

ศึกษาวิธีการเก็บรักษาน้ำมันถั่วเหลืองที่มีผลต่อปริมาณและคุณภาพน้ำมัน

Study on Storage Managements Affecting on the Quantity and Quality of Soybean Oil

จารุวรรณ บางแวก อรวรรณ จิตต์ธรรม และภักวีไล ยอดทอง

Charuwan Bangweak Orawan Jittam and Phakwilai Yodthong

สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตการเกษตร กรมวิชาการเกษตร กรุงเทพฯ

Postharvest and Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok.

ABSTRACT

Soybean, an economical plant, contains a healthy oil that refer to the configuration of a double carbon-carbon bond. However, rancidity that leads to changes in order and taste commonly occurs when the oil is kept for a long period. This is due to oxidation reactions with the oxygen in the air. This research investigated the appropriate condition and storage time of soybean oil to maintain its quantity and quality for a long duration. The study was conducted at Postharvest and Processing Research and Development Office, Department of Agriculture, Bangkok. The experiment was designed base on spit plot in RCB with 3 treatment and 4 replications. The oil in soybean seed cv. Chiang Mai 2 was extracted, and then kept at 3 temperature levels ; 10°C, 25°C and room temperature, for 12 months. The stored oil was monthly sampling and determined the oil quality in terms of Acid value (AV), Iodine value (IV) and Peroxide value (PV). The result showed that AV and IV in all treatments had not changed significantly, while PV involving rancidity, storage in 25°C and room temperature for 4 months was higher than in 10°C. However, the change of PV which kept in 10°C for a year had not significant differences. It could be implied that soybean oil cv. Chiang Mai 2 store in 10°C for at most 4 months would prolong its quantity and quality appropriately

Keywords : Soybean oil, Peroxide Value (PV), Acid Value (AV) and Iodine Value (IV)

บทคัดย่อ

ถั่วเหลืองเป็นพืชเศรษฐกิจที่ให้น้ำมันที่มีคุณภาพต่อสุขภาพ เพราะเป็นน้ำมันจากพืชที่มีพันธะคู่ แต่เมื่อเก็บรักษาไว้เป็นเวลานานจะเกิดกลิ่นหืนได้ง่าย เนื่องจากเกิดปฏิกิริยาออกซิเดชันกับก๊าซออกซิเจนในอากาศ การทดลองนี้จึงทำการศึกษาหาสภาพ และระยะเวลาในการเก็บรักษาที่เหมาะสม เพื่อคงสภาพน้ำมันให้นานที่สุด โดยทำการศึกษาที่สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลิตผลเกษตร วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยนำเมล็ดถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 สกัดน้ำมันบรรจุในขวด เก็บรักษาที่ 10 25 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิห้อง เป็นเวลา 12 เดือน ทุกเดือนนำน้ำมันมาวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำมัน พบว่า ค่าความเป็นกรด (Acid Value :AV) ซึ่งเกิดจากน้ำมันเกิดปฏิกิริยาได้ กรดไขมันอิสระ (free fatty acid) และ ค่า Iodine value (IV) ซึ่งเป็นตัวบ่งชี้ว่าน้ำมันมีกรดไขมันไม่อิ่มตัวเป็นส่วนประกอบอยู่มากน้อยเพียงใด ในทุกสภาพจะไม่เปลี่ยนแปลงมากนัก แต่ค่า Peroxide value (PV) ที่เกิดจากปฏิกิริยาออกซิเดชัน ได้สารที่มีกลิ่นหืน จะเกิดมากและเร็วเมื่อเก็บในสภาพที่มีอุณหภูมิสูง คือที่ 25 องศาเซลเซียส และ อุณหภูมิห้อง เมื่อเก็บไว้นานกว่า 4 เดือน ส่วนน้ำมันที่เก็บในที่อุณหภูมิ 10 องศาเซลเซียส ค่า PV จะไม่เปลี่ยนแปลงมากนักถึงแม้จะเก็บไว้นาน 1 ปี แสดงให้เห็นถึงคุณสมบัติที่ดีของน้ำมันถั่วเหลืองพันธุ์เชียงใหม่ 2 ที่มีการเกิด free fatty acid ต่ำ แต่กลิ่นหืนจะเกิดเมื่อเก็บไว้นานกว่า 4 เดือน แต่ถ้าจะรักษาคุณภาพควรเก็บไว้ในสภาพอุณหภูมิต่ำ 10 องศาเซลเซียส

คำหลัก : น้ำมันถั่วเหลือง, ค่า Peroxide Value (PV), ค่า Acid Value (AV) และค่า Iodine Value (IV)

คำนำ

ถั่วเหลือง (อังกฤษ: Soybean; ชื่อวิทยาศาสตร์: *Glycine max (L.) Merrill*) ถั่วเหลืองเป็นพืชน้ำมันที่สำคัญของโลกเนื่องจาก สามารถนำมาใช้ประโยชน์ได้ทั้งการบริโภคเมล็ดและน้ำมัน แปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์อาหาร และใช้กากเป็นอาหารสัตว์ ใช้ในอุตสาหกรรมต่าง ๆ เช่น สีทาบ้าน ภาชนะพลาสติก และกาว (พีระศักดิ์, 2542)

เมล็ดถั่วเหลืองประกอบด้วยโปรตีน (30-50 %) น้ำมัน (13-24 %) และยังมีคาร์โบไฮเดรต (12-24 %) (ธีระ, 2554)

น้ำมันถั่วเหลือง (soybean oil) คือ น้ำมันพืช (vegetable oil) ที่ใช้ปรุงอาหาร ซึ่งสกัดจากเมล็ดถั่วเหลือง (soybean) น้ำมันถั่วเหลือง (safflower oil) เป็นไตรกลีเซอไรด์ ที่ประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ได้แก่กรดโอเลอิก (oleic acid) และกรดไขมันซึ่งพันธะคู่มากกว่า 1 ตำแหน่ง (polyunsaturated fatty acid) โดยเฉพาะ กรดไขมันโอเมก้า 6 (omega-6 fatty acid) ได้แก่ กรดลิโนเลอิก (linoleic acid) ซึ่งเป็นกรดไขมันที่จำเป็นต่อร่างกาย (essential fatty acid)

น้ำมันถั่วเหลืองเป็นน้ำมันที่ได้รับความนิยมในการบริโภคสูงชนิดหนึ่ง และความต้องการในการบริโภคน้ำมันถั่วเหลืองเพิ่มสูงขึ้นกว่าน้ำมันพืชชนิดอื่น โดยมีรายงานว่าความต้องการในการบริโภคน้ำมันถั่วเหลืองทั่วโลกเพิ่มขึ้นจาก 13.1 ล้านเมตริกตัน เป็น 16.8 ล้านเมตริกตัน อาจเป็นเพราะน้ำมันถั่วเหลืองประกอบด้วยกรดไขมันไม่อิ่มตัว ที่จำเป็นต่อร่างกายในปริมาณค่อนข้างสูง (สมพรและคณะ,2538)

de Alencar *et all.* (2006) ได้ทำการศึกษาคุณภาพน้ำมันถั่วเหลืองจากการเก็บรักษาเมล็ดภายใต้สภาวะที่ต่างกันในระยะเวลาดังกล่าว พบว่า ค่า IV ไม่มีการเปลี่ยนแปลง ส่วนค่า PV มีการเปลี่ยนแปลงระหว่างที่เก็บรักษาไว้

วัตถุประสงค์

เพื่อศึกษาวิธีการเก็บรักษาที่มีผลต่อปริมาณน้ำมัน และคุณภาพของน้ำมันถั่วเหลือง เพื่อให้ได้น้ำมันที่มีคุณภาพดีเป็นที่ต้องการของผู้บริโภค

อุปกรณ์และวิธีการ

อุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง

1. เมล็ดถั่วเหลือง
2. ขวด PET
3. ตู้ควบคุมอุณหภูมิ
4. อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการสกัดและวิเคราะห์คุณภาพน้ำมัน
5. อุปกรณ์วัดอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์

แผนการทดลอง

วางแผนการทดลองแบบ Split plot in RCB จำนวน 4 ซ้ำ โดยนำน้ำมันถั่วเหลืองที่สกัดได้จากพันธุ์เชียงใหม่ 2 มาเก็บรักษาที่อุณหภูมิ 3 ระดับ คือ ที่อุณหภูมิห้อง อุณหภูมิ 25 และ 10 °C ในสภาพที่บดแสงเป็นเวลา 1 ปี ทุกเดือนนำน้ำมันมาวิเคราะห์หาคุณภาพน้ำมัน คือ ค่า Peroxide Value (PV), Acid Value (AV) และ Iodine Value (IV)

บันทึกอุณหภูมิ ค่า Peroxide Value (PV), Acid Value (AV) และ Iodine Value (IV) ในน้ำมันที่ทำการเก็บรักษาที่อุณหภูมิต่างๆกัน

ระยะดำเนินการ ตุลาคม 2553 – กันยายน 2555

เวลาและสถานที่ สำนักวิจัยและพัฒนาวิทยาการหลังการเก็บเกี่ยวและแปรรูปผลผลิตการเกษตร

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

เมื่อเก็บน้ำมันถั่วเหลืองไว้เป็นเวลานาน ที่ อุณหภูมิห้อง ,25 °C และ 10 °C ค่า AVและ IV จะไม่ต่างจากค่าเริ่มต้นมาก น้ำมันถั่วเหลืองจะเกิดความเป็นกรดต่ำ ค่า PV มีผลเกิดจากปฏิกิริยาสัมพันธระหว่างอุณหภูมิและระยะเวลาการเก็บรักษา ซึ่งเมื่อเก็บน้ำมันถั่วเหลืองที่อุณหภูมิห้องและ 25 °C จะเก็บได้เพียง 4 เดือน (น้ำมันถั่วเหลืองจะเกิดกลิ่นหืน) ส่วนการเก็บรักษาที่ 10 °C จะสามารถเก็บไว้ได้นานถึง 1 ปี

สรุปผลการทดลอง

ถ้าจะเก็บน้ำมันถั่วเหลืองให้มีคุณภาพที่ดีไม่ต่างจากคุณภาพเริ่มต้นควรเก็บไว้ที่ 10 °C ซึ่งจะเก็บไว้ได้นานถึง 1 ปี แต่ถ้าเก็บรักษาที่อุณหภูมิห้อง และ 25 °C จะเก็บไว้ได้ไม่เกิน 4 เดือน จะเกิดกลิ่นหืน

เอกสารอ้างอิง

ธีระ เอกสมทราเมษฐ์. 2554. พืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์.

พีระศักดิ์ ศรีนิเวศน์. 2542. หน้า 121-142. ในพืชเศรษฐกิจ. ภาควิชาพืชไร่ฯ คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ

สมพร คุ่มชาติ นฤมล จิย์โชค และคณิต กฤษณ์งูร. 2538. การคัดเลือกเอนไซม์ฟอสโฟไลเปสเพื่อใช้ขจัดยางเหนียวในน้ำมันถั่วเหลือง. ว.สจธ. 18:32-40.

de Alencar ,E.R. L.R.D'A. Faroni L.A. Peternelli M.T.C.da Silva S.I.Moreira.2006. Soybean oil quality from grains stored under different condition. Page 38-44 *9th International Working Conference on Stored Product Protection*. Oct.15-18, 2006. Brazil.

Table 1 Acid Value (AV) (mg KOH/ g oil) in oil from soybean as function of time of storage for each temperature

month	temperature		
	room	10 °C	25 °C
0	0.66750 Aa	0.80000 Aa	0.66750 Aa
1	0.82000 Aa	0.90500 Aa	0.68250 Aa
2	0.92843 Aa	0.95978 Aa	0.93488 Aa
3	1.07750 Aa	0.84000 Aa	1.07250 Aa
4	1.34500 Ba	1.34000 Ba	1.28750 Aa
5	0.96750 Aa	0.96750 Aa	1.06000 Aa
6	1.25250 Aa	1.18500 Aa	1.32000 Aa
7	1.30250 Aa	1.35500 Ba	1.35000 Ba
8	1.03033 Aa	1.31023 Aa	1.43068 Ba
9	0.63250 Aa	0.89500 Aa	0.74750 Aa
10	0.10000 Aa	0.95250 Aa	0.59750 Aa
11	0.88000 Aa	0.79500 Aa	0.92750 Aa
12	1.12750 Aa	0.94250 Aa	1.12250 Aa

cv(a) = 20.2%; cv(b) = 18.1% LSD 5% = 0.25866

Table 2 Peroxide Value (PV) (meq/kg oil) in oil from soybean as function of time of storage for each temperature

month	temperature		
	room	10 °C	25 °C
0	1.30000 Aa	1.3425 Aa	1.3900 Aa
1	2.4850 Aa	2.2800 Aa	2.0650 Aa
2	2.3583 Aa	1.8852 Aa	3.0735 Ab
3	3.7150 Ab	1.9450 Aa	2.9250 Aa
4	4.7525 Ab	2.4350 Aa	4.6775 Ab
5	5.6925 Ba **	5.8875 Ba **	6.0975 Ba **
6	6.1675 Ba **	5.1075 Ab	5.9250 Bb
7	9.2000 Bb **	4.7950 Aa	8.6275 Bb **
8	10.0692 Bb **	4.1569 Aa	7.9609 Bb **
9	9.9575 Bb **	2.7925 Aa	8.9600 Bb **
10	7.4450 Bb **	8.7925 Bb **	3.3275 Aa
11	10.0925 Bb **	3.2625 Aa	7.4800 Bb **
12	12.3450 Bb **	3.3675 Aa	8.1350 Bb **

cv (a) = 16.1%; cv (b) = 17.9% LSD 5% = 1.3281

Table 3 Iodine value (IV) (gI₂/100g oil) in oil from soybean as function of time of storage for each temperature

month	temperature		
	room	10 °C	25 °C
0	123.19Aa	123.19Aa	123.19Aa
1	113.53Aa	107.91Aa	115.12Aa
2	122.16Aa	125.85Aa	116.98Aa
3	124.89Aa	121.75Aa	127.21Aa
4	119.28Aa	126.05Aa	126.53Aa
5	107.50Aa	125.58Ab	129.49Ab
6	115.00Aa	115.14Aa	110.81Aa
7	177.11Ba **	169.69Ba **	171.99Ba **
8	128.74Aa	120.58Aa	122.04Aa
9	125.49Aa	127.67Aa	126.70Aa
10	176.68Ba **	175.87Ba **	176.08Ba **
11	113.86Aa	112.11Aa	111.54Aa
12	131.66Ab	116.78Aa	118.44Aa

cv (a) = 6.0%; cv (b) = 5.6% LSD 5% = 10.362