

ชนิดและสารพิษของเชื้อราในมะขามหวาน

ณัฐวีวรรณ ปูนวัน, โชติกา บุญ – หลง,
ศิริวรรณ ภูสุวรรณ และ วินิตา บริราช
กองพยาธิวิทยาคลินิก, กรมวิทยาศาสตร์การแพทย์

บทคัดย่อ เก็บตัวอย่างมะขามหวานที่จำหน่ายในท้องตลาด และจากไร่โดยตรงในจังหวัดเพชรบูรณ์, สมุทรสาคร, นครปฐม, สระบุรี, ลพบุรี และกรุงเทพมหานคร ทั้ง 3 พันธุ์ คือ พันธุ์สีทอง พันธุ์หมื่นจง และพันธุ์ศรีชมภู รวมทั้งสิ้น 74 ตัวอย่าง (กิโลกรัม) ตรวจพบชนิดของเชื้อราที่เจริญในเนื้อมะขามหวานรวม 67 ตัวอย่าง ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบได้แก่ *Pestalotiopsis* sp., *Nigrospora* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Aureobasidium pullulans*, *Alternaria* sp., *Curvularia lunata*, *Cladosporium* sp., และ *Candida* sp. ซึ่งเป็นกลุ่มของเชื้อราที่ไม่สร้างสารพิษ

ABSTRACT Fungi and their toxins present on Sweet Tamarind

Natteewan Poonwan, Jotika Boon- Long,

Sirivan Poosuwan and Vinita Boriraj

Division of Clinical Pathology, Department of Medical Sciences

Three species of sweet tamarind samples were collected from the markets and plantations of Petchaboon, Samutsakorn, Nakorn Pathom, Saraburi, Loburi Provinces and Bangkok Metropolis. The species were Sithong, Muenchong and Srichompoo 67 out of the 74 samples collected showed the presence of *Pestalotiopsis* sp., *Nigrospora* sp., *Aspergillus niger*, *Penicillium* sp., *Fusarium* sp., *Rhizopus* sp., *Aureobasidium pullulans*, *Alternaria* sp., *Curvularia lunata*, *Cladosporium* sp., or *Candida* sp., All of these fungi do not produce toxins.

Key words : Sweet tamarind, Fungi,

บทนำ

มะขามหวานมีชื่อสามัญว่า sweet tamarind ชื่อวิทยาศาสตร์ คือ *Tamarindus indica* L. มีถิ่นกำเนิดที่ทางตอนใต้ของเอเชียและแอฟริกาตะวันออกมะขามหวานมีขึ้นอยู่ทั่วไปแทบทุกภาคของประเทศไทย ภาคเหนือ ได้แก่ เพชรบูรณ์ แพร่ ลำปาง อุตรดิตถ์ ภาคอีสาน ได้แก่ อุบลราชธานี อุรธานี ภาคกลาง ได้แก่ ลพบุรี สระบุรี สมุทรสาคร (1)

ธรรมชาติของมะขามหวาน เวลาฝักแก่หากอากาศชื้นเกินไปหรือมีฝนตกจะทำให้เนื้อมะขามหวานเป็นเชื้อราได้ง่าย มะขามหวานบางพันธุ์ฝักแตกง่าย ก็จะมีปัญหาจากเชื้อราได้ง่าย(1) การบริโภคอาหารที่มีเชื้อราและสารพิษจากเชื้อราชนิดนั้นปะปนอยู่ด้วยอาจทำให้เกิดการเปลี่ยนแปลงที่เป็นผลเสียต่อสุขภาพได้ทั้งในคนและสัตว์ สารพิษจากเชื้อราหลายชนิดแตกต่างกันไป ทั้งองค์ประกอบทางเคมีและการก่อให้เกิดโรคสารพิษที่เชื้อราสร้างขึ้นมา

จะเป็นชนิดใดขึ้นอยู่กับชนิดของเชื้อราที่เจริญปะปนอยู่ในอาหารนั้น ๆ ปัจจัยที่มีผลต่อการสร้างสารพิษของเชื้อราในอาหารประกอบด้วย ความชื้น อุณหภูมิ สภาวะภูมิอากาศ และสิ่งที่สำคัญคือ อาหารที่เชื้อรานั้นเจริญปะปนอยู่มีอาหารหลายประเภทที่เหมาะสมสำหรับเชื้อราในการสร้างสารพิษ (2) สารพิษจากเชื้อราที่พบบ่อยและก่อให้เกิดโรครกับคนมากที่สุดได้แก่ aflatoxins รองลงมาคือ ochratoxins, zearalenone และ trichothecenes

การสำรวจชนิดของเชื้อรา และสารพิษของเชื้อราในเนื้อมะขามหวานนี้จะเป็นประโยชน์อย่างยิ่งแก่สุขภาพของประชาชนผู้บริโภคมะขามหวาน เป็นผลดีกับเศรษฐกิจของประเทศด้านการส่งออกมะขามหวาน และเป็นผลดีกับเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน

วัตถุประสงค์และวิธีการ

1. ชนิดของตัวอย่าง

มะขามหวานที่นำมาทดสอบมี 3 พันธุ์ คือ

พันธุ์สีทอง เป็นประเภทพันธุ์หนัก ฝักใหญ่ รูปร่างของฝักเป็นแบบโค้ง เนื้อหนารสหวานสนิท

พันธุ์หมื่นจง เป็นประเภทพันธุ์หนัก รูปร่างฝักโค้ง ฝักแตกง่ายถ้าต้นอายุไม่เกิน 13-15 ปี เนื้อนุ่มรสหวาน

พันธุ์ศรีชมภู เป็นประเภทพันธุ์เบา รูปร่างฝักตรง เปลือกบางแตกง่าย เนื้อบาง

2. แหล่งที่มาของตัวอย่าง

เก็บตัวอย่างมะขามหวานในปริมาณ 6 จังหวัด คือ กรุงเทพมหานคร เพชรบูรณ์ สมุทรสาคร นครปฐม สระบุรี และลพบุรี แบ่งตัวอย่างออกเป็น 3 ประเภท คือ

2.1 ตัวอย่างมะขามหวานที่จำหน่ายในตลาดกรุงเทพฯ ฯ

2.2 ตัวอย่างมะขามหวานที่จำหน่ายในตลาดของจังหวัดที่มีการเพาะปลูกมะขามหวาน

2.3 ตัวอย่างมะขามหวานจากไร่โดยตรง

ดำเนินการเก็บตัวอย่างประเภทละ 12 แห่ง แห่งละ 3 พันธุ์ พันธุ์ละ 1 ตัวอย่าง ปริมาณตัวอย่างละ 1 กิโลกรัม รวมตัวอย่างมะขามหวานทั้งหมดจาก 36 แห่ง จำนวน 108 ตัวอย่าง

3. อุปกรณ์

3.1 อุปกรณ์ในการตรวจหาชนิดของเชื้อราประกอบด้วย

3.1.1 Light compound microscope

3.1.2 Vortex mixer

3.2 อุปกรณ์ในการตรวจหาสารพิษจากเชื้อรา ประกอบด้วย

3.2.1 TLC Apparatus

3.2.2 Double spectrophotometer

3.2.3 Chromatoview UV long wave of 365 nm

3.2.4 Carl Zeiss spectral photodensitometer

4. การเตรียมตัวอย่างและวิธีการตรวจ

สุ่มตัวอย่างฝักมะขามหวานที่สมบูรณ์และมองไม่เห็นเชื้อราเจริญบนเนื้อมะขามหวานจำนวน 10 ฝัก จาก 1 ตัวอย่าง (1 ก.ก.) นำเนื้อมะขามหวานแต่ละฝักที่แกะเมล็ดออกแล้วมาบดให้เป็นเนื้อเดียวกัน และแบ่งออกเป็น 2 ส่วนเพื่อนำไปตรวจ 2 รายการ คือ

4.1 การตรวจหาชนิดของเชื้อรา นำส่วนแบ่งสำหรับตรวจหาชนิดของเชื้อราในปริมาณไม่ต่ำกว่า 5 กรัม ใส่ในหลอดขนาด 25×200 มม. ซึ่งมีน้ำเกลือ 0.85 % จำนวน 45 มิลลิลิตร ที่ทำให้ปราศจากเชื้อแล้ว นำไปผสมด้วยเครื่องผสม(Mixer) เป็นเวลา 10 นาที ตั้งทิ้งไว้ 20 นาที แล้วดูดส่วนใสด้านบนมา 0.1 ม.ล. ใส่ลงในจานอาหารเลี้ยงเชื้อ Potato dextrose agar เพื่อทำการแยกเชื้อแบบ spread plate method 1 ตัวอย่าง ทำซ้ำ 10 จาน บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 5-10 วัน จากนั้นนำโคโลนีของ

เชื้อราที่เจริญบนอาหารเลี้ยงเชื้อมาตรวจแยกชนิดโดยตรวจดูรูปร่างลักษณะของเชื้อที่มองเห็นได้ด้วยตาเปล่า (macroscopic characteristics) ประกอบกับรูปร่างลักษณะของเชื้อจากกล้องจุลทรรศน์ (ตรวจแยกชนิดของเชื้อราตามหลักการของ 3,4,5,6,7,8) เชื้อราที่มีปัญหาในการตรวจแยกชนิดนำไปเพาะเลี้ยงบนอาหารเลี้ยงเชื้อ potato carrot agar เพื่อกระตุ้นการสร้างสปอร์ของเชื้อรา และนำไปเพาะเลี้ยงแบบ slide culture method บ่มเชื้อที่อุณหภูมิห้องเป็นเวลา 7-14 วัน แล้วนำมาตรวจดูรูปร่างลักษณะของเชื้อจากกล้องจุลทรรศน์

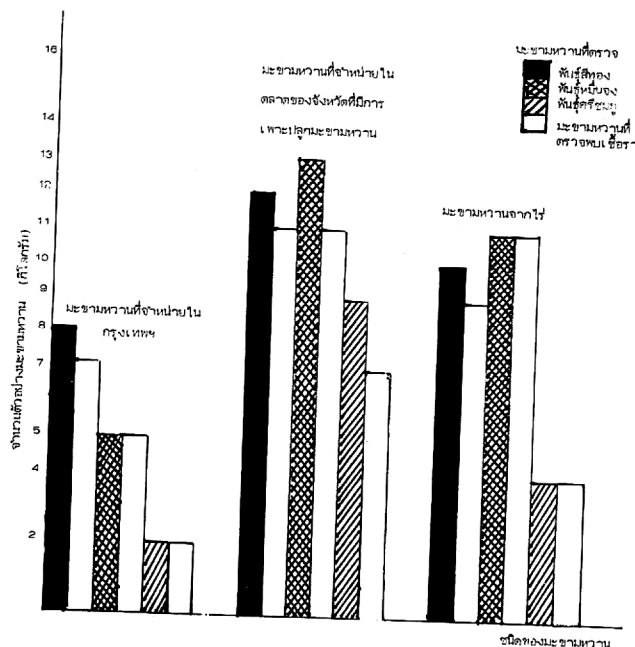
4.2 การตรวจหาสารพิษของเชื้อรา ส่วนแบ่งสำหรับตรวจหาสารพิษเก็บไว้ที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส เพื่อรอดูผลการทดสอบว่ามีเชื้อราที่สร้างสารพิษเจริญในตัวอย่างนั้น จึงนำตัวอย่างนั้นมาอย่างน้อย 25 กรัม ส่งให้งาน

วิเคราะห์สารพิษจากเชื้อรา กองวิเคราะห์อาหาร ดำเนินการตรวจสอบหาสารพิษของเชื้อราในเนื้อมะขามดังกล่าว โดยวิธี TLC-Densitometry ระยะเวลาดำเนินการ 9 เดือน ตั้งแต่ มกราคม 2529 - กันยายน 2529

ผล

1. การตรวจหาชนิดของเชื้อรา

ตัวอย่างมะขามหวานที่นำมาตรวจหาชนิดของเชื้อรา มีจำนวนทั้งหมด 74 ตัวอย่างตรวจพบเชื้อรา 69 ตัวอย่าง ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบส่วนใหญ่ จะเป็นเชื้อราชนิดเดียวกันที่แยกได้จากมะขามหวานทั้ง 3 พันธุ์ และทั้งสามประเภทของตัวอย่าง ดังรายละเอียดที่แสดงในแผนภูมิ และตารางต่อไปนี้



แผนภูมิ แสดงจำนวนตัวอย่างมะขามหวานที่ทำการตรวจและตรวจพบเชื้อรา

ตารางที่ 1 ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบในมะขามหวานที่จำหน่ายในกรุงเทพฯ ฯ

ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบ		
พันธุ์สีทอง	พันธุ์หม่นง	พันธุ์ศรีชมภู
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	Unidentified hyaline &
<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.	dematiaceous molds
<i>Aureobasidium pullulans</i>	<i>Aureobasidium pullulans</i>	
<i>Alternaria</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	
<i>Penicillium</i> sp.	<i>Aspergillus niger</i>	
<i>Aspergillus niger</i>	Unidentified hyaline &	
Unidentified hyaline & dematiaceous molds	dematiaceous molds	

ตารางที่ 2 ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบในมะขามหวานที่จำหน่ายในตลาดของจังหวัดที่มีการเพาะปลูกมะขามหวาน

ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบ		
พันธุ์สีทอง	พันธุ์หม่นง	พันธุ์ศรีชมภู
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>
<i>Candida</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.
Unidentified hyaline & dematiaceous molds	Unidentified hyaline & dematiaceous molds	Unidentified hyaline & dematiaceous molds

ตารางที่ 3 ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบในมะขามหวานจากไร่

ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบ		
พันธุ์สีทอง	พันธุ์หมื่นจง	พันธุ์ศรีชมภู
<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.	<i>Pestalotiopsis</i> sp.
<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.	<i>Nigrospora</i> sp.
<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>	<i>Aspergillus niger</i>
<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.	<i>Fusarium</i> sp.
<i>Cladosporium</i> sp.	<i>Penicillium</i> sp.	<i>Rhizopus</i> sp.
<i>Curvularia lunata</i>	Unidentified hyaline &	Unidentified hyaline &
<i>Candida</i> sp.	dematiaceous molds	dematiaceous molds
Unidentified hyaline & dematiaceous molds		

2. การตรวจหาสารพิษของเชื้อรา

เนื่องจากเชื้อราทุกสายพันธุ์ที่ตรวจแยกได้จากเนื้อมะขามหวาน ได้ทำการตรวจลักษณะรูปร่างของเชื้ออย่างละเอียดแล้ว ทั้งทางด้าน macroscopic และ microscopic characteristics เปรียบเทียบกับตัวอย่างสายพันธุ์มาตรฐานที่สร้างพิษพบว่าเชื้อราทุกสายพันธุ์ที่ตรวจแยกได้นี้ ไม่ใช่เชื้อราที่สร้างพิษ จึงมิได้ส่งตัวอย่างมะขามหวานให้งานวิเคราะห์สารพิษจากเชื้อราของวิเคราะห์อาหาร ทำการตรวจสอบสารพิษของเชื้อรา

วิจารณ์

จำนวนตัวอย่างมะขามหวานที่ตรวจหาชนิดของเชื้อรา เก็บตรวจได้เพียง 74 ตัวอย่าง ขาดจากเป้าหมาย

34 ตัวอย่าง (เป้าหมายตั้งไว้ 108 ตัวอย่าง) ตัวอย่างที่เก็บตรวจได้น้อย เป็นตัวอย่างจากตลาดกรุงเทพฯ เนื่องจากมะขามหวานที่จำหน่ายอยู่ทั่วไปมักจะมาจากแหล่งเดียวกับตัวอย่างจากไร่ที่เก็บตัวอย่างมาแล้ว มะขามหวานพันธุ์ศรีชมภูเก็บตัวอย่างได้น้อยเพราะว่าปีนี้พันธุ์ศรีชมภูมีรสชาติเปลี่ยนเป็นหวานอมเปรี้ยวซึ่งทุกไร่ประสบกับปัญหานี้ จึงทำให้มีจำหน่ายน้อยในท้องตลาด

จากการตรวจหาชนิดของเชื้อราในเนื้อมะขามหวานนี้พบว่า การเกิดเชื้อราเจริญในเนื้อมะขามหวานนั้น ขึ้นอยู่กับระดับของความชื้นในฝักมะขาม และการควบคุมความชื้นไม่ให้เพิ่มขึ้นขณะเก็บรักษาเพื่อรอการจำหน่ายเป็นสิ่งสำคัญ ไม่ได้ขึ้นอยู่กับประเภทพันธุ์มะขามหวาน และกรรมวิธีในการป้องกันการเจริญของเชื้อราที่แตกต่าง

กัน วิธีการง่าย ๆ แบบพื้นบ้านที่เกษตรกรนิยมใช้กันเพื่อ
ป้องกันการเจริญของเชื้อราในฝัก ได้แก่ การผึ่งแดดหรือ
ผึ่งลมเป็นเวลา 2-5 วัน จนกว่าฝักมะขามหยุดการคายน้ำ
การนึ่งแล้วนำมาผึ่งลมให้แห้ง เวลาที่ใช้หนึ่งแตกต่างกันไป
วิธีสุดท้ายคือการอบด้วยความร้อน หีบห่อที่บรรจุมะขาม-
หวานนั้นมีการเจาะรูโดยรอบเพื่อให้อากาศถ่ายเทได้และ
ระบายความชื้น ตัวอย่างมะขามที่เก็บมาตรวจมีกลุ่มของ
ตัวอย่างที่ผ่านกรรมวิธีทั้ง 3 แบบนี้ครบ ได้เก็บตัวอย่าง
มะขามที่หลีกเลี่ยงการตรวจไว้ประมาณ 6 เดือน พบว่า
ยังคงมีสภาพดีอยู่ ส่วนตัวอย่างมะขามหวานที่เก็บมาจาก
ต้นแล้วนำมาขังห้องปฏิบัติการ โดยไม่ได้ผ่านกรรมวิธี
ดังกล่าว ปรากฏว่ามีเชื้อราเจริญเป็นจำนวนมากสามารถ
มองเห็นได้ที่ผิวนอกของฝักภายใน 1 สัปดาห์

การที่ตรวจไม่พบเชื้อราที่สร้างสารพิษเจริญในเนื้อมะขาม
นั้น แสดงว่าเนื้อมะขามเป็น substrate ที่ไม่เหมาะสม
ความชื้นและระดับ ความเป็นกรด ต่าง ไม่เหมาะสม
เนื้อมะขามหวานมี tartaric acid เป็นองค์ประกอบ มีโปรตีน
ประมาณ 35 % และมีน้ำตาล ตั้งแต่ 30 % ขึ้นไป

ชนิดของเชื้อราที่ตรวจพบในเนื้อมะขามนี้ไม่ใช่เชื้อรา
ที่สร้างสารพิษ จึงไม่เป็นอันตรายต่อผู้บริโภค และส่งผลดี
ต่อเนื้อไปถึงเศรษฐกิจของเกษตรกรผู้ปลูกมะขามหวาน
และเศรษฐกิจของประเทศ ทำให้เกษตรกรมีกำลังใจและ
มีความมั่นใจที่จะประสบความสำเร็จในการขยายพื้นที่
เพาะปลูก และขยายตลาดให้กว้างออกไป เนื่องจาก
มะขามหวานเป็นพืชเศรษฐกิจที่มีราคาสูง ขณะนี้ผลผลิต
มีพอเพียงจำหน่ายในประเทศเท่านั้น ปริมาณส่งออกยัง
น้อยมากหรือแทบไม่มีเลย คาดว่าในอนาคตอีก 4-5 ปี

ผลผลิตจะสูงมากพอที่ส่งออกได้ซึ่งจะทำรายได้ให้กับ
ประเทศอย่างสูง และการตรวจไม่พบเชื้อราที่สร้างสารพิษ
ในมะขามหวานนี้ จะเป็นข้อมูลที่ส่งเสริมการส่งออกได้
เป็นอย่างดี

เอกสารอ้างอิง

1. บรรจง นวลพลับ. 2528 มะขามหวาน สำนักพิมพ์ฐาน-
เกษตรกรรม กรุงเทพฯ
2. มาลินี ล้อมโลก. 2523 พิษวิทยาและการวินิจฉัยโรค
ทางสัตว์แพทย์ โรงพิมพ์เจริญสินทวงศ์ กรุงเทพฯ
3. Barnett H.L. 1967. Illustrated Genera of Imperfect
Fungi. 2nd ed. Burgess Publishing Company, Minnea-
polis.
4. Barron G.L. 1968 The Genera of Hyphomycetes from
Soil. The Williams & Wilkins Company, Baltimore.
5. Booth C. 1971. The Genus Fusarium. Commonwealth
Mycological Institute, England.
6. Ellis M.B. 1976 More Dematiaceous Hyphomycetes.
Commonwealth Mycological Institute, England.
7. Raper K.B. & D.L. Fennel. 1973 The Genus Asper-
gillus. Robert E. Krieger Publishing Company,
New York.
8. Sutton B.C. 1980. The Coelomycetes Fungi Imperfecti
with Pycnidia Acervuli and Stroma. Commonwealth
Mycological Institute, England.