

การศึกษาคุณภาพน้ำมันถั่วลิสง¹

Studies of Thai Peanut Oil

กฤษณา ขำติมา และ วาณี ศัตตวาทา

แผนกวิชาเคมี มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

ถั่วลิสง (*Arachis hypogaea* L.) เป็นพืชน้ำมันที่สำคัญของประเทศไทย มีจำนวนผลิตผลสูงตามสถิติการเกษตร เมล็ดถั่วลิสงให้ปริมาณน้ำมันมาก ทั้งน้ำมันถั่วลิสงยังเป็นน้ำมันพืชที่มีคุณภาพดีเหมาะแก่การประกอบอาหาร และกากถั่วลิสงยังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้ดี เนื่องจากมีปริมาณโปรตีนสูง หากจะมีการจัดตั้งโรงงานสกัดน้ำมันพืชขึ้นในประเทศไทย ถั่วลิสงก็จัดเป็นพืชที่ควรได้รับการพิจารณาพวกแรก

การวิจัยครั้งนี้จึงได้กระทำเพื่อศึกษาปริมาณและคุณภาพทางเคมีของน้ำมันที่สกัดจากถั่วลิสงบางพันธุ์ และต้องการทดสอบคุณภาพของน้ำมันที่สกัดจากถั่วที่เก็บไว้ทั้งเปลือกในสภาพอากาศตามธรรมชาติที่เป็นอยู่โดยปกติ ในระยะเวลาต่าง ๆ จนถึง 1 ปี นอกจากนั้นยังทำการหาปริมาณ fatty

acid ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมัน และหาปริมาณองค์ประกอบของกากถั่วที่เอาน้ำมันออกหมดแล้ว

1 ปริมาณและคุณภาพทางเคมีของน้ำมันถั่วลิสง

ถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ แบ่งออกได้เป็น 3 พวก คือ Spanish, Valencia และ Virginia (7) สถานีกลสิกรรมร้อยเอ็ดได้คัดเลือกถั่วลิสงให้ 3 พันธุ์ เพื่อศึกษาเรื่องคุณภาพน้ำมันในครั้งนี คือ

1. พันธุ์ระยอง (Spanish) เมล็ดเล็ก ผิวสีน้ำตาลอ่อน
2. พันธุ์ลำปาง 2 (Valencia) เมล็ดปานกลาง ผิวสีน้ำตาลอ่อน
3. พันธุ์สุโขทัย (Valencia) เมล็ดปานกลาง ผิวสีแดงแก่

¹ งานนี้ได้รับทุนวิจัยจากสภาวิจัยแห่งชาติ

ทั้งสามพันธุ์นิยมปลูกกันมากในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทนต่อความแห้งแล้งได้ดี ถั่วลิสงต่างพันธุ์กันอาจให้ปริมาณน้ำมันต่างกันไป อย่างไรก็ตาม สถานที่และสภาพดินฟ้าอากาศในเวลาปลูก ตลอดจนการบำรุงดูแลมีความสำคัญเป็นอย่างมากต่อปริมาณน้ำมัน ถั่วพันธุ์เดียวกันปลูกต่างสถานที่ ต่างปี ต่างฤดูกาล ให้ปริมาณน้ำมันต่างกัน (2,6) และเมื่อปลูกที่เดียวกัน เวลาปลูกอันเดียวกัน แต่ถ้าเอาใจใส่บำรุงดูแลเป็นพิเศษก็จะให้ปริมาณน้ำมันมากขึ้น

น้ำมันถั่วลิสงพันธุ์ต่าง ๆ จากที่ต่าง ๆ มี saponification number 186-198 iodine number 83-105 free fatty acid 0.24-13.51% refractive index ที่ 15.5° ซ 1.4707-1.4731 (4,10) Jamieson *et al* (4) ได้เปรียบเทียบค่าต่าง ๆ เหล่านี้ระหว่างถั่ว Spanish type กับถั่ว Virginia type Thirumala and Murti (8) วิเคราะห์น้ำมันจากถั่วลิสงที่ปลูกในแคว้น Andhra และ Madras ประเทศอินเดีย รวม 110 sample พบว่า saponification number ไม่แตกต่างจากกันมากนักระหว่างพันธุ์นอกจากใน 8 พันธุ์ และค่าเฉลี่ยของ free fatty acid เท่ากับ 0.4% ปริมาณน้ำมันโดยเฉลี่ยเท่ากับ 50.0%

วิธีการ

ถั่วลิสงที่นำมาศึกษาปลูกในแปลงขยายพันธุ์ของสถานีกลสิกรรมร้อยเอ็ด การเก็บเกี่ยวได้กระทำเมื่อวันที่ 15 ตุลาคม 2506 หลังจากตากถั่วลิสงให้แห้งแล้ว จึงนำมาสกัดเอาน้ำมันด้วยอีเธอร์ และหา chemical value ต่าง ๆ คือ saponification number, iodine number, free fatty acid ตามวิธีใน AOAC (4) หา peroxide number โดยให้ sample ทำปฏิกิริยากับ potassium iodide ใน chloroform-acetic acid mixture แล้ว titrate ด้วย .01N. $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ และได้ทำการหา refractive index ที่ 31° ซ ด้วย Abbe refractometer

เพื่อตรวจสอบว่าในการเก็บถั่วไว้ทั้งเปลือกในระยะเวลาต่าง ๆ กัน คุณภาพของน้ำมันที่สกัดได้จะเปลี่ยนแปลงไปหรือไม่ จึงได้เก็บถั่วไว้ทั้งเปลือกอย่างธรรมดาในสภาพอากาศที่เป็นอยู่ตามปกติที่กรุงเทพฯ แล้วนำมาสกัดน้ำมันหาปริมาณน้ำมันกับหา value ต่าง ๆ ของน้ำมันนั้นเดือนละครั้งจนครบ 12 เดือน ตั้งแต่ธันวาคม 2506 ถึงพฤศจิกายน 2507

ผล

ผลที่ได้มีดังต่อไปนี้

1. เปอร์เซ็นต์น้ำมัน ถั่วทั้งสามพันธุ์ให้ปริมาณน้ำมันเท่า ๆ กัน และแม้จะเก็บไว้ 12 เดือน ปริมาณน้ำมันก็ไม่เปลี่ยนไป จากการวิเคราะห์ผลการทดลองทางสถิติ

การเก็บตัวอย่างไว้ในระยะเวลาต่าง ๆ ไม่ทำให้ ไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ด้วย ปริมาณ ปริมาณน้ำมันเปลี่ยนไปโดยมีนัยสำคัญ ทั้ง น้ำมันที่ได้คือ $45.83 \pm .79\%$

ตารางที่ 1

เปอร์เซ็นต์น้ำมันของถั่วลิสงสามพันธุ์ตามระยะเวลาที่เก็บตัวอย่างจนครบ 12 เดือน

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	46.07	46.26	44.03
2	46.82	46.43	44.65
3	47.08	46.16	46.39
4	46.58	45.14	46.02
5	46.66	46.21	46.13
6	45.88	46.09	44.85
7	45.48	45.85	45.75
8	45.03	45.97	46.19
9	45.46	45.56	45.49
10	46.68	45.13	45.53
11	45.27	45.38	45.49
12	45.78	45.61	46.21

1. ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันในแต่ละระยะเวลา

2. จาก *analysis of variance* ไม่มี *significance* ที่ 5% points ของ *F* ทั้งระหว่างพันธุ์และระหว่าง ระยะเวลาเก็บ

2. คุณภาพน้ำมัน

ก. Saponification number ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์มีค่าเท่า ๆ กัน และการเก็บตัวอย่างถึง 12 เดือน ไม่ทำให้คุณภาพนี้แปรไป ดังแสดงในตารางที่ 2 saponifi-

cation number เท่ากับ $191.52 \pm .57$ จากการวิเคราะห์ผลทางสถิติ การเก็บตัวอย่างใน ระยะเวลาต่าง ๆ กันไม่ทำให้ saponification number ของน้ำมันเปลี่ยนไปโดยมีนัยสำคัญ และทั้งไม่มีความแตกต่างระหว่างพันธุ์ด้วย

ตารางที่ 2

Saponification number ของน้ำมันถั่วลิสงสามพันธุ์ในระยะเวลาที่เก็บถั่วไว้ 12 เดือน

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	192.05	191.52	191.93
2	191.86	191.84	191.99
3	191.66	191.48	191.64
4	191.65	191.38	191.59
5	191.93	191.32	191.84
6	191.90	191.51	191.61
7	191.28	191.45	191.92
8	191.07	190.78	191.76
9	191.60	191.03	191.67
10	191.51	190.86	191.78
11	191.29	191.05	191.58
12	191.16	190.88	191.64

- ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันในแต่ละระยะเวลา
- จาก *analysis of variance* ไม่มี *significance* ที่ 5% points ของ *F* ทั้งระหว่างพันธุ์และระหว่างระยะเวลาเก็บ

ข. Iodine number

ตารางที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ย iodine number ของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันและการวิเคราะห์ variance แสดงว่าระยะเวลาการเก็บมี effect ต่อ iodine number และระหว่างพันธุ์ก็มีความแตกต่างกันเล็กน้อยด้วย

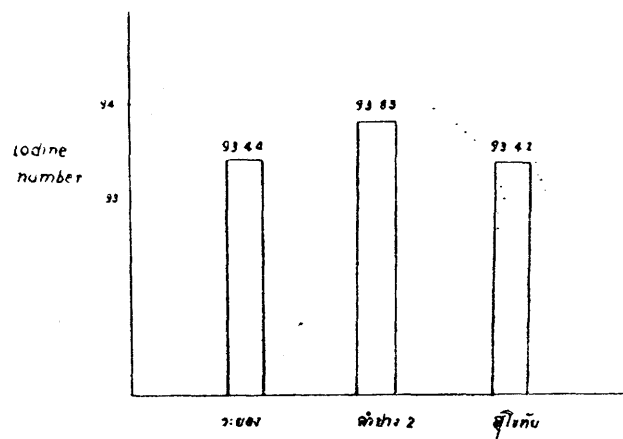
ค่า iodine number ลดลงบ้างเล็กน้อยตามระยะเวลาการเก็บของทั้งสามพันธุ์ และการลดลงสำหรับพันธุ์ลำปาง 2 มีน้อยกว่าอีก 2 พันธุ์ค่าเฉลี่ยของ iodine number ใน 12 เดือนของพันธุ์ลำปาง 2 สูงกว่าของอีก 2 พันธุ์ทั้งแสดงในรูปที่ 1 iodine number มีแนวทางลดลงประมาณเดือนที่ 8 ทั้งแสดงในรูปที่ 2

ตารางที่ 3

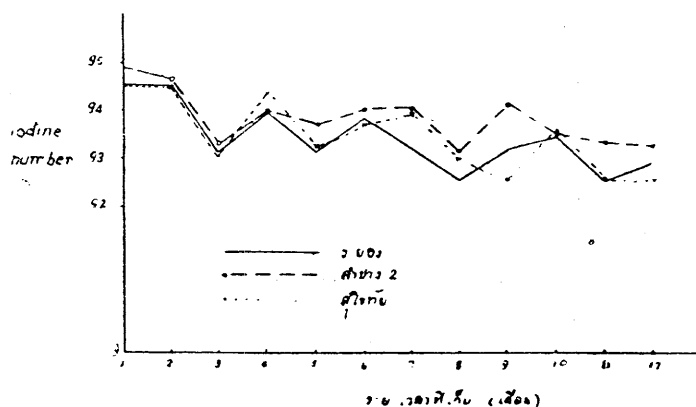
Iodine number ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์ในระยะเวลาที่เก็บถั่วไว้ 12 เดือน

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	94.66	94.91	94.53
2	94.64	94.62	94.46
3	93.13	93.32	93.03
4	93.97	94.00	94.37
5	93.16	93.70	93.25
6	93.82	94.00	93.70
7	93.27	94.02	93.97
8	92.54	93.17	93.00
9	93.20	94.11	92.59
10	93.43	93.46	93.50
11	92.52	93.38	92.59
12	92.92	93.30	92.53

- ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันในแต่ละระยะเวลา
- จาก *analysis of variance* ค่า F ที่คำนวณได้ สูงกว่า 5% points แสดง *significance* ทั้งระหว่างพันธุ์ และระหว่างระยะเวลาเก็บ



รูปที่ 1 ค่าเฉลี่ยของ iodine number ของน้ำมันจากถั่วสามพันธุ์
ในระยะเวลาเก็บถั่วรวม 12 เดือน



รูปที่ 2 iodine number ของน้ำมันจากถั่วสามพันธุ์ตามระยะเวลาที่เก็บถั่วไว้ 12 เดือน

ก. Peroxide number

เปลี่ยนไปอย่างมีนัยสำคัญ แต่ไม่มีความ

ตารางที่ 4 แสดง peroxide number

แตกต่างระหว่างพันธุ์ รูปที่ 3 แสดงว่า

ในการวิเคราะห์ผลทางสถิติการเก็บถั่วจนถึง

peroxide number มีค่าสูงขึ้นตั้งแต่เดือนที่

12 เดือน มีผลทำให้ peroxide number

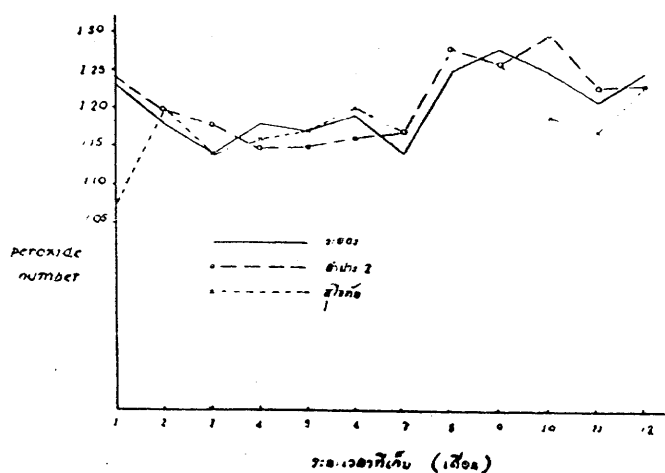
8 ไป

ตารางที่ 4

Peroxide number ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์ในระยะเวลาที่เก็บถั่วไว้ 12 เดือน

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	1.23	1.24	1.07
2	1.18	1.20	1.20
3	1.14	1.18	1.14
4	1.18	1.15	1.16
5	1.17	1.15	1.17
6	1.19	1.16	1.20
7	1.14	1.17	1.17
8	1.25	1.28	1.28
9	1.28	1.26	1.26
10	1.25	1.30	1.19
11	1.21	1.23	1.17
12	1.25	1.23	1.23

1. ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันในแต่ละระยะเวลา
2. จาก analysis of variance สำหรับระยะเวลาการเก็บ ค่า F ที่ได้สูงกว่า 5 % points แต่ระหว่างพันธุ์ไม่มี significance



รูปที่ 3 peroxide number ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์ ตามระยะเวลาที่เก็บถั่วไว้ 12 เดือน

ง. ปริมาณ free fatty acid ของน้ำ วิเคราะห์ผลทางสถิติการเก็บถั่วไว้ในระยะ
 มั่นถั่วลิสงสามพันธุ์มีค่าเท่า ๆ กัน และการต่าง ๆ ไม่ทำให้ปริมาณ free fatty acid
 เก็บถั่วไว้ไม่ทำให้ค่าเปลี่ยนแปลงไป ดังแสดง เปลี่ยนไปโดยมีนัยสำคัญ และไม่มีควม
 ในตารางที่ 5 free fatty acid คิดเป็น oleic acid เท่ากับ $0.226 \pm .014\%$ จากการ แตกต่างระหว่างพันธุ์ด้วย

ตารางที่ 5

เปอร์เซ็นต์ free fatty acid คิดเป็น oleic acid ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์
 ในระยะเวลาที่เก็บไว้ 12 เดือน

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	.228	.235	.224
2	.236	.235	.239
3	.225	.221	.228
4	.247	.237	.239
5	.237	.224	.237
6	.217	.212	.209
7	.227	.215	.224
8	.217	.216	.242
9	.221	.218	.227
10	.230	.228	.226
11	.224	.217	.233
12	.229	.222	.225

- ค่าที่แสดงในตารางเป็นค่าเฉลี่ยของ 2 sample จากถั่วพันธุ์เดียวกันในแต่ละระยะเวลา
- จาก analysis of variance ไม่มี significance ที่ 5% points ของ F ทั้งระหว่างพันธุ์และระหว่างระยะเวลาที่เก็บ

จ. Refractive index ตารางที่ 6 1.4660–1.4661 และไม่เปลี่ยนแปลงตามระยะ
แสดง refractive index ของน้ำมันวัวที่ เวลาการเก็บ
31 °ซ. ค่า refractive index เท่ากับ

ตารางที่ 6

Refractive index ของน้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์ วัดที่ 31 °ซ.

ระยะเวลาที่เก็บ เดือน	พันธุ์ระยอง	พันธุ์ลำปาง 2	พันธุ์สุโขทัย
1	1.4658	1.4661	1.4658
2	1.4660	1.4660	1.4660
3	1.4660	1.4660	1.4660
4	1.4660	1.4660	1.4660
5	1.4661	1.4661	1.4660
6	1.4661	1.4661	1.4660
7	1.4661	1.4661	1.4660
8	1.4661	1.4661	1.4660
9	1.4661	1.4661	1.4660
10	1.4661	1.4661	1.4660
11	1.4660	1.4661	1.4660
12	1.4661	1.4661	1.4660

สรุปและวิจารณ์ผล

ผลที่ได้แสดงว่า ถั่วลิสงพันธุ์ระยอง
ลำปาง 2 และสุโขทัย ซึ่งมีทั้งพวก Spanish
Valencia ปลุกพร้อมกันในที่เดียวกัน ให้ปริ
มาณน้ำมันเท่า ๆ กัน ทั้งการเก็บถั่วจนถึง
12 เดือนก็ไม่มี effect ต่อปริมาณน้ำมัน ปริ
มาณน้ำมันที่ได้เท่ากับ $45.83 \pm .79\%$ ปกติ
เป็นที่เข้าใจว่าถั่วพวก Spanish ให้ปริมาณ
น้ำมันสูง เหมาะสำหรับปลูกไว้สกัดน้ำมัน
(7,10) แต่การวิเคราะห์ครั้งนี้แสดงว่าถั่ว
พวก Valencia ให้ปริมาณน้ำมันสูงเท่า ๆ กัน
สำหรับคุณภาพทางเคมีของน้ำมัน ผล
การวิจัยปรากฏว่าค่า saponification number

และปริมาณ free fatty acid คล้ายคลึงกัน
ทั้งสามพันธุ์ และการเก็บถั่วไว้นานครบ 12
เดือนก็ไม่ทำให้ค่าทั้งสองนี้เปลี่ยน ไปโดยมี
นัยสำคัญ saponification number และ
free fatty acid มีค่าเท่ากับ $191.52 \pm .57$
และ $.226 \pm .014\%$ ตามลำดับ แต่การเก็บ
ถั่วไว้มีผลกระทบกระเทือนต่อค่า iodine
number และ peroxide number iodine
number ลดลงเล็กน้อย และ peroxide
number สูงขึ้นเล็กน้อยในราวเดือนที่ 8
เป็นต้นไป สำหรับระหว่างพันธุ์นั้นไม่มี
ความแตกต่างระหว่างพันธุ์ในค่า peroxide
number แต่พันธุ์ลำปาง 2 ก่อนข้างดีกว่า

พันธุ์ระยองและพันธุ์สุโขทัยในทางการรักษา ระดับ iodine number ดังนั้นถ้าหากชาวไร่เก็บเกี่ยวถั่วลิสงไ้ระยะเวลาพอเหมาะ ตากแดดให้แห้งดีแล้วเก็บไว้ทิ้งเปลือกอย่างธรรมดา ก็อาจเก็บไว้ได้อย่างดีแน่นอนถึงหกเดือน ถึงกระนั้นก็ตามการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นทางคุณภาพเกี่ยวกับ iodine number และ peroxide number เมื่อเก็บถั่วถึง 12 เดือนก็นับว่าเป็นการเปลี่ยนแปลงที่เล็กน้อยเท่านั้น ถ้าหากกะเทาะเปลือกออกเสียก่อน โดยเก็บรักษาในสภาพเมล็ด อาจทำให้คุณภาพเสื่อมเร็ว โดยเฉพาะในเรื่อง rancidity ซึ่งเกี่ยวกับ iodine number และ peroxide number อย่างไรก็ตาม peroxide number ตามที่วิเคราะห์ได้คือประมาณ 1.15-1.28 เป็นค่าต่ำ แสดงว่าน้ำมันถั่วลิสงเป็นน้ำมันพืชที่มี stability คงเนื่องจากถั่วลิสงมี natural antioxidant อยู่ไม่น้อย สำหรับ refractive index วัดที่ 31° ซ. เท่ากับ 1.4661

II ปริมาณ fatty acid ที่ประกอบประกอบ

พืชน้ำมันหลายชนิด เช่น ลิ้นสัททานตะวัน ถั่วเหลือง ใน species เดียวกัน แต่ละพันธุ์ก็มีลักษณะเฉพาะของตนเอง เกี่ยวกับปริมาณของ fatty acid ที่ประกอบประกอบของน้ำมันที่ผลิตขึ้นในเมล็ด แต่สิ่งที่เกี่ยวข้องกับองค์ประกอบของน้ำมันเป็น

อย่างมากคือสถานที่และสภาพดินฟ้าอากาศ เมื่อปลูกพืชน้ำมันนั้น ๆ ต่างพันธุ์กันในสถานที่เดียวกัน น้ำมันที่ได้มีองค์ประกอบ fatty acid เท่า ๆ กัน หรือแตกต่างกันเพียงเล็กน้อย ผลของการต่างพันธุ์ปลูกในที่เดียวกันมีน้อยเมื่อเทียบกับความแตกต่างที่เกิดขึ้นเมื่อใช้พันธุ์เดียวกันปลูกในที่ที่มีอุณหภูมิของอากาศต่างกัน (3) เมื่อปลูกในที่อากาศเย็น จะให้น้ำมันที่มีปริมาณ unsaturation สูงกว่าเมื่อปลูกในที่อากาศร้อน แต่สำหรับถั่วลิสงไม่เป็นไปตามนี้ทีเดียวนัก จากการรวบรวมผลการวิเคราะห์น้ำมันจากถั่วลิสงที่ปลูกในที่ต่าง ๆ กันในสหรัฐอเมริกา อเมริกาใต้ (อาร์เจนตินา) แอฟริกา (ไนจีเรีย ทานกานิกา) เอเชีย (อินเดีย ฟิลิปปินส์ จีน) (3) ปรากฏว่าในที่อากาศร้อน เช่นที่ ทานกานิกา น้ำมันถั่วลิสงที่ได้กลับมี linoleic acid สูง และยังแสดงว่าถั่ว Spanish กับ Valencia ที่ปลูกในทานกานิกาก็ให้ linoleic acid สูงกว่าถั่วพวกเดียวกันที่ปลูกทางภาคใต้ของสหรัฐอเมริกาและฟิลิปปินส์ ซึ่งมีอากาศคล้ายคลึงกัน และนอกจากนั้นถั่วต่างพันธุ์กันปลูกสถานที่เดียวกันให้น้ำมันที่มีองค์ประกอบต่างกัน การที่ถั่วลิสงไม่เหมือนพืชน้ำมันอื่นหลายชนิดในเรื่องนี้ แสดงว่าอุณหภูมิของอากาศไม่ใช่ factor ที่สำคัญอย่างเดียวที่เกี่ยวข้องกับปริมาณ fatty acid คงมี

สาเหตุอื่นอีกและเหตุหนึ่งอาจมาจากการที่ถั่ว
ลิสงอยู่ในดินตลอดเวลาที่เจริญเติบโต

ผลการวิเคราะห์น้ำมันถั่วลิสงจากที่

ต่าง ๆ ในโลกดังกล่าวนี้ ทำให้แบ่งถั่วลิสง
ออกได้ 3 พวกตามปริมาณ fatty acid ที่
เป็นองค์ประกอบคือ

	% saturated acid	% unsaturated acid	
		oleic	linoleic
พวกที่ 1	15 - 18	66 - 60	19 - 22
พวกที่ 2	18 - 23	56 - 50	25 - 27
พวกที่ 3	22 - 24	48 - 39	30 - 37

การมี unsaturation มากน้อยย่อมมี
ผลไปถึงการพิจารณาความเหมาะสมในการ
ใช้เป็นน้ำมันประกอบอาหาร น้ำมันที่รับ
ประทานได้ถ้ามี unsaturated fat มาก เช่น
น้ำมันพืชพวกน้ำมันข้าวโพด น้ำมันถั่วลิสง
น้ำมันเมล็ดฝ้าย มีประโยชน์ต่อร่างกายมาก
กว่าน้ำมันที่มี unsaturation น้อยอย่างน้ำมัน
สัตว์เช่นน้ำมันหมู

ถั่วลิสงที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียง
เหนือของประเทศไทย ทั้งประเภท Spanish
และ Valencia จะมีองค์ประกอบ fatty acid
ประการใดบ้างจึงได้นำมาศึกษาในครั้งนี้ด้วย

วิธีการ 1. หาปริมาณ saturated และ
unsaturated acid ด้วยวิธี Lead
Salt-Ether (1) อาศัยเหตุที่
lead salt ของ saturated acid
ไม่ละลายในอีเธอร์ จึงแยก
ออกจาก lead salt ของ

unsaturated acid ได้ แล้วจึง

แยกกรตออกจาก lead salt

2. หาปริมาณ linoleic acid ใช้
วิธีสเปกโตรโฟโตเมตริก หลัง
จากทำ alkali isomerization
สำหรับการทำ alkali isomeri-
zation ใช้วิธีปรับปรุงใหม่โดย
White and Quackenbush (9)
คือ isomerize ด้วย 15.5%
potassium t-butoxide ที่ 60°ซ.
เป็นเวลา 20 ชั่วโมง นำสาร
ละลายอัลกอฮอล์ของน้ำมันที่
ถูก isomerize แล้วมาวัด
absorbance ที่ 233 milli micron
ด้วย Spectrophotometer Beck-
man model DB จากค่า absorp-
tivity ที่คำนวณได้ นำมาหา
เปอร์เซ็นต์ linoleic acid ส่วน

เปอร์เซ็นต์ของ oleic acid ผล น้ำมันจากถั่วลิสงสามพันธุ์มีองค์
เป็นค่าที่ต่างอยู่เมื่อคิดจากปริ ประกอบ fatty acid คล้าย
มาณ unsaturated acid ที่มีอยู่ คลึงกัน ทั้งแสดงในตาราง
ทั้งหมด ที่ 7

ตารางที่ 7

เปอร์เซ็นต์ fatty acid ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันถั่วลิสงสามพันธุ์

พันธุ์	saturated acid %*	oleic acid %	linoleic acid %**
ระยอง	21.42	52.77	25.81
ลำปาง 2	21.21	53.29	25.50
สุโขทัย	21.93	52.63	25.44

* ค่าเฉลี่ยของ 2 sample

** ค่าเฉลี่ยของ 3 sample

สรุปและวิจารณ์ผล

ปริมาณ fatty acid ที่เป็นองค์ประกอบของน้ำมันถั่วลิสงพันธุ์ระยอง ลำปาง 2 และสุโขทัย มีค่าใกล้เคียงกัน ค่าเฉลี่ยคือ saturated acid 21.5% oleic acid 52.9% และ linoleic acid 25.6%

ปริมาณ saturated และ unsaturated fatty acid ของน้ำมันที่ได้จากถั่วลิสงพันธุ์ระยอง ซึ่งเป็นพวก Spanish ไม่ต่างจากของพันธุ์ลำปาง 2 และสุโขทัย ซึ่งเป็นพวก Valencia ปลูกในสถานที่เดียวกัน อุณหภูมิ ดินฟ้าอากาศเดียวกัน และตามการจำแนก

พวกถั่วลิสงออกตามปริมาณ fatty acid ที่เป็นองค์ประกอบออกเป็น 3 พวกนั้น ถั่วลิสงที่ปลูกในภาคตะวันออกเฉียงเหนือที่นำ มาวิเคราะห์ครั้งนี้จัดอยู่ในพวกปานกลาง โดยมี linoleic acid 25.6% ถั่วลิสง Valencia ปลูกที่ฟิลิปปินส์ และถั่วลิสง Spanish ปลูกที่รัฐภาคใต้ของสหรัฐอเมริกาที่มีปริมาณ fatty acid จัดอยู่ในประเภทปานกลางนี้ เหมือนกัน (3)

III องค์ประกอบของกากถั่ว

กากถั่วลิสงใช้เป็นอาหารสัตว์ได้คือ องค์ประกอบของกากถั่วที่ใช้เป็นอาหารสัตว์

แตกต่างกันไปตามวิธีที่ใช้แยกน้ำมันคือ solvent extraction, hydraulic press หรือ expeller process นอกจากนี้ยังอยู่ที่ใช้ ถั่วลิสงทั้งเปลือกหรือกะเทาะเปลือกถั่ว ใน การเลี้ยงสัตว์ใช้กากถั่วลิสงเป็น protein supplement ที่ดีสำหรับสัตว์หลายชนิด เมล็ด ถั่วลิสงมีโปรตีนราว 30% แต่กากถั่วลิสงมี โปรตีนราว 41 – 52% (5) โปรตีนที่สำคัญ ของถั่วลิสงคือ arachin และ conarachin ซึ่งเป็น globulin ทั้งคู่ มีปริมาณ arginine

สูง กากถั่วที่ปราศจากน้ำมันมี arachin 25% และ conarachin 8% (10)

การวิจัยนี้ต้องการทราบองค์ประกอบ ต่าง ๆ ของกากถั่วลิสงทั้งสามพันธุ์ไว้ด้วย วิธีการ นำเอากากถั่วที่ได้ภายหลังจากที่สกัด เอน้ำมันออกจนหมดแล้วมาหาปริมาณ โปรตีน (micro-Kjeldahl method) หา crude fiber และเถ้าถ่าน (1) และ N.F.E. (คาร์โบไฮเดรตอื่น ๆ นอกจาก crude fiber)

ผล ดังแสดงในตารางที่ 8

ตารางที่ 8

เปอร์เซ็นต์โปรตีน, crude fiber, ash และ N.F.E. ของกากถั่วลิสงสามพันธุ์ *

พันธุ์	protein	crude fiber	ash	N.F.E.
ระยอง	49.69	4.06	4.28	35.08
ลำปาง 2	50.63	4.46	4.54	33.91
สุโขทัย	49.37	4.30	4.60	34.52

* ค่าเฉลี่ยของ 3 sample

สรุปและวิจารณ์ผล

กากถั่วลิสงพันธุ์ระยอง ลำปาง 2 และ สุโขทัย ที่สกัดน้ำมันออกหมดแล้วมีโปรตีน 49.9% crude fiber 4.3% ash 4.5% และ N.F.E. 34.5% โดยเฉลี่ย เนื่องจากกาก ถั่วลิสงที่นำมาวิเคราะห์องค์ประกอบนี้ได้แยก เอา fat ออกหมดแล้ว ดังนั้นจึงมีปริมาณ

โปรตีนสูงถึง 50% กากถั่วที่จะเป็นผลได้จาก อุตสาหกรรมสกัดน้ำมันจะมีปริมาณองค์ประกอบต่างออกไปแล้วแต่วิธีแยกน้ำมัน ถ้าเป็น วิธี solvent extraction จะมีปริมาณ fat เหลืออยู่ประมาณ 1% หรือน้อยกว่า ดังนั้น ปริมาณโปรตีนจะมีค่าต่ำลงไปอีกไม่มากนัก แต่ถ้าใช้วิธี press กากถั่วที่ได้ก็จะมีปริมาณ fat สูงขึ้นและโปรตีนต่ำลง

SUMMARY

Three varieties of peanuts, Rayong which was of Spanish type, Lampang 2 and Sukothai of Valencia type, obtained from Roi-Ed Experiment Station in the Northeast had similar oil content. The whole nuts were stored for 12 months under ordinary climatic conditions and oil was extracted from stored nuts each month. The length of storage time had no effect on oil content, saponification number and percent free fatty acid. The mean values were $45.83 \pm .79\%$ for oil content, $191.52 \pm .57$ for saponification number and $.226 \pm .014\%$ for free fatty acid. However, the storage time had effects on iodine number and peroxide number, there was a small decrease in iodine number and a small increase in peroxide number from the eighth month on. No variation among varieties was shown on peroxide number but Lampang 2 was slightly better than the other two varieties in keeping iodine number level. The refractive index measured at 31°C . was 1.4561.

Fatty acid compositions did not differ materially from variety to variety or, in other words, from Spanish type to Valencia type of peanuts under study. The average contents were 21.5% saturated acids, 52.9% oleic acid and 25.6% linoleic acid.

The composition of peanut oil meal was 49.9% protein, 4.3% crude fiber, 4.5% ash and 34.5% N.F.E.

REFERENCES

1. Association of Official Agricultural Chemists 1955 8th ed.
Official methods of analysis, 1008 p.
2. Chan-on, Chinda, 1963.
A study of varietal characteristics of certain varieties of peanuts.
B.S. Thesis, Kasetsart Univ., Bangkok.
3. Hilditch, T.P., 1956.
The chemical constitution of natural fats. Chapman and Hall, Ltd. 664 p.
4. Jamieson, G.S., W.F. Baughman, and D.H. Brauns, 1921.
The chemical composition of peanut oil. J. Am. Chem. Soc. 43 : 1372-1381.
5. Morrison, F.B., 1957.
Feeds and feeding. The Morrison Publishing Co., 1165 p.
6. Muttamara, Nimit, 1962.
Yield comparison and oil content of ten peanut varieties. B.S. Thesis, Kasetsart Univ., Bangkok.
7. Na Lampang, Arwooth, 1963.
Peanut classification. Proceedings, The Second National Conference on Agriculture and Biology, Bangkok.
8. Thirumala, S.D. and K.S. Murti, 1960.
Compositional studies of Indian peanuts II South Indian peanuts.
Indian Oilseeds J. 4:4-14 (Chemical Abstracts 59, 3084 h, 1963)
9. White, H.B. Jr. and F.W. Quackenbush, 1959.
A simplified technique for analysis by alkali isomerization. J. Am. Oil Chem. Soc. 36:653-656.
10. Winton, A.I. and K.B. Winton, 1932.
The structure and composition of foods, Vol. I Cereals, starch, oil seeds, nuts, oils, forage plants. John Wiley & Sons. Inc. 710 p.

ขอบคุณ

ผู้เขียนขอขอบคุณ คุณอาวุธ ณ ลำปาง และสถานีกสิกรรมร้อยเอ็ด ในความร่วมมือจัดเตรียม sample สำหรับงานวิจัยครั้งนี้ และให้ความรู้หลายประการแก่ผู้เขียนเกี่ยวกับพันธุ์ และการปลูกถั่วลิสงในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ