

โครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการผลิตส่วนขยายพันธุ์พืชคุณภาพดี

ISBN 974-553-655-5

ม : ล : ก อ

และ

โรคใบด่างวงแหวน

ผศ.ดร.วิชัย ไหมสีรัตน์

รศ.ฉลองชัย แบบประเสริฐ

ผศ.อดิศักดิ์ บัวนเกียพันธ์ุ

ผศ.ดร.รัชนี ฮงประยูร

อ.กุลวดี ตระองพานิชย์

อ.สัจฉิ์ วัชรกุล

สวทช.

ศช.8

0040

2539



มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์



ศูนย์พันธุ์วิศวกรรม
และเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ



สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์
และเทคโนโลยีแห่งชาติ

กิตติกรรม ประกาศ

คณะผู้จัดทำ

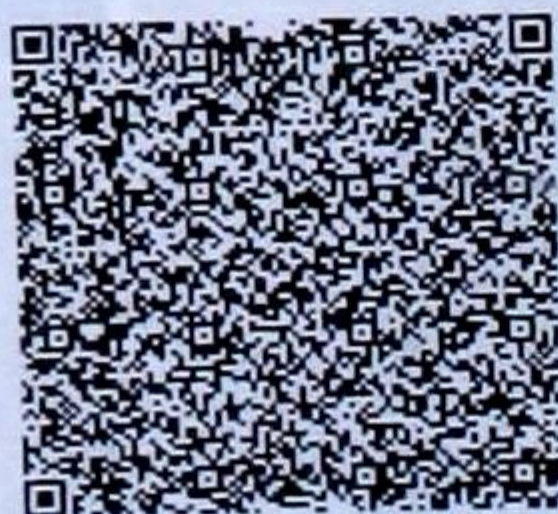
ขอขอบพระคุณ

ผศ.ดร. วิชัย โมสีตรัตน และ คณะ
แห่งภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
ที่กรุณาให้เนื้อหาประกอบ
การจัดทำหนังสือเล่มนี้
จนกระทั่งเสร็จสมบูรณ์

คณะผู้จัดทำ

ฝ่ายประสานงานวิจัย/วิชาการ

มะละกอและโรคใบด่างวงแหวน



QR Code by
RFID Lab NECTEC, STKS

สวทช.

๗๕. 8

6040

2539

คำนำ

มะละกอ เป็นพืชเศรษฐกิจที่สำคัญชนิดหนึ่งของประเทศไทย เกษตรกรนิยมปลูกมะละกอไว้เพื่อการบริโภคภายในครัวเรือน และจำหน่ายเป็นการค้า ปัญหาที่สำคัญประการหนึ่งของการปลูกมะละกอ คือ ปัญหาเรื่องโรค โดยเฉพาะโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ ซึ่งระบาดทำความเสียหายอย่างกว้างขวางในทุกพื้นที่ปลูก

หนังสือคู่มือ เรื่องมะละกอและโรคใบด่างวงแหวนนี้ จัดทำขึ้นภายใต้โครงการการถ่ายทอดเทคโนโลยีเพื่อการผลิตส่วนขยายพันธุ์พืชคุณภาพดี ของศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ โดยความร่วมมือกับ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ เพื่อเป็นส่วนหนึ่งของโครงการฯ ที่จะช่วยให้ความรู้ ความเข้าใจ ควบคู่ไปกับการถ่ายทอดเทคโนโลยีสำหรับการผลิตมะละกอของเกษตรกร

หวังว่าคู่มือเล่มนี้คงมีประโยชน์ต่อเกษตรกรผู้ปลูกมะละกอได้บ้างไม่มากนัก

B65901

คณะผู้จัดทำ

CONTENTS

สารบัญ

คำนำ	(1)
สารบัญ	(2)
บทนำ	(3)
การปลูกมะละกอ	1
โรคที่สำคัญของมะละกอในประเทศไทย	25
ปลูกวัคซีนให้มะละกอ	37
การพัฒนาผลิตภัณฑ์จากมะละกอ	53
ภาคผนวก	61

บทนำ

ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ ภายใต้สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ มีบทบาทหน้าที่ในการสนับสนุนการวิจัย พัฒนาและวิศวกรรม เพื่อให้เกิดเทคโนโลยีชีวภาพในด้านต่างๆ และส่งเสริมให้เกิดการใช้กับกลุ่มเป้าหมาย

การปลูกมะละกอเป็นอุตสาหกรรมในประเทศไทย มีปัญหาที่สำคัญคือ โรคใบด่างวงแหวนมะละกอ ซึ่งระบาดทำความเสียหายให้กับเกษตรกรเป็นอย่างมาก ซึ่งศูนย์ฯ ได้เล็งเห็นความสำคัญของปัญหานี้จึงได้ร่วมมือกับนักวิชาการ ทำการวิจัยและพัฒนาภายใต้โครงการเทคโนโลยีชีวภาพเพื่อพัฒนาพันธุ์พืชและผลิตภัณฑ์จากพืช เพื่อให้ได้เทคโนโลยีที่จะสามารถแก้ปัญหาดังกล่าวนี

โครงการจัดทำเอกสารทางวิชาการของศูนย์ฯ มีวัตถุประสงค์เพื่อเป็นการเผยแพร่ผลงานทางวิชาการ และใช้ประกอบการถ่ายทอดเทคโนโลยีให้กับกลุ่มเป้าหมายโดยเฉพาะเกษตรกร เพื่อให้เกษตรกรได้รับเทคโนโลยีและนำไปใช้อย่างมีประสิทธิภาพ

วันที่รับ..... 19/7/53
เวลา..... 0900
วันที่ขึ้นชั้น..... 19/7/53
เวลา..... 1200


นายศักรินทร์ ภูมิรัตน
ผู้อำนวยการ

ศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

พันธุ์ปากช่อง ๑.

พันธุ์ดี

น้ำดี

การปลูกมะละกอ

มะละกอ นอกจากใช้บริโภคเป็นอาหารในชีวิตประจำวันแล้ว ผลมะละกอดิบ ผลมะละกอสุก และส่วนของยางยังใช้เป็นประโยชน์ทางด้านอุตสาหกรรมได้อีกหลายๆ ด้าน เช่น เนื้อมะละกอดิบสามารถนำไปทำมะละกอเชื่อม แช่อิ่ม ดองเค็ม หรือใช้ในโรงงานปลากระป๋อง ผลมะละกอสุกสามารถใช้ทำน้ำผลไม้ ผลิตภัณฑ์ผลไม้กระป๋อง แยม ลูกกวาด และมะละกอผง เปลือกมะละกอใช้ทำเป็นอาหารสัตว์หรือส่วนผสมอาหาร ยางมะละกอใช้ในโรงงานผลิตเบียร์ ผลิตน้ำปลา อาหารกระป๋อง อุตสาหกรรมเคมีและเครื่องสำอางค์ เป็นต้น

ตารางที่ 1 พื้นที่เพาะปลูกและผลผลิตเฉลี่ยของมะละกอในประเทศไทย
ปี 2534-2538

ปี	พท.ให้ ผลแล้ว (ไร่)	พท.ยังไม่ได้ ให้ผล (ไร่)	รวมไร่	ผลผลิต (ตัน)	ผลผลิตเฉลี่ย (ตันต่อไร่)
2534	127,440	57,042	184,482	408,038	3.20
2535	108,183	41,045	149,228	436,305	3.20
2536	116,343	36,483	152,826	363,589	3.18
2537	123,600	37,952	161,552	367,984	2.97
2538	115,572	37,708	153,280	342,984	2.96

ที่มา : กรมส่งเสริมการเกษตร

ตารางที่ 2 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกมะละกอสดและผลิตภัณฑ์
ปี 2530-2540

ปี	มะละกอสด		มะละกอกะป๋อง		รวม	
	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ ¹	มูลค่า ²
2530	4,178	24.983	416	7.983	4,594	32.966
2531	4,132	25.354	722	13.817	4,854	39.171
2532	1,235	8.597	715	13.878	1,950	22.475
2533	247	2.196	1,344	28.183	1,591	30.379
2534	89	0.963	2,702	57.393	2,791	58.329
2535	75	1.465	1,710	35.983	1,785	37.448
2536	94	1.543	2,098	39.828	2,192	41.371
2537	355	2.231	1,890	36.510	2,245	38.741
2538	8	0.253	2,005	41.655	2,013	41.908
2539	5	0.209	2,450	51.768	2,455	51.977
2540	44	1.184	1,333	29.165	1,177	30.349
อัตราเพิ่ม ร้อยละ	- 44.098	- 33.281	12.975	14.830	- 7.850	2.513

ที่มา : กรมศุลกากร

¹ เมตริกตัน / ² ล้านบาท

พันธุ์มะละกอที่ปลูกเป็นการค้า

1. **พันธุ์พื้นเมือง** เป็นมะละกอที่ปลูกกันมานาน โดยมีการปล่อยให้มีการผสมข้ามกันเองตามธรรมชาติ ส่วนใหญ่จะมีผลขนาดกลางถึงขนาดเล็ก เนื้อบาง ช่องว่างในผลกว้าง ผลสุกเนื้อสีเหลืองค่อนข้างและจึงนิยมบริโภคดิบมากกว่า การออกดอกติดผลซ้ำเป็นมะละกอที่ปล่อยให้ขึ้นเองตามธรรมชาติ หรือปลูกตามหัวไร่ปลายนา จึงมีความทนทานต่อสภาพแวดล้อมต่างๆ ได้ดี พบในท้องถิ่นและภาคต่างๆ ที่ไม่ได้มุ่งหวังทำการการค้า

2. **มะละกอพันธุ์แขกดำ** เป็นพันธุ์ที่ได้รับความนิยมปลูกกันมากและเป็นที่ต้องการของตลาด ลักษณะเป็นมะละกอต้นเดี่ยว ก้านใบสีเขียว ก้านใบสั้น ใบหนากว่ามะละกอพันธุ์อื่นๆ ขนาดผลมีส่วนหัวและท้ายของผลเกือบเท่ากัน เปลือกหนา สีเขียวเข้ม ผิวขรุขระเล็กน้อย ขนาดผลประมาณ 1.2-1.5 กก. ผลสุกมีรสหวาน เมล็ดน้อย ช่องว่างภายในผลแคบ เนื้อแข็ง สีแดง ขนาดเหมาะที่หั่นรับประทานจะเก็บในขณะที่มีน้ำหนัก 500-750 กรัม

3. **มะละกอพันธุ์โกโก้** เป็นมะละกอพันธุ์ที่นำมาปลูกมานานแล้ว ต้นเล็กๆ จะมีจุดประสีม่วง ก้านใบมีสีม่วง ลักษณะผล ส่วนปลายผลเล็กเรียว ส่วนท้ายผลซึ่งใกล้ขั้วมีลักษณะเป็นทรงกระบอกใหญ่ ผิวผลสีเขียว ผิวผลค่อนข้างเรียบ ช่องว่างระหว่างผลเป็นเหลี่ยมชัดเจน ช่องว่างภายในผลกว้าง สุกแล้วเนื้อสีแดง หรือส้มเหมาะสำหรับบริโภคสุก

4. **มะละกอสายพันธุ์น้ำผึ้ง** ลักษณะต้นเดี่ยว ก้านใบสีเขียวอ่อนหรือเขียวปนขาว ก้านใบยาวกว่าแขกดำ ใบกว้างกว่าแขกดำแต่ใบบางกว่า จำนวนแฉกของใบมีน้อยกว่าแขกดำและโกโก้ ผลค่อนข้างโต ผลด้านขั้ว

จะเล็กแล้วขยายโตขึ้นบริเวณใกล้ปลายผล เปลือกผลสีเขียว เนื้อเมื่อสุกมีสีส้มปนเหลือง หรือสีส้ม เนื้อละรสหวาน

5. มะละกอปากช่อง 1 เป็นพันธุ์ที่สถานีวิจัยปากช่อง มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ อำเภอปากช่อง จังหวัดนครราชสีมา ได้ผสมพันธุ์ขึ้นขึ้นจากการนำเอามะละกอสายพันธุ์ชั้นไรส์ โซโล จากประเทศไต้หวัน มาทำการปลูกและผสมพันธุ์ตัวเองอยู่ 5ชั่วอายุ พันธุ์ปากช่อง 1 มีลักษณะที่ดีเด่นคือเป็นมะละกอต้นค่อนข้างเตี้ยมาก ให้ผลผลิตครั้งแรกเมื่ออายุประมาณ 8 เดือนหลังจากปลูก ผลในระยะแรกอยู่เหนือจากระดับพื้นดินประมาณ 70-80 เซนติเมตร ติดผลค่อนข้างดกคือให้ผลผลิตประมาณ 30-40 กิโลกรัมต่อต้นต่อปี ผลลักษณะกลมขนาดเล็กสามารถรับประทานคนเดียวหมดผล หรือถ้าผลขนาดกลางก็อาจรับประทานได้ 2 คน มีน้ำหนักประมาณ 350 กรัมต่อผล ซึ่งเป็นที่ต้องการของตลาดต่างประเทศ เนื้อแข็งกรอบสีส้ม หนาประมาณ 1.8 เซนติเมตร รสชาติหอมหวาน มีเปอร์เซ็นต์น้ำตาลอยู่ค่อนข้างสูง ผลสุกจะมีผิวสีเหลืองทั้งผลสามารถเก็บไว้ในอุณหภูมิปกติได้นาน โดยที่มีรสหวานเหมือนเดิมและเนื้อก็ไม่เละด้วย นอกจากนี้แล้วชาวสวนยังสามารถที่จะเก็บเมล็ดพันธุ์ไว้ปลูกได้เอง ทั้งยังสามารถเพิ่มขนาดของผลให้ใหญ่ขึ้นมีน้ำหนักถึง 600 กรัมต่อผล ถ้าหากตลาดต้องการโดยการเด็ดช่อดอกด้านข้างออกเหลือดอกกลางไว้ก็จะได้มะละกอผลใหญ่ตามต้องการ และคุณสมบัติที่เด่นจากมะละกอพันธุ์อื่นๆ อีกอย่างหนึ่งก็คือ เป็นพันธุ์ที่ค่อนข้างมีความต้านทานต่อโรคใบด่างวงแหวน ซึ่งถือเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของมะละกอ

6. มะละกอพันธุ์แขกดำท่าพระ เป็นพันธุ์ที่หน่วยวิจัยและ

พัฒนาพืชสวนขอนแก่น สถาบันวิจัยพืชสวน กรมวิชาการเกษตรได้พัฒนาพันธุ์ขึ้น โดยนำมะละกอพันธุ์ Florida Tolerant มาผสมข้ามกับมะละกอพันธุ์แขกดำ และคัดเลือกทดสอบจำนวน 5 ชั่วอายุ และได้รับการพิจารณาจากกรมวิชาการเกษตรให้เป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และตั้งชื่อใหม่ว่าแขกดำท่าพระในปี พ.ศ. 2540

มะละกอพันธุ์แขกดำท่าพระ มีลักษณะดีคือมีความต้านทานต่อโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ ดีกว่าพันธุ์แขกดำ 79% ให้ผลเร็ว โดยมีอายุถึงวันดอกแรกบาน เฉลี่ย 85 วัน อายุถึงวันติดผลแรก 92 วัน และเริ่มเก็บเกี่ยวผลสุกได้ภายใน 6-7 เดือนหลังปลูก ต้นเตี้ยสูงเฉลี่ย 1.3 เมตร ผลมีน้ำหนักเฉลี่ย 1.5 กก. รูปทรงผลกระเทยยาวตรงเฉลี่ย 28.4 ซม. เนื้อหนา 2.7 ซม. ผลดิบกรอบ ผลสุกมีสีเหลืองอมส้ม ความหวานเฉลี่ย 11.2% พันธุ์นี้มีข้อจำกัดอยู่บ้างที่เป็นพันธุ์ได้จากการผสมโดยใช้พันธุ์แขกดำเป็นต้นแม่ และ Florida Tolerant เป็นต้นพ่อ ทำให้ลักษณะของผลและคุณภาพเนื้อแตกต่างไปจากพันธุ์แม่ ซึ่งเป็นพันธุ์ไทยที่ผู้บริโภคคุ้นเคย การผสมข้ามพันธุ์หรือผสมย้อนกลับไปพ่อหรือแม่ จะทำให้ระดับความทนทานโรคใบด่างวงแหวนลดลง หรือคุณภาพผลเปลี่ยนไป

การเตรียมเมล็ดพันธุ์มะละกอเพื่อเพาะกล้า

มะละกอเมื่อผลแก่เมล็ดจะเปลี่ยนเป็นสีดำ และเมื่อผลแก่เมล็ดจะหลบคมมืดได้ การเอาเมล็ดที่อยู่ในผลที่แก่ไปเพาะทันทีจะมีอัตราการงอกของเมล็ดต่ำ เพราะเยื่อหุ้มเมล็ดชั้นนอกมีสารยับยั้งการงอกอยู่ การที่จะทำให้มีอัตราการงอกสูงขึ้นทำได้โดยเอามือขยี้เปลือกหุ้มเมล็ดออกให้หมด

หรือเอาเมล็ดที่รวบรวมจากผลใส่ในถ้วยหรือกะละมังใส่น้ำให้ท่วมเมล็ดทิ้งไว้ 48 ชั่วโมง เยื่อเมล็ดจะเน่าหลุดง่าย เอามือขยี้เยื่อหุ้มเมล็ดออกแล้วล้าง ด้วยน้ำสะอาดหลายๆ ครั้ง ให้เปลือกหุ้มเมล็ดและสิ่งสกปรกหลุดไป หลังจากนั้นนำเมล็ดไปผึ่งให้แห้งในที่ร่ม เมื่อแห้งดีแล้วนำเมล็ดคลุมยา ป้องกันเชื้อราให้ทั่ว นำไปเพาะได้ทันทีหรือถ้าจะเก็บรักษาเมล็ดไว้ให้มี ความมีชีวิตนานก็เอาเมล็ดที่ผึ่งแห้งมาคลุมยาป้องกันเชื้อราให้ทั่วแล้วใส่ใน ถุงพลาสติกผูกปากถุงให้แน่น นำไปเก็บไว้ในที่เย็น เช่น ช่องผักของตู้เย็น เป็นต้น

การเตรียมต้นกล้ามะละกอ

มะละกอไม่เหมาะที่จะหยอดเมล็ดลงแปลงปลูกโดยตรง เนื่องจาก เสียค่าใช้จ่ายในการดูแลในขั้นแรกมาก เพราะพื้นที่กว้างขวางและต้นกล้า ที่ออกใหม่ๆ ต้องการการเอาใจใส่ดูแลอย่างใกล้ชิด ดังนั้นการเตรียมต้นกล้า มะละกอให้แข็งแรงก่อน แล้วจึงย้ายปลูกลงแปลงปลูก จึงเป็นวิธีที่เหมาะสมกว่าการหยอดเมล็ดลงแปลงปลูกโดยตรง การเตรียมต้นกล้ามะละกอ อาจใช้วิธีต่างๆ ได้ 2 แบบ คือ

1. เพาะเมล็ดลงถุง
2. เพาะเมล็ดในแปลงเพาะ แล้วย้ายลงถุง

1. การเพาะเมล็ดลงถุง การเพาะเมล็ดลงถุงโดยตรงนั้น เป็น วิธีที่สะดวก เตรียมดินผสมที่จะใช้เพาะเมล็ดให้ร่วนโปร่ง โดยผสมดิน 3 ส่วน และอินทรีย์วัตถุ 1 ส่วน คลุกเคล้าให้เข้ากัน ปุ๋ยคอกนั้นควรเป็น

ปุ๋ยคอกเก่าที่สลายตัวแล้ว และไม่ร้อน ส่วนอินทรีย์วัตถุอาจเป็นเศษหญ้า สับ แกลบหรือถ่านหรือเปลือกถั่วก็ได้ แล้วแต่จะหาอะไรได้ในท้องถิ่น นำ ดินที่ผสมแล้วใส่ถุงขนาด 5 x 8 นิ้ว ที่เจาะรูระบายน้ำเรียบร้อยแล้วประมาณ 4 รู ตั้งเรียงไว้กลางแจ้งใน บริเวณที่สามารถให้น้ำได้ อย่างสม่ำเสมอทุกวัน หลังจากนั้นฝังเมล็ดลงไปใต้ดิน ให้ลึกประมาณครึ่งเซนติ- เมตร ฝังละ 3 เมล็ด รด น้ำให้ชุ่มทุกวันในตอนเช้า และเย็น เมล็ดจะเริ่มงอก



การเพาะกล้าเมล็ดลงถุง

ภายใน 10-14 วัน หลังปลูก เมื่อดันมะละกอมิใบจริง 2-3 ใบ ให้เลือก กล้าที่แข็งแรงเอาไว้ ถอนต้นที่อ่อนแอออก

ในการเพาะเมล็ดนี้ ควรฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดเชื้อราพวกแมนโคเซบ ผสมยาป้องกันแมลงประเภทโมโนโครโตฟอสและยาจับใบฉีดพ่นครั้งแรก เมื่อดันกล้าเริ่มงอกและหลังจากนั้นฉีดพ่นทุกๆ 10 วัน จนกว่าจะย้าย กล้าลงแปลงปลูก ซึ่งจะสามารถย้ายกล้าปลูกเมื่อเพาะเมล็ดได้ 45-60 วัน หลังจากถอนแยกต้นกล้าเหลือต้นเดียวแล้ว อาจสามารถเร่งให้ต้นกล้าเจริญ เติบโตได้เร็วขึ้นโดยให้ปุ๋ยสูตร 21-21-21 ที่มีธาตุอาหารรองผสมอยู่ด้วย โดยใช้ปุ๋ยอัตรา 2 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร และผสมยาจับใบฉีดพ่นทุกๆ 7 วัน

2. การเพาะเมล็ดในแปลงเพาะหรือกระบะเพาะแล้วจึงย้าย ลงถุง เตรียมแปลงเพาะกว้างประมาณ 1 เมตร ยาวประมาณ 3-5 เมตร

ให้ความยาวแปลงอยู่ในแนวทิศเหนือใต้ ย่อยดินให้ละเอียดและผสมปุ๋ยคอก
ประมาณตารางเมตรละ 2 กิโลกรัม คลุกเคล้าปุ๋ยคอกกับดินที่ย่อยแล้วให้
เข้ากัน แล้วยกเป็นรูปแปลงสูงจากระดับดินเดิม 15 ซม. แล้วใช้ไม้ขีดทำ
ร่องแถว ตามความกว้างของแปลงลึกประมาณ 1 ซม. ให้แถวห่างกัน 25
เซนติเมตร จากนั้นโรยเมล็ดมะละกอลงในร่องแถวให้ห่างกันพอประมาณ
จนตลอดแปลง หลังจากนั้นจึงรดน้ำให้ชุ่ม ผสมด้วยยาฆ่าแมลงเพื่อ
ป้องกันมดคาบเมล็ดไป อาจใช้เซฟวิน 85 หรือ S-85 ก็ได้และรดน้ำให้
ชุ่มทุกวันเช้า-เย็น เมื่อต้นกล้ามีใบจริงได้ 2-3 ใบ หรือประมาณ 21-25
วันหลังจากเพาะ ให้ย้ายกล้าลงถุงพลาสติกขนาด 5 x 8 นิ้ว ถุงละ 1 ต้น
ตั้งเรียงไว้ในที่ร่มมีแสง 50% ฉีดพ่นยาป้องกันโรคแมลง และให้ปุ๋ยเช่น
เดียวกับการเพาะเมล็ดลงถุงโดยตรง

การเพาะเมล็ดลงกระบะพลาสติก ก็ปฏิบัติคล้ายๆ กัน โดยเอา
กระดาษหนังสือพิมพ์รองกันตะกร้าพลาสติก แล้วใส่ดินผสมเช่นเดียวกับ
ที่เตรียมสำหรับเพาะในถุงลงไป เกลี่ยผิวหน้าดินให้เรียบ ทำร่องแถว
เพาะห่างกันประมาณ 10 เซนติเมตร แล้วนำเมล็ดมะละกอลงไป
รดน้ำซึ่งผสมน้ำยากันมดให้ชุ่ม รดน้ำให้ชุ่มทุกวันเช้า-เย็น เมื่อกล้ามีใบ
จริงแล้วจึงย้ายลงถุงต่อไป และเมื่อต้นกล้าในถุงแข็งแรงดีแล้ว จึงนำไป
ปลูกได้ ระยะเวลาตั้งแต่เพาะเมล็ดจนถึงย้ายกล้าลงปลูกในแปลงได้ ใช้
เวลาประมาณ 45-60 วัน ระยะเวลาที่เหมาะสมที่สุดสำหรับการเพาะกล้า
มะละกออยู่ในช่วงกลางเดือนมกราคม สามารถย้ายกล้าปลูกได้ในราว
กลางเดือนมีนาคม และจะเริ่มเก็บผลได้ตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป ซึ่ง
จะมีผลไม้ชนิดอื่นๆ ในท้องตลาดออกน้อยทำให้จำหน่ายได้ราคาสูง

การเลือกพื้นที่ปลูกมะละกอ

มะละกอ เป็นไม้ผลที่ชอบดินร่วนปนทราย ดินเหนียวปนดินร่วน หรือดินร่วนที่มีการระบายน้ำที่ดี มีอินทรีย์วัตถุมาก ไม่ชอบน้ำขัง และควรมีหน้าดินลึกไม่น้อยกว่า 1 เมตร ช่วงระดับความเป็นกรด-ด่าง (pH) ที่เหมาะสมคือ 5.5-7.0 มะละกอไม่ทนดินเกลือและไม่ทนลม แห้งปลูกจึงควรหลีกเลี่ยงบริเวณที่มีลมแรง ถ้าหลีกเลี่ยงในการเลือกพื้นที่ที่มีลมแรงไม่ได้ควรทำแนวไม้กันลมโดยรอบ เช่น อาจปลูกต้นกล้วยล้อมรอบ

มะละกอจะเจริญเติบโตได้ดี ถ้าได้รับแสงแดดเต็มที่ มะละกอมีก้านใบยาว และกลุ่มใบจะมีมากที่ยอด จึงไม่ควรปลูกมะละกอให้ชิดกันเกินไป จะทำให้ไม่สะดวกในการป้องกันกำจัดศัตรูของมะละกอ

ระยะปลูกที่เหมาะสมคือ 4 x 3 เมตร หรือ 3 x 3 เมตร หรือ 2.5 x 3 เมตร แหล่งปลูกมะละกอควรอยู่ใกล้เมืองหรือมีทางคมนาคมสะดวก เนื่องจากผิวมะละกอบอบบาง ทำให้เกิดการชอกช้ำในการขนส่งได้ง่ายกว่าผลไม้นชนิดอื่นๆ

การเตรียมแปลงปลูก

1. ไถพื้นที่ปราบวัชพืช 2 ครั้ง ครั้งแรกด้วยไถ 3 ผาน หรือ 4 ผาน ครั้งที่ 2 ให้ย่อยดินให้เล็กด้วยผาน 7

2. วัดระยะแปลงปลูกตามความต้องการ ควรปักหลักเล็ก ๆ ห่างจากหลักหลุมปลูกอีก 2 หลัก โดยปักให้ห่างข้างละ 50 เซนติเมตร

3. ขุดหลุมปลูกเป็นรูปสี่เหลี่ยมให้ขอบหลุมห่างจากหลักกลางประมาณ 25 เซนติเมตร และขุดลึก 50 เซนติเมตร เอาดินขึ้นไว้บนปาก

หลุมอย่าให้โดนหลักเล็กทั้ง 2 ซึ่งจะเป็นหลักบังคับระยะปลูก

4. ใส่ปุ๋ยคอกเก่าๆ ประมาณ 1 พลับหรือครึ่งบุงก็ลงบนดินที่ขุดขึ้นมาและใส่ร็อกฟอสเฟสลงไปอีก 100 กรัม ถ้าไม่มีร็อกฟอสเฟสให้ใช้ปุ๋ยสูตร 15-15-15 ใส่แทนจำนวน 20 กรัม หรือประมาณ 2 ช้อนแกงต่อหลุม คลุกเคล้าดินกับปุ๋ยให้เข้ากันดี แล้วใช้จอบกลบดินลงหลุมให้เสมopakหลุม

5. ก่อนปลูก หาไม้ไผ่ยาวประมาณ 1 เมตร ทำเครื่องหมายที่ตำแหน่ง 0.00, 0.50 และ 1 เมตร เป็นเครื่องหมายต้นปลูก เพื่อให้แถวปลูกตรงกันทุกต้น

ฤดูปลูกมะละกอ

ปกติแนะนำให้เกษตรกรเพาะกล้าในช่วงกลางหรือปลายเดือนมกราคม ซึ่งจะสามารถย้ายต้นกล้าลงปลูกได้ประมาณกลางเดือนมีนาคม และจะเก็บเกี่ยวผลได้ตั้งแต่เดือนตุลาคมเป็นต้นไป ซึ่งจะเป็นช่วงที่มีผลไม้ประเภทอื่นๆ ในท้องตลาดออกน้อยทำให้มะละกามีราคาสูง ถึงแม้ว่าเกษตรกรชาวสวนที่ปลูกโดยอาศัยน้ำฝนก็จะมีผลผลิตออกขายได้ยาวนาน แต่ถ้าเพาะเมล็ดชำหรือย้ายปลูกชำทำให้ช่วงที่มะละกอออกดอกติดผลตรงกับช่วงแล้งต้องใช้น้ำชลประทานมาก จะเสียค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้นมาก การเก็บเกี่ยวผลผลิตในช่วงที่ได้ราคาสูงจะได้น้อยกว่า

วิธีการปลูก

ให้นำต้นกล้าเรียงกระจายไว้ตามหลุมต่างๆ หลุมละหนึ่งถุง หลังจากนั้นกรีดถุงพลาสติกออก เอาต้นกล้าวางให้ตรงตำแหน่งระยะปลูก

กลางหลุม กลบดินให้แน่น โดยเฉพาะรอบ ๆ ติดกับโคนต้นเพื่อให้ราก
จับดินใหม่ได้เร็ว ต้นจะตรงกันทุกแถวแล้วรดน้ำให้ชุ่ม

ถ้าเกษตรกรปลูกมะละกอช่วงต้นฤดูฝน จะช่วยประหยัดทุนและ
แรงงานในการให้น้ำ โดยเฉพาะในช่วงปลูกใหม่ ๆ จะต้องให้น้ำกับต้น
กล้ามะละกอจนตั้งตัวได้ โดยรดน้ำ 2-3 วันต่อครั้ง และที่สำคัญคือช่วง
ที่มะละกอออกดอกติดผลเป็นช่วงที่ต้องการน้ำมาก การขาดน้ำจะทำให้
ดอกร่วง ผลร่วง ผลไม่สมบูรณ์ การให้น้ำกับต้นมะละกออย่างสม่ำเสมอ
จึงทำให้มะละกามีผลผลิตสูง โดยเฉพาะมะละกอที่ปลูกในที่ดอนหรือใน
เขตจังหวัดในแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือ

การคำนวณหาปริมาณน้ำที่จะให้กับพืช สามารถคำนวณได้จากสูตรดังนี้

$$\text{ปริมาณน้ำต่อต้นต่อวัน} = K \cdot E_{pan} \cdot \text{Area} \text{ (ลิตร/ต้น/วัน)}$$

$K = 1$ ค่าคงที่สำหรับมะละกามีค่า $= 1$

E_{pan} ค่าระเหยจากผากระเหยน้ำมาตรฐาน มิลลิเมตร/วัน

$\text{Area} = \pi r^2$ = ตารางเมตร

$\pi = 3.14$

r = รัศมีเป็นเมตร

ตารางที่ 3 รัศมีพุ่มต้น อัตราการระเหยน้ำต่อวันต่อปริมาณการใช้น้ำ
ของพืชต่อวัน

ทรงพุ่มต้น		Epan ค่าระเหยน้ำจากผาต (มิลลิเมตร) (วัน)			
รัศมี (เมตร)	พท.(ตารางเมตร)	4	5	6	7
0.15	0.07	0.28	0.35	0.42	0.49
0.25	0.20	0.80	1.00	1.20	1.40
0.50	0.80	3.20	4.00	4.80	5.60
0.75	1.75	7.00	8.75	10.50	12.25
1.00	3.14	12.56	15.70	18.80	21.98
1.50	7.00	28	35.00	42.00	49.00
2.00	12.50	50	62.50	75.00	87.50

จากตารางที่ 3 ถ้าเรารู้อัตราการระเหยน้ำจากผาตมาตรฐาน (Epan) ซึ่งปกติขอทราบข้อมูลได้จากสถานีอุตุนิยมที่อยู่ใกล้บ้าน ก็สามารถคำนวณการใช้น้ำของต้นพืชได้โดยใช้สูตร

$$\text{ปริมาณน้ำต่อต้นต่อวัน} = K \times \text{Epan} \times \text{พื้นที่}$$

เช่นมะละกอมีทรงพุ่มรัศมี 1 เมตร จะมีพื้นที่ต้น 7.00 ตารางเมตร ในวันที่มีการระเหยน้ำในอัตรา 4 มิลลิตร/วัน พืชจะใช้น้ำจำนวน 28 ลิตร/ต้น/วัน แต่ถ้าอัตราระเหยน้ำมากขึ้นเป็น 5 มิลลิตร/วัน พืชจะต้องการน้ำมากขึ้นเป็น 35 ลิตร/ต้น/วัน

การให้ปุ๋ย

ปุ๋ยมะละกอที่เตรียมไว้สำหรับรองกันหลุมนั้น ยังไม่พอเพียงสำหรับการเจริญเติบโตและให้ผลผลิต จึงต้องมีการใช้ปุ๋ยเสริมเพิ่มขึ้น เพื่อให้มะละกอมีการเจริญเติบโตเต็มที่ มีลำต้นที่สมบูรณ์แข็งแรง การใส่ปุ๋ยอินทรีย์จะใส่หลังจากปลูกแล้ว 2-3 เดือน โดยแบ่งใส่ 3-4 ครั้ง ในระยะ 1 ปี ตลอดช่วงฤดูฝน แบ่งใส่ครั้งละประมาณ 5 กิโลกรัมต่อต้น

ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ อาจใช้ปุ๋ยทางใบสูตร 21-21-21 ชนิดที่มีอาหารธาตุรองฉีดพ่นทุก 14 วันต่อครั้งหลังย้ายปลูกเพื่อให้ต้นกล้าแข็งแรง โดยใช้ในอัตรา 2-3 ช้อนแกงต่อน้ำ 20 ลิตร

ขณะเดียวกันก็อาจใช้ปุ๋ยทางดินสูตร 15-15-15 อัตราต้นละ 50 กรัม หลังจากย้ายปลูก 1 เดือน และใส่ปุ๋ยทุกเดือนจนถึงเดือนที่ 3 หลังย้ายปลูกจะใส่เพิ่มเป็นต้นละ 100 กรัมทุกเดือน เมื่อมะละกอติดผลแล้วจะใส่สูตรปุ๋ยสูตร 15-15-15 ในอัตรา 100 กรัมผสมกับยูเรียอัตรา 50 กรัมต่อต้น

วิธีการให้ปุ๋ยวิทยาศาสตร์ทางดิน ให้ใส่ปุ๋ยหว่านทางดิน พรวนกลบ แล้วรดน้ำตามอย่าใส่ปุ๋ยกลบโคนต้น

การกำจัดวัชพืช

ในระยะที่ปลูกมะละกอใหม่ๆ เกษตรกรสามารถปลูกพืชแซมร่วมกับมะละกอในช่องว่างระหว่างแถว ระหว่างต้น เมื่อมีวัชพืชขึ้น การดายหญ้าพืชแซม ควรดายหญ้ามะละกอไปด้วย แต่การดายหญ้าด้วยจอบ ควรระวังคมจอบสับต้นหรือรากมะละกอ จะทำให้ต้นมะละกอชะงักการ

เจริญเติบโต หรือทำให้เกิดโรครากเน่าได้ ทางที่ดีควรใช้เศษหญ้าแห้งคลุมโคนต้นให้หนาๆ จะทำให้ไม่มีเมล็ดหน้างอกใหม่

การออกดอกติดผล

มะละกอกเป็นพืชที่มีดอก 3 ชนิดอยู่คนละต้นคือ

ต้นตัวผู้ จะมีดอกตัวผู้ล้วนเป็นจำนวนมากอยู่บนก้านช่อยาวที่แตกแขนง ถ้าพบควรตัดทิ้งเพราะไม่ให้ผล หรือให้ผลได้ก็ไม่สามารถจำหน่ายได้คุ้มค่าเท่าต้นตัวเมียหรือต้นสมบูรณ์เพศ

ต้นตัวเมีย จะมีแต่ดอกเพศเมียเท่านั้น ดอกจะออกจากส่วนด้านใบติดลำต้นเป็นดอกเดี่ยวหรือดอกช่อ รังไข่มีรูปร่างป้อม ให้ผลค่อนข้างกลม ช่องว่างในผลมีมากจึงไม่ค่อยนิยมเช่นกัน



มะละกอดต้นตัวเมีย จะมีดอกป้อมขนาดใหญ่ จะให้ผลค่อนข้างกลม

ต้นสมบุรณ์เพศ จะมีช่อดอกติดกันเป็นกลุ่ม ต้นสมบุรณ์เพศจะมีดอกสมบุรณ์เพศ และดอกตัวผู้อยู่ในช่อเดียวกัน และดอกสมบุรณ์เพศจะมี 3 ชนิดตามตำแหน่งของเกสรตัวผู้ ดอกสมบุรณ์เพศชนิดธรรมดา (Elongata) ทำให้ผลมีรูปร่างทรงกระบอกสวย เป็นที่นิยมของตลาดมากกว่าผลที่เกิดจากดอกสมบุรณ์เพศที่ดอกตัวผู้ติดอยู่กับรังไข่ (Intermediate)



ลักษณะผลที่บิดเบี้ยวจากดอกสมบุรณ์เพศที่ผิดปกติ



ลักษณะผลทรงกระบอกจากดอกสมบุรณ์เพศ

ทำให้ผลบิดเบี้ยวและดอกสมบุรณ์เพศที่ทำให้ผลเป็นพลูลิก (Pentandria) ผลจากดอกสมบุรณ์เพศสองชนิดหลังนี้ไม่เป็นที่ต้องการของตลาด

เกษตรกรผู้ปลูกต้องหมั่นคอยตรวจดูและปลิดออกตั้งแต่ผลยังเล็ก ๆ นอกจากนั้นแม้ว่ามีดอกสมบุรณ์เพศชนิดธรรมดา แต่ถ้าช่อดอกแตกแขนงและติดผลดก ผลจะเบียดกันมากทำให้ผลเล็กได้ จึงขอแนะนำให้เด็ดผลเล็กที่อยู่ที่แขนงข้างนอก ให้เอาไว้แต่ผลที่ปลายช่อดอกจึงจะได้ผลใหญ่สม่ำเสมอทั้งต้น ถ้าทำทั้งสวนจะทำให้มีขนาดผลได้มาตรฐานจะสามารถขายง่ายและป้องกันการโค่นล้มได้อีกด้วย

โรคและแมลงศัตรู

เพลี้ยไฟ เพลี้ยไฟเป็นแมลงขนาดเล็กมาก มี 6 ขา มีลำตัวแคบ ยาว สีเหลืองซีดเมื่อโตเต็มที่มีปีกยาวบนหลังจึงบินได้ และปลิวไปตามลมได้ด้วย มักพบระบาดในช่วงปลายฤดูฝนถึงต้นฤดูแล้ง อาการที่พบได้คือ ใบบางจะแห้งเหี่ยว โดยเฉพาะเส้นกลางใบหรือขอบใบแห้งเป็นสีน้ำตาล ถ้าเป็นกับผลทำให้ผลกร้านเป็นสีน้ำตาลในฤดูฝนจะไม่ค่อยพบ ถ้าพบอาจใช้น้ำฉีดพ่นแรงๆ ให้หล่นไป หรือใช้ยาฆ่าแมลงพวกไดเมธอเอทหรือโมโนโครโตฟอส ฉีดพ่น 2-3 ครั้ง ทุก 5-7 วัน

ไรแดง เป็นสัตว์ขนาดเล็กมีขา 8 ขา จะทำให้ผิวใบไม่เขียวปกติ เกิดเป็นฝ้าต่างถ้าดูใกล้ๆ จะพบตัวไรสีคล้ำๆ อยู่เป็นจำนวนมาก เดินกระจายไม่ว่องไวหรืออาจเห็นคราบไรสีขาวกระจายอยู่ทั่วไป แมลงศัตรูธรรมชาติคือตัวงเต่าเล็ก ตัวดำ ลำตัวรี ตัวอ่อนตัวงเต่าก็กินไรได้ดี

แมลงวันทอง แมลงวันทองเป็นแมลงที่ทำลายผลไม้หลายชนิด โดยจะวางไข่ที่ผลขณะแก่ทำให้หนอนที่ฟักเป็นตัวทำลายเนื้อของผลเสียหาย เมื่ออยู่บนต้นไม้หรือในขณะบ่มผล

แมลงวันทองจะระบาดในช่วงเดือนมีนาคมถึงเดือนพฤศจิกายน ซึ่งเป็นช่วงที่ดินขึ้น ตัวเต็มวัยจะเกิดขึ้นจากดินมาผสมพันธุ์กัน และวางไข่ได้หลายจุด ช่วงที่ทำความเสียหายให้กับเกษตรกรมากที่สุดคือระยะที่เป็นตัวหนอน มักจะพบในมะละกอสุก ทำให้ผู้บริโภคเสียความรู้สึกในการรับประทาน

การป้องกัน

ทางป้องกันคือ เก็บผลมีสีเหลืองที่ผิว 5% ของพื้นที่ผิวผล ไม่ปล่อยให้สุกคาต้น ร่วมกับการใช้มาลาไธออนฉีดพ่นทำลายตัวเมียเต็มวัย และปล่อยตัวผู้ด้วยเมทธิลยูจินอล ผสมยาฆ่าแมลงพวกมาลาไธออน อัตราส่วน 1 : 1 ห่อผลด้วยกระดาษหนังสือพิมพ์ หรือเก็บผลที่เน่าเสีย เนื่องจากแมลงและโรคออกจากแปลงปลูกฝังดินลึกๆ หรือเผาไฟ

เพลี้ยหอย เป็นแมลงปากดูดที่ดูดกินน้ำเลี้ยงในส่วนของลำต้น ก้านใบและผลมะละกอโดยมดเป็นตัวพามา เพลี้ยหอยมีทั้งชนิดตัวโตและตัวเล็ก ลำตัวจะมีเปลือกหุ้มแข็งเป็นสีดำหรือสีขาว เมื่อดูดกินน้ำเลี้ยงทำให้ผลแคระแกร็น ผลไม่สะอาด นอกจากนี้ยังถ่ายมูลออกมาเป็นน้ำตาลเหนียวทำให้ราดำมาขึ้นบริเวณมูลเพลี้ยที่ถ่ายเปื้อนส่วนของผล ก้านใบ หรือลำต้น แมลงศัตรูธรรมชาติของเพลี้ยหอยคือ ตัวงเต่าทั้งตัวอ่อนและตัวเต็มวัย ขณะติดผลอ่อนป้องกันเพลี้ยโดยฉีดพ่นยาป้องกันแมลงและเมื่อผลใกล้แก่ให้ราดยาป้องกันมดคาบตัวเพลี้ยมาทุก 10-14 วัน ที่โคนต้น

เพลี้ยอ่อน เพลี้ยอ่อนเป็นแมลงดูดที่สำคัญชนิดหนึ่งในมะละกอเป็นตัวพาหะในการถ่ายทอดโรคใบด่างวงแหวนที่เกิดจากเชื้อไวรัส ซึ่งโรคนี้พบวาระบาดในแหล่งผลิตมะละกอทุกภาคของประเทศไทย

โรคใบด่างวงแหวนของมะละกอ

อาการที่เกิดกับต้นกล้ามะละกอจะแสดงอาการใบด่างผิดปกติ ใบมีขนาดเล็กลง สีซีดต่อมาใบร่วงและทำให้ต้นตาย สำหรับต้นที่โตแล้ว

จะแสดงอาการโดยใบยอดเหลืองซีด ใบมีขนาดเล็กลง ก้านใบสั้น ใบด่าง สีเหลืองสลับเขียว ส่วนต้นหรือก้านใบจะพบจุดหรือขีดสีเข้ม มะละกอจะให้ผลผลิตน้อยหรือไม่ได้ผลเลย

สาเหตุ เกิดจากเชื้อปาปายาริงสปอตไวรัส (Papaya ringspot virus) ถ้าพบว่าเป็นโรคต้องโค่นทิ้งและไม่นำมิดที่มีเชื้อไปตัดต้นดี เพราะจะทำให้เชื้อแพร่กระจายไปได้ โรคนี้แพร่ระบาดโดยเพลี้ยอ่อนหลายชนิด โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อนฝ้าย

การป้องกันกำจัด

โดยทำลายต้นมะละกอที่เป็นโรค และไม่ปลูกพืชตระกูลแตงร่วมกับมะละกอในแหล่งที่มีโรคระบาดการใช้ต้นกล้าที่มีภูมิคุ้มกันโรคโดยการฉีดวัคซีน ทำให้มะละกอสามารถให้ผลผลิตได้ในระดับหนึ่ง นอกจากนี้ อาจใช้พันธุ์ต้านทานหรือพันธุ์ทนทานต่อโรคนี้ เช่น พันธุ์ปากช่อง 1 หรือ พันธุ์แขกดำท่าพระปลูกก็ได้

โรคราแป้ง

ลักษณะอาการ

อาการปรากฏบนใบและบนผลที่มีสีเขียว เกิดคราบฝุ่นของเชื้อราเป็นขุยสีขาวๆ คล้ายแป้งที่บนใบก้านใบ และผล ใบอ่อนที่ถูกทำลายจะร่วงหรือใบเสียรูป ยอดชะงักการเจริญเติบโต ผลอ่อนมากๆ ถ้าเป็นโรคผลจะร่วง แต่ถ้าเป็นกับผลโตผลจะไม่ร่วงยังเจริญเติบโตได้ แต่ผิวจะกร้านและขรุขระไม่น่าดู ส่วนที่ก้านนั้นมีสีเทาจางๆ ผลจะมีขอบเขตไม่แน่นอน

สาเหตุของโรคและการแพร่ระบาด

โรคนี้มีสาเหตุเกิดจากเชื้อรา *Oidium* sp. โดยเชื้อราจะสร้างสปอร์ปลิวไปตามลมแพร่ระบาดไปได้ไกลๆ โรคนี้มักจะเกิดในปลายฤดูฝนหรือต้นฤดูหนาว

การป้องกันกำจัด

ควรพ่นด้วยสารป้องกันกำจัดโรคเชื้อรา เช่น เบนโนมิล 10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร หรือไดโนแคพ 20 กรัม ต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคโคนเน่า

ลักษณะอาการ

อาการของโรคพบทั้งที่รากและโคนลำต้น อาการเน่าที่โคนต้นจะเน่าบริเวณระดับดิน แผลจะลุกลามมากขึ้นและปรากฏอาการที่ใบทำให้ใบเหี่ยวและเหลืองยืนต้นตายหรือล้มตายได้ง่ายที่สุดเพราะเมื่อโคนลำต้นเน่าก็หมายถึงภายในเนื้อเยื่อจะเน่าละหมด ไม่มีส่วนแข็งแรงที่จะทรงตัวอยู่ได้

สาเหตุของโรคและการแพร่ระบาด

โรคโคนเน่าเกิดจากเชื้อ *Phytophthora palmivora* พบเป็นมากในฤดูฝน เชื้อราเป็นพวกเชื้อราในดิน เมื่อมะละกอเจริญเติบโต เชื้อรานี้จะแพร่ระบาดได้รวดเร็วเมื่อมีความชื้นสูงโดยสปอร์จะไหลไปกับน้ำเข้าทำลายต้นอื่น

การป้องกันและกำจัด

ถ้าหากมีน้ำท่วมขังขึ้นแฉะจะเป็นสาเหตุให้เกิดโรคนี้ได้ง่าย การจัดระบบปลูกให้มีการระบายน้ำที่ดีจึงเป็นสิ่งจำเป็น ฉะนั้น เมื่อปรากฏอาการของโรคควรถอนชุดทำลาย ถ้าตรวจพบว่าโรคนี้เริ่มทำลายก็ควร

ราดด้วยสารเคมี เช่น เมธาแลคซิล 20 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร ฟอสเอทธิ-
ลอลูมินัม 40 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

โรคแอนแทรคโนส

ลักษณะอาการ

อาการที่ผลอ่อนจะเกิดจุดและเน่าเสีย ส่วนที่ผลแก่จะเกิดจุดแผลสี
น้ำตาลลูกกลมเป็นวงกลม เมื่อผลใกล้สุกมีความหวานมากขึ้นและเนื้อ
เริ่มนิ่มอาการของโรคจะยิ่งลูกกลมรวดเร็วและเป็นรุนแรง ลักษณะอาการ
ที่เห็นได้ชัดคือแผลกลมนุ่มและเป็นวงซ้อนๆ กันเป็นได้ทั้งบนต้น และใน
ระหว่างบ่มตลอดจนในช่วงวางขายในตลาด

สาเหตุของโรคและการแพร่ระบาด

เกิดจากเชื้อรา *Colletotrichum gloeosporioides* (*Glomerella*
cingulata) เชื้อราชนิดนี้ ทำลายทั้งใบอ่อน ก้านใบ และผล แต่ที่สำคัญ
และพบระบาดเสมออยู่ที่ผล สปอร์ของเชื้อราดังกล่าวจะแพร่ระบาดไปยัง
ผลมะละกอในต้นเดียวกัน และต้นอื่นๆ ตลอดจนในภาชนะบรรจุผล
มะละกอได้โดยง่าย โดยอาศัยการสัมผัสติดไปหรือลมเป็นพาหนะนำเชื้อ
โรคไป

การป้องกันและกำจัด

ถ้าโรครบาดในแปลงปลูกขั้นรุนแรงก็พ่นด้วยสารเคมี เช่น เบนโนมีล
10 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร แมนโคเซป หรือแคปแทน 48 กรัมต่อน้ำ 20 ลิตร

การเก็บเกี่ยวผล

มะละกอกจะมีผลเก็บเกี่ยวได้เมื่ออายุ 7-8 เดือน และจะให้ผลแก่ทยอยกันไปเรื่อยๆ มะละกอมีอายุยืนยาวมากน้อยขึ้นอยู่กับการดูแลรักษา ยิ่งอายุมากตำแหน่งของผลจะอยู่สูงขึ้นไปมาก ทำให้ไม่สะดวกในการเก็บเกี่ยวผล การปลูกมะละกอในบางเขตจึงนิยมเก็บเกี่ยวผลอายุประมาณ 1.5-2 ปี จึงปลูกใหม่ ปกติผลผลิตมะละกอกจะได้ 3-4 ตันต่อไร่ ถ้าใช้ระยะปลูก 4 x 4 เมตร แต่ถ้าปลูกให้ถี่ขึ้นจะได้ผลผลิตสูงขึ้น มะละกอในภาคตะวันออกเฉียงเหนือไม่ค่อยมีผลในฤดูแล้ง เนื่องจากการขาดน้ำชลประทานทำให้ดอกและผลอ่อนมะละกอร่วง จึงมีความจำเป็นมากที่จะต้องปลูกในแหล่งที่มีน้ำชลประทาน เพื่อให้ได้ผลผลิตสูงและต่อเนื่องยาวนาน

การเก็บเกี่ยวผล

ให้ใช้มีดหรือกรรไกรตัดขั้วผลมะละกอให้ติดชิดต้น แล้วจึงตัดขั้วผลมะละกอที่ยาวเกินไปออกภายหลัง ห้ามใช้มือบิดผลเพราะทำให้ขั้วชำและเชื้อราสามารถจะเข้าทำลายทางขั้วที่ติดต้นทำให้ต้นเน่าเสียหายได้ เลือกเก็บเกี่ยวผลที่มีผิวสีส้ม ประมาณ 5 เปอร์เซ็นต์ของพื้นที่ผิวผล ผลที่เก็บควรใส่ภาชนะหรือเข่งที่กรุกระดาษหลายๆ ชั้น หรือกล่องกระดาษระวังไม่ให้ยางเปื้อนติดผิวผล วางเข่งหรือกล่องไว้ในที่ร่ม เคลื่อนย้ายไปที่คัดขนาดด้วยความระมัดระวัง

การปลูกมะละกอให้ได้ผล มีคุณภาพของผลดี ต้องมีการดูแลตั้งแต่ระยะเริ่มแรกเมื่อปลูกต้นกล้า มะละกอยังเล็กจนกระทั่งถึงระยะเก็บเกี่ยวผลโดยยึดหลักดังนี้

1. ต้นกล้าต้องสมบูรณ์แข็งแรง ไม่อยู่ในถุขนานเกินไป
2. หลุมปลูกต้องมีการระบายน้ำดี มีอาหารอุดมสมบูรณ์
3. ให้น้ำชลประทานอย่างสม่ำเสมอไม่ให้ขาดน้ำ โดยเฉพาะช่วงติดผลและผลเจริญ
4. มีการให้ปุ๋ยเพิ่ม และมีการป้องกันแมลงและโรคอย่างต่อเนื่อง
5. มีการตรวจดู ทำลายวัชพืชและพืชอาศัยของโรคแมลง ในบริเวณข้างเคียงไม่ให้รบกวน
6. ในระยะที่ต้นมะละกอยังเล็ก ควรตรวจดูต้นโดยเฉพาะใบแก่ ด้านบนและด้านล่างใบว่ามีไร เพลี้ยไฟ หรือโรคใบจุดเข้าทำลายหรือไม่
7. ตรวจดูว่ามีต้นแคระแกร็น หรือต้นใบด่างยอดด่างหรือไม่ ถ้าพบต้นแคระแกร็นให้ถอนต้นตรวจดูราก ถ้าเป็นโรคใบด่างวงแหวนให้เผาไฟทำลายทิ้ง
8. เก็บใบและต้นที่แห้งออกเผาไฟ
9. นอกจากฉีดพ่นยาป้องกันกำจัดแมลงที่ต้นและใบแล้วให้ราดยาป้องกันกำจัดแมลงที่โคนต้น ป้องกันมดคาบเพลี้ยหอยมายังส่วนผลทุก 2 สัปดาห์ต่อครั้ง
10. เก็บเกี่ยวผลที่ผิวเริ่มมีสีเหลืองประมาณ 5% ของพื้นที่ผล

เอกสารอ้างอิง

- กรมวิชาการเกษตร. 2524. เอกสารแนะนำการปลูกมะละกอ : มะละกอ
แขกดำท่าพระ. ศูนย์วิจัยพืชสวนศรีสะเกษ สถาบันวิจัยพืชสวน. 12
หน้า
- โกศล เจริญสม. 2521. แมลงศัตรูผลไม้. ภาควิชากีฏวิทยา มหาวิทยาลัย
เกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ. 167 หน้า
- สิริกุล วะลี. 2524. การศึกษาการถ่ายทอดลักษณะประจำพันธุ์บาง
ประการของมะละกอสองพันธุ์. วิทยานิพนธ์ปริญญาโท บัณฑิต
วิทยาลัยมหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กทม.
- เอี่ยม ศิลาน้อย. 2530. โรคพืชไม้ผล. การป้องกันกำจัด โครงการตำรา
ชาวบ้าน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ บางเขน กรุงเทพฯ หน้า 40-
42.
- Purseglove J.w. 1977. Caricaceae Tropical Crops Dicotyledons.
Vol. 1 and Vol.2
- Steven Negy and Philip E. Shaw. 1980. Tropical and Subtropical
Fruits USA. P. 48-82, 317-340.

ปลูกไม้ผลแทนป่าพัฒนาชาติไทย

ป่าถูกทำลายเพราะลักลอบแลไฟป่า

ฝนฟ้าจึงมิตกต้องตั้งเคยเห็น

ชาวไร่แสนลำบากทุกข์ยากเย็น

อยากจะเป็นเช่นชาวสวนควรมีแผน

ปลูกไม้ผลแซมพืชไร่ในไม่ช้า

จะมีป่าคืนกลับนับเงินแสน

เก็บพืชไร่และผลไม้ขายต่างแดน

ไม่ขาดแคลนฝนฟ้าป่ากลับคืน

รศ.ฉลองชัย แบบประเสริฐ

น้ำดี

โรคที่สำคัญของมะละกอ ในประเทศไทย

1. โรครากเน่าและโคนเน่า

สาเหตุของโรค

เกิดจากเชื้อราพิเทียม (*Pythium*) และไฟทอปทอรา (*Phytophthora*)

หลายชนิด

ลักษณะอาการของโรค

ในระยะต้นกล้า ต้นกล้าที่เพาะในกระบะเพาะหรือถุงเพาะที่ใช้วัสดุเพาะที่ระบายน้ำไม่ดีและมีเชื้อติดมา จะพบว่าต้นกล้าหักพับบริเวณ

ส่วนคอดินและแห้งตาย เป็นหย่อมๆ และอาจลุกลามทำให้ต้นกล้าตายไปทั้งกระบะ ต้นกล้าที่อายุประมาณ 1 เดือนที่เป็นโรคนี้จะไม่แตกใบใหม่เจริญเติบโตช้า ต้นจะแคระแกร็น ใบจะเหลืองหรือเขียวซีด



ลักษณะโรคเน่าคอดินต้นกล้ามะละกอ จะหักพับบริเวณส่วนที่ติดดิน

เมื่อจับลำต้นดึงเบาๆ จะพบว่าต้นขาดหลุดขึ้นมาได้โดยง่าย บริเวณรากจะขาดเน่าเป็นสีน้ำตาล

โรคที่เกิดกับมะละกอด้านโต มักพบในแปลงที่ดินมีการระบายน้ำไม่ดี โดยเชื้อราจะเข้าทำลายรากแขนง และลุกลามไปยังรากแก้ว และระบบรากทั้งต้น ทำให้รากเน่าเปื่อยเป็นสีน้ำตาลหลุดขาดได้ง่าย มะละกอจะไม่เจริญ ต้นจะแคระแกร็น ใบเหลือง ก้านใบร่วง และหลุดร่วงได้ง่าย ต้นมะละกอจะเหี่ยวใบยอดเป็นกระจุก และตายในที่สุด บริเวณโคนต้นจะเน่า ชุ่มน้ำมีสีน้ำตาลเยิ้มออกมา และต้นจะหักล้มพับบริเวณโคนต้นได้ง่าย โรคโคนเน่าและรากเน่าของมะละกอด้านโต โดยทั่วไปจะเกิดจากเชื้อรา *Phytophthora palmivora*



ลักษณะเชื้อไฟท็อพทอรา

การแพร่ระบาด

เชื้อราฟิเทียม และไฟท็อพทอรา เป็นเชื้อราที่แพร่กระจายในดินที่มีน้ำขัง หรือระบายน้ำไม่ดี โดยเชื้อราจะสร้างสปอร์ซึ่งว่ายน้ำไปตามน้ำได้ และเข้าทำลายที่รากฝอยและลุกลามต่อไป

การป้องกันกำจัดโรค

1. ใช้วัสดุเพาะกล้าที่ถ่ายเทน้ำได้ดี ไม่ขังน้ำ จะลดการเกิดโรคได้ดี
2. คลุกเมล็ดก่อนปลูกด้วยสารฆ่าเชื้อรา เช่น metalaxyl จะช่วยควบคุมโรค
3. การควบคุมโรครากเน่าและโคนเน่าในแปลงปลูกที่มีประวัติการเกิดโรคและการปลูกทดแทน โดยวิธีที่มีชื่อว่า Virgin soil technique ซึ่งใช้ควบคุมโรคนี้ได้ผลดีในฮาวาย โดยขุดดินบริเวณต้นที่ตายออกให้

เป็นหลุมขนาดเส้นผ่าศูนย์กลาง 30 ซม. ลึก 10 ซม. แล้วนำดินจาก
แหล่งที่ไม่เคยปลูกมะละกอ หรือดินจากบริเวณที่ไม่เป็นโรคมาใส่แทน ซึ่ง
วิธีนี้เป็นกรเพิ่มจุลินทรีย์ที่ยับยั้งเชื้อราสาเหตุโรค และยังทำให้ดินโปร่ง
ไม่ขังน้ำ ลดปัญหาโรคนี้ได้

2. โรคแอนแทรคโนส

สาเหตุของโรค

เกิดจากเชื้อราคอเลทโททริคัม โกลีโอสปอริอยเดส (*Colletotrichum
gloeosporioides*)



ลักษณะอาการของโรค

อาการบนใบ จะเป็นจุดขอบแผลสีน้ำตาล เนื้อเยื่อส่วนกลางจะมีสี
ซีดจาง และมักจะขาดเป็นรูทะลุในเวลาต่อมา มักพบจุดดำเล็กๆ
กระจายทั่วบริเวณแผล ซึ่งคือส่วนขยายพันธุ์ของเชื้อรา อาการที่เห็นเด่น

ชัดของโรคนี้คือ อาการบนผล ซึ่งจะพบมากบนผลแก่และสุก จะมีลักษณะแผลกลม ยุบตัว บวมลง และมีกลุ่มเชื้อราสีชมพู หรือสีส้มขึ้นฟูเป็นวงชั้นๆ บริเวณแผล และแผลจะลุกลามขยายตัวไปทำให้ผลมะละกอเน่าเสียในเวลารวดเร็ว โดยเฉพาะในสภาพอากาศอบอ้าว และมีความชื้นสูง เชื้อสาเหตุของโรคจะเข้าทำลายตั้งแต่ระยะที่เป็นผลอ่อน และพักตัวไม่แสดงอาการของโรค แต่จะปรากฏอาการโรคเมื่อผลมะละกอสุก ในระยะหลังการเก็บเกี่ยว โรคนี้จึงเป็นปัญหาสำคัญต่อการผลิตมะละกอบริโภคผลสุก หรือปลูกเพื่อการส่งออกต่างประเทศ

การแพร่ระบาด

เชื้อราจะแพร่กระจายจากแหล่งเพาะเชื้อตามผล กิ่งก้านที่เป็นโรค โดยลม ฝน และเข้าทำลายผลอ่อน โดยสปอร์ของเชื้อจะงอกและแทงเข้าสู่ผิวผลได้โดยไม่ต้องมีบาดแผลเกิดขึ้น และเจริญพักตัวอยู่ที่เนื้อเยื่อบริเวณได้ส่วนผิวผลมะละกอ จนผลเริ่มสุกจึงจะเกิดอาการของโรค

การป้องกันกำจัดโรค

1. เก็บทำลายใบแห้งที่ร่วงหล่น โดยเผาทำลาย เพื่อตัดต้นตอของการระบาดของเชื้อโรค



อาการโรคผลเน่าที่เกิดจากโรคแอนแทรคโนส



เชื้อราแอนแทรคโนสที่อยู่ตามก้านใบมะละกอเป็นแหล่งเพาะเชื้อในการแพร่กระจาย

2. มะละกอที่ปลูกเพื่อขายผลสุก ควรจะฉีดพ่นสารป้องกันกำจัดเชื้อรา เช่น คาร์เบนดาซิม (Carbendazim) หรือแมนโคเซบ (mancozeb) ทุกระยะ 14-20 วัน ตั้งแต่ระยะแทงช่อดอก หรือเริ่มติดผล โดยเฉพาะถ้าอยู่ในช่วงอากาศอบอ้าวและความชื้นสูง

3. จุ่มผลมะละกอในน้ำร้อนที่อุณหภูมิ 48°C เป็นเวลา 20 นาที แล้วลดอุณหภูมิให้เย็นลงหลังจุ่มในน้ำร้อน จะช่วยลดปัญหาการเกิดโรคนี้กับผลสุกได้

3. โรคใบด่างวงแหวน

สาเหตุของโรค

เกิดจากเชื้อไวรัส (papaya ringspot virus)

ลักษณะอาการของโรค

เชื้อไวรัสนี้สามารถเข้าทำลายมะละกอได้ทุกระยะการเจริญเติบโต มะละกอที่เป็นโรคจะพบเห็นอาการใบด่าง เหลืองชัดเจนในส่วนยอด ถ้าเชื้อเข้าทำลายในต้นอ่อน จะทำให้ต้นแคระแกร็น ไม่เจริญเติบโต ใบจะด่าง และมักลีบเล็ก เรียว ถ้าเชื้อเข้าทำลายในต้นโต จะทำให้ผลมีจุดเป็นแผลวงแหวน บางครั้งจะเป็นสะเก็ดวงแหวน เนื้อแข็ง



ลักษณะอาการที่ใบมะละกอที่เป็นโรคใบด่างวงแหวน

เป็นโต มีรสขม ทำให้คุณภาพของผลผลิตลดลงและไม่มีคุณภาพ และเมื่อเป็นโรคแล้วช่อดอกในชุดต่อไปมักจะหลุดร่วงไม่ติดผล โรคนี้จัดเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของมะละกอที่ปลูกในประเทศไทย และในประเทศที่ปลูกมะละกอทั่วไป

การแพร่ระบาด

โรคใบด่างวงแหวนมะละกอ แพร่ระบาดโดยเพลี้ยอ่อนหลายชนิด โดยเฉพาะเพลี้ยอ่อนฝ้าย โดยเชื้อไวรัสติดไปกับส่วนปากของเพลี้ยอ่อน และใช้เวลาในการถ่ายทอดโรคนี้สั้นมาก (10-30 วินาที) เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถเข้าทำลายพืชตระกูลแตงต่างๆ กับตระกูลมะละกอ โดยปกติโรคนี้มักแพร่ระบาดจากแปลงข้างเคียงเข้ามาโดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะ เนื่องจากยังไม่พบว่าโรคนี้ถ่ายทอดเชื้อผ่านเมล็ด

การป้องกันกำจัด

โรคใบด่างวงแหวนเป็นโรคที่ป้องกันกำจัดได้ยากมากโรคหนึ่ง ประกอบกับยังไม่มีพันธุ์มะละกอที่ต้านทานโรค ดังนั้นการใช้วิธีผสมผสาน เช่น การบำรุงดูแลใส่ปุ๋ยให้พืชเจริญ แข็งแรง การตัดทำลายต้นเป็นโรคทิ้งเพื่อลดแหล่งเพาะเชื้อโรคในแปลงปลูก การใช้ต้นกล้าที่สร้างภูมิคุ้มกัน โดยการปลูกวัคซีนก็เป็นวิธีการช่วยลดปัญหาโรคนี้ได้ ในปัจจุบันมีสายพันธุ์มะละกอในประเทศไทยที่ทนทานต่อโรคนี้ เช่น สายพันธุ์ปากช่อง 1 และแขกดำท่าพระ เป็นต้น มะละกอพันธุ์ต้านทานต่อโรคนี้อยู่ในระหว่างพัฒนาโดยหน่วยงานต่างๆ และคาดว่าจะมีการนำออกมาให้กับเกษตรกรใช้ในไม่ช้า

4. โรคใบหงิกเรียว

สาเหตุของโรค

เกิดจากความเป็นพิษที่ได้รับจากสารกำจัดวัชพืช

ลักษณะอาการของโรค

มะละกอที่ได้รับสารกำจัดวัชพืชจะแสดงอาการใบแข็ง ใบจะหดรูป เรียว ขอบใบจะงุ้มขึ้น ใบจะหนา มีสีเขียวอ่อน เส้นใบจะบวมโป่งพองเห็นได้ชัดเจน จะสังเกตเห็นกับใบอ่อน มะละกอเป็นพืชที่ไวต่อสารเคมีต่างๆ เป็นอย่างยิ่ง โดยเฉพาะกับสารกำจัดวัชพืช ซึ่งละอองของสารกำจัดวัชพืชสามารถปลิวมาตามลมได้ในระยะทางไกลๆ ซึ่งการเจริญเติบโตของมะละกอมักจะชะงักงัน จนสารเคมีจางลง ใบใหม่จึงเป็นปกติ



อาการบนใบมะละกอที่เกิดจากได้รับสารกำจัดวัชพืช

การป้องกันกำจัด

หลีกเลี่ยงการใช้สารกำจัดวัชพืชในแปลงปลูกมะละกอ หรือระวังอย่าให้ละอองสารเคมีฟุ้ง โดยฉีดให้หัวฉีดกดลงดิน และฉีดในช่วงลมสงบ การปลูกพืชกำบังลมล้อมรอบแปลงปลูกมะละกอ ก็สามารถลดปัญหานี้ได้ โดยเฉพาะกับแปลงที่ติดกับแปลงนา หรือแปลงปลูกพืชไร่ที่มีการใช้สารกำจัดวัชพืช

5. โรคใบหด

สาเหตุของโรค

เกิดจากเชื้อไวรัสในกลุ่มเจมินีไวรัส

ลักษณะอาการของโรค

โดยใบจะแสดงอาการใบหด เป็นคลื่น และเส้นใบจะโป่งพองใหญ่กว่าปกติ และขอบใบจะม้วนงุ้มลง และไม่เจริญ ต้นจะแคระแกร็น มะละกอที่เป็นโรคจะไม่ให้ผลผลิต หรือมีผลที่บิดเบี้ยว และร่วงหล่นก่อนแก่จัด โรคนี้มีรายงานพบในประเทศอินเดีย ปากีสถาน และเวียดนาม เป็นโรคที่น่าจับตามองระวัง เนื่องจากโรคนี้จะทำความเสียหายรุนแรงมาก

การแพร่ระบาด

โรคนี้ถ่ายทอดโดยแมลงหมีขาว (*Bemisia tabaci*)

การป้องกันกำจัด

โดยทำลายต้นที่เป็นโรคนี้และเผาไฟทิ้ง เมื่อพบโรคนี้เกิดขึ้น และควรรายงานให้หน่วยงานที่เกี่ยวข้องทราบเพื่อหาทางป้องกัน โรคนี้ไม่ให้เกิดขึ้นในประเทศไทย

6. โรครากปม

สาเหตุของโรค

เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม *Meloidogyne* spp.

ลักษณะอาการของโรค

ไส้เดือนฝอยรากปมจะเข้าทำลายส่วนของรากฝอย ทำให้เกิดปมปมบริเวณรากฝอยมากมาย ซึ่งมีผลทำให้การเจริญเติบโตของมะละกอชะงัก

ในระยะต้นกล้ามะละกอจะชะงักการเจริญ ใบจะเล็กเหลืองคล้ายขาดธาตุอาหาร และแสดงอาการเหี่ยวในช่วงที่มีอากาศร้อน ในมะละกอต้นโตความรุนแรงของโรครากปมขึ้นอยู่กับปริมาณไส้เดือนฝอยในดิน มะละกอที่ปลูกในดินทราย ร่วนปน



อาการรากปมที่เกิดจากไส้เดือนฝอยรากปม

ทราย จะแสดงอาการรุนแรงกว่าในดินร่วน หรือดินเหนียว ต้นมักแสดงอาการใบเหลือง ดอก ผล ไม่สมบูรณ์ และทำให้ระบบรากไม่แข็งแรง มีรากน้อย เป็นเหตุให้ต้นล้มง่าย เมื่อถูกลมพัดแรง และเป็นช่องทางให้เชื้อราสาเหตุโรคโคนเน่าและรากเน่าเข้าทำลายได้ง่าย

การแพร่ระบาด

โดยติดไปกับดินที่ใช้เพาะกล้า หรืออยู่ในดินแปลงปลูกพืช และเข้าทำลายพืชได้โดยตรง โดยไม่ต้องมีบาดแผล

การป้องกันกำจัด

โดยรองกันหลุมปลูกที่เตรียมดินด้วยสารคาร์โบฟูราน เช่น ฟูราดาน 20 กรัมต่อหลุม จะช่วยลดความเสียหายจากโรคนี้ การควบคุมโรครากปมโดยชีววิธี เช่น ใช้เชื้อราปฏิปักษ์ ให้ผลในการควบคุมโรคนี้ได้เป็นผลที่น่าพอใจ

7. โรคผลตะปุ่มตะป่ำ

สาเหตุของโรค เกิดจากการขาดธาตุโบรอน

ลักษณะอาการ

ผลจะมีลักษณะตะปุ่มตะป่ำ บิดเบี้ยว และจะมีน้ำยางไหลออกมาจากผล ตั้งแต่ระยะเริ่มติดผล และไหลมากขึ้นเมื่อผลแก่ขึ้น โรคนี้มักพบเป็นแห่งๆ ในเขตที่เป็นดินทราย และความชื้นในดินต่ำ เช่นในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ เมื่อผ่าผลแก่จะพบว่าเนื้อเยื่อบริเวณท่อน้ำ ท่ออาหารจะมีสีเข้ม และเมล็ดจะลีบไม่สมบูรณ์ ในสภาพที่ขาดธาตุโบรอนรุนแรง ต้นจะแคระแกร็น ใบจะไม่เจริญเติบโต สีเขียวเข้ม และเป็นกระจุกที่ยอดดอกจะร่วงได้ง่าย

การป้องกันกำจัด

โดยการฉีดพ่นทางใบด้วยสารบอแรกซ์ อัตรา 0.25% หรือด้วยสารแคลเซียมโบรอน ตามอัตราที่กำหนด ทุก 10-15 วันต่อครั้ง

8. โรคผลบิดเบี้ยว หรือโรคหน้าแมว

สาเหตุของโรค

เกิดจากความผิดปกติทางพันธุกรรม

ลักษณะอาการ

ผลจะมีรูปร่างบิดเบี้ยว เว้า บางครั้งดูคล้ายหน้าแมว พบในผลที่พัฒนามาจากดอกสมบูรณ์เพศชนิดที่เกสรตัวผู้ติดกับรังไข่ (Intermediate) ซึ่งมักจะเกิดในสภาพที่มีอุณหภูมิต่ำในตอนกลางคืน ร่วมกับความชื้นและธาตุไนโตรเจนสูง



ลักษณะผลที่บิดเบี้ยวจาก
ดอกสมบูรณ์เพศที่ผิดปกติ

การป้องกันกำจัด

เนื่องจากเป็นโรคที่ควบคุมโดยกรรมพันธุ์ การคัดเลือกเมล็ดจากต้นที่ให้ผลปกติจะช่วยลดการเกิดโรคนี้ มะละกอบางพันธุ์จะเกิดอาการโรคผลบิดเบี้ยวได้ง่าย

เอกสารประกอบการเรียบเรียง

นิพนธ์ วิสารทานนท์. 2542. โรคมะละกอ น. 137-141 ในเอกสารประกอบการบรรยายฝึกอบรมหลักสูตร “หมอพืช-ไม้ผล” ภายใต้โครงการสร้างทีม “หมอพืช-ไม้ผล” จากบัณฑิตว่างงาน เพื่อกระจายความช่วยเหลือด้านโรคไม้ผลแก่ชาวสวนในจังหวัดภาคกลาง. โครงการบรรเทาผลกระทบทางสังคม จากวิกฤตการณ์ทางเศรษฐกิจ. ภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

Persley, D. 1993. Diseases of Fruit Crops. Department of Primary Industrial, Queensland, Brisbane, 114 p.

Ploetz, R.C., Zentmyer, G.A., Nishijima, W.T., Rohrbach, K.G., and Ohr, H.D. 1994. Compendium of Tropical Fruit Diseases. American Phytopathological society, St. Paul, 88 p.



ปลูกผักจีนให้มะละกอ

มะละกอเป็นไม้ผลที่สามารถเจริญเติบโตได้ดีในสภาพอากาศและดินทั่วทุกภาคของประเทศไทย มะละกอที่มีชื่อสามัญในภาษาอังกฤษว่า ปาปาย่า (papaya) และมีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า คาริคำ ปาปาย่า (*Carica papaya*) เป็นพืชที่อยู่ในตระกูล (family) คาริคำซีอี (Caricaceae) มะละกอเป็นไม้ผลที่มีถิ่นกำเนิดในทวีปอเมริกากลาง และแพร่กระจายไปปลูกทั่วโลก โดยเฉพาะในประเทศที่มีอากาศอบอุ่นหรืออากาศร้อนตามสถิติขององค์การอาหาร และการเกษตรแห่งสหประชาชาติ (FAO) มะละกามีผลผลิตทั่วโลกปีละประมาณ 2 ล้านตัน ประเทศในทวีปเอเชียเป็นผู้ผลิตรายใหญ่คือ อินโดนีเซีย ประมาณ 3 แสนตัน และอินเดียประมาณ 2.7 แสนตัน ประเทศไทยผลิตมะละกอประมาณกันว่า 2 แสนตันต่อปี มะละกามีชื่อเรียกแตกต่างกันไปตามภาคต่าง ๆ ภาคกลางเรียกว่า มะละกอ ภาคใต้ เรียกว่า ลอกอ หรือละกอ ภาคเหนือ เรียกว่า มะก้วยเต็ด ภาคอีสานเรียกว่า บักฮุ่ง

มะละกอเป็นไม้ผลที่ปลูกง่ายและสามารถให้ลูกได้ทั้งปี โดยจะออกดอกเป็นชุด ๆ ดอกแต่ละชุดจะเจริญเป็นผลเป็นรุ่น ๆ หรือเรียกว่า “คอ” โดยปกติมะละกอจะให้ผลได้หลายคอ ถ้ามีการดูแลให้น้ำ และปุ๋ยเพียงพอจนกว่าต้นจะโทรมตายไป โดยทั่วไปจะมีอายุประมาณ 3 ปี

มะละกอจากไม้ผลธรรมดา กลายมาเป็นพืชวัฒนธรรม

มะละกอ นอกจากจะเป็นผลไม้ที่คนไทยรู้จัก และรับประทานกันมาช้านานแล้ว มะละกอยังเป็นพืชที่มีความผูกพันต่อชีวิตประจำวันของคนไทยในภาคตะวันออกเฉียงเหนือ 17 จังหวัดอย่างแนบแน่น โดยชาวอีสานทั้งลูกเล็กเด็กแดง จนถึงพ่อเฒ่าแม่เฒ่า จะรับประทานมะละกอในรูปส้มตำมะละกอ หรือตำบั๊กฮั้งกินทุกมื้อทุกวัน และกินกันไปตลอดปีโดยไม่เบื่อหน่าย และจากความเอร็ดอร่อยของส้มตำนี้เอง ทำให้แพร่ขยายไปยังภาคอื่นๆ ครอบคลุมภาค ซึ่งคงไม่มีใครกล้าปฏิเสธว่าถ้าเราคิดถึงอาหารอีสานเราก็จะนึกถึงส้มตำมะละกอก่อนเป็นอันดับแรก ในกรุงเทพมหานครมีร้านค้าส้มตำมะละกอทั่วไป โดยเฉพาะตามหน้าปั้มน้ำมันต่างๆ ทุกปั้มนึกก็แทบจะว่าได้ จากอาหารจานเด็ดหน้าปั้มน้ำมัน ส้มตำก็เคลื่อนไปในศูนย์การค้า และโรงแรมหรูในกรุง และอาหารจานนี้ก็แพร่หลายไปทั่วทั้งในหมู่ชาวไทย และชาวต่างประเทศที่มาเที่ยวเยี่ยมชมเยือนประเทศไทยจนมีชื่อเรียกที่คุ้นปากในหมู่ชาวต่างประเทศว่า **“ปาปาย่า ป๊อก ป๊อก”** จัดเป็นอาหารจานโปรดในหมู่ชาวต่างประเทศที่ใครมาเมืองไทยแล้วไม่ได้กินส้มตำเหมือนมาไม่ถึงเมืองไทย และเมื่อวันที่ 10 กันยายน 2536 สมเด็จพระเทพรัตนราชสุดาฯ สยามบรมราชกุมารี เสด็จเป็นองค์ประธาน และทอดพระเนตรการแข่งขันส้มตำชิงชนะเลิศแห่งประเทศไทย ครั้งที่ 2 และแข่งขันส้มตำชนะเลิศนานาชาติ ณ วิทยาลัยครูจันทรเกษม กรุงเทพมหานคร และมีผู้เข้าร่วมการแข่งขันมากมาย และเป็นชาวต่างชาติทั้งหมด 10 ประเทศจากทั่วโลก อาทิ สหรัฐอเมริกา จีน เปรู ญี่ปุ่น อินโดนีเซีย ออสเตรเลีย ฝรั่งเศส เข้าลงชิงชัยเป็นเจ้ายุทธจักร

ส้มตำนานาชาติ ปัจจุบันส้มตำยังเป็นอาหารจานเด็ดและให้บริการกับลูกค้าบนเครื่องบินของบริษัทการบินไทย จำกัด (มหาชน) ด้วย มาถึงวันนี้มะละกอได้เปลี่ยนจากไม้ผลธรรมดาๆ มาเป็นพืชเผยแพร่วัฒนธรรมให้กับประเทศไทยไปแล้ว หรือใครจะว่าไม่จริง

มะละกอพืชให้รายได้สูง

ในบรรดาไม้ผลเศรษฐกิจของไทยที่ใช้ทั้งบริเวณภายในประเทศและมีการส่งออกไปจำหน่ายต่างประเทศนั้น มะละกอจัดเป็นไม้ผลที่อยู่ในระดับแนวหน้าพืชหนึ่งที่สามารถทำรายได้ให้แก่ผู้ปลูกได้สูง ซึ่งถ้าประมาณว่ามะละกอ 1 ต้น ให้ผลผลิตได้ 30 กก. โดยจะปลูก 250 ต้นต่อไร่ ผู้ปลูกจะได้ผลผลิตเท่ากับ $30 \times 250 = 7,500$ กิโลกรัมต่อไร่ ในระยะเวลาประมาณ 1 ปี ซึ่งราคาขั้นต่ำโดยเฉลี่ย 2 บาทต่อกิโลกรัม ก็จะมีรายได้ถึง 15,000 บาทต่อไร่ โดยที่ยังไม่หักค่าใช้จ่าย ซึ่งคงมีไม้ผลหรือพืชอื่นๆ ไม่กี่ชนิดที่สามารถทำรายได้เช่นนี้

เมื่อโรคร้ายมาเยือน

ในราวปี 2519 ได้มีการพบโรคใบด่างวงแหวนของมะละกอแพร่ระบาดในประเทศไทยเป็นครั้งแรกในจังหวัดทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือเพียงไม่กี่จังหวัด เช่น ขอนแก่น ร้อยเอ็ด กาฬสินธุ์ จากนั้นได้ลุกลามแพร่ระบาดลงมาถึงแหล่ง



โรคใบด่างวงแหวน มะละกอ

ปลูกใหญ่ในภาคกลางคือ จังหวัดราชบุรี นครปฐม สมุทรสาครในราวปี 2526 และทวีความรุนแรงจนปัจจุบันถือเป็นโรคที่สำคัญที่สุดของมะละกอ โรคนี้ระบาดไปทุกภาคของประเทศไทย ทำให้มูลค่าการส่งออกของมะละกอจาก 80 กว่าล้านบาทในปี 2526 ลดลงมาเรื่อยๆ จนเหลือ 1 ล้านบาทบาทในปี 2540 เนื่องจากผู้ส่งออกไม่สามารถหามะละกอที่มีคุณภาพดีตามตลาดต่างประเทศต้องการ ทั้งนี้สาเหตุใหญ่มาจากโรคใบด่างวงแหวน ซึ่งเกิดจากเชื้อไวรัส โดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นแมลงพาหะในการถ่ายทอดโรค

โรคใบด่างวงแหวนของมะละกอ

โรคใบด่างวงแหวนของมะละกอนี้เกิดจากเชื้อไวรัส **ปาปาย่า ริงสปอต** (papaya ringspot virus) เชื้อไวรัสนี้จะเข้าทำลายมะละกอได้ทุกระยะการเจริญเติบโตของมะละกอ ตั้งแต่ระยะต้นกล้าจนถึงระยะเจริญเติบโตเต็มที่กำลังให้ดอกออกผล ถ้าเชื้อเข้าทำลายตั้งแต่ยังเป็นต้นกล้าจะทำให้ต้นแคระแกร็น ใบด่างเหลือง บิดเบี้ยวเสียรูป ใบจะหงิกงอ เรียวเล็กเหมือนหางหนู ถ้าเป็นโรครุนแรงใบจะเหลืองแค่เส้นใบดูเหมือนเส้นด้าย และต้นกล้าอาจตายหรือไม่เจริญเติบโต ถ้าเชื้อเข้าทำลายในระยะที่ต้นมีอายุประมาณ 3 เดือน พบว่า ใบมีอาการด่าง บิดเบี้ยว หงิกงอ ยอดและใบมีสีเหลืองกว่าต้นที่ไม่เป็นโรค ซึ่งทำให้เกษตรกรบางท่านเรียกว่าโรคใบเหลือง และจะสังเกตเห็นลักษณะจุดหรือเป็นทางยาวมีสีเขียวเข้มดูซ้ำตามก้านใบ ลำต้น การติดผลจะไม่ดี หรือไม่ติดผลเลย อาการที่เกิดกับต้นโตผลมะละกออาจบิดเบี้ยวมีจุดลักษณะเป็นวงแหวนทั่วไปทั้งผล ถ้าเป็นรุนแรงแผลเหล่านี้จะมีลักษณะคล้ายสะเก็ด หรือหูดนูนขึ้นมาผิว

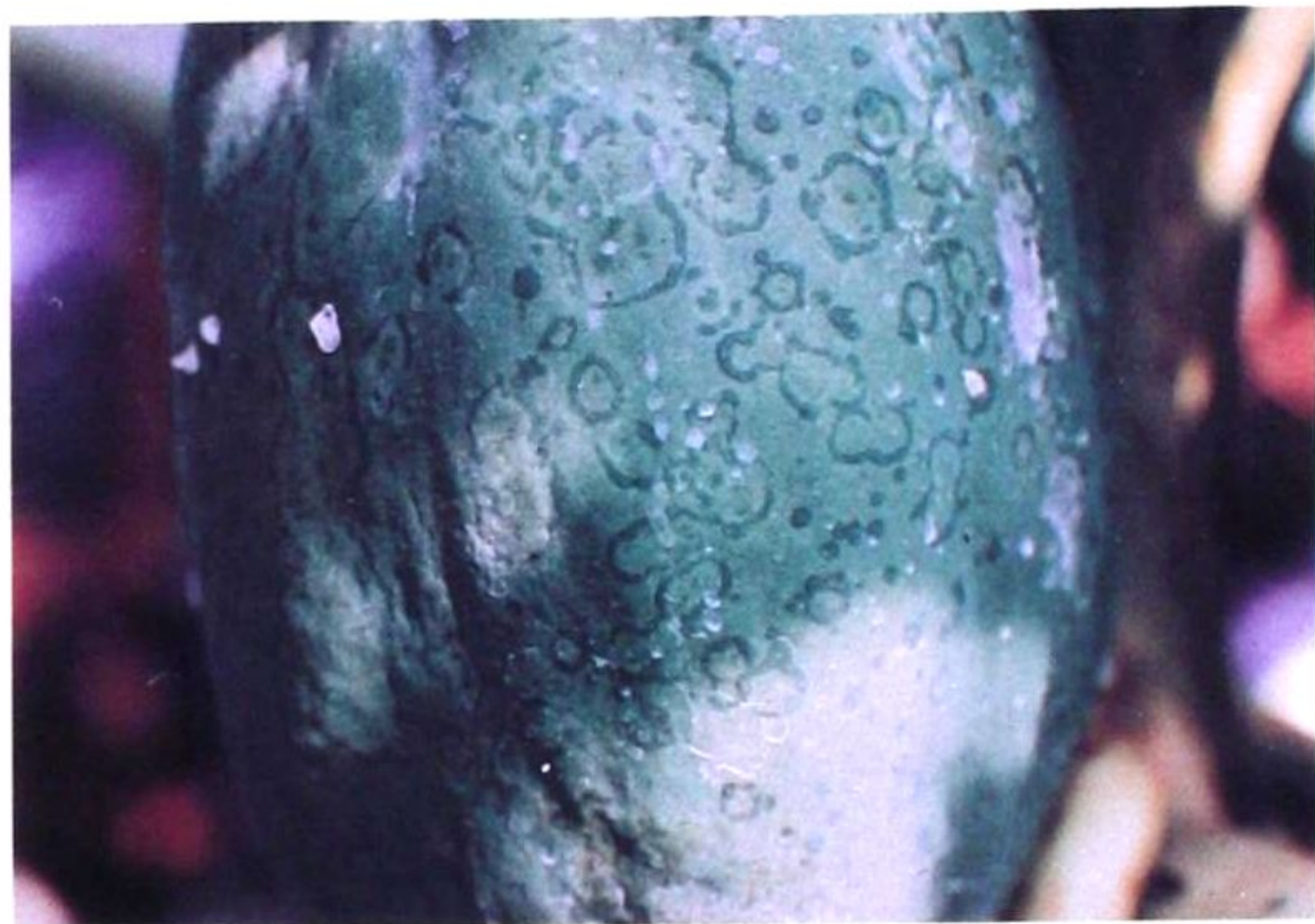
ของผลมะละกอจะขรุขระ เนื้อบริเวณที่เป็นจุดวงแหวนมักจะเป็นไตแข็ง มีรสขม ซึ่งตลาดไม่ต้องการ ต้นที่เป็นโรคระยะนี้โดยปกติแล้วจะไม่ให้ผล ในดอกชุดต่อไป



อาการจุดวงแหวน ด้าน
ใต้ใบของมะละกอที่เป็น
โรคใบด่างวงแหวน



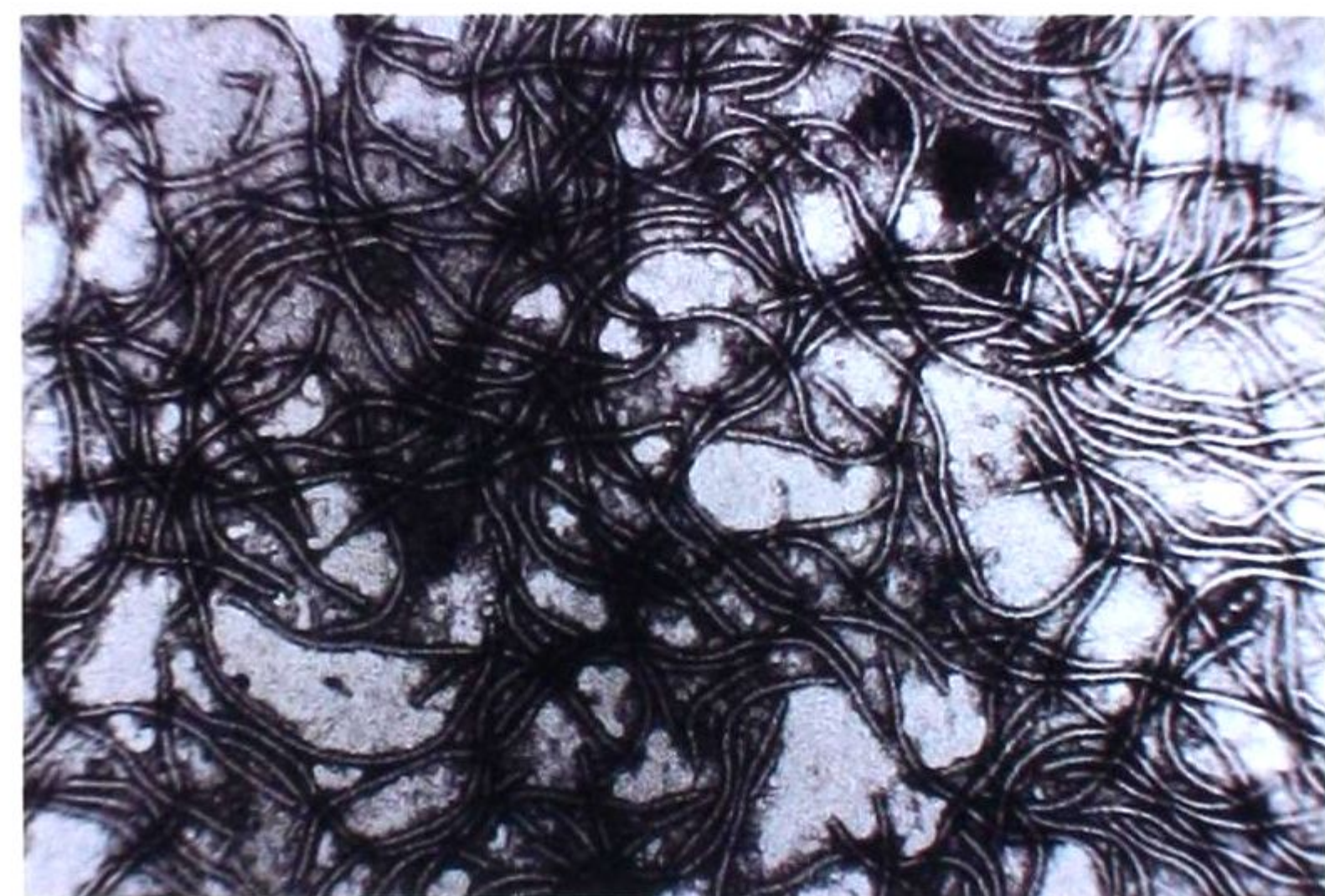
ลักษณะแผลที่ก้านใบ เป็น
จุดหรือทางยาวสีเขียวย้ำ
ของก้านมะละกอที่เป็นโรค



อาการลักษณะจุดวงแหวนบน
ผลมะละกอ เป็นลักษณะเฉพาะ
ของโรคใบด่างวงแหวน



บริเวณจุดวงแหวน เนื้อจะมี
ลักษณะเป็นไตแข็งและมีรสขม



รูปร่างเชื้อไวรัสสาเหตุของ
โรคใบด่างจุดวงแหวนมะละกอ
มีรูปร่างเป็นท่อนคด ภาพนี้
ถ่ายจากกล้องจุลทรรศน์อิเล็ก
ตรอนที่กำลังขยายประมาณ
40,000 เท่า เชื้อนี้ถ่ายทอด
ไปยังมะละกอดันอื่นได้โดย
เพลี้ยอ่อนหลายชนิด

การแพร่ระบาดของโรค

เพลี้ยอ่อนหลายชนิด เช่น **เพลี้ยอ่อนถั่ว** (*Aphis craccivora*) **เพลี้ยอ่อนยาสูบ** (*Myzus persicae*) และโดยเฉพาะ **เพลี้ยอ่อนฝ้าย** (*Aphis gossypii*) เป็นแมลงพาหะสำคัญที่แพร่ระบาดของโรคนี้ โดยเมื่อเพลี้ยอ่อนดูดน้ำเลี้ยงจากต้นเป็นโรคเชื้อไวรัสจะติดอยู่กับส่วนปากแมลง และเมื่อบินหรือย้ายไปดูดน้ำเลี้ยงจากต้นมะละกอที่ไม่เป็นโรค ก็จะสามารถที่จะถ่ายเชื้อไวรัสและทำให้เกิดโรคได้ การถ่ายทอดโรคนี้โดยเพลี้ยอ่อนใช้เวลาสั้นมาก (non-persistent) โดยดูดจากต้นเป็นโรคประมาณ 10-30 วินาที ก็สามารถถ่ายโรคไปยังต้นอื่นได้ การแพร่ระบาดของโรคเกิดได้จากเพลี้ยอ่อนดูดเชื้อจากต้นมะละกอที่เป็นโรค หรือดูดเชื้อจากพืชอาศัยของเชื้อไวรัส เช่น แตงป่า พัก แพง บวบ แตง ต่างๆ หรือตำลึงที่เป็นโรคที่อยู่บริเวณสวนมะละกอข้างเคียง แล้วบินตามลมมาดูดน้ำเลี้ยงบนมะละกอที่เพิ่งปลูกใหม่ และถ่ายเชื้อไวรัสเข้าไป โดยทั่วไปแล้วเมื่อต้นอ่อนมะละกอได้รับเชื้อไวรัสจากแมลงจะแสดงอาการใบด่าง หงิกงอให้เห็นหลังจากแมลงถ่ายเชื้อแล้วประมาณ 15-30 วัน การปลูกมะละกอร่วมกับการปลูกพืชตระกูลแตงจึงควรหลีกเลี่ยงเป็นอย่างยิ่ง



แตง ชนิดต่างๆเป็นพืชอาศัยของเชื้อไวรัส ปาปายา รังสปอต นอกเหนือจากมะละกอ ดังนั้นการปลูกมะละกอร่วมกับการปลูกพืชตระกูลแตงจึงควรหลีกเลี่ยงเป็นอย่างยิ่ง

ไป โดยทั่วไปแล้วเมื่อต้นอ่อนมะละกอได้รับเชื้อไวรัสจากแมลงจะแสดงอาการใบด่าง หงิกงอให้เห็นหลังจากแมลงถ่ายเชื้อแล้วประมาณ 15-30 วัน การปลูกมะละกอร่วมกับการปลูกพืชตระกูลแตงจึงควรหลีกเลี่ยงเป็นอย่างยิ่ง

การปลูกพืชอาหารเพลี้ยอ่อน เช่น ข้าวโพด ถั่ว ถั่วเขียว รอบแปลง ปลูกมะละกอ โดยเฉพาะด้านเหนือลม เพื่อเป็นกับดักให้เพลี้ยอ่อนเข้าดูดกิน และสูญเสียการถ่ายเชื้อไวรัสเข้าสู่มะละกอ จึงเป็นอีกวิธีการที่ควรนำมาใช้ร่วมเพื่อควบคุมโรคนี้

ทำไมต้องปลูกวัคซีนให้ต้นมะละกอ

แนวทางป้องกันควบคุมโรคใบด่างวงแหวนของมะละกอ ได้มีความพยายามที่จะหาวิธีการต่างๆ มาใช้ พบว่าการใช้สารเคมีกำจัดเพลี้ยอ่อน ซึ่งเป็นแมลงพาหะนำโรคใบด่างวงแหวนมะละกอไม่ให้เกิดผลในการควบคุมโรค เนื่องจากเพลี้ยอ่อนใช้เวลาที่สั้นมาก (30 วินาที) ในการถ่ายทอดโรค ไม่มีสารเคมีชนิดใดที่มีประสิทธิภาพในการฆ่าเพลี้ยอ่อนในทันทีทันใด สารฆ่าแมลงที่มีผลแบบเฉียบพลัน (knock down) จึงไม่สามารถที่จะป้องกันการถ่ายทอดโรคได้ ประกอบกับเพลี้ยอ่อนในธรรมชาติไม่ใช่แมลงศัตรูของมะละกอแต่อย่างใด เนื่องจากมะละกอไม่ใช่พืชอาศัยของเพลี้ยอ่อนเหมือนกับแตง ถั่วฝักยาว พริก ผักกาดต่างๆ ซึ่งจะมีเพลี้ยอ่อนมาเกาะกิน ออกลูกออกหลานเต็มไปหมด การทดสอบหาพันธุ์มะละกอที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคนี้ยังไม่พบมะละกอสายพันธุ์ใดต้านทานต่อโรคนี้ การป้องกันกำจัดแบบถอนรากถอนโคน โดยขุดทำลายมะละกอที่เป็นโรค ทำลายให้หมดไปจากพื้นที่นั้นแล้วปลูกมะละกอที่ปราศจากโรคใหม่ พบว่าไม่ให้เกิดผลในการป้องกันเนื่องจากเชื้อไวรัสสามารถจะอาศัยอยู่ในพืชตระกูลแตง เช่น พักทอง บวบ ได้ และในทางปฏิบัติไม่สามารถกำจัดพืชเหล่านี้ และมะละกอที่เป็นโรคให้หมดสิ้น ดังนั้นเชื้อไวรัสจึงสามารถ

กลับเข้ามาทำลายมะละกอที่ปลูกใหม่ได้ โดยมีเพลี้ยอ่อนเป็นพาหะนำโรค **การป้องกันควบคุมโรคโดยวิธีการสร้างภูมิคุ้มกันโดยการปลูกวัคซีนให้กับมะละกอ จึงเป็นวิธีที่น่าจะใช้แก้ปัญหานี้ได้ในระยะหนึ่ง จนกว่าจะมีวิธีการที่ดีกว่า** เช่น มีพันธุ์มะละกอที่ต้านทานโรคนี้ ผู้เขียนและคณะอาจารย์ในภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ได้พยายามพัฒนาวิธีการสร้างภูมิคุ้มกันให้กับมะละกอ ตั้งแต่ปี 2529 โดยได้รับเงินสนับสนุน ครั้งแรกจากคณะกรรมการวิจัยแห่งชาติ

การสร้างภูมิคุ้มกันโรคให้กับพืช

วิธีนี้มาจากวิธีการที่เรียกว่า **ครอสโปรเทคชั่น** (cross protection) เป็นวิธีการที่มีการศึกษามานานแล้วตั้งแต่ ค.ศ.1929 โดยนักโรคพืชชาวอเมริกัน ชื่อ Mckinney พบว่าถ้านำเชื้อไวรัสใบด่างยาสูบ (TMV) สายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรครุนแรงไปทาบนใบยาสูบ หลังจากนั้นประมาณ 1 สัปดาห์จึงทาด้วยเชื้อไวรัส TMV ที่ทำให้เกิดโรครุนแรง มาทาทับอีกครั้ง พบว่าสามารถป้องกันโรคจากไวรัสสายพันธุ์ที่รุนแรงได้ อย่างไรก็ตาม วิธีการนี้ไม่ได้นำมาใช้แพร่หลาย จนกระทั่งประมาณปี ค.ศ.1964 ได้มีการนำวิธีการนี้มาใช้ควบคุมโรคใบด่างของมะเขือเทศที่เกิดโรคจากเชื้อไวรัส tomato mosaic virus ที่ปลูกในเรือนกระจกอย่างแพร่หลายในประเทศแถบยุโรป เช่น เนเธอร์แลนด์ และแถบเอเชียในประเทศญี่ปุ่น ในปี ค.ศ.1974 ต้นกล้ามะเขือเทศที่ปลูกในญี่ปุ่นประมาณถึง 70% จะได้รับการสร้างภูมิคุ้มกันก่อนนำไปปลูก และยังใช้ป้องกันได้ผลดีกับโรคต้นโทรมของส้มที่เกิดจากเชื้อไวรัส ทริสเตซ่า (tristeza) ในประเทศ บราซิล ตั้งแต่ปี ค.ศ.1977

สำหรับในมะละกอได้มีการนำวิธีนี้มาใช้ควบคุมโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ ซึ่งปลูกเป็นการค้าในประเทศไต้หวันในราวปี ค.ศ.1986 และให้ผลในการควบคุมโรคในระดับที่น่าพอใจ

การสร้างภูมิคุ้มกันให้มะละกอ

ทำได้โดยการให้วัคซีนกับต้นกล้า มะละกอที่มีอายุประมาณ 1 เดือน โดยทาหรือฉีดด้วยความดันสูง 120 ปอนด์ ต่อตารางนิ้ว ให้เชื้อวัคซีนเข้าสู่ใบของ มะละกอที่ปลูกไว้ในเรือนป้องกันแมลง แล้วปล่อยให้เชื้อฟักตัวเพื่อให้มะละกามี ภูมิคุ้มกันเป็นเวลา 3-4 สัปดาห์ จึงนำ ออกจากโรงเรือนไปปลูกในแปลงปลูกได้

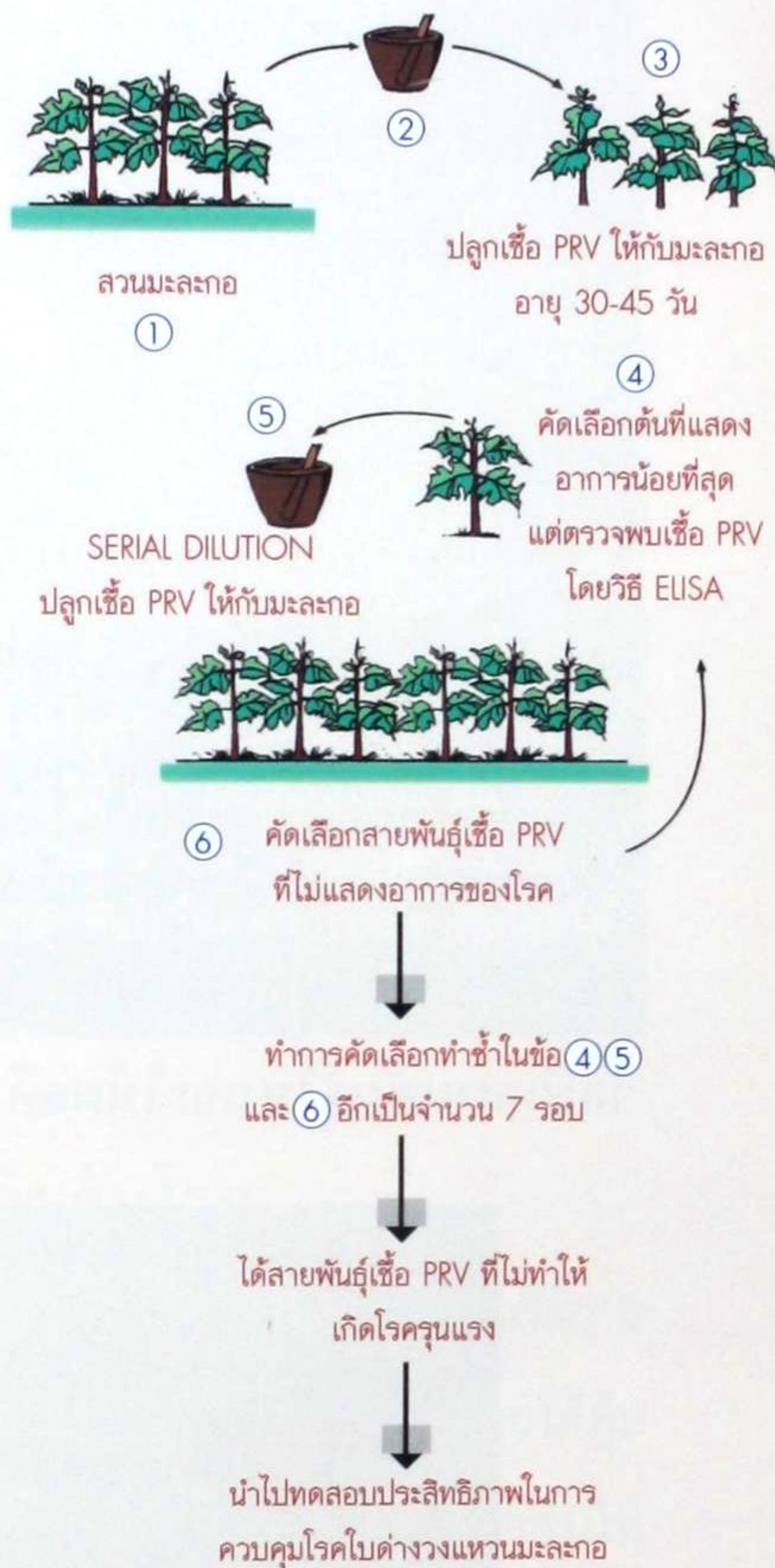


การปลูกเชื้อวัคซีนโดยใช้แรงดันสูง ใช้ในการปลูกเชื้อในปริมาณที่มาก



วัคซีนโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ

วัคซีนคือ เชื้อไวรัสตัวเดียวกันกับเชื้อไวรัสที่เป็นสาเหตุของโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ แต่เป็นสายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรคแต่อย่างใด เมื่อปลูกวัคซีนให้กับต้นกล้ามะละกอก็จะทำให้เกิดความต้านทานต่อโรคได้ ซึ่งการหาเชื้อวัคซีนทำได้จากการคัดเลือกจากธรรมชาติโดยการแยกเชื้อจากมะละกอที่เป็นโรค หรืออาจจะทำเชื้อวัคซีนได้จากนำเชื้อไวรัสมาทำให้กลายพันธุ์ โดยการใช้สารเคมีหรือฉายรังสี แล้วคัดเลือกเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่ไม่ทำให้พืชเกิดโรคที่ได้ มาใช้ทดสอบต่อไป ในปัจจุบันภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ มีเชื้อไวรัสวัคซีนมะละกอ อยู่หลายสายพันธุ์ และบางสายพันธุ์สามารถให้ผลในการควบคุมโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ และทำให้มะละกามีผลผลิตได้อย่างดี



แสดงขั้นตอนการคัดเลือกเชื้อ PRV สายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรครุนแรงจากเชื้อ PRV ในแหล่งธรรมชาติ เพื่อใช้ในการควบคุมโรคโดยวิธี Cross protection

วัคซีนมะละกอให้ผลจริงไหม?

มะละกอที่ได้รับวัคซีนอย่างถูกต้องและมีการเลี้ยงดูต้นมะละกอให้ปุ๋ย น้ำอย่างดี พบว่าให้ผลผลิตต่างกันอย่างเด่นชัด จากการทดลองในแปลง เกษตรกร ที่ตำบลหนองสองห้อง อ.บางแพ จ.ราชบุรี พบว่ามะละกอที่ได้รับวัคซีนแสดงอาการของโรคใบด่างและจุดวงแหวนที่ผลน้อยมาก เมื่อเทียบกับต้นที่ไม่ได้ปลูกวัคซีน และให้ผลผลิตได้สูงกว่าต้นที่ไม่ได้ปลูก วัคซีนมาก โดยเมื่อเก็บผลผลิตเปรียบเทียบจากลูกจำนวน 1 คอ จำนวน 10 ต้น ต้นที่ไม่ได้รับวัคซีนให้ผลที่มีคุณภาพต่ำ มีจุดวงแหวนทั่วไปหมด และได้ผลผลิตหนักเพียง 7 กิโลกรัม ขณะที่ต้นปลูกวัคซีนได้ผลหนักถึง 120 กิโลกรัม อย่างไรก็ตาม พบว่าเชื้อวัคซีนอีกสายพันธุ์หนึ่งที่น่ามาทดลอง ให้ผลไม่ต่างจากต้นมะละกอที่ไม่ได้รับวัคซีน ดังนั้น**การใช้วัคซีนเพื่อให้ได้ผลดี ในแต่ละท้องที่ก็ควรต้องมีการทดสอบดูก่อนว่า เชื้อวัคซีนสายพันธุ์ไหนจะให้ผลดี ก่อนจะนำไปใช้ในเนื้อที่มาก ๆ**



ต้นมะละกอที่ได้รับการปลูกวัคซีน (ซ้าย) ปลูกในแปลงปลูกเดียวกันกับต้นที่ไม่ได้ปลูกวัคซีน (ขวา) สามารถที่จะต้านทานโรค และให้ผลผลิตอย่างดี



เปรียบเทียบผลผลิตที่ได้รับระหว่างมะละกอที่ปลูกวัดขึ้นได้ผลผลิต 2 เช่งบน (จากลูก 1 คอ ของมะละกอ 10 ต้น) น้ำหนัก 120 กก. เทียบกับแข่งล่างด้านขวา เก็บจากต้นที่ไม่ได้ปลูกเชื้อวัดขึ้น ได้น้ำหนักเพียง 7 กก. และแข่งล่างด้านซ้าย เก็บจากต้นที่ปลูกวัดขึ้นด้วยเชื้อคนละสายพันธุ์ ซึ่งไม่ให้ผลในการป้องกันโรคได้น้ำหนักเพียง 7 กก. เช่นกัน

ข้อจำกัดของวิธีการสร้างภูมิคุ้มกันโรค

ดังได้กล่าวข้างต้นแล้วว่า การปลูกวัดขึ้นให้กับมะละกอเป็นวิธีการหนึ่งที่จะช่วยแก้ไขปัญหาระยะเร่งด่วน เพื่อให้เกษตรกรผู้ปลูกมีรายได้คุ้มค่ากับการลงทุนหรืออย่างน้อยไม่ขาดทุน แต่วิธีการปลูกวัดขึ้นให้มะละกามีข้อจำกัดหลายอย่าง เช่น ต้องปลูกลำมะละกอในโรงเรือนที่ป้องกันเพลี้ยอ่อนได้ในช่วงรอการปลูกวัดขึ้น การปลูกวัดขึ้นจะต้องใช้ความชำนาญและสังเกตอย่างละเอียดถี่ถ้วน ต้องปลูกลี้นต้นกล้าหลังปลูกวัดขึ้นในโรงเรือนอีกประมาณ 3-4 สัปดาห์ ก่อนนำออกปลูก เพื่อให้เชื้อฟักตัว ซึ่งวิธีดังกล่าวต้องใช้แรงงานและค่าใช้จ่ายเพิ่มขึ้น การปลูก

มะละกอโดยการหยอดเมล็ดในหลุมแล้วปลูกเชื้อวัคซีนเมื่อต้นกล้าโต ไม่ให้ผลต่อการต้านทานโรคนี้เลย เนื่องจากมะละกอได้รับเชื้อไวรัสจากธรรมชาติไปแล้วก่อนการได้รับเชื้อวัคซีน **วิธีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคไม่** **ได้ทำให้มะละกอเกิดความต้านทานโรคอย่างถาวร แต่เป็นเพียง** **การชะลอการเกิดโรค หรือลดความเสียหายของโรคลง เพื่อให้** **มะละกอสามารถมีผลผลิตตอบแทนในระดับที่น่าพอใจได้เป็นวิธีการ** **หนึ่งที่จะช่วยแก้ปัญหาในระยะเร่งด่วน จนกว่าจะมีพันธุ์มะละกอ** **ที่มีความต้านทานโรคใบด่างวงแหวนได้**

วิธีการควบคุมโรคใบด่างวงแหวนให้ได้ผลดี จึงเป็นการผสมผสานวิธีการต่าง ๆ และดูแลตั้งแต่เริ่มปลูกโดยมีหลักดังนี้

1. บำรุงดูแลรักษาต้นมะละกอให้สมบูรณ์ แข็งแรง ให้น้ำและปุ๋ยอย่างสม่ำเสมอ
2. ไม่ปลูกพืชตระกูลแตงควบคู่กับมะละกอ หมั่นตรวจและทำลายวัชพืชตระกูลแตงซึ่งเป็นแหล่งเพาะเชื้อโรคที่อยู่ในแปลงและบริเวณข้างเคียง
3. ขุด และเผาทำลายต้นที่เป็นโรคที่อยู่ในแปลงให้หมด ก่อนเริ่มฤดูปลูกหรือเมื่อเริ่มปลูกใหม่ เพื่อลดแหล่งแพร่ระบาดของเชื้อโรคใบด่างวงแหวนในแปลงปลูก
4. การระบาดของโรคนี้จะพาเชื้อโรคมานโดยเพลี้ยอ่อนจากแปลงข้างเคียง การปลูกพืชกับดักเพลี้ยอ่อนรอบแปลงปลูกมะละกอ เพื่อให้เพลี้ยอ่อนลงดูดกินพืชกับดักที่ไม่เกิดโรคนี้ เช่น ข้าวโพด ถั่ว ถั่วเขียว ซึ่งจะทำให้เชื้อไวรัสใบด่างวงแหวนที่ติดมากับปากแมลงหมดไป และเพลี้ยอ่อนไม่เคลื่อนย้ายมาดูดกินและถ่ายเชื้อเข้าสู่มะละกอ

5. การใช้ต้นกล้าที่สร้างภูมิคุ้มกันโรค โดยการปลูกวัคซีนด้วยเชื้อไวรัสสายพันธุ์ที่ไม่ทำให้เกิดโรค เป็นวิธีหนึ่งที่จะช่วยลดปัญหานี้

6. การใช้พันธุ์มะละกอที่ต้านทานหรือทนทานต่อโรคนี้ เช่นพันธุ์ปากช่อง 1 หรือแขกดำท่าพระ แต่มีข้อจำกัดคือ พันธุ์เหล่านี้เป็นพันธุ์มะละกอที่มีเลือดสายพันธุ์ต่างประเทศรูปร่างลักษณะผลและคุณภาพของผล ยังไม่เป็นที่ยอมรับของตลาดในประเทศ

อนาคตในการต่อสู้กับโรคใบด่างวงแหวน

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ โดยความร่วมมือกับศูนย์พันธุ์วิศวกรรมและเทคโนโลยีแห่งชาติ และ Queensland University of Technology ประเทศออสเตรเลีย ได้พัฒนาพันธุ์มะละกอแขกดำให้มีความต้านทานต่อโรคใบด่างวงแหวนมะละกอ โดยเทคนิคด้านพันธุ์วิศวกรรม และได้สายพันธุ์มะละกอแขกดำที่มีความต้านทานต่อเชื้อไวรัส

ขณะเดียวกันหน่วยงานราชการอื่นๆ เช่น กรมวิชาการเกษตรได้ร่วมกับมหาวิทยาลัย Cornell แห่งสหรัฐอเมริกา พัฒนาพันธุ์มะละกอให้ต้านทานโรคนี้โดยวิธีเดียวกัน

เนื่องจากพืชที่ได้รับการตัดต่อพันธุกรรม หรือพืชจำลองพันธุ์ (Transgenic Plant) เป็นเทคโนโลยีใหม่ที่นำมาใช้ในการสร้างพันธุ์พืช ซึ่งจะต้องมีขั้นตอนการตรวจสอบเพื่อความแน่นอนในประสิทธิภาพในการต้านทานต่อโรค คุณภาพและปลอดภัยจนเป็นที่น่าพอใจ คาดว่าในอนาคตอันใกล้นี้ เกษตรกรก็จะมีพันธุ์มะละกอที่มีความต้านทานต่อโรคใบด่างวงแหวนปลูกเพื่อแก้ปัญหาโรคนี้ได้

เอกสารประกอบการเขียน

1. ปิยะนุช จันทรเพ็ญ 2526 แหล่งปลูกมะละกอเป็นการค้าอยู่ที่ไหนใคร
รู้บ้าง? ชาวเกษตร อันดับที่ 26 เดือนกรกฎาคม 2526 หน้า 3-11
2. วิชัย ไหมสิตรัตน 2533 การสร้างภูมิคุ้มกันโรคมะละกอ เอกสาร
ประกอบการฝึกปฏิบัติสำหรับเจ้าหน้าที่ส่งเสริมการเกษตร วันที่ 28
มิถุนายน 2533 สำนักงานส่งเสริมการเกษตรภาคตะวันตก ร่วม
กับภาควิชาโรคพืช คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 36 หน้า
3. วิชัย ไหมสิตรัตน 2534 การสร้างภูมิคุ้มกันโรคใบด่างจุดวงแหวนของ
มะละกอ ข่างานวิจัยและเทคโนโลยี สถาบันวิจัยและพัฒนาแห่ง
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีที่ 10 ฉบับที่ 5 หน้า 1-4
4. Kositratana, W., N. Thaveechai, S.Attathom, R. Hongprayoon
and O. Chatchawankanphanich. 1991. Control of papaya
ringspot disease by cross protection, Kasetsart J. (Natural
Science) 25 : 33-39
5. Yeh, S.D., D.Gonsalves, H.L.Wang, R.Namba and R.J. Chiu.
1988. Control of papaya ringspot virus by cross protection.
Plant Disease 72 : 375-380

การพัฒนาผลิตภัณฑ์ จากมะละกอ

มะละกอ (*Carica papaya*, family Caricaceae) เป็นพืชที่ปลูกได้ง่ายในพื้นที่ที่มีอากาศร้อนชื้น เช่นประเทศไทย เป็นพืชที่ไม่ต้องการดูแลมากมายก็สามารถให้ผลผลิตแก่ผู้ปลูกได้ ผลมะละกอที่ได้สามารถนำมาใช้บริโภคสดทั้งดิบและสุก หรือนำไปประกอบอาหารได้ทั้งคาวและหวาน ปัจจุบันพันธุ์มะละกอที่ปลูกในประเทศไทยส่วนใหญ่เป็นลูกผสมจากพันธุ์ต่างประเทศหาพันธุ์แท้ได้ยาก เพราะโดยธรรมชาติของมะละกอนั้นเป็นพืชผสมข้ามต้นข้ามดอกได้ง่าย จึงทำให้กลายพันธุ์ไป การขยายพันธุ์โดยทั่วไปมักจะใช้วิธีเพาะเมล็ดที่ได้จากธรรมชาติมากกว่าจะใช้วิธีอื่น จึงทำให้มะละกอกลายพันธุ์ไปเรื่อย ๆ มะละกอในประเทศไทยมีหลายพันธุ์ที่รู้จักกันดีได้แก่ แหกดำ โกโก้ และปากช่อง 1 มีขนาดผลตั้งแต่ใหญ่ น้ำหนักหลายกิโลกรัมต่อผลจนถึงเล็กขนาดรับประทานได้เพียงคนเดียว ประเทศไทยมีการส่งออกผลมะละกอสดไปขายต่างประเทศเพิ่มขึ้นทุกปี เช่น ปี พ.ศ. 2534 มีการส่งออกในปริมาณ 89 เมตริกตัน มูลค่า 936,000 บาท จนถึงปี พ.ศ. 2537 มีการส่งออกในปริมาณ 355 เมตริกตัน มูลค่า 2.2 ล้านบาท (4) นอกจากนี้ก็มีการใช้มะละกอเป็นวัตถุดิบในการทำผลิตภัณฑ์อื่นๆ เพื่อส่งออกจำหน่ายยังต่างประเทศ เช่น

ฟรุตสลัดบรรจุกระป๋อง มะละกอในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง มะละกอแช่อิ่ม และอาหารหมักดองต่างๆ เป็นต้น แต่ปริมาณการใช้และการส่งออกไม่ได้มีการระบุแยกแยะออกมา เช่น ปริมาณการส่งออกของผลไม้ปรุงแต่งบรรจุกระป๋อง ในช่วงปี พ.ศ. 2534-2537 ประมาณ 20,000 เมตริกตัน มูลค่าประมาณ 500 ล้านบาท ผลไม้ที่ทำไว้มีให้เสีย ในปี 2537 มีปริมาณ 115 เมตริกตัน มูลค่าประมาณ 7 ล้านบาท และผักปรุงแต่งมีให้เสียในปี พ.ศ. 2537 มีปริมาณ 82,514 เมตริกตัน มูลค่า 1,721 ล้านบาท (4)

คุณค่าทางโภชนาการ

คุณค่าทางโภชนาการของมะละกอและผลิตภัณฑ์
ได้แสดงไว้ในตารางดังต่อไปนี้

คุณค่าทางอาหาร	ดิบ	สุก	น้ำมะละกอสด	น้ำมะละกอ บรรจุกระป๋อง	มะละกอแช่อิ่ม
พลังงาน, แคลอรี	26	45	69	68	273
ความชื้น,%	92.1	87.1	82.7	82.6	23.9
โปรตีน,%	1.0	0.5	tr	tr	0.3
ไขมัน,%	0.1	0.1	0.5	tr	0.1
คาร์โบไฮเดรต (รวมเส้นใย),%	6.2	11.8	16.6	17.3	75.4
เส้นใย,%	0.9	0.5	0.1	0.2	0.2
เถ้า,%	0.6	0.5	0.2	0.1	0.3

ตาราง (ต่อ)

คุณค่าทางอาหาร	ดิบ	สุก	น้ำมะละกอสด	น้ำมะละกอ บรรจุกระป๋อง	มะละกอแช่แข็ง
แคลเซียม, mg/100 g	38	24	3	3	54
ฟอสฟอรัส, mg/100g	20	22	1	1	20
เหล็ก, mg/100 g	0.3	0.7	0.4	0.2	2.4
โพแทสเซียม, mg/100g	215	221	34	18	96
β -carotene, mg/100g	15	710	340	tr	0
วิตามินซี, mg/100 g	40	73	73	NA	NA
วิตามินบี 1 mg/100g	0.2	0.3	0.1	0.1	NA
วิตามินบี 2 mg/100 g	0.3	0.5	0.2	0.2	tr

ที่มา : FAO และ US. Dept. of Health, Education and Welfare, 1972

ส่วนที่เป็นประโยชน์ของมะละกอคือ ช่วยแก้กระหายน้ำเนื่องจากมีปริมาณความชื้นสูง เหมือนผักผลไม้อื่นทั่วไป มีปริมาณของคาร์โบไฮเดรตและเส้นใยค่อนข้างสูง ทำให้ช่วยในระบบขับถ่ายของเสียจากร่างกาย นอกจากนี้ยังมีแร่ธาตุและวิตามินต่างๆ สูง คือธาตุเหล็ก (บำรุงเลือด) แคลเซียม (บำรุงกระดูก) วิตามินเอ (บำรุงสายตา) วิตามินบี (บำรุงประสาท) และวิตามินซี (รักษาเลือดออกตามไรฟันหรือโรคลักปิดลักเปิด) อย่างไรก็ตาม วิตามินบางอย่างที่ทนต่อความร้อนสูงไม่ได้ก็จะสลายตัวไปในระหว่างการแปรรูปเป็นผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป

การใช้ประโยชน์จากมะละกอ

1. เพื่อการบริโภคในครัวเรือนและอุตสาหกรรม

1.1 เพื่อบริโภคในครัวเรือน

1.1.1 บริโภคสด

ผลมะละกอสามารถใช้บริโภคสดได้ทั้งดิบและสุก เช่นการใช้ผลดิบในการทำส้มตำซึ่งเป็นอาหารพื้นบ้าน เป็นที่รู้จักกันแพร่หลาย และกำลังก้าวไปสู่ระดับนานาชาติ โดยบริษัทการบินไทยเริ่มบริการส้มตำไทยบนเครื่องบิน ตั้งแต่ปี 2541 ส่วนมะละกอสุกก็เป็นที่ชื่นชอบของคนทุกเพศทุกวัยมานานแล้ว ด้วยรสชาติที่หอมหวาน อุดมด้วยคุณค่าทางอาหารและช่วยทำให้ระบบขับถ่ายของร่างกายดีขึ้น

1.1.2 ใช้ในการประกอบอาหาร

ผลมะละกอดิบสามารถใช้ประกอบอาหารไทยได้หลายอย่าง เช่น แกงส้มมะละกอ แกงเหลืองมะละกอ เป็นต้น

1.2 ใช้เป็นวัตถุดิบในอุตสาหกรรมอาหาร

1.2.1 มะละกอดิบ

สามารถใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิต

- ซีอิ๊วฉ่ำ
- มะละกอดองสามรส
- มะละกอดองเต้าเจี้ยว
- มะละกอดองเค็มกับขิงแก่
- ต้มฉ่ำมะละกอ
- มะละกอดิบกวน หรือมะละกอเส้น

- แยมมะละกอดิบ
- แก่งส้มมะละกอบรรจุกระป๋อง
- แก่งเหลืองมะละกอบรรจุกระป๋อง

นอกจากจะใช้ผลดิบแล้ว ไข่หรือแกนในของลำต้นมะละกอก็สามารถจะนำมาใช้ดองได้เหมือนกัน

1.2.2 มะละกอสุก

สามารถนำไปใช้ผลิต

- มะละกอในน้ำเชื่อมบรรจุกระป๋อง
- ฟรุตสลัดบรรจุกระป๋อง
- มะละกอแช่เย็น (glace)
- น้ำมะละกอบรรจุกระป๋อง
- แยมมะละกอ
- เยลลี่มะละกอ
- มะละกอแผ่น
- ซอสมะละกอ

1.3 ยางมะละกอ

ยางมะละกอซึ่งจะได้มาจากเปลือก ลำต้น ใบ และผลดิบ เนื่องจากยางมะละกอนี้มีน้ำย่อย (enzyme) ที่เรียกว่า papain อยู่มาก จึงมีประโยชน์ในการใช้หมักเนื้อที่เหนียวให้เปื่อยนุ่มน่ารับประทาน นอกจากนี้ papain ในยางมะละกอยังมีประโยชน์ในอุตสาหกรรมทำเบียร์ โดยผสมในเบียร์ก่อนการหมักเพื่อให้โปรตีนในเบียร์ตกตะกอน สามารถกรองออกได้ และทำให้เบียร์ใส น่าดื่มตลอดอายุการเก็บ

2. ประโยชน์มะละกอด้านเภสัชกรรมและเครื่องสำอาง (3)

2.1 ใช้ papain เป็นส่วนผสมในยาระบายและช่วยย่อยสำหรับคนที่ เป็นโรคกระเพาะหรือคนแก่ ซึ่งมักจะมีอาการจุกเสียดเนื่องจากอาหารที่ รับประทานเข้าไปย่อยไม่หมด จึงทำให้เกิดแก๊สในกระเพาะ จึงใช้สาร papain เป็นองค์ประกอบในยา caroid และ papase

2.2 ใช้ในอุตสาหกรรมทำเครื่องสำอางค์ โดยผสม papain ใน เครื่องสำอางค์ เพื่อลดรอยฝ้า จุดด่างดำบนใบหน้า

2.3 รักษาแผลเรื้อรัง ซึ่งเป็นที่ยอมรับในวงการแพทย์แผนปัจจุบันแล้วว่า papain สามารถรักษาแผลได้ โดยช่วยย่อยหนองเนื้อที่ตายแล้ว ได้ดีและเร็ว โดยย่อยเศษเลือดให้สลายได้ภายใน 1 วัน นอกจากนี้ papain ยังช่วยยับยั้งเชื้อโรคพวกแบคทีเรียได้หลายชนิดทั้งพวกแกรมบวกและ พวกแกรมลบ และยังสามารถทำลายพิษของแบคทีเรียพวกแกรมลบได้อีก ด้วย ทำให้สามารถลดการอักเสบ แต่อย่างไรก็ตาม การใช้ยางมะละกอ รักษาแผล อาจจะมีอาการข้างเคียงเช่น ยางมะละกออาจทำปฏิกิริยากับ เนื้อดี ทำให้มีอาการแสบคันได้

2.4 ห้ามเลือด สาร papain ทำให้เลือดแข็งตัวขึ้น จึงอาจใช้ห้าม เลือดในบาดแผลสดได้ แต่ข้อควรระวังเช่นเดียวกับข้อ 2.3

2.5 ขับพยาธิ ยางและเมล็ดมะละกอใช้ขับพยาธิได้หลายชนิดทั้ง ตัวกลมและตัวแบน แต่ขับพยาธิไส้เดือนได้ดีที่สุด สารที่ออกฤทธิ์ขับ พยาธิคือสารปาเปน และคาร์ซิน ที่พบในเมล็ดมะละกอ วิธีใช้ ใช้เมล็ด มะละกอคั่วบดละลายน้ำผึ้งกิน มีรสชาติเหมือนยาหอม นอกจากยางและ เมล็ดแล้ว ใบมะละกอมีสารคาร์โปไซค์มีฤทธิ์ขับพยาธิได้เช่นกัน

2.6 ขั้วปัสสาวะ รากหรือเหง้าของมะละกอมีเกลือของโปแตสเซียม
มาก เกลื่อนี้มีฤทธิ์ขั้วปัสสาวะ

นอกจากผลดีแล้ว ส่วนต่าง ๆ ของมะละกอก็อาจมีพิษดังนี้

1. ยางมะละกอ กัดผิวหนังมาก ทำให้ผิวหนังเกิดอาการคันเมื่อ
สัมผัสถูกยาง จนทำให้ผิวหนังเป็นตุ่มพองและลอกออกมา ถ้ายาง
มะละกอเข้าตา จะทำให้ตาบวมแดงและอักเสบได้ นอกจากนี้รับ
ประทานเข้าไปมากอาจทำลายผนังหลอดอาหาร อาจทำให้แท้ง มีพิษต่อ
ลูกในท้อง

2. ผลมะละกอสุก ถ้ารับประทานมากเกินไปอาจจะทำให้ตัวเหลือง
ท้องเสียได้

3. เมล็ดมะละกอ มีรายงานว่าในประเทศอินเดียใช้เมล็ดมะละกอ
เป็นยาแท้งลูกอย่างแรง

เนื่องจาก papain มีประโยชน์ต่อวงการอุตสาหกรรมมาก ประเทศ
ที่ผลิต papain เป็นอุตสาหกรรมจะมีการปลูกพันธุ์เพื่อการผลิตยางโดย
เฉพาะ ประเทศที่ผลิตมากที่สุดคือประเทศศรีลังกา อัฟริกาตะวันออก
คองโก ประเทศที่ใช้ papain เพื่ออุตสาหกรรมมากที่สุดคือ สหรัฐอเมริกา
และญี่ปุ่น

เอกสารอ้างอิง

- จรรยา สุบรรณ. (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). ตำหรับการถนอมอาหาร (เล่ม1).
แผนกวิชาคหกรรมศาสตร์ทั่วไป วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา
วิทยาเขตเทคนิคกรุงเทพฯ. กรุงเทพฯ. 309 น.
- ทิพรจน์ (ไม่ปรากฏปีที่พิมพ์). อาหารดอง ของเค็ม และแห้ง. สำนักพิมพ์
หอสมุดกลาง. 09 ราชดำเนิน กทม. 184 น.
- ราชันี จวีราช. 2531 . มะละกอ : พืชสารพัดประโยชน์ ว. วิทย. มข. 16 (4)
: 195-199.
- สถิติการเกษตรของประเทศไทย ปีเพาะปลูก 2538/39. ศูนย์สารสนเทศ
การเกษตร สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, กระทรวงเกษตรและ
สหกรณ์ กทม. เอกสารสถิติการเกษตร เลขที่ 28/2539. น. 154-
155.
- สมชาย ประภาวัต และมณฑนา ร่วมรักษ์. 2541. "การแช่อิ่มผักและผลไม้
ต่างๆ" งานมหกรรมเทคโนโลยีรู้เพื่อรวย. สถาบันคั้นคว่ำและพัฒนา
ผลิตภัณฑ์อาหาร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์. 2 น.
- Agnew, G.W.J. 1954. The Papaw. Extract from Queensland Agri-
cultural Journal, August. Queensland Dept. of Agriculture
and Life Stock, Division of Plant Industry, Advisory Leaflet.
No. 329.
- Food and Agriculture Organization of the United Nation and U.S.
Dept. of Health, Educations and Welfare. 1972. Food com-
position table for use in East Asia. 334 p.

ภาคผนวก

กรรมวิธีการผลิตมะละกอ และฟรุตสลัดบรรจุกระป๋อง

มะละกอ/ผลไม้ชนิดอื่นเช่น กัลย, สับปะรด, ฝรั่ง ฯลฯ



ล้างน้ำให้สะอาด



ปอกเปลือก, หั่นเป็นชิ้นตามต้องการ



แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ความเข้มข้น 0.03-0.05%

นานประมาณ 20 นาที



ล้างน้ำให้สะอาด และทำให้สะเด็ดน้ำ



บรรจุในกระป๋องหรือขวดแก้วที่สะอาดและทนต่อความร้อนได้

น้ำเชื่อมร้อนที่ผ่านการกรองแล้ว



ไล่อากาศ



ปิดฝา



ฆ่าเชื้อจุลินทรีย์ด้วยความร้อน



ทำให้เย็น



มะละกอบรรจุกระป๋อง หรือฟรุตสลัดบรรจุกระป๋อง

มะละกอแช่อิ่ม (5)

มะละกอห่าม (เกือบสุก)



ล้างน้ำให้สะอาดแล้วปอกเปลือก



หั่นเนื้อมะละกอออกเป็นชิ้นขนาดตามต้องการ
แล้วฝานเอาเมล็ดและไส้ในออก



ล้างน้ำให้สะอาด



แช่ในสารละลายกรดมะนาวเข้มข้นร้อยละ 0.5 เป็นเวลา 10-15 นาที



แช่ในสารละลายแคลเซียมคลอไรด์ ร้อยละ 0.5
เป็นเวลา 15-20 นาที



ต้มน้ำเดือดหรือนึ่งอบไอน้ำ 5 นาที หรือจนกระทั่งเนื้อมะละกอนิ่ม



แช่ให้น้ำท่วมในน้ำเชื่อมความเข้มข้นร้อยละ 35 ซึ่งมีกรดมะนาว
ร้อยละ 0.1 และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้อยละ 0.02 ทิ้งไว้ค้างคืน



วันต่อมาและต่อไป เพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมวันละร้อยละ 10
ให้มีความเข้มข้นร้อยละ 45, 55 และ 65 ตามลำดับ เมื่อความ
เข้มข้นของน้ำเชื่อมเท่ากับร้อยละ 65 เติมกรดมะนาวร้อยละ 0.1
และโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์ ร้อยละ 0.02 แช่ค้างคืน

มีต่อ

การทำมะละกอแช่อิ่ม

(ต่อ)

วันต่อมาเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมให้เป็นร้อยละ 75
แล้วแช่มะละกอในน้ำเชื่อมที่หยุดเดือดแล้วทิ้งไว้ค้างคืน



วันรุ่งขึ้นเพิ่มความเข้มข้นของน้ำเชื่อมโดยการต้มน้ำตาลทรายจนได้
ร้อยละ 75 คงที่ ต้มน้ำให้เดือดกับน้ำเชื่อมเป็น
เวลา 1-2 นาที แล้วแช่ไว้ 10 วัน



ต้มให้เดือด 1-2 นาที แล้วทำให้สะเด็ดน้ำ



จุ่มมะละกอแช่อิ่มลงในน้ำเดือดซึ่งมีโซเดียมเมตาไบซัลไฟต์
ร้อยละ 0.1 เป็นเวลา 1-2 นาที แล้วเรียงใส่ถาดโปร่ง



ตากแห้งในตู้อบลมร้อนที่ 50-60 องศาเซลเซียส



มะละกอแช่อิ่มแห้ง (ไม่เหนียวติดมือ)



ทำให้เย็นและบรรจุในภาชนะที่แห้งและสะอาด



ปิดผนึก



มะละกอแช่อิ่มแห้ง (ความชื้นร้อยละ 16-20)

มะละกอดิบกวน (2)

เครื่องปรุง

มะละกอดิบ สับซอยบางๆ	5	ถ้วย
แบะแซ	2	ช้อนโต๊ะ
น้ำตาลทราย	4	ถ้วย
เกลือ ปูนขาว น้ำมะนาว	พอสมควร	

วิธีทำ

ซอยมะละกอดิบที่ปอกเปลือกแล้ว ล้างน้ำ แล้วแช่มะละกอซอยลงในน้ำปูนขาวผสมเกลือ (เติมน้อยๆ) แช่นานครึ่งชั่วโมง สงขึ้น ล้างน้ำสะอาด แล้วผึ่งให้สะเด็ดน้ำ

เคี่ยวส่วนผสม น้ำ เกลือ และน้ำตาลจนละลาย กรองด้วยผ้าขาวบางสะอาด เทลงเคี่ยวต่อจนให้ข้นเป็นยาง ใส่แบะแซและมะละกอลงกวนให้เข้ากัน ใส่เกลือนิดหน่อย, น้ำมะนาว กวนต่อไปจนแห้งและเหนียว ยกออกจากเตา วางทิ้งไว้ให้เย็น แล้วตักใส่กล่องเก็บไว้ได้นาน

แยมมะละกอสุก

ส่วนผสม

เนื้อมะละกอสุกจัด ยีในกระชอนลวด	1 1/2	ถ้วย
น้ำตาลทรายขาว	1 1/2	ถ้วย
น้ำมะนาว	1 1/2 - 2	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. ผสมส่วนผสมทั้งหมดยกเว้นน้ำมะนาวในหม้อเคลือบหรือหม้อปลอดสนิม ใช้ไฟกลาง คนเสมอ
2. พอส่วนผสมข้นขนาดหยอดลงน้ำไม่แตกกระจายออก หรือวัดด้วย refractometer ได้ 65°F แล้วนำน้ำมะนาวผสมแล้วต้มให้เดือดอีกครั้ง
3. ใส่ขวดแยมสามารถทนความร้อนได้ ปิดฝาให้สนิทแล้วคว่ำขวดลง เพื่อฆ่าเชื้อนาน 5 นาที หายขวดขึ้น แล้วทิ้งไว้ให้เย็นเอง

แยมมะละกอดิบ (1)

ส่วนผสม

มะละกอดิบ	1 3/4	ถ้วยตวง (ใส่เป็นเส้นเล็ก)
น้ำตาลทรายขาว	3	ถ้วยตวง
น้ำมะนาว	1/4	ถ้วยตวง
น้ำ	3	ถ้วยตวง

วิธีทำ

1. นำมะละกอ, น้ำตาล และน้ำ ใส่หม้อปลอดสนิมแล้วตั้งไฟ
2. เคี่ยวจนข้นปานกลางด้วยไฟอ่อน (ประมาณ 25 นาที) เติมน้ำมะนาว
3. บรรจุลงขวดสะอาด ที่ทนต่อความร้อนได้ ปิดฝาให้สนิท คว่ำขวดลง 5 นาที เพื่อฆ่าเชื้อที่ฝาขวด ทิ้งไว้ให้เย็นเอง

ชีเช็กง่าย (2)

เครื่องปรุง

ขิง	1	แง่ง
หัวผักกาด	1	หัว
ก้านผักคะน้า	1	หัว
น้ำตาลทรายแดง	1/2	ถ้วย
ผงชูรส	1	ช้อนชา
เกลือป่น	1/4	ถ้วย
น้ำ	3	ถ้วย
เหล้าโรง	2	ช้อนโต๊ะ

วิธีทำ

1. ปอกหัวผักกาด ขิง และมะละกอ แล้วหั่นเป็นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ ปอกก้านผักคะน้า (เลือกแต่ก้านโตและแก่) นวดผักกับเกลือบางส่วนจนผักช้ำ แล้วล้างน้ำเกลือออก ผึ่งผักกลางแดดให้เหี่ยวก่อน ใส่ผักลงในขวดโหล
2. ต้มน้ำกับส่วนผสมทั้งหมดที่เหลือแล้วเทใส่ผักที่ดองในขวดโหล ให้ท่วมผัก ปิดฝาให้สนิทประมาณ 5 วัน จึงรับประทานได้

มะละกอดอง (2)

เครื่องปรุง

ต้นมะละกอ (ใช้แกนใน)	1	กก.
เกลือสะอาด	1	ช้อนโต๊ะ
น้ำส้มสายชู	3	ช้อนโต๊ะ

น้ำตาลปีก	1/2	ถ้วย
น้ำปลาอย่างดี	1	ถ้วย

วิธีทำ

หั่นแกนในซึ่งอ่อนกรอบของต้นมะละกอ ผ่ากลางตามยาว หั่นบางๆ แล้วขยำขึ้นมะละกอกับเกลือจนนิ่ม แล้วล้างน้ำสะอาด ผึ่งแดดไว้หนึ่งวัน แล้วบรรจุลงในภาชนะสะอาด ต้มน้ำที่ใช้ดองซึ่งประกอบด้วยน้ำส้มสายชู น้ำตาลปีกและน้ำปลาจนเดือด เทใส่มะละกอในภาชนะ ปิดฝาให้สนิท เก็บไว้นานประมาณ 2 สัปดาห์ จึงใช้รับประทานได้

มะละกอดองเค็มกับขิงแก่ (2)

เครื่องปรุง

มะละกอดิบปอกเปลือก หั่นชิ้นสี่เหลี่ยมเล็ก ๆ	1	ถ้วย
เกลือ	1 1/2	ถ้วย
ขิงแก่ปอกเปลือก หั่นแว่นบางๆ	1 1/4	ถ้วย
น้ำเปล่า	1	ถ้วย
น้ำปลา	1	ถ้วย
น้ำตาลปีบ	1/2	ถ้วย

วิธีทำ

นำมะละกามาเคล้ากับเกลือ จนขึ้นมะละกอและขิงนิ่มอ่อนตัวดีแล้ว ล้างน้ำ ผึ่งขึ้นมะละกอและขิงบนตะแกรงให้แห้ง แล้วบรรจุในขวดพอแน่น ผสมน้ำเปล่า น้ำปลา น้ำตาลแล้วต้มให้เดือด กรองด้วยผ้าขาวสะอาด แล้วรินน้ำดองใส่ขวดในขณะที่ร้อน ให้น้ำดองท่วมมะละกอและขิง ปิดฝา ขวดให้แน่นสนิท เก็บไว้นานประมาณ 2 สัปดาห์ จึงจะใช้รับประทานได้

การสังเคราะห์เทคโนโลยี

คือ

กิจกรรมหรือกระบวนการ การทำงานร่วมกัน
ระหว่าง นักวิจัย ในฐานะผู้ผลิตเทคโนโลยี
และ เกษตรกร ในฐานะผู้ใช้เทคโนโลยี
เพื่อพิสูจน์ว่าเทคโนโลยีนั้น มีความเหมาะสม
ในการนำไปใช้หรือไม่ ซึ่งหากผลจาก
การสังเคราะห์เทคโนโลยีสามารถทำให้
เกษตรกรมีความเข้าใจและมั่นใจแล้ว
จะทำให้กระบวนการการถ่ายทอดเทคโนโลยี
มีความง่าย และทำให้เกษตรกรรับเอา
เทคโนโลยีไปใช้ได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป



คณะผู้จัดทำ _____

ฝ่ายประสานงานวิจัย/วิชาการ ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

539/2 อาคารมหานครยิปซัม ชั้น 15 ถนนศรีอยุธยา กรุงเทพฯ 10400

โทรศัพท์ (66-2) 642-5322-31 ต่อ 211 โทรสาร (66-2) 248-8305



ฝ่ายประสานงานวิจัย/วิชาการ

ศูนย์พันธุวิศวกรรมและเทคโนโลยีชีวภาพแห่งชาติ

สำนักงานพัฒนาวิทยาศาสตร์และเทคโนโลยีแห่งชาติ

539/2 อาคารมหานครชัยภูมิ ชั้น 15 ถนนศรีอยุธยา กรุงเทพมหานคร 10400

โทรศัพท์ (66-2) 642-5322-31 ต่อ 211 โทรสาร (66-2) 248-8303-5