

ศูนย์บริการเอกสารวิจัยฯ



RP1980/587

Aflatoxin in peanut oil=สาร
พิษอะฟลาทอกซินในน้ำมันถั่วลิสง

Appr. Rep. No. 31

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

สารพิษอะฟลาทอกซินในน้ำมันถั่วลิสง

โดย

สุภัทรา มั่นสกุล
มยุรี ภาคคำเจียก

ว.ท., กรุงเทพฯ ๖ 2523
ไม่พิมพ์เผยแพร่

สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย

APPRAISAL REPORT NO. 31

สารพิษอะฟลาทอกซินในน้ำมันถั่วลิสง

โดย

สุภัทรา มั่นสกุล

มยุรี ภาคคำเจียก

วท., กรุงเทพฯ 2523

AFLATOXIN IN PEANUT OIL

By Supatra Munsakul and Mayuree Paklamjeak

ABSTRACT

Raw peanut oil is prevalently consumed because of its prevailing peanut odour. The consumed peanut oil has therefore not undergone refining processes. Hence the crude oil obtained from mouldy peanuts always contains aflatoxin. In most cases, the content is higher than 20 ppb ($\mu\text{g}/\text{kg}$), the minimum safety margin required by the Ministry of Public Health. There are many kinds of treatments in eliminating aflatoxin as solvent in peanut oil; but none of which is suitable for industrial application. Although the refining process efficiently removes most of the aflatoxin, if not all, but the refined oil does not find public favour due to the fact that the peanut odour is completely eradicated.

Two types of treatment in regard to refining processes have been experimented with the following results:

(1) The removal of free fatty acid by means of neutralization does not change the amount of aflatoxin content.

(2) The application of Fuller's earth to the amount of 1, 2 or 3% of the crude oil can reduce an aflatoxin content of 30-50 ppb to less than 20 ppb, particularly if an amount of Fuller's earth of only 1% of crude oil is applied, it can effectively maintain the odour of peanut.

สารพิษอะฟลาทอกซินในน้ำมันถั่วลิสง

โดย สุภัทรา มั่นสกุล* และ มยุรี ภาคลำเจียก*

บทคัดย่อ

ผู้บริโภคน้ำมันถั่วลิสงนิยมบริโภคน้ำมันดิบเพราะมีกลิ่นถั่วลิสงอยู่ด้วย ฉะนั้น จึงไม่ผ่านกรรมวิธีทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ (Refining process), และส่วนมากจะมีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินเจือปนอยู่สูงกว่า 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม-ของน้ำมัน อันเป็นค่ามาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้. การกำจัดสารพิษอะฟลาทอกซินที่เจือปนอยู่ในน้ำมัน สามารถทำได้หลายวิธีการ แต่ก็ยังไม่เหมาะสมที่จะนำมาประยุกต์ใช้กับอุตสาหกรรมน้ำมันพืชได้. แต่กรรมวิธีทำน้ำมันให้บริสุทธิ์สามารถกำจัดปริมาณสารอะฟลาทอกซินได้จนหมดหรือเหลืออยู่น้อยมาก แต่ได้น้ำมันที่ปราศจากกลิ่นถั่วลิสงอันเป็นที่นิยมของผู้บริโภค, ดังนั้น จะต้องมีส่วนหนึ่งขั้นตอนใดในกรรมวิธีทำให้น้ำมันบริสุทธิ์ดังกล่าวที่สามารถกำจัดสารพิษนี้ได้ จึงได้ทำการทดลอง 2 วิธี ดังนี้:

วิธีการที่ 1 การทำกรดไขมันอิสระให้เป็นกลางด้วยด่าง (Neutralization) ในน้ำมันดิบ แต่ไม่สามารถลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินได้.

วิธีการที่ 2 โดยการใช้ดินพอกสีดูดซับสารพิษอะฟลาทอกซินในปริมาณ 1, 2 และ 3% ของน้ำมันดิบ สามารถลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินจากปริมาณ 30-50 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม ลงได้เหลือต่ำกว่า 20 ไมโครกรัม ต่อ 1 กิโลกรัม, โดยเฉพาะถ้าใช้ดินพอกสีเพียง 1% ของน้ำมันดิบสามารถรักษากลิ่นของน้ำมันถั่วลิสงไว้ได้ด้วย.

กองเคมีอุตสาหกรรม, ฝ่ายวิจัยอุตสาหกรรม, สถาบันวิจัยวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งประเทศไทย.

คำนำ

ถั่วลิสงเป็นพืชเศรษฐกิจของไทย นับวันความต้องการจะมีเพิ่มขึ้นตามลำดับ เพราะเป็นพืชที่นำมาเป็นอาหารได้โดยตรง คือ เป็นอาหารโปรตีนสูงทั้งปริมาณและคุณภาพ นิยมรับประทานในรูปของของขบเคี้ยวหรือปรุงอาหารทั้งคาวหวาน. นอกจากนี้ ยังบีบน้ำมันออกมาใช้เป็นน้ำมันพืชสำหรับบริโภคได้ด้วย และยังสามารถแปรรูปทำเป็นมาการีนใช้กันแพร่หลายในตลาดทั่วโลก. กากที่เหลือจากการบีบน้ำมันก็ยังใช้เป็นอาหารสัตว์ได้โดยไม่มีส่วนเหลือทิ้ง.

ปัจจุบันการบริโภคน้ำมันพืช ซึ่งรวมทั้งน้ำมันถั่วลิสงนับวันเป็นที่นิยมกันมากขึ้น ทั้งนี้เนื่องจากได้มีการโฆษณาถึงคุณค่าของน้ำมันพืชในการประกอบอาหาร เช่น การบริโภคน้ำมันพืชสามารถช่วยลดและควบคุมไขมันในเส้นเลือดได้ และในขณะเดียวกันยังช่วยควบคุมน้ำหนักได้พอสมควร. การโฆษณาเช่นนี้มีอิทธิพลต่อผู้บริโภคในการทำให้หันมาบริโภคน้ำมันจากพืชมากกว่าน้ำมันจากสัตว์ เช่น น้ำมันถั่วเหลือง, น้ำมันรำ, น้ำมันเมล็ดฝ้าย, น้ำมันเมล็ดถั่ว, น้ำมันมะพร้าว, น้ำมันงา ตลอดจนน้ำมันถั่วลิสง. น้ำมันที่กล่าวข้างต้นนี้ ก่อนที่จะนำมาบริโภคจะต้องผ่านกรรมวิธีทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ (Refining process). มีน้ำมันพืชอยู่เพียง 2 ชนิดที่นิยมบริโภคในรูปของน้ำมันดิบ คือ น้ำมันงา และน้ำมันถั่วลิสง เพราะนิยมในกลิ่นของงาและกลิ่นของถั่วลิสง, ถ้านำน้ำมันดิบมาทำให้เป็นน้ำมันบริสุทธิ์แล้วจะปราศจากกลิ่นประจำตัวของน้ำมันดังกล่าว.

การที่ประชาชนนิยมบริโภคน้ำมันดิบจากถั่วลิสง ปัญหาที่ประสบอยู่ในขณะนี้ คือ เมื่อได้ศึกษาสำรวจพบว่าเมล็ดถั่วลิสงจะมีสารพิษอะฟลาทอกซิน (Aflatoxin) ซึ่งเกิดจากเชื้อราที่เรียกว่า Aspergillus flavus เจริญเติบโตอยู่เสมอ ถ้าวิธีเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาไม่ถูกวิธี. โดยเฉพาะอย่างยิ่ง ภายใต้สภาวะอากาศร้อนและชื้น เช่น ประเทศไทยเรา เชื้อรานี้จะสามารถลุกลามไปได้อย่างรวดเร็ว. ได้มีการทดลองเป็นที่แน่ชัดแล้วว่า อะฟลาทอกซินเป็นสารพิษที่ร้ายแรงมากกว่าคือ สัตว์เลี้ยงแทบทุกชนิดจะตายด้วยโรคมะเร็งในตับถ้าได้รับอาหารที่มีสารพิษนี้. สำหรับคนเรานั้น ปรากฏว่าสารพิษนี้จะทำให้เซลล์ของเนื้อเยื่อของอวัยวะบางส่วน เช่น ปอด และตับ มีการแบ่งตัวผิดปกติ และอาจก่ออันตรายถึงชีวิตได้เช่นกัน. ปริมาณความต้องการบริโภคถั่วลิสงในรูปเมล็ดโดยตรงและในรูปของน้ำมันมีมากและมีแนวโน้มสูงขึ้นทุกปี จึงจำเป็นต้องดำเนินการศึกษาวิจัยเพื่อกำจัดหรือลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินอย่างเร่งด่วน.

ภาวะการผลิตและปริมาณที่ผลิตของน้ำมันถั่วลิสง

โรงงานสกัดน้ำมันถั่วลิสงในประเทศไทย ส่วนใหญ่เป็นโรงงานขนาดเล็ก, ปัจจุบันมีโรงงานอยู่ประมาณ 30 โรง มีกำลังการผลิตรวมกันประมาณ 12,000 ตัน/ปี. โรงงานส่วนใหญ่อยู่ในกรุงเทพมหานคร, นอกจากนี้ ก็มีแถบชลบุรี, สมุทรปราการ และเชียงใหม่ ทั้งนี้ เนื่องจากถั่วลิสงมีแหล่งผลิตที่สำคัญในจังหวัดเชียงใหม่ ลำปาง แพร่ น่าน นครราชสีมา ศรีสะเกษ บุรีรัมย์ สุรินทร์ ชลบุรี และระยอง.

ตารางที่ 1. ผลผลิตน้ำมันถั่วลิสงและกากถั่วลิสง

(หน่วย : เมตริกตัน)

พ.ศ.	ผลผลิตถั่วลิสง	จำนวนถั่วลิสงที่ใช้ในการผลิตน้ำมัน	น้ำมันถั่วลิสง	กากถั่วลิสง
2515/16	152,800	27,200	8,704	17,408
2516/17	146,500	29,283	9,371	18,741
2517/18	160,900	37,470	11,990	23,981
2518/19	142,200	34,807	11,138	22,276
2519/20	151,500	48,480	15,514	31,027
2520/21	105,500	26,375	8,440	16,880

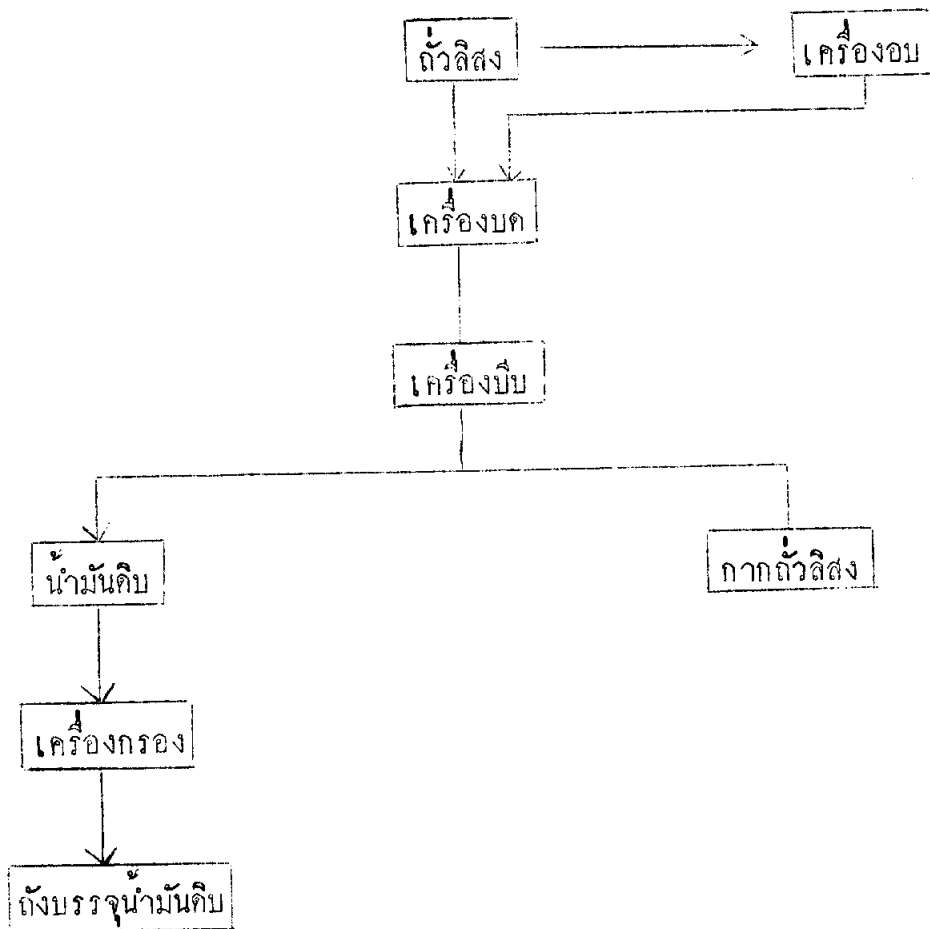
ที่มา กองเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

จากตารางที่ 1 จะเห็นได้ว่า ปริมาณผลิตน้ำมันถั่วลิสงได้เพิ่มสูงขึ้นตามลำดับ นอกจากในปี 2520 ลดลงเพราะเนื่องจากประสบกับภาวะแห้งแล้ง.

กรรมวิธีในการผลิตน้ำมัน

โดยทั่วไปโรงงานน้ำมันถั่วลิสงเป็นโรงงานขนาดเล็ก ใช้วิธีแบบเครื่องบีบน้ำมัน (Mechanical press) คือ ใช้แรงอัดจากเกดียวหรือไฮดรอลิค บีบน้ำมันไหลออกจากเมล็ดที่อบให้แห้งแล้ว. วัตถุประสงค์อื่นที่ใช้แบบเดียวกัน ได้แก่ เนื้อมะพร้าวแห้ง และงา. การบีบน้ำมันด้วยวิธีนี้ทำได้ง่าย แต่บางครั้งจำเป็นต้องบีบ 2 ครั้ง เพื่อให้น้ำมันออกมาได้มากที่สุด. น้ำมันที่ได้จากการบีบต้องนำไปกรองเอาสิ่งเจือปนออก จึงจะนำไปบรรจุในภาชนะ จำหน่ายให้แก่ผู้บริโภคต่อไป.

แผนผังแสดงกรรมวิธีการผลิตน้ำมันถั่วลิสงธรรมชาติ



จากการสำรวจโรงงานน้ำมันถั่วลิสงบางรายในเขตกรุงเทพมหานครเป็นโรงงานขนาดเล็ก, ทางโรงงานจะรับซื้อถั่วลิสงกะเทาะเปลือกชนิดคละมาในช่วงที่ราคาถูก แล้วนำมาคั่วเอาเมล็ดโตออกจำหน่ายให้กับผู้รับซื้อเพื่อจำหน่ายยังต่างประเทศ หรือจำหน่ายให้แก่ผู้ประกอบการอาหารคาวหวานในประเทศ. ส่วนถั่วที่เมล็ดเล็กและลีบโรงงานจะนำไปบิบน้ำมันแล้วออกจำหน่ายให้แก่ผู้บริโภค, ซึ่งส่วนมากจะมีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินเจือปนเกิน 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม.

สารพิษอะฟลาทอกซิน

มีหลักฐานยืนยันแน่นอน เมื่อทางสถาบันค้นคว้าผลผลิตจากเขตร้อน (Tropical Product Institute) ของประเทศอังกฤษ ได้ทำการแยกเชื้อ aspergillus flavus จากถั่วลิสง แล้วเลี้ยงเชื้อนี้ใน Media ปรากฏว่าเชื้อราผลิตสารพิษอะฟลาทอกซินขึ้น.

Aspergillus flavus เป็นเชื้อราที่พบทั่วไปทั้งในดินและในอากาศ เจริญเติบโตได้ดีที่อุณหภูมิระหว่าง 30-35°ซ. ความชื้นสัมพัทธ์ร้อยละ 80-85. อะฟลาทอกซินมีอยู่ 4 ชนิด ด้วยกัน คือ B₁, B₂, G₁ และ G₂ มีสูตรโครงสร้าง (Empirical formula) ดังนี้ B₁ = C₁₇H₁₂O₆, B₂ = C₁₇H₁₄O₆, G₁ = C₁₇H₁₂O₇ และ G₂ = C₁₇H₁₄O₇ ซึ่งเป็น Derivative ของ Coumarin, ประกอบด้วย Furan ring 2 อัน กับ Cyclopentanone ring. ชนิด B จะให้แสงเรืองสีน้ำเงินในแสงอุลตราไวโอเลต, ส่วนชนิด G ให้แสงเรืองสีเขียว. ในจำนวนอะฟลาทอกซินทั้ง 4 ชนิดนี้ B₁ จะพบบ่อยที่สุดและมีพิษร้ายแรงที่สุด คือ ร้ายแรงเป็น 2 เท่าของ G₁. B₁ และ G₁ จะเกิดก่อน B₂ และ G₂ จึงจะเกิดตามมาทีหลังตามลำดับ. ดังนั้น อะฟลาทอกซินตัวที่สำคัญที่สุด คือ B₁ ซึ่งเป็นสารทนความร้อนได้ถึง 300°ซ. และการวิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซินนิยมหาปริมาณเฉพาะ B₁ เท่านั้น.

นอกจากเมล็ดถั่วลิสงแล้วยังพบในเมล็ดธัญพืชอีกหลายชนิด เช่น ถั่วต่าง ๆ, ข้าวต่าง ๆ, มัน และฝ้าย เป็นต้น, เนื่องจากการควบคุม การเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาไม่ดีพอ เช่น ถั่วมักจะถูกปล่อยไว้ในดินนานจนแก่เกินไป เปลือกของเมล็ดแตกเป็นรูเพราะถูกกระแทกหรือแมลงเจาะไช, โรงเก็บเมล็ดชื้นหรือเปียก ถูกฝนหรือน้ำค้าง เป็นต้น. สาเหตุเหล่านี้จะทำให้เชื้อรา Aspergillus flavus เกิดขึ้นได้ซึ่งจะสร้างอะฟลาทอกซินในเวลาไม่นานนัก, ดังเคยปรากฏว่าพบอะฟลาทอกซินในอาหารหลังจากเกิดเชื้อรานี้เพียง 48 ชั่วโมงเท่านั้น. ในจำนวนเมล็ดพืชต่าง ๆ เชื้อราชอบขึ้นในเมล็ดถั่วลิสงมากที่สุด ดังนั้น การนำไปบริโภคไม่ว่าประเภทใด เช่น ถั่วคิบ, ถั่วคั่ว, ถั่วคัค และกากถั่วที่ได้จากการบีบอัด ตลอดจนน้ำมันถั่วลิสง ย่อมต้องคำนึงถึงคุณภาพของเมล็ดถั่วลิสงนั้น ๆ เสมอ. จากการเก็บตัวอย่างของถั่วลิสงประเภทต่าง ๆ ในท้องที่ภาคต่าง ๆ ของประเทศไทยมาวิเคราะห์หาอะฟลาทอกซินผลปรากฏดังนี้:

ถั่วลิสงคิบ	58 ตัวอย่าง	พบอะฟลาทอกซิน	50-200	ไมโครกรัมต่อ	1 กิโลกรัม	10	ตัวอย่าง
		"	250-1000	"	1	3	"
		"	> 1000	"	1	2	"
ถั่วลิสงคั่วบค	20 ตัวอย่าง	"	50-200	"	1	4	"
		"	250-1000	"	1	2	"
		"	> 1000	"	1	2	"
กากถั่วลิสง	18 ตัวอย่าง	"	250-1000	"	1	17	"

จากตัวเลขข้างบนนี้อาจจะกล่าวได้ว่า ในตัวอย่างถั่วลิสงที่พบอะพลาทอกซินประมาณร้อยละ 25; ในถั่วคั่วบคพบร้อยละ 40; และในกากถั่วนั้นพบแทบทั้งสิ้น. ปริมาณของอะพลาทอกซินที่พบในถั่วทุกประเภทส่วนมากมีระดับความเป็นพิษตั้งแต่ปานกลางถึงสูงมาก.

ตารางที่ 2. แสดงระดับความเป็นพิษของปริมาณอะพลาทอกซิน

ปริมาณอะพลาทอกซิน (ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม)	ระดับความเป็นพิษ
มากกว่า 1000	สูงมาก
250-1000	สูง
50-250	ปานกลาง
ต่ำกว่า 50	ต่ำ

นอกจากนี้ ยังมีรายงานของกรมวิทยาศาสตร์การแพทย์ กระทรวงสาธารณสุข ซึ่งทำการวิเคราะห์อะพลาทอกซินในถั่วลิสงประเภทต่าง ๆ เช่นกัน ในปี 2518 ดังแสดงในตารางต่อไปนี้:

ตารางที่ 3. ระยะเวลาของผลาพอกหิน*

ประเภทของถ้ำ	จำนวนถ้ำอย่าง	(ไม่ใครกรวมต่อ 1 ถ้ำ)										ร้อยละของถ้ำอย่างพบ
		Negative	<5	5-10	10-50	50-100	100-500	500-1000	1000-5000	5000-10,000		
ถ้ำดินสั้งแมงเม็ก (ดิบ)	34	15	4	8	1	3	1	1	-	-	52.94	
ถ้ำดินสั้งควักตุ๊กเก็ดและ ผาซึกและแมงเม็กตุ๊ก	20	14	1	-	2	1	1	1	-	-	30.0	
ถ้ำดินสั้งบ่น	33	4	3	2	1	7	3	5	-	-	63.63	
อาหารสัตว์ (กากตัว- ดิสั่งผสมอาหาร อื่น ๆ)	7 (2517)	4	2	1	-	-	-	-	-	-	42.85	

*วิเคราะห์ระยะเวลาของหินตามวิธีของ Horwitz (1965).

จากตารางที่ 3 จะเห็นว่า ถั่วลิสงทุกประเภทจะตรวจพบอะฟลาทอกซิน. จำนวนตัวอย่างที่ตรวจพบเมื่อคิดเป็นร้อยละจะสูงมาก คือ ถั่วลิสงคิปปิ้งเมล็ดพบร้อยละ 52.94; ถั่วคอกเกลือ, ถั่วผ่าซีก, ถั่วสุก พบร้อยละ 30; ถั่วลิสงป่นพบสูงร้อยละ 63.63; และอาหารสัตว์ที่มีถั่วลิสงปนอยู่พบร้อยละ 42.85. ปริมาณอะฟลาทอกซินที่วิเคราะห์ได้อยู่ในระดับต่าง ๆ มีตั้งแต่ระดับต่ำ (น้อยกว่า 5 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม) จนถึงสูงมาก (มากกว่า 1000 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม). ผลดังกล่าวแสดงให้เห็นว่าการบริโภคถั่วลิสงประเภทต่าง ๆ เป็นการเสี่ยงต่ออันตรายเป็นอย่างมาก, อีกทั้งในปัจจุบันนี้ยังไม่มีข้อบังคับของกระทรวงสาธารณสุขเกี่ยวกับการควบคุมปริมาณอะฟลาทอกซินในถั่วลิสงประเภทต่าง ๆ ที่จำหน่ายในท้องตลาดเลย ยกเว้นน้ำมันถั่วลิสง ซึ่งกระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้ว่า ต้องมีอะฟลาทอกซินอยู่ไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัมของน้ำมัน.

การป้องกันมิให้เชื้อราที่ผลิตอะฟลาทอกซินในเมล็ดถั่วที่จะนำไปบริโภคได้มีการแนะนำกันไว้ดังนี้:

1. จะต้องเก็บเกี่ยวก่อนถั่วจะสุก (Ripe) เพราะถ้าปล่อยให้ฝักถั่วยังอยู่ในต้นนานเกินควรเท่าใด ก็จะทำให้ปริมาณอะฟลาทอกซินมากขึ้นเท่านั้น.
2. เวลาเก็บเกี่ยวจะต้องทำอย่างระมัดระวังไม่ให้ฝักถั่วมีรอยแตกเป็นที่เพาะเชื้อรา ซึ่งเป็นที่มาทางหนึ่งของอะฟลาทอกซิน.
3. ฝักถั่วที่แตกและฝักถั่วหรือเมล็ดที่มีราขึ้น ควรจะแยกออกทิ้งไป อย่างน้ำรวมเก็บไว้กับถั่วที่ จะนำออกจำหน่าย.
4. การเก็บฝักถั่วจากแหล่งที่เปียก ควรใช้มือปลิดฝักถั่วออกจากต้น ทำให้เสร็จภายใน 2-3 วัน. เมื่อปลิดเมล็ดถั่วเสร็จแล้ว ควรนำมาแผ่ออกเรียงเม็ดบนเสื่อเพื่อตากแดดให้แห้ง.
5. เมื่อฝักถั่วแห้งแล้ว ต้องเก็บทั้งฝักหรือจะเป็นเมล็ดถั่วที่กระเทาะเปลือกออกแล้วก็ตามไว้ในที่แห้ง เพื่อรอการนำออกจำหน่าย. ที่ ๆ เก็บถั่วจะต้องเป็นที่ ๆ ฝนสาดเข้าไม่ถึง ซึ่งอาจจะทำให้เปียกอีกได้.
6. การตากแห้งนั้น ควรจะตากไว้จนกว่าจะมีความชื้นเหลืออยู่เพียงร้อยละ 6 หรือต่ำกว่า ถั่วจะปลอดภัยจากเชื้อรา. ถั่วที่มีระดับความชื้นดังกล่าวและในระยะที่เก็บไว้แม้จะเป็นเวลาค่อนข้างนานสักหน่อย ความชื้นจะเพิ่มขึ้นไปได้ไม่เกินร้อยละ 8 ถั่วในสภาพนี้จะปลอดภัยในการขนส่งเข้าสู่โรงงานหรือสู่ผู้บริโภค.

หากมีสาเหตุใดก็ตามที่ไม่สามารถควบคุมการเก็บเกี่ยวเมล็ดถั่วลิสงตามวิธีดังกล่าวข้างต้นได้ ซึ่งทำให้เมล็ดถั่วขึ้นรา และมีความจำเป็นต้องใช้ถั่วขึ้น ๆ มาทำเป็นผลิตภัณฑ์ประเภทต่าง ๆ เราจะต้องหาวิธีกำจัดหรือทำลายพิษของอะฟลาทอกซินให้หมด หรือให้เหลืออยู่ในปริมาณที่ต่ำ ไม่ก่อให้เกิดอันตรายต่อผู้บริโภค. และสำหรับสถานการณ์ในประเทศไทย การแก้ไขปัญหาดังกล่าวข้างต้นเป็นการมุ่งไปที่เกษตรกรและพ่อค้าขายส่งวัตถุดิบ ซึ่งจะทำได้ค่อนข้างยากลำบาก.

ได้มีการทดลองหาวิธีต่าง ๆ ในการทำลายสารพิษอะฟลาทอกซิน เช่น การผ่านรังสี (แสงอุลตราไวโอเล็ต, รังสีแกมมา) การใช้สารเคมีบางชนิด (ต่าง, กรด, propylene oxide, sulphur dioxide, chlorine ฯลฯ) การใช้ตัวทำละลาย (methanol, acetone และ benzene ฯลฯ) เป็นต้น, ทั้งนี้จะต้องพิจารณาถึงความเหมาะสม ซึ่งขึ้นอยู่กับชนิดของเมล็ดธัญพืช หรือผลิตภัณฑ์, การเปลี่ยนแปลงของส่วนประกอบทางเคมีเมื่อผ่านกรรมวิธีทำลายพิษแล้ว ตลอดจนค่าใช้จ่ายที่ใช้อันมีผลด้านเศรษฐกิจ. แต่ถ้านำน้ำมันพืชต่าง ๆ ถ้าผู้ผลิตนำน้ำมันดิบมาผ่านกรรมวิธีทำให้น้ำมันบริสุทธิ์แล้วจะสามารถทำลายสารพิษอะฟลาทอกซินนี้ได้เกือบหมดสิ้น. แต่สำหรับน้ำมันถั่วลิสงนั้นน้ำมันที่บริสุทธิ์ (Refined oil) จะปราศจากกลิ่นถั่วลิสง อันเป็นที่นิยมของผู้บริโภค. ทางโรงงานผู้ผลิตน้ำมันถั่วลิสงจึงประสบปัญหาในการขออนุมัติการผลิต เนื่องจากเมื่อผลิตน้ำมัน ๆ มีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินสูงกว่าค่ามาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขได้กำหนดไว้ (ไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม) ตลอดจนไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดต่างประเทศ เช่น ฮองกง, สิงคโปร์ และ มาเลเซีย ดังนั้นจึงสมควรที่จะได้ศึกษาหาวิธีการทำลายหรือลดปริมาณอะฟลาทอกซินในน้ำมันดิบจากถั่วลิสงให้ได้ตามมาตรฐานของกระทรวงสาธารณสุข, โดยที่วิธีนั้นจะต้องไม่ทำลายกลิ่นถั่วจนหมด และเสียค่าใช้จ่ายน้อยเพื่อที่สามารถนำไปประยุกต์ใช้กับโรงงานน้ำมันพืชได้.

จากการที่ได้ศึกษาข้อมูลต่าง ๆ ดังกล่าวมาแล้วนั้น ทำให้ได้แนวทางในการกำจัดหรือลดปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินให้ได้มาตรฐานที่กำหนดไว้ว่าจะต้องดำเนินการในแนวเดียวกับกรรมวิธีทำน้ำมันดิบให้บริสุทธิ์ (Refining process).

วัสดุและวิธีการ

วัสดุ

1. น้ำมันดิบจากถั่วลิสง 2 ตัวอย่าง จากโรงงานขึ้นอะฮงเอง ซึ่งได้จากการบีบอัดแล้วผ่านการกรองด้วยเครื่องกรองอ็อก (Filter press).

2. คีนฟอกสีของ Galleon earth ประเทศญี่ปุ่น.

วิธีการ

1. การกำจัดพิษอะฟลาทอกซิน

1.1 การกำจัดกรดไขมันอิสระ (Free fatty acids) นำตัวอย่างน้ำมันทำให้เป็นกลางด้วยสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ที่อุณหภูมิ 60-70°C. (ใส่ด่างให้มากเกินพอ 10%) แยกส่วนที่เป็นสบู่ออก. ส่วนที่เป็นน้ำมันล้างด้วยน้ำร้อนเพื่อกำจัดโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เหลือค้างออกจนมีฤทธิ์เป็นกลาง. แยกน้ำที่ปนอยู่ในน้ำมันออกโดยใช้โซเดียมซัลเฟตแห้ง (Anhydrous sodium sulphate) กรองเอาโซเดียมซัลเฟตออกขณะที่ยังอุ่น ๆ จะได้น้ำมันที่ปราศจากกรดไขมันอิสระ.

1.2 การใช้คีนฟอกสี ใส่คีนฟอกสีปริมาณร้อยละ 1 หรือ 2 หรือ 3 ของน้ำหนักน้ำมัน, กวนอย่างสม่ำเสมอด้วย Magnetic stirrer เป็นเวลา 10 นาที แล้วกรองเอาคีนออก.

นำตัวอย่างน้ำมันทั้ง 2 มาผ่านกรรมวิธีการกำจัดพิษตามวิธี 1.1 หรือ 1.2 หรืออีกวิธีหนึ่งคือทั้งวิธี 1.1 ตามด้วยวิธี 1.2. ทดลองทั้งการให้ความร้อนถึง 85°C. และไม่ให้ความร้อนเลยในขณะที่คน Fuller's earth กับน้ำมัน. ส่งน้ำมันที่ผ่านวิธีดังกล่าวแล้ววิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซินในระดับ 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม พร้อมทั้งควบคุมว่าน้ำมันนั้น ๆ ยังมีกลิ่นถั่วลิสงอยู่หรือไม่ ผลดังแสดงไว้ในตารางที่ 4.

2. วิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซินของน้ำมันถั่วลิสงดิบก่อนผ่านกรรมวิธีการกำจัดพิษ

ตัวอย่างที่ 1 ปริมาณอะฟลาทอกซิน 31.3 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม.

ตารางที่ 4. การวิเคราะห์อะฟลาทอกซินในน้ำมันถั่วลิสงที่ผ่านวิธีการทำลายพิษแล้ว

วิธีการทำลายพิษอะฟลาทอกซิน	อะฟลาทอกซิน B ₁ (ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม)		กลิ่นของน้ำมัน	
	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2	ตัวอย่างที่ 1	ตัวอย่างที่ 2
2.1 การกำจัดกรดไขมันอิสระ	20-30	20-30	มีกลิ่นตัวบาง	มีกลิ่นตัวบาง
2.1-2.2 การกำจัดกรดไขมัน อิสระแล้วตามด้วย การใช้ Fuller's earth				
ได้ Fuller's earth 3%, 85°ซ.	< 20	< 20	ไม่มีกลิ่นตัวเลย	ไม่มีกลิ่นตัวเลย
" 2%, 85°ซ.	< 20	< 20	"	"
" 1%, 85°ซ.	< 20	< 20	"	"
" 3% (ไม่ให้ความร้อน)	< 20	< 20	มีกลิ่นตัวเล็กน้อย	มีกลิ่นตัวเล็กน้อย
" 2% "	< 20	< 20	"	"
" 1% "	< 20	< 20	"	"
2.2 การใช้ Fuller's earth				
ได้ Fuller's earth 3%, 85°ซ.	< 20	< 20	ไม่มีกลิ่นตัวเลย	ไม่มีกลิ่นตัวเลย
" 3% (ไม่ให้ความร้อน)	< 20	< 20	มีกลิ่นตัวเล็กน้อย	มีกลิ่นตัวเล็กน้อย
" 2% "	< 20	< 20	"	"
" 1% "	< 20	< 20	"	"

1/ กองปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์ A.O.A.C. Method (Horwitz 1965).

สรุปและวิจารณ์

อะฟลาทอกซินเป็นสารพิษซึ่งมักพบในเมล็ดพืชต่าง ๆ โดยเฉพาะเมล็ดถั่วลิสง, ถ้าวิธีการเก็บเกี่ยวและการเก็บรักษาไม่ถูกต้อง. เป็นที่ปรากฏว่าน้ำมันดิบที่ได้จากเมล็ดถั่วลิสงที่ขึ้นรา มักจะมีสารพิษนี้เจือปนอยู่เสมอ, เรามักจะตรวจพบว่ามีปริมาณอยู่สูงกว่า 20 ppb (ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม), อันเป็นค่ามาตรฐานที่กระทรวงสาธารณสุขกำหนดไว้. ถึงแม้ว่ากรรมวิธีทำน้ำมันให้บริสุทธิ์ (Refining process) จะสามารถทำลายพิษอะฟลาทอกซินในน้ำมันได้ แต่จะทำให้กลิ่นถั่วซึ่งเป็นที่ต้องการของผู้บริโภคหายไปหมด. วิธีหนึ่งที่ได้ผลดี คือ การป้องกันเชื้อราที่เจริญเติบโตในเมล็ดถั่วลิสงโดยต้องได้รับความร่วมมือจากเกษตรกรผู้เก็บเกี่ยว, พ่อค้าผู้เก็บเมล็ดก่อนนำออกจำหน่าย และผู้สกัดน้ำมันพืชเพื่อบริโภค จึงจะได้ผลสมบูรณ์. แต่การที่จะให้เกษตรกรผู้เก็บเกี่ยวและพ่อค้าผู้ขายส่งวัตถุดิบแก่ผู้ประกอบการทำได้ค่อนข้างยากลำบาก เพราะประการแรกขาดความเข้าใจถึงพิษภัยจากสารพิษอะฟลาทอกซิน. ประการที่สอง ทั้งเกษตรกรและพ่อค้าผู้ขายส่งไม่ยอมรับฟังคำแนะนำหรือทำความเข้าใจในการเก็บเกี่ยว และเก็บวัตถุดิบก่อนออกจำหน่าย เพราะถือว่าไม่มีความจำเป็นจะต้องทำอะไรให้นอกเหนือจากที่ทำอยู่เดิม ซึ่งจะเป็นการเพิ่มต้นทุนสูงขึ้นหรือได้กำไรลดลง. แต่สำหรับผู้ผลิตน้ำมันถั่วลิสง ทางราชการโดยกระทรวงสาธารณสุขได้ออกกฎหมายบังคับให้ผู้ผลิตน้ำมันถั่วลิสงได้โดยจะต้องไม่มีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินได้ไม่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม. จึงมีโอกาสนักวิจัยจะมุ่งแก้ไขปัญหาการกำจัดสารพิษนี้ ในระหว่างกรรมวิธีการผลิตน้ำมันถั่วลิสงซึ่งจะต้องเลือกวิธีการที่สามารถรักษากลิ่นถั่วลิสงไว้ได้, ตลอดจนกรรมวิธีไม่ยุ่งยากหรือซับซ้อน และเพิ่มค่าใช้จ่ายไม่สูงนัก. ดูทางด้านนี้ประสบผลสำเร็จได้โดยใช้ดินพอกสีในปริมาณและสภาวะที่เหมาะสมเพื่อถูกจับสารพิษออก. ปัจจุบันนี้โรงงานผลิตน้ำมันถั่วลิสงกำลังประสบปัญหาในการผลิตน้ำมันถั่วลิสงแล้วมีปริมาณสารพิษอะฟลาทอกซินเจือปนอยู่เกิน 20 ไมโครกรัมต่อ 1 กิโลกรัม จึงไม่สามารถผลิตออกจำหน่ายภายในประเทศและส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศได้ ดังนั้น สมควรที่จะได้ศึกษากกรรมวิธีการกำจัดสารพิษอะฟลาทอกซินดังกล่าวอย่างละเอียดเพื่อนำผลที่ได้ไปแก้ไขปัญหให้กับโรงงานผู้ผลิตน้ำมันถั่วลิสงอันจะนำมาซึ่งความปลอดภัยให้แก่ประชาชนผู้บริโภคได้.

คำนิยม

ผู้เขียนขอขอบคุณโรงงานชินฮะฮงตงเอง ทรอกจันทร์, ยานนาวา, กทม. ที่ได้ความอนุเคราะห์ ตัวอย่างน้ำมันดิบจากถั่วลิสงเพื่อใช้ในการวิจัย; และกองปฏิบัติการเคมีวิเคราะห์, วท. ซึ่งให้ความร่วมมือในการวิเคราะห์หาปริมาณอะฟลาทอกซินในน้ำมันด้วย.

เอกสารอ้างอิง

เทวกุล ๗ อุษยา, วิไล; โพธิสารณ์, สุรีย์; และ พุกขางกูร, ประวิทย์ (2510).—รายงานกิจกรรมของกรมวิทยาศาสตร์ ฉบับที่ 30, หน้า 98-104.

ประกาศกระทรวงสาธารณสุข ฉบับที่ 41 (2520).—กำหนดน้ำมันถั่วลิสงเป็นอาหารที่ควบคุมและกำหนดคุณภาพหรือมาตรฐานวิธีการผลิต และฉลากสำหรับน้ำมันถั่วลิสง. กระทรวงสาธารณสุข, (กรุงเทพฯ).

CARNAGHAN, R.B.A., HARTLEY, R.D. and KELLY, J.O. (1963).—Nature. 200:1101.

CARNAGHAN, R.B.A. (1964).—Proc. R. Soc. Med. 57:414-416.

CHANG S.B., ABDEL-KADER, M.M., WICK, E.L. and WOGAN, G.N. (1963).—Science. 142:1191-1192.

COOMES, T.J., CROWTHER, P.C., FRANCIS, B.J. and SHOUE, G. (1964).—Analyst. 89:436-437.

FEUELL, A.J. (1966).—Aflatoxin in groundnuts. Trop.Sci. 8:61-70.

PARKER, W.A. and MELNICK, D. (1966).—Absence of aflatoxin from refined vegetable oils. JAACS 43:635-8.

WOGAN, G.N. (1966).—Chemical nature and biological effect of the aflatoxins. Bact.Rev. 30:460-470.