บทที่ 2
การตรวจเอกสาร

2.1 **ฟักทอง** (Pumpkin: *Cucurbita* sp.)

2.1.1 **ความสำคัญและการใช้ประโยชน์**

ฟักทอง (pumpkin) เป็นพืชในสกุล *Cucurbita* จัดอยู่ในวงศ์แตง (Cucurbitaceae) เป็นพืชเขตร้อน หรือกึ่งเขตร้อน จากหลักฐานทางโบราณคดี พบว่า เป็นพืชพื้นเมืองของทวีปอเมริกาพบในพื้นที่ตะวันตกเฉียงใต้ของประเทศสหรัฐอเมริกาจนถึงทวีปอเมริกากลาง ซึ่งมีการปลูกฟักทองกลุ่มต่าง ๆ ได้แก่ *C. moschata C. pepo C. mixta* และ *C. maxima* ตั้งแต่ก่อนปี พ.ศ. 2035 สามารถนำมาประกอบอาหารได้ทั้งอาหารคาว หวาน เช่น แกงเลียง ฟักทองแกงบวด ฟักทองสังขยา ฟักทองมีความสำคัญเป็นลำดับที่ 10 ของโลก โดยทั่วโลกและทวีปเอเชียมีพื้นที่ผลิตฟักทอง น้ำเต้า และ squash จำนวน 11.1 และ 7.3 ล้านไร่ ประเทศที่มีพื้นที่ผลิตมากที่สุดได้แก่ ประเทศอินเดีย จำนวน 3.1 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 28 รองลงมา ได้แก่ ประเทศจีน จำนวน 2.4 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 21 ประเทศไทย จำนวน 0.1 ล้านไร่ คิดเป็นร้อยละ 1 ส่วนผลผลิตฟักทอง น้ำเต้า และ squash ทั่วโลกและทวีปเอเชียมีผลผลิต 24.3 และ16 ล้านตัน ประเทศที่มีผลผลิตมากที่สุด ได้แก่ ประเทศจีน จำนวน 7.0 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 29 รองลงมาได้แก่ ประเทศอินเดีย จำนวน 4.7 ล้านตัน คิดเป็นร้อยละ 19 (FAOSTAT, 2013) แหล่งปลูกที่สำคัญของประเทศไทยได้แก่ ศรีสะเกษ สกลนคร ขอนแก่น กาญจนบุรี เชียงใหม่ หนองคาย ชุมพร และฉะเชิงเทรา มีปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้าของประเทศไทย ปี พ.ศ. 2549 - 2552 พบว่า เมล็ดพันธุ์ฟักทองในปี พ.ศ. 2549 มีปริมาณการส่งออก 1.2 ตัน คิดเป็น 2.3 ล้านบาท ในปี พ.ศ. 2552 มีปริมาณการส่งออก 61.5 ตัน คิดเป็น 78.3 ล้านบาท จะเห็นได้ว่ามูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ฟักทองเพิ่มขึ้นจากปี พ.ศ. 2549 ร้อยละ 97.4 (ตารางที่ 1) (สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร, 2552)

สถาบันวิทยบริการจุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 1 ปริมาณและมูลค่าการส่งออกเมล็ดพันธุ์ควบคุมเพื่อการค้า ปี พ.ศ. 2549 – 5552

	2549		2550		2551		2552	
ชนิดพืช	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า	ปริมาณ	มูลค่า
แคนตาลูป	0.1	1.9	14.6	81.7	24.0	71.3	44.1	137.8
แตงกวา	58.7	171.1	59.5	162.0	73.6	180.5	78.3	234.3
แตงโม	89.3	196.9	89.0	195.9	98.5	218.8	133.7	317.4
บวบ	1.0	1.5	22.5	35.1	29.2	41.8	21.7	34.2
มะระ	3.2	4.7	36.0	53.9	37.7	64.2	35.1	77.7
ฟัก/แฟง	0.1	0.3	1.6	3.1	1.4	3.3	1.5	3.3
ฟักทอง	1.2	2.3	39.7	51.5	62.0	71.7	61.5	78.3

ปริมาณ : ตัน

มูลค่า : ล้านบาท

ที่มา: สำนักงานเศรษฐกิจการเกษตร (2552)

ฟักทองอุดมด้วยวิตามินซีสูง ช่วยในการบำรุงผิวพรรณ สายตา มีเส้นใยอาหารช่วยในการขับถ่าย มีแคลอรีต่ำ ไม่ทำให้อ้วน โดยในฟักทอง 100 กรัมประกอบด้วยสารอาหารหลายชนิดที่มีประโยชน์ต่อร่างกาย (ตารางที่ 2)

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีการเกษตร

ตารางที่ 2 ปริมาณสารอาหารในฟักทอง 100 กรัม

สารอาหารหลัก	ปริมาณ	หน่วย
พลังงาน	26.0	กิโลแคลอรี
คาร์โบไฮเดรต	6.5	กรัม
โปรตีน	1.0	กรัม
ไขมันทั้งหมด	0.1	กรัม
เส้นใยอาหาร	0.5	กรัม
วิตามิน		
โฟเลต	16.0	ไมโครกรัม
ไรโบเฟลวิน	0.1	ไมโครกรัม
วิตามินบี 1	0.1	ไมโครกรัม
วิตามินเอ	7,384.0	หน่วยสากล (IU)
วิตามินซี	9.0	มิลลิกรัม
วิตามินอี	1.1	มิลลิกรัม
วิตามินเค	1.1	ไมโครกรัม
ไฟโตนิวเทรียนท์		
อัลฟา-แคโรทีน	515.0	ไมโครกรัม
เบต้า-แคโรทีน	3,100.0	ไมโครกรัม
เบต้า-คริปโท-ซานทีน	2,145.0	ไมโครกรัม
ลูทีน-ซีซานทีน	1,500.0	ไมโครกรัม

ที่มา: The USDA National Nutrient Data Base for Standard Reference (2013)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเทคโนโลยีเกษตร

2.1.2 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ฟักทองเป็นพืชผักที่มีโครโมโซมเป็นแท่งกลม 2n = 40 จำแนกได้ 4 กลุ่ม ได้แก่ *C. maxima C. moschata C. pepo* และ *C. mixta* มีบางชนิดขึ้นได้ทางตอนเหนือของสหรัฐอเมริกา แต่ไม่สามารถทนต่ออุณหภูมิเยือกแข็ง ฟักทองในกลุ่ม *C. pepo* และ *C. maxima* สามารถปรับตัวเข้ากับสภาพวันยาว และวันสั้นได้ดี ในขณะที่กลุ่ม *C. moschata* ขึ้นได้ดีในที่ต่ำอากาศร้อน ส่วนกลุ่ม *C. mixta* สามารถปรับตัวในเขตร้อนหรือกึ่งเขตร้อน ฟักทองเป็นพืชฤดูเดียว มีเถายาวแต่มีบางพันธุ์ของ *C. pepo* และ *C. maxima* มีปล้องลำต้นสั้น เป็นทรงพุ่ม ลำต้นกลมหรือเป็นเหลี่ยมมีหนาม และมักมีรากออกตามข้อ มีมือเกาะ มีใบขนาดใหญ่ และมีขอบใบหยัก (กฤษฎา, 2546) ดอกเพศผู้และดอกเพศเมียมีกลีบดอกติดกันบริเวณฐานตอนปลายแยกเป็นกลีบ

มีสีเหลืองสด มีรูปคล้ายกระดิ่ง เกสรเพศผู้อยู่รวมกันในดอกเพศผู้ ส่วนดอกเพศเมียมีรังไข่ขนาดใหญ่อยู่ใต้ กลีบดอก ผลมีความแตกต่างกัน ทั้งขนาด รูปร่าง และสี มีเปลือกแข็ง และอ่อน เนื้อผลสีขาวถึง สีเหลืองเข้ม ก้านผลแข็งเป็นเหลี่ยมมีร่อง 5 เหลี่ยม เมล็ดมีขนาดใหญ่ หรือเล็ก มีสีเทาและขาว แยกออกมาจากเยื่อหุ้มเมล็ด (มณีฉัตร, 2538) ส่วนการแสดงออกของเพศค่อนข้างสม่ำเสมอพืชทุกชนิดในวงศ์นี้มีดอกแยกเพศอยู่ในต้นเดียวกัน (monoecious) ทำให้การถ่ายละอองเกสร ซึ่งค่อนข้างหนักและเหนียว จำเป็นต้องอาศัยพาหะอื่นๆ ที่ไม่ใช่ลม ซึ่งจำเป็นต้องใช้ผึ้งเป็นตัวช่วยที่สำคัญในการผสมเกสร (กฤษฎา, 2533)

2.2 การคัดเลือกพันธุ์

การคัดเลือกพันธุ์ คือ การทำให้ลักษณะทางพันธุกรรม ที่สามารถถ่ายทอดไปยังประชากรชั่วหลังๆ เปลี่ยนแปลงไปจากเดิม ทั้งนี้เนื่องจากอิทธิพลของความต้องการของมนุษย์หรืออิทธิพลของการเปลี่ยนแปลงสภาพแวดล้อมทางธรรมชาติ ในการผลิตสายพันธุ์แท้ทำโดยการผสมตัวเองหรือผสมในหมู่เครือญาติในพืชแต่ละรุ่น เพื่อทำให้ลักษณะทางพันธุกรรมคงที่ สามารถใช้เป็นพ่อและแม่ในการผลิตลูกผสม การผสมตัวเองขึ้นอยู่กับความสม่ำเสมอของสายพันธุ์ที่ต้องการมา ซึ่งสายพันธุ์แท้ที่มีลักษณะดีให้ผลผลิตสูงไม่จำเป็นว่าจะให้ลูกผสมที่ดี (กฤษฎา, 2528) ในการประเมินความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมโดยการผสมตัวเองจำนวน 4 ชั่ว ด้วยวิธี single seed descent (SSD) จากชั่วที่ 0 ถึง 4 ใน *C. moschata* พันธุ์ Piramoita พบว่า น้ำหนักผล ขนาดผล จำนวนเมล็ดต่อผลและน้ำหนักเมล็ดต่อผลลดลง แต่ไม่พบความเสื่อมถอยทางพันธุกรรมในด้านคุณภาพของเมล็ด และอัตราความงอก (Antonio, 2004)

2.3 การเสื่อมถอยทางพันธุกรรม

พืชผสมข้ามตามธรรมชาติโดยทั่วไปจะมีอัตราการผสมข้ามไม่น้อยกว่าร้อยละ 70 กลไกที่ส่งเสริมให้เกิดการผสมข้ามของพืชแต่ละชนิดหรือแต่ละพันธุ์แตกต่างกัน ได้แก่ การสร้างดอกเพศผู้หรือดอกเพศเมียอยู่คนละต้นกัน (dioecious plant) เช่น หน่อไม้ฝรั่ง อินทผาลัม เป็นต้น หรืออยู่ในต้นเดียวกัน เป็นพวกดอกแยกเพศ (monoecious plant) ซึ่งประสิทธิภาพในการผสมข้ามพันธุ์ขึ้นกับช่วงเวลาการบานของดอกเพศผู้และดอกเพศเมียที่อยู่ในต้นเดียวกัน เช่น ข้าวโพด พืชวงศ์แตง มะละกอบางพันธุ์ ส่วนพืชที่มีดอกสมบูรณ์เพศ หรือดอกกะเทย อาจเกิดการผสมข้ามได้ถ้าเกสรเพศผู้แก่ก่อนเกสรเพศเมีย (protandry) ถ้าเกสรเพศผู้แก่ที่หลังเกสรเพศเมีย นอกจากนี้อาจเกิดการขัดขวางไม่ให้เกิดการผสมตัวเอง เช่น กล้วยไม้ที่มีโฟเลนเนียม (pollenium cap) ปิดละอองเกสรไว้ และยังมีลักษณะผิดปกติทางพันธุกรรมทำให้เกสรเพศผู้เป็นหมัน (male sterility)

สถาบันวิจัยพืชไร่เกษตร

เช่น ข้าวฟ่าง และอ้อยบางพันธุ์ หรือเกิดการผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatibility) พบในสับปะรด และทานตะวันบางพันธุ์ (นพพร, 2543; กฤษฎา, 2544)

สุทัศน์ (2539) กล่าวว่า องค์ประกอบทางพันธุกรรมของพืชผสมข้ามประกอบด้วยยีนที่ควบคุมลักษณะต่าง ๆ อยู่ในสภาพทั้งโฮโมไซกัสและเฮทเทอโรไซกัส ซึ่งแต่ละต้นมีลักษณะแตกต่างจากต้นอื่น ๆ ภายในพันธุ์เดียวกัน เนื่องจากการผสมข้ามตามธรรมชาติของพืชแต่ละรุ่นทำให้เกิดการรวมตัวใหม่ของยีนอยู่ตลอดเวลา แต่พืชผสมข้ามแต่ละพันธุ์ยังคงลักษณะประจำพันธุ์ที่สำคัญไว้เนื่องจากจะเข้าสู่สภาพสมดุล ไม่ว่าจะมีการผสมข้ามภายในพันธุ์กี่รุ่น หรือความถี่ของจีโนไทป์จะคงเดิมจากรุ่นหนึ่งไปยังอีกรุ่นหนึ่ง พืชที่มีการผสมข้ามตามธรรมชาติจะมีการสะสมยีนแฝงไว้เป็นจำนวนมากในประชากร ซึ่งทำให้เกิดการเสื่อมถอยทางพันธุกรรม และยีนที่แฝงอยู่จะแสดงออกเมื่อเกิดการผสมระหว่างสายพันธุ์ที่ใกล้ชิดกันทางพันธุกรรม อย่างไรก็ตามในพืชผสมข้ามด้วยกันจะแสดงผลของการถดถอยทางพันธุกรรมออกมาแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดของพืช หรือแม้แต่พืชชนิดเดียวกันแต่คนละพันธุ์กันแสดงออกต่างกัน เช่น ข้าวโพดเมื่อทำการผสมตัวเอง 1 ครั้ง จะเกิดการเสื่อมถอยทางพันธุกรรมโดยเฉลี่ย ประมาณร้อยละ 50 ในถั่วอัลฟาฟ่าประมาณร้อยละ 68 แต่ในพืชพวกสกุลแตงต่าง ๆ (Cucurbits) ไม่พบลักษณะการเสื่อมถอยทางพันธุกรรมให้เห็น อาจเนื่องจากพืชสกุลแตงต่าง ๆ เป็นพืชสวนครัว ที่ปลูกในแปลงเล็ก ๆ และปลูกกันมาเป็นเวลานานลักษณะที่ไม่ต้องการถูกคัดทิ้งไปเหลือไว้แต่ลักษณะที่ต้องการ ทำให้พันธุกรรมของพืชนั้นมีความหลากหลายน้อยลงอย่างมาก พืชจึงมีความสมดุลทางพันธุกรรมอยู่ในวงแคบ ๆ และปรับตัวเข้ากับสภาพที่ปลูกเท่านั้น (กฤษฎา, 2546)

การเสื่อมถอยทางพันธุกรรมเลือดชิด การผสมตัวเอง (selfing หรือ fertilization) หรือการผสมระหว่างสายเลือดชิดหรือเครือญาติ (sibbing) เป็นกระบวนการที่นำไปสู่การเพิ่มคู่ของยีนที่เหมือนกัน (homozygosity) โดยเฉพาะอย่างยิ่งในพืชผสมข้ามตามธรรมชาติ ถ้าต้องการสร้างสายพันธุ์แท้ (inbred line) วิธีการผสมตัวเองเป็นวิธีที่ทำให้พืชอยู่ในสภาพคงตัวทางพันธุกรรมเร็วที่สุดถ้าเป็นพวกผสมตัวเองไม่ติด อาจใช้วิธีผสมระหว่างพี่น้อง (sib mating) ซึ่งการผสมตัวเอง 3 ครั้ง จะเท่ากับการผสมระหว่างพี่น้อง 10 ครั้ง ผลของการผสมสายเลือดชิด (inbreeding) มีดังนี้

1. ทำให้ลักษณะทางคุณภาพที่ไม่ดีต่าง ๆ แสดงออกมา เช่น การขาดคลอโรฟิลล์ การมีเอนโดสเปิร์มที่ผิดปกติ การติดเมล็ดที่ช่อดอกเพศผู้ในข้าวโพด (tasseled seed) และลักษณะการต้านทานโรคแมลงเปลี่ยนแปลงไป เป็นต้น

2. ทำให้ได้สายพันธุ์ที่มีลักษณะต่าง ๆ สม่ำเสมอขึ้น เช่น ความสูง วันออกดอก และลักษณะฝัก เป็นต้น

สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

3. ทำให้ความแข็งแรงของพืช ผลผลิต และลักษณะอื่น ๆ ลดลง ปรากฏการณ์ดังกล่าว เรียกว่า เกิดการถดถอยทางพันธุกรรมเลือดชิด การผสมตัวเองของพืชที่เป็นดิพลอยด์ (diploid) เป็นสาเหตุหลักของการเกิดเพราะไปลดการเสื่อมถอยทางพันธุกรรม ปริมาณความไม่คงตัวทางพันธุกรรมของยีนในตำแหน่งต่าง ๆ ในแต่ละชั่ว ซึ่งหมายความว่าเมื่อผสมตัวเองไป 6-8 ชั่ว จะมีความคงตัวทางพันธุกรรมมากกว่าร้อยละ 99 เมื่อเทียบกับประมาณร้อยละ 27-28 ของพืชพวกโครโมโซมเพิ่มขึ้นสองเท่า (tetrasomics) ซึ่งชี้ให้เห็นว่าการเข้าสู่สภาพความคงตัวทางพันธุกรรมของพืชพวกที่มีมากกว่าสองชุดของโครโมโซมทั้งหมดที่ได้มาจากสายพันธุ์เดียวกัน (autopolyploids) จะมีความล่าช้ามาก โดยส่งผลให้การสร้างสายพันธุ์พืชที่เป็นโฮโมไซกัส (สายพันธุ์แท้) ในพืชพวกนี้ทำได้ช้ามาก ยิ่งถ้ามีลักษณะของการผสมตัวเองไม่ติดเข้ามาเกี่ยวข้องด้วยแล้ว การผสมระหว่าง เครือญาติหรือเลือดชิดจะยิ่งทำให้กระบวนการนี้ช้าลงไปอย่างมาก (รังสฤษดิ์, 2539; สุทัศน์, 2539; Poehlman and Sleper, 1995) ในการวัดค่าการเสื่อมถอยจากการผสมระหว่างเลือดชิด (รังสฤษดิ์, 2539) จะสามารถวัดได้โดยการประมาณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการผสมเลือดชิด (coefficient of inbreeding, F) โดยที่ค่า F หมายถึง ค่าความเป็นไปได้ (probability) ที่ยีน 2 อัลลีล ที่ตำแหน่งหนึ่งของพืช จะมีการจำลองตัวเองมาจากยีนตัวเดียวกันในชั่วก่อน (identical by descent) เป็นการวัดความสัมพันธ์ของพ่อแม่ที่จะมีต่อรุ่นลูก ถ้าประชากรของพืชมีขนาดใหญ่ และมีการผสมพันธุ์แบบสุ่มจะมีค่า F = 0 ในกรณีพืชผสมตัวเองซึ่งเป็นสายพันธุ์บริสุทธิ์ (pure line) เช่น ข้าว ถั่วเหลือง และถั่วเขียว หรือ สายพันธุ์แท้ของพืชผสมข้าม (inbred line) เช่น ข้าวโพด จะมีค่า F = 1 แต่ในลูกผสมชั่วที่ 1 (F_1) จะมีค่า F = 0 นอกจากนี้ ในการคำนวณหาค่าสัมประสิทธิ์ของการผสมเลือดชิดของพืชดิพพลอยด์ที่เกิดจากการผสมพันธุ์วิธีต่าง ๆ สามารถคำนวณได้จากสูตร

$$F = \frac{1}{2}(1 + F')$$

เมื่อ F = สัมประสิทธิ์ของการผสมเลือดชิด

F' = สัมประสิทธิ์ของการผสมเลือดชิดก่อน 1 ชั่ว

2.4 การคัดเลือกลักษณะคุณภาพ

การศึกษาลักษณะคุณภาพที่สำคัญในการคัดเลือก คือ รสชาติ ความสม่ำเสมอของผลผลิต รูปร่าง สีสัน พบว่ามีการทดสอบรสชาติของสายพันธุ์ฟักทองกลุ่ม *C. maxima* ซึ่งการทดลองใช้ตัวอย่าง 4- 5 ผลจากหลายต้นในสายพันธุ์เดียวกัน ทำการนึ่งให้สุกประมาณ 30 นาที และใช้ผู้ทดสอบการชิม 25 - 28 คน และการหาความสัมพันธ์ของสีเนื้อกับปริมาณแคโรทีน และ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์

แคโรฟิลล์ พบสีของเนื้อไม่มีความสัมพันธ์กับปริมาณแคโรทีน และคลอโรฟิลล์ (กฤษฎา, 2533) แต่ Itle and Kabelka (2009) ได้รายงานว่า ค่า *L* a** และ *b** มีความสัมพันธ์กับปริมาณแคโรทีน (ตารางที่ 3)

ตารางที่ 3 ค่า *L* a** และ *b** ที่ความสัมพันธ์กับปริมาณแคโรทีนอยด์ของพันธุ์ฟักทอง 6 ชนิด

ชนิด	ค่าสี			ปริมาณแคโรทีนอยด์	สี
	*L**	*a**	*b**		
บัตเตอร์บรัช	73.7	14.8	65.9	42.3	ส้มแดง
วอลทัม บัตเตอร์นัท	73.4	10.4	71.4	13.9	เหลือง – ส้ม สด
ซักรินดูเบอรี่	70.5	6.6	47.3	26.8	เหลือง – ส้ม คล้ำ
พอลก้า บัตเตอร์นัท	74.8	7.3	68.1	9.7	เหลืองส้ม
PI 458728	75.4	0.2	47.8	5.3	เหลืองคล้ำ
เทนเนสซี สวีส โปเตโต้	83.2	-4.9	31.5	1.1	เหลืองอ่อน

ที่มา: Itle and Kabelka (2009)

และจากการศึกษาของ Kubicki and Walczak (1976) พบว่า *C. maxima* สามารถเพิ่มปริมาณของเบต้าแคโรทีนได้ ร้อยละ 70 และยังพบการเก็บรักษาคุณภาพฟักทองแต่ละสายพันธุ์ว่ามีอายุการเก็บไม่เท่ากัน เนื้อฟักทองที่มีคุณภาพดีจะมีสีเหลืองสดหรือส้ม มีค่าของแข็งที่ละลายน้ำได้สูง ปริมาณน้ำตาลร้อยละ 1.2 - 14.0 ปริมาณแป้งร้อยละ 1.5 - 20.0 และฟักทองบางสายพันธุ์มีแคโรทีนมากกว่าในแครอท เนื้อฟักทองที่สุกเต็มที่จะมีเส้นใยสูง (Prohens and Nuez, 2007)

จากการตรวจสอบคุณค่าทางอาหารของฟักทองที่รวบรวมมาจากแหล่งต่างๆ กัน พบว่าฟักทองกลุ่ม *C. maxima* มีปริมาณอัลฟาแคโรทีน 0.4 - 7.5 มิลลิกรัม ต่อ 100.0 กรัม และเบต้าแคโรทีน 1.4 - 8.4 มิลลิกรัมต่อ 100.0 กรัม และพบสายพันธุ์ฟักทองที่ดีมีปริมาณของแข็งร้อยละ 15.0 - 20.0 (Marek, 2008) การวิจัยในประเทศสาธารณรัฐลิทัวเนีย พบว่า ฟักทองในกลุ่ม *C. maxima* เจริญเติบโตเต็มที่ในเดือนสิงหาคมและสุกแก่ช่วงเดือนกันยายน โดยมีน้ำหนักผลเฉลี่ย 8.0 – 8.7 กิโลกรัม มีปริมาณของแข็งเฉลี่ยร้อยละ 4.7 (Karkleliene, *et. al*., 2008)

กมลภัทร และคณะ (2555) รายงานว่า การพัฒนาสารเบต้าแคโรทีนในเนื้อผลจะมีความแตกต่างกันระหว่างพันธุ์ และอายุของการพัฒนาผล พบว่า ฟักทองทุกพันธุ์มีการพัฒนาของสีเหลืองในเนื้อผล ตั้งแต่ฟักทองมีอายุ 3 สัปดาห์ หลังดอกบาน โดยเฉพาะอย่างยิ่งพันธุ์ที่มี

สถาบันวิจัยเทคโนโลยีเกษตร

เนื้อผลเป็นสีเหลืองอ่อน พบว่า มีการพัฒนาสีผลหลังจากฟักทองมีอายุ 3 สัปดาห์ หลังดอกบาน ไม่แตกต่างจากฟักทองที่มีอายุ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน แต่ฟักทองที่มีเนื้อสีส้ม เช่น ฟักทองพันธุ์ Early price พบว่า มีการพัฒนาของสีเหลือง เมื่ออายุ 3 4 5 และ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน ไม่แตกต่างกัน แต่มีการพัฒนาสีแดงมากขึ้น เมื่ออายุ 4 สัปดาห์ หลังดอกบาน จากนั้นไม่พบการเปลี่ยนแปลงของสีแดงที่อายุการเก็บเกี่ยว 5 และ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน ส่วนพันธุ์บึงกาฬ ซึ่งเป็นพันธุ์ที่มีปริมาณสารเบต้าแคโรทีนสูงสุด เมื่อผลมีอายุ 6 สัปดาห์ หลังดอกบาน แต่ไม่พบการพัฒนาสีเหลืองของเนื้อผลเพิ่มขึ้นหลังจากผลมีอายุ 3 สัปดาห์ หลังดอกบาน แต่พบการพัฒนาสีแดงของเนื้อผลเมื่อผลมีอายุ 5 สัปดาห์ หลังดอกบาน ผลการวัดค่าปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้และน้ำหนักแห้ง พบว่า ไม่พบปฏิกิริยาร่วมระหว่างพันธุ์และอายุการเก็บเกี่ยวหลังดอกบาน ฟักทองส่วนใหญ่มีปริมาณของแข็งที่ละลายน้ำได้ทั้งหมดสูงกว่าร้อยละ 11 ซึ่งเป็นค่าที่ผู้บริโภคยอมรับ และพบว่า ปริมาณของแข็งทั้งหมดของฟักทองขึ้นกับพันธุ์

จากคัดเลือกสายพันธุ์ฟักทองให้มีผลผลิตและคุณภาพสูงในฟักทองญี่ปุ่นและพันธุ์พื้นเมือง จานุลักษณ์ (2551) รายงานว่า สายพันธุ์ที่ทดสอบให้ผลผลิตต่อไร่เฉลี่ย 0.9 และ 1.3 ตัน มีปริมาณของแข็งทั้งหมดร้อยละ 23.7 และ 20.6 มีค่าปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดของฟักทองดิบและสุก 16.7 และ 12.3 องศาบริกซ์ และ 14.7 และ 11.0 องศาบริกซ์ ตามลำดับ

จานุลักษณ์ และคณะ (2545) หาความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตกับลักษณะคุณภาพของฟักทอง พบว่า ความสัมพันธ์ระหว่างผลผลิต องค์ประกอบผลผลิตกับคุณภาพของฟักทองมีความสัมพันธ์กันเล็กน้อย ฟักทองที่มีความหนาของเนื้อมากและผลโต เมื่อนำไปวิเคราะห์คุณภาพ พบว่า บางสายพันธุ์มีปริมาณของแข็งทั้งหมดน้อย และความแน่นเนื้อต่ำ การวิเคราะห์คุณภาพควรพิจารณาลักษณะที่มีผลต่อการนำไปใช้ประโยชน์และลักษณะคุณภาพส่วนใหญ่ พบว่า มีปริมาณของแข็งที่ละลายได้ทั้งหมดในเนื้อสุกมากกว่า 13.0 องศาบริกซ์ มีความหวานมากเหมาะสำหรับการบริโภค (นึ่ง) พันธุ์ที่ให้ค่าแรงกดที่เปลือกของเนื้อดิบและสุกสูง สายพันธุ์นั้นเหมาะต่อการขนส่งและเก็บรักษาได้นาน และสีเนื้อดิบอยู่ในกลุ่มสีเหลืองแดง มีค่า L^* ในช่วงระหว่าง 32 - 75 a^* ระหว่าง 1 - 55 และ b^* ระหว่าง 16 - 72 อย่างไรก็ตาม ในปัจจุบันมีรายงานวิจัยภายในประเทศน้อยมากที่บ่งบอกเกี่ยวกับลักษณะคุณภาพที่ดีในการบริโภคของฟักทอง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์