

ผลของฤดูกาลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอ

Seasonal effect on viability and germination of papaya pollen

สุพรรณพร ศรีมาต¹, กฤษณี เอี่ยมจัต¹, สิริกุล วะสี² และ เกียรติศักดิ์ ไทยพงษ์^{1*}

Supornpun Srirat¹, Kritsane Iamjud¹, Sirikul Wasee² and Kriengsak Thaipong^{1*}

บทคัดย่อ: ดอกมะละกอที่ออกในฤดูร้อนส่วนใหญ่ไม่ติดผล อาจเนื่องมาจากละอองเกสรไม่สมบูรณ์ การทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของฤดูกาลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอ โดยนำดอกมะละกอจากต้นสมบูรณ์เพศที่ออกดอกในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน พ.ศ. 2555 จำนวน 11 พันธุ์ ได้แก่ ‘แขกดำ’, ‘เซกากิ’, ‘ปลักไม้ลาย’, ‘เม็กซิโกเกษตร’, ‘แขกแลนด์’, ‘เรดเลดี้’, ‘ขอนแก่น 80’, ‘โกโก้’, ‘โกโก้ก้านดำ’, ‘แก้มแหม่ม’ และ ‘รวงนายร้อย’ จากแปลงทดลองของศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม มาทดสอบความมีชีวิตของละอองเกสรด้วยการย้อมสีอะซิโตคาร์มินความเข้มข้น 1% และทดสอบความงอกของละอองเกสรด้วยเทคนิคหยดแขวนในอาหารสังเคราะห์ความเข้มข้นน้ำตาลซูโครส 10% พบว่า ฤดูกาลมีผลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอทั้ง 11 พันธุ์ในทิศทางเดียวกัน โดยดอกที่ออกในฤดูฝนมีค่าความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรสูงสุด (89.2% และ 18.5%) รองลงมาฤดูหนาว (83.5% และ 6.2%) และฤดูร้อน (26.0% และ 0.8%) ($P < 0.01$) ตามลำดับ การทดลองนี้แสดงให้เห็นว่าการงอกของละอองเกสรมะละกามีค่าค่อนข้างต่ำโดยเฉพาะในฤดูร้อน ดังนั้นการทำให้ละอองเกสรมีความแข็งแรงมากขึ้นน่าจะช่วยเพิ่มการติดผลมะละกอได้

คำสำคัญ: มะละกอ, ชีววิทยาดอก, ชนิดเพศดอก, การติดผล

ABSTRACT: Papaya flowers produced in summer season are mostly unable to set fruit which may due to nonfunctional pollens. This experiment determined the seasonal effect on viability and germination of papaya pollen. Eleven papaya cultivars consisting of ‘Khaek Dam’, ‘Sekaki’, ‘Pluk Mai Lai’, ‘Mexico Kaset’, ‘Khaek Land’, ‘Red Lady’, ‘Khon Kaen 80’, ‘Koko’, ‘Koko Kandam’, ‘Kaem Maem’ and ‘Rang Nairoy’ grown at the Tropical Vegetable Research Center, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom province, were used. Viability and germination of papaya pollens which were collected from hermaphrodite plant were investigated in winter, summer, and rainy seasons of 2012. Pollen viability was tested by a staining method using 1% acetocarmine. Germination was tested by hanging drop technique with 10% sucrose pollen media. Results showed similarly seasonal effect on pollen viability and germination in all papaya cultivars. The highest value of pollen viability and germination was found in rainy (89.2% and 18.5%), winter (83.5% and 6.2%), and summer season (26.0% and 0.8%) ($P < 0.01$), respectively. This experiment presented relatively low germination of papaya pollens in summer. Therefore, some cultural practices in enhancing pollen vigor could increase fruit set of papaya.

Keywords: *Carica papaya* L., flower biology, flower sex type, fruit set

¹ ภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140
Department of Horticulture, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

² ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม 73140

Tropical Vegetable Research Center, Faculty of Agriculture at Kamphaeng Saen, Kasetsart University, Kamphaeng Saen Campus, Nakhon Pathom 73140

* Corresponding author: kriengsak.t@ku.ac.th

บทนำ

มะละกอ (*Carica papaya* L.) เป็นไม้ผลในวงศ์ Caricaceae (Purseglove, 1974) มีถิ่นกำเนิดในเขตร้อนของทวีปอเมริกา สามารถปลูกได้ทุกภาคของประเทศไทย โตเร็วและให้ผลผลิตภายใน 7-9 เดือน และจัดเป็นไม้ผลเศรษฐกิจที่สำคัญของประเทศ แต่พบปัญหาสำคัญในการผลิตคือผลผลิตมีไม่ต่อเนื่องตลอดทั้งปี เพราะบางช่วงโดยเฉพาะฤดูร้อนมีการออกดอกแต่ไม่ติดผลหรือติดผลน้อย โดยทั่วไปการพัฒนาของดอกมะละกอดังแต่เริ่มเกิดตาดอกจนถึงติดผลใช้เวลาประมาณ 30-45 วัน ขึ้นอยู่กับพันธุ์ (สิริกุล, 2542) ดังนั้นในช่วงการพัฒนาของดอกมะละกอดังแต่เริ่มเกิดตาดอกจนถึงดอกบานสภาพแวดล้อมที่แปรปรวนจึงมีอิทธิพลต่อการพัฒนาของดอก ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร ซึ่งเป็นสาเหตุสำคัญที่ทำให้เกสรเพศผู้เป็นหมันและการผสมเกสรล้มเหลวได้ เช่น การศึกษาผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเกสรและการปฏิสนธิในข้าวไทย พบว่า เมื่ออุณหภูมิเพิ่มขึ้นการงอกของละอองเกสรในอาหารเลี้ยงและบนเกสรเพศเมียรวมทั้งการติดเมล็ดลดลง (เจษฎา และคณะ, 2553) และผลการศึกษาอุณหภูมิต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าว น้ำหอมของ ภูมิ และคณะ (2556) พบว่าอุณหภูมิที่สูงกว่า 27 องศาเซลเซียส ทำให้ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะพร้าว น้ำหอมลดลง ดังนั้นการติดผลของมะละกอที่แตกต่างกันในแต่ละช่วงเวลา อาจเนื่องมาจากละอองเกสรมีความสมบูรณ์แตกต่างกัน การทดลองครั้งนี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของฤดูกาลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอเพื่อใช้เป็นแนวทางในการหาวิธีเพิ่มการติดผลของมะละกอต่อไป

วิธีการทดลอง

การเตรียมดอกมะละกอ

วางแผนการทดลองแบบสุ่มสมบูรณ์จัดสิ่งทดลองแบบ 3 x 11 แฟกทอเรียล ประกอบด้วยฤดูกาล 3 ฤดู

ได้แก่ ฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน และพันธุ์มะละกอ 11 พันธุ์ ได้แก่ 'แขกดำ', 'เซกา', 'ปลักไม้ลาย', 'เม็กชิโกเกษตร', 'แขกแลนด์', 'เรดเลดี้', 'ขอนแก่น 80', 'โกโก้', 'โกโก้ดำ', 'แก้มหม่อม' และ 'รวงนายร้อย' โดยคลุมดอกมะละกอทั้ง 11 พันธุ์ ที่ปลูก ณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม จากต้นสมบูรณ์เพศที่แข็งแรงและไม่แสดงอาการเป็นโรคที่ออกดอกในฤดูหนาว (ม.ค.-ก.พ.) ฤดูร้อน (เม.ย.-พ.ค.) และฤดูฝน (ส.ค.-ก.ย.) พ.ศ. 2555 ด้วยถุงกระดาษห่อหุ้มก่อนดอกบาน 1 วัน เพื่อป้องกันการปนเปื้อนของละอองเกสรจากพันธุ์อื่นๆ

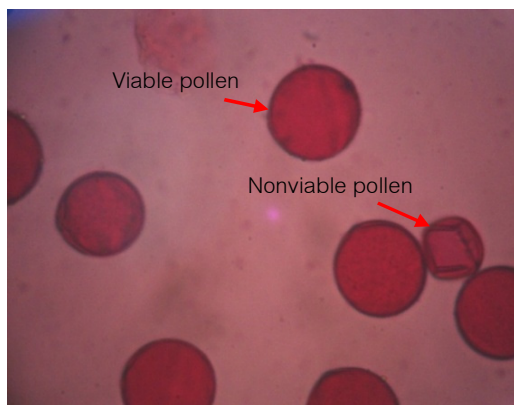
การประเมินความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร

นำละอองเกสรมะละกอพันธุ์ต่างๆ จากดอกที่คลุมไว้ในระยะดอกบานช่วงเวลา 9.00 - 10.00 นาฬิกา ที่ออกดอกในฤดูกาลต่างๆ มาทดสอบความมีชีวิตและความงอก โดยทดสอบความมีชีวิตด้วยวิธีการย้อมสี (staining method) ด้วยสียอะซิโตคาร์มินความเข้มข้น 1% โดยหยดสีลงบนสไลด์เรียบ 1 - 2 หยด จากนั้นใช้เข็มเย็บเบาๆ ให้ละอองเกสรกระจายทั่วสีย้อม ปิดแผ่นปิดสไลด์ (cover slip) โดยไม่ให้มีฟองอากาศ ทิ้งไว้ประมาณ 5 นาที เพื่อให้ละอองเกสรติดสีได้ดีขึ้น สุ่มตรวจนับการติดสีของละอองเกสรภายใต้กล้องจุลทรรศน์กำลังขยาย 400 เท่า ละอองเกสรที่ย้อมติดสีแดงเข้ม รูปร่างกลมโต ผิวเรียบ ไม่บิดเบี้ยว จัดเป็นละอองเกสรที่มีชีวิต (Figure 1A) สุ่มนับละอองเกสร 3 บริเวณต่อ 1 สไลด์ จำนวน 3 สไลด์ต่อพันธุ์ จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณความมีชีวิต มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์

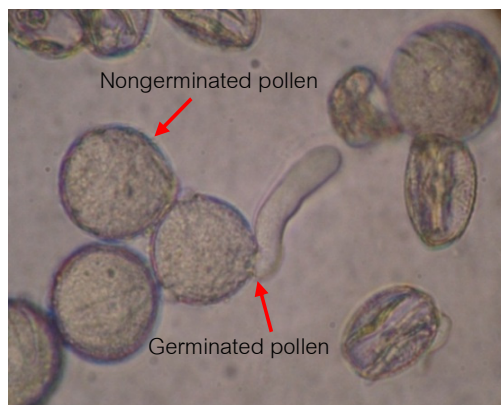
ทดสอบความงอกด้วยเทคนิคหยดแขวน (hanging drop technique) โดยใช้อาหารสังเคราะห์สำหรับเลี้ยงละอองเกสรสูตร Brewbaker and Kwack (1963) ที่มีความเข้มข้นน้ำตาลซูโครส 10% (Srikantha and Jacob, 1985) โดยหยดอาหารสังเคราะห์ลงบนแผ่นปิดสไลด์ 1 หยด นำละอองเกสรมะละกอพันธุ์ต่างๆ จากดอกในระยะดอกบานที่คลุมถุงไว้มาใส่ลงใน

อาหารโดยใช้เข็มเย็บเบาๆ ให้ละอองเกสรกระจายทั่วหยดอาหาร จากนั้นนำแผ่นปิดสไลด์ปิดลงบนสไลด์หลุม โดยให้หยดอาหารอยู่ตรงกลางหลุม นำไปบ่มในภาชนะปิดที่ภายในมีกระดาษชุ่มน้ำอยู่ โดยบ่มทิ้งไว้ที่อุณหภูมิห้อง ($25 \pm 2^{\circ}\text{C}$) เป็นเวลา 3 ชั่วโมง จากนั้นสุ่มนับจำนวนละอองเกสรที่ออกภายใต้กล้องจุลทรรศน์

กำลังขยาย 400 เท่า ละอองเกสรที่จะนับว่างอกได้ต้องมีลักษณะของหลอดละอองเกสรสมบูรณ์ โดยมีความยาวของหลอดละอองเกสรมากกว่าเส้นผ่าศูนย์กลางของละอองเกสร (Figure 1B) สุ่มนับละอองเกสรที่งอก 3 บริเวณต่อ 1 สไลด์ จำนวน 3 สไลด์ต่อพันธุ์ จากนั้นนำค่าที่ได้มาคำนวณความงอก มีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์



(A)



(B)

Figure 1 Pollen viability tested with 1% acetocarmine (A) and pollen germination tested with 10% sucrose media (B) of papaya.

การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย และวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติโดยการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance) และเปรียบเทียบความแตกต่างของค่าเฉลี่ยโดยวิธี Duncan's New Multiple Range Test

ผลการศึกษาและวิจารณ์

ผลการศึกษาความมีชีวิตและการงอกของละอองเกสรในมะละกอ 11 พันธุ์ที่ออกดอกในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝนแสดงข้อมูลไว้ใน Table 1 โดยพบว่าละอองเกสรของมะละกอทุกพันธุ์มีความมีชีวิตค่อนข้างสูงและได้รับผลกระทบจากฤดูกาลเช่นเดียวกัน โดยดอกที่ออกในฤดูฝนมีค่าเฉลี่ยความมีชีวิตสูงสุด 89.2%

รองลงมาฤดูหนาว 83.5% และฤดูร้อน 26.0% ตามลำดับ พันธุ์ที่ละอองเกสรมีค่าเฉลี่ยความมีชีวิตสูงสุดคือ 'เรดเลดี้' รองลงมาคือ 'เซกากิ' 'ซอนแก่น 80' 'แขกแลนด์' 'รางนายร้อย' 'โกโก้' 'แขกดำ' 'แก้มหม่อม' 'โกโก้ก้านดำ' 'ปลักไม้ลาย' และ 'เม็กซิโกเกษตร' โดยมีค่าเท่ากับ 92.3, 91.2, 88.2, 81.0, 78.3, 74.4, 73.8, 70.7, 66.5, 58.1 และ 52.7% ตามลำดับ ส่วนผลการทดสอบความงอก พบว่า การงอกของละอองเกสรเป็นไปในทิศทางเดียวกันกับความมีชีวิต คือ ดอกที่ออกในฤดูฝนมีค่าความงอกสูงสุด 18.5% รองลงมาฤดูหนาว 6.2% และฤดูร้อน 0.8% ตามลำดับ โดยละอองเกสรพันธุ์ 'เซกากิ' มีความสามารถในการงอกสูงสุดเท่ากับ 26.2% รองลงมาคือ 'เรดเลดี้' 'โกโก้' 'ซอนแก่น 80' 'แก้มหม่อม' 'แขกแลนด์' 'รางนายร้อย' 'แขกดำ' 'โกโก้ก้านดำ' 'ปลักไม้ลาย' และ 'เม็กซิโกเกษตร' มีค่าเท่ากับ 21.0, 15.1, 14.1, 10.7, 10.0, 8.7, 7.7, 5.9, 2.4 และ

1.7% ตามลำดับ ซึ่งพบว่าค่าความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรของมะละกอทุกพันธุ์มีค่าความมีชีวิตมากกว่าความงอก ทั้งนี้อาจเนื่องมาจากละอองเกสรที่นำมาทดสอบนั้นไม่สมบูรณ์หรือเป็นหมัน แต่ละอองเกสรเหล่านั้นยังคงมีระดับขององค์ประกอบทางเคมีสูงพอที่สามารถให้ผลทางบวกในการย้อมสีได้นอกจากนี้ยังพบอิทธิพลร่วมระหว่างพันธุ์และฤดูกาลด้วย แสดงให้เห็นว่าพันธุ์มะละกอมีการตอบสนองต่อสภาพแวดล้อมอันเนื่องมาจากฤดูกาลต่างกัน เช่น

การที่พันธุ์ 'ปลักไม้ลาย' มีความมีชีวิตของละอองเกสรในฤดูหนาวสูงกว่าพันธุ์ 'เม็กชิโกเกษตร' แต่มีค่าต่ำกว่าในฤดูร้อนนั้นอาจเป็นไปได้ว่าในฤดูหนาวนั้นพันธุ์ 'ปลักไม้ลาย' อาจติดผลและเมล็ดได้ดีกว่า 'เม็กชิโกเกษตร' แต่อาจติดผลและเมล็ดได้ต่ำกว่าในฤดูร้อน ซึ่งในประเด็นนี้ควรมีการศึกษาเพิ่มเติม เนื่องจากข้อมูลที่ได้จะเป็นประโยชน์ต่อการนำมาใช้คัดเลือกพันธุ์มะละกอพันธุ์อื่น รวมทั้งจะเป็นประโยชน์ต่อการเลือกใช้พันธุ์ที่เหมาะสมต่อพื้นที่ปลูกที่มีสภาพอากาศแตกต่างกัน

Table 1 Pollen viability and pollen germination of 11 papaya cultivars.

Cultivars	Pollen Viability (%)				Pollen Germination (%)			
	Winter	Summer	Rainy	Cultivar mean (P < 0.01)	Winter	Summer	Rainy	Cultivar mean (P < 0.01)
Red Lady	92.0	na	93.0	92.5 a	7.0	na	35.0	21.0 ab
Sekaki	93.0	na	90.0	91.5 a	11.0	na	34.0	26.2 a
Khon Kaen 80	84.0	na	92.5	88.2 ab	0.0	na	28.0	14.1 bc
Khaek Land	84.0	56.0	90.5	81.0 ab	5.0	0.0	19.0	10.0 cd
Rang Nairoy	91.0	49.5	94.7	78.3 bcd	7.0	0.0	19.0	8.7 cd
Koko	68.0	43.0	96.4	74.4 cd	9.0	0.0	29.0	15.1 bc
Khaek Dam	83.6	31.0	85.0	73.8 cd	5.0	0.0	14.0	7.7 cd
Kaem Maem	82.0	13.0	88.2	70.7 cd	13.0	0.0	14.0	10.7 cd
Koko Kandam	94.0	21.0	84.4	66.5 de	4.0	4.9	9.0	5.8 cd
Plug Mai Lai	92.0	2.0	80.2	58.1 ef	5.0	0.0	2.0	2.4 d
Mexico Kaset	61.0	10.8	86.5	52.7 f	4.0	0.0	1.0	1.7 d
	83.5 b	26.0 c	89.2 a		6.2 b	0.8 c	18.5 a	
	Season mean (P < 0.01)				Season mean (P < 0.01)			
	Cultivar x season (P < 0.01)				Cultivar x season (P = 0.03)			

Cultivar means in the same column with the different letters are significantly different at P < 0.01.

Season means in the same row with the different letters are significantly different at P < 0.01.

na = not available (no flowering).

มะละกอพันธุ์ 'เซกาเก' 'เรดเลดี้' และ 'ขอนแก่น 80' ไม่มีข้อมูลค่าความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรในช่วงฤดูร้อน เนื่องจากไม่ติดดอกในช่วงที่ทำการศึกษา ส่วนพันธุ์อื่นๆ ที่ยังมีดอกให้ศึกษาอยู่ต่างมีเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตค่อนข้างต่ำและส่วนใหญ่ละออง

เกสรไม่สามารถงอกได้

การที่ละอองเกสรมะละกอมีความมีชีวิตและความงอกสูงในฤดูหนาวและฤดูฝน แต่มีค่าต่ำและบางพันธุ์ไม่งอกในฤดูร้อนนั้นอาจเป็นผลมาจากอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูร้อนไม่เหมาะสม โดยเมื่อ

พิจารณาข้อมูลอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน พบว่า มีอุณหภูมิเฉลี่ยรายเดือนระหว่าง 22.2-34.2, 24.8-36.9 และ 23.9-33.5 องศาเซลเซียส และความชื้นสัมพัทธ์เฉลี่ยรายเดือนระหว่าง 51-95, 46-94 และ 62-96% RH ตามลำดับ (สถานีอุตุนิยมวิทยา นครปฐม, 2555) โดยฤดูร้อนมีอุณหภูมิเฉลี่ยสูงกว่าฤดูหนาวและฤดูฝนซึ่งสัมพันธ์กับเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอที่ลดลงอย่างมากในฤดูร้อน สอดคล้องกับงานวิจัยผลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตของละอองเรณูและการปฏิสนธิในข้าวไทย (เฉษฐา และคณะ, 2553) และงานวิจัยอิทธิพลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรในมะพร้าวน้ำหอม (ภูมิ และคณะ, 2556) ที่พบว่าอุณหภูมิสูงมีผลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสร โดยอุณหภูมิที่เหมาะสมต่อการเจริญของหลอดละอองเกสรอยู่ในช่วง 25-30 องศาเซลเซียส หากอุณหภูมิสูงกว่านี้จะเป็นอันตรายต่อเนื้อเยื่อที่อ่อนของยอดเกสรตัวเมียและก้านชูเกสรตัวเมีย (Maheshwari, 1950) ดังนั้นหากอุณหภูมิต่ำหรือสูงเกินไปในช่วงที่ดอกพัฒนาจะทำให้เกิดดอกและผลที่ผิดปกติหรืออาจไม่ติดดอก และในช่วงที่มีการผสมเกสรจะทำให้ละอองเกสรเป็นหมันไม่สามารถงอกหลอดละอองเกสรได้ ส่งผลให้การติดผลน้อยลง ดังนั้นในฤดูร้อนที่อากาศมีอุณหภูมิเพิ่มขึ้นมากและความชื้นสัมพัทธ์ต่ำจึงส่งผลให้ความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอลดต่ำลง และน่าจะมีความสัมพันธ์กับการติดผลเพราะหากความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรต่ำย่อมลดโอกาสการติดผล โดย Sato et al. (2000) รายงานว่าปัจจัยสำคัญอย่างหนึ่งที่มีผลต่อการติดผลของพืช ได้แก่ การผสมเกสรที่ไม่สมบูรณ์ที่มีสาเหตุมาจากละอองเกสรไม่มีชีวิตหรือไม่ออก ดังนั้นการศึกษาผลของฤดูกาลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอจึงเป็นข้อมูลพื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ในการจัดการแปลงเพื่อเพิ่มปริมาณดอกปกติ เพิ่มความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรให้มีความสมบูรณ์และติดผลได้มากขึ้น โดยอาจลดอุณหภูมิและเพิ่มความชื้นสัมพัทธ์

ในบรรยากาศให้มากขึ้น ได้แก่ จัดการความชื้นภายใต้ทรงพุ่มให้สม่ำเสมอด้วยการคลุมแปลงปลูกด้วยฟางหรือวัสดุอื่นๆ ให้น้ำทุกวันแต่ในปริมาณไม่มากและงดการกำจัดวัชพืชรอบโคนต้นในฤดูร้อน เพื่อกระตุ้นให้เกิดดอกสมบูรณ์เพศและทำให้ละอองเกสรมีความแข็งแรงเกิดการผสมเกสรและการเจริญของรังไข่ที่สามารถพัฒนาไปเป็นผลได้ ซึ่งเป็นการช่วยเพิ่มปริมาณผลผลิตและเป็นประโยชน์ในด้านการผลิตเมล็ดพันธุ์ที่มีคุณภาพ

จากการสังเกตเพศดอกของมะละกอในช่วงที่ทำการศึกษ พบว่าดอกที่ออกในช่วงฤดูหนาวจะเป็นดอกสมบูรณ์เพศชนิด *elongata* ซึ่งเป็นดอกที่มีลักษณะกลีบดอกเชื่อมติดกัน 3 ใน 4 ของความยาวกลีบดอก มีเกสรตัวผู้ทั้งหมด 10 อัน เกสรตัวเมีย 5 carpels ให้ผลรูปร่างทรงกระบอกยาวเป็นที่ต้องการของตลาดมากกว่าในฤดูร้อนและฤดูฝน โดยในฤดูร้อนมะละกอบางพันธุ์ไม่ติดดอกหรือติดดอกที่ผิดปกติชนิด *carpeloid* ซึ่งเป็นดอกที่ก้านของเกสรตัวผู้เจริญเชื่อมติดกับผนังรังไข่ทำให้ผลที่ได้บิดเบี้ยวและมักหลุดร่วง ส่วนดอกที่ออกในฤดูฝนพบดอกผิดปกติชนิด *reduced elongata* ซึ่งมีลักษณะเหมือนดอกตัวผู้ที่เกสรตัวเมียไม่เจริญจึงไม่ติดผลมากกว่าฤดูกาลอื่นๆ ซึ่งการเปลี่ยนแปลงเพศดอกมะละกอมักเกิดเมื่อมีการเปลี่ยนแปลงของอุณหภูมิและความชื้นสัมพัทธ์ในอากาศรวดเร็วมากๆ ลักษณะดอกผิดปกติชนิด *reduced elongata* ที่พบมากในฤดูฝนในช่วงที่ทำการศึกษาไม่สอดคล้องกับรายงานของประพันธ์ (2525) ที่กล่าวว่ารูปร่างที่ผิดปกติของดอกสมบูรณ์เพศลดรูปของรังไข่เป็นดอก *reduced elongata* มักเกิดขึ้นในช่วงฤดูร้อนและแห้งแล้ง เนื่องจากอุณหภูมิและช่วงแสงมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงเพศดอก และภายใต้อุณหภูมิที่หนาวเย็นและมีระดับความชื้นสูงดอกชนิด *elongata* จะเปลี่ยนเป็นดอกตัวเมียได้ โดยเปลี่ยนเกสรตัวผู้ไปเป็นส่วนที่มีโครงสร้างคล้ายกับเกสรตัวเมีย (*carpeloidy*) และภายใต้อุณหภูมิที่อบอุ่น ความชื้นต่ำสามารถเปลี่ยนจากดอกสมบูรณ์เพศชนิด *elongata* ไปเป็นดอกที่มีรังไข่ไม่เจริญได้ (Arkle and Nakasone,

1984) อย่างไรก็ตามการเปลี่ยนแปลงเพศดอกที่พบในแต่ละฤดูกาลเป็นข้อมูลจากการสังเกต รวมทั้งการทดลองนี้ไม่ได้มีการเก็บข้อมูลการติดผลและการเกิดเมล็ดควบคู่กับความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรแต่อย่างใด จึงควรมีการศึกษาเพิ่มเติมในประเด็นนี้ รวมทั้งควรมีการศึกษาให้ครอบคลุมตลอดทั้งปีเพื่อให้ได้ข้อมูลที่สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้น

สรุป

จากการตรวจสอบความมีชีวิตและการงอกของละอองเกสรมะละกอ 11 พันธุ์ในฤดูหนาว ฤดูร้อน และฤดูฝน พบว่าฤดูกาลมีอิทธิพลต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรมะละกอทั้ง 11 พันธุ์ โดยดอกที่ออกในฤดูหนาวและฤดูฝนมีค่าความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรสูงกว่าดอกที่ออกในฤดูร้อน ส่วนดอกที่ออกในฤดูร้อนนอกจากละอองเกสรจะมีค่าความมีชีวิตและความงอกต่ำแล้ว ดอกส่วนใหญ่ยังเป็นดอกที่ผิดปกติและหลุดร่วง ดังนั้นการทำให้ละอองเกสรมีความแข็งแรงมากขึ้นน่าจะช่วยให้มะละกอติดผลได้ดีขึ้นโดยเฉพาะในฤดูร้อน

คำขอบคุณ

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนทุนวิจัยจากสำนักงานกองทุนสนับสนุนการวิจัย ภายใต้โครงการ “การรวบรวมและคัดเลือกพันธุ์มะละกอและระบบการผลิตเมล็ดพันธุ์” และบัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ และขอขอบคุณ ศูนย์วิจัยและพัฒนาพืชผักเขตร้อนและภาควิชาพืชสวน คณะเกษตร กำแพงแสน มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน ที่สนับสนุนสถานที่ เครื่องมือและอุปกรณ์ในการทำวิจัย

เอกสารอ้างอิง

- เจษฎา จงใจดี, สาวิกา กอนแสง, ศันสนีย์ จำจด, เบญจวรรณ ฤกษ์เกษม และ สิทธิชัย ลอดแก้ว. 2553. ผลของอุณหภูมิสูงต่อความมีชีวิตของละอองเรณูและการปฏิสนธิในพันธุ์ข้าวไทย. วารสารเกษตร 26(พิเศษ): 29-35.
- ประพันธ์ นันทะไชย. 2525. แนวทางการปรับปรุงพันธุ์มะละกอ. น.25-32. ใน: รายงานการประชุมสัมมนาการเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ครั้งที่ 1 เรื่องมะละกอ 12-14 พฤษภาคม 2525. มหาวิทยาลัยขอนแก่น, ขอนแก่น.
- ภูมิ ทองเนื้อห้า, กฤษณา กฤษณพุกต์, เกียรติศักดิ์ ไทยพงษ์ และ ปิยะณัฐ ฝักมาศ. 2556. อิทธิพลของอุณหภูมิต่อความมีชีวิตและความงอกของละอองเกสรในมะพร้าวน้ำหอม. ว. วิทย์. กษ. 44(2)(พิเศษ): 69-76.
- สถานีอุตุนิยมวิทยานครปฐม. 2555. สถิติรายเดือน. แหล่งข้อมูล: <http://www.nakhonpathom.tmd.go.th>. ค้นเมื่อ 1 มกราคม 2556.
- สิริกุล วะสี. 2542. มะละกอ เอกสารเผยแพร่ทางวิชาการ โครงการการแก้ปัญหามะละกอเพื่อเพิ่มผลผลิตที่มีคุณภาพสำหรับอุตสาหกรรมผลไม้กระป๋องเพื่อส่งออก. มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ.
- Arkle, T.D. and H.Y. Nakasone. 1984. Floral differentiation in the hermaphroditic papaya. J. Hort. 19: 832-834.
- Brewbaker, J.L. and B.H. Kwack. 1963. The essential role of calcium ion in pollen germination and pollen tube growth. Amer. J. Bot. 50: 859-865.
- Maheshwari, P. 1950. An Introduction to the Embryology of Angiosperms. McGraw-Hill, New York.
- Purseglove, J.W. 1974. Tropical Crops Dicotyledons. Vol. 1&2 Combined. Longman Crop, London.
- Sato, S., M.M. Peet and J.F. Thomas. 2000. Physiological factors limit fruit set of tomato (*Lycopersicon esculentum* Mill.) under chronic mild heat stress. Plant Cell Environ. 23: 719-726.
- Srikantha, A. and V.J. Jacob. 1985. Pollen studies on *Carica papaya* L. Available: <http://agris.fao.org/agris-search/search.do?recordID=LK8700108>. Accessed 12 June, 2014.