาขาวอุบลราชธานี 2 งาขาวมหาสารคาม 60 และงาขาว GMUB1 น้ำหนักผลผลิต ได้แก่ 40 20 16 16 และ 13 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิตและลักษณะทางการเกษตร ของงาจากการปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง :
การเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ปี 2557

พันธุ์/สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	จำนวนข้อ ที่ติดฝัก	ความสูง ข้อแรก	จำนวน ฝัก/ต้น	น้ำหนัก 1,000 เมล็ด (กรัม)	ผลผลิต (กก./ไร่)
1. PUG55-47	160 ab	23.0 a	87 ab	81.5 a	2.53 cd	44 a
2. PGM55-13	123 abc	15.8 ab	61 bc	49.5 ab	2.40 d	7 c
3. PGM55-14	128 abc	13.7 ab	69 bc	42.4 ab	2.32 de	8 c
4. PGM55-22	64 c	8.9 b	28 d	27.6 b	2.84 ab	9 bc
5. PGM55-30	115 abc	15.0 ab	60 bc	42.6 ab	3.00 a	8 bc
6. PGM55-35	116 abc	13.4 ab	58 bc	29.0 b	2.51 cd	5 c
7. PGM55-45	127 abc	15.0 ab	66 bc	52.8 ab	2.84 ab	20 abc
8. PGM55-58	122 abc	12.3 ab	71 bc	36.1 b	2.40 d	3 c
9. งาขาวร้อยเอ็ด 1	95 bc	11.2 ab	51 cd	13.0 b	2.13 e	12 bc
10. งาแดงอุบลราชธานี 1	177 a	18.4 ab	102 a	40.7 b	2.69 bc	40 ab
11. งาขาวอุบลราชธานี 2	153 ab	18.4 ab	87 ab	27.3 b	2.42 d	16 abc
12. งาขาวมหาสารคาม 60	157 ab	23.3 a	67 bc	46.9 ab	2.89 ab	16 abc
13. GMUB1	120 abc	15.3 ab	70 bc	25.3 b	2.81 ab	13 abc
ค่าเฉลี่ย	127.5	15.7	67.3	39.6	2.6	15.3
CV (%)	24.1	35.2	18.8	41.8	3.9	84.6

ในสดมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 95 % โดยวิธี DMRT

1.5 การปรับปรุงพันธุ์งาทนแล้ง

คัดเลือกสายพันธุ์ทนแล้งที่ให้ผลผลิตสูงจากการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นจำนวน 17 สายพันธุ์ เข้าประเมินผลผลิตขั้นการเปรียบเทียบมาตรฐานพันธุ์ ปี 2554 คัดเลือกงาทนแล้ง 10 สายพันธุ์นำเข้าไปเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น ปี 2555-2556 3 สถานที่ คือศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี คัดเลือกงาทนแล้ง 4 สายพันธุ์นำเข้าไปเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร 3 สถานที่ คือ จ.นครสวรรค์ จ.ลพบุรี และ จ.อุบลราชธานี ปี 2557-2558 ผลการทดลองพบว่า ปี 2557 สายพันธุ์ทนแล้ง SD-50-8-2 ผลผลิตมากที่สุด 116 กก./ไร่ ขณะที่พันธุ์อุบลราชธานี 1 ผลผลิต 121 กก./ไร่ ปี 2558 พันธุ์อุบลราชธานี 1 ผลผลิตมากกว่า เท่ากับ 131 กก./ไร่ ขณะที่สายพันธุ์ทนแล้ง SD-50-8-2 ผลผลิต 110 กก./ไร่ และงาดำอุบลราชธานี 3 ได้ 101 กก./ไร่ จากการเปรียบเทียบในไร่

เกษตรกรทั้ง 2 ปี งามแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ได้ผลผลิตมากกว่าสายพันธุ์ทนแล้งทุกพันธุ์ และมีเพียง 1 สายพันธุ์ทนแล้ง คือ สายพันธุ์ SD-50-8-2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า งามดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรงานแล้ง

สายพันธุ์/พันธุ์	ปี 2557				ปี 2558			
	อุบลฯ	นครสวรรค์	ลพบุรี	เฉลี่ย	อุบลฯ	นครสวรรค์	ลพบุรี	เฉลี่ย
1. SD 50-6-2	69	107	113	96	66	122	82	90
2. SD 50-8-2	50	185	114	116	49	161	119	110
3. SD 50-9-1	34	120	100	85	49	120	71	80
4. SD 50-17-1	73	69	94	79	74	88	59	74
5. UB 1	52	197	113	121	64	191	138	131
6. UB 3	64	154	83	100	63	163	76	101
เฉลี่ย	57	139	103	100	60	141	91	97

1.6 การปรับปรุงพันธุ์งาฝักไม่แตกง่าย

คัดเลือกพันธุ์งาสายพันธุ์พ่อแม่ที่ฝักไม่แตกง่ายและผลผลิตสูง 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ Cplus1 No.5 GMUB1 NS4 งามขาวร้อยเอ็ด 1 งามแดงอุบลราชธานี 1 และ Yuzhi 8 ผสมแบบพบกันหมด และสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) ผลการทดลอง ปี 2556 ต้นฤดูฝน ทำการผสมพันธุ์ ผสมได้ทั้งหมด 41 คู่ ปลูกผสมชั่วที่ 1 ปล่อยให้ผสมตัวเอง ปี 2557 ปลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 37 แถวคัดเลือกสายพันธุ์งาฝักไม่แตกง่ายโดยใช้เกณฑ์ การหาค่าเปอร์เซ็นต์ความต้านทานการแตกของฝัก คัดเลือกความต้านทานการแตกของฝัก ตั้งแต่ 50 เปอร์เซ็นต์ขึ้นไป คัดเลือกได้ 34 แถว นำปลูกปลายฝนแบบต้นต่อแถว ได้ลูกผสมชั่วที่ 3 คัดเลือกได้ 34 ต้น ปลูกผสมชั่วที่ 3 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 4 จำนวน 32 ต้น ปลูกผสมชั่วที่ 4 คัดเลือกได้ลูกผสมชั่วที่ 5 จำนวน 52 ต้น ปลูกผสมชั่วที่ 5 คัดได้ 14 สายพันธุ์ เปอร์เซ็นต์ความยาวรอยแตก 34.5-83.3%

1.7 การปรับปรุงพันธุ์งาแดงเพื่อผลผลิตสูงชุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

เป็นการสร้างฐานพันธุกรรมที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมที่หลากหลายขึ้นในกลุ่มประชากรงาแดง เพื่อใช้ในการคัดเลือกสายพันธุ์งาแดงที่ให้ผลผลิตสูง และมีลักษณะที่ดีอื่นๆ โดยการนำสายพันธุ์งาแดง จำนวน 13 พันธุ์/สายพันธุ์ มาผสมพันธุ์แบบสุ่ม ปี 2556 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จากทั้ง 13 คู่ผสม ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จำนวน 414 ฝัก ปลูกผสมชั่วที่ 1 เก็บเกี่ยวได้ 12 คู่ผสม จำนวน 248 ต้น ปลูกผสมชั่วที่ 2 คัดลูกผสมชั่วที่ 2 ได้จำนวน 120 ต้น ปลูกคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 3 จำนวน 96 ต้น แล้วนำทั้ง 96 ต้นที่คัดเลือกได้นำไปปลูกแบบต้นต่อแถว คัดเลือกแถวที่มีน้ำหนักเมล็ดต่อต้น 2.5 กรัมขึ้นไป ได้จำนวน 28 แถว ทั้ง 28 สายพันธุ์ จะทำการขยายเมล็ดเพื่อนำเข้าประเมินผลผลิตต่อไป

1.8 การปรับปรุงพันธุ์งาขาวเพื่อผลผลิตสูงสุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ปลูกงาขาวสายพันธุ์ที่ดีที่คัดเลือก และงาขาวพันธุ์รับรองรวมทั้งหมด 11 พันธุ์/สายพันธุ์ ทำการผสมและคัดเลือกลูกผสมชั่วที่ 1-5 ในต้นและปลายฤดูฝน ปี 2556-2558 ผลการทดลอง ปี 2556 ผสมได้ 210 ฝัก ปลูกคัดเลือกต้นลูกผสม F1 ในต้นฤดูฝน ปี 2557 เก็บเกี่ยวฝักที่ได้กะเทาะเมล็ดรวมเป็นเมล็ด F2 ปลูกต้น F2 ที่เหลือ 8 คู่ผสม คัดเลือกได้ 38 ต้น เก็บเกี่ยวเมล็ด F3 ปี 2558 ปลูกลูกผสม ชั่วที่ 3 ทั้ง 38 ต้น แบบต้นต่อแถว คัดเลือกต้นที่ไม่เป็นโรคได้ 15 ต้น และคัดฝักที่สมบูรณ์ต้นละ 3 ฝัก จากตำแหน่งโคนต้น กลางต้น และปลายยอด ได้ทั้งหมด 45 ฝัก ปลายฤดูฝนปลูกต้น F4 คัดเลือกแถวที่ดี คัดเลือกได้ 21 สายพันธุ์ เก็บเมล็ดลูกผสมชั่วที่ 5 ทั้ง 21 สายพันธุ์ที่คัดเลือกได้จะนำไปประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นต่อไป

1.9 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูงสุดปี 2556: การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ปลูกงาดำสายพันธุ์ที่ดีที่คัดเลือก และงาดำพันธุ์รับรองรวมทั้งหมด 13 พันธุ์/สายพันธุ์ มาผสมพันธุ์แบบสุ่ม ปี 2556 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จากทั้ง 13 คู่ผสม จำนวน 358 ฝัก ปี 2557 ลูกผสม F1 เก็บเมล็ด ปลูกต้น F2 ได้เพียงจำนวน 11 คู่ผสม คัดต้น F2 ได้ 51 ต้น เก็บเมล็ด F3 ปี 2558 ปลูกลูกผสมชั่วที่ 3 ทั้ง 51 ต้นแบบต้นต่อแถวทำการคัดเลือกคัดฝักสมบูรณ์ 3 ฝัก จากตำแหน่งโคนต้น กลางต้น และปลายยอด ได้ทั้งหมด 204 ฝัก นำไปปลูกแบบฝักต่อแถว จำนวน 204 แถว คัดเลือกแถวที่ดี มีความสม่ำเสมอของลักษณะต้นงาในแถว ไม่เป็นโรคไหม้ดำ และเน่าดำ คัดเลือกได้ 21 สายพันธุ์ ซึ่งทั้ง 21 สายพันธุ์ ที่คัดเลือกได้จะนำไปประเมินพันธุ์ในขั้นตอนการเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้นต่อไป

1.10. การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตลพบุรี

ทำการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตลพบุรี ในปี 2556-2558 พบว่าปี 2556 ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี พันธุ์อุบลราชธานี 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 117 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับ 11 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 60-114 กก./ไร่ ที่อำเภอตระการพืชผล จ.อุบลราชธานี ปี 2557 สายพันธุ์ MKS-I-84001 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 76 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 46-65 กก./ไร่ ปี 2558 งาขาวมหาสารคาม 60 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 54 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 34-39 กก./ไร่ ที่อำเภอพิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี ปี 2557 สายพันธุ์ GMUB4 มีน้ำหนักสูงสุด คือ 31 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 11 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 19-30 กก./ไร่ ปี 2558 สายพันธุ์ CM07และงาขาวอุบลราชธานี 2 ให้ผลผลิตสูงสุด คือ 31 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 12 พันธุ์/สายพันธุ์ มีน้ำหนักผลผลิตอยู่ระหว่าง 15-27 กก./ไร่ ค่าเฉลี่ยผลผลิตงาทั้ง 3 สถานที่ 3 ปี พบว่าสายพันธุ์ MKS-I-84001 ผลผลิต 52 กก./ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์งาแดงอุบลราชธานี 1 ผลผลิต 48 กก./ไร่ และงาขาวอุบลราชธานี 2 น้ำหนัก 46 กก./ไร่ ตามลำดับ (ตารางที่ 6)

ตารางที่ 6 ค่าเฉลี่ยผลผลิต (กก./ไร่) งานแปลงการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตชลประทาน จังหวัดอุบลราชธานี

พันธุ์	ปี 2556		ปี 2557		ปี 2558		ค่าเฉลี่ย
	อ.สว่าง วีระวงศ์	อ.ตระการ พิชผล	อ.พิบูล มังสาหาร	อ.ตระการ พิชผล	อ.พิบูล มังสาหาร		
1. Yuzhi no.4	87	63	15	19	14	40	
2. Yuzhi no.8	84	34	13	24	17	34	
3. GMUB 1	84	47	19	17	22	38	
4. GMUB 4	48	42	31	25	18	33	
5. MKS-I-84001	114	76	25	24	21	52	
6. CM07	39	31	20	27	31	30	
7. MR13	112	54	25	17	13	44	
8. มข. 1	72	42	17	27	13	34	
9. มข. 2	18	56	29	18	18	28	
10. มก.18	92	42	18	29	21	40	
11. ชัยบาดาล	25	40	26	34	19	29	
12. งาขาวมหาสารคาม 60	60	43	30	54	26	43	
13. งาขาวร้อยเอ็ด 1	73	37	12	22	27	34	
14. งานแดงอุบลราชธานี 1	117	55	23	27	20	48	
15. งานแดงอุบลราชธานี 2	114	46	25	19	15	44	
16. งาขาวอุบลราชธานี 2	106	29	24	39	31	46	
17. งานดำอุบลราชธานี 3	38	65	23	37	16	36	
ค่าเฉลี่ย	75	47	22	27	20	38	

1.11 การสำรวจ รวบรวม เชื้อพันธุ์ และศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัณฐาน-สรีรวิทยาของงา

ทำการทดลองปี 2554-2558 โดยแต่ละปีจะปลูกงา 50 สายพันธุ์/พันธุ์ ใน 2 ช่วงฤดูปลูก ต้นฤดูฝนและปลายฤดูฝน งานที่นำมาปลูกศึกษาประกอบไปด้วยงานที่เก็บรวบรวมจากในประเทศ (งานพันธุ์พื้นเมือง) พันธุ์จากต่างประเทศ งานสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ผสมพันธุ์ขึ้นใหม่ตามวัตถุประสงค์ของนักปรับปรุงพันธุ์ และงานพันธุ์รับรองซึ่งจะมีทั้ง งาขาว งาดำ และ งานแดง การบันทึกข้อมูล งานแต่ละสายพันธุ์จะมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งเป็นลักษณะประจำของแต่ละพันธุ์ ลักษณะที่บันทึก เช่น สีดอก (สีม่วง สีม่วงอ่อน สีขาว สีชมพู สีเหลือง) สีเมล็ด (ดำ แดง ขาว น้ำตาล) ปริมาณความหนาแน่นของขนตามลำต้น ใบ ดอก และฝัก (มาก ปานกลาง น้อย) รูปร่างฝัก (เหลี่ยมผืนผ้า สี่เหลี่ยมจัตุรัส) การติดฝัก (สลับ ตรงข้าม) จำนวนพู (2 4 6) เป็นต้น

ส่วนลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ เช่น น้ำหนักเมล็ดต่อพื้นที่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และการเป็นโรคที่สำคัญ คือ โรคเน่าดำ โรคไหม้ดำ ซึ่งจะมีผลต่อจำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนัก เมล็ดงา และผลผลิตงาด้วย ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญเหล่านี้ ได้เก็บ เป็นฐานข้อมูลประจำพันธุ์งาแต่ละสายพันธุ์ไว้อย่างเป็นระบบในคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel รวมทั้งรูปถ่ายของแต่ละสายพันธุ์ด้วย เพื่อประโยชน์ในการเก็บรวบรวมเชื้อพันธุกรรม สำหรับคัดเลือกสายพันธุ์งา ที่ดีมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต นอกจากปลูกเพื่อศึกษาลักษณะต่างๆ แล้วยังเป็นการรักษาเมล็ดพันธุ์งา แต่ละสายพันธุ์ไว้ให้มีชีวิต ไม่ให้สูญหายไปอีกด้วย

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อย 2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาและพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสริม

2.1.1 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงาที่ปลูกในสภาพนา

การปลูกงาในสภาพนา พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ ทำให้งามีการเจริญเติบโต และให้ผลผลิตดี และทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดีขึ้นด้วย

2.1.2 การศึกษาวิธีการจัดการดินและวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในสภาพนา

การปลูกงาในสภาพนาชลประทานที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก ควรมีการตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน หรือไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว หรือไถกลบ ตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว หรือไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบ หว่าน งามให้ผลผลิตดีใกล้เคียงกัน

2.1.3 การศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกงาในสภาพนา

การปลูกงาในสภาพนาที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก ควรปลูกงาเมื่อสภาพอุณหภูมิไม่ควรต่ำ กว่า 15 องศาเซลเซียส เพราะถ้ากระทบอากาศเย็นจะทำให้งางอกช้า และการเจริญเติบโตในช่วงแรกค่อนข้าง ช้า จากการทดลองพบว่า การปลูกงาในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ และต้นเดือนมีนาคม งามให้ผลผลิตสูงที่สุด

2.1.4 การตอบสนองของงาต่อการเริ่มต้นให้น้ำที่ระยะเจริญเติบโตต่างๆ

การปลูกงาในสภาพนา ฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์งากับวิธีการให้น้ำให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ การ ปลูกงาช่วงปลายมกราคมถึงช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ (หลีกเลี่ยงกระทบสภาพอากาศหนาวเย็น) เก็บเกี่ยวปลาย เดือนเมษายน พื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ สามารถเริ่มต้นให้น้ำงาอีกครั้งตั้งแต่แกอายุ 25-45 วันปลูก โดยให้น้ำงา จำนวน 2-3 ครั้ง ตลอดฤดูปลูก

2.1.5 ศึกษาการปลูกลงด้วยเครื่องปลูกในสภาพนา

การปลูกลงในสภาพนาโดยเครื่องปลูกแบบพ่วงท้ายแทรกเตอร์ ช่วยให้ประหยัดแรงงานและเวลาในการปลูกลงมากกว่าวิธีอื่น โดยเฉพาะการปลูกลงเป็นแถวโดยใช้แรงงานคน และผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกัน แต่แปลงปลูกลงควรมีขนาดใหญ่เพื่อให้งานจ่ายเมล็ดหมุ่นได้สะดวกและปล่อยเมล็ดได้สม่ำเสมอและต้องระมัดระวังไม่ให้งานจ่ายเมล็ดจมลึกเกินไป จะทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกโผล่พ้นดินได้ นอกจากนี้สภาพดินนาที่ปลูกลงต้องไม่เป็นดินเหนียว เพราะเมื่อดินแห้งหน้าดินจะเป็นแผ่นแข็งขณะที่ไถดินยังคงชื้นอยู่ ทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกต้นหน้าดินขึ้นมาได้

2.1.6 การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดวัชพืชในนาที่ปลูกลงในสภาพนาชลประทาน

การปลูกลงในสภาพนาชลประทาน การควบคุมวัชพืชโดยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 2 ครั้ง เมื่ออายุ 3 และ 6 สัปดาห์หลังปลูกลง สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และทำให้งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมา คือ การควบคุมวัชพืชโดยใช้สาร metolachlor อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นก่อนวัชพืชงอก และการใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-P-ethyl อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ พ่นหลังวัชพืชงอก

2.1.7 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนา

การจัดการธาตุอาหารต่องาในสภาพนา พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดงาให้ผลผลิตเฉลี่ยสองปีสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอคิม) อัตรา 150 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$

2.1.8 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและวิธีการปลูกลงที่เหมาะสมในสภาพนาเกษตรกร

การจัดการดินโดยการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว และการตัดตอซังข้าวไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน งาให้ผลผลิตสูงกว่าการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน และการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว ในขณะที่ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การจัดการดินโดยการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว งาให้กำไรสุทธิสูงที่สุด

2.1.9 การพัฒนาเครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงาโดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็ก

การพัฒนาเครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงา เพื่อช่วยประหยัดแรงงานและเวลา ได้พัฒนาส่วนชุดตะแกรงคัดแยกเศษซากพืชและสิ่งเจือปนที่ติดมากับเมล็ดหลังจากเคาะ พบว่า เครื่องที่ปรับปรุงใหม่สามารถคัดแยกเศษซากพืชและสิ่งเจือปนได้ดีใกล้เคียงกับการผัด แต่ใช้เวลาน้อยกว่า เครื่องทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงาที่พัฒนาขึ้น สามารถทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมล็ดงามีการสูญเสียขณะทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดน้อย เมล็ดมีคุณภาพ ประหยัดเวลาแรงงาน และค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีการพัฒนากระบวนการทั้งหมดอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่นางาที่เคาะจากต้นแล้วผ่านตระแกรงร่อน ผ่านการเป่าด้วยลมก่อนที่จะผ่านเครื่องคัดแยกที่พัฒนาขึ้น จะทำให้การทำงานสะดวกและมีประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

2.1.10 ศึกษาชนิดแมลงศัตรูงาในช่วงปลูกที่แตกต่างกันในสภาพนา

การปลูกงาวันที่ 29 มกราคม 7 กุมภาพันธ์ 17 กุมภาพันธ์ 27 กุมภาพันธ์ 7 มีนาคม 17 มีนาคม และ 27 มีนาคม 2557 พบแมลงศัตรูงา ได้แก่ หนอนห่อใบงาและมวนฝิ่น มีจำนวนไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่เมื่อพิจารณาด้านผลผลิตร่วมด้วย การปลูกงาวันที่ 29 มกราคม 7 กุมภาพันธ์ 17 กุมภาพันธ์ และ 27 กุมภาพันธ์ เป็นวันปลูกที่มีแมลงศัตรูงาเข้าทำลายต่ำ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายใบน้อยและให้ผลผลิตดี การปลูกงาปี 2558 ได้แก่ วันที่ 29 มกราคม 9 กุมภาพันธ์ 19 กุมภาพันธ์ 2 มีนาคม 12 มีนาคม 23 มีนาคม และ 2 เมษายน พบหนอนห่อใบงาและมวนฝิ่น แต่พบหนอนห่อใบงามากเมื่อปลูกงาวันที่ 29 มกราคม แต่ยังคงมีจำนวนต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายใบมากกว่าปี 2557 ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ช่วงปลูกที่มีแมลงศัตรูงาน้อย มีการเข้าทำลายใบต่ำ และให้ผลผลิตสูง ได้แก่ วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 19 กุมภาพันธ์ 2 มีนาคม และ 12 มีนาคม 2558 จากผลการทดลองทั้งสองปี สามารถสรุปได้ว่า ช่วงปลูกที่เหมาะสมที่มีการเข้าทำลายแมลงน้อย และให้ผลผลิตดี คือ การปลูกงาตั้งแต่ปลายเดือนมกราคม ไม่เกินกลางเดือนมีนาคม หลีกเลี้ยงฝนทิ้งช่วง

กิจกรรมย่อย 2.2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์

2.2.1 การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

การปลูกงาอินทรีย์ ในสภาพนาที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ งามาให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ถั่วพุ่ม ถั่วพริ้ว ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วเขียว ถั่วขอ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์อัตรา 150 กก./ไร่ แต่การใช้ถั่วพริ้วเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้อินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น

2.2.2 ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

จังหวัดอุบลราชธานี การใช้ปุ๋ยพืชสด ทำให้ดินมีค่าอินทรีย์วัตถุสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด สำหรับผลผลิตงา พบว่า การใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ และการใช้ถั่วพริ้ว อัตรา 15 กก./ไร่ งามาให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ซึ่งการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด งามาให้ผลผลิตน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ และถั่วพริ้ว อัตรา 15 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยพืชสด งามาให้ผลตอบแทนสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ และการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด ส่วนที่จังหวัดสุรินทร์ การใช้ปุ๋ยพืชสด งามาให้ผลผลิตต่ำกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด เนื่องจากปุ๋ยพืชสดมีการเจริญเติบโตไม่ดี สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การไม่ใช้ปุ๋ยพืชสดงามาให้ผลตอบแทนสูงสุด 3,295 บาทต่อไร่ รองลงมา คือ การใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ให้ผลตอบแทน 2,473 บาทต่อไร่

2.2.3 การทดสอบเทคโนโลยีการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

เพื่อนำเทคโนโลยีการผลิตงาอินทรีย์ เช่น การปรับปรุงบำรุงดินด้วยการใช้ปุ๋ยอินทรีย์ การใช้น้ำหมักชีวภาพ ไปทดสอบในสภาพนาอินทรีย์ของเกษตรกร 2 จังหวัด คือ จังหวัดอุบลราชธานี และจังหวัดสุรินทร์

การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์แล้วปลูกลง ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจค่อนข้างดี เป็นพืชเสริมรายได้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง และถ้ามีการใช้ปัจจัยการผลิตภายในฟาร์มของตนเอง จะช่วยลดต้นทุนสามารถให้ผลกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ในระยะยาวช่วยให้คุณสมบัติของดินดีขึ้น

2.2.4 ผลของอัตราและชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาในสภาพนาอินทรีย์

การปลูกลงในสภาพนาอินทรีย์ คุณสมบัติทางเคมีของดิน 2 ปี หลังการเก็บเกี่ยว ค่าความเป็นกรด-ด่าง (pH) ของดินมีการเปลี่ยนแปลงไม่มากนัก ทุกกรรมวิธีมีอินทรีย์วัตถุในดินเพิ่มขึ้น และค่าโพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้เพิ่มขึ้นมากกว่า 50% สำหรับฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ได้ในดิน มีการเปลี่ยนแปลงน้อย สำหรับผลผลิตของงาในปีแรก ผลผลิตทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ แต่ปีที่ 2 การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 300 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตสูงสุด 111 กก./ไร่ ซึ่งไม่แตกต่างจากการใช้ปุ๋ยคอก อัตรา 1,000 1,500 กก./ไร่ และปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอคิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ที่ให้ผลผลิต 104 103 และ 92 กก./ไร่ ตามลำดับ สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปุ๋ยอินทรีย์อัดเม็ดอัตรา 300 กก./ไร่ งามให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจต่อไร่สูงสุด คือ 2,070 และ 2,564 บาทต่อไร่ ในปี 2556 และ 2557 ตามลำดับ

2.2.5 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอคิ) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาที่ปลูกในสภาพนาอินทรีย์

ในสภาพนาอินทรีย์การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ โกลบเมื่ออายุ 45 วัน ทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (ไบโอคิ) อัตรา 150 - 600 กก./ไร่ งามมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (ไบโอคิ) ทางด้านคุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า หลังเก็บเกี่ยวดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และอินทรีย์วัตถุเพิ่มขึ้น สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ยหมัก (ไบโอคิ) อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนทั้ง 2 ปีการทดลอง ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (ไบโอคิ) อัตรา 150 และ 300 กก./ไร่ ทำให้ได้กำไรทั้ง 2 ปีการทดลองดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่โกลบเมื่ออายุ 45 วัน ร่วมกับปุ๋ยหมัก (ไบโอคิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ซึ่งทำให้ได้กำไรสูงสุด

2.2.6 ศึกษาชนิดและแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์ : ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์

ชนิดแมลงศัตรูงาที่สำคัญที่พบในแปลงปลูกลงสภาพนาอินทรีย์ที่พบในอำเภอสว่างวีระวงศ์และอำเภอพิบูลมังสาหาร ได้แก่ หนอนห่อใบงา มวนผีเสื้อเขียว มวนผีเสื้อน้ำตาล และหนอนผีเสื้อหัวกะโหลก แต่อาจพบแมลงสำรวจและติดตามจำนวนประชากรของแมลงศัตรูงาในแปลงอย่างต่อเนื่อง โดยเฉพาะเมื่อสภาพอากาศเปลี่ยนแปลงอย่างรวดเร็ว เช่น แล้ง ฝนทิ้งช่วง เพื่อจะได้เฝ้าระวังและหาวิธีการป้องกันกำจัด

2.2.7 ผลของอัตราเมล็ดพันธุ์และวิธีการปลูกงาต่อผลผลิตงาเมื่อปลูกในสภาพนาอินทรีย์

ปลูกงาด้วยวิธีหว่านและโรยเป็นแถว และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 0.5-1.5 กก./ไร่ สำหรับผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์ให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ผลผลิตงาอยู่ในช่วง 40-50 กก./ไร่ และสามารถเลือกวิธีการปลูกได้ทั้งวิธีหว่าน และโรยเป็นแถว ขึ้นกับช่วงระยะเวลาและแรงงาน และมีการใช้แรงงานภายในครัวเรือน พร้อมจัดหาวัสดุการเกษตรที่มีภายในฟาร์มตนเองเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ควรปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน

กิจกรรมย่อย 2.3 การพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกงาในสภาพไร่

2.3.1 การศึกษาเทคโนโลยีการปลูกงาแซมยางพารา

ปี 2554 และ 2555 พบว่า ผลผลิตทั้ง 4 กรรมวิธีไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ในปี 2554 ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเฉลี่ย 74 กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกยาง 1 ไร่ (800 ตร.ม.) ปี 2555 ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตเฉลี่ย 34 กิโลกรัมต่อพื้นที่ปลูกยาง 1 ไร่ (800 ตร.ม.) กรรมวิธีที่ 3 การใช้ปุ๋ยตามคำแนะนำ 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ เป็นกรรมวิธีที่ลงทุนน้อยที่สุด คือ 771 บาทต่อพื้นที่ปลูกยาง 1 ไร่ (800 ตร.ม.)

2.3.2 การศึกษาวิธีการปลูกงาแบบประณีต

การควบคุมวัชพืชทั้ง การใช้แรงงานคน และใช้พลาสติกคลุม พบว่า งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนการใส่ปุ๋ยคอกอัตรา 2 ตันต่อไร่ ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอจิล) อัตรา 150 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยอินทรีย์ร่วมกับปุ๋ยเคมี 16-16-8 ผลผลิตงาไม่แตกต่างกันทางสถิติ ปี 2554 ผลผลิตอยู่ระหว่าง 95-128 กก./ไร่ ปี 2555 ผลผลิตอยู่ระหว่าง 77-104 กก./ไร่ ผลตอบแทนทางด้านเศรษฐกิจ พบว่า การใช้พลาสติกคลุมแปลง และใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ เมื่องอายุ 15-20 วันหลังปลูก มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ 4,200 บาทต่อไร่ โดยให้กำไรสุทธิสูงสุด 2,160 บาทต่อไร่ การควบคุมวัชพืช 2 วิธี สามารถเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับต้นทุน และแรงงานในแต่ละท้องถิ่น ถ้ามีการเลี้ยงสัตว์ภายในฟาร์ม เกษตรกรไม่ต้องลงทุนซื้อปุ๋ยคอกจากภายนอก จะช่วยลดต้นทุนค่าปุ๋ยอินทรีย์ได้อีกทางหนึ่ง

2.3.3 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมของงาแดงกับสภาพพื้นที่ดินต่าง : ชุดดินตาคลีและลพบุรี

2.3.3.1 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในท้องปฏิบัติการ : ชุดดินตาคลี

เก็บตัวอย่างดินที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ดินระดับความลึก 0-15 ซม. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าความเป็นด่างปานกลาง (pH) 8.0 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.3 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13 มก./กก. (Bray II's method) โปแทสเซียมที่สกัดได้ 154 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 2 มก./กก. (DTPA pH 6.2) เหล็กที่สกัดได้ 4 มก./กก. (DTPA pH

7.3) ผลการศึกษาการดูดซับและการปลดปล่อยเหล็ก และสังกะสี ของชุดดินตาคลี พบว่าชุดดินตาคลีมีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยเหล็ก และสังกะสี เท่ากับ 0.520 และ 0.378 ตามลำดับ

2.3.3.2 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในดินต่างเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตงาแดงในชุดดินตาคลี

ศึกษาการจัดการธาตุเหล็ก (Fe) ชุดดินตาคลี ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูก มีค่า pH 8.0 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 154 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 2 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.52 กรัม/ลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 15-30 ซม. มีค่า pH 7.5 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.0 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 12 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 150 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 4 มก./กก. เนื้อดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวงา ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า (pH 7.7-8.0 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 2.1-2.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 13-17 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระดับสูง 105-135 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ 0.7-3.2 มก./กก. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกงา ยกเว้นเหล็กที่สกัดได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากดินก่อนปลูกในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเหล็กลงในดิน การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงา พบว่า ความสูงของต้นงาทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 166-180 ซม. (ปี 2554) และอยู่ระหว่าง 160-193 ซม. (ปี 2555) ผลผลิตงาของทั้งปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปี 2554 พบว่ากรรมวิธีใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเหล็ก อัตรา 0.5 กก. FeSO₄ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 194 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 156-190 กก./ไร่ ปี 2555 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเหล็ก อัตรา 1.25 กก. FeSO₄ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 210กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยเหล็ก อัตรา 0.5 กก. FeSO₄/ไร่ ที่ให้ผลผลิต 206 กก./ไร่

ศึกษาการจัดการธาตุสังกะสี (Zn) ชุดดินตาคลี ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูก มีค่า pH 8.0 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 154 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 1.8 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 15-30 ซม. มีค่า pH 7.5 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.0 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 12 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 150 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 0.8 มก./กก. เนื้อดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวงา ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า pH 7.8-8.0 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 1.9-2.1 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 11-18 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระดับสูง 107-146 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ 1.1-2.0 มก./กก. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกงา การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงา พบว่า ความสูงของต้นงาทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 171-180 ซม. (ปี 2554) และอยู่ระหว่าง 170-179 ซม. (ปี 2555) ผลผลิตงาของทั้งปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปี 2554 พบว่าการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 5

กก. $ZnSO_4$ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 192 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 161-187 กก./ไร่ ปี 2555 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 5 กก. $ZnSO_4$ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 189 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี และไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 161-181 กก./ไร่ ยกเว้นการใส่ปุ๋ย $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 0.5 กก. $ZnSO_4$ /ไร่ ที่ให้ผลผลิต 154 กก./ไร่

2.3.3.3 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในห้องปฏิบัติการ : ชุดดินลพบุรี

เก็บตัวอย่างดินที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ จังหวัดนครสวรรค์ ดินระดับความลึก 0-15 ซม. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.28 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร มีค่าความเป็นด่างอ่อน (pH) 7.7 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.3 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 4 มก./กก. (Bray II's method) โปแทสเซียมที่สกัดได้ 117 มก./กก. สังกะสีที่ 7.3 มก./กก. ผลการศึกษาการดูดซับและการปลดปล่อยเหล็ก และสังกะสี ของชุดดินลพบุรี พบว่า ชุดดินลพบุรี มีค่าสัมประสิทธิ์การดูดซับและการปลดปล่อยเหล็กและสังกะสี เท่ากับ 0.694 และ 0.668 ตามลำดับ

2.3.3.4 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในดินต่างเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตงาแดงในพื้นที่ : ชุดดินลพบุรี

ศึกษาการจัดการธาตุเหล็ก (Fe) ชุดดินลพบุรี ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูก มีค่า pH 7.7 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 129 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 8 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.27 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 15-30 ซม. มีค่า pH 7.5 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 5 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 103 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 7 มก./กก. เนื้อดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่น ดินรวม 1.18 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวงา ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า pH 7.7-7.9 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 1.90-1.98 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง 40-55 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระดับสูง 120-131 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้อยู่ในระดับเพียงพอ 5-7 มก./กก. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกงา การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงา พบว่า ความสูงของต้นงาทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 186-196 ซม. (ปี 2556) และอยู่ระหว่าง 186-196 ซม. (ปี 2557) ผลผลิตงาของทั้งปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปี 2556 พบว่า การใส่ปุ๋ย $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย Fe อัตรา 2.0 กก. $FeSO_4$ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 242 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 193-238 กก./ไร่ ปี 2557 พบว่า การใส่ปุ๋ย $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย Fe อัตรา 2.0 กก. $FeSO_4$ /ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 242 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี $N-P_2O_5-K_2O$ อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเหล็ก อัตรา 1.0 2.0 และ 3.0 กก. $FeSO_4$ /ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี

N -P₂O₅- K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเหล็กอัตรา 1.0 2.0 และ 3.0 กก./ไร่ FeSO₄/ไร่ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 219-239 กก./ไร่

ศึกษาการจัดการธาตุสังกะสี (Zn) ชุดดินลพบุรี ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูก มีค่า pH 7.7 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.09 ฟอสฟอรัสที่เป็น 31 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 149 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 0.73 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.28 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 15-30 ซม. มีค่า pH 7.5 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.02 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 21 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 129 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 0.70 มก./กก. ดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.52 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บผลผลิตงา ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า pH 7.7-7.9 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลาง ร้อยละ 1.11 -1.25 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง 40-73 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง 120-144 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้ 0.73 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียว ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.28 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ส่วนดินชั้นล่างระดับความลึก 15-30 ซม. มีค่า pH 7.5 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 1.02 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 21 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 129 มก./กก. สังกะสีที่สกัดได้อยู่ในต่ำกว่าค่าวิกฤต 0.6-1.4 มก./กก. การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงา พบว่าความสูงของต้นงาทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 188-195 ซม. (ปี 2556) และอยู่ระหว่าง 176-191 ซม. (ปี 2557) ผลผลิตงา ปี 2556 พบว่า ทุกกรรมวิธีให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 169-275 กก./ไร่ โดยการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยสังกะสี อัตรา 3.0 กก. ZnSO₄/ไร่ มีผลผลิต 275 กก./ไร่ ปี 2557 พบว่า ผลผลิตมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง การใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยสังกะสี อัตรา 3.0 กก. ZnSO₄/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 278 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยสังกะสีอัตรา 1.5 3.0 และ 5.0 กก. ZnSO₄/ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยสังกะสีอัตรา 1.5 และ 5.0 กก. ZnSO₄/ไร่ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 220-275 กก./ไร่

2.3.4 การสำรวจแมลงศัตรูงาและการป้องกันกำจัด

2.3.4.1 การสำรวจแมลงศัตรูงาในแหล่งปลูกที่สำคัญ

สำรวจแมลงศัตรูงาที่จังหวัดสุโขทัย จังหวัดลพบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างปี 2554-2555 พบว่า แมลงศัตรูงาที่มีความสำคัญ ได้แก่ หนอนห่อใบงา มวนผีเสื้อเขียว และมวนผีเสื้อน้ำตาล หนอนห่อใบงามีจำนวนมากที่สุดและมีความสำคัญที่สุดในการปลูกลงา เกษตรกรตระหนักและให้ความสำคัญในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงา จึงไม่พบปัญหาการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู เกษตรกรส่วนมากใช้สารเคมีที่มีขายตามท้องตลาดไม่ได้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2.3.4.2 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาที่สำคัญ

การปลูกลงาต้นฤดูฝนปี 2555 และ 2556 พบหนอนห่อใบงาทำความเสียหาย และสารฆ่าแมลงที่มีประสิทธิภาพในการป้องกันกำจัดหนอนห่อใบงา ได้แก่ triazophos 40% EC carbosulfan 20% EC

spinetoram 12% SC และ imidacloprid 10% SL อัตรา 50 60 15 และ มิลลิลิตร/น้ำ 20 ลิตร การใช้ spinetoram 12% และ imidacloprid 10% SL จึงเป็นอีกทางเลือกหนึ่งในการป้องกันกำจัดหนอนห่อใบงาที่มีประสิทธิภาพทดแทน triazophos 40% EC carbosulfan 20% EC ที่กรมวิชาการเกษตรแนะนำ

2.3.5 การทดสอบการปลูกงาด้วยเครื่องปลูกโรสภาพนาและสภาพไร่

การปลูกโดยใช้เครื่องมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบหว่าน สภาพไร่ คือ ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี จากการปลูกโดยใช้เครื่องปลูกได้ 80 กก./ไร่ ขณะที่การหว่านได้ผลผลิต 66 กก./ไร่ ส่วนการปลูกในสภาพนา ผลผลิตไม่แตกต่างกัน คือ อยู่ระหว่าง 63-65 กก./ไร่ อย่างไรก็ตาม การปลูกโดยใช้เครื่องปลูกต้องมีการเตรียมดินที่เหมาะสม เพื่อให้ต้นงาสามารถงอกได้สม่ำเสมอ สะดวกต่อการให้น้ำ โดยเฉพาะการปลูกในสภาพนาในฤดูแล้ง ซึ่งต้องมีการให้น้ำเสริม หรือการปลูกในเขตชลประทาน นอกจากนี้ยังทำให้เกิดความสะดวกในการเก็บเกี่ยวผลผลิตอีกด้วย

2.3.6 การศึกษาการพักตัวของเมล็ดพันธุ์งาแดงสายพันธุ์ A30-15

เมล็ดงาแดงอุบลราชธานี 2 ที่เพิ่งเก็บเกี่ยวจากแปลงที่ปลูกในปลายฤดูฝน ไม่พบการพักตัวของเมล็ด แต่เมล็ดที่เพิ่งเก็บเกี่ยวใหม่ในฤดูฝน พบว่า มีการพักตัวของเมล็ด ซึ่งสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้โดยคลุกเมล็ดด้วยสารละลายจิบเบอไรลลิก แอซิด หรือการอบเมล็ดด้วยเครื่องอบลมร้อน (hot air oven) ที่ 70 องศาเซลเซียส นาน 3 วัน โดยเมล็ดที่ผ่านการอบแล้วสามารถเก็บเมล็ดไว้ได้อย่างน้อยกว่า 2 ปี

กิจกรรมย่อย 2.4 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมกับพื้นที่

2.4.1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง

ปี 2554 ดำเนินการได้ 7 แปลง ในพื้นที่จังหวัดเพชรบูรณ์ สุโขทัย และอุดรดิตถ์ พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยทั้ง 7 แปลง เท่ากับ 78 กก./ไร่ งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 และ งาดำ-แดงพื้นเมือง ซึ่งปลูกเป็นแถว ให้ผลผลิตสูงกว่างาดำ-แดงพื้นเมือง และวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ถึงร้อยละ 10 และ 7 ตามลำดับ ส่วนความคุ้มทุนหรือค่า BCR พบว่า กรรมวิธีที่ 2 มีค่า BCR สูงกว่าสูงกว่างาดำ-แดงพื้นเมือง และวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ร้อยละ 17 ปี 2555 ดำเนินการในพื้นที่ 4 จังหวัดๆ ละ 3 แปลง รวม 12 แปลง พบว่า งาดำ-แดงพื้นเมือง และวิธีปฏิบัติของเกษตรกร ให้ผลผลิตเฉลี่ยสูงสุด เท่ากับ 130 กก./ไร่ สูงกว่ากรรมวิธีอื่น ร้อยละ 4-28 กรรมวิธีที่ใช้พันธุ์งาดำอุบลราชธานี 3 มีราคาขายสูงกว่าประมาณกิโลกรัมละ 5 บาท จึงให้ผลตอบแทนหรือค่า BCR มากกว่ากรรมวิธีที่ 5 ซึ่งเป็นงาดำแดงพันธุ์พื้นเมือง ถึงร้อยละ 4 เมื่อนำผลผลิตและผลตอบแทนหรือความคุ้มทุนมาเฉลี่ยทั้ง 2 ปี พบว่า ผลผลิตเฉลี่ยงาในเขตภาคเหนือตอนล่าง 4 จังหวัด เท่ากับ 99 กก./ไร่ และมีค่า BCR เท่ากับ 2.20

2.4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาโรคเน่าดำและไหม้ดำพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

ผลการทดสอบ ปี 2554 ตลอดฤดูปลูกไม่พบการแพร่ระบาดของโรคเน่าดำและไหม้ดำ แต่พบการแพร่ระบาดอย่างรุนแรงของหนอนห่อใบงาตั้งแต่ระยะกล้า และดำเนินการทดสอบตามแผนได้เพียง 1 ราย ปี 2555 เมื่องาอายุ 14 วันหลังงอก พบการเข้าทำลายของหนอนห่อใบงา และพบการเข้าทำลายของโรคเน่า

ค่าความเสียหาย = 1 (7%) เมื่ออายุ 40 วันหลังออก ในกรรมวิธีเกษตรกร 2 ราย การประเมินผลผลิต พบว่า กรรมวิธีปรับปรุง มีน้ำหนัก 1,000 เมล็ด และผลผลิตสูงกว่ากรรมวิธีเกษตรกร ในปี 2554 คิดเป็น 4% และ 9% ปี 2555 คิดเป็น 3% และ 9% ตามลำดับ แต่กรรมวิธีเกษตรกรมีค่า BCR สูงกว่า อย่างไรก็ตาม ทั้ง 2 กรรมวิธีมีค่า BCR มากกว่า 1

2.4.3 การทดสอบวิธีการปลูกที่เหมาะสมในนาก่อนการปลูกข้าวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมอำเภอ ห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา

ผลการทดสอบ พบว่า ปลูกงาตามกรรมวิธีแนะนำ (แบบหวาน) ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 2 ปี สูงที่สุด 52 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 2 ปี 2,377.28 บาท รองลงมา คือ กรรมวิธีแนะนำ (แบบโรย) อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5-1 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 43 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 1965.12 บาท และกรรมวิธีเกษตรกรอัตราเมล็ดพันธุ์ 1.5 กก./ไร่ ให้ผลผลิตเฉลี่ย 37.67 กก./ไร่ รายได้เฉลี่ย 2 ปี 1,732.82 บาท ตามลำดับ ค่า BCR พบว่า กรรมวิธีแนะนำ (แบบหวาน) ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ มีค่า BCR เฉลี่ยสูงที่สุด เท่ากับ 1.98 รองลงมา คือ กรรมวิธีเกษตรกรอัตราเมล็ดพันธุ์ 1.5 กก./ไร่ เท่ากับ 1.80 และกรรมวิธีกรรมวิธีแนะนำ (แบบโรย) อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5-1 กก./ไร่ 1.10 การยอมรับของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรชอบวิธีการปลูกแบบหวานของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากได้ผลผลิตดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร และเป็นกรรมวิธีที่เกษตรกรคุ้นเคยปฏิบัติได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ส่วนกรรมวิธีแบบโรยแล้วอาจไม่เหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่นา เนื่องจากมีการจัดการที่ลำบากและได้ผลผลิตน้อยไม่คุ้มกับการลงทุน

2.4.4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาหนอนท่อใบงาในพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

การป้องกันกำจัดหนอนท่อใบงาโดยใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตั้งแต่อายุ 5 วันหลังงอก พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และเมื่ออายุ 25 วันหลังงอก พ่นสารไตรอะโซฟอส 40 % อีซี อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดความเสียหายเนื่องจากการเข้าทำลายของหนอนท่อใบงาให้อยู่ในระดับสมดุลโดยทั่วไป (general equilibrium position) ได้ การประเมินผลผลิต กรรมวิธีทดสอบผลผลิตเฉลี่ย 76 กก./ไร่ กรรมวิธีเกษตรกรผลผลิตเฉลี่ย 52 กก./ไร่ เกษตรกรจำหน่ายผลผลิตราคา 50 บาท/กก. ค่าอัตราส่วนรายได้ ต่อ การลงทุน (BCR) มากกว่า 1 ทั้ง 2 กรรมวิธี

กิจกรรมที่ 3 การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา

3.1 การพัฒนาผลิตภัณฑ์อาหารจากงาและกากงา

3.1.1 การศึกษาการทำเนยงา

สูตรการทำเนยงา ผลการทดลองครั้งที่ 1 พบว่า การใช้งาคั่วอย่างเดียว เนื้อครีมที่ได้ค่อนข้างแห้งและร่วน ได้ทำการปรับสูตรโดยผสมนมสด ทำให้เนื้อครีมเนียนขึ้น เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่มีถั่วเขียวเป็นส่วนผสม จะต้องเพิ่มส่วนผสมของนมและเนยสดลงไป เนื้อครีมจะได้ไม่เหนียวจนเกินไป จากการปรับสูตร 2 ครั้ง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ลักษณะเนื้อครีมที่น่าพึงพอใจ เหมาะที่จะเป็นเนยงา ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของ

บุคลากรในศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และกลุ่มบุคคลภายนอกศูนย์ฯ พบว่า ร้อยละ 70 ให้ความสนใจในการบริโภคเนยงา ลักษณะเนื้อครีมของเนยงา พบว่า ผู้ทดสอบร้อยละ 30 พึงพอใจมาก และร้อยละ 55 มีความพอใจ ส่วนสูตรที่พึงพอใจมากที่สุด ได้แก่ สูตรที่ 2 ได้แก่ งาคั่ว : ถั่วลิสง อัตราส่วน 1 : 1 โดยร้อยละ 40 พึงพอใจมาก และร้อยละ 42 มีความพอใจ รองลงมา ได้แก่ สูตรที่ 5 คือ งาคั่ว : ถั่วเขียวหนึ่ง อัตราส่วน 2 : 1 มีผู้ทดสอบพึงพอใจรวมร้อยละ 70 ส่วนความพึงพอใจโดยรวม พบว่า ร้อยละ 32 พึงพอใจมาก ร้อยละ 54 พึงพอใจ และอยู่ในระดับพอใช้ ร้อยละ 14 ในเรื่องอายุการเก็บรักษาทดลองนำผลิตภัณฑ์ไปนึ่งฆ่าเชื้อ โดยใช้ autoclave โดยใช้อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นาน 30 นาที สามารถเก็บได้นาน 8 เดือน ในสภาพอุณหภูมิห้อง

3.1.2 การศึกษากรรมวิธีการผลิตงาออก

เป็นการหากรรมวิธีผลิตงาออกเพื่อให้ได้ผลผลิตงาออกที่ดี มีคุณภาพ ผลการทดลอง พบว่า การเพาะเมล็ดด้วยทรายหรือแกลบเผาทำให้ได้ปริมาณงาออกสูงประมาณ 17-20 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะ และงาออกมีลักษณะยาวเหมาะที่จะใช้ในรูปแบบฝักสด ส่วนการเพาะด้วยการห่อเมล็ดงาด้วยผ้าชุมน้ำ แม้จะได้ปริมาณงาออกน้อยกว่า ประมาณ 8-10 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะแต่สะดวกในการทำความสะดวก และปริมาณแคลเซียมสูงเหมาะที่จะนำไปป่นร่วมกับเครื่องดื่ม เช่นนมถั่วเหลืองเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ หรือผลิตเป็นน้ำงาออก เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของงาออก

สภาพอากาศในแต่ละเดือนมีผลต่อการผลิตงาออก เดือนที่เหมาะสมในการผลิตงาออก คือ มิถุนายน-กรกฎาคม การเพาะในสภาวะอุณหภูมิห้องทั่วไป ภายใต้การพรางแสง 80% ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของงาออกสูงที่สุด ส่วนการเพาะในห้องควบคุมอุณหภูมิในสภาวะที่บสแสงจะทำให้ได้งาออกมีลักษณะต้นขาวน่ารับประทาน สำหรับสารกาบา พบว่าในงาออกมีสูงกว่าในเมล็ดงาที่ไม่ผ่านการเพาะงา โดยเฉพาะการเพาะในห้องควบคุมอุณหภูมิ ภายใต้สภาวะที่บสแสง มีปริมาณสารกาบา 142.36 มก./งาออก 100 กรัม ขณะที่งาออกที่เพาะในสภาพห้องทั่วไปและมีการพรางแสง 80% มีปริมาณสารกาบา 83.93 มก./งาออก 100 กรัม ขณะที่เมล็ดงาที่ไม่ผ่านกรรมวิธีเพาะงา มีปริมาณสารกาบาเพียง 15.26 มก./เมล็ดงา 100 กรัม

บทสรุปและข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาพันธุ์งาพบว่า ในต้นฤดูฝนได้งาแดง 1 สายพันธุ์ ที่ให้ผลผลิตสูงมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด 130 กก./ไร่ ส่วนปลายฤดูฝน ได้งาขาว 1 สายพันธุ์ งาดำ 1 สายพันธุ์ และงาแดง 1 สายพันธุ์ ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงหรือมากกว่าเกณฑ์ที่กำหนด คือ 130 กก./ไร่ ได้งา 1 สายพันธุ์ และงา 1 พันธุ์ ที่ค่อนข้างทนทานต่อโรคเน่าดำ ที่เกิดจากเชื้อรา *M. phaseolina* ได้งา 3 สายพันธุ์ค่อนข้างทนทานต่อโรคไหม้ดำ ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *R. solonacearum* และงา 1 สายพันธุ์ ค่อนข้างต้านทานต่อโรคราแป้ง ที่เกิดจากเชื้อ *Oidium* sp. สำหรับงาทนแล้งไม่มีสายพันธุ์ใดที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์อุบลราชธานี

การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ พบว่า การปลูกงาในสภาพนาช่วงปลูกที่งาให้ผลผลิตสูงที่สุด คือปลูกช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ – ต้นเดือนมีนาคม วิธีการปลูกถ้าปลูกแบบโรยเป็นแถว ให้ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง ไถพรวน 1-2 ครั้ง หากปลูกแบบหว่าน ให้ตัดตอซังข้าว 1 ครั้ง ไถพรวน 2 ครั้ง กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 2 ครั้ง เมื่องาอายุ 3 และ 6 สัปดาห์หลังปลูก ผลผลิตงาไม่ต่างกันเมื่อใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ หรือใช้ปุ๋ยพืชสด หรือใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ $N-P_2O_5-K_2O$ การปลูกงาในสภาพนาโดยเครื่องปลูกแบบพวงท้ายแทรกเตอร์ และการใช้เครื่องไถทำความสะอาดเมล็ดงา โดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็กช่วยประหยัดแรงงานและเวลา การปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ปลูกงาด้วยวิธีหว่านและโรยเป็นแถว ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 0.5-1.5 กก./ไร่ ผลผลิตงาไม่แตกต่างกัน การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ หรือปุ๋ยพืชสดแล้วปลูกงา ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์หรือปุ๋ยพืชสด โดยการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ไถกลบเมื่ออายุ 45 วัน งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ส่วนการใช้ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150-600 กก./ไร่ งาให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การปลูกงาในสภาพไร่โดยใช้เครื่องจักรกลมีความสะดวก รวดเร็ว ประหยัดแรงงาน และให้ผลผลิตสูงกว่าการปลูกแบบหว่าน ส่วนการปลูกในสภาพนา ผลผลิตไม่แตกต่างกัน การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมกับพื้นที่ จังหวัดบุรีรัมย์ เกษตรกรควรมีการป้องกันกำจัดหนอนทอใบงาโดยใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตั้งแต่งาอายุ 5 วันหลังงอก พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และเมื่องาอายุ 25 วันหลังงอก พ่นสารไตรอะโซฟอส 40 % อีซี อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน จะสามารถลดความเสียหายเนื่องจากการเข้าทำลายของหนอนทอใบงาได้

การวิจัยและพัฒนาเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา ได้สูตรการทำเนยงา คือ งาคั่ว : ถั่วลิสง อัตราส่วน 1 : 1 วิธีผลิตงาอกที่ให้ได้ผลผลิตงาอกดี มีคุณภาพ คือ การเพาะเมล็ดด้วยทรายหรือแกลบเผาได้ปริมาณงาอกสูง 17-20 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะ และงาอกมีลักษณะยาวเหมาะที่จะใช้ในรูปผักสด การเพาะงาอกในอุณหภูมิห้องทั่วไป และมีการพรางแสง 80% ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของงาอกสูง การเพาะในห้อง ควบคุมอุณหภูมิ ภายใต้สภาวะที่บิแสง งาอกจะมีปริมาณสารกาบามากที่สุด 142.36 มก./งาอก 100 กรัม

การปลูกงายังต้องขึ้นกับสภาพภูมิอากาศซึ่งเป็นปัจจัยสำคัญในการทำงาเป็นโรค อีกทั้งมีการระบาดของแมลงศัตรูสำคัญที่ไม่สามารถควบคุมได้ นักวิจัยควรเน้นการปรับปรุงพันธุ์งาให้สามารถต้านทานโรคเน่าดำ ไหม้ดำ และแมลงศัตรูงา จะทำให้ลดความเสี่ยงในการปลูกงาได้มาก และช่วงเพิ่มผลผลิตงา

บรรณานุกรม (References)

- กลุ่มวิจัยวัชพืช. 2548. คำแนะนำการป้องกันกำจัดวัชพืช และการใช้สารกำจัดวัชพืช ปี 2547. สำนักวิจัยพัฒนาการอารักขาพืช. 133 หน้า.
- ทักษิณา คันสยะวิชัย. 2528. ประวัติการปรับปรุงพันธุ์งากรมวิชาการเกษตร. หน้า 79-81. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยฯ ครั้งที่ 1. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น.
- นฤทัย วรสถิตย์ สรศักดิ์ มณีขาว สายสุนีย์ รังสิปิยกุล พรพรรณ สุทธิแย้ม จำลอง กรัมย์ และ เพียว พรหมพันธุ์ใจ. 2541. งาพืชทรงคุณค่า. โรงพิมพ์ชุมนุมสหกรณ์การเกษตรแห่งประเทศไทย กรุงเทพฯ. 44 หน้า.
- นฤทัย วรสถิตย์ สรศักดิ์ มณีขาว สายสุนีย์ รังสิปิยกุล ศิริพงษ์ คัมภัย และบุญเกื้อ ภูศรี. 2543 ก. การศึกษาปฏิกิริยาของงาสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคไหม้ดำโดยวิธีการปลูกเชื้อในกระบะทดลอง. หน้า 9-22. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2543 งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม และพืชไร่อื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- นฤทัย วรสถิตย์ สรศักดิ์ มณีขาว สายสุนีย์ รังสิปิยกุล ศิริพงษ์ คัมภัย และบุญเกื้อ ภูศรี. 2543ข. การศึกษาปฏิกิริยาของงาสายพันธุ์ต่างๆ ต่อโรคเน่าดำโดยวิธีการปลูกเชื้อในกระบะทดลอง. หน้า 36-49. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2543 งา ละหุ่ง ถั่วพุ่ม และพืชไร่อื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2539ก. การใช้กากงาทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่ไข่. หน้า 157-166. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 7. วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539. ณ โรงแรมลายทอง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี.
- บุญล้อม ชีวะอิสระกุล และสุชน ตั้งทวีพัฒน์. 2539ข. การใช้กากงาทดแทนกากถั่วเหลืองในอาหารไก่เนื้อ. หน้า 167-178. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยฯ ครั้งที่ 7. วันที่ 20-22 สิงหาคม 2539. ณ โรงแรมลายทอง อ.เมือง จ.อุบลราชธานี.
- บุญเหลือ ศรีมุงคุณ อรอนงค์ วรรณวงษ์ จำลอง กรัมย์ และสมพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์. 2552ก. ผลของการขาดน้ำที่มีผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในงา. ใน รายงานความก้าวหน้าศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2552. อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์
- บุญเหลือ ศรีมุงคุณ อรอนงค์ วรรณวงษ์ วงเดือน ประสมทอง และสมพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์. 2552ข. ผลของธาตุอาหารที่มีผลต่อปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระในงา. ใน รายงานความก้าวหน้าศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2552. อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์

- ประสาร สวัสดิ์ชิตัง ปวีณา พงษ์ดนตรี และประสิทธิ์ ใจศิลป์. 2546. การศึกษาความสามารถในการเกิดออกซิเดชันของสารสกัดจากเมล็ดงา. หน้า 33-39. ใน เอกสารประกอบการประชุมวิชาการ งา ทานตะวัน ละเอียด และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 3. มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่.
- ไพโรจน์ พันธุ์พุกฤษ. 2539. งานวิจัยด้านดินและปุ๋ยงาในช่วงปี 2529 ถึงปัจจุบัน. หน้า 65-73. ใน เอกสารวิชาการงา ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- ไพโรจน์ พันธุ์พุกฤษ นพชัย สอนมาลี ลักษณะวดี พันธุ์พุกฤษ ประสาร พรหมสูงวงศ์ และบุญเลิศ บุญยงค์. 2535 ก. การตอบสนองต่อการใช้ปุ๋ย N P และ K ของงาขาว 4 พันธุ์. หน้า 48-53. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยงาครั้งที่ 5 วันที่ 18-19 มิถุนายน 2535 ณ กองห้องสมุดสถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จ.เชียงใหม่.
- ไพโรจน์ พันธุ์พุกฤษ ประสาร พรหมสูงวงศ์ นพชัย สอนมาลี และลักษณะวดี พันธุ์พุกฤษ. 2535 ข. อัตราและวิธีการใส่ปุ๋ยไนโตรเจนกับงาในดินร่วนทราย. หน้า 39-47. ใน เอกสารประกอบการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยงาครั้งที่ 5 วันที่ 18-19 มิถุนายน 2535 ณ กองห้องสมุด สถาบันเทคโนโลยีการเกษตรแม่โจ้ จ.เชียงใหม่.
- มานิสา ธีระวัฒน์สกุล ถนอม ดาวงาม บุญเกื้อ ภูศรี และวีรณา สินสวัสดิ์. 2530. การแข่งขันของวัชพืชที่มีต่องาขาว. หน้า 428-431. ใน รายงานผลการค้นคว้าวิจัย ปี 2530 งา ละเอียด ถั่วพุ่ม ถั่วต่างๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี.
- เยาวมาลย์ คำเจริญ สุโรจน์ คำเจริญ อภิชัย ศิวประภากร พรรณศรี สากียะ และสมพงษ์ ฉายพุทธ. 2529. การใช้ประโยชน์จากงา. หน้า 65-74. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการงานวิจัยงา ครั้งที่ 1. วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2529. ณ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น จ.ขอนแก่น.
- วาสนา วงษ์ใหญ่. 2550. งา พืชศาสตร์ การปลูก ปรับปรุงพันธุ์ และการใช้ประโยชน์. ภาควิชาพืชไร่นา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 260 หน้า.
- วิเชียร เกิดสุข ประพันธ์ ศรีจันทร์ และศุภชัย อติชาติ. 2531. การศึกษาความสัมพันธ์ของปริมาณน้ำฝนกับวิธีการเตรียมดินในการปลูกงาก่อนข้าว. หน้า 183-194. ใน รายงานการสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยงา ครั้งที่ 3 วันที่ 1-2 เมษายน 2531 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี.
- วีรณา สินสวัสดิ์-ฟอร์เรอร์ สรศักดิ์ มณีขาว สายสุนีย์ รังสิปิยกุล และเพียววี พรหมพันธุ์ใจ. 2546. การจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรมงา. หน้า 8-17. ใน การประชุมวิชาการ งา ทานตะวัน ละเอียด และคำฝอยแห่งชาติ ครั้งที่ 3 วันที่ 11-12 ธันวาคม 2546 ณ ศูนย์การศึกษาและฝึกอบรมนานาชาติ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัด เชียงใหม่.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2530. งาขาวเมล็ดโตพันธุ์มหาสารคาม 60. เอกสารเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร. วันที่ 30 กันยายน 2530. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.

- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2536. งามแดงสายพันธุ์ Hnanni 25/160/85-9. เอกสารเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยและพัฒนากรมวิชาการเกษตร. วันที่ 19 มกราคม 2536. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2541. งามพืชทรงคุณค่า. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 44 หน้า.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2545. งามขาวสายพันธุ์ LH 220 ข้อมูลเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยสถาบันวิจัยพืชไร่. วันที่ 23 กรกฎาคม 2545. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี. 2547. งามดำสายพันธุ์อุบลราชธานี 3 ข้อมูลเสนอขอรับรองพันธุ์ต่อคณะกรรมการวิจัยปรับปรุงพันธุ์และขยายพันธุ์พืชกรมวิชาการเกษตร. วันที่ 23 กุมภาพันธ์ 2547. สำนักวิจัยและพัฒนาการเกษตร เขตที่ 4 กรมวิชาการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์.
- ศูนย์สารสนเทศการเกษตร. 2549. ข้อมูลพื้นฐานเศรษฐกิจการเกษตร. สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. 109 หน้า.
- สมใจ โควสุรัตน์ สายสุนีย์ รังสิปิยกุล อารัง เชื้อกิตติศักดิ์ และสงพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์งามเมล็ดโตเพื่อทนแล้ง. ใน รายงานความก้าวหน้าศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2552. อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์
- สรศักดิ์ มณีขาว. 2527. การปรับปรุงวิธีการปลูกงาที่ใช้ต้นทุนต่ำ. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 66 หน้า.
- สรศักดิ์ มณีขาว ศิริพงษ์ คุ่มภัย สายสุนีย์ รังสิปิยกุล กัลยา วิถี สมพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์ รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์ และสมสิทธิ์ จันทักษ์. 2543. การทดสอบในไร่เกษตรกร : สายพันธุ์งาทานทานต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำ 2534. หน้า 1-8. ใน รายงานผลการวิจัยปี 2543 งาม หล่ง ถั่วพุ่ม และพืชไร่อื่นๆ. ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- สายสุนีย์ รังสิปิยกุล ไสภิตา สมคิด ศิริรัตน์ กริชจรรย์ช อานนท์ มลิพันธุ์ อ้อยทิน จันทร์เมือง วงเดือน ประสมทอง และสมพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์, 2552. การประเมินพันธุ์งาที่มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงในสภาพแวดล้อมที่แตกต่างกัน. ใน รายงานความก้าวหน้าศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2552. อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์.
- สุพิน สุวรรณ กอบเกียรติ ไพศาลเจริญ และดิเรก นักร้า. 2533. การทดสอบปุ๋ยงาในดินร่วนทรายในเขตจังหวัดขอนแก่นและมหาสารคาม. หน้า 83-91. ใน การประชุมวิชาการงานวิจัยงา ครั้งที่ 4 วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533 ณ ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชนบางละมุง จ.ชลบุรี.
- สุวัฒน์ บุญจันทร์ และนิมิต วรสุต. 2533. การศึกษาการเจริญเติบโตของรากและผลผลิตงา 5 พันธุ์ที่ได้รับน้ำปริมาณต่างกัน. หน้า 18-30. ใน รายงานการประชุมวิชาการงานวิจัยงา ครั้งที่ 4 วันที่ 15-16 พฤษภาคม 2533 ณ ศูนย์ฝึกอบรมพัฒนาชุมชนบางละมุง ชลบุรี.
- ไสภิตา สมคิด สายสุนีย์ รังสิปิยกุล สรศักดิ์ มณีขาว อารัง เชื้อกิตติศักดิ์ วีรณา สีนสวัสดิ์ นฤทัย วรสถิตย์ และสงพงษ์ ชมภูนุกุลรัตน์. 2552. การปรับปรุงพันธุ์งาให้มีสารต้านอนุมูลอิสระสูงโดยการผสมข้ามพันธุ์. ใน รายงานความก้าวหน้าศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2552. อยู่ระหว่างการจัดพิมพ์

- อิสรา สุขสถาน และศุภชัย แสนศักดิ์. 2531. อิทธิพลของระบบการไถพรวนและวิธีปลูกต่อผลผลิต และลักษณะทางการเกษตรบางประการของงา. หน้า 96-106. ใน รายงานสัมมนาเชิงปฏิบัติการ เรื่องงานวิจัยงา ครั้งที่ 3 วันที่ 1-2 เมษายน 2531 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี.
- Abe, S., Hirakawa, Y. and Takagi, S. 2001. Roasting effects on fatty acid distributions of triacylglycerols and phospholipids in sesame (*Sesamum indicum*) seeds. *J. Sci. Food Agr.* 81 : 620-626.
- Akimoto, K., Akamatsu, Y., Hirose, N., Sugano, M., Shimizu, S. and Yamada, H. 1993. Protective effect of sesamin against liver damage caused by alcohol or carbon tetrachloride in rodents. *Ann. Nurr. Metab.* 37 : 218-224.
- Annussek, G. 2004. Sesame oil. In Gale Encyclopedia of Alternative Medicine. Available from : URL : http://www.findarticles.com/p/articles/mi_g2603/is_0006/ai_2603000655.
- Ashri, A. 1998. Sesame Breeding. *Plant Breed Rev.* 16 : 179-228.
- Beckstrom-Sternberg, S.M. and Duke, J.A. 1994. "The phytochemical database" Available from : URL : <http://www.ars-genome.cornell.edu/cgi-bin/WebAce/webace?db=phytochemdb>. (data version July 1994a).
- Dark, G. 1998. On-line medical dictionary. Available from : <http://www.graylab.ac.ac.uk/cgi-bin/omd?sesame+oil>. (Data version December 12, 1998).
- Deosthale, Y.G. 1981. Trace element composition of common oilseeds. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 58:988-990.
- Dipasa. 2002. Sesame honey bits. Available from : URL : <http://www.dipasa.nl/seshobit.htm>.
- Dudley, T., Smith, W., James, G. and McCallum, A.A. 2000. Crop profile for sesame in United States. Available from : URL : <http://www.Crop%20Profiles.htm>.
- Fukuda, Y., Nagata, M., Osawa, T. and Namiki, M. 1986. Contribution of lignan analogues to antioxidative activity of refined unroasted sesame seed oil. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 63:1027-1031.
- Herb & Supplement Encyclopedia. 2004. Sesame Seed and Oil. Available from : URL : <http://www.florahealth.com/flora/home/usa/healthinformation/encyclopedias/SesameSeedAndOil.asp>.
- Holman, R.T. 1982. A case of human linoleic acid deficiency involving neurological abnormalities. *American Journal of Clinical Nutrition.* 35:617-623.
- IBPGR.1981. Sesame Descriptors. International Board for Plant Genetic Resources. IBPGR Secretariat. Rome,Italy.
- Joshi, A.B. 1961. Sesamum. Indian Central Oilseeds Committee. Hyderabad-1, India.

- Kamaleddin, A., Appleqvist, L.A. and Yousif, G. 1994. Lignan analysis in seed oil from 4 *Sesamum* species-comparison of different chromatographic methods. *J. Am. Oil Chem. Soc.* 63:1027-1031.
- Kobayashi, T. 1991. Cytogenetics of sesame (*Sesamum indicum*). P.581-592. In : Chromosome Engineering in plants : genetics, breeding, evolution. T. Tsuchiya and P.K. Gupta (eds.), B.Elsevier, Amsterdam.
- Lee. J.J. and B.H. Choi. 1986. Sesame breeding and agronomy in Korea Crop Expt. Sta., RDA, Suweon, South Korea.
- Life Extension Foundation. 2004. Gamma E Tocopherol with Sesame Lignans. Available from : URL : <http://www.lef.org/newshop/items/item00759.htm>.
- Liyana-pathirana, C.M., Wall, D.S. and Shahidi, F. 2003. Antioxidant properties of sesame (*Sesamum indicum*) fractions. Available from : URL : http://www.ift.confex.com/ift/2003/techprogram/paper_20204.htm.
- Namiki, M., Yamashita, K. and Osawa, T. 1993. Food-related antioxidants and their activities In Vivo. In Active Oxygens, Lipid Peroxides and Antioxidants (Yaki, K. ed), pp. 319-332, Japan Sci. Soc. Press, Tokyo/CRC Press, Boca Raton.
- [http://www .agriinfo.doae.go.th/5year/sesame.pdf](http://www.agriinfo.doae.go.th/5year/sesame.pdf)
- Natural Product Research Division. 2004. Natural Product Research. Available from : URL : http://www.panacea-biotec.com/rd/natural_prod_research.htm.
- Oplinger, E.S., Putnam, D.H., Kaminski, A.R., Hanson, C.V., Oelke, E.A., Schulte, E.E. and Doll, J.A. 1990. Sesame. Univ. Wisconsin Ext. Univ. Minnesota Ext., Madison, WI and St. Pual, MN.
- Sakamoto, O., Kono, Y., Kojima, K., Mimura, M., Takebayashi, K., Takahara, Y. and Osawa, T. JP patent 05, 124, 949.
- Shukla, V.K.S., Wanasundara, P.K.J.P.D. and Shahidi, K. 1997. Natural antioxidants from oilseeds. In Natural Antioxidants, Chemistry, Health Effects and Applications, pp. 97-132 (Ed. F. Shahidi), AOCS Press, Champaign, Illinois.
- Sinclair, H.M. 1956. Deficiency of essential fatty acid and arteriosclerosis etcetera. *Lancet* 1:381-383.
- Tashiro, T., Amamiya, K., Adachi, S. and Imai, K. 1991. Mineral contents of seeds of sesame, *Sesamum indicum* L., as affected by capsule position. *Japan Jour. Crop Sci.* 60 (Extra issue 1) :72-73.

The Nut Factory. 1999. The sesame seed family. Available from : URL : [http ://
www.thenutfactory.com/kitchen/edible/facts-sesame.html](http://www.thenutfactory.com/kitchen/edible/facts-sesame.html).

Tyler, V.E., Brady, L.R., and Robbers, J.E. 1976. Lipids. *In* : Pharmacognosy. Lea & Febiger, Philadelphia, PA.

Vyas, S.C. 1981. Diseases of Sesames and Niger in India their Control. Pesticides 15 : 10.