



รายงานชุดโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาพืชไร่น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ)
Research and Development on Minor Oilseed Crops
(Sesame and Sunflower and Physic nut)

ชื่อหัวหน้าโครงการ
นายธำรง เชื้อกิตติศักดิ์
Mr. Tamrong Chuekittisak

ปี พ.ศ. 2558



รายงานชุดโครงการวิจัย

การวิจัยและพัฒนาพืชไร่น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ)
Research and Development on Minor Oilseed Crops
(Sesame and Sunflower and Physic nut)

ชื่อหัวหน้าโครงการ
นายธำรง เชื้อกิตติศักดิ์
Mr. Tamrong Chuekittisak

ปี พ.ศ. 2558

สารบัญ	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	1
ผู้วิจัย	2
คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ	3
บทนำ	4
1. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา	6
2. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทานตะวัน	47
3. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวัน	97
4. โครงการวิจัยและพัฒนาสบู่ดำ	107
บทสรุปและข้อเสนอแนะ	114
เอกสารอ้างอิง	115

กิตติกรรมประกาศ

คณะผู้ดำเนินการวิจัยชุดโครงการ การวิจัยและพัฒนาพืชไร่ น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ) ขอขอบพระคุณท่านผู้อำนวยการสถาบันวิจัยพืชไร่และพืชทดแทนพลังงาน สถาบันวิจัยเกษตรวิศวกรรม สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร สำนักวิจัยพัฒนาปัจจัยการผลิตทางการเกษตร ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ศูนย์วิจัยเกษตรวิศวกรรมขอนแก่น ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรลพบุรี ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรสุโขทัย ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรสุรินทร์ ศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรโนนสูง และศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรอำนาจเจริญที่ให้การสนับสนุน อำนวยความสะดวกและให้ข้อชี้แนะที่เป็นประโยชน์ในการดำเนินงานวิจัยครั้งนี้

ขอขอบคุณ ข้าราชการ พนักงานราชการ และคนงานทดลองการเกษตร ของสถาบันวิจัย สำนักวิจัย ศูนย์วิจัยพืชไร่ และศูนย์วิจัยและพัฒนากาเกษตรประจำจังหวัดตั้งที่กล่าวมาแล้วข้างต้น ที่ให้ความร่วมมือสนับสนุน และอำนวยความสะดวกในการปฏิบัติงาน ช่วยให้งานวิจัยครั้งนี้บรรลุผลสำเร็จตามวัตถุประสงค์ คณะผู้ดำเนินการชุดโครงการวิจัยและพัฒนาพืชไร่ น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบู่ดำ) ขอขอบคุณไว้ ณ โอกาสนี้

ผู้วิจัย

อำรง เชื้อกิตติศักดิ์	ปรียา สุขเกษม	อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ
Tamrong Chuekittisak	Supreeya Sukhasaem	Anuwat Chantarasuwan
นางกัลยารัตน์ หมื่นวนิชกุล	ศุภมาศ กลิ่นขจร	สมศักดิ์ อธิพิงษ์
Kanyarut Muenvanichkul	Suppamas Klinkhajorn	SomSak Idhipong
สมใจ โควสุรัตน์	กลวัชร ทิมินกุล	เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ
Somjai Kowsurat	Kolawachra Timingoon	Thaloengsak Weerawut
สายสุรีย์ รังสีปิยกุล	วุฒิพล จันสระคู	สุพจน์ กิตติบุญญา
Saisunee Rungsipiyakul	Wuttiphol Chansakoo	Supoj Kittiboonya
บุญเหลือ ศรีมงคล	นิทัศน์ ตั้งพินิจกุล	อุดมวิทย์ ไวทยการ
Boonlue Srimungkun	Nitat Tungpinitgul	Udomvit Vithayakarn
ศิริรัตน์ กริชจนรัช	อนุชิต ฉ่ำสิงห์	ธรรมรัตน์ ทองมี
Sririrat Kitjanarat	Anuchit Chamsing	Tamarat Thongme
อรอนงค์ วรรณวงษ์	นงลักษณ์ ปั่นลาย	ดารารัตน์ มณีจันทร์
Orn-anong Wannawong	Nongluck Panlai	Dararat Maneejan
ลักขณา ร่มเย็น	นายชยันต์ ภัคดีไทย	เมธาพร พุฒขาว
Lakkana Romyen	Chayant Pakdeethai	Methapond Putkhao
จุไรรัตน์ กันภัย	เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง	วรจิต ภาภูมิ
Jurairat Wangpen	Penrat Thiempeng	Vorajit Phaphum
รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์	ศิริวรรณ อัมพันฉาย	สมลักษณ์ จูฑังคะ
Rawewan Chuekittisak	Siriwan Ampanchai	Somlak Jutunka
นัฐภัทร์ คำหล้า	ปิยะรัตน์ จังพล	พิมพ์นภา ขุนพิลึก
Nattapat Kumla	Piyarat Jangpol	Pimnapa Khunpilueg
อานนท์ มลิพันธ์	เสาวรี บำรุง	กิติพร เจริญสุข
Anon Malipan	Saowaree Bumrung	Kitiporn Charoensuk
จิราลักษณ์ ภูมิไธสงค์	รัศมี สิมมา	สุรียรัตน์ ทองคำ
Jiraluk Phumthaisong	Ratramee Simma	Sureerat Thongkam
เบญจมาศ คำสืบ	กัญญรัตน์ จำปาทอง	พีชณิตดา ธารานุกูล
Benjamas Kumsueb	Kanyarat Champathong	Peechanida Tharanugool
ประภาศรี จงประดิษฐ์นันท์	อุไรพร บุญเพชร	สุทธิดา บูชารัมย์
Praphasri Chongpraditnun	Uraiporn Bunpet	Sut-thida Boocharam

คำอธิบายสัญลักษณ์และคำย่อ

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

บทนำ

ชุดโครงการวิจัยพืชไร่น้ำมันอื่นๆ นี้ประกอบไปด้วยพืชไร่น้ำมันที่ใช้เพื่อการบริโภค ได้แก่ งามและทานตะวัน เนื่องจากเมล็ดประกอบไปด้วยสารอาหารหลายชนิดที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง ปัจจุบันกระแสความนิยมบริโภคอาหารเพื่อสุขภาพเพิ่มมากขึ้น ทำให้ความต้องการของตลาดสูงขึ้นมากทั้งตลาดภายในและต่างประเทศ แต่ปริมาณผลผลิตงา และทานตะวันยังไม่เพียงพอับความต้องการของตลาดภายในประเทศ ต้องนำเข้าทั้งในรูปเมล็ด น้ำมัน และกากปืละหลายร้อยล้านบาท ทำให้ประเทศต้องสูญเสียเงินตราปีละหลายร้อยล้านบาท ในขณะที่เดียวกันที่สูญเสียโอกาสที่จะทำรายได้ให้แก่ประเทศ ส่วนพืชอีกชนิดหนึ่งเป็นพืชพลังงานทางเลือก คือ สบู่ดำ สำหรับใช้ในการผลิตไบโอดีเซลเพื่อทดแทนเชื้อเพลิงจากฟอสซิล ในอดีตเคยมีการศึกษาเกี่ยวกับสบู่ดำมาบ้างแล้วแต่ไม่ต่อเนื่อง เนื่องจากยังไม่เห็นความสำคัญและยังไม่เกิดวิกฤตเรื่องน้ำมันเชื้อเพลิง ทำให้ขาดองค์ความรู้ที่เป็นระบบตั้งแต่เรื่องพันธุ์ เทคโนโลยีการผลิต การจัดการต่างๆ ในปัจจุบันจึงยังไม่มีพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง ตลอดจนเทคโนโลยีการผลิตที่เหมาะสมและอื่นๆ ใดๆ ก็ดี ในการผลิตทานตะวัน งาม และสบู่ดำ ก็มีข้อจำกัดหรือประเด็นปัญหาแตกต่างกันไปดังนี้

พื้นที่ปลูกงา และทานตะวันมีแนวโน้มลดลง ประเทศไทยมีพื้นที่ปลูกงาในปี 2555 ประมาณ 340,640 ไร่ ผลผลิตรวม 37,470 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 110 กก./ไร่ (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2555) ส่วนพื้นที่ปลูกทานตะวันในประเทศ ปี 2556 มี 56,345 ไร่ ผลผลิตรวม 10,620.6 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 191 กิโลกรัม/ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) สาเหตุหลักเนื่องจากการปลูกงาและทานตะวันปลูกโดยอาศัยน้ำฝน งามปลูกก่อนหรือหลังพืชหลัก ซึ่งปลูกได้ในพื้นที่จำกัด ประกอบกับปัจจุบันเกิดสภาวะโลกร้อน สภาพภูมิอากาศแปรปรวน โดยเฉพาะการตกของฝนที่ต้องประสบบ่อยครั้งขึ้น ทำให้บางปีผลผลิตต่ำ พื้นที่ปลูกเสียหายหรือลดลง ส่วนทานตะวันปลูกหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดช่วงปลายฤดูฝน ตั้งแต่เดือนกันยายนถึงพฤศจิกายน ซึ่งช่วงแรกจะประสบปัญหาฝนตกหนัก น้ำท่วมขัง และถ้าปลูกช่วงเดือนพฤศจิกายนจะประสบสภาวะขาดน้ำตลอดอายุนอกจากนี้ยังมีผลกระทบจากการแข่งขันจากพืชเศรษฐกิจชนิดอื่น ทำให้พื้นที่ปลูกงาและทานตะวันลดลง ประกอบกับเกษตรกรปลูกงาโดยไม่มีการดูแลรักษา ใส่ปุ๋ยในปริมาณน้อยมากและไม่มีการกำจัดวัชพืช เก็บเกี่ยวไม่ทันผลผลิตร่วงเสียหาย และการปลูกงาข้าที่จะประสบกับการระบาดของโรคไหม้ดำ ที่เกิดจากเชื้อแบคทีเรีย *Ralstonia solanacearum* และโรคเน่าดำที่เกิดจากเชื้อรา *Macrophomina phaseolina* ทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ส่วนเกษตรกรที่ปลูกทานตะวัน ยังขาดพันธุ์ผสมเปิดที่ดี ส่วนใหญ่ใช้พันธุ์ผสมแต่ขาดการดูแลรักษาและการจัดการที่ดี เช่น ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี หรือกำจัดวัชพืช (สุพจน์, 2542) ทำให้ผลผลิตต่อไร่ต่ำ ส่งผลให้ผลผลิตรวมของงาและทานตะวันของประเทศลดลงด้วย ดังนั้น แนวทางการทำงานวิจัยสำหรับแก้ไขปัญหาคือ การวิจัยพัฒนาพันธุ์และเทคโนโลยีการผลิตทั้งงาและทานตะวัน โดยการปรับปรุงพันธุ์งาที่ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนเช่นในปัจจุบัน การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงา เพื่อการผลิตอย่างมีประสิทธิภาพ และขยายพื้นที่ปลูกในแหล่งที่มีศักยภาพ เช่น พื้นที่ที่มีแหล่งน้ำ เพื่อให้สามารถเสริมได้ในสภาวะวิกฤติ การจัดการช่วงปลูกเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาการระบาดของโรคและแมลงศัตรู การจัดการดินและธาตุอาหารพืชได้อย่างเหมาะสม การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันที่ให้ผลผลิตสูง ปรับตัวเข้ากับสภาพแวดล้อมได้ดี สามารถปลูกได้ในสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนและเทคโนโลยี

การปลูกทานตะวันที่เหมาะสม ต้นทุนการผลิตสูง การผลิตส่วนใหญ่ใช้แรงงานคน โดยเฉพาะการเก็บเกี่ยว ที่ต้องเร่งรีบและใช้แรงงานมาก เพราะหากล่าช้าจะเกิดการสูญเสียผลผลิตจากการร่วงของเมล็ด เนื่องจากฝักแห้งและแตก ถือเป็นต้นทุนที่ค่อนข้างสูง โดยเฉพาะสภาวะที่ขาดแคลนแรงงานและค่าแรงแพง แนวทางการวิจัยคือพัฒนาและประยุกต์ใช้เครื่องจักรกลการเกษตร นำเทคโนโลยีที่พัฒนาขึ้นไปแนะนำให้เกษตรกรปฏิบัติ ส่วนทานตะวันต้นทุนการผลิตส่วนใหญ่เกิดจากราคาเมล็ดพันธุ์ลูกผสมที่นำเข้าจากต่างประเทศ มีราคาแพง เกษตรกรต้องซื้อเมล็ดพันธุ์ทุกๆ ปี และต้องการการดูแลรักษาและการจัดการที่ดีเท่านั้น ดังนั้น แนวทางการวิจัยที่จะช่วยแก้ปัญหานี้ คือ การสร้างพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์มีราคาถูกกว่าและเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในปีต่อๆ ไปได้ ดังนั้น จึงควรมีการสร้างฐานพันธุ์กรรมทานตะวัน เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันโดยมุ่งสร้างพันธุ์ผสมเปิดทั้งในรูปแบบสังเคราะห์หรือพันธุ์ผสมรวม

การเพิ่มมูลค่าผลผลิตโดยการวิจัยและพัฒนาเพื่อแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์ชนิดต่างๆ แทนการขายผลผลิตโดยตรง นอกจากจะเป็นการช่วยเพิ่มมูลค่าของเมล็ดงา ยังเป็นการส่งเสริมให้มีการบริโภคและใช้ผลิตภัณฑ์จากงาเพื่อเสริมสร้างสุขภาพให้ชาวไทยมีสุขภาพดีกันถ้วนหน้า

สบู่ดำเป็นพืชไร่น้ำมันที่ไม่ใช้ในการบริโภค แต่เป็นพืชพลังงานทางเลือกหนึ่งในการผลิตไบโอดีเซล สบู่ดำปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ ทนแล้ง ทนต่อสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ และโตเร็ว แต่งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์สบู่ดำขาดความต่อเนื่อง เมื่อเปรียบเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ ทำให้สบู่ดำให้ผลผลิตเมล็ดค่อนข้างต่ำ ไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจถ้าจะปลูกเป็นการค้า การผลิตสบู่ดำให้ได้ผลผลิตสูงจะต้องมีการใช้พันธุ์ที่ดี และมีความเหมาะสมกับสภาพพื้นที่ปลูก ดังนั้น จึงจำเป็นต้องทำการศึกษาวินิจฉัยพัฒนาและปรับปรุงพันธุ์เพื่อให้ได้สบู่ดำพันธุ์ดีที่ให้ผลผลิตและมีน้ำมันสูง เป็นการเพิ่มผลผลิตและคุณภาพของสบู่ดำ สำหรับให้เกษตรกรปลูกในชุมชน เป็นแหล่งพลังงานสำรองตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง

1. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา

Research and Development on Sesame Production and Value-Added Technologies

ชื่อผู้วิจัย

ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์	ศิริรัตน์ กริชจนรัช	เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Tamrong Chuekittisak	Sririrat Kitjanarat	Penrat Thiempeng
นางกัลยารัตน์ หมั่นวณิชกุล	อรอนงค์ วรรณวงษ์	ศิริวรรณ อัมพันฉาย
Kanyarut Muenvanichkul	Orn-anong Wannawong	Siriwan Ampanchai
สมใจ โควสุรัตน์	ลักขณา ร่มเย็น	อานนท์ มลิพันธ์
Somjai Kowsurat	Lakkana Romyen	Anon Malipan
สายสุนีย์ รังสีปิยกุล	จุไรรัตน์ กันภัย	จิราลักษณ์ ภูมิโรสงค์
Saisunee Rungsipiyakul	Jurairat Wangpen	Jiraluk Phumthaisong
บุญเหลือ ศรีมุงคุณ	รวีวรรณ เชื้อกิตติศักดิ์	เบญจมาศ คำสีบ
Boonlue Srimungkun	Raweewan Chuekittisak	Benjamas Kumsueb
ประภาศรี จงประดิษฐ์นันท	นัฐภัทร์ คำหล้า	สุทธิดา บูชารัมย์
Praphasri Chongpraditnun	Nattapat Kumla	Sut-thida Boocharam
	ปรียา ศุขเกษม	
	Supreeya Sukhasaem	

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 งาให้ผลผลิตสูงที่สุด กำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 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 และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 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 วิธีผลิตงาอกที่ให้ได้ผลผลิตงาอกดี มีคุณภาพ คือ การเพาะเมล็ดด้วยทรายหรือแกลบเผาได้ ปริมาณงาอกสูง 17-20 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะ และงาอกมีลักษณะยาวเหมาะที่จะใช้ในรูปผักสด การเพาะงาอก ในอุณหภูมิห้องทั่วไป และมีการพรางแสง 80% ให้ผลผลิตน้ำหนักสดของงาอกสูง การเพาะในห้อง ควบคุม อุณหภูมิ ภายใต้สภาวะที่บดแสง 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 give 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 appropriate 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)

งานเป็นพืชไร่ น้ำมันเพื่อการบริโภค 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 ผลผลิตรวมทั้งประเทศนับว่าน้อยมากเมื่อเทียบกับปริมาณความต้องการของตลาดทั้งภายในและต่างประเทศ 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 โดยเฉพาะในสภาวะที่ขาดแคลนแรงงานและค่าแรงแพง 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 สายพันธุ์งาดำ 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 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 สายพันธุ์งาดำ 12 สายพันธุ์/พันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 3x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 2x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ และศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2556-2557

1.3.4 การเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกร

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

1.4 การปรับปรุงพันธุ์ทางด้านทานโรค

1.4.1 การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ

วางแผนการทดลองแบบ CRD ทำ 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์ 15 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีงาขาวพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 (อ่อนแอ) และงาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 (ต้านทาน) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ปลูกงาในกระถางปลูกเชื้อรา *M. phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำบนต้นงาโดยนำไม้จิ้มฟันที่มีเชื้อราเจริญอยู่แทงเข้าที่ซอกใบงา (tooth-pick technique) ปลูกเชื้อแบคทีเรีย *R. solanacearum* สาเหตุโรคไหม้ดำโดยการใส่เข็มฉีดยาฉีดเชื้อเข้าต้นงาบริเวณซอกใบแล้วตรวจเช็คการเป็นโรค เปรียบเทียบเปอร์เซ็นต์ต้นเป็นโรค เปรอร์เซ็นต์ต้นตาย และปฏิกิริยาของสายพันธุ์ต่อโรคเน่าดำและโรคไหม้ดำโดยใช้มาตรฐานเดียวกับโรคเหี่ยวของงา (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 การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์ต่อโรคราแป้งในสภาพธรรมชาติ

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 3 ซ้ำ ประกอบด้วยสายพันธุ์ 13 พันธุ์/สายพันธุ์ โดยมีงาขาวพันธุ์มหาสารคาม 60 (อ่อนแอ) และสายพันธุ์ GMUB1 (ต้านทาน) เป็นพันธุ์เปรียบเทียบ ขนาดแปลงย่อย 2x6 เมตร ประเมินการเกิดโรคทุกสัปดาห์ หลังอายุ 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)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 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 ของแต่ละกลุ่มที่แสดงลักษณะอ่อนแอและด้านทานต่อโรคราแป้ง 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 กลุ่ม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 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 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี 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 ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554

1.5.2 การเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น

วางแผนการทดลอง RCB มี 4 ซ้ำ ประกอบด้วยงา 13 พันธุ์/สายพันธุ์ ขนาดแปลงย่อย 4x5 เมตร พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี 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 ทำการผสมพันธุ์แบบพบกันหมด และสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) เก็บในแต่ละคู่ผสม นำไปคัดเลือกตามขั้นตอนการปรับปรุงพันธุ์ 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 การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตลพระพวน

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

1.11 การสำรวจ รวบรวม เชื้อพันธุ์ และศึกษาจำแนกลักษณะพันธุกรรมโดยสัณฐาน-สรีรวิทยาของงา

รวบรวมเชื้อพันธุกรรมจากแหล่งต่างๆ ในประเทศไทย เช่น พันธุ์พื้นเมือง พันธุ์ที่นักปรับปรุงพันธุ์ผสมและคัดเลือกได้ใหม่ หรือพันธุ์จากต่างประเทศ รวมทั้งพันธุ์งาที่มีเก็บรวบรวมไว้แล้วที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี นำมาปลูกศึกษาโดยปลูกงาในแปลงทดลอง 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 การศึกษาวิธีการจัดการดินและวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 10 กรรมวิธี คือ

1. ไม่ตัดต่อซังข้าว ไม่มีการไถพรวน ปลูกงาแบบแถว
2. ตัดต่อซังข้าว ไม่มีการไถพรวน ปลูกงาแบบแถว
3. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
4. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
5. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
6. ตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
7. ไถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
8. ไถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
9. ไถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
10. ไถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.3 การศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกในสภาพนา

วางแผนการทดลองแบบ RCB ทำ 4 ซ้ำ 9 กรรมวิธี คือ

1. ปลูกกลางเดือนธันวาคม
2. ปลูกงาต้นเดือนมกราคม
3. ปลูกกลางเดือนมกราคม
4. ปลูกงาต้นเดือนกุมภาพันธ์
5. ปลูกกลางเดือนกุมภาพันธ์
6. ปลูกงาต้นเดือนมีนาคม
7. ปลูกกลางเดือนมีนาคม
8. ปลูกงาต้นเดือนเมษายน
9. ปลูกกลางเดือนเมษายน

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. การปลูกงาโดยใช้เครื่องปลูกแบบพวงท้ายรถแทรกเตอร์
2. การปลูกงาโดยใช้เครื่องปลูกแบบลาก
3. การปลูกแบบหว่าน โดยใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่
4. การปลูกโดยใช้แรงคนโรยเป็นแถว ระยะห่างระหว่างแถว 50 เซนติเมตร และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ มีการถอนแยกให้ได้ระยะห่างระหว่างต้น 10 เซนติเมตร (ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.6 การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดวัชพืชในงาที่ปลูกในสภาพนาชลประทาน

ไม่มีแผนการทดลองมี 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. ใช้สาร metolachlor อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ป่นก่อนวัชพืชงอก
2. ใช้สาร fenoxaprop-P-ethyl อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ป่นหลังวัชพืชงอก
3. กำจัดวัชพืชโดยใช้แรงงานคน 2 ครั้ง เมื่องาอายุ 2 และ 4 สัปดาห์หลังงอก
4. ไม่กำจัดวัชพืช

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.อุบลราชธานี ปี 2555-2556

2.1.7 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนา

ไม่มีแผนการทดลอง มี 4 กรรมวิธี คือ

1. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอคาลิ) อัตรา 150 กก./ไร่
2. ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบโอคาลิ) 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 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในสภาพนาเกษตรกร

ไม่มีแผนการทดลองมี 4 กรรมวิธี ประกอบด้วย

1. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
2. ตัดตอซังข้าวไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน
3. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว
4. ไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว

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. การฟัดโดยใช้แรงงานคน
3. การใช้เครื่องเขย่าแยกขนาดเมล็ดปอโดยเปลี่ยนขนาดตะแกรงล่อนให้เล็ก
4. การใช้เครื่องทำความสะอาดเมล็ดงา (มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี)
5. การใช้เครื่องเป่าคัดแยกงาขนาดเล็กที่พัฒนาขึ้น

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.1.10 ศึกษาชนิดแมลงศัตรูในช่วงปลูกที่แตกต่างกันในสภาพนา

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 การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

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. ไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2554-2555

2.2.2 ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

ไม่มีแผนการทดลอง กรรมวิธี คือ การปลูกพืชปุ๋ยสดแล้วไถกลบ 4 วิธี คือ

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

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

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2556-2557

2.2.5 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) 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 (โบกาฉิ) 4 อัตรา ได้แก่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 300 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 450 กก./ไร่

- ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2557-2558

2.2.6 ศึกษาชนิดและแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์ : ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์

สำรวจแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์อย่างน้อย 3 แปลง ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และแปลงนาสภาพนาอินทรีย์ของเกษตรกร จ.อุบลราชธานี สุ่มนับแมลงทุกสัปดาห์หลังออกจนถึงเก็บเกี่ยว โดยนับจำนวนตัวเต็มวัย 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 การศึกษาวิธีการปลูกแบบประณีต

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 ก่อนปลูก
 2. ใส่ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ก่อนปลูก
 3. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ หลังปลูก 15-20 วัน
 4. ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ แบ่งใส่ 2 ครั้ง หลังปลูก 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 ต่อ กิโลกรัม

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 นำค่าที่ได้มาสร้างกราฟเพื่อหาสหสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของปุ๋ย FeSO_4 และ ปุ๋ย ZnSO_4 ที่ใส่ลงไป กับความเข้มข้นของเหล็กและสังกะสีที่สกัดได้ และสรุปค่า Fe และ Zn buffer coefficient สำหรับใช้ในการประเมินความสามารถในการดูดซับและการปลดปล่อยธาตุเหล็กและสังกะสีของชุดดินตาคลี

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 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 (0.5 กก. FeSO₄/ไร่)
5. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Fe 1.0 Fe Requirement (1.25 กก. FeSO₄/ไร่)
6. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ + Fe 1.5 Fe Requirement (5 กก. FeSO₄/ไร่)
7. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 0.5 Fe Requirement (0.5 กก. FeSO₄/ไร่)
8. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 1.0 Fe Requirement (1.25 กก. FeSO₄/ไร่)
9. ใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ + Fe 1.5 Fe Requirement (5 กก. FeSO₄/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 คำนวณจากปริมาณปุ๋ยซิงค์ซัลเฟตที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไปในการทดลองด้วยค่า 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 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 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 ต่อ กิโลกรัม

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

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 ของเหล็กของชุดดินลพบุรีได้จากผลการศึกษาค้นคว้าจากห้องปฏิบัติการ

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 (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 1.0Zn Requirement (3.0 กก. ZnSO₄/ไร่)

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

ซึ่ง Zn requirement ของพืชที่ใช้ทดสอบ คำนวณจากปริมาณปุ๋ยซิงค์ซัลเฟตที่ต้องใส่เพิ่มเติมลงไปในการดินหาค่า Buffer coefficient ของสังกะสีของชุดดินลพบุรีได้จากผลการศึกษาค้นคว้าจากห้องปฏิบัติการ

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

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่นครสวรรค์ ปี 2556-2557

2.3.4 การสำรวจแมลงศัตรูงาและการป้องกันกำจัด

2.3.4.1 การสำรวจแมลงศัตรูงาในแหล่งปลูกที่สำคัญ

สำรวจแมลงศัตรูงาในแปลงเกษตรกรจังหวัดสุโขทัย นครสวรรค์ และจังหวัดลพบุรี เริ่มสำรวจเมื่อถึงฤดูปลูกงาของแต่ละจังหวัด เมื่ออายุตั้งแต่เริ่มงอกจนถึงหนึ่งเดือน วิธีการสำรวจแมลงศัตรูงาการสุ่มแบบ systematic จำนวน 50 ตัวอย่าง (จุด)/แปลงงา 1 แปลง

ดำเนินการที่ไร่เกษตรกร จ.สุโขทัย นครสวรรค์ และลพบุรี ปี 2554-2555

2.3.4.2 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาที่สำคัญ

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. การคลุกเมล็ดด้วยฮอริโมนจิบเบอรัลลิก แอซิด (GA₃)

ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร้อุบลราชธานี ปี 2556-2557

กิจกรรมย่อย 2.4 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมกับพื้นที่

2.4.1 การทดสอบและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาที่เหมาะสมในเขตภาคเหนือตอนล่าง

วางแผนการทดลองแบบไม่มีซ้ำ ประกอบด้วย 5 กรรมวิธี ดังนี้

1. งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
 2. งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
 3. งาดำพันธุ์ CM07 ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
 4. งาดำ-แดงพันธุ์พื้นเมือง ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร
 5. งาดำ-แดงพันธุ์พื้นเมือง ปลูกลงแบบแถว ปลูกลงและปฏิบัติตามวิธีของเกษตรกร
- ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.เพชรบูรณ์ ตาก สุโขทัย และอุตรดิตถ์ ปี 2554-2555

2.4.2 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาโรคเน่าดำและไหม้ดำพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

ไม่มีแผนการทดลอง จำนวนเกษตรกร 10 ราย การทดสอบมี 2 กรรมวิธี คือ

1. วิธีปรับปรุง งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ปลุกแบบหว่าน อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ คลุกเมล็ดด้วยแคปแทน 2 กรัม/เมล็ด 1 กก. ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ 1,000 กก./ไร่ ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ ใส่ปูนขาวตามค่าวิเคราะห์ดิน และไถกลบก่อนปลูก 14 วัน ใช้ไตรโคเดอร์มาอัตรา 1-2 ช้อนแกง/น้ำ 20 ลิตร พ่นเมื่องา อายุ 30 วันหลังงอก สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพ่นเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ

2. วิธีเกษตรกร งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 ปลุกแบบหว่าน อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่ ใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กก./ไร่ สารเคมีกำจัดศัตรูพืชพ่นเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ

ดำเนินการในไร่เกษตรกร จ.บุรีรัมย์ ปี 2554-2555

2.4.3 การทดสอบวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในนา ก่อนการปลูกข้าวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมอำเภอห้วยแถลง จังหวัดนครราชสีมา

ไม่มีแผนการทดลอง เกษตรกรร่วมทดสอบจำนวน 5 ราย ไร่ละ 3 ไร่ ประกอบด้วย 3 กรรมวิธี คือ

1. ปลูกงาตามกรรมวิธีแนะนำ (แบบหว่าน) ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 1 กก./ไร่

2. ปลูกงาตามกรรมวิธีแนะนำ (แบบโรยเป็นแถว) ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5-1 กก./ไร่

3. ปลูกงาตามกรรมวิธีของเกษตรกร ใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ 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 หว่านเมล็ดงาพันธุ์อุบลราชธานี 3 อัตรา 1 กิโลกรัม/ไร่ ที่คลุกเมล็ดด้วยสารแคปแทน อัตรา 2 กรัม/เมล็ดพันธุ์ 1 กิโลกรัม หว่านปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมปลูกแล้วคราดกลบ สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm พ่นทุก 7 วัน เริ่มตั้งแต่อายุ 5 วัน หลังงอก หากพบระบาดรุนแรงพ่นสารไตรอะโซฟอส (ฮอสตาอ็อน) 40% อีซี 50 มล./น้ำ 20 ลิตร และพ่นสารเคมีกำจัดศัตรูพืชเมื่อพบการแพร่ระบาดของศัตรูพืชในระดับเศรษฐกิจ

2. กรรมวิธีเกษตรกร เกษตรกรไถกลบตอซังข้าวนาน 15-20 วัน ไถพรวน 1 ครั้ง ปรับพื้นที่ให้สม่ำเสมอ หว่านเมล็ดงาพันธุ์อุบลราชธานี 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. งาคั่ว อย่างเดียว 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. การเพาะเมล็ดโดยการท่อนในผ้าด้ายดิบที่ชุ่มน้ำ
 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 ปีเพื่อยืนยันผลการทดลอง

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 ปลูกคัดเลือกลูกผสมจนถึงช่วงที่ 4 ได้ 55 สายพันธุ์ นำมาประเมินผลผลิตคัดเลือกได้ 21 สายพันธุ์ มาประเมินผลผลิตขั้นเปรียบเทียบพันธุ์เบื้องต้น ปี 2556 คัดเลือกงาดำ 13 สายพันธุ์ นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์มาตรฐานปี 2557 คัดเลือกงาดำ 7 สายพันธุ์นำเข้าเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น 3 สถานที่ คือ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรบุรีรัมย์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรลพบุรี 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) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่นงาดำเพื่อผลผลิตสูง 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 จังหวัด เพชรบูรณ์ จังหวัดนครสวรรค์ และจังหวัดอุบลราชธานี ปี 2558 พบว่า ค่าเฉลี่ยผลผลิตทั้ง 3 สถานที่ ต้นฤดู ฝน สายพันธุ์ RSMUB54-12 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 191 กก./ไร่ และ ปลายฤดูฝนสายพันธุ์เกษตรกรให้ผลผลิตสูง ที่สุดคือ 197 กก./ไร่ เฉลี่ยผลผลิตทั้งสองฤดู สายพันธุ์ RSMUB54-12 มีค่าเฉลี่ยผลผลิตสูงที่สุด 187 กก./ไร่ รองลงมา ได้แก่ อุบลราชธานี 2 และเกษตรกร ที่มีผลผลิต 180 กก./ไร่ (ตารางที่ 3) ดำเนินการซ้ำอีก 1 ปี เพื่อยืนยันผลการทดลอง

ตารางที่ 3 ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรงาแดงเพื่อผลผลิตสูง 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
เกษตรกร	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 การปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานโรค

การศึกษาปฏิกิริยาของสายพันธุ์งาต่อโรคไหม้ดำและเน่าดำโดยวิธีการปลูกเชื้อ

ผลการทดลองการปลูกเชื้อรา *M. phaseolina* สาเหตุโรคเน่าดำ พบว่า สายพันธุ์ MR36 A30-15 อุบลราชธานี 1 และ Cplus 2 มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคน้อย ก่อนข้างด้านทานโรคเน่าดำมากกว่าพันธุ์ร้อยเอ็ด 1 มหาสารคาม 60 อุบลราชธานี 2 และอุบลราชธานี 3 ซึ่งเป็นพันธุ์เปรียบเทียบกับ 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

การสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคซีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง

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 ของลูกผสมที่ด้านทานและอ่อนแอได้

การสร้างประชากรเพื่อใช้ในการสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคซีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง

การสร้างประชากรเพื่อใช้ในการสืบค้นยีนโดยใช้เทคนิคซีวโมเลกุลสำหรับคัดเลือกพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง สามารถคัดเลือกงาลูกผสมชั่วที่ 2 ที่มีความต้านทานต่อโรคราแป้งได้ดี จำนวน 1 คู่ผสม ได้แก่ MK60 x GMUB1 ลูกผสมชั่วที่ 2 ที่ค่อนข้างด้านทานต่อโรคราแป้ง 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

การปรับปรุงพันธุ์งาด้านทานโรคราแป้ง : 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

ในสตมภ์เดียวกันค่าเฉลี่ยที่ตามด้วยอักษรที่เหมือนกันไม่แตกต่างกันทางสถิติที่ระดับความเชื่อมั่น 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 จากการเปรียบเทียบในไร่เกษตรกรทั้ง 2 ปี งาแดงพันธุ์อุบลราชธานี 1 ได้ผลผลิตมากกว่าสายพันธุ์ทนแล้งทุกพันธุ์ และมีเพียง 1 สายพันธุ์ทนแล้ง คือ สายพันธุ์ SD-50-8-2 ที่ให้ผลผลิตเฉลี่ยมากกว่า งาดำพันธุ์อุบลราชธานี 3 (ตารางที่ 5)

ตารางที่ 5 ผลผลิตเฉลี่ย (กก./ไร่) ของการเปรียบเทียบพันธุ์ในไร่เกษตรกรงาทนแล้ง

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 การปรับปรุงพันธุ์งาฝักไม้แตกง่าย

คัดเลือกพันธุ์งาสายพันธุ์พ่อแม่ที่ฝักไม้แตกง่ายและผลผลิตสูง 7 พันธุ์/สายพันธุ์ คือ Cplus1 No.5 GMUB1 NS4 งาขาวร้อยเอ็ด 1 งาแดงอุบลราชธานี 1 และ Yuzhi 8 ผสมแบบพบกกันหมด และสลับพ่อแม่ (reciprocal cross) ผลการทดลอง ปี 2556 ต้นฤดูฝน ทำการผสมพันธุ์ ผสมได้ทั้งหมด 41 คู่ ปลูกผสมชั่วที่ 1 ปล่อยให้ผสมตัวเอง ปี 2557 ปลูกผสมชั่วที่ 2 จำนวน 37 แถวคัดเลือกสายพันธุ์งาฝักไม้แตกง่ายโดยใช้เกณฑ์ 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 การปรับปรุงพันธุ์งาขาวเพื่อผลผลิตสูงชุดปี 2556 : การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ปลูกงาขาวสายพันธุ์ดีที่คัดเลือก 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 ปลูกผสมชั่วที่ 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 การปรับปรุงพันธุ์งาดำเพื่อผลผลิตสูงชุดปี 2556: การผสมและคัดเลือกพันธุ์

ปลูกงาดำสายพันธุ์ดีที่คัดเลือก และงาดำพันธุ์รับรองรวมทั้งหมด 13 พันธุ์/สายพันธุ์ มาผสมพันธุ์แบบสุ่ม ปี 2556 ได้ลูกผสมชั่วที่ 1 จากทั้ง 13 คู่ผสม จำนวน 358 ฝัก ปี 2557 ปลูกผสม F1 เก็บเมล็ด ปลูกต้น F2 ได้เพียงจำนวน 11 คู่ผสม คัดต้น F2 ได้ 51 ต้น เก็บเมล็ด F3 ปี 2558 ปลูกผสมชั่วที่ 3 ทั้ง 51 ต้นแบบต้น

ต่อแถวทำการคัดเลือกตัดฝักสมบูรณ์ 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. การประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตชลประทาน

ทำการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตชลประทาน ในปี 2556-2558 พบว่าปี 2556 ที่อำเภอสว่างวีระวงศ์ จ.อุบลราชธานี พันธุ์อุบลราชธานี 1 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 117 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับ 11 พันธุ์/สายพันธุ์ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 60-114 กก./ไร่ ที่อำเภอตระการพืชผล จ.อุบลราชธานี ปี 2557 สายพันธุ์ MKS-I-84001 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 76 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 7 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 46-65 กก./ไร่ ปี 2558 งาขาวมหาสารคาม 60 ให้ผลผลิตสูงที่สุด คือ 54 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 3 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 34-39 กก./ไร่ ที่อำเภอพิบูลมังสาหาร จ.อุบลราชธานี ปี 2557 สายพันธุ์ GMUB4 มีน้ำหนักสูงที่สุด คือ 31 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับอีก 11 พันธุ์/สายพันธุ์ ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 19-30 กก./ไร่ ปี 2558 สายพันธุ์ CM07 และงาขาวอุบลราชธานี 2 ให้ผลผลิตสูงที่สุด 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) งาแปลงการประเมินศักยภาพการให้ผลผลิตงาในเขตชลประทาน จังหวัดอุบลราชธานี

พันธุ์	ปี 2556		ปี 2557		ปี 2558		ค่าเฉลี่ย
	อ.สว่าง วีระวงศ์	อ.ตระการ พืชผล	อ.พิบูล มังสาหาร	อ.ตระการ พืชผล	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. गाแดงอุบลราชธานี 1	117	55	23	27	20	48
15. गाแดงอุบลราชธานี 2	114	46	25	19	15	44
16. งาขาวอุบลราชธานี 2	106	29	24	39	31	46
17. งาดำอุบลราชธานี 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 งาที่นำมาปลูกศึกษาประกอบไปด้วยงาที่เก็บรวบรวมจากในประเทศ (งาพันธุ์พื้นเมือง) พันธุ์จากต่างประเทศ งาสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ผสมพันธุ์ขึ้นใหม่ตามวัตถุประสงค์ของนักปรับปรุงพันธุ์ และงาพันธุ์รับรองซึ่งจะมีทั้ง งาขาว งาดำ และ गाแดง การบันทึกข้อมูล งาแต่ละสายพันธุ์จะมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่แตกต่างกันไป ซึ่งเป็นลักษณะประจำของแต่ละพันธุ์ ลักษณะที่บันทึก เช่น สีดอก (สีม่วง สีม่วงอ่อน สีขาว สีชมพู สีเหลือง) สีเมล็ด (ดำ แดง ขาว น้ำตาล) ปริมาณความหนาแน่นของขนตามลำต้น ใบ ดอก และฝัก (มาก ปานกลาง น้อย) รูปร่างฝัก (เหลี่ยมผืนผ้า สีเหลี่ยมจัตุรัส) การติดฝัก (สลับ ตรงข้าม) จำนวนพู (2 4 6) เป็นต้น ส่วนลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญ เช่น น้ำหนักเมล็ดต่อพื้นที่ น้ำหนัก 1,000 เมล็ด จำนวนฝักต่อต้น จำนวนกิ่งต่อต้น และการเป็นโรคที่สำคัญ คือ โรคเน่าดำ โรคไหม้ดำ ซึ่งจะมีผลต่อจำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนักเมล็ดงา และผลผลิตงาด้วย ข้อมูลลักษณะประจำพันธุ์ และลักษณะองค์ประกอบผลผลิตที่สำคัญเหล่านี้ ได้เก็บเป็นฐานข้อมูลประจำพันธุ์งาแต่ละสายพันธุ์ไว้อย่างเป็นระบบในคอมพิวเตอร์ ด้วยโปรแกรม Microsoft Excel รวมทั้งรูปถ่ายของแต่ละสายพันธุ์ด้วย เพื่อประโยชน์ในการเก็บรวบรวมเชื้อพันธุ์กรรม สำหรับคัดเลือกสายพันธุ์งาที่ดีมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ในอนาคต นอกจากปลูกเพื่อศึกษาลักษณะต่างๆ แล้วยังเป็นการรักษาเมล็ดพันธุ์งาแต่ละสายพันธุ์ไว้ให้มีชีวิต ไม่ให้สูญหายไปอีกด้วย

กิจกรรมที่ 2 การพัฒนาเทคโนโลยีที่เหมาะสมกับการผลิตงาในพื้นที่ที่มีศักยภาพ

กิจกรรมย่อย 2.1 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาและพื้นที่ที่มีแหล่งน้ำเสริม

2.1.1 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตงาที่ปลูกในสภาพนา

การปลูกงาในสภาพนา พบว่า การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตรา 150 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O ทำให้งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตดี และทำให้คุณสมบัติทางเคมีของดินดีขึ้นด้วย

2.1.2 การศึกษาวิธีการจัดการดินและวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในสภาพนา

การปลูกงาในสภาพนาชลประทานที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก ควรมีการตัดต่อซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกงาแบบหว่าน หรือไถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกงาแบบแถว หรือไถกลบ

ต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลูกลงแบบแถว หรือโถกลบต่อซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลูกลงแบบหว่าน งามาให้ผลผลิตดีใกล้เคียงกัน

2.1.3 การศึกษาช่วงวันปลูกที่เหมาะสมสำหรับการปลูกลงในสภาพนา

การปลูกลงในสภาพนาที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก ควรปลูกลงเมื่อสภาพอุณหภูมิไม่ควรต่ำกว่า 15 องศาเซลเซียส เพราะถ้ากระทบอากาศเย็นจะทำให้ทางออกซัง และการเจริญเติบโตในช่วงแรกค่อนข้างช้า จากการทดลองพบว่า การปลูกลงในช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ และต้นเดือนมีนาคม งามาให้ผลผลิตสูงที่สุด

2.1.4 การตอบสนองของงาต่อการเริ่มต้นให้น้ำที่ระยะเจริญเติบโตต่างๆ

การปลูกลงในสภาพนา ฤดูแล้ง พบว่า พันธุ์งากับวิธีการให้น้ำให้ผลผลิตไม่แตกต่างกันทางสถิติ การปลูกลงช่วงปลายมกราคมถึงช่วงต้นเดือนกุมภาพันธ์ (หลีกเลี่ยงกระทบสภาพอากาศหนาวเย็น) เก็บเกี่ยวปลายเดือนเมษายน พื้นที่ที่สามารถให้น้ำได้ สามารถเริ่มต้นให้น้ำงาอีกครั้งตั้งแต่อายุ 25-45 วันปลูก โดยให้น้ำงาจำนวน 2-3 ครั้ง ตลอดฤดูปลูก

2.1.5 ศึกษาการปลูกลงด้วยเครื่องปลูกในสภาพนา

การปลูกลงในสภาพนาโดยเครื่องปลูกแบบพ่วงท้ายแทรกเตอร์ ช่วยให้ประหยัดแรงงานและเวลาในการปลูกลงมากกว่าวิธีอื่น โดยเฉพาะการปลูกลงเป็นแถวโดยใช้แรงงานคน และผลผลิตที่ได้ไม่แตกต่างกัน แต่แปลงปลูกลงควรมีขนาดใหญ่เพื่อให้งานจ่ายเมล็ดหมุนได้สะดวกและปล่อยเมล็ดได้สม่ำเสมอและต้องระมัดระวังไม่ให้งานจ่ายเมล็ดจมลึกเกินไป จะทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกโผล่พื้นดินได้ นอกจากนี้สภาพดินนาที่ปลูกลงต้องไม่เป็นดินเหนียว เพราะเมื่อดินแห้งหน้าดินจะเป็นแผ่นแข็งขณะที่ใต้ดินยังคงชื้นอยู่ ทำให้เมล็ดไม่สามารถงอกต้นหน้าดินขึ้นมาได้

2.1.6 การทดสอบเทคโนโลยีการกำจัดวัชพืชในงาที่ปลูกลงในสภาพนาชลประทาน

การปลูกลงในสภาพนาชลประทาน การควบคุมวัชพืชโดยการกำจัดวัชพืชด้วยแรงงานคน 2 ครั้ง เมื่องาอายุ 3 และ 6 สัปดาห์หลังปลูก สามารถควบคุมวัชพืชได้ดี และทำให้งามีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตสูงที่สุด รองลงมา คือ การควบคุมวัชพืชโดยใช้สาร metolachlor อัตรา 150 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ ก่อนวัชพืชงอก และการใช้สารกำจัดวัชพืช fenoxaprop-P-ethyl อัตรา 24 กรัมสารออกฤทธิ์ต่อไร่ หลังวัชพืชงอก

2.1.7 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการธาตุอาหารที่เหมาะสมต่อการปลูกลงในสภาพนา

การจัดการธาตุอาหารต่องาในสภาพนา พบว่าการใช้ปุ๋ยพืชสดงาให้ผลผลิตเฉลี่ยสองปีสูงที่สุด รองลงมา ได้แก่ การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (ไบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ร่วมกับปุ๋ย 8-8-4 กก./ไร่ ของ N-P₂O₅-K₂O

2.1.8 ทดสอบเทคโนโลยีการจัดการดินและวิธีการปลูกลงที่เหมาะสมในสภาพนาเกษตรกร

การจัดการดินโดยการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลุกงาแบบแถว และการตัดตอซังข้าว ไถ 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลุกงาแบบหว่าน งามให้ผลผลิตสูงกว่าการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลุกงาแบบหว่าน และการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 1 ครั้ง ปลุกงาแบบแถว ในขณะที่ผลตอบแทน ทางเศรษฐกิจ การจัดการดินโดยการไถกลบตอซังข้าว 1 ครั้ง พรวน 2 ครั้ง ปลุกงาแบบแถว งามให้กำไรสุทธิสูงสุด

2.1.9 การพัฒนาเครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงาโดยใช้เครื่องจักรขนาดเล็ก

การพัฒนาเครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงา เพื่อช่วยประหยัดแรงงานและเวลา ได้พัฒนาส่วนชุด ตะแกรงคัดแยกเศษซากพืชและสิ่งเจือปนที่ติดมากับเมล็ดหลังจากเคาะ พบว่า เครื่องที่ปรับปรุงใหม่สามารถ คัดแยกเศษซากพืชและสิ่งเจือปนได้ดีใกล้เคียงกับการผัด แต่ใช้เวลาน้อยกว่า เครื่องทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงาที่พัฒนาขึ้น สามารถทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดงาได้อย่างมีประสิทธิภาพ เมล็ดงามีการสูญเสียขณะทำความสะอาดและคัดแยกเมล็ดน้อย เมล็ดมีคุณภาพ ประหยัดเวลาแรงงาน และค่าใช้จ่าย โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ถ้ามีการพัฒนากระบวนการทั้งหมดอย่างเป็นระบบ เริ่มตั้งแต่นำงาที่เคาะจากต้นแล้วผ่าน ตระแกรงร่อน ผ่านการเป่าด้วยลมก่อนที่จะผ่านเครื่องคัดแยกที่พัฒนาขึ้น จะทำให้การทำงานสะดวกและมี ประสิทธิภาพยิ่งขึ้น

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 แต่ยังคงมี จำนวนต่ำกว่าระดับเศรษฐกิจ มีเปอร์เซ็นต์การทำลายใบมากกว่าปี 2557 ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ช่วงปลูกที่มี แมลงศัตรูงาน้อย มีการเข้าทำลายใบต่ำ และให้ผลผลิตสูง ได้แก่ วันที่ 9 กุมภาพันธ์ 19 กุมภาพันธ์ 2 มีนาคม และ 12 มีนาคม 2558 จากผลการทดลองทั้งสองปี สามารถสรุปได้ว่า ช่วงปลูกที่เหมาะสมที่มีการเข้าทำลาย แมลงน้อย และให้ผลผลิตดี คือ การปลูกงาตั้งแต่ปลายเดือนมกราคม ไม่เกินกลางเดือนมีนาคม หลีกเลี้ยงฝน ทิ้งช่วง

กิจกรรมย่อย 2.2 การพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตงาในสภาพนาอินทรีย์

2.2.1 การศึกษาการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

การปลูกงาอินทรีย์ ในสภาพนาที่สามารถให้น้ำเสริมได้ตลอดฤดูปลูก การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตไม่แตกต่างจากการใช้ถั่วพุ่ม ถั่วพรี้า ปอเทือง โสนอัฟริกัน ถั่วเขียว ถั่วขอ เป็นปุ๋ยพืชสดร่วมกับปุ๋ยหมักจุลินทรีย์อัตรา 150 กก./ไร่ แต่การใช้ถั่วพรี้าเป็นปุ๋ยพืชสดทำให้อินทรีย์วัตถุ ในดินเพิ่มขึ้น

2.2.2 ทดสอบเทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสดที่เหมาะสมต่อการปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์

จังหวัดอุบลราชธานี การใช้ปุ๋ยพืชสด ทำให้ดินมีค่าอินทรีย์วัตถุสูงกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด สำหรับผลผลิตงา พบว่า การใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ และการใช้ถั่วพราง อัตรา 15 กก./ไร่ งามให้ผลผลิตสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ซึ่งการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด งามให้ผลผลิตน้อยกว่าการใช้ปุ๋ยพืชสด สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ และถั่วพราง อัตรา 15 กก./ไร่ เป็นปุ๋ยพืชสด งามให้ผลตอบแทนสูงกว่าการใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ และการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด ส่วนที่จังหวัดสุรินทร์ การใช้ปุ๋ยพืชสด งามให้ผลผลิตต่ำกว่าการไม่ใช้ปุ๋ยพืชสด เนื่องจากปุ๋ยพืชสดมีการเจริญเติบโตไม่ดี สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การไม่ใช้ปุ๋ยพืชสดงามให้ผลตอบแทนสูงสุด 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 การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์แล้วปลูกงา ให้ผลผลิตสูงกว่าการไม่ใส่ปุ๋ยอินทรีย์ การปลูกงาในสภาพนาอินทรีย์ ให้ผลผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจค่อนข้างดี เป็นพืชเสริมรายได้แก่เกษตรกรอีกทางหนึ่ง และถ้ามีการใช้ปัจจัยการผลิตภายในฟาร์มของตนเอง จะช่วยลดต้นทุนสามารถให้ผลกำไรสุทธิเพิ่มขึ้น การปรับปรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย์ในระยะยาวช่วยให้คุณสมบัติของดินดีขึ้น

2.2.4 ผลของอัตราและชนิดของปุ๋ยอินทรีย์ต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาในสภาพนาอินทรีย์

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

2.2.5 ศึกษาผลของการใช้ปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ (โบกาฉิ) ที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตของงาที่ปลูกในสภาพนาอินทรีย์

ในสภาพนาอินทรีย์การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ หรือปอเทือง อัตรา 5 กก./ไร่ ไกลบเมื่ออายุ 45 วัน ทำให้การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน สำหรับการใส่ปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 - 600 กก./ไร่ งามมีการเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน และไม่พบปฏิกิริยาสัมพันธ์ระหว่างชนิดของปุ๋ยพืชสดและอัตราปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) ทางด้านคุณสมบัติทางเคมีของดิน พบว่า หลังเก็บเกี่ยวดินมีค่าความเป็นกรด-ด่าง และ

อินทรียวัตถุเพิ่มขึ้น สำหรับผลตอบแทนทางเศรษฐกิจ การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 600 กก./ไร่ ทำให้ขาดทุนทั้ง 2 ปีการทดลอง ในขณะที่การใช้ถั่วพุ่ม อัตรา 10 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 และ 300 กก./ไร่ ทำให้ได้กำไรทั้ง 2 ปีการทดลองดังนั้นจึงแนะนำให้ใช้ถั่วพุ่มอัตรา 10 กก./ไร่ ใกล้เคียงเมื่ออายุ 45 วัน ร่วมกับปุ๋ยหมัก (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ ซึ่งทำให้ได้กำไรสูงสุด

2.2.6 ศึกษาชนิดและแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย : ศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย

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

2.2.7 ผลของอัตราเมล็ดพันธุ์และวิธีการปลูกงาต่อผลผลิตงาเมื่อปลูกในสภาพนาอินทรีย

ปลูกงาด้วยวิธีหว่านและโรยเป็นแถว และใช้อัตราเมล็ดพันธุ์ตั้งแต่ 0.5-1.5 กก./ไร่ สำหรับผลิตงาในสภาพนาอินทรียให้ผลผลิตไม่แตกต่างกัน ผลผลิตงาอยู่ในช่วง 40-50 กก./ไร่ และสามารถเลือกวิธีการปลูกได้ทั้งวิธีหว่าน และโรยเป็นแถว ขึ้นกับช่วงระยะเวลาและแรงงาน และมีการใช้แรงงานภายในครัวเรือน พร้อมจัดหาวัสดุการเกษตรที่มีภายในฟาร์มตนเองเพื่อช่วยลดต้นทุนการผลิต ควรปรับปรุงบำรุงดินด้วยปุ๋ยอินทรีย เพื่อเพิ่มความอุดมสมบูรณ์ของดินอย่างยั่งยืน

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 (โบกาฉิ) อัตรา 150 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี 16-16-8 อัตรา 25 กก./ไร่ และการใส่ปุ๋ยอินทรียร่วมกับปุ๋ยเคมี 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 เมื่องาอายุ 15-20 วันหลังปลูก มีต้นทุนการผลิตต่ำสุด คือ 4,200 บาทต่อไร่ โดยให้กำไรสุทธิสูงสุด 2,160 บาทต่อไร่ การควบคุมวัชพืช 2 วิธี สามารถเลือกวิธีใดวิธีหนึ่งขึ้นอยู่กับต้นทุน และแรงงานในแต่ละท้องถิ่น ถ้ามีการ

เลี้ยงสัตว์ภายในฟาร์ม เกษตรกรไม่ต้องลงทุนซื้อปุ๋ยคอกจากภายนอก จะช่วยลดต้นทุนค่าปุ๋ยอินทรีย์ได้อีกทางหนึ่ง

2.3.3 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชที่เหมาะสมของงานแดงกับสภาพพื้นที่ดินต่าง : ชุดดินตาคลีและลพบุรี

2.3.3.1 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในห้องปฏิบัติการ : 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 ศึกษาการจัดการธาตุอาหารพืชในดินต่างเพื่อเพิ่มศักยภาพการผลิตงานแดงในชุดดินตาคลี

ศึกษาการจัดการธาตุเหล็ก (Fe) ชุดดินตาคลี ดินระดับความลึก 0-15 ซม. ก่อนปลูก มีค่า pH 8.0 อินทรีย์วัตถุร้อยละ 2.2 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์ 13 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 150 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 4 มก./กก. เนื้อดินดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่นดินรวม 1.31 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยวงานแดง ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า (pH) 7.7-8.0 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 2.1-2.4 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับปานกลาง 13-17 มก./กก. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระดับสูง 105-135 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้อยู่ในระดับต่ำ 0.7-3.2 มก./กก. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูกงานแดง ยกเว้นเหล็กที่สกัดได้มีปริมาณเพิ่มขึ้นจากดินก่อนปลูกในกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยเหล็กลงในดิน การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงานแดง พบว่า ความสูงของต้นงานแดงทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 166-180 ซม. (ปี 2554) และอยู่ระหว่าง 160-193 ซม. (ปี 2555) ผลผลิตงานแดงของทั้งปี 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 210 กก./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. โปแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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 หลังเก็บเกี่ยววาง 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. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตพบว่า 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. ZnSO₄/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 192 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 161-187 กก./ไร่ ปี 2555 พบว่า การใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 5 กก. ZnSO₄/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 189 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี และไม่ใส่ปุ๋ยที่ให้ผลผลิตอยู่ระหว่าง 161-181 กก./ไร่ ยกเว้นการใส่ปุ๋ย N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับการใส่ปุ๋ยสังกะสี อัตรา 0.5 กก. ZnSO₄/ไร่ ที่ให้ผลผลิต 154 กก./ไร่

2.3.3.3 ศึกษาการปลดปล่อยธาตุสังกะสีและเหล็กในดินต่างในห้วงปฏิบัติการ : 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) โพแทสเซียมที่สกัดได้ 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. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 103 มก./กก. เหล็กที่สกัดได้ 7 มก./กก. เนื้อดินร่วนปนเหนียวมีเม็ดปูนปน ค่าความหนาแน่น ดินรวม 1.18 กรัมต่อลูกบาศก์เซนติเมตร หลังเก็บเกี่ยววาง ดินระดับความลึก 0-15 ซม. มีค่า pH 7.7-7.9 อินทรีย์วัตถุอยู่ในระดับปานกลางร้อยละ 1.90-1.98 ฟอสฟอรัสที่เป็นประโยชน์อยู่ในระดับสูง 40-55 มก./กก. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ระดับสูง 120-131 มก./กก. เหล็กที่

สกัดได้อยู่ในระดับเพียงพอ 5-7 มก./กก. มีค่าใกล้เคียงกับค่าวิเคราะห์ดินก่อนปลูก การเจริญเติบโตและการให้ผลผลิตงา พบว่า ความสูงของต้นงาทุกกรรมวิธีไม่แตกต่างกันทางสถิติ มีความสูงอยู่ระหว่าง 186-196 ซม. (ปี 2556) และอยู่ระหว่าง 186-196 ซม. (ปี 2557) ผลผลิตงาของทั้งปี มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญ ปี 2556 พบว่า การใส่ปุ๋ย N -P₂O₅ -K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย Fe อัตรา 2.0 กก. FeSO₄/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 242 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับกรรมวิธีที่ใส่ปุ๋ยทุกกรรมวิธี ที่มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 193-238 กก./ไร่ ปี 2557 พบว่า การใส่ปุ๋ย N -P₂O₅ -K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ย Fe อัตรา 2.0 กก. FeSO₄/ไร่ ให้ผลผลิตสูงสุด 242 กก./ไร่ ไม่แตกต่างกับการใส่ปุ๋ยเคมี N-P₂O₅-K₂O อัตรา 21-4-0 กก./ไร่ การใส่ปุ๋ยเคมี N -P₂O₅ -K₂O อัตรา 21-0-0 กก./ไร่ ร่วมกับปุ๋ยเหล็ก อัตรา 1.0 2.0 และ 3.0 กก. FeSO₄/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. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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. โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้อยู่ในระดับสูง 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 โพแทสเซียมที่แลกเปลี่ยนได้ 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 โดย การใส่ปุ๋ยเคมี 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

สำรวจแมลงศัตรูงานที่จังหวัดสุโขทัย จังหวัดลพบุรี และจังหวัดนครสวรรค์ ระหว่างปี 2554-2555 พบว่า แมลงศัตรูงานที่มีความสำคัญ ได้แก่ หนอนห่อใบงา มวนฝืนสีเขียว และมวนฝืนสีน้ำตาล หนอนห่อใบงามีจำนวนมากที่สุดและมีความสำคัญที่สุดในการปลุกงา เกษตรกรตระหนักและให้ความสำคัญในการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาน จึงไม่พบปัญหาการแพร่ระบาดของแมลงศัตรู เกษตรกรส่วนมากใช้สารเคมีที่มีขายตามท้องตลาด ไม่ได้ใช้ตามคำแนะนำของกรมวิชาการเกษตร

2.3.4.2 การศึกษาวิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงานที่สำคัญ

การปลุกงาดันฤดูฝนปี 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 การทดสอบการปลุกงาด้วยเครื่องปลูกโรสภาพนาและสภาพไร่

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 ซึ่งสามารถทำลายการพักตัวของเมล็ดได้โดยคลุกเมล็ดด้วยสารละลายจิบเบอไรต์แอซิด 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 และอุตรดิตถ์ 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 กรรมวิธีที่ ใช้

พันธุ์งาดำอุบลราชธานี 3 มีราคาขายสูงกว่าประมาณกิโลกรัมละ 5 บาท จึงให้ผลตอบแทนหรือค่า BCR มากกว่ากรรมวิธีที่ 5 ซึ่งเป็นงาดำแดงพันธุ์พื้นเมือง ถึงร้อยละ 4 เมื่อนำผลผลิตและผลตอบแทนหรือความคุ้มค่ามาเฉลี่ยทั้ง 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 วันหลังออก พบการเข้าทำลายของหนอนห่อใบงา และพบการเข้าทำลายของโรคเน่าดำความเสียหาย = 1 (7%) เมื่องาอายุ 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 การทดสอบวิธีการปลูกงาที่เหมาะสมในนาก่อนการปลูกข้าวแบบเกษตรกรมีส่วนร่วมอำเภอห้วยแถลง 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 1,965.12 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 เฉลี่ยสูงสุดเท่ากับ 1.98 รองลงมา คือ กรรมวิธีเกษตรกรอัตราเมล็ดพันธุ์ 1.5 กก./ไร่ เท่ากับ 1.80 และกรรมวิธีกรรมวิธีแนะนำ (แบบโรย) อัตราเมล็ดพันธุ์ 0.5-1 กก./ไร่ 1.10 การยอมรับของเกษตรกรพบว่า เกษตรกรชอบวิธีการปลูกงาแบบหวานของกรมวิชาการเกษตร เนื่องจากได้ผลผลิตดีกว่ากรรมวิธีของเกษตรกร และเป็นกรรมวิธีที่เกษตรกรคุ้นเคยปฏิบัติได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ส่วนกรรมวิธีแบบโรยแถวอาจไม่เหมาะสมกับการปลูกในพื้นที่นา เนื่องจากมีการจัดการที่ลำบากและได้ผลผลิตน้อยไม่คุ้มกับการลงทุน

2.4.4 การทดสอบเทคโนโลยีการผลิตงาเพื่อแก้ปัญหาหนอนห่อใบงาพื้นที่จังหวัดบุรีรัมย์

การป้องกันกำจัดหนอนห่อใบงาโดยใช้สารสกัดสะเดาเข้มข้น 100 ppm อัตรา 30 มล./น้ำ 20 ลิตร ฉีดพ่นตั้งแต่งาอายุ 5 วันหลังออก พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน และเมื่องาอายุ 25 วันหลังออก พ่นสารไตรอะโซฟอส 40 % อีซี อัตรา 50 มล./น้ำ 20 ลิตร พ่น 2 ครั้ง ห่างกัน 7 วัน สามารถลดความเสียหายเนื่องจากการเข้าทำลายของหนอนห่อใบงาให้อยู่ในระดับสมดุลโดยทั่วไป (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 เนื่อครีมที่ได้ค่อนข้างแห้งและร่วน ได้ทำการปรับสูตรโดยผสมนมสด ทำให้เนื่อครีมเนียนขึ้น เช่นเดียวกับกรรมวิธีที่มีถั่วเขียวเป็นส่วนผสม จะต้องเพิ่มส่วนผสมของนมและเนยสดลงไป เนื่อครีมจะได้ไม่เหนียวจนเกินไป จากการปรับสูตร 2 ครั้ง พบว่า ทุกกรรมวิธีได้ลักษณะเนื่อครีมที่น่าพึงพอใจ เหมาะที่จะเป็นเนยงา ได้ทำการประเมินความพึงพอใจของบุคลากรในศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และกลุ่มบุคคลภายนอกศูนย์ฯ พบว่า ร้อยละ 70 ให้ความสนใจในการบริโภคเนยงา ลักษณะเนื่อครีมของเนยงา 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 และงาออกมีลักษณะยาวเหมาะที่จะใช้ในรูปแบบผักสด ส่วนการเพาะด้วยการห่อเมล็ดงาด้วยผ้าชุมน้ำ แม้จะได้ปริมาณงาออกน้อยกว่า ประมาณ 8-10 เท่าของเมล็ดที่ใช้เพาะแต่สะดวกในการทำความสะดวก และปริมาณแคลเซียมสูงเหมาะที่จะนำไปป่นร่วมกับเครื่องดื่ม เช่นนมถั่วเหลืองเพิ่มคุณค่าทางโภชนาการ หรือผลิตเป็นน้ำงาออก เป็นต้น

3.1.3 ศึกษาปัจจัยที่มีผลต่อคุณภาพของงาออก

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

2. โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทานตะวัน

Research and Development of Agricultural Machinery for Sunflower Value-Added Products

ชื่อผู้วิจัย

กลวัชร ทิมินกุล	ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์
Kolawachra Timingoon	Tamrong Chuekittisak
วุฒิพล จันสระคู	นงลักษณ์ ปันลาย
Wuttiphol Chansakoo	Nongluck Panlai
นิทัศน์ ตั้งพินิจกุล	นายชยันต์ ภัคดีไทย
Nitat Tungpinitgul	Chayant Pakdeethai
อนุชิต ฉ่ำสิงห์	ปิยะรัตน์ จังพล
Anuchit Chamsing	Piyarat Jangpol
กัญญรัตน์ จำปาทอง	
Kanyarat Champathong	

คำสำคัญ (Key words)

เครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวัน กะเทาะ เมล็ดทานตะวัน ทานตะวัน

Sunflower seed husking, machine, Husking, Sunflower seed, Sunflower.

บทคัดย่อ

งานวิจัยมีวัตถุประสงค์เพื่อพัฒนาเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันขนาดเล็กใช้สำหรับเกษตรกร เพื่อเพิ่มมูลค่าสินค้าจากทานตะวัน และลดการนำเข้าเครื่องจากต่างประเทศที่มีราคาสูง จึงได้ดำเนินการต่อยอดจากวิธีการกะเทาะแบบที่นิยมใช้กันอยู่ คือ ใช้การกะเทาะด้วยหลักการแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางไปกระทบกับผนังรอบแนวรัศมีของจานเหวี่ยงที่มีการบุด้วยสายพานผ้าใบ เพื่อลดการแตกของเมล็ดด้วยความเร็วเชิงเส้นประมาณ 35 เมตรต่อวินาทีเกิดการกะเทาะได้เมล็ดทานตะวัน 3 ส่วนคือส่วนของเมล็ดที่ไม่กะเทาะ ส่วนที่กะเทาะเป็นเมล็ดเต็ม และเมล็ดแตกผสมอยู่รวมกัน แล้วโรยผ่านตู้โรยเพื่อแยกเกลบด้วยลมแล้วแยกขนาดโดยอาศัยคุณสมบัติทางด้านรูปร่าง (shape) มาเป็นตัวกำหนดขนาดรูของตะแกรง ออกแบบเป็นตะแกรง 2 ชั้น แยกได้ 3 ขนาดชั้นบนแยกเมล็ดที่ไม่กะเทาะออก ชั้นกลางแยกเมล็ดที่กะเทาะเป็นเมล็ดเต็มออก ส่วนที่เหลือคือเมล็ดแตกจะร่วงลงชั้นล่าง แต่เครื่องที่มีการใช้อยู่ในท้องตลาดมีปัญหาการปนของเมล็ดที่ไม่กะเทาะหรือกากที่ผ่านการคัดแยกขนาดด้วยตะแกรงไม่หมด ด้วยข้อจำกัดของขนาดรูตะแกรงที่มีจำหน่ายในท้องตลาดไม่

พอดีกับขนาดเมล็ดทานตะวันซึ่งมีความไม่สม่ำเสมอ จึงไม่สามารถที่จะทำการคัดแยกได้ทั้งหมด และใช้คนเก็บกากอีกรอบเพื่อแยกกากซึ่งปนอยู่ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ จึงได้ทำการต่อยอดงานวิจัยนี้ ด้วยการนำถาดซิกแซกที่ใช้สำหรับการแยกกากข้าวออกจากข้าวกล้องในขบวนการสีข้าวมาใช้ทดสอบในการแยกกาก โดยอาศัยความแตกต่างแรงเสียดทานของผิวของเมล็ดที่กะเทาะและไม่กะเทาะที่กระทำต่อพื้นผิวที่เมล็ดกองหรือวางอยู่หรือค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานสถิต (coefficient of friction) ที่มีความแตกต่างกันประมาณ 3 องศา ผลการทดสอบพบว่า สามารถกะเทาะเมล็ดทานตะวันได้ด้วยอัตรากะเทาะ 60 กิโลกรัมต่อชั่วโมงมีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 67% เปอร์เซ็นต์เมล็ดเต็ม 53% และเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตก 14% เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ไม่กะเทาะ 32% และสามารถแยกกากด้วยถาดซิกแซกได้หมดโดยสมบูรณ์ ที่ความเร็วรอบ 110 รอบ/นาที มุมเอียง 3 องศา ความสามารถในการคัดแยก 20 กิโลกรัม/ชั่วโมง/การป้อน 6 ช่อง

Abstract

This research develops the sunflower seed husking machine as a small scale for using to small farmer or group of farmer substitute the import machine which is very costly. By improve the old type is the centrifugal type its work are centrifuse seed impact on the wall setting around steel sheet casing lining with clothing belt which is used in rice mill. The speed is 35 m/s and take 3 mixture products are unhusked, seed husked fully, cracked seed. Then flowing pass the win separator process by aspirator unit then sizing separate by sieving unit with have 2 layers can be taken 3 grad of seed are on the top is unhusking, on middle is husked fully and on bottom is cracked seed. In this process can not separate 100% have some 5-10% seed impurities in the middle sieve and normally take its out by hand. So this research will solve this problem by take the zigzag unit using the principle of the different of the coefficient of friction of unhusked seed and husked seed which is different 3 degrees inclination. The result found that husking capacity is 60 kg/hr : husked seed is 67% ; fully seed 53%, cracked seed 14%. and unhusked 32%. The zigzag unit can separate unhusked seed and husked seed completely with speed of 110 rpm, inclination 3 degrees, separate capacities 20 kg/hr/6 layer

บทนำ (Introduction)

เครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันในปัจจุบันส่วนใหญ่เป็นเครื่องนำเข้ามีราคาแพง และเป็นอุตสาหกรรมขนาดใหญ่ จากการสำรวจ พบว่า มีการใช้เครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันในระดับครอบครัว หรือกลุ่มเกษตรกรน้อยมาก แม้ว่าจะมีการวิจัยและพัฒนาจากหลายหน่วยงานแล้วก็ตาม แต่การผลิตเพื่อจำหน่ายมีน้อย อาจเนื่องจากเครื่องที่ใช้ในปัจจุบันยังมีข้อบกพร่องในการใช้งานอยู่ เช่น มีการปนของกากหรือเมล็ดทานตะวันที่ไม่ถูกกะเทาะ จึงไม่ได้นำไปใช้งานอย่างแพร่หลาย จึงควรศึกษารูปแบบการกะเทาะ

เพิ่มเติมจากเดิม คือ ใช้หลักการแบบแรงเหวี่ยง แล้วทำการแยกแกลบด้วยลมและคัดขนาดด้วยตะแกรงโดยใช้คุณสมบัติทางด้านรูปร่าง (shape) มาเป็นตัวกำหนดขนาดรูของตะแกรง ซึ่งในขั้นตอนการคัดขนาดด้วยตะแกรงนี้ จะมีการปนของกากเหลืออยู่ประมาณ 5-10 เปอร์เซ็นต์ ขึ้นอยู่กับขนาดตะแกรง ส่วนกากที่ปนจะใช้คนเก็บกากออกอีกรอบ จึงทำการศึกษาการแยกกากโดยนำถาดซีกแซ็กที่ใช้แยกกากข้าวออกจากข้าวกล้องในขบวนการสีข้าวมาใช้ทดสอบ โดยอาศัยคุณสมบัติทางด้านค่าสัมประสิทธิ์ของแรงเสียดทานสถิต (coefficient of friction) ที่มีความแตกต่างกันของเมล็ดที่กะเทาะและไม่กะเทาะที่กระทำต่อพื้นผิวที่เมล็ดกองหรือวางอยู่มาใช้แยก ดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการเพิ่มมูลค่าผลผลิตเมล็ดทานตะวันจากการแปรรูป เหมาะสำหรับอุตสาหกรรมครัวเรือน กลุ่มเกษตรกร และทำให้เกษตรกรมีรายได้มากขึ้น เพื่อให้ได้เครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันขนาดเล็กมีประสิทธิภาพตรงตามความต้องการของเกษตรกรและผู้สนใจได้นำไปใช้อย่างแพร่หลายต่อไป

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

1) ศึกษารูปแบบและวิธีการกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันที่ผ่านมาในอดีตจากเอกสารและอินเทอร์เน็ตเพื่อใช้เป็นแนวทางในการวิจัยและพัฒนาต่อยอดแนวคิดแล้วนำมาศึกษา วิเคราะห์ และสรุปเป็นแนวทางออกแบบ และสร้างเป็นเครื่องต้นแบบ

- 2) ออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ
- 3) ทดสอบเบื้องต้นและปรับปรุงเครื่องต้นแบบ
- 4) ทดสอบและเก็บข้อมูล
- 5) สรุปผลการทดสอบ

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

1. การศึกษาวิธีการกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวัน

ประเสริฐศิลป์ และคณะ (2540) พบว่าเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันแบบใช้จานกะเทาะจะกะเทาะได้ดีเมื่อขนาดเมล็ดทานตะวันต้องใกล้เคียงกัน ใช้ความเร็วรอบ 450 รอบ/นาที ที่อัตราการป้อน 100 กก./ชั่วโมง ได้เปอร์เซ็นต์กะเทาะ 46 เปอร์เซ็นต์ ญัฐกรณ และคณะ (2552) พบว่า เครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันแบบแรงเหวี่ยงแกนเพลานวนอน ที่ผนังเป่ากระทบเป็นพื้นเหล็กเป่าวัสดุรองกระทบเมล็ดที่เหมาะสมที่สุด อัตราการป้อนเมล็ด 100 กก./ชั่วโมง และความเร็วจานเหวี่ยงกะเทาะเมล็ด 1,400 รอบต่อนาที เปอร์เซ็นต์เมล็ดกะเทาะ 76.61 เปอร์เซ็นต์ ส่วนดิเรก (2555) ได้สร้างเครื่องต้นแบบกะเทาะเมล็ดทานตะวันขนาดเล็ก 2 แบบ คือ 1) แบบใช้แรงเฉือน โดยใช้สายพานยาง มีกำลังการผลิต 80-90 กก./ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 60-70% และ 2) แบบใช้แรงเหวี่ยง กำลังการผลิต 100 กก./ ชั่วโมง เปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 90-95%

2. ผลการออกแบบและสร้างเครื่องต้นแบบ

จากข้อมูลที่ได้ศึกษาได้เลือกเครื่องกะเทาะแบบชนิดแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลาง มาสร้างเป็นเครื่องต้นแบบเนื่องจาก มีเปอร์เซ็นต์กะเทาะสูง มีโครงสร้างและหลักการทำงานที่ง่าย และราคาถูกลงกว่า โดยส่วนหัวกะเทาะประกอบไปด้วยช่องป้อนเมล็ดที่ทำจากเหล็กแผ่นม้วนขึ้นรูปเป็นกรวยกลม ชุดหัวกะเทาะมีลักษณะเหมือนใบพัดของปั๊มหอยโข่งติดตั้งไว้ในระหว่างแผ่นประกบวงกลมสองแผ่นเส้นผ่านศูนย์กลาง 30 ซม. วางในแนวนอน เปิดรูป้อนที่ด้านบนและแผ่นล่างยึดติดกับกับแกนเพลาส่งกำลังมาจากมอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 2 แรงม้า ชุดแยกแกลบประกอบด้วยตุ้โรยใช้พัดลมแบบแรงเหวี่ยงหนีศูนย์กลางเป็นตัวดูดแกลบหรือเปลือกที่ถูกกะเทาะแล้ว ชุดคัดขนาดหรือแยกเมล็ดที่ไม่กะเทาะออกจากเมล็ดที่กะเทาะเต็มเมล็ดและเมล็ดที่แตกประกอบด้วยตะแกรงรูสล็อต 2 ชั้นวางซ้อนกันในโครงเดียวกันตะแกรงบนมีความกว้างของรูตะแกรง 3 มม. และตะแกรงชั้นล่างมีความกว้างของรูตะแกรง 2.7 มม. ทั้งชุดติดตั้งกับโครงเหล็กฉากด้วยจุดหมุนที่สามารถโยกตามจังหวะของเพลาลูกเบี้ยวที่ใช้มอเตอร์ไฟฟ้าขนาด 1 แรงม้าเป็นตัวขับ ชุดแยกกาก (ภาพที่ 1 ก และ ข) ใช้หลักการเดียวกันกับการแยกกากข้าวแต่สำหรับทานตะวันจะไม่มีการเพิ่มมุมเอียงที่แนวตรงกลางแผ่นแต่จะมีมุมเอียงแค่มุมเดียว คือ 3 องศา มีช่องแยก 6 ช่อง



ก. เครื่องต้นแบบกะเทาะเมล็ดทานตะวัน



ข. เครื่องต้นแบบแยกกากทานตะวัน

ภาพที่ 1 แบบและเครื่องต้นแบบกะเทาะเมล็ดทานตะวัน

3. ผลการทดสอบเบื้องต้นและปรับปรุงเครื่องต้นแบบ

- การทดสอบชุดหัวกะเทาะได้ทำการติดตั้งเครื่องปรับความเร็วรอบของมอเตอร์เพื่อหาความเร็วรอบที่เหมาะสมพบว่าความเร็วรอบที่เหมาะสมคือ 2,200 รอบ/นาทีหรือความเร็วเชิงเส้น 35 เมตร/วินาที สำหรับตัวอย่างทานตะวันที่นำมาทดสอบเป็นทานตะวันสายพันธุ์แปซิฟิกเมล็ดเล็กที่มีความชื้น 8-10%
- การทดสอบชุดแยกแกลบ พบว่าสามารถกำเนิดแรงลมได้ตั้งแต่ 0-4 เมตร/วินาทีเพียงพอสำหรับเปลือกทานตะวันที่ต้องการความเร็ว 3 เมตร/วินาที
- การทดสอบชุดคัดแยกเมล็ดพบว่าสามารถคัดแยกได้ 85-90% โดยใช้เปอร์เซ็นต์การปนเป็นตัวชี้วัด
- การทดสอบชุดแยกกากพบว่าแนวพับตรงช่วงกลางเพื่อเพิ่มมุมจากแนวเดิมประมาณ 3 องศาเป็นปัญหาที่ทำให้เมล็ดไม่ไต่ขึ้นข้างบนแก้ไขโดยตัดให้เป็นแผ่นระนาบเดียวกัน

4. ผลการทดสอบและเก็บข้อมูล

เครื่องต้นแบบที่ปรับปรุงแล้ว (ภาพที่ 2) พบว่าสามารถกะเทาะเมล็ดทานตะวันได้ด้วยอัตราการกะเทาะ 60 กก./ชั่วโมง มีเปอร์เซ็นต์การกะเทาะ 67% เปอร์เซ็นต์เมล็ดเต็ม 53% และเปอร์เซ็นต์เมล็ดแตก 14% เปอร์เซ็นต์เมล็ดที่ไม่กะเทาะ 32% และการแยกกากด้วยถาดซีกแซ็ก พบว่าสามารถแยกกากได้หมดโดยสมบรูณ์ที่ความเร็วรอบ 110 รอบ/นาที มุมเอียง 3 องศา ความสามารถในการคัดแยก 20 กก./ชั่วโมง/การป้อน 6 ช่อง



ภาพที่ 2 การทดลองเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวัน

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

จากผลการศึกษาและทดสอบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันต้นแบบสามารถทำการกะเทาะได้ดีเหมาะสมสำหรับกลุ่มเกษตรกรนำไปใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มและเสริมรายได้ สามารถลดการใช้เวลาและแรงงานคนในการเก็บกาก จึงเป็นการแก้ปัญหาที่สอดคล้องกับสภาวะด้านการขาดแคลนแรงงาน สามารถเพิ่มความสามารถในการแยกให้เพิ่มขึ้นได้โดยการเพิ่มจำนวนช่องหรือชั้นให้มากขึ้นได้ซึ่งขึ้นอยู่กับอัตราการกะเทาะของชุดกะเทาะ ที่อัตราการกะเทาะ 60 กก./ชั่วโมงของเครื่องต้นแบบนี้เป็นอัตราการป้อนที่พอเหมาะกับการคัดขนาดเมล็ดของตะแกรงซึ่งต้องมีความสัมพันธ์กันทั้งที่อัตราการกะเทาะมีความสามารถกะเทาะได้สูงกว่านี้ได้ถึง 2-3 เท่าแต่ต้องคำนึงถึงอัตราการทำงานของชุดคัดขนาด ดังนั้นเพื่อให้การทำงานที่เป็นอิสระต่อกันควรทำการแยกเครื่องต้นกำลังให้เป็นต้นกำลังเฉพาะของแต่ละขบวนการซึ่งจะทำให้การกะเทาะเมล็ดทานตะวันมีประสิทธิภาพสูงขึ้น

3. โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวัน Research and Development on Sunflower Technologies

ผู้วิจัย

ดำรง เชื้อกิตติศักดิ์	เพ็ญรัตน์ เทียมเพ็ง
Tamrong Chuekittisak	Penrat Thiempeng
สมใจ โควสุรัตน์	ศิริวรรณ อัมพันฉาย
Somjai Kowsurat	Siriwan Ampanchai
จุไรรัตน์ กันภัย	อานนท์ มลิพันธ์
Jurairat Wangpen	Anon Malipan
เสาวรี บำรุง	ปิยะรัตน์ จังพล
Saowaree Bumrung	Piyarat Jangpol
รัศมี สิมมา	กัญญรัตน์ จำปาทอง
Ratramee Simma	Kanyarat Champathong
อุไรพร บุญเพชร	
Uraiporn Bunpet	

คำสำคัญ (Key words)

ทานตะวัน ปรับปรุงพันธุ์ พันธุ์ผสมเปิด พันธุ์ลูกผสม ผลผลิตเมล็ด ประเภทสกัดน้ำมัน เมล็ดทานตะวัน
sunflower (*Helianthus annuus* L.) varietal improvement, open - pollinated varietal,
hybrid varietal, oilseed, sunflower seed

บทคัดย่อ

โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันมีวัตถุประสงค์เพื่อสร้างสายพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูก สามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกต่อได้ และเหมาะสมสำหรับปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม ผลการวิจัย ได้ปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ซึ่งเป็นพันธุ์ผสมเปิดที่มีอยู่แล้วให้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสมทางการค้าทำการปรับปรุงประชากรจนถึงรอบที่ 4 ได้ประชากรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ปรับปรุงแล้ว 1 ประชากร คัดเลือกสายพันธุ์ในรอบที่ 1 จากประชากรดังกล่าว จำนวน 41 สายพันธุ์ นอกจากนี้ได้สร้างฐานพันธุ์กรรมทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน 1 ประชากร นำพันธุ์ลูกผสมทางการค้าที่มีจำหน่ายมาประเมินผลผลิต พบว่า พันธุ์อาตุเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควารา 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ จากการสัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน จังหวัดลพบุรี จังหวัดเพชรบูรณ์ และจังหวัดนครสวรรค์ พบว่าเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นพืชรองจากข้าวโพดอาศัย

น้ำฝนเป็นหลัก ปลูกเดือนกันยายน-พฤศจิกายน พันธุ์ปลูกทั้งหมดเป็นพันธุ์ลูกผสม อัตราเมล็ดพันธุ์ไร่ละ 0.8-2 กก. ราคาเมล็ดพันธุ์ กก. ละ 430-700 บาท คิดเป็นต้นทุนค่าเมล็ดพันธุ์ 378-1,105 บาท/ไร่ ร้อยละ 60-64 มีการใส่ปุ๋ย ร้อยละ 70-90 ไม่มีการกำจัดวัชพืช ร้อยละ 98-100 ใช้รถเก็บเกี่ยว ผลผลิตเฉลี่ย ตั้งแต่ 79-267 กก./ไร่ ต้นทุนอยู่ระหว่าง 1,748-1,805 บาท/ไร่ ราคาขายอยู่ระหว่าง 17.50-18.85 บาท/กก. มีทั้งขาดทุน และกำไร เป็นข้อมูลที่น่าไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร หรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวันต่อไป

Abstract

Sunflower research and development project was aimed to innovate sunflower open-pollinated varieties with high yielding, low seed production cost and well adapted to high variable conditions. The results suggested that Chiang Mai 1 population was developed, for 4 cycles, there was 41 lines which produced high oil contents, closely to hybrid varieties. In addition, genetic variation was conducted for high oil seed purpose. The results of commercial varieties evaluation revealed that Artuale gave highest seed yield (289 Kg/rai) but this was not significantly difference from Jumbo and Aquara 6 (259 and 246 Kg/rai). The interview of farmers in Lop buri, Phetchabun and Nakhon Sawan provinces, which cultivated sunflower in September-November, as a minor crop in rainfed areas, showed that all cultivated varieties were hybrids. They used 0.8-2.0 Kg of seed/rai, seed cost were around 430-700 bahts/Kg, which costed about 378-1,105 bahts/rai. Most farmers (60-64%) applied fertilizers, whereas 70-90% did not weeded. Most farmers (98-100%) used combined harvesters. Seed yields were drastically varied from 79-267 Kg/rai. However, production costs were quite low (1,748-1,805 baht/rai) while farm prices were observed at 17.50-18.85 baht/rai. These recorded data would be very useful for decision makings of both, farmers and enterprisers.

บทนำ (Introduction)

ทานตะวันเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญทางเศรษฐกิจ สามารถใช้ประโยชน์ได้หลายอย่าง คือนำเมล็ดมาสกัดน้ำมันเพื่อใช้ในการบริโภค การบริโภคเมล็ดโดยตรง และใช้ในอุตสาหกรรมอื่นอีกหลายชนิด เช่น น้ำมันชักเงา น้ำมันหล่อลื่น ทำสี กากทานตะวันหลังการสกัดน้ำมัน สามารถนำไปใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ นอกจากนี้ยังใช้ในอุตสาหกรรมการท่องเที่ยวเชิงเกษตร และการเลี้ยงผึ้ง อีกด้วย

ประเทศไทยผลิตทานตะวันได้ไม่ถึง 50 เปอร์เซ็นต์ของปริมาณความต้องการ จึงต้องนำเข้าผลิตภัณฑ์ทานตะวันในรูปแบบต่างๆ คือ เมล็ดทานตะวันสำหรับรับประทานประมาณ 1,000 ตัน เมล็ดพันธุ์ประมาณ 500-1,000 ตัน น้ำมัน ประมาณ 30,000 ตัน และกากทานตะวันประมาณ 90,000 ตัน (สุพจน์, 2542) พื้นที่ปลูกทานตะวันในประเทศไทย ปี 2556 มีพื้นที่ 56,345 ไร่ ผลผลิตรวม 10,620.6 ตัน ผลผลิตเฉลี่ย 191 กิโลกรัม/ไร่

(กรมส่งเสริมการเกษตร, 2557) จังหวัดที่เป็นแหล่งปลูกได้แก่ ลพบุรี นครสวรรค์ สระบุรี พะเยา และเพชรบูรณ์ ส่วนใหญ่ปลูกเป็นพืชรองหลังการเก็บเกี่ยวข้าวโพดช่วงปลายฤดูฝน การดูแลรักษาส่วนใหญ่ไม่มีการใส่ปุ๋ยเคมี หรือกำจัดวัชพืชแต่อย่างใด (สุพจน์, 2542) ทำให้ผลผลิตค่อนข้างต่ำ ผลผลิตรวมที่เพิ่มขึ้นหรือลดลงของทานตะวัน เป็นผลมาจากการขยายพื้นที่ปลูกหรือลดพื้นที่ปลูกของเกษตรกรเป็นสำคัญ ดังนั้นจะเห็นได้ว่าทานตะวันยังเป็นพืชที่มีศักยภาพและมีตลาดรองรับ สำหรับเป็นพืชทางเลือกหนึ่งให้กับเกษตรกร

ปัญหาการผลิตทานตะวันในประเทศไทย คือการขาดแคลนพันธุ์ผสมเปิดที่ดี พันธุ์ที่เกษตรกรใช้ปลูกเป็นพันธุ์ลูกผสมที่เมล็ดพันธุ์มีราคาแพงและไม่สามารถเก็บเมล็ดมาปลูกต่อได้เป็นการเพิ่มต้นทุนการผลิตให้แก่เกษตรกร ซึ่งพันธุ์ลูกผสมจะให้ผลผลิตสูงเมื่อได้รับการดูแลรักษาและการจัดการที่ดีเท่านั้น ดังนั้นการสร้างพันธุ์ผสมเปิดที่ให้ผลผลิตสูงใกล้เคียงกับพันธุ์ลูกผสม เมล็ดพันธุ์ราคาถูกกว่าและเกษตรกรสามารถเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ใช้ในปีต่อๆ ไปได้ และพันธุ์ผสมเปิดยังเหมาะที่จะใช้เป็นพันธุ์ส่งเสริมให้ปลูกในพื้นที่ที่มีความเสี่ยงต่อสภาพอากาศที่แปรปรวนสูงกว่าพันธุ์ลูกผสม จึงมีความจำเป็น ซึ่งต้องสร้างฐานพันธุกรรมทานตะวัน เพื่อใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ทานตะวัน โดยมุ่งสร้างพันธุ์ผสมเปิดทั้งในรูปสังเคราะห์หรือพันธุ์ผสมรวม

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1

โดยนำพันธุ์เชียงใหม่ 1 (CM1) มาผสมกับพันธุ์จัมโบ้ โดยใช้พันธุ์ CM1 เป็นพันธุ์แม่และพันธุ์จัมโบ้เป็นพันธุ์พ่อ โดยปลูกพันธุ์เชียงใหม่ 1 เป็นพันธุ์แม่ 2 แถว สลับกับพันธุ์จัมโบ้ซึ่งเป็นพันธุ์พ่อ 1 แถว และมีการช่วยผสมเกสร (hand pollination) โดยใช้แปลงเขียวเกสรตัวผู้จากแถวต้นพ่อนำไปป้ายเบาๆ บนดอกของต้นแม่ผสมจนกว่าดอกบานทั้งดอกแล้วเก็บเกี่ยวเฉพาะดอกของต้นแม่ เรียกลูกผสมชุดนี้ว่า CM1-Jumbo นำประชากรที่ได้มาปลูกเก็บผลผลิตและวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมัน คัดเลือกต้นที่ให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันที่สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 นำต้นที่คัดเลือกมาผสมรวม (bulk) จำนวน 3 รอบ จะได้ประชากรพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงขึ้น

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555 - 2556

ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2557

การทดลองที่ 2 การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ไม่มีแผนการทดลอง ใช้พันธุ์ทานตะวัน 13 พันธุ์ ได้แก่ ลูกผสมแบชีฟิก 77 ลูกผสมอะคลอรา 5 ลูกผสมอะคลอรา 6 ลูกผสมโอลิชั่น 2 ลูกผสมโอลิชั่น 3 ลูกผสมจัมโบ้ ไพโอเนีย สุรนารี 47 สุรนารี 473 เชียงใหม่ 1 HOC HOO S475 PI 649855 โดยนำเมล็ดพันธุ์ที่รวบรวมได้พันธุ์ละ 50 เมล็ด มาคลุกเคล้ารวมกันปลูกจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม. ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ เรียกว่า bulk 1 นำเมล็ด bulk 1 นำมากะเทาะ นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้ว ปลูกในพื้นที่ 1 ไร่ ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม. ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ เรียกว่า bulk 2 นำเมล็ด bulk 2 จำนวน 1,000 ดอก นำมากะเทาะ 6 เมล็ดต่อดอก นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้ว ปลูก 1 เมล็ดต่อหลุม ระยะห่าง 75x25 ซม.

ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ เรียกว่า bulk 3 และคัดเลือกดอกหรือลักษณะต้นที่มีลักษณะตามที่ต้องการ จำนวน 300 ดอก นำมาเพาะ 6 เมล็ดต่อดอก นำมาคลุกเคล้ารวมกันแล้วนำมาปลูกเพื่อประเมินผลผลิตเบื้องต้นในขั้นตอนต่อไป

สถานที่และเวลา

- ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ปี 2555-2556
- ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ปี 2557

การทดลองที่ 3 การสกัดสายพันธุ์แท้

ปลูกประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน พื้นที่ประมาณ 1 ไร่ ใช้ระยะปลูก 75 x 25 ซม. ดำเนินการคัดเลือกต้นที่มีลักษณะตรงตามที่ต้องการ คือดอกจานใหญ่ ไม่แตกกิ่งข้าง ลำต้นแข็งแรง ลักษณะดอกสวยงาม ผสมตัวเองชั่วที่ 1 (S1-lines) ของต้นที่คัดเลือก นำมาปลูกแบบดอกต่อแถว คัดเลือกต้นที่ดีไว้ ดำเนินการผสมตัวเองชั่วที่ 2 (S2-lines) นำ S2 -lines ของสายพันธุ์ที่คัดเลือกไว้ มาปลูกคัดเลือกต้นมาปลูกแบบต้นต่อแถว ดำเนินการเช่นเดียวกันจนถึง S4 -lines ปลูกคัดเลือกแบบคัดแถว ปลูกผสมตัวเองชั่วที่ 5 (S5-lines) เพื่อให้ได้สายพันธุ์แท้ของทานตะวันสำหรับใช้ในการสร้างพันธุ์สังเคราะห์ต่อไป

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2558

การทดลองที่ 4 การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

โดยนำสายพันธุ์ทานตะวันพันธุ์ผสมเปิด และพันธุ์ลูกผสมทางการค้า จำนวน 7 พันธุ์/สายพันธุ์มาประเมินหาผลผลิตโดยการเปรียบเทียบพันธุ์ โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB จำนวน 4 ซ้ำ มีขนาดแปลงทดลองย่อย 4.5x6 เมตร ระยะปลูก 75x25 ซม. พื้นที่เก็บเกี่ยว 3x5 เมตร

สถานที่และเวลา

ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์ ปี 2558

การทดลองที่ 5 ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมันในภาคเหนือตอนล่าง และภาคกลางตอนบน

รวบรวมข้อมูลทุติยภูมิในเรื่องสภาพดินฟ้าอากาศ สถานการณ์การผลิต การตลาด ฯลฯ จากการค้นคว้าเอกสาร รายงาน และการสืบค้นข้อมูลอิเล็กทรอนิกส์ และสัมภาษณ์บุคคลเป้าหมาย เช่น เกษตรกรผู้ประกอบการ พ่อค้า เพิ่มเติมเพื่อให้ได้ข้อมูลปฐมภูมิในเรื่องต้นทุนการผลิตทานตะวัน ผลตอบแทน เทคโนโลยีการผลิต การใช้ปัจจัยการผลิต อุปสรรค ปัญหาต่างๆ

สถานที่และเวลา

จังหวัดลพบุรี นครสวรรค์ และเพชรบูรณ์ ปี 2556-2557

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

1. การปรับปรุงประชากรของทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1

พันธุ์ลูกผสมจัมโบ้ที่ใช้เป็นพ่อพันธุ์มีลักษณะที่ค่อนข้างดีกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ใช้เป็นแม่พันธุ์ คือ ลักษณะความสูงพันธุ์จัมโบ้ มีความสูงต้น 154 ซม. สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 มีความสูงต้น 143 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกพันธุ์จัมโบ้ 25.4 ซม. มากกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 (22.6 ซม.) เปอร์เซ็นต์น้ำมัน พันธุ์จัมโบ้ มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 37.0% สูงกว่าพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 33.3% และน้ำหนัก 100 เมล็ด พันธุ์จัมโบ้ มีน้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 7.14 กรัมใกล้เคียงกับพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 7.13 กรัม จากการปรับปรุงประชากรจนถึงรอบที่ 4 คัดเลือกทานตะวันจำนวน 274 ต้น พบว่า มีอายุออกดอกเฉลี่ย 61 วัน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 112 วัน ความสูงต้นเฉลี่ย 130 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเฉลี่ย 12.1 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย หนัก 6.0 กรัม เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด 89% ขณะที่พันธุ์เชียงใหม่ 1 มีอายุออกดอกเฉลี่ย 60 วัน อายุเก็บเกี่ยวเฉลี่ย 110 วัน ความสูงต้นเฉลี่ย 150 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางดอกเฉลี่ย 14.5 ซม. น้ำหนัก 100 เมล็ดเฉลี่ย หนัก 5.6 กรัม เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด 88% (ตารางที่ 1)

ตารางที่ 1 อายุออกดอก (วัน) อายุเก็บเกี่ยว (วัน) ความสูง (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) น้ำหนักจานดอก (กรัม) เปอร์เซ็นต์การติดเมล็ด เปอร์เซ็นต์น้ำมัน น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม) ของทานตะวันผสมรวมรอบที่ 4 และพันธุ์เชียงใหม่ 1

พันธุ์/สายพันธุ์	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	น.น.จานดอก (กรัม)	% การติดเมล็ด	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)
CM1-Jumbo	61	112	130	12.1	53.6	89	6.0
เชียงใหม่ 1	60	110	150	14.5	80.3	88	5.6

2. การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

การสร้างประชากรพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน โดยการนำเมล็ดทานตะวันที่ได้จากมหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี จำนวน 6 พันธุ์ พันธุ์การค้า จำนวน 6 พันธุ์ และพันธุ์ของกรมวิชาการเกษตร 1 พันธุ์ ทั้งหมด 13 พันธุ์ นำเมล็ดพันธุ์ที่รวบรวมได้พันธุ์ละ 50 เมล็ด มาคลุกเคล้ารวมกันปลูกจำนวน 1 เมล็ดต่อหลุม ปล่อยให้มีการผสมเกสรตามธรรมชาติ และรวบรวมผลผลิตจากทุกต้น เรียกว่า การผสมรวม และทำการคัดเลือกทั้งหมด 5 ครั้ง พบว่า คัดเลือกต้นได้จำนวน 344 ต้นพบว่า มีค่าเฉลี่ยความสูงต้น 135 ซม. เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอกเฉลี่ย 15.4 ซม. น้ำหนักเมล็ด/จานดอก 53.4 กรัม น้ำหนักเมล็ดดี 50.8 กรัม น้ำหนัก 100 เมล็ดหนัก 6.8 กรัม (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 ค่าเฉลี่ย ความสูงต้น เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก น้ำหนักจานดอก น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก และ เปอร์เซ็นต์น้ำมันของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ลักษณะ	การผสมรวม	การผสมรวม	การผสมรวม	การผสมรวม	การผสมรวม
	ครั้งที่ 1	ครั้งที่ 2	ครั้งที่ 3	ครั้งที่ 4	ครั้งที่ 5
ความสูงต้น (ซม.)	115	153	166	90	135
เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	14.8	17.1	18.4	10.2	15.4
น้ำหนักจานดอก (กรัม)	52.6	96.9	73.9	20.1	
น้ำหนักเมล็ดต่อจานดอก (กรัม)	24.9	18.5	20.5	5.4	53.4
เปอร์เซ็นต์น้ำมัน (%)	33.5	38.4	37.3	40.1	
น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	-	5.0	3.5	4.0	6.8

3. การสกัดสายพันธุ์แท้

จากการสกัดสายพันธุ์แท้ช่วงที่ 1 จากประชากรพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่ผ่านการปรับปรุงแล้ว พบว่า สายพันธุ์ผสมตัวเองช่วงที่ 1 (S1-lines) ที่คัดเลือกได้จำนวน 41 สายพันธุ์ มีความสูงต้นตั้งแต่ 155-203 ซม. ขนาดจานดอก 15.0-22.5 ซม. และน้ำหนัก 100 เมล็ด 8-13 กรัม (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ความสูงต้น (ซม.) เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.) และน้ำหนักเมล็ดดี (กรัม) ของสายพันธุ์ทานตะวันผสมตัวเองช่วงที่ 1 จำนวน 41 สายพันธุ์

สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางจานดอก (ซม.)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	% การกะเทาะ
CMJ01-1	156	18	8.00	0.08
CMJ04-30	180	17.5	10.60	0.98
CMJ05-14	237	20.5	12.00	0.10
CMJ07-20	180	17.5	9.00	0.13
CMJ07-24	154	15.5	10.00	1.91
CMJ07-25	156	15	8.62	7.86
CMJ09-1	174	17.5	8.49	8.79
CMJ09-11	151	15.5	8.68	11.01
CMJ11-1	188	18.5	8.20	0.59
CMJ11-24	195	16	10.00	0.56
CMJ11-7	173	15	8.43	13.08

CMJ13-23	142	16	8.00	0.17
CMJ15-25	137	16	11.00	0.31
CMJ15-6	170	16.5	8.80	0.69
CMJ19-9	168	15.5	9.43	1.94
CMJ21-10	126	16	10.25	1.15
CMJ23-25	137	16	9.00	0.18
CMJ24-12	163	20	13.00	0.38
CMJ28-10	165	16.5	8.00	1.58
CMJ29-11	172	16.5	10.00	1.71
CMJ30-15	160	17	11.00	0.22
CMJ34-11	178	18	10.18	8.11
CMJ35-26	190	16.5	8.17	2.38
CMJ35-28	193	18	8.45	2.92
CMJ35-30	195	17	8.67	0.68
CMJ35-6	172	17	9.60	32.27
CMJ35-7	180	17	8.65	4.13
CMJ36-1	150	18.5	8.03	3.51
CMJ36-18	165	16.5	8.63	2.40
CMJ38-17	175	15.5	11.00	0.28
CMJ40-1	181	17.5	10.91	2.56
CMJ41-8	182	22.5	11.00	0.13

ตารางที่ 3 (ต่อ)

สายพันธุ์	ความสูง (ซม.)	เส้นผ่านศูนย์กลางดอก (ซม.)	นน. 100 เมล็ด (กรัม)	% การกะเทาะ
CMJ42-16	170	16.5	8.50	0.88
CMJ42-20	171	15.5	8.67	0.65
CMJ43-2	140	17.5	10.00	1.20
CMJ43-23	140	15.5	9.00	0.46
CMJ44-28	180	15	9.25	7.85
CMJ45-1	147	17.5	9.06	4.98
CMJ48-13	183	18	8.00	0.13
CMJ50-23	182	22.5	9.74	16.81
CMJ50-6	185	16.5	8.75	24.98
เฉลี่ย	158	15.9	8.74	3.88

4. การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน

ลักษณะทางการเกษตร คืออายุออกดอกพันธุ์สุรนารี 473 ออกดอกเร็วที่สุด คือ 45 วัน พันธุ์เชียงใหม่ 1 ออกดอกช้าที่สุด คือ 52 วัน และกลุ่มประชากรและพันธุ์ลูกผสมทางการค้า 4 พันธุ์ อยู่ระหว่าง 48-50 วัน พันธุ์อะควารา 6 เก็บเกี่ยวเร็วที่สุด 84 วัน รองลงมาคือพันธุ์โอลิซัน 3 (88 วัน) นอกนั้นไม่แตกต่างกันอยู่ระหว่าง 91-93 วัน ความสูงต้นอยู่ระหว่าง 166-188 ซม. พันธุ์อาตุเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควารา 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ ตามลำดับ จำนวนต้นเก็บเกี่ยวต่อไร่ ทุกพันธุ์มีจำนวนต้นไม่แตกต่างกัน อยู่ระหว่าง 8,507 -8,533 ต้นต่อไร่ ยกเว้นพันธุ์อะควารา 6 (8,453 ต้นต่อไร่) ส่วนน้ำหนัก 100 เมล็ด พันธุ์สุรนารี 473หนักที่สุด 5.4 กรัม แต่ไม่แตกต่างกับจัมโบ้ อาตุเอล กลุ่มประชากร และเชียงใหม่ 1 ที่มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 4.9-5.1 กรัม พันธุ์จัมโบ้ มีความกว้างจานดอกมากที่สุด 13.8 ซม. แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์ สุรนารี 473 (13.3 ซม.) (ตารางที่ 4)

ตารางที่ 4 ผลผลิต อายุออกดอก อายุเก็บเกี่ยว ความสูง จำนวนต้นเก็บเกี่ยว น้ำหนัก 100 เมล็ด และความกว้างจานดอก การเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน ปลายฤดูฝน ปี 2558 ณ ศูนย์วิจัยพืชไร่เพชรบูรณ์

พันธุ์/สายพันธุ์	ผลผลิต (กก./ไร่)	อายุออกดอก (วัน)	อายุเก็บเกี่ยว (วัน)	ความสูงต้น (ซม.)	จำนวนต้น เก็บเกี่ยว (ต้น/ไร่)	น้ำหนัก 100 เมล็ด (กรัม)	ความกว้าง จานดอก (ซม.)
1. อะควารา 6	246 ab	48 b	84 c	167	8,453 b	3.8 b	12.2 c
2. โอลิซัน 3	210 b	50 ab	88 b	168	8,507 a	4.0 b	11.9 c
3. จัมโบ้	259 ab	50 ab	91 a	176	8,533 a	4.9 a	13.8 a
4. อาตูเอล	289 a	49 b	93 a	166	8,533 a	5.0 a	12.7 bc
5. สุรนารี 473	232 b	45 c	91 a	171	8,533 a	5.4 a	13.3 ab
6. กลุ่มประชากร	217 b	50 ab	93 a	185	8,533 a	5.1 a	12.3 bc
7. เชียงใหม่ 1	221 b	52 a	93 a	188	8,533 a	5.1 a	11.6 c
ค่าเฉลี่ย	209	43	79	153	8,518	4.2	11.0
CV (%)	13.22	2.43	2.06	9.08	0.32	10.61	5.53

ตัวเลขในคอลัมน์เดียวกันที่มีตัวอักษรที่เหมือนกันไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติที่ความเชื่อมั่น 95% และ 99% โดยวิธี DMRT

5. ต้นทุนและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของทานตะวันชนิดสกัดน้ำมันในภาคเหนือตอนล่างและภาคกลางตอนบน

ปี 2556-2557 สัมภาษณ์เกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน ใน 3 จังหวัด จำนวน 136 ราย คือ จังหวัดลพบุรี 109 ราย จังหวัดเพชรบูรณ์ 9 ราย จังหวัดนครสวรรค์ 18 ราย พบว่าเกษตรกรปลูกทานตะวันเป็นพืชรองจากข้าวโพด ปลูกเดือนกันยายน-พฤศจิกายน โดยเผาตอซังข้าวโพดก่อนไถ ไถเตรียมแปลงปลูก 1-2 ครั้ง พร้อมหว่านหรือหยอดเมล็ด บางรายใส่ปุ๋ยรองพื้นพร้อมเตรียมแปลง ใช้เมล็ดพันธุ์ลูกผสมของบริษัทเอกชนทั้งหมด เกษตรกรใช้เมล็ดพันธุ์ในอัตรา 0.8-2 กก./ไร่ เฉลี่ย 1.19 กก./ไร่ ราคาเมล็ดพันธุ์ 430-700 บาท/กก. เฉลี่ย 543 บาท/กก. ราคาเมล็ดพันธุ์ 378-1,105 บาท/ไร่ เฉลี่ย 643 บาท/ไร่

การดูแลรักษาเกษตรกรปลูกทานตะวันโดยอาศัยน้ำฝนเป็นหลัก ไม่มีการให้น้ำเสริม เกษตรกรร้อยละ 60-64 มีการใส่ปุ๋ยให้กับทานตะวัน ร้อยละ 70-90 ไม่มีการกำจัดวัชพืช ไม่มีการป้องกันกำจัดโรคทานตะวัน ร้อยละ 98-100 ใช้รถเก็บเกี่ยว ปี 2556 ผลผลิตเฉลี่ยของทานตะวันจังหวัดเพชรบูรณ์ อยู่ระหว่าง 64-108 กก./ไร่ เฉลี่ย 79 กก./ไร่ จังหวัดลพบุรีผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 25-350 กก./ไร่ เฉลี่ย 133 กก./ไร่ ปี 2557 จังหวัดลพบุรีผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 89-332 กก./ไร่ เฉลี่ย 165 กก./ไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์มีผลผลิตแปรปรวนอยู่ระหว่าง 161-376 กก./ไร่ เฉลี่ย 267 กก./ไร่

ต้นทุนและผลตอบแทนการผลิต ต้นทุนของเกษตรกรปี 2556 ในจังหวัดเพชรบูรณ์ มีต้นทุนการผลิต 1,434-2,110 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 1,769 บาท/ไร่ (24.47 บาท/กก.) ราคาผลผลิต 17.50-20 บาท/กก. เฉลี่ย 18.58 บาท/กก. รายได้ 721-2,058 บาท/ไร่ เฉลี่ย 1,464 บาท/ไร่ (24.47 บาท/กก.) จังหวัดลพบุรี ต้นทุนการผลิต 963-3,263 บาทต่อไร่ เฉลี่ย 1,748 บาท/ไร่ ราคาผลผลิต 11-22 บาท/กก. เฉลี่ย 18.32 บาท/กก. มีรายได้ 450-6,650 บาท/ไร่ เฉลี่ย 2,450 บาท/ไร่ ปี 2557 จังหวัดลพบุรีต้นทุนการผลิต 1,331-2,588 บาท/ไร่ เฉลี่ย 1,805 บาท/ไร่ ราคาผลผลิต 17-30 บาท/กก. เฉลี่ย 18.85 บาท/กก. รายได้ 1,558-6,308 บาท/ไร่ เฉลี่ย 3,112 บาท/ไร่ ส่วนจังหวัดนครสวรรค์ ต้นทุนการผลิต 1,739-3,116 บาท/ไร่ เฉลี่ย 2,462 บาท/ไร่ (9.50 บาท/กก.) ราคาผลผลิต 15-19 บาท/กก. เฉลี่ย 17.53 บาท/กก. รายได้ 2,818-6,768 บาท/ไร่ เฉลี่ย 4,667 บาท/ไร่

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

การวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวันชนิดสกัดน้ำมัน เป็นการปรับปรุงประชากรทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ คือพันธุ์เชียงใหม่ 1 ให้มีปริมาณน้ำมันสูงชันกว่าเดิม จากการปรับปรุง 4 รอบได้ประชากรที่ปรับปรุงแล้วและนำมาสกัดสายพันธุ์แท้ รอบที่ 1 คัดเลือกได้จำนวน 41 สายพันธุ์ซึ่งต้องดำเนินการสกัดสายพันธุ์แท้ต่อไป รวมทั้งสร้างฐานพันธุกรรมทานตะวันขึ้นมาอีก 1 ประชากร เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการคัดเลือกสายพันธุ์ทานตะวันต่อไป และจากการเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันที่มีจำหน่ายในท้องตลาด พบว่าพันธุ์ลูกผสมให้ผลผลิตสูงกว่าประชากรที่ปรับปรุงขึ้นและสูงกว่าพันธุ์สังเคราะห์เดิม พันธุ์อาตุเอล ให้ผลผลิตสูงสุด 289 กก./ไร่ แต่ไม่แตกต่างกับพันธุ์จัมโบ้ และ อะควารา 6 ที่ให้ผลผลิต 259 และ 246 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการศึกษาต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร หรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวัน

4. โครงการวิจัยและพัฒนาสบู่ดำ

Research and Development on Physic Nut

ผู้วิจัย

อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ	สมศักดิ์ อธิพิงษ์
Anuwat Chantarasuwan	SomSak Idhipong
เถลิงศักดิ์ วีระวุฒิ	สุพจน์ กิตติบุญญา
Thaloengsak Weerawut	Supoj Kittiboonya
อุดมวิทย์ ไวทยการ	ธรรมรัตน์ ทองมี
Udomvit Vithayakarn	Tamarat Thongme
ดาร์รัตน์ มณีจันทร์	เมธาพร พุฒขาว
Darat Maneejan	Methapond Putkhao
วรจิต ผาภูมิ	สมลักษณ์ จูทั่งคะ
Vorajit Phaphum	Somlak Jutunka
ธำรง เชื้อกิตติศักดิ์	เสาวรี บำรุง
Tamrong Chuekittisak	Saowaree Bumrung
พิมพ์นภา ขุนพิลึก	กิติพร เจริญสุข
Pimnapa Khunpilueg	Kitiporn Charoensuk
สุรรัตน์ ทองคำ	
Sureerat Thongkam	

คำสำคัญ (Key words)

สบู่ดำ การรวบรวมพันธุ์ ฟลอร์บอลเอสเทอร์ การเปรียบเทียบพันธุ์
physic nut, collection variety, phorbol esters, yield trial variety

บทคัดย่อ

การรวบรวมพันธุ์สบู่ดำเพื่อให้ได้สายพันธุ์สบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูง และมีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ระหว่าง เดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2558 ผลการทดลอง พบว่า ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา รวบรวมพันธุ์สบู่ดำ ได้จำนวน 44 สายพันธุ์ เป็นสายพันธุ์ที่ได้จากศูนย์ศึกษาการพัฒนาห้วยฮ่องไคร้อันเนื่องมาจากพระราชดำริ จ. เชียงใหม่ 19 สายพันธุ์ ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา 20 สายพันธุ์ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี 5 สายพันธุ์ สบู่ดำทั้ง 44 สายพันธุ์ มี

ลักษณะสัณฐานวิทยาคล้ายคลึงกัน ได้แก่ สีลำต้นสีใบ รูปทรงใบ สีก้านใบ สีผล สีเมล็ด และรูปร่างเมล็ด ส่วนรูปร่างผลในสายพันธุ์ K 1, K 4 และ K 5 เป็นรูปไข่กลับ ต่างจากสายพันธุ์อื่นที่รูปร่างค่อนข้างกลม สุกดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 4 ปี สูงที่สุด คือ สายพันธุ์ ลาว ให้ผลผลิต 663.68 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 65.66 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ อินเดียน ดอยสะเก็ด 1 C 1 และ Check 1 ให้ผลผลิต 575.34 533.73 519.26 และ 518.30 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 67.34 64.07 62.47 และ 56.16 กรัม ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี ดำเนินการในปี 2554-2556 โดยคัดเลือกพันธุ์สุกดำที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย ที่นำเข้ามาจากประเทศเม็กซิโก ซึ่งมีปริมาณสารพิษ phorbol esters ระหว่าง 0.02 - 0.08 มก./ก. ได้จำนวน 44 สายพันธุ์ สุกดำสายพันธุ์ที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย และให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูง มี 7 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ W 5 มีปริมาณสารพิษ phorbol esters 0.01 mg/g ให้ผลผลิตรวม 2 ปี 168.50 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ J 14, H 10, J 15, J 18, J 45 และ J 17 มีปริมาณสารพิษ phorbol esters 0.01, 0.02, 0.03, 0.05, 0.05 และ 0.05 mg/g ตามลำดับ ให้ผลผลิตรวม 2 ปี 128.34 163.31 128.74 148.56 148.35 และ 121.47 กก./ไร่ ตามลำดับ ส่วนการเปรียบเทียบพันธุ์สุกดำเพื่อให้ได้สายพันธุ์สุกดำที่ให้ผลผลิตสูง ดำเนินการทดลองที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร ระหว่างเดือนตุลาคม 2553 ถึง เดือนกันยายน 2558 พบว่า สุกดำสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น คือ สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด 55.7 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ GB 07-4 และ B 34 ให้ผลผลิต 55.3 และ 53.2 กก./ไร่ ตามลำดับ สุกดำสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง คือ สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด 47.1 กก./ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ A 34 ให้ผลผลิต 45.2 และ 41.9 กก./ไร่ ตามลำดับ สุกดำสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี สุกดำสายพันธุ์ที่ คือ สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด 150 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 34 และ พื้นเมือง ให้ผลผลิต 138.7 และ 130.3 กก./ไร่ ตามลำดับ สุกดำสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ คือ สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด 30.4 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ B 34 ให้ผลผลิต 28 และ 23.2 กก./ไร่ ตามลำดับ สุกดำสายพันธุ์ที่เหมาะสมสำหรับปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร คือ สายพันธุ์ ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด พื้นเมือง 33.4 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ A 34 และ B 04-03 ให้ผลผลิต 29.6 และ 25 กก./ไร่ ตามลำดับ

Abstract

The collection of physic nut variety was to collect high yield and low phorbol esters varieties. The experiment was conducted at Nakhon Ratchasima Research and Development Center and Suphanburi Research and Development Center during October 2010 - September 2015. The result at Nakhon Ratchasima Research and Development Center showed that the collection of physic nut were obtained 44 varieties. 19 varieties were collected from Huaihongkrai Royal Development Study Center, Chiang Mai province, 20 varieties were

collected from Nakhon Ratchasima Research and Development Center, Nakhon Ratchasima province and 5 varieties were collected from Suphanburi Research and Development Center, Suphanburi province. 44 Physic nut varieties were had similar morphological characters such as stem color, leaf color, leaf shape, petiole color, fruit color, seed color and seed shape. While fruit shape in K 1, K 4 and K 5 varieties had obovate shape different from other varieties that had round shape. The high total yields of 4 years were obtained from Laos, India, Doisaket 1, C 1 and Check 1 varieties were 663.68, 575.34, 533.73, 519.26 and 518.30 kgs./rai, respectively, 100 seeds weight were 65.66, 67.34, 64.07, 62.47, and 56.16 grams, respectively. The result at Suphanburi Research and Development Center showed that the collection of physic nut varieties from Mexico which had low phorbol esters during 0.02 – 0.08 mg/g. The collection of physic nut were obtained 44 varieties. 44 physic nut varieties were planted at Suphanburi Research and Development Center during 2011-2013. The results showed the low phorbol esters of physic nut variety were W5, J 14, H 10, J 15, J 18, J 45 and J 17 that had phorbol esters 0.01, 0.01, 0.02, 0.03, 0.05, 0.05 and 0.05 mg/g, respectively and the high total yields of 2 years were 168.50, 128.34, 163.31, 128.74, 148.56, 148.35 and 121.47 kgs./rai, respectively. The yield trial of physic nut variety was to obtain high yield variety. The experiment was conducted at Konkhan Agricultural Research and Development Center, Rayong Field Crops Research Center, Ubon Ratchathani Field Crops Research Center, Chiangmai Field Crops Research Center and Sakonnakon Agricultural Research and Development Center during October 2010 - September 2015. The result showed that physic nut variety that gave highest total yields of 2 years at Konkhan Field Crops Research Center were 18/36, GB 07-4 and B 34 varieties were 55.7, 55.3 and 53.2 kgs./rai, respectively. Physic nut variety that gave highest total yields of 2 years at Rayong Field Crops Research Center were D 1, Local and A 34 varieties were 47.1, 45.2 and 41.9 kgs./rai, respectively. Physic nut variety that gave highest total yields of 2 years at Ubon Ratchathani Field Crops Research Center were 18/36, B 34 and Local varieties were 150, 138.7 and 130.3 kgs./rai, respectively. Physic nut variety that gave highest total yields of 2 years at Chiangmai Field Crops Research Center were D 1, B 04-03 and B 34 varieties were 30.4, 28 and 23.2 kgs./rai, respectively. Physic nut variety that gave highest total yields of 2 years Sakonnakon Agricultural Research and Development Center were Local, A 34 and B 04-03 varieties were 33.4, 29.6 and 25 kgs./rai, respectively.

บทนำ (Introduction)

สับุด้าเป็นพืชพลังงานทางเลือกหนึ่งในการผลิตไบโอดีเซลใช้กับเครื่องยนต์ทางการเกษตรแก่เกษตรกร สับุด้าสามารถปลูกได้ทุกสภาพพื้นที่ ทนต่อสภาพดินอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนแล้ง และโตเร็ว การนำพันธุ์สับุด้าเข้ามาปลูกในประเทศไทยในระยะแรก เมื่อประมาณ 200 ปีที่ผ่านมา เชื่อว่าอาจเป็นพันธุ์เดียวกันหรืออยู่ในกลุ่มพันธุ์เดียวกันที่มีความแตกต่างทางพันธุกรรมไม่มากนัก ช่วงเวลาที่ผ่านไปเป็นร้อยปี อาจเกิดการกลายพันธุ์และ/หรือมีการผสมข้ามพันธุ์กันเองตามธรรมชาติ ทำให้เกิดความแตกต่างทางพันธุกรรมมากขึ้น จากการรวบรวมพันธุ์จากภาคเหนือ และภาคตะวันออกเฉียงเหนือ รวม 41 พันธุ์ แยกตามลักษณะผลได้เป็น 3 กลุ่ม คือ (1) กลุ่มที่มีผลทรงกลม (2) กลุ่มที่มีผลทรงกลมหรือผลยาวกว่าพวกแรกเล็กน้อย เปลือกผลหนา และ (3) กลุ่มที่มีผลทรงกลมแต่มีขนาดผลเล็กกว่า 2 กลุ่มแรก จากผลการวิจัย พบความแตกต่างทางพันธุกรรม ในลักษณะการเกษตรและการให้ผลผลิตของสับุด้า การจำแนกสายพันธุ์สับุด้าและการผสมเพื่อสร้างความแปรปรวนทางพันธุกรรมสำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์สับุด้า มีความสำคัญมากในปัจจุบัน เนื่องจากเรื่องสายพันธุ์สับุด้าเป็นที่สนใจของเกษตรกร นอกจากนี้ข้อมูลลักษณะต่างๆ มีน้อยและสับสน สายพันธุ์สับุด้าที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันมาจากการรวบรวมพันธุ์จากจังหวัดต่างๆ รวมกับพันธุ์ที่นำเข้ามาจากต่างประเทศ ซึ่งมีลักษณะต่างๆ ใกล้เคียงกันมาก งานวิจัยและพัฒนาพันธุ์สับุด้าขาดการดำเนินการอย่างต่อเนื่องเมื่อเทียบกับพืชชนิดอื่นๆ ทำให้สับุด้ายังให้ผลผลิตเมล็ดค่อนข้างต่ำ โดยปีแรก พันธุ์ดีบางพันธุ์ให้ผลผลิตประมาณ 100 กก./ไร่ และในปีที่ 2-3 ให้ผลผลิตประมาณ 300 กก./ไร่ ซึ่งยังไม่คุ้มค่าทางเศรษฐกิจถ้าจะปลูกเป็นการค้า ในประเทศไทยผลผลิตของสับุด้ามีความแปรปรวนและค่อนข้างต่ำ อยู่ระหว่าง 20-100 กก./ไร่ เนื่องจากปลูกในสภาพไร่ มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ และปลูกโดยอาศัยน้ำฝน พบว่าผลผลิตของพันธุ์จากภาคตะวันออกเฉียงเหนือและภาคเหนือ ผลผลิตเฉลี่ย 32 และ 62 กก./ไร่ ในปีที่ 2 และที่ 3 ตามลำดับ การผลิตสับุด้าให้ได้ผลผลิตสูง และมีปริมาณสารพิษน้อย จะเป็นการเพิ่มมูลค่าของสับุด้า สำหรับให้เกษตรกรปลูกเป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซล เป็นแหล่งพลังงานสำรองในชุมชนตามแนวเศรษฐกิจพอเพียง จึงทำการรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์สับุด้าที่ให้ผลผลิตสูง มีลักษณะทางการเกษตรที่ดี และมีสารพิษน้อย เพื่อใช้เป็นเชื้อพันธุกรรมในการปรับปรุงพันธุ์ ทำให้ได้สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง และมีปริมาณสารพิษน้อย สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้

ระเบียบวิธีการวิจัย (Research Methodology)

การทดลองที่ 1 การรวบรวมพันธุ์สับุด้า

สำรวจ รวบรวมพันธุ์กรรมสับุด้าที่มีอยู่เดิม และรวบรวมใหม่ จากแหล่งปลูกต่างๆ จำนวน 44 สายพันธุ์ ตัดกิ่งยาว 30 ซม.ปักชำในถุงเพาะประมาณ 45 วัน นำไปปลูกเป็นหลุมในแปลงรวบรวมพันธุ์ สายพันธุ์ละ 10 ต้น ระยะปลูก 2x2 เมตร ดูแลรักษา บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางการเกษตร เก็บผลผลิต และจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา

คัดเลือกพันธุ์สบู่ดำที่นำเข้ามาจากประเทศเม็กซิโก ซึ่งเป็นกลุ่มพันธุ์สบู่ดำที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย คือมีปริมาณสาร phorbol esters ระหว่าง 0.02 - 0.08 mg/g จำนวน 44 สายพันธุ์ ตัดกิ่งยาว 30 ซม.ปักชำในถุงเพาะประมาณ 45 วัน นำไปปลูกเป็นหลุมในแปลงรวบรวมพันธุ์ สายพันธุ์ละ 10 ต้น ระยะปลูก 2 x 2 เมตร ดูแลรักษา บันทึกลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะทางการเกษตร วิเคราะห์ปริมาณสารพิษ phorbol esters ในเมล็ดเก็บผลผลิตและจัดทำฐานข้อมูลเชื้อพันธุกรรม ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี

การทดลองที่ 2 การเปรียบเทียบพันธุ์สบู่ดำ

ปี 2554-2555 เป็นการทดลองต่อเนื่องจากปี 2553 โดยเก็บผลผลิตสบู่ดำ ปีที่ 4 จากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ที่ปลูกในปี 2551 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น จำนวน 12 สายพันธุ์

ปี 2555 เปรียบเทียบสบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด รวม 4 ปี จากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ที่ปลูกในปี 2551 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น

ปี 2556-58 คัดเลือกสบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูง จากปี 2555 จำนวน 5 สายพันธุ์ และพันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ มาปลูกเปรียบเทียบพันธุ์ในท้องถิ่น โดยวางแผนการทดลองแบบ RCB 7 สายพันธุ์ ๆ ละ 4 ซ้ำ โดยปลูกสบู่ดำด้วยกิ่งชำ ที่มีอายุประมาณ 45 วัน สายพันธุ์ละ 3 แถว ๆ ละ 7 ต้น ระยะปลูก 2x2 เมตร ปลูกในหลุมขนาด 30 x 30 x 30 ซม. 1 ต้น/หลุม รองพื้นด้วยปุ๋ยสูตร 15-15-15 อัตรา 50 กิโลกรัม/ไร่ และปุ๋ยอินทรีย์ อัตรา 500 กก./ไร่ เก็บผลผลิตเมื่อสบู่ดำ เก็บทุก 15 วัน นำไปตากแดดจนแห้ง แล้วนำมากะเทาะเมล็ด ชั่งน้ำหนักเมล็ด วิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมัน ดำเนินการที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี และศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร

ผลการวิจัย (Results) และอภิปรายผล (Discussion)

1. การรวบรวมพันธุ์สบู่ดำ

สายพันธุ์สบู่ดำจำนวน 44 สายพันธุ์ที่รวบรวมและปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรนครราชสีมา จากลักษณะทางสัณฐานวิทยา พบว่า สบู่ดำทั้ง 44 สายพันธุ์ เป็นไม้ยืนต้นขนาดเล็ก มีลำต้นสีเขียว เปลือกสีเทาเงิน ทุกส่วนของลำต้นมีน้ำยางสีขาวใส ใบเดี่ยว รูปไข่ หยักเว้าเป็นแฉก 3 - 6 แฉก ปลายแฉกกลางเรียวยาวแหลม ใบเรียงตัวแบบสลับ แผ่นใบเกลี้ยง ก้านใบยาว 7.9 - 17.3 ซม. สีเขียวถึงเขียวอมม่วง ช่อดอกแบบช่อเชิงหลั่น (corymb) ดอกแยกเพศ มีดอกเพศผู้และดอกเพศเมียอยู่ในช่อเดียวกันดอกทั้งสองชนิดมีกลีบเลี้ยงและกลีบดอกอย่างละ 5 กลีบ ดอกเพศผู้มีเกสรเรียงเป็นวง 2 วงๆละ 5 อัน ดอกเพศเมีย มีรังไข่ผิวเกลี้ยง ปลายยอดเกสรตัวเมียแยกเป็นแฉกมี 6 แฉก ผลแบบแคปซูล รูปร่างกลมถึงรูปไข่กลับ ขนาดกว้าง 2.0 - 3.2 ซม. ยาว 2.1 - 3.9 ซม. เมื่อแก่จะแตกตรงกลางพู มี

เมล็ด 3 เมล็ด เมล็ดแข็ง สีดำ รูปทรงรี ขนาดกว้าง 0.8 – 1.0 ซม. ยาว 1.5 – 1.7 ซม. ลักษณะที่แตกต่างกันสำหรับสายพันธุ์สบู่ดำสารพิษน้อย K 1, K 4 และ K 5 คือผลมีรูปร่างแบบไขก๊อบ ส่วนสายพันธุ์อื่นผลมีรูปร่างกลม

ส่วนลักษณะทางการเกษตร ผลผลิตของสบู่ดำ อยู่ระหว่าง 51-664 กก./ไร่ สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 4 ปี สูงที่สุด คือ สายพันธุ์ลาว ผลผลิต 664 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 65.66 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์อินเดีย ดอยสะเก็ด 1 C 1 และ Check 1 ให้ผลผลิต 575 534 519 และ 518 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 67.34 64.07 62.47 และ 56.16 กรัม ตามลำดับ

สายพันธุ์สบู่ดำสารพิษน้อยจำนวน 44 สายพันธุ์ที่รวบรวมและปลูกที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสุพรรณบุรี พบว่ามีสายพันธุ์สบู่ดำที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย (0.01 - 0.06 mg/g) หรือ ไม่มีสารพิษ phorbol esters จำนวน 17 สายพันธุ์ จาก 17 สายพันธุ์นี้มีสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูง จำนวน 7 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ W 5 มีปริมาณสารพิษ phorbol esters 0.01 mg/g ให้ผลผลิตรวม 2 ปี 169 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ J 14 H 10 J 15 J 18 J 45 และ J 17 มีปริมาณสารพิษ phorbol esters 0.01 0.02 0.03 0.05 0.05 และ 0.05 mg/g ตามลำดับ ให้ผลผลิตรวม 2 ปี 128 163 129 149 148 และ 121 กก./ไร่ ตามลำดับ สบู่ดำที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อยนี้ สามารถนำมาเป็นอาหารสัตว์ได้

2. การเปรียบเทียบพันธุ์สบู่ดำ

ปี 2554 พบว่า ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สายพันธุ์ GB 07-4 ให้ผลผลิตในปีที่ 4 สูงที่สุด 131 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ A 34 และ B 34 ให้ผลผลิต 119 และ 114 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท พันธุ์ D 1 (พันธุ์เปรียบเทียบ) ให้ผลผลิตสูงสุด 90 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ 18/27 และ B 04-03 ให้ผลผลิต 73 และ 71 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สายพันธุ์ GB 07-4 ให้ผลผลิตสูงสุด 167 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ D 1 และ A 34 ให้ผลผลิต 166 และ 165 กก./ไร่ ตามลำดับ

ปี 2555 เปรียบเทียบสบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด รวม 4 ปี พบว่าที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงสุด รวม 4 ปี คือ สายพันธุ์ A 34 ให้ผลผลิต 768 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ B 34 และ D 1 ให้ผลผลิต 642 และ 641 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท สายพันธุ์ A 01-04 ให้ผลผลิตสูงสุด 239 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 34 และ B 04-03 ให้ผลผลิต 235 และ 227 กก./ไร่ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สายพันธุ์ A 01-04 ให้ผลผลิต 898 กก./ไร่ สูงที่สุด รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ GB 07-4 ให้ผลผลิต 891 และ 856 กก./ไร่ ตามลำดับ

ปี 2556 คัดเลือกสบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูง รวม 4 ปี จากแปลงเปรียบเทียบพันธุ์ที่ปลูกในปี 2551 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง ศูนย์วิจัยพืชไร่ชัยนาท และศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น ได้สบู่ดำ จำนวน 5 สายพันธุ์ คือ สายพันธุ์ A 34 B 34 GB 07-4 B 04-03 และ 18/36 ใช้พันธุ์เปรียบเทียบ จำนวน 2 พันธุ์ คือ พันธุ์ D 1 และ พันธุ์เมือง

ปี 2557 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า สายพันธุ์ GB 07-4 ให้ผลผลิตสูงสุด 33 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 48.8 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ 18/36 และ B 34 ให้ผลผลิต 32 และ 31 กก./ไร่ ตามลำดับ มี

น้ำหนัก 100 เมล็ด 51.2 และ 49.4 กรัม ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง พบว่า สายพันธุ์ A 34 และ D 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 6 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 63.2 และ 58.7 กรัม ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่า สายพันธุ์ B 34 ให้ผลผลิตสูงสุด 24 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 51.4 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ 18/36 และ D 1 ให้ผลผลิต 19 และ 18 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 53.8 และ 54.9 กรัม ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พบว่า สายพันธุ์ GB 07-4 ให้ผลผลิตสูงสุด 9 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 70 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ B 34 ให้ผลผลิต 8 และ 7 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 63.3 และ 61.3 กรัม ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร พบว่า สายพันธุ์ พันธุ์พื้นเมืองให้ผลผลิตสูงสุด 21 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 75.3 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ 34 และ A 34 ให้ผลผลิต 15.1 และ 15 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 72.6 และ 72.3 กรัม ตามลำดับ

ปี 2558 ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น พบว่า สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิตสูงสุด 23 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 53 สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด คือ สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิต 56 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ GB 07-4 และ B 34 ให้ผลผลิต 55 และ 53 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่ระยอง พบว่า สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 41 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 57.8 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ พันธุ์พื้นเมือง และ A 34 ให้ผลผลิต 41 และ 36 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 62.3 และ 58.9 กรัม ตามลำดับ สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด คือ สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิต 47 กก./ไร่ รองลงมา คือ พันธุ์พื้นเมือง และสายพันธุ์ A 34 ให้ผลผลิต 45 และ 42 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่อุบลราชธานี พบว่า สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิตสูงสุด 131 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์พื้นเมือง และ B 34 ให้ผลผลิต 117 และ 115 กก./ไร่ ตามลำดับ สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด คือ สายพันธุ์ 18/36 ให้ผลผลิต 150 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 34 และ พันธุ์พื้นเมือง ให้ผลผลิต 139 และ 130 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ พบว่า สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิตสูงสุด 23 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 56.6 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ พันธุ์พื้นเมือง ให้ผลผลิต 20 และ 19 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 58.0 และ 56.3 กรัม ตามลำดับ สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงสุด คือ สายพันธุ์ D 1 ให้ผลผลิต 30 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ B 34 ให้ผลผลิต 28 และ 23 กก./ไร่ ตามลำดับ ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการเกษตรสกลนคร พบว่า สายพันธุ์ GB 07-4 ให้ผลผลิตสูงสุด 18 กก./ไร่ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 52.7 กรัม รองลงมา คือ สายพันธุ์ B 04-03 และ A 34 ให้ผลผลิต 18 และ 15 กก./ไร่ ตามลำดับ มีน้ำหนัก 100 เมล็ด 55.0 และ 55.9 กรัม ตามลำดับ สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิต รวม 2 ปี สูงสุด คือ สายพันธุ์ พันธุ์พื้นเมือง ให้ผลผลิต 33 กก./ไร่ รองลงมา คือ สายพันธุ์ A 34 และ B 04-03 ให้ผลผลิต 30 และ 25 กก./ไร่ ตามลำดับ

สรุปผลการวิจัย และข้อเสนอแนะ (Conclusion and Suggestion)

ได้ทำการรวบรวมและศึกษาลักษณะของสบู่ดำทั้งหมด 88 สายพันธุ์ โดย 44 สายพันธุ์เป็นสบู่ดำปกติ อีก 44 สายพันธุ์เป็นกลุ่มที่มาปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย กลุ่มสายพันธุ์สบู่ดำปกติ มีผลผลิตอยู่ระหว่าง 51-664 กก./ไร่ น้ำหนัก 100 เมล็ดของสบู่ดำ อยู่ระหว่าง 50.96-71.66 กรัม สายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตรวม 4 ปี สูงที่สุด คือ สายพันธุ์ลาว ให้ผลผลิต 664 กก./ไร่ ส่วนกลุ่มที่มีปริมาณสารพิษ phorbol esters

น้อย สายพันธุ์ W 5 ให้ผลผลิตรวม 2 ปี สูงที่สุด 169 กก./ไร่ นำข้อมูลที่ได้จากแปลงรวบรวมพันธุ์ไปจัดทำเป็นฐานข้อมูลสำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อยกระดับผลผลิตของสบูดำให้สูงขึ้น ในการเปรียบเทียบพันธุ์พบว่า สบูดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ สายพันธุ์ B 34 A 34 และ GB 07-4 สามารถนำไปปลูกเพื่อใช้เป็นพลังงานสำรองในชุมชน

บทสรุปและข้อเสนอแนะ

ชุดโครงการวิจัยการวิจัยและพัฒนาพืชไร่น้ำมันอื่นๆ (งา ทานตะวัน สบูดำ) ประกอบด้วย 4 โครงการวิจัย ได้แก่ โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตและการเพิ่มมูลค่าผลผลิตงา โครงการวิจัยและพัฒนาเครื่องจักรกลเกษตรเพื่อเพิ่มมูลค่าผลผลิตทานตะวัน โครงการวิจัยและพัฒนาเทคโนโลยีการผลิตทานตะวัน และ โครงการวิจัยและพัฒนาสบูดำ ผลของชุดโครงการวิจัย

1. ได้งาสายพันธุ์ก้าวหน้าที่ให้ผลผลิตดี คือ งาขาว สายพันธุ์ PI298629 และ สายพันธุ์ งาดำสายพันธุ์ MKS-I-84001 และ สายพันธุ์ BS54-54 งาแดงสายพันธุ์ RSMUB54-12 ซึ่งยังดำเนินการทดลองซ้ำเพื่อยืนยันผลการทดลอง

2. ได้สายพันธุ์งาที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคเน่าดำน้อย คือสายพันธุ์ MR36 งาแดงอุบลราชธานี 2 และ อุบลราชธานี 1 สายพันธุ์งาที่มีเปอร์เซ็นต์การเกิดโรคไหม้ดำน้อย คือ สายพันธุ์ GMUB4 CM07 และ C plus 2 และสายพันธุ์ที่เกิดโรคราแป้งน้อยและมีระดับต้านทานโรค คือสายพันธุ์งา GMUB1 CM07 PUG55-47 PGM55-35 PGM55-45 และ PGM55-58 สำหรับนำไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์งาต่อไป

3. ได้งาสายพันธุ์ทนแล้งที่ให้ผลผลิตดี คือ สายพันธุ์ SD-50-8-2 ซึ่งต้องดำเนินการพัฒนาต่อไป

4. ได้ฐานพันธุ์กรรมงาสำหรับใช้ในการคัดเลือกพันธุ์จำนวน 3 ประชากร และมีแหล่งรวบรวม เชื้อพันธุ์ และศึกษาจำแนกลักษณะพันธุ์กรรมโดยสัณฐาน-สรีรวิทยาของงาและจัดเก็บข้อมูลทั้งหมดอย่างเป็นระเบียบด้วยระบบคอมพิวเตอร์ เพื่อใ้่ง่ายต่อการสืบค้นข้อมูลของสายพันธุ์งา

5. ได้เทคโนโลยีการจัดการดิน การจัดการธาตุอาหาร วิธีการปลูกงา การใช้ปุ๋ยพืชสด และการใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ การควบคุมวัชพืช การใช้เครื่องปลูกงา ที่ทำให้งาผลผลิตสูงในสภาพนา และการใช้เครื่องเป่าทำความสะอาดเมล็ดงาที่สะอาด รวดเร็วและประหยัดแรงงาน

6. ได้เทคโนโลยีการใช้ปุ๋ยพืชสด การใช้ปุ๋ยหมักจุลินทรีย์ อัตราเมล็ดพันธุ์และวิธีการปลูก และการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงาในสภาพนาอินทรีย์

7. ได้เทคโนโลยีการปลูกงาแซมยางพารา การปลูกงาแบบประณีต วิธีการป้องกันกำจัดแมลงศัตรูงา การใช้เครื่องปลูกงาในสภาพไร่และนา วิธีการทำลายการพักตัวของเมล็ดงา สำหรับพัฒนาเทคโนโลยีการปลูกงาในสภาพไร่

8. ได้เทคโนโลยีในเรื่องการเลือกใช้พันธุ์ การแก้ปัญหาโรคเน่าดำและไหม้ดำ ปัญหาหนอนห่อใบงา วิธีการและอัตราปลูกงาที่เหมาะสมกับพื้นที่

9. ได้วิธีการแปรรูปผลิตภัณฑ์งาในรูปแบบเนยงา การผลิตงาอกที่มีคุณภาพมีวิธีการทำที่ไม่ยุ่งยาก สามารถที่จะถ่ายทอดสู่กลุ่มแม่บ้านเพื่อผลิตบริโภคในครัวเรือน หรือผลิตเพื่อจำหน่ายในการสร้างรายได้ให้แก่ชุมชน

10. ได้เครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันขนาดเล็กที่มีประสิทธิภาพ ราคาถูก เหมาะสำหรับกลุ่มเกษตรกรนำไปใช้แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์เพื่อเพิ่มมูลค่าเพิ่มและเสริมรายได้

11. ได้ประชากรทานตะวันพันธุ์เชียงใหม่ 1 ที่มีปริมาณน้ำมันสูงขึ้นไปกว่าเดิม มีฐานพันธุกรรมทานตะวันขึ้นมาอีก 1 ประชากร เพื่อใช้เป็นฐานพันธุกรรมในการคัดเลือกสายพันธุ์ทานตะวันต่อไป มีข้อมูลการให้ผลผลิตของทานตะวันพันธุ์ลูกผสมทางการค้าที่ให้ผลผลิตสูงสำหรับแนะนำให้เกษตรกร ตลอดจนได้ข้อมูลต้นทุนการผลิตและผลตอบแทนทางเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกทานตะวัน เพื่อนำข้อมูลไปใช้ประกอบการตัดสินใจของเกษตรกร หรือผู้ประกอบการเกี่ยวกับทานตะวัน

12. ได้ฐานพันธุกรรมของสบู่ดำ จำนวน 88 สายพันธุ์ โดย 44 สายพันธุ์เป็นสบู่ดำปกติ อีก 44 สายพันธุ์เป็นกลุ่มที่มาปริมาณสารพิษ phorbol esters น้อย สำหรับใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ เพื่อยกระดับผลผลิตของสบู่ดำให้สูงขึ้น มีข้อมูลสายพันธุ์สบู่ดำสายพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูง คือ สายพันธุ์ B 34 A 34 และ GB 07-4 สามารถนำไปปลูกเพื่อใช้เป็นพลังงานสำรองในชุมชน

เอกสารอ้างอิง (References)

- กนกพร วิจิตการ และชนิด โสภโณดร. 2522. ทานตะวัน. ใน : เอกสารประกอบการบรรยายในการสัมมนาเรื่อง “ทานตะวัน” กองพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 17 หน้า.
- กรมส่งเสริมการเกษตร. 2557. รายงานข้อมูลภาวะการผลิตพืชแบบรายปี. สืบค้นจาก : http://production.doae.go.th/report/report_main2.php?report_type=1 [ก.ค. 2557].
- กิตติ สัจจาวัฒนา. 2544. การพัฒนาและการเปรียบเทียบพันธุ์ทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท, สาขาวิชาเทคโนโลยีการผลิตพืช มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีสุรนารี.
- ณัฐกรณ ชื่นขำ คิวลักษณ์ ปฐวีรัตน์ และอนุพันธ์ เกิดวงศ์วรกุล. 2552. การพัฒนาและเปรียบเทียบเครื่องกะเทาะเมล็ดทานตะวันแบบแรงเหวี่ยง. วิทยานิพนธ์ปริญญาวิศวกรรมศาสตรมหาบัณฑิต สาขาวิศวกรรมเกษตรภาควิชาวิศวกรรมเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 158 หน้า.
- ดุสิต ศิริพงษ์ และวิจารณ์ วิชชุกิจ. 2530. อิทธิพลของอัตราปุ๋ยที่มีต่อการเจริญเติบโต ผลผลิต ปริมาณน้ำมัน และโปรตีนของทานตะวัน. เอกสารประกอบการสัมมนาวิชาการประจำปีครั้งที่ 1 โครงการพัฒนาพืชน้ำมัน. วันที่ 17-19 สิงหาคม 2530. ณ สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.
- นาค โพธิแทน. 2527. รายงานความก้าวหน้าของโครงการสบู่ดำ. กรมวิชาการเกษตร. 4 หน้า.
- ประเสริฐศิลป์ อรรธนาเมธี กิตติศักดิ์ หมู่สะแก วิจิต ชัยวิเศษ และปกรณ อนุวัฒน์วาริ. 2540. การศึกษาเครื่องกะเทาะเปลือกเมล็ดทานตะวันแบบใช้จานกะเทาะมหาวิทยาลัยศรีนครินทรวิโรฒน์, นครนายก.

- พิสิษฐ์ เสพสวัสดิ์ อีระเดช เจริญรักษ์ วรจิต ผาภูมิ และปัญญา บุญญถาวร. 2529. การสำรวจแมลงศัตรู และการป้องกันกำจัดเพลี้ยหอยสับุดำ. รายงานผลการวิจัยประจำปี 2529. กลุ่มงานวิจัยแมลงศัตรูพืช น้ำมัน กองกัญและสัตววิทยา กรมวิชาการเกษตร. 5 หน้า.
- วิมลรัตน์ ศุกรินทร์ วิไลลักษณ์ กุลพัชรานุรักษ์ นาค โปธิ์แท่น และมณฑิยา โสมภีร์. 2530. การเปรียบเทียบ เบื้องต้นสับุดำ. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2530. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วิมลรัตน์ ศุกรินทร์ วิไลลักษณ์ กุลพัชรานุรักษ์ T. Okabe และมณฑิยา โสมภีร์. 2530. การศึกษาหาระยะ ปลุกที่เหมาะสมร่วมกับการใช้ปุ๋ยอัตราต่างๆ กันที่มีผลผลิตสับุดำ. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2530. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- วิมลรัตน์ ศุกรินทร์ วิไลลักษณ์ กุลพัชรานุรักษ์ T. Okabe และมณฑิยา โสมภีร์. 2530. การศึกษาปุ๋ยอัตรา ต่างๆ กันที่มีผลต่อการเจริญเติบโตและผลผลิตสับุดำ. ใน รายงานผลการวิจัยประจำปี 2530. ศูนย์วิจัยพืชไร่ขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- ศุภชัย แก้วมีชัย. 2537. พันธุ์พืชใหม่และความปลอดภัยทางชีวภาพ. เอกสารประกอบการบรรยาย สัมมนา ทางวิชาการปรับปรุงพันธุ์พืชครั้งที่ 4 วันที่ 21-24 มิถุนายน 2537 ณ โรงแรมมารวยการ์เด้น กรุงเทพฯ ฯ. 2539 - 248.
- ศุภชัย แก้วมีชัย อาวุธ ณ ลำปาง สิทธิ์ แดงประดับ ประวิตร พุทธานนท์ และวิจิตร ขจรมาลี. 2532. การ สร้างทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ผลผลิตสูง II การทดสอบการรวมตัวเฉพาะ. รายงานประจำปี 2532 ข้าวโพด ทานตะวัน ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. 267-273.
- ศุภชัย แก้วมีชัย อาวุธ ณ ลำปาง สิทธิ์ แดงประดับ ประวิตร พุทธานนท์ สมศักดิ์ อธิพงษ์ และบุญเชิด วิมล สุจริต. 2533. การสร้างทานตะวันพันธุ์สังเคราะห์ผลผลิตสูง III การทดสอบลูกผสมที่ได้จาก Testcross. รายงานประจำปี 2533 ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร.
- ศุภชัย แก้วมีชัย เพิ่มศักดิ์ สุภาพรเหมินทร์ วันชัย สร้อยอินทรากุล สิทธิ์ แดงประดับ เรณู สุวรรณพรสกุล สุวิทย์ ปัญสุนทร และมณฑิยา นันทพันธ์. 2541. การรวบรวมและศึกษาพันธุ์ทานตะวัน. รายงาน ผลการวิจัยปี 2541. ศูนย์วิจัยพืชไร่เชียงใหม่ สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร. หน้า 1.
- สมบัติ ชินะวงศ์. 2549. การปลูกสับุดำและสร้างมูลค่าเพิ่มจากผลพลอยได้. สำนักส่งเสริมและพัฒนาอบรม กำแพงแสน. นครปฐม.
- สุทัศน์ จุลศรีไกววัล และพฤกษ์ ยิบมันตะสิริ. 2534. การปรับปรุงพันธุ์ทานตะวันเพื่อใช้ในระบบการปลูกพืช ของภาคเหนือของประเทศไทย. การสัมมนาทางวิชาการ โครงการพืชน้ำมันครั้งที่ 2 วันที่ 12-13 กรกฎาคม 2531 ณ โรงแรมไพลิน จ.พิษณุโลก. หน้า 19.
- สุพจน์ แสงประทุม. 2542. การผลิตและงานวิจัยทานตะวันในประเทศไทย. ในการประชุมวิชาการ ณ โรงแรมมา รวยการ์เด้น กรุงเทพฯ. หน้า 19.
- สุรพงษ์ เจริญรัต. 2548. ต้นทุนการผลิตสับุดำกับราคาคู่มือ. *หนังสือพิมพ์กสิกร*. 79: 54-59

สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร. 2557.ปัจจัยการผลิต. ปริมาณและมูลค่าการนำเข้าเมล็ดพันธุ์.สืบค้นจาก : <http://www.oae.go.th/download/FactorOfProduct/ValueImportSeed47-52.html> [5 ก.ค. 2557].

อนุวัฒน์ จันทรสวรรณ สมบูรณ์ จันบุญมี สมศักดิ์ ศรีสมบุญ เสาวรี บำรุง สมศักดิ์ อธิพิพงษ์ สมลักษณ์ จุฑังคะ สุกัด ปินตาเสน สุริพัฒน์ ไทยเทศ เสรีวัฒน์ จัตตุพรพงษ์ จิราลักษณ์ ภูมิไธสง อารัง เชื้อกิตติศักดิ์ กิติพร เจริญสุข. 2550 ก. ความก้าวหน้างานวิจัยและพัฒนาพันธุ์สับดูต้าของกรมวิชาการเกษตร. หน้า 175-181. ใน : เอกสารประกอบการบรรยาย การประชุมวิชาการพืชไร่ ประจำปี 2550 เรื่อง บูรณาการงานวิจัยมุ่งสู่นวัตกรรมอย่างยั่งยืน. สถาบันวิจัยพืชไร่ กรมวิชาการเกษตร 28-30 สิงหาคม 2550 ณ โรงแรมรุคส์ ฮอลิเดย์ โฮเต็ลแอนด์รีสอร์ท จ.แม่ฮ่องสอน.

แอนนา สายมณีรัตน์ พิทยาภรณ์ สุภรพัฒน์ สุปราณี งานประสิทธิ์ แสงแข น้าวานิช สุขุม โชติช่วงมณีรัตน์ ฉัตรพงศ์ ขาลลา และเอ็จ สโรบล. 2547. โครงการการรวบรวมพันธุ์สับดูต้าเพื่อใช้เป็นเชื้อพันธุกรรม รายงานผลการวิจัยฉบับสมบูรณ์ โครงการวิจัยทุนอุดหนุนวิจัย มก. ประจำปีงบประมาณ 2545 และ 2546. 30 หน้า.

Chitsing, S. 1996. Selection of sunflower hybrids in Thailand. International Sunflower Yearbook. P. 64.

Conner, D.J. and V.O. Hall. 1997. Sunflower physiology, Sunflower science and Technology. Agron. Monograph No. 35. ASSA, CSSA, SSSA, Madison, Wisconsin. pp. 113-182.

Fick , G.N. 1978 . Breeding and genetic . P . 279-338 IN J.F. Carter (ed.). Sunflower Science and Technology . Number 19 in the series Agronomy, Am. Soc . of Agron ., Crop Sci . Soc . of Am., Soil Sci . Soc . of Am., Inc., Publishers, Madison , Wisconsin , USA.

Luciano, A., M.L. Kinman and J.D. Smith. 1965. Heritability of selfincompatibility in the sunflower (*Helianthus annuus*). Crop Sci. 5: 529-532.

Putt, E.D. 1978. History and present world atatus. In: Sunflower Science and Technology. (ed. Carter, J.F.) ASA, CSSASSA, Medison, USA. pp. 1-25.

Yothasiri, A. 1992. Sunflower breeding. OCPD year V research crop report. P. 74 – 78.

Praveen, V. 2008. Jatropha Agro-technical Option&Economic Increase for Sustainable Feedstock Produvtion. (Computer Program). Jatropha Conference world. Centre for Management technology. Jakarta, Indonesia.

Spaak, J.D. 1990. Boiser les lles du Cap-Vert-pourquoi, comment, pour qui ? *Bois For Trop.* 225 : 47-54.

Sudheer, S. 2008. Biotechnology for Improved Planting Material and Plantation. (Computer Program). Jatropha Conference world. Centre for Management technology. Jakarta, Indonesia.