

## อิทธิพลของอายุเก็บเกี่ยวและสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ด และปริมาณน้ำมันของสบู่ดำ

Influence of Harvesting Time and Storage Condition on Seed Quality and  
Oil Content of Physic Nut (*Jatropha curcas* L.)

ศิริณา มีแก้ว<sup>1</sup> พรศิริ หลีวานิช<sup>1</sup> จุฑามาศ ร่มแก้ว<sup>1</sup> สมบัติ ชินะวงศ์<sup>1</sup> และธงชัย มาลา<sup>2</sup>

Sirinapa Meekaew<sup>1</sup>, Ponsiri Leewanich<sup>1</sup>, Jutamas Romkaew<sup>1</sup>, Sombat Chinawong<sup>1</sup> and Thongchai Mala<sup>2</sup>

### บทคัดย่อ

การศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยวและสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ด และปริมาณน้ำมันของสบู่ดำ โดยเก็บเกี่ยวสบู่ดำพันธุ์โคราชที่อายุ 55 วันหลังผสมเกสร (ผลสีเหลือง) และ 85 วันหลังผสมเกสร (ผลสีดำ) จากแปลงทดลองภาควิชาพืชไร่ฯ ไร่กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน กันยายน 2551-เมษายน 2552 นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH เป็นเวลา 6 เดือน วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 ระยะ ที่ 0 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน sub plot คือสภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ ได้แก่ อุณหภูมิห้อง และ อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH sub-sub plot คืออายุการเก็บเกี่ยวที่ 55 วันหลังผสมเกสร และ 85 วันหลังผสมเกสร ผลการทดลองพบว่า ความชื้นของเมล็ดจะเพิ่มขึ้น ในขณะที่ความมอกของเมล็ดลดลง เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีความมอกลดลงน้อยกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และเมล็ดจากผลสีเหลืองมีความมอกสูงกว่าเมล็ดจากผลสีดำ ดัชนีการงอก และอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าให้ผลในทำนองเดียวกัน ค่าการนำไฟฟ้าจะเพิ่มสูงขึ้นมากที่สุดในเดือนที่ 6 โดยเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องมีค่าการนำไฟฟ้าสูงกว่าเมล็ดซึ่งเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH และเมล็ดจากผลสีดำมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ  $183.17\ \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  ซึ่งสูงกว่าเมล็ดจากผลสีเหลืองโดยมีค่าการนำไฟฟ้าเท่ากับ  $97.60\ \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  ปริมาณน้ำมันของเมล็ดสบู่ดำสูงสุดก่อนการเก็บรักษา เท่ากับ 53.58 % และลดลงเหลือ 48.13 % หลังเก็บรักษานาน 6 เดือน และเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีปริมาณน้ำมันของเมล็ดลดลงน้อยกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง

**คำสำคัญ:** สบู่ดำ การเก็บรักษา ความมอก ความแข็งแรงของเมล็ด ปริมาณน้ำมัน

<sup>1</sup> ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Agronomy Faculty of Agriculture Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

<sup>2</sup> ภาควิชาปฐพีวิทยา คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ. นครปฐม 73140

Department of Soil Science, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

## ABSTRACT

The influence of harvesting time and storage condition on seed quality and oil content of physic nut (*Jatropha curcas* L.) cv. Korat was investigated. Seeds were harvested at 55 (yellow fruit) and 85 (black fruit) days after pollination (DAP) from Department of Agronomy field experiment, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen Kasetsart University, Nakorn Pathom during September 2008 - April 2009. The experiment was arranged in Split-split plot with 4 replications. Main plot (M) was 7 levels of storage periods at 0, 1, 2, 3, 4, 5 and 6 months. Sub plot (T) was 2 storage conditions at ambient condition and  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60% RH. Sub-sub plot (C) was 2 harvesting times at 55 DAP and 85 DAP. The results showed that seed moisture content increased, whereas germination percentage decreased with storage time. Seeds stored at  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH had higher germination percentage than those at ambient condition. Seeds from yellow fruit exhibited higher germination percentage than those from black fruit. Germination index and seedling growth rate showed the similar results with germination percentage. After 6 months of storage, the electrical conductivity (EC) of seed was highest. The seeds stored at ambient condition showed higher EC than those at  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH. The EC of seeds from black fruit was  $183.17 \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$  greater than those from the seeds of yellow fruit ( $97.60 \mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ ). Oil content had highest with initial (before storage) 53.58 % and decreased to 48.13 % after 6 months and seed stored at  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH had decreased of oil content less than seeds storage at ambient condition.

**Keywords :** physic nut, storability, seed germination, seed vigor, oil content

E-mail : sirinapa434@hotmail.com

## คำนำ

ปัจจุบันทั่วโลกกำลังประสบปัญหาวิกฤตการณ์น้ำมันอย่างหนัก และมีแนวโน้มที่ความรุนแรงขึ้นในอนาคต เมื่อราคาน้ำมันในตลาดโลกสูงขึ้นทำให้ราคาขายภายในประเทศสูงขึ้นด้วย ส่งผลให้ค่าครองชีพเพิ่มสูงขึ้น และมีผลกระทบโดยตรงต่อเศรษฐกิจของประเทศโดยรวม ทำให้ต้นทุนการผลิตสูงขึ้นทั้งการผลิตในภาคเกษตรและอุตสาหกรรม สบู่ดำเป็นพืชหนึ่งที่ได้รับ ความสนใจจากทั้งภาครัฐและเอกชน โดยมีศักยภาพในการนำมาใช้เป็นพืชพลังงานทดแทน เนื่องจากมีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงซึ่งมีคุณสมบัติใกล้เคียงกับน้ำมันดีเซลมาก เหมาะที่จะนำมาผลิตไบโอดีเซลเพื่อทดแทนการใช้ น้ำมันดีเซล และสามารถนำไปใช้ประโยชน์ในอุตสาหกรรมต่างๆ มากมาย

สบู่ดำ (Physic nut หรือ Purging nut) มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Jatropha curcas* Linn. อยู่ในวงศ์ Euphorbiaceae เป็นพืชที่อยู่ในวงศ์เดียวกับยางพารา สบู่แดง มันสำปะหลัง มะยม (รักษ, 2549) เป็นพืชพื้นเมืองในอเมริกากลาง ชาวโปรตุเกสนำเข้ามาในประเทศไทยตอนสมัยปลายกรุงศรีอยุธยา สบู่ดำสามารถเจริญเติบโตได้ในสภาพอากาศที่แห้งแล้ง แต่การออกดอกให้ผลผลิตต้องการสภาพดินที่มีความชุ่มชื้น (พรชัย, 2549) สบู่ดำเป็นพืชที่มีปริมาณน้ำมันในเมล็ดสูงทำให้เมล็ดมีอายุการเก็บรักษาสั้น ดังนั้นเมื่อเก็บเมล็ดไว้นาน

จะส่งผลต่อความงอก และองค์ประกอบภายในเมล็ดสบูดำ ทำให้ปริมาณน้ำมันภายในเมล็ดลดลง เมล็ดเกิดการเสื่อมคุณภาพ จึงถือได้ว่าการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์สบูดำมีความสำคัญอย่างมาก ทั้งการเก็บรักษาไว้เพื่อการศึกษาวิจัย ปลูกขยายพันธุ์ หรือเพื่อนำไปสกัดน้ำมันในภายหลัง จึงจำเป็นที่จะต้องศึกษาถึงวิธีการเก็บรักษาที่ถูกต้องและเหมาะสม การจัดการหลังการเก็บเกี่ยวจึงมีความสำคัญเป็นอย่างยิ่งเพื่อให้ได้เมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพดี ดังนั้นงานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของอายุเก็บเกี่ยวและสภาพการเก็บรักษาที่มีต่อคุณภาพเมล็ดและปริมาณน้ำมันของสบูดำพันธุ์โคราช เพื่อใช้เป็นข้อมูลพื้นฐานในการผลิตเมล็ดพันธุ์และการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ต่อไป

### อุปกรณ์และวิธีการ

เก็บเกี่ยวสบูดำพันธุ์โคราชที่อายุ 55 วันหลังผสมเกสร (ผลสีเหลือง) และ 85 วันหลังผสมเกสร (ผลสีดำ) จากแปลงทดลองภาควิชาพืชไร่ ณ คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ จังหวัดนครปฐม ระหว่างเดือน กันยายน 2551-เมษายน 2552 นำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}-60\% \text{RH}$  เป็นเวลา 6 เดือน วางแผนการทดลองแบบ Split-split plot จำนวน 4 ซ้ำ Main plot คือระยะเวลาในการเก็บรักษา 7 ระยะ คือ 0 1 2 3 4 5 และ 6 เดือน sub plot คือสภาพการเก็บรักษา 2 สภาพ ได้แก่ อุณหภูมิห้องและอุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}-60\% \text{RH}$  sub-sub plot คืออายุการเก็บเกี่ยวที่ 55 วันหลังผสมเกสร และ 85 วันหลังผสมเกสร สุ่มเก็บผลสบูดำจากต้นอายุ 2 ปี นำผลมาแกะหะเมล็ดด้วยมือ ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ และปริมาณน้ำมันก่อนนำไปเก็บรักษา จากนั้นนำเมล็ดสบูดำมาเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}-60\% \text{RH}$  เป็นเวลา 6 เดือน ตรวจสอบคุณภาพเมล็ดพันธุ์ (จวงจันท์, 2529) และปริมาณน้ำมันของเมล็ดทุก ๆ เดือน ดังนี้

- 1. ความงอกมาตรฐาน (Standard germination)** สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าละ 25 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ใต้ทรายละเอียด เป็นวัสดุเพาะ ตรวจสอบความงอกที่ 14 วันหลังเพาะ โดยนับจำนวนต้นอ่อนปกติ ต้นอ่อนผิดปกติและเมล็ดตาย
- 2. ความชื้นของเมล็ด (Seed moisture content)** ตรวจสอบโดยวิธี hot-air oven สุ่มตัวอย่างเมล็ดข้าละ 10 เมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ ซึ่งน้ำหนักสดแล้วนำไปอบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 24 ชั่วโมง ซึ่งน้ำหนักแห้งแล้วคำนวณหาค่าความชื้นของเมล็ดจากสูตร ดังนี้

$$\text{ความชื้นของเมล็ด (\%)} = \frac{(\text{น้ำหนักสด} - \text{น้ำหนักแห้ง})}{\text{น้ำหนักสด}} \times 100$$

- 3. ความแข็งแรงของเมล็ด (Seed vigor)**

**3.1 ดัชนีการงอก (Germination index)** หรืออัตราเร็วในการงอก (Speed of germination) ตรวจสอบและประเมินผลความงอกทุกวันจากวิธีการในข้อ 1 โดยตรวจนับจำนวนต้นกล้าปกติที่งอกในแต่ละวัน จากนั้นนำมาคำนวณดัชนีการงอกของเมล็ด ดังนี้

$$\text{ดัชนีการงอกของเมล็ด} = \text{ผลบวกของ} \left( \frac{\text{จำนวนต้นกล้าที่งอก}}{\text{จำนวนวันหลังเพาะ}} \right)$$

3.2 ความยาวยอด (Shoot length) และความยาวราก (Root length) สุ่มต้นกล้าที่งอกปกติจากวิธีการในข้อ 1 มาชำละ 10 ต้น จำนวน 4 ซ้ำ วัดความยาวของรากและยอดบันทึกผล

3.3 อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า (Seedling growth rate) สุ่มต้นกล้าที่งอกปกติจากวิธีการในข้อ 1 ชำละ 10 ต้น จำนวน 4 ซ้ำ นำไปอบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 72 ชั่วโมง ซึ่งหาน้ำหนักแห้งของต้นกล้า

$$\text{SGR (มิลลิกรัม/ต้น)} = \frac{\text{น้ำหนักแห้งของต้นกล้าปกติ}}{\text{จำนวนต้นกล้าปกติ}}$$

3.4 ค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ด (Electrical conductivity test) นำเมล็ดสับดูตัวอย่างละ 10 เมล็ด ซึ่งหาน้ำหนักเมล็ด จำนวน 4 ซ้ำ แช่น้ำกลั่น 75 มิลลิลิตร เก็บไว้ที่อุณหภูมิ 25 องศาเซลเซียส 24 ชั่วโมง วัดค่าการนำไฟฟ้าด้วยเครื่อง conductivity meter (Jenway Model 4510) อ่านค่าเป็น  $\mu\text{Scm}^{-1}$  (microSiemens/centimeter) แล้วหารด้วยน้ำหนักเมล็ดจะได้หน่วยเป็น  $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$

$$\text{EC} = \frac{\text{ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำแช่เมล็ด} - \text{ค่าการนำไฟฟ้าของน้ำกลั่น}}{\text{น้ำหนักเมล็ด}}$$

4. วิเคราะห์เปอร์เซ็นต์น้ำมันของเมล็ดสับดู สุ่มตัวอย่างเมล็ดสับดูก่อนการเก็บรักษา และหลังจากเก็บรักษาทุก ๆ เดือน มาวิเคราะห์หาเปอร์เซ็นต์น้ำมันของเมล็ดโดยการสกัดด้วยเครื่อง soxhlet extractor (Buchi B-811) ใช้ Petroleum ether เป็นตัวทำละลาย ระเหยตัวทำละลายออก นำน้ำหนักน้ำมันที่สกัดได้ไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อน้ำหนักแห้ง (Kangsadalampai and Sungpuag, 1984)

$$\text{เปอร์เซ็นต์น้ำมันต่อน้ำหนักแห้ง} = \left( \frac{\text{น้ำหนักของน้ำมันที่ได้}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง}} \right) \times 100$$

การวิเคราะห์ทางสถิติ ข้อมูลที่ได้จากการทดลองนำมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี LSD

### ผลการทดลองและวิจารณ์

ความชื้นของเมล็ดที่ระยะเวลาและสภาพการเก็บรักษามีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บรักษากับสภาพการเก็บรักษา และระยะเวลาในการเก็บรักษากับอายุเก็บเกี่ยว เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นความชื้นของเมล็ดจะลดลงในช่วงแรกหลังจากนั้นจะเพิ่มขึ้น โดยความชื้นของเมล็ดก่อนการเก็บรักษา คือ 10.36 % และลดลงเหลือ 8.22 % ที่ 6 เดือน หลังเก็บรักษา เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15 \pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีความชื้นสูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้อง ในขณะที่อายุเก็บเกี่ยวไม่มีผลต่อความชื้นของเมล็ด (ตารางที่ 1) ในขณะที่ Worong *et al.* (2008) พบว่า ความชื้นของเมล็ดสับดูเพิ่มขึ้นเมื่อระยะเวลาเก็บรักษาเพิ่มขึ้น และความชื้นของเมล็ดที่ปลอดภัยต่อการเก็บรักษา คือ 7.9-8.4 %

ผลการทดสอบความงอกของเมล็ดสับดูที่ระยะเวลา สภาพการเก็บรักษา และอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บรักษากับสภาพการเก็บรักษา พบว่า เมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นจะมีผลทำให้ความงอกของเมล็ดสับดูลดลง เมล็ดสับดูามี

ความมอกก่อนการเก็บรักษา 77 % และยังคงมีความมอกสูงกว่า 70 % หลังจากเก็บรักษานาน 2 เดือน จากนั้นความมอกจะลดลงเหลือ 38.25 % เมื่อเก็บรักษานาน 6 เดือน ส่วนการเก็บรักษาเมล็ดสับดูดำที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีความมอกสูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง ซึ่งสอดคล้องกับสุปรานี และคณะ (2551) พบว่าเมล็ดพันธุ์สับดูดำที่เก็บรักษาเป็นระยะเวลา 12 เดือน มีความมอกลดลง และเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $13\pm 2^{\circ}\text{C}$ -45 % RH มีความมอกลดลงน้อยกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง Ratree (2004) พบว่า เปอร์เซ็นต์ความมอกของเมล็ดสับดูดำจะลดลงอย่างเห็นได้ชัดเจนเมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น โดยเปอร์เซ็นต์ความมอกจะลดลง 90 89 88 86 85 77 55 และ 43 % หลังจากเก็บรักษาไว้เป็นเวลา 0 7 14 21 28 56 84 และ 112 วันตามลำดับ การเก็บรักษาเมล็ดสับดูดำที่อุณหภูมิห้องมีผลทำให้ความมอกของเมล็ดลดลง แต่การเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $20^{\circ}\text{C}$  สามารถเก็บรักษาเมล็ดสับดูดำได้นานขึ้น อย่างไรก็ตาม หลังจากเก็บรักษาไว้นาน 5 เดือน ความมอกของเมล็ดจะลดลงอย่างรวดเร็ว สำหรับความมอกของเมล็ดสับดูดำที่มีอายุเก็บเกี่ยว 55 วันหลังผสมเกสร (ผลสีเหลือง) คือ 63.77 % สูงกว่าเมล็ดที่มีอายุ 85 วันหลังผสมเกสร (ผลสีดำ) ซึ่งมีความมอก 56.07 % (ตารางที่ 1) เนื่องจากผลสีเหลืองเป็นระยะที่เมล็ดเข้าสู่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาจึงมีเปอร์เซ็นต์ความมอกสูงกว่าเมล็ดจากผลสีดำซึ่งเลยระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาไปแล้ว (ภาณี และคณะ, 2550)

ดัชนีการงอกของเมล็ดสับดูดำที่ระยะเวลา สภาพการเก็บรักษา และอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บรักษากับสภาพการเก็บรักษา และระยะเวลาในการเก็บรักษากับอายุเก็บเกี่ยว ดัชนีการงอกของเมล็ดจะลดลงเมื่อระยะเวลาการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น ดัชนีการงอกก่อนการเก็บรักษา 14.97 ลดลงเหลือ 6.86 ที่ 6 เดือน หลังการเก็บรักษา เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีดัชนีการงอกสูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และเมล็ดจากผลสีเหลืองมีดัชนีการงอก 11.30 สูงกว่าเมล็ดจากผลสีดำซึ่งมีดัชนีการงอกเท่ากับ 10.90 (ตารางที่ 1)

สำหรับการวัดค่านำไฟฟ้าเป็นการวัดปริมาณสารที่รั่วไหลออกจากเมล็ด ค่าที่วัดได้แสดงถึงการเสื่อมสภาพจากการกักเก็บสารต่าง ๆ ซึ่งเป็นปรากฏการณ์แรกของการเสื่อมคุณภาพของเมล็ด (จวงจันท์, 2529) เมื่อเมมเบรนเสื่อมคุณภาพอย่างรุนแรงเมล็ดจะมีค่าการนำไฟฟ้าสูง เนื่องจากมีสารรั่วไหลออกมาจากเมล็ดเป็นจำนวนมากเป็นสาเหตุให้เมล็ดสูญเสียความมีชีวิต (Pearce and Samad, 1980; Muasya *et al.*, 2006) จากการทดลองพบว่า ที่ระยะเวลาในการเก็บรักษาและอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันทางสถิติ เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นค่าการนำไฟฟ้าเพิ่มขึ้นจาก 138.38 เป็น 149.85  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  เมล็ดสับดูดำที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องมีค่าการนำไฟฟ้า 142.92  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  สูงกว่าการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH ซึ่งมีค่าการนำไฟฟ้า 137.85  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  สำหรับเมล็ดสับดูดำจากผลสีเหลืองมีค่าการนำไฟฟ้า 97.60  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  ซึ่งต่ำกว่าเมล็ดจากผลสีดำที่มีค่าการนำไฟฟ้า 183.17  $\mu\text{S cm}^{-1}\text{g}^{-1}$  จะเห็นได้ว่าเมล็ดที่มีการเสื่อมคุณภาพจะมีการเพิ่มขึ้นของสารที่รั่วไหลออกมาจากเมล็ดซึ่งสอดคล้องกับการลดลงของความมอก (ตารางที่ 1)

สำหรับความยาวยอดและความยาวรากของต้นกล้าสับดูดำที่ระยะเวลา สภาพการเก็บรักษา และอายุเก็บเกี่ยวแตกต่างกัน พบว่า สับดูดำมีการเจริญเติบโตของรากสูงสุด 9.93 ซม.ที่ 2 เดือน หลังเก็บรักษา และต่ำสุด 9.32 ซม. ที่ 1 เดือน หลังเก็บรักษา เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH และอายุเก็บเกี่ยวขณะที่ผลสีเหลืองและสีดำการเจริญเติบโตของรากไม่แตกต่างกัน การเจริญเติบโตของยอดสูงสุดก่อนการเก็บรักษา คือ 25.74 ซม.และต่ำสุด 21.82 ซม. ในเดือนที่ 1 หลังการเก็บรักษา เมล็ดที่เก็บรักษาที่

อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH การเจริญเติบโตของยอดไม่แตกต่างกัน ในขณะที่เมล็ดจากผลสดต่ำมีการเจริญเติบโตของยอด 24 ซม. สูงกว่าเมล็ดจากผลสดเหลืองที่มีการเจริญเติบโตของยอด 22.67 ซม. (ตารางที่ 2)

อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าที่ระยะเวลาในการเก็บรักษาและอายุเก็บเกี่ยวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ พบว่า เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าลดลง อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าก่อนการเก็บรักษาที่สูงที่สุด คือ 352.33 มก./ต้น และลดลงเหลือ 278.74 มก./ต้น ที่ 6 เดือน หลังเก็บรักษา เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องและที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าไม่แตกต่างกัน สำหรับเมล็ดจากผลสดเหลืองมีอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า 327.81 มก./ต้น สูงกว่าเมล็ดจากผลสดต่ำที่มีอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้า 310.21 มก./ต้น (ตารางที่ 2) เมล็ดพันธุ์ที่มีความแข็งแรงสูงย่อมมีอัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าของเมล็ดสูงกว่าเมล็ดที่มีความแข็งแรงต่ำ และที่ระยะสุกแก่ทางสรีรวิทยาเมล็ดย่อมจะมีความแข็งแรงสูงที่สุด (จวงจันทร, 2523)

การวิเคราะห์ปริมาณน้ำมันของเมล็ดสับดูดำที่ระยะเวลาและสภาพการเก็บรักษาที่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ และมีความสัมพันธ์ระหว่างระยะเวลาในการเก็บรักษา กับสภาพการเก็บรักษา เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณน้ำมันของเมล็ดลดลง ปริมาณน้ำมันของเมล็ดสับดูดำก่อนการเก็บรักษาที่สูงที่สุดคือ 53.58 % และยังคงมีปริมาณน้ำมันของเมล็ดสูงกว่า 50 % หลังเก็บรักษานาน 5 เดือน จากนั้นลดลงเหลือ 48.13 % หลังเก็บรักษานาน 6 เดือน เมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $15\pm 3^{\circ}\text{C}$ -60 % RH มีปริมาณน้ำมันของเมล็ดเท่ากับ 51.93 % สูงกว่าเมล็ดที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิห้องซึ่งมีปริมาณน้ำมันของเมล็ด 51.10 % (ตารางที่ 2) สุปรานี และคณะ (2551) พบว่า เมื่ออายุการเก็บรักษาเพิ่มขึ้นปริมาณน้ำมันของสับดูดำ accession KUBP 74 ลดลงแต่ปริมาณน้ำมันของเมล็ดสับดูดำที่เก็บรักษาในสภาพอุณหภูมิห้องเพิ่มขึ้นจาก 52.7 เป็น 53.0 % ส่วนการเก็บรักษาที่อุณหภูมิ  $13\pm 2^{\circ}\text{C}$ -45 % RH ปริมาณน้ำมันลดลงจาก 53.0 เป็น 51.1 % เมื่อเก็บรักษาเป็นเวลา 12 เดือน สำหรับปริมาณน้ำมันของเมล็ดจากผลสดเหลืองเท่ากับ 51.83 % สูงกว่าเมล็ดจากผลสดต่ำซึ่งมีปริมาณน้ำมันในเมล็ด 51.19 % จากการทดลองของ Worong *et al.* (2008) พบว่า การเก็บรักษาเมล็ดสับดูดำในสภาพไม่มีการควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์สามารถเก็บไว้ได้นาน 1 เดือน สำหรับปลูก และสามารถเก็บรักษาได้นานประมาณ 5 เดือน เพื่อนำไปใช้สกัดน้ำมัน

### สรุปผลและเสนอแนะ

เมื่อระยะเวลาในการเก็บรักษาเพิ่มขึ้น มีผลทำให้ความงอก ดัชนีการงอก ความยาวยอดและความยาวราก อัตราการเจริญเติบโตของต้นกล้าและปริมาณน้ำมันของเมล็ดลดลง ในขณะที่ความชื้นและค่าการนำไฟฟ้าของเมล็ดเพิ่มขึ้น การเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ที่อุณหภูมิห้องจะทำให้เมล็ดเกิดการเสื่อมคุณภาพได้เร็วกว่าการเก็บรักษาเมล็ดไว้ในห้องควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ เมล็ดจากผลสดเหลืองเป็นระยะที่เมล็ดมีความสุขแก่ทางสรีรวิทยาซึ่งจะให้คุณภาพเมล็ดพันธุ์ที่ดีที่สุด ในขณะที่เมล็ดจากผลสดต่ำเป็นระยะที่เมล็ดผ่านช่วงความสุขแก่ทางสรีรวิทยาไปแล้วทำให้เมล็ดเริ่มเสื่อมคุณภาพ ส่งผลต่อความงอก ความแข็งแรง และปริมาณน้ำมันของเมล็ด ดังนั้นควรเก็บเกี่ยวสับดูดำพันธุ์โคราชที่อายุ 55 วันหลังผสมเกสร (ผลสดเหลือง) และเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ไว้ในห้องที่สามารถควบคุมอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ได้ จะทำให้อายุการเก็บรักษาเมล็ดพันธุ์ยาวนานยิ่งขึ้น

## เอกสารอ้างอิง

- จวงจันท์ ดวงพัตรา. 2523. เอกสารประกอบการสอนวิชาพืชไร่ 581 สรีรวิทยาของเมล็ด. ภาควิชาพืชไร่  
คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- \_\_\_\_\_. 2529. เทคโนโลยีเมล็ดพันธุ์. พิมพ์ครั้งที่ 2. กลุ่มหนังสือเกษตร, กรุงเทพฯ.
- พรชัย เหลืองอากาศ. 2549. สบู่ดำเพื่อไบโอดีเซล. พิมพ์ครั้งที่ 1. กรมพลังงานทดแทนและอนุรักษ์พลังงาน  
กระทรวงพลังงานและมหาวิทยาลัยเชียงใหม่, เชียงใหม่.
- ภาณี ทองพำนัก, สมบัติ ชิดะวงค์, วิฑูรย์ ใจม่วง และ กำไร เรียนหัตถกรรม. 2550. อิทธิพลของช่วงเวลาที่เหมาะสมของการเก็บเกี่ยวต่อคุณภาพเมล็ดพันธุ์สบู่ดำ, น. 136-140. ใน โครงการสัมมนาวิชาการ เรื่อง  
“การประชุมวิชาการสบู่ดำแห่งชาติครั้งที่ 1” โครงการเคยูไบโอดีเซล. สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- รักษ์ พฤษชาติ. 2549. การปลูกและการพัฒนาสบู่ดำเพื่อทดแทนน้ำมันดีเซล. พิมพ์ครั้งที่ 1. นีออนบุ๊กมีเดีย,  
กรุงเทพฯ.
- สุปราณี งามประสิทธิ์, สุนันทา จันทกุล, อิศรา สุขสถาน, สุเทวี สุขปรากการ และ สมบุญ เตชะภิญญาวัฒน์.  
2551. ผลของอุณหภูมิ ภาชนะและระยะเวลาในการเก็บรักษาที่มีต่อความงอก ความแข็งแรงและ  
ปริมาณน้ำมันของเมล็ดพันธุ์สบู่ดำ (*Jatropha curcas* L.) accession KUBP 74, น. 218-225. ใน  
การประชุมทางวิชาการของมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 47 (สาขาพืช).  
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Kangsadalampai, K. and Sungpuag, P. 1984. Laboratory Manual for Food Analysis. Institute of  
Nutrition Mahidol University. 81.
- Muasya, R.M., W.J.M. Lommen, E.O. Auma and P.C. Struik. 2006. Relationship between variation in  
quality of individual seeds and bulk seed quality in common bean (*Phaseolus vulgaris* L.)  
seed lot. NJAS 54: 5-16.
- Pearce, R.C. and I.M.A. Samad. 1980. Change in fatty acid content of polar lipids during ageing of  
seeds of peanut (*Arachis hypogaea* L.). J. Exp. Bot. 31: 1283-1290.
- Ratree, S. 2004. A Preliminary study on physic nut (*Jatropha curcas* L.) in Thailand. Pakistan J.  
Biol. Sci. 7(9): 1620-1623.
- Worong, R.L., O.S. Dharmaputra, R. Syarief and Miftahvddin. 2008. The quality of physic nut  
(*Jatropha curcas* L.) seed packed in plastic material during storage. Biotropia 15.

**Table 1** Influence of harvesting time and storage condition on seed quality of physic nut (*Jatropha curcas* L.) cv. Korat.

		Seed moisture content (%)		Standard germination (%)		Germination index		EC ( $\mu\text{Scm}^{-1}\text{g}^{-1}$ )	
Storage periods (M)									
	before storage	10.36	a <sup>1/</sup>	77.00	a	14.97	a	138.38	bc
	1 month after storage	9.24	b	75.25	a	13.66	b	135.10	c
	2 month after storage	8.28	c	72.50	a	13.28	c	135.58	bc
	3 month after storage	7.70	d	60.44	b	11.25	d	137.49	bc
	4 month after storage	7.58	d	48.88	c	9.55	e	141.29	abc
	5 month after storage	7.90	cd	47.13	c	8.14	f	144.99	ab
	6 month after storage	8.22	c	38.25	d	6.86	g	149.85	a
F-test		**		**		**		*	
C.V. (%)		5.96		15.16		4.13		7.75	
Storage	Ambient condition	8.28	B	57.39	B	10.57	B	142.92	
conditions (T)	15 ± 3°C - 60 % RH	8.65	A	62.45	A	11.63	A	137.85	
F-test		**		**		**		ns	
C.V. (%)		3.62		14.29		3.61		8.04	
Harvesting	55 DAP (yellow)	8.37		63.77	a	11.30	a	97.60	b
times (C)	85 DAP (black)	8.57		56.07	b	10.90	b	183.17	a
F-test		ns		**		**		**	
C.V. (%)		5.55		18.56		3.89		7.12	
F-test	M x T	**		*		**		ns	
	M x C	*		ns		**		ns	
	T x C	ns		ns		ns		ns	
	M x T x C	ns		ns		ns		ns	

<sup>1/</sup> Means within the same column followed by the same letters are not significantly different by LSD

\* = significant at 95 %

\*\* = significant at 99 %

ns = non-significant difference



**Table 2** Influence of harvesting time and storage condition on seedling growth test SGR and oil content of physic nut (*Jatropha curcas* L.) cv. Korat.

		Root length	Shoot length	SGR	oil content
		(cm)	(cm)	(mg plant <sup>-1</sup> )	(%)
Storage periods (M)					
	before storage	9.69 ab <sup>1/</sup>	25.74 a	352.33 a	53.58 a
	1 month after storage	9.32 c	21.82 c	344.71 a	53.24 a
	2 month after storage	9.93 a	22.70 bc	336.25 ab	52.51 ab
	3 month after storage	9.52 bc	24.80 a	320.51 abc	51.99 abc
	4 month after storage	9.55 bc	22.95 b	307.83 bcd	51.06 bc
	5 month after storage	9.52 bc	22.50 bc	292.71 cd	50.09 cd
	6 month after storage	9.37 bc	22.82 bc	278.74 d	48.13 d
F-test		*	**	**	**
C.V. (%)		4.78	6.14	15.65	4.52
Storage	Ambient condition	9.60	23.30	317.81	51.10 B
conditions (T)	15 ± 3°C - 60 % RH	9.51	23.37	320.21	51.93 A
F-test		ns	ns	ns	**
C.V. (%)		2.88	3.56	10.07	1.91
Harvesting	55 DAP (yellow)	9.63	22.67 b	327.81 a	51.83
times (C)	85 DAP (black)	9.49	24.00 a	310.21 b	51.19
F-test		ns	**	**	ns
C.V. (%)		4.06	4.22	10.32	3.14
F-test	M x T	**	*	ns	*
	M x C	**	**	ns	ns
	T x C	ns	ns	ns	ns
	M x T x C	ns	ns	ns	ns

<sup>1/</sup> Means within the same column followed by the same letters are not significantly different by LSD

\* = significant at 95 %

\*\* = significant at 99 %

ns = non-significant difference