

ปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บเกี่ยวของการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ

Factor Effecting on Harvesting Time of Seed Oil Enhancement

in Physic Nut (*Jatropha curcas* L.)

885256

ชัชวีก์ ถนอมถิ่น* วราภรณ์ จำปา และเสรษฐา ศิริพิณฑ์

Chatchavijk Thanomthin*, Waraporn Champa and Settha Siripin

คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ เชียงใหม่ 50290

Faculty of Agricultural Production, Maejo University, Chiang Mai, Thailand 50290

*Corresponding author: chatchav@yahoo.com

Abstract

The factor effecting on harvesting time of seed oil enhancement in physic nut (*Jatropha curcas* L.) was conducted during March 2010 to December 2011 at Maejo University, Chiang Mai. The results revealed that average percentage of seed oil content of Maejo, Pai and Kamphaeng Saen physic nut varieties were 32.09, 29.30 and 27.86%, respectively. Seed harvesting at 60 days after flowering showed the highest seed oil content, 38.10%. As well, at maximum physiological maturity stage which harvested at 60 days after flowering, gave the highest of seed germination and seed vigor.

Keywords: *Jatropha curcas*, physic nut, harvesting time, seed oil content

บทคัดย่อ

การศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บเกี่ยวของการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ ได้ดำเนินการที่มหาวิทยาลัยแม่โจ้ จังหวัดเชียงใหม่ ระหว่างเดือนมีนาคม 2553 ถึงธันวาคม 2554 พบว่า สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ ปาย และกำแพงแสน มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด 32.09, 29.30 และ 27.86% ตามลำดับ การเก็บเกี่ยวเมล็ดสบู่ดำที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด 38.10% ในทำนองเดียวกัน ค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงของเมล็ด มีค่าสูงที่สุด เมื่อเก็บเกี่ยวเมล็ดสบู่ดำที่อายุ 60 วันหลังออกดอก ซึ่งเป็นระยะที่เมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยา

คำสำคัญ: สบู่ดำ การเก็บเกี่ยว น้ำมันในเมล็ด

คำนำ

จากปริมาณความต้องการพลังงานเชื้อเพลิงทั่วโลกได้เพิ่มสูงขึ้นโดยเฉพาะน้ำมัน ขณะที่ปริมาณน้ำมันดิบตามแหล่งผลิตต่างๆ กลับลดลง ประเทศผู้ผลิตและผู้ใช้น้ำมันรายใหญ่ คาดการณ์ว่าปริมาณน้ำมันสำรองที่มีอยู่ในปัจจุบันจะเพียงพอต่อการใช้อีก 50 ปีเท่านั้น ทำให้ราคาน้ำมันดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้นอย่างต่อเนื่อง ประเทศไทยเป็นประเทศผู้นำเข้าน้ำมันเชื้อเพลิง ในแต่ละปีสูญเสียเงินตราต่างประเทศเพื่อนำเข้าน้ำมันหลายแสนล้านบาท โดยเฉพาะน้ำมันดีเซลที่มีการใช้มากถึง 43 ล้านลิตรต่อวัน คิดเป็นร้อยละ 46.6 ของปริมาณน้ำมันทั้งหมดที่ใช้ภายในประเทศ และจากปริมาณการใช้น้ำมันเชื้อเพลิงของประเทศที่เพิ่มขึ้นในอัตราร้อยละ 5.45 คาดว่าในปี 2555 จะมีการใช้น้ำมันดีเซลจำนวน 85 ล้านลิตรต่อวัน ซึ่งการนำเข้า

น้ำมันเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประเทศขาดดุลการค้า ส่งผลกระทบต่อเสถียรภาพทางด้านพลังงานและความมั่นคงทางเศรษฐกิจ ดังนั้น ในปัจจุบันจึงได้มีหน่วยงานต่างๆ ของทั้งภาครัฐและเอกชน ได้หันมาให้ความสำคัญกับพลังงานทดแทนน้ำมัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งการพัฒนาแหล่งพลังงานทดแทนที่ได้มาจากวัตถุดิบทางการเกษตร ซึ่งสามารถผลิตได้เองภายในประเทศ แหล่งพลังงานทดแทนที่กำลังได้รับความสนใจเป็นอย่างยิ่งในขณะนี้คือ พลังงานชีวมวล ซึ่งเป็นพลังงานที่ได้จากสิ่งมีชีวิตทั้งพืชและสัตว์ รวมถึงผลพลอยได้และของเสียที่ได้มาจากสิ่งมีชีวิต พลังงานชีวมวลที่สำคัญและสามารถนำมาใช้เป็นเชื้อเพลิงทดแทนน้ำมันที่ใช้กับเครื่องยนต์ดีเซลคือ ไบโอดีเซล (Takeda, 1982)

ในปัจจุบันพืชที่ได้รับการส่งเสริมและสนับสนุนให้มีการปลูกเพื่อใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตไบโอดีเซลคือ ปาล์มน้ำมันและสบู่ดำ ถึงแม้ว่าปาล์มน้ำมันเป็นพืชที่ให้ผลผลิตน้ำมันต่อไร่สูงกว่าสบู่ดำ แต่ข้อได้เปรียบของสบู่ดำ คือ มีการเจริญเติบโตเร็วและขยายพันธุ์ง่าย วิธีการสกัดเอาน้ำมันทำได้ง่ายไม่ยุ่งยาก ประสิทธิภาพของพลังงานเป็นที่น่าพอใจ สามารถหาได้ในชนบท และไม่จำเป็นต้องปรับปรุงหรือเปลี่ยนแปลงเครื่องยนต์ (โยชิซุมิ และคณะ, 2529) ดังนั้น สบู่ดำจึงเป็นพืชทางเลือกหนึ่งที่มีศักยภาพในการผลิตไบโอดีเซล ที่ได้รับความสนใจทั้งจากภาครัฐและเอกชน โดยในปี 2548 สำนักนวัตกรรมแห่งชาติ (สนช.) อนุมัติเงิน 3.2 ล้านบาท ให้แก่เอกชน 2 ราย คือ บริษัทน้ำมันสบู่ดำไทย จำกัด และบริษัทแสงทองสบู่ดำไทย จำกัด ลงทุนเพาะปลูกสบู่ดำในโครงการผลิตน้ำมันไบโอดีเซลจากสบู่ดำ ขณะที่กรมส่งเสริมการเกษตรได้ขานรับนโยบายของกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เร่งวิจัยพัฒนาและส่งเสริมการปลูกสบู่ดำเพื่อใช้เป็นพลังงานทดแทน พร้อมจัดทำโครงการนำร่องแก่เกษตรกรที่อยู่ในกลุ่มส่งเสริมเศรษฐกิจพอเพียงและทฤษฎีใหม่ในโครงการเฉลิมพระเกียรติสมเด็จพระนางเจ้าสิริกิติ์พระบรมราชินีนาถ พระชนมายุ 72 พรรษา นอกจากนี้ในมหาวิทยาลัยต่างๆ เช่น

เกษตรศาสตร์ ขอนแก่น และแม่โจ้ ได้เริ่มงานวิจัยปรับปรุงพันธุ์สบู่ดำเพื่อเพิ่มผลผลิตให้สูงขึ้น ซึ่งคาดว่าในอีก 2-3 ปีข้างหน้า จะมีพันธุ์สบู่ดำที่ให้ผลผลิตสูงกว่าพันธุ์เดิมที่มีอยู่

ดังนั้น เพื่อเป็นการสนับสนุนการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ และแก้ไขปัญหาการสูญเสียผลผลิตเมล็ดสบู่ดำ ซึ่งเกิดจากระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวผลผลิตเมล็ดสบู่ดำที่ไม่เหมาะสม และในปัจจุบันยังไม่มีการศึกษาวิจัยทางด้านเทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ของสบู่ดำ การวิจัยเรื่องปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บเกี่ยวของการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ จึงเป็นโครงการวิจัยหนึ่งที่จะช่วยเพิ่มผลผลิต ลดความสูญเสียจากเมล็ดที่ไม่ได้คุณภาพ ได้ปริมาณน้ำมันในเมล็ดที่จุดสูงสุด เพิ่มความแข็งแรงและเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด และเก็บเมล็ดไว้ได้นานขึ้น

อุปกรณ์และวิธีการ

รวบรวมเมล็ดพันธุ์สบู่ดำจำนวน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์แม่โจ้ ปาย และกำแพงแสน คัดเลือกเมล็ดที่ดีไว้ทำการเพาะเมล็ดลงในถุงเพาะชำสี่ตาขนาด 5x7 นิ้ว ให้น้ำและวางไว้ในบริเวณที่มีการพรางแสง 50% หลังจากนั้น 5-7 วัน เมล็ดจะงอกเป็นต้นกล้า ทำการคัดแยกต้นที่สมบูรณ์และมีการเจริญเติบโตสม่ำเสมออย่างน้อย 50 ต้นต่อสายพันธุ์ ให้น้ำและฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดศัตรูพืช หลังจากต้นกล้ามีอายุ 3 เดือน ทำการย้ายปลูกลงในแปลงขนาด 400 ตารางเมตร โดยมีขนาดแปลงย่อย 100 ตารางเมตร และมีระยะปลูก 2x2 เมตร จำนวน 1 ต้นต่อหลุม ใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 รองพื้นอัตรา 10 กรัมต่อต้น ให้น้ำทุก 7 วัน ฉีดพ่นสารเคมีป้องกันกำจัดศัตรูพืชตามความจำเป็น หลังจากปลูกประมาณ 6 เดือน ต้นสบู่ดำเริ่มออกดอก สังเกตการพัฒนาของดอก และทำเครื่องหมายบนช่อดอกที่ต้องการเก็บตัวอย่าง บันทึกข้อมูลวันดอกบาน และสังเกตการพัฒนาของเมล็ดในระยะต่างๆ

จนกระทั่งเก็บเกี่ยวผลที่มีอายุตั้งแต่ 50, 60, 70 และ 80 วันหลังออกดอก นำผลสุบุดำที่ได้มาทำการกะเทาะเอาเมล็ด แล้วสุ่มตัวอย่างเพื่อประเมินคุณลักษณะต่างๆ ของเมล็ด ได้แก่ น้ำหนักสด 100 เมล็ด น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด เปอร์เซนต์น้ำมันในเมล็ด เปอร์เซนต์ความชื้นในเมล็ด เปอร์เซนต์ความงอกของเมล็ด และ เปอร์เซนต์ความแข็งแรงของเมล็ด

หลังจากนั้นนำข้อมูลทั้งหมดที่ได้มาวิเคราะห์ผลทางสถิติ โดยวางแผนการทดลองแบบ factorial in randomized complete block design มี 4 ซ้ำ 2 ปัจจัย ได้แก่ พันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยว และทำการเปรียบเทียบค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test (DMRT)

ผลการทดลอง

ผลการศึกษาน้ำหนักสด 100 เมล็ด พบว่า สบุดำพันธุ์แม่โจ้ มีค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดสูงที่สุด คือ 85.15 กรัม รองลงมา ได้แก่ พันธุ์พาย มีน้ำหนักสด 100 เมล็ด 83.40 กรัม ซึ่งแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง กับพันธุ์กำแพงแสน ซึ่งมีน้ำหนักสด 100 เมล็ดต่ำที่สุด คือ 78.20 กรัม (Table 1) การเก็บเมล็ดสบุดำที่อายุเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 50 วัน เมล็ดสบุดำมีน้ำหนักสด 100 เมล็ดสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 111.31 กรัม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 60, 70 และ 80 วันหลังออกดอก ซึ่งมีน้ำหนักสด 100 เมล็ด 86.83, 69.84 และ 61.02 กรัม ตามลำดับ

Table 1 Means of fresh seed weight (g) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	115.54	92.81	71.04	61.21	85.15x
Pai	111.88	86.85	71.88	63.01	83.40x
Kamphaeng Saen	106.52	80.82	66.62	58.84	78.20y
Average	111.31a	86.83b	69.84c	61.02d	

Means within the same column or row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.01$ by DMRT.

ผลการศึกษาน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด พบว่า สบุดำพันธุ์พายมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้งสูงที่สุด คือ 54.98 กรัม ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติกับพันธุ์แม่โจ้ ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด เท่ากับ 54.70 กรัม ค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดของสบุดำพันธุ์พายและแม่โจ้ แสดงความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับพันธุ์กำแพงแสน ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดต่ำที่สุด

คือ 51.35 กรัม (Table 2) การเก็บเมล็ดสบุดำที่อายุเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 60 วัน เมล็ดสบุดำมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดสูงที่สุด มีค่าเฉลี่ย 58.10 กรัม มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 70, 80 และ 50 วันหลังออกดอก ซึ่งมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด 55.92, 51.27 และ 49.42 กรัม ตามลำดับ

Table 2 Means of dry seed weight (g) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	49.04	59.84	59.02	50.91	54.70x
Pai	51.10	57.98	57.47	53.39	54.98x
Kamphaeng Saen	48.14	56.48	51.27	49.51	51.35y
Average	49.42d	58.10a	55.92b	51.27c	

Means within the same column or row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.01$ by DMRT.

ผลการศึกษ ปริมาณน้ำมันในเมล็ด พบว่า สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด คือ 32.09% มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญ ยิ่งกับพันธุ์ปายและพันธุ์กำแพงแสน ซึ่งมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 29.30 และ 27.86% ตามลำดับ (Table 3) การเก็บเมล็ดสบู่ดำที่อายุเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 60 วัน

เมล็ดสบู่ดำมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมันสูงสุด คือ 38.10% มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 70, 80 และ 50 วันหลังออกดอก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันเฉลี่ย 34.36, 27.53 และ 19.01% ตามลำดับ

Table 3 Means of seed oil content (%) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	21.23	41.90	36.76	28.45	32.09x
Pai	17.90	37.25	34.16	27.89	29.30y
Kamphaeng Saen	17.91	35.14	32.15	26.24	27.86z
Average	19.01d	38.10a	34.36b	27.53c	

Means within the same column or row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.01$ by DMRT.

ผลการศึกษาน้ำหนักสด พบว่า สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีน้ำหนักสด 100 เมล็ดสูงสุด คือ 115.54 กรัม ในทำนองเดียวกัน สบู่ดำพันธุ์ปายและกำแพงแสนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีน้ำหนักสด 100 เมล็ด 111.88 และ 106.52 กรัม ตามลำดับ (Table 4) การยืดอายุการ

เก็บเกี่ยวเมล็ดยาวออกไปทำให้น้ำหนักสด 100 เมล็ด ลดต่ำลง สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 80 วัน หลังออกดอก มีน้ำหนักสด 100 เมล็ด 61.21 กรัม เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์ปายและกำแพงแสนเมื่อ เก็บเกี่ยวที่อายุ 80 วันหลังออกดอก มีน้ำหนักสด 100 เมล็ด 63.01 และ 58.84 กรัม ตามลำดับ

Table 4 Means of fresh seed weight, dry seed weight and seed oil content of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)	100 fresh seed weight (g)	100 dry seed weight (g)	Seed oil content (%)
Maejo	50	115.54a	49.04de	21.23h
	60	92.81c	59.84a	41.90a
	70	71.04f	59.02ab	36.76bc
	80	61.21h	50.91cde	28.45f
Pai	50	111.88a	51.10cde	17.90i
	60	86.85d	57.98ab	37.25b
	70	71.88f	57.47ab	34.16d
	80	63.01gh	53.39c	27.89fg
Kamphaeng Saen	50	106.52b	48.14e	17.91i
	60	80.82e	56.48b	35.14cd
	70	66.62g	51.27cd	32.15e
	80	58.84h	49.51de	26.24g
F-test		**	**	**
CV (%)		2.60	2.62	3.31

Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.01$ by DMRT.

** = significant difference at $p < 0.01$

สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน หลังออกดอก มีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดสูงที่สุด คือ 59.84 กรัม ในทำนองเดียวกันสบู่ดำพันธุ์ปายและ กำแพงแสนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด 57.98 และ 56.48 กรัม ตามลำดับ (Table 4) การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 50 วันหลังออกดอก สบู่ดำพันธุ์กำแพงแสนมีน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด ต่ำที่สุด 48.14 กรัม เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ และปาย เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก น้ำหนักแห้ง 100 เมล็ด 49.04 และ 51.10 กรัม ตามลำดับ

สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน หลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด คือ 41.90% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ปาย เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมัน 37.25% สบู่ดำ

พันธุ์แม่โจ้เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 70 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด 36.76% ไม่แตกต่างทางสถิติ กับเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสบู่ดำพันธุ์กำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ น้ำมัน 35.14% (Table 4) การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 50 วันหลังออกดอก สบู่ดำพันธุ์ปายมีเปอร์เซ็นต์น้ำมันใน เมล็ดต่ำที่สุด 17.90% เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ และพันธุ์กำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลัง ออกดอก มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด 21.23 และ 17.9% ตามลำดับ

ผลการศึกษาปริมาณความชื้นในเมล็ด พบว่า สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความชื้นสูงที่สุด คือ 21.69% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ปาย มีเปอร์เซ็นต์ ความชื้น 21.24% สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์

ความชื้นแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญกับพันธุ์ กำแพงแสน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นต่ำที่สุด คือ 20.94% (Table 5) การเก็บเมล็ดสับุดำที่อายุเก็บเกี่ยว หลังออกดอก 50 วัน เมล็ดสับุดำมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์

ความชื้นสูงที่สุด คือ 36.12% มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 60, 70 และ 80 วันหลังออกดอก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความชื้นเฉลี่ย 27.92, 13.14 และ 7.98% ตามลำดับ

Table 5 Means of seed moisture content (%) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	35.65	30.73	10.85	9.53	21.69x
Pai	35.80	28.00	14.10	7.05	21.24xy
Kamphaeng Saen	36.90	25.03	14.48	7.35	20.94y
Average	36.12a	27.92b	13.14c	7.98d	

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ and $p < 0.01$ by DMRT respectively.

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ด พบว่า สับุดำพันธุ์แม่โจ้มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 81.88% รองลงมา ได้แก่ พันธุ์ปายและ กำแพงแสน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความงอกเฉลี่ยเท่ากัน คือ 77.50% (Table 6) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกของเมล็ดสับุดำทั้งสามพันธุ์ ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก เมล็ด

สับุดำมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 93.33% รองลงมา ได้แก่ การเก็บเกี่ยวที่อายุ 70 และ 80 วันหลังออกดอก มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอก 84.17 และ 77.50% ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งกับการเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความงอกต่ำที่สุด คือ 60.83%

Table 6 Means of seed germination (%) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	62.50	97.50	85.00	82.50	81.88x
Pai	57.50	87.50	85.00	80.00	77.50x
Kamphaeng Saen	62.50	95.00	82.50	70.00	77.50x
Average	60.83c	93.33a	84.17ab	77.50b	

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ and $p < 0.01$ by DMRT.

ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ด พบว่า สับุดำพันธุ์แม่โจ้มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงที่สุด คือ 71.88% รองลงมา ได้แก่

พันธุ์ปายและกำแพงแสน ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 70.63 และ 66.25% ตามลำดับ (Table 7) ค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดสับุดำทั้งสามพันธุ์

ไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ การเก็บเมล็ดสบู่ดำ ที่อายุเก็บเกี่ยวหลังออกดอก 60 วัน เมล็ดสบู่ดำ มีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงสูงสุด คือ 95.00% มีความแตกต่างกันทางสถิติอย่างมีนัยสำคัญยิ่งยวดกับ

การเก็บเกี่ยวที่อายุ 70, 80 และ 50 วันหลังออกดอก ซึ่งมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงเฉลี่ย 81.67, 65.00 และ 36.67% ตามลำดับ

Table 7 Means of seed vigor (%) of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)				Average
	50	60	70	80	
Maejo	42.50	95.00	87.50	62.50	71.88x
Pai	32.50	97.50	77.50	75.00	70.63x
Kamphaeng Saen	35.00	92.50	80.00	57.50	66.25x
Average	36.67d	95.00a	81.67b	65.00c	

Means within the same column and row followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.05$ and $p < 0.01$ by DMRT.

ผลการศึกษา พบว่า สบู่ดำพันธุ์กำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความชื้นในเมล็ดสูงที่สุด คือ 36.90% ในทำนองเดียวกัน สบู่ดำพันธุ์ปายและแม่ใจเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 35.80 และ 35.65% ตามลำดับ (Table 8) การยืดอายุการเก็บเกี่ยวเมล็ด

ยาวออกไปทำให้เปอร์เซ็นต์ความชื้นลดต่ำลง สบู่ดำพันธุ์แม่ใจเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 80 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 9.53% เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์ปายและกำแพงแสนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 80 วันหลังออกดอก เปอร์เซ็นต์ความชื้น 7.05 และ 7.35% ตามลำดับ

Table 8 Means of percentage of seed moisture content, seed germination and seed oil content of physic nut varieties at different harvesting times after flowering

Variety	Harvesting time (days)	Seed moisture content (%)	Seed germination (%)	Seed vigor (%)
Maejo	50	35.65a	62.50	42.50
	60	30.73b	97.50	95.00
	70	10.85f	85.00	87.50
	80	9.53f	82.50	62.50
Pai	50	35.80a	57.50	32.50
	60	28.00c	87.50	97.50
	70	14.10e	85.00	77.50
	80	7.05g	80.00	75.00
Kamphaeng	50	36.90a	62.50	35.00
	60	25.03d	95.00	92.50
Saen	70	14.48e	82.50	80.00
	80	7.35g	70.00	57.50
F-test		**	ns	ns
CV (%)		3.38	14.87	15.03

Means within the same column followed by the same letter are not significant difference at $p < 0.01$ by DMRT.

** = significant difference at $p < 0.01$

ns = non-significant difference at $p < 0.01$

สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน หลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความงอกสูงที่สุด คือ 97.50% ในทำนองเดียวกันสบู่ดำพันธุ์ปายและกำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 87.50 และ 95.00% ตามลำดับ (Table 8) สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 62.50% เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์ปายและกำแพงแสนเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความงอก 57.50 และ 62.50% ตามลำดับ

สบู่ดำพันธุ์ปายเมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วัน หลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดสูงที่สุด คือ 97.50% ทำนองเดียวกันสบู่ดำพันธุ์แม่โจ้และกำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ด 95.00 และ 92.50% ตามลำดับ (Table 8) การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 50 วันหลังออกดอก สบู่ดำพันธุ์ปายมีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ดต่ำที่สุด 32.50% เช่นเดียวกับสบู่ดำพันธุ์แม่โจ้และพันธุ์กำแพงแสน เมื่อเก็บเกี่ยวที่อายุ 50 วันหลังออกดอก มีเปอร์เซ็นต์ความแข็งแรงของเมล็ด 42.50 และ 35.00% ตามลำดับ

วิจารณ์ผลการทดลอง

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บเกี่ยวของการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ แสดงให้เห็นว่า พันธุ์ของสบู่ดำเป็นปัจจัยที่สำคัญประการหนึ่งที่มีผลกระทบต่อปริมาณน้ำมันในเมล็ด สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้มีเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด เนื่องจากสบู่ดำพันธุ์แม่โจ้ถูกคัดเลือกจากแปลงปลูกของเกษตรกรบริเวณใกล้กับมหาวิทยาลัยแม่โจ้ ทำให้มีความสามารถในการปรับตัว เจริญเติบโต ให้ผลผลิต และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดมากกว่าสบู่ดำพันธุ์ปาย และกำแพงแสน ซึ่งมีถิ่นกำเนิดและคัดเลือกพันธุ์แตกต่างภูมิภาคกัน อย่างไรก็ตาม ผลการทดลองแตกต่างจากผลการศึกษาของเศรษฐาและคณะ (2553) ซึ่งพบว่าเมื่อปลูกสบู่ดำบนที่สูงจากระดับน้ำทะเล 800-1,000 เมตร พันธุ์กำแพงแสนมีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงกว่าพันธุ์อื่นๆ อาจเป็นเพราะความแตกต่างกันของสภาพแวดล้อมและภูมิอากาศ ซึ่งกระทบโดยตรงต่อการเจริญเติบโต และผลผลิต ส่งผลไปยังการสะสมน้ำมันในเมล็ดสบู่ดำ

อายุเก็บเกี่ยวของเมล็ด เป็นอีกปัจจัยหนึ่งที่สำคัญอย่างยิ่งต่อปริมาณน้ำมันในเมล็ดของสบู่ดำ จากผลการทดลองชี้ให้เห็นว่า การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 60 วันหลังออกดอกนั้น สบู่ดำมีค่าเฉลี่ยเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด เนื่องมาจากระยะนี้เป็นช่วงที่เมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาสูงที่สุด ดังจะเห็นได้จากเมล็ดสบู่ดำมีค่าเฉลี่ยน้ำหนักแห้ง 100 เมล็ดสูงที่สุด ช่วงที่เมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยาเป็นช่วงที่เมล็ดมีน้ำหนักแห้ง เปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ดสูงที่สุด (จวงจันทร์, 2529)

ผลการศึกษาปฏิกริยาสัมพันธ์ระหว่างพันธุ์และอายุเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพของเมล็ดสบู่ดำ พบว่าพันธุ์สบู่ดำไม่มีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ด ขณะที่อายุเก็บเกี่ยวมีผลกระทบต่อคุณภาพของเมล็ดอย่างยิ่ง ผลการศึกษาเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรง

ของเมล็ด พบว่า การเก็บเกี่ยวที่อายุ 60 วันหลังออกดอก เมล็ดสบู่ดำมีเปอร์เซ็นต์ความงอกและความแข็งแรงสูงที่สุด หลังจากระยะนี้ไปแล้วเมล็ดจะเริ่มเสื่อมคุณภาพ เนื่องจากไม่มีการสร้างมวลชีวภาพเพิ่ม ในขณะที่เดียวกัน เมล็ดยังมีการหายใจ จึงมีการเผาผลาญอาหารที่สะสมไว้ ทำให้คุณภาพของเมล็ดเริ่มลดลงเรื่อยๆ ประกอบกับช่วงที่เมล็ดมีการสุกแก่ทางสรีรวิทยานั้นมีฝนตก ซึ่งส่งผลกระทบต่อคุณภาพและการสร้างมวลชีวภาพของเมล็ดสบู่ดำ สภาพพื้นที่ปลูกสบู่ดำที่เหมาะสมนั้นควรเป็นที่ดอนไม่มีน้ำท่วมขัง แต่พื้นที่ปลูกทดลองสบู่ดำครั้งนี้เป็นที่ลุ่มต่ำ เมื่อฝนตกมักมีน้ำท่วมขัง 4-5 วัน ซึ่งความชื้นในดินที่มีน้ำท่วมขัง ย่อมส่งผลถึงการเจริญเติบโต คุณภาพ และเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ด สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้นอกจากจะเป็นพันธุ์ดั้งเดิมประจำท้องถิ่นแล้ว ยังให้ผลผลิตน้ำมันในเมล็ดสูงกว่าสบู่ดำพันธุ์ปาย และกำแพงแสน ซึ่งมีถิ่นกำเนิดและคัดเลือกพันธุ์ที่แตกต่างจากพื้นที่ทดลอง ณ มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ดังนั้นการส่งเสริมและแนะนำให้เกษตรกรบริเวณโดยรอบมหาวิทยาลัยแม่โจ้ปลูกสบู่ดำเพื่อเป็นพืชพลังงานในอนาคต สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้จึงเป็นตัวเลือกที่ดีพันธุ์หนึ่งเมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์อื่นๆ สำหรับการพัฒนาการจัดการไร่เพื่อเพิ่มผลผลิต และปริมาณน้ำมันในเมล็ดต่อฤดูการผลิตนั้น ต้องดำเนินการอย่างต่อเนื่องต่อไป

สรุปผลการวิจัย

ผลการศึกษาปัจจัยที่มีผลกระทบต่ออายุการเก็บเกี่ยวของการเพิ่มปริมาณน้ำมันในเมล็ดของสบู่ดำ 3 พันธุ์ ที่อายุการเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน 4 ระยะ พบว่า สบู่ดำพันธุ์แม่โจ้มีค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด ขณะที่การเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 60 วันหลังออกดอกให้เปอร์เซ็นต์น้ำมันในเมล็ดสูงที่สุด สำหรับช่วงระยะเวลาการเก็บเกี่ยวที่เหมาะสมที่สุดต่อเปอร์เซ็นต์ความงอก และความแข็งแรงของเมล็ด คือการเก็บเกี่ยวเมล็ดที่อายุ 60 วันหลังออกดอก

กิตติกรรมประกาศ

ขอขอบคุณสำนักวิจัยและส่งเสริมวิชาการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ และสำนักงานคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ (วช.) ที่สนับสนุนทุนวิจัย ประจำปีงบประมาณ 2553 และสาขาวิชาอารักขาพืชและสาขาวิชาพืชไร่นา คณะผลิตกรรมการเกษตร มหาวิทยาลัยแม่โจ้ ที่อนุเคราะห์สถานที่และอุปกรณ์ในการดำเนินงานวิจัย อาจารย์เจ้าหน้าที่ และผู้ช่วยวิจัยทุกท่าน ที่ได้ให้ความช่วยเหลือจนงานวิจัยนี้เสร็จสิ้นสมบูรณ์

เอกสารอ้างอิง

- จวงจันทร์ ดวงพัตรา. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์ พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มหนังสือเกษตร. 210 น.
- โยชิฟูมิ ทาคะตะ จรูญ ค้อมคำพันธ์ และระพีพันธ์ ภาสบุตร. 2529. การศึกษาการใช้น้ำมันสบู่ดำ (*Jatropha curcas*) เติบโตบนดินเค็มในพื้นที่ภาคใต้ของประเทศไทย. *กสิกร.* 59(1): 73-79.

เศรษฐา ศิริพิณฑุ ภราดร ส้อมโนธรรม ณรงค์ บุญแก้ว ชัยวิจิตร ถนอมถีน สุวีวัลย์ เมฆกมล พันนุมาศ ทองกระจ่าง และพิชัย คำเกิด. 2553. การศึกษาศักยภาพการปรับตัว การเจริญเติบโต การให้ผลผลิตของพันธุ์สบู่ดำบนพื้นที่ปลูกพืชหมุนวนโคโรนการหลวงที่มีความสูงจากระดับน้ำทะเลที่แตกต่างกัน. *รายงานการประชุมวิชาการผลงานวิจัยของมูลนิธิโครงการหลวง.* เชียงใหม่: 29-30 พฤศจิกายน 2553. น. 123-131.

Takeda, Y. 1982. Development study on *Jatropha curcas* oil as a substitute for diesel engine oil in Thailand. *J. Agric. Assoc. China.* 120: 1-8.