

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี เอกสารและงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

ทุเรียน

ทุเรียน เป็นไม้ผลยืนต้นขนาดใหญ่ ไม่มีการผลัดใบ ทรงพุ่มแผ่กว้าง จัดเป็นพืชในวงศ์ (Family): Bombacaceae มีชื่อสามัญ (Common name): Durian และชื่อวิทยาศาสตร์ (Scientific name): *Durio zibethinus* L. ทุเรียนสามารถเจริญเติบโต และให้ผลผลิตได้ดีในเขตที่มีสภาพอากาศร้อนชื้น อุณหภูมิที่เหมาะสม ประมาณ 10- 46 องศาเซลเซียส มีปริมาณน้ำฝนไม่น้อยกว่า 2,000 มิลลิเมตรต่อปี มีการกระจายตัวของฝนดี ความชื้นสัมพัทธ์ของอากาศสูงประมาณ 75- 85 เปอร์เซ็นต์ ดินมีค่าความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ประมาณ 5.5 ถึง 6.5 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ที่สำคัญของทุเรียน ได้แก่

ลำต้น ทรงต้นเมื่อต้นโตเต็มที่มีลักษณะคล้ายรูปสามเหลี่ยม ลำต้นมีสีเทาแก่ปนน้ำตาล มีรอยแยกเป็นร่องตามแนวของต้น การแตกกิ่งไม่เป็นระเบียบ

ใบเป็นใบเดี่ยว ปลายใบแหลม มีก้านใบสีน้ำตาลยาวประมาณ 1 นิ้ว เส้นใบทุเรียนสานกันเป็นร่างแห ใบกว้าง 4-6 เซนติเมตร ยาว 12-20 เซนติเมตร รูปร่างใบมี 3 แบบ ได้แก่ Ovate, Elliptic และ Oblong (ภาพที่ 2.1) ปลายใบมี 3 แบบ ได้แก่ Acuminate, Cuspidate และ Caudate (ภาพที่ 2.2) ฐานใบมี 3 แบบ ได้แก่ Cuneate, Obtuse และ Round (ภาพที่ 2.3) ขอบใบเรียบ เนื้อใบหนา ด้านบนใบสีเขียวเป็นมัน ด้านล่างใบเป็นเกล็ดสีน้ำตาลอ่อน หรือสีทองไม่เป็นมัน ก้านใบสีน้ำตาลอ่อนแบ่งเป็นสองตอน ประมาณครึ่งหนึ่งของก้านใบที่ติดกับแผ่นใบมีขนาดใหญ่ และเรียวยาวเล็กจนถึงโคนก้านใบที่ติดอยู่กับกิ่ง ใบทุเรียนเมื่อยังอ่อนจะพับครึ่งตามความยาวของเส้นกลางใบ แผ่นใบยังแนบชิดกันอยู่ เมื่อใบเริ่มแก่จะแผ่คลี่ออก เส้นใบเป็นแบบร่างแห

ดอก มีลักษณะคล้ายระฆัง มีส่วนของดอกครบถ้วน และเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีรังไข่อยู่เหนือส่วนอื่นของดอก แต่ละดอกประกอบด้วย กลีบเลี้ยงอยู่ชั้นนอกสุดมีสีเขียวอมน้ำตาล หุ้มดอกไว้มิดชิด โดยไม่มีการแบ่งกลีบแต่เมื่อดอกใกล้แย้ม จึงแยกออกเป็นสองหรือสามกลีบ ดอกทุเรียนเกิดที่กิ่งแก่หรือบริเวณลำต้นเป็นช่อดอก ช่อหนึ่งมี 1-15 ดอก รูปร่างดอกตูมมี 3 แบบ ได้แก่ Ovate, Elliptic-ovate และ Globose ส่วนปลายดอกตูมมี 3 แบบ ได้แก่ Acute, Obtuse และ Truncate (ภาพที่ 2.4) ส่วนประกอบของดอกทุเรียน คือ

- รังไข่ประดับ จัดเป็นใบประดับที่ห่อหุ้มดอกทุเรียน เมื่อยังอ่อนอยู่ มีสีเขียวปนน้ำตาล เมื่อดอกทุเรียนใกล้จะบานดอกทุเรียนขยายขนาด และดันให้รังไข่ประดับให้แตกออกเป็น 2-3 แฉก

- กลีบเลี้ยง มีสีขาวยุติมีลักษณะเป็นกรวยฐานเชื่อมติดกันปลายแยกออกเป็นแฉก 5 แฉก เป็นที่เก็บของน้ำหวานจำนวนมาก

- กลีบดอก มีสีขาวยุติ 5 กลีบ เรียงซ้อนกัน

- เกสรเพศผู้จำนวนมากมีก้านชูอับเรณูเชื่อมติดกัน 5-6 มัด แต่ละมัดมีเกสรเพศผู้ 5-6 อัน อับเรณูมีขนาดใหญ่

- เกสรเพศเมีย ดอกทุเรียนแต่ละดอกมียอดเกสรตัวเมียอยู่เพียง 1 อัน ส่วนของรังไข่อยู่เหนือ ส่วนอื่นของดอก เป็นพวก compound pistil รังไข่ประกอบด้วย 5 พู

ผล ผลของทุเรียนมีเปลือกหนา เป็นผลเดี่ยวมีหนามที่เปลือก หนามมีลักษณะแหลมแข็งเป็น รูปปิรามิดตลอดผล รูปร่างหนามมีด้วยกัน 4 แบบ ได้แก่ Point-convex, Convex, Pointed และ Concave (ภาพที่ 2.5) ทรงผลของทุเรียนมี 6 แบบ ได้แก่ Ovate, Obovate, Elliptic, Elliptic-oblong, Oblong และ Globose (ภาพที่ 2.6) ปลายผลมี 3 แบบ ได้แก่ Acute, Round และ Truncate (ภาพที่ 2.7) ส่วนฐานผลมี 3 แบบ ได้แก่ Round, Obtuse และ Truncate (ภาพที่ 2.8) ก้านผลยาว 5- 11 เซนติเมตร ลักษณะรอยต่อก้านผลมี 3 แบบ ได้แก่ Smooth, Swollen และ Groove (ภาพที่ 2.9) มี 5 พูส่วนใหญ่ในแต่ละพูมีเมล็ด บางพูไม่มีเมล็ด เนื้อติดเมล็ดมีสีตั้งแต่สีขาว สี เหลืองอ่อน สีเหลืองจนถึงสีเหลืองดำป้า เนื้อทุเรียนเกิดจากการเจริญเติบโตของก้านโหวล เรียกเนื้อนี้ ว่า aril เนื้อทุเรียนมีกลิ่นแรง (วนิดา งามเงิน. 2547: 20-21)



(ก)



(ข)

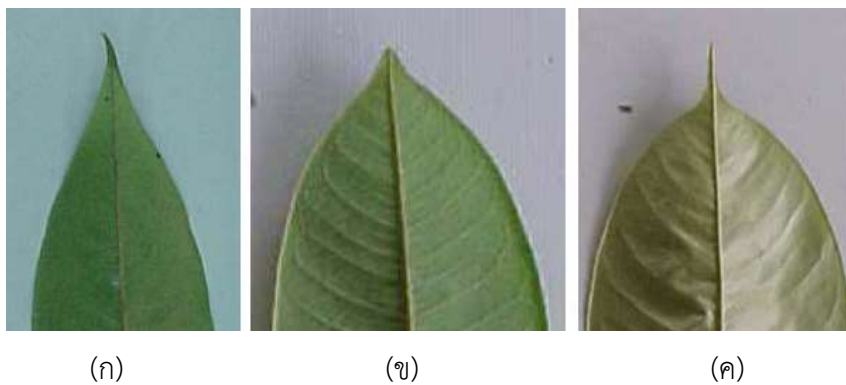


(ค)

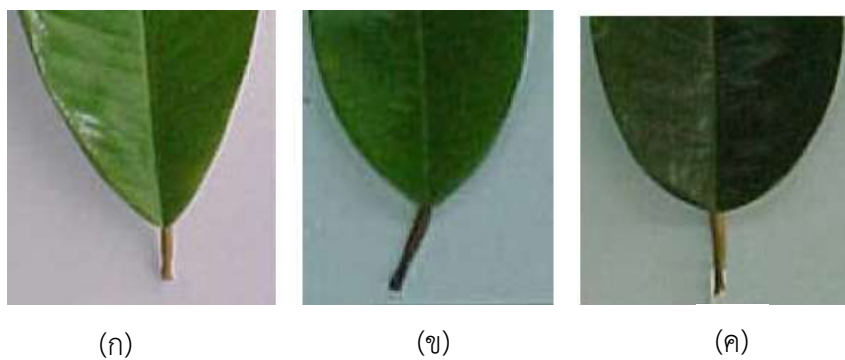
ภาพที่ 2.1 รูปร่างใบของทุเรียน

(ก) Ovate (ข) Elliptic (ค) Oblong

ที่มา: วนิดา งามเงิน. 2547: 85



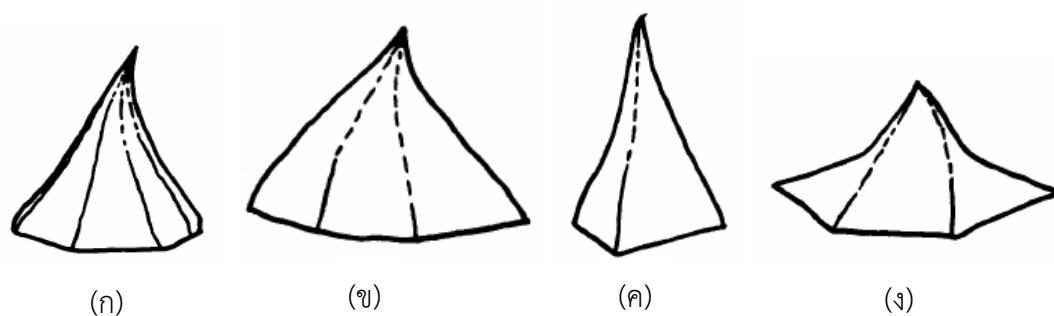
ภาพที่ 2.2 ปลายใบของทุเรียน
 (ก) Acuminate (ข) Cuspidate (ค) Caudate
 ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 86



ภาพที่ 2.3 ฐานใบของทุเรียน
 (ก) Cuneate (ข) Obtuse (ค) Round
 ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 86



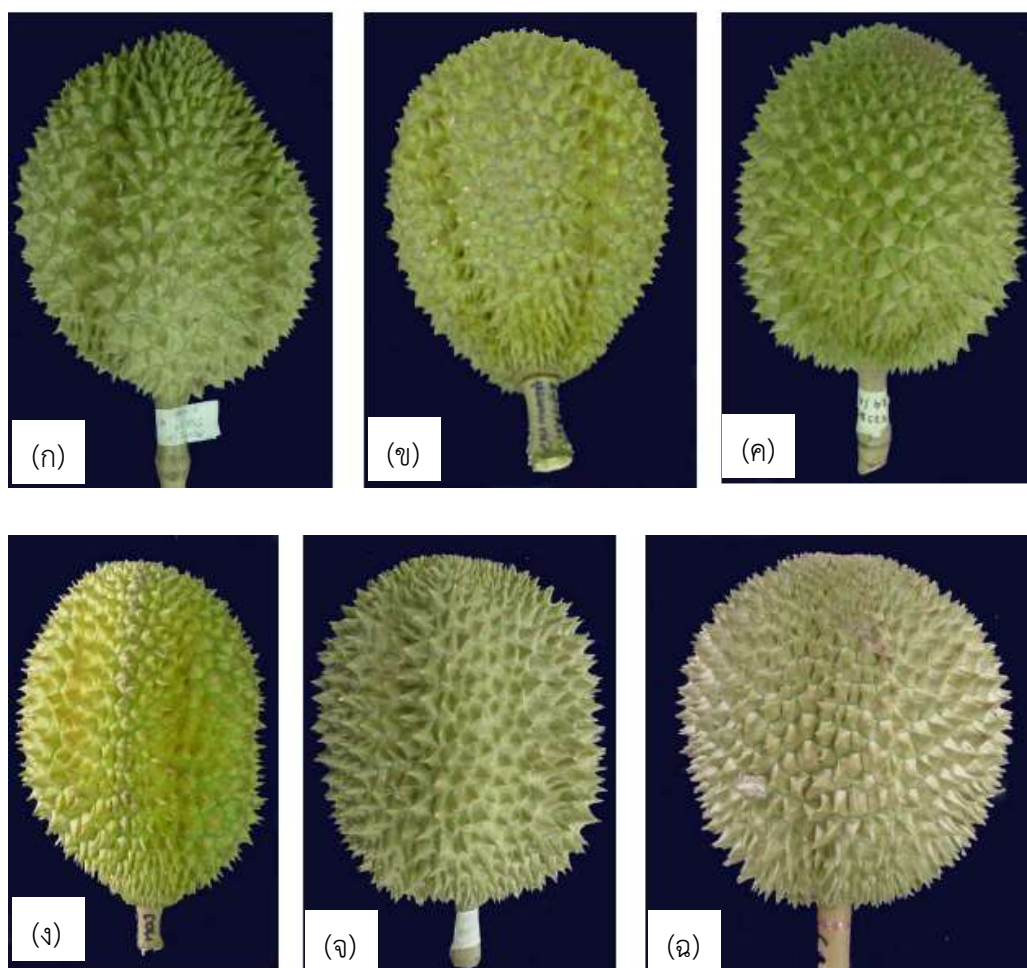
ภาพที่ 2.4 ส่วนปลายดอกตูมของทุเรียน
 (ก) Acute (ข) Obtuse (ค) Truncate
 ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 87



ภาพที่ 2.5 รูปร่างหนามของผลทุเรียน

(ก) Pointed-convex (ข) Convex (ค) Pointed (ง) Concave

ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 90



ภาพที่ 2.6 ทรงผลของทุเรียน

(ก) Ovate (ข) Obovate (ค) Elliptic (ง) Elliptic-oblong (จ) Oblong (ฉ) Globose

ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 89



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 2.7 ปลายผลของทุเรียน

(ก) Acute (ข) Round (ค) Truncate

ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 88



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 2.8 ฐานผลของทุเรียน

(ก) Obtuse (ข) Round (ค) Truncate

ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 88



(ก)

(ข)

(ค)

ภาพที่ 2.9 ลักษณะรอยต่อก้านผลของทุเรียน

(ก) Smooth (ข) Swollen (ค) Grove

ที่มา: วนิตา งามเงิน. 2547: 87

ทุเรียนที่ปลูกในประเทศไทยแบ่งตามลักษณะทางพฤกษศาสตร์ ได้เป็น 6 กลุ่ม ดังนี้

1. กลุ่มกบ มีลักษณะรูปทรงใบเป็นแบบรูปไข่ขอบขนาน (Oval-oblong) ลักษณะปลายใบเป็นแบบแหลมโค้ง (Acuminate-curve) ลักษณะฐานใบเป็นแบบกลมมน (Rounded-obtuse) และลักษณะทรงผลของกลุ่มกบนี้จะกระจายอยู่ใน 3 ลักษณะคือกลม (Rounded) กลมรี (Oval) กลมแป้น (Oblate) รูปร่างของหนามผลมีลักษณะโค้งงอ (Hooked)

2. กลุ่มลวง มีลักษณะรูปทรงใบ ป้อมกลางใบ (Elliptical) ลักษณะปลายใบเรียวแหลม (Acuminate-acute) ลักษณะฐานใบแหลม (Acute) และมน (Obtuse) ลักษณะทรงผลกระจายอยู่ใน 2 ลักษณะ คือ ทรงกระบอก (Cylindroidal) และรูปรี (Elliptic) รูปร่างของหนามผลมีลักษณะเว้า (Concave)

3. กลุ่มก้านยาว มีลักษณะรูปทรงใบแบบป้อมปลายใบ (Obovate-lanceolate) ลักษณะปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) ลักษณะฐานใบเรียว (Caunate acute) ลักษณะทรงผลเป็นรูปไข่กลับ (Obovate) และกลม (Rounded) รูปร่างของหนามผลมีลักษณะนูน (Convex)

4. กลุ่มกำป็น มีลักษณะรูปทรงใบ ยาวเรียว (Linear-oblong) ลักษณะปลายใบเรียวแหลม (Caudate-acuminate) ลักษณะฐานใบแหลม (Acute) ลักษณะทรงผลเป็นทรงขอบขนาน (Oblong) รูปร่างของหนามผลมีลักษณะแหลมตรง (Pointed)

5. กลุ่มทองย้อย มีลักษณะรูปทรงใบแบบป้อมปลายใบ (Obovate-lanceolate) ลักษณะปลายใบเรียวแหลม (Acuminate) ลักษณะฐานใบมน (Obtuse) ลักษณะทรงผลเป็นรูปไข่ (Ovate) รูปร่างของ หนามผลมีลักษณะนูนปลายแหลม (Pointed-convex)

6. กลุ่มเบ็ดเตล็ด ทุเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้มีลักษณะไม่แน่ชัด บางลักษณะอาจเหมือนกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งใน 5 กลุ่มแรก ขณะเดียวกันก็มีลักษณะที่ผันแปรออกไป เช่น ลักษณะรูปทรงใบจะมีลักษณะป้อมกลางใบ (Elliptical) หรือรูปไข่ขอบขนาน (Oval-oblong) ลักษณะปลายใบเรียวแหลม (Acuminate-acute หรือ cuspidate-acuminate) ลักษณะฐานใบแหลม (Acute) หรือมน (Obtuse) ได้แก่ กะเทย กระจุดทอง

ทุเรียนพันธุ์ที่นิยมปลูกกันมาก และเป็นที่ต้องการของตลาดมี 4 พันธุ์ คือ หมอนทอง ชะนี ก้านยาว และกระดุม ซึ่งมีลักษณะดังนี้

1. พันธุ์ชะนี มีลักษณะเด่น คือ เนื้อละเอียดเหนียว สีสวย มีสีเหลืองเข้ม การสุกของเนื้อในผลเดียวกันสม่ำเสมอ ทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่าพอสมควร ลักษณะด้อย ออกดอกติดผลไม่ดี มักพบอาการแค้น เต่าเผา ไล่ชิม งามแล้วเนื้อแฉะ กลิ่นฉุน คุณภาพเนื้อ ไม่เหมาะสำหรับแปรรูป

2. พันธุ์หมอนทอง มีลักษณะเด่น คือ เนื้อหนา เมล็ดสับ กลิ่นไม่แรง ติดผลดี ผลสุกเก็บได้นานกว่าพันธุ์อื่น เมื่อสุกงอมเนื้อไม่แฉะ ไม่ค่อยพบอาการแค้น เต่าเผาหรือไล่ชิม คุณภาพเนื้อเหมาะสำหรับการแปรรูป ในรูปแบบของการแช่แข็ง กวน และทอดกรอบ ลักษณะด้อย ไม่ทนทานต่อรากเน่า โคนเน่า เนื้อหยาบ สีเนื้อเหลืองอ่อน (ไม่เข้ม) มักพบการสุกไม่สม่ำเสมอ อาจสุกทั้งผล สุกบางพู หรือสุกบางส่วนในพูเดียวกัน

3. พันธุ์ก้านยาว มีลักษณะเด่น คือ เนื้อละเอียดเหนียว สีเนื้อสม่ำเสมอ เมื่อสุกงอมแล้วเนื้อไม่แฉะ ติดผลดี พบอาการแค้นเล็กน้อย ติดผลง่าย ผลมีขนาดปานกลางถึงใหญ่ ลักษณะด้อย เปลือกหนา เนื้อไม่ค่อยหนา เมล็ดมีขนาดใหญ่และมีจำนวนมากเป็นไล่ชิมง่าย มีอาการเต่าเผาปานกลาง ไม่

ทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ถ้าหากมีจำนวนผลมากคุณภาพผลจะไม่ดีและจะทำให้กิ่งแห้งตายในภายหลัง อายุการให้ผลหลังปลูกช้า ผลสุกเก็บได้นาน ก้นผลจะแตกง่าย

4. พันธุ์กระดุม มีลักษณะเด่น คือ ออกดอกเร็ว ผลแก่เร็วจึงขายได้ราคาดีและไม่มีปัญหาไส้ซึ่ม อายุการให้ผลหลังปลูกเร็ว ติดผลดี ผลตก ลักษณะด้อย ไม่ทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า ผลมีขนาดเล็ก เนื้อบาง ถ้าออกผลล่าช้าไปตรงกับการออกผลของพันธุ์อื่นจะมีปัญหาเรื่องตลาด

ฤดูการผลิตทุเรียนของประเทศไทย ในอดีตประเทศไทยสามารถผลิตทุเรียนออกสู่ตลาดได้ประมาณ 4 เดือนต่อปี เริ่มจากเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน ซึ่งเป็นผลผลิตที่ผลิตได้ในภาคตะวันออก แล้วต่อช่วงฤดูการผลิตโดยผลผลิตจากภาคใต้ ระหว่างเดือนกรกฎาคม-สิงหาคม ปัจจุบันประเทศไทยมีการผลิตทุเรียนออกสู่ตลาดได้ประมาณ 9 เดือนต่อปี เริ่มจากเดือนกุมภาพันธ์-ตุลาคม โดยแบ่งเป็นผลผลิตจากพื้นที่ต่างๆ ดังนี้

ทุเรียนก่อนฤดูในพื้นที่จังหวัดระยอง และจันทบุรี ออกดอกได้ในเดือนสิงหาคม และสามารถเก็บเกี่ยวได้ในเดือนกุมภาพันธ์ นอกจากนี้ยังทำให้มีผลผลิตออกสู่ตลาดในระหว่างเดือนกุมภาพันธ์-เมษายน ก่อนที่ผลผลิตตามฤดูกาลปกติจะออกสู่ตลาดในเดือนพฤษภาคม-มิถุนายน

การผลิตทุเรียนล่า คือ การควบคุมให้ผลทุเรียนสุกแก่เก็บเกี่ยวได้ในช่วงปลายฤดู การผลิตเพื่อหลีกเลี่ยงปัญหาราคาผลผลิตตกต่ำ พบพื้นที่จังหวัดจันทบุรี และชุมพร มีผลผลิตออกสู่ตลาดในเดือนกรกฎาคม-สิงหาคมได้ เช่นกันกับเกษตรกรในจังหวัดชุมพรสามารถผลิตทุเรียนล่าออกสู่ตลาดได้ในเดือนกันยายน-ตุลาคม

ทุเรียนหวาน คือ ทุเรียนที่ทยอยสุก แก่ออกสู่ตลาดตลอดทั้งปี โดยพิจารณาจากภาวะการตลาด เช่น เทศกาลต่างๆ และพยายามหลีกเลี่ยงการผลิตมิให้ผลผลิตออกมาในช่วงที่เป็นฤดูการผลิตปกติระหว่างเดือนพฤษภาคม-สิงหาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ราคาผลผลิตทุเรียนตกต่ำ (สำนักงานพัฒนาการวิจัยการเกษตร. ม.ป.ป. ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี. ม.ป.ป. และศูนย์วิจัยพืชยืนต้นและไม้ผลเมืองร้อน กลุ่มงานศูนย์วิจัย คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์. (ม.ป.ป.).

การปลูกทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

การปลูกทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี มีมาแต่ดั้งเดิม พื้นที่ปลูกจะอยู่แถบที่ราบลุ่มริมฝั่งแม่น้ำเจ้าพระยา ลักษณะการปลูกเป็นการปลูกแบบยกร่อง โดยการขุดร่องแล้วนำดินชั้นมาถมเป็นคันดิน มีการปลูกพืชแซมในสวนทุเรียน เช่น กล้าย ทองหลาง มังคุด เป็นต้น การปฏิบัติดูแลรักษาส่วนใหญ่จะปล่อยตามธรรมชาติ การใช้ปุ๋ยเคมี สารเคมีกำจัดโรคและแมลง ตลอดจนการจัดการอื่นๆ จะน้อยมาก ผลผลิตที่ได้รับแต่ละปีจะมีไม่มาก แต่เนื่องจากทุเรียนของจังหวัดนนทบุรีมีคุณภาพดี เนื้อหนาและละเอียด รสชาติอร่อย จึงเป็นที่นิยมของตลาดทำให้ขายได้ราคาแพง และส่วนใหญ่พ่อค้าคนกลางหรือผู้บริโภคจะมาสั่งซื้อที่สวน ทำให้ไม่มีปัญหาด้านการตลาด

สมัยโบราณชาวสวนชอบปลูกทุเรียนด้วยเมล็ด และตอนกิ่ง โดยปลูกแบบยกร่อง เพราะเป็นพื้นที่ลุ่มดินเหนียว และน้ำท่วมถึง ร่องกว้างประมาณ 3 วา ความยาวนั้นตามขนาดของที่ดิน ระยะปลูกระหว่างต้นห่างกันประมาณ 3-6 วา ชาวสวนจะขุดดินกลางร่องสวนกว้าง 2×2 วา ลึก 1 วา เอาดินทั้งหมดไปถมบนคันสวน ทิ้งไว้ประมาณ 2-3 ปี ส่วนที่ดินบนร่องนั้นชาวสวนจะปลูกไม้ล้มลุก กล้าย อ้อย และต้นทองหลาง ต้นหมากไว้ด้วย ประมาณ 2-3 ปี ต้นทองหลาง ต้น

หมาก โดพอที่จะบั้งร่มให้กับต้นทุเรียนที่จะปลูกได้แล้ว ชาวสวนก็เอาไม้เนื้อแข็งใหญ่ขนาดข้อเท้า ยาว 1 วา ปักลงกลางหลุมที่ขุดลึกต่ำกว่าปากหลุม 1 คืบ เพื่อทำเป็นเสาเข็มกันดินยุบหรือ กันต้นทุเรียนทรุด นำต้นทุเรียนชำไว้มาปลูก เพียง 3-5 ปี ก็ตกผล การปลูกทุเรียนแบบโบราณนี้เสียเวลา และแรงงานมาก แต่ทุเรียนขึ้นได้งอกงามดีและแข็งแรง ออกผลตก

ปัจจุบันการปลูกทุเรียน ก็ยังเป็นแบบยกร่อง ระยะปลูก 8×12 เมตร ขุดหลุมกว้าง 1×1 เมตร เอาดินขึ้นทำเป็นคันสวน มีการใส่ปุ๋ยเคมีรองกันหลุมและเอาดินผสมใบไม้หรือปุ๋ยคอกใส่หลุมอัดให้แน่นพอควร ยกโคกให้สูงจากปากหลุม ประมาณ 50 ซม. ขุดหลุมให้ลึกพอควร เอาต้นลงปลูกผูกกับหลัก เพื่อกันต้นล้ม รดน้ำให้ชุ่มเข้าเย็น เอาทางมะพร้าวมาปักบังแดด ส่วนใหญ่ใช้กิ่งทาบปลูก ได้แก่ พันธุ์ก้านยาว หมอนทอง และกระดุมทอง สาเหตุที่นิยมปลูกก้านยาว เพราะรสชาติดีกว่าจังหวัดอื่น และขายได้ราคาแพงมาก (จินตน์กานต์ งามสุทธา. 2555. อ้างอิง ธรรมนูญกุล. 2552 และแสง นาคนาค. 2550)

สายพันธุ์ของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี ได้มีการรายงานรวบรวมไว้มากกว่า 50 สายพันธุ์ ได้แก่ กบจำปา กบชายน้ำ กบตากล่อม กบตาขำ กบตาเต่า กบตาหุ้ม กบตานวล กบตาเหมย กบพิกุล กบแม่เฒ่า กบเล็บเหยี่ยว กบวัดกล้วย กบไว กบสาวน้อย กบสีนาค กบหัวสิงห์ หบเหมยราช กบเหยี่ยว กระดุมเขี้ยว กระดุมทอง กระดุมสีนาค กระปุกทองดี กลีบสมุทร กระเทยเนื้อขาว กระเทยเนื้อเหลือง ก้านยาว ก้านยาวพวง ก้านยาวสีนาค กำป็นเจ้ากรม กำป็นเดิม กำป็นตาแพ กำป็นเนื้อเหลือง กำป็นพวง เก่งทอง จอกลอย เจ้าเงาะ ฉัตรสีทอง ชมพูศรี ชายมะไฟ แดงรัศมี ตุ่มทอง ทองแดง ทองย้อยฉัตร นกกระจิบ นวลทองจันทร์ ทองหยิบ บาทรทองคำ ปิ่นทอง พานพระศรี มะฝ่อ เม็ดในตาสมบุญ เม็ดในยายปราง ย่ามะหวาด ลวงหางสิงห์ สาวชม สาวชมเขี้ยว สาวน้อยเรือนงาม หมอนเขี้ยว หมอนทอง อีลวง และอีหนัก (ศศิมล แสงผล และคณะ. 2555: 1-94 - 1-100)

การรวบรวมลักษณะสัณฐานวิทยาของสายพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรีที่ได้ทำการศึกษา ได้แก่ พันธุ์กบแม่เฒ่า กบชายน้ำ ย่ามะหวาด ชะนี ก้านยาว ก้านยาวสีนาค อีลิบ กระดุม พวงมณี ทองย้อยฉัตร กระดุมทอง อีหนัก หมอนทอง และกำป็นเหลือง โดยมีพันธุ์อื่นต่าง ซึ่งเป็นทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดปราจีนบุรีเป็น out group ในสวนทุเรียนของจังหวัดปราจีนบุรีจะใช้พันธุ์อื่นต่างเป็นต้นตอสำหรับเสียบยอดของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ชะนี หรือสายพันธุ์ที่เป็นที่ต้องการของตลาด เนื่องจากอิต่างเจริญเติบโตได้ดี และแข็งแรง การเปรียบเทียบสัณฐานวิทยาของใบทุเรียน (ตารางที่ 2.1) ดอกทุเรียน (ตารางที่ 2.2) และผลของทุเรียน (ตารางที่ 2.3) ในจังหวัดนนทบุรี มีดังนี้

ตารางที่ 2.1 สัณฐานวิทยาของใบทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

สายพันธุ์	รูปร่างใบ	ปลายใบ	ฐานใบ	ความกว้าง ใบ (ซ.ม.)	ความยาว ใบ (ซ.ม.)	ความยาว ก้านใบ (ซ.ม.)
กบแม่เต่า	Ovate- Oblong	Acuminate	Round	5.23	15.29	2.38
กบขายน้ํา	Oblong	Acuminate	Obtuse	5.4	16.24	2.25
ย่ามะหวาด	Oblong	Acuminate	Obtuse	4.35	12.53	1.62
ชะนี	Elliptic	Acuminate	Obtuse	4.22	11.58	1.87
ก้านยาว	Oblong	Acuminate	Obtuse	4.61	13.88	1.87
ก้านยาวสีนาค	Oblong	Acuminate	Obtuse	5.83	17.24	2.47
อีลีบ	Oblong	Caudate- acuminate	Obtuse	4.04	13.39	2.03
กระดุม	Elliptic	Acuminate	Obtuse	4.49	13.49	1.87
พวงมณี	Elliptic- Oblong	Acuminate	Obtuse	3.59	12.65	1.97
ทองย้อยฉัตร	Oblong	Acuminate	Obtuse	5.16	13.86	1.66
กระดุมทอง	Ovate	Acuminate	Obtuse	5.64	16.36	2.04
อีหนัก	Elliptic	Acuminate	Obtuse	5.31	14.25	2.04
หมอนทอง	Oblong	Acuminate	Obtuse	5.11	17.06	2.44
กำปับเหลือง	Elliptic	Caudate	Cuneate	6.1	16.5	2.04
อีต่าง (Out group)	Oblong	Acuminate	Round	5.55	16.45	2.34

ที่มา: วนิดา งามเงิน 2547: 23-26 และฤทัยชนก กิตติวิโรดม. 2554: 78-82

ตารางที่ 2.2 สัมฐานวิทยาของดอกทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

สายพันธุ์	รูปร่างดอก ตูม	ปลายดอก ตูม	สีดอก	ความกว้าง ดอก (ซ.ม.)	ความยาว ดอก (ซ.ม.)	ความยาว ก้านดอก (ซ.ม.)
กบแม่เต่า	Elliptic- ovate	Acute	ขาวครีม	1.63	2.28	4.24
กบขายน้ํา	Ovate	-	-	-	-	-
ย่ามะหวาด	Ovate	Obtuse	ขาวครีม	1.57	1.66	2.96
ชะนี	Elliptic- ovate	Acute	ขาวครีม	1.68	2.3	4.07
ก้านยาว	Elliptic- ovate	Acute	ขาวครีม	1.93	2.58	5.62
ก้านยาวสีนาค	-	-	-	-	-	-
อีลีบ	Globose	Obtuse	ขาวครีม	1.56	1.56	3.28
กระดุม	Ovate	Acute	ขาวครีม	1.54	1.57	3.53
พวงมณี	Ovate	Acute	ขาวครีม	1.16	2.34	3.94
ทองย้อยฉัตร	Globose	Obtuse	ขาวครีม	-	-	-
กระดุมทอง	-	-	-	-	-	-
อีหนัก	Globose	Obtuse	ขาวครีม	1.97	2.08	4.25
หมอนทอง	Elliptic- ovate	Acute	ขาวครีม	1.35	1.89	2.81
กำปันทะเลียง	Elliptic- ovate	-	-	-	-	-
อีต่าง (Out group)	-	-	-	-	-	-

ที่มา: วนิดา งามเงิน 2547: 23-26 และฤทัยชนก กิตติวิโรตม. 2554: 78-82

ตารางที่ 2.3 สัณฐานวิทยาของผลทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี

สายพันธุ์	ทรงผล	ปลายผล	ฐานผล	รอยต่อก้านผล	รูปร่างหนาม
กบแม่เต่า	Globose	Round	Truncate	Swollen	Hook
กบขายน้ํา	Ovate	Round	Truncate	Swollen	Pointed-convex
ย่ามะหวาด	Elliptic	Round	Round	Swollen	Concave
ชะนี	Oblong	Round	Round	Swollen	Pointed-convex
ก้านยาว	Ovate	Acute	Round	Smooth	Convex
ก้านยาวสีนาค	-	-	-	-	-
อีลีบ	Oblong	Round	Truncate	Swollen	Pointed-convex
กระดุม	Oblong	Round	Obtuse	Groove	Pointed-convex
พวงมณี	Elliptic	Round	Round	Swollen	Pointed-convex
ทองย้อยฉัตร	Ovate	Acute	Round	Swollen	Pointed-convex
กระดุมทอง	Oblong	Truncate	Truncate	Swollen	Pointed-convex
อีหนัก	Ovate	Acute	Round	Swollen	Pointed-convex
หมอนทอง	Obovate	Round	Obtuse	Groove	Pointed
กำปับเหลือง	Ovate	Truncate	Obtuse	Smooth	Pointed
อีต่าง (Out group)	-	-	-	-	-

ที่มา: วนิดา งามเงิน 2547: 23-26 และฤทัยชนก กิตติวิโรดม. 2554: 78-82

ดีเอ็นเอ

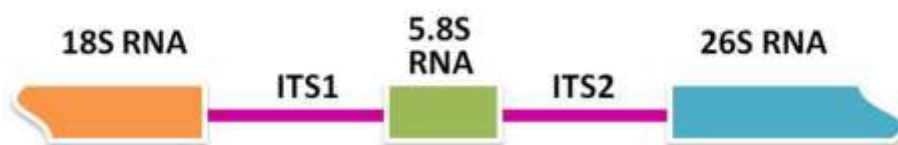
ดีเอ็นเอ (DNA, Deoxyribonucleic acid) เป็นสารพันธุกรรมของสิ่งมีชีวิต สามารถจำลองตัวเองได้ ดีเอ็นเอทำหน้าที่เก็บรหัสข้อมูลของพ่อแม่และถ่ายทอดสู่รุ่นลูก ดังนั้นลูกจึงมีลักษณะของพ่อแม่และแม่อยู่ในเซลล์ทุกเซลล์ โครงสร้างของดีเอ็นเอถูกค้นพบเมื่อปี พ.ศ. 2496 โดยนักวิทยาศาสตร์ชาวอเมริกันชื่อ เจมส์ วัตสัน (James Watson) และนักฟิสิกส์ชาวอังกฤษชื่อ ฟรานซิส คริก (Francis Crick) (Raven, P.H., Evert, R.F., & Eichhorn, S.E. 1999) ทั้งสองพบว่าดีเอ็นเอประกอบด้วย

หน่วยย่อยหรือเบส 4 ชนิด ได้แก่ A (adenine) T (Thymine) C (Cytosine) และ G (Guanine) เรียงต่อกันเป็นสายยาวยึดติดกันโดยมีแกนเป็นน้ำตาลดีออกซีไรโบส (Deoxyribose) และฟอสเฟต (Phosphate) สายยาวนี้เรียกว่าสายนิวคลีโอไทด์ (Nucleotide) ดีเอ็นเอเป็นสายนิวคลีโอไทด์ 2 สาย จับกันเป็นเกลียวคู่โดยเบสต่างๆ การจับกันของเบสนั้นจะจับกันแบบเฉพาะเจาะจงโดยพันธะเคมี เบส A จะจับคู่กับเบส T และเบส C จะจับคู่กับเบส G ทำให้ดีเอ็นเอมีรูปร่างคล้ายบันไดเวียน (Spiral) การเรียงตัวของเบส A T C และ G ที่ประกอบเป็นสายดีเอ็นเอมีความสำคัญมาก เพราะในที่สุดจะเป็นตัวกำหนดการแปลความหมายออกมาในรูปของโปรตีนที่เป็นองค์ประกอบของสิ่งมีชีวิตต่างๆ (Borsch, Hilu, Quandt, Wilde, Neinhuis, & Barthlott. 2003) มีผู้ประมาณว่าถ้านำดีเอ็นเอทั้งหมดที่อยู่ในเซลล์ทุกเซลล์ของมนุษย์คนหนึ่งๆ มาคลี่เป็นสายยาว จะคิดเป็นระยะทางมากกว่า 700,000 กิโลเมตร ซึ่งเทียบเท่ากับระยะไป-กลับ โลก-ดวงจันทร์ (Brookes, M. 2003)

ดีเอ็นเอของพืชนั้นกระจายอยู่ได้หลายแหล่งภายในเซลล์ ได้แก่ ในนิวเคลียส (Nucleus) ไมโทคอนเดรีย (Mitochondria) และคลอโรพลาสต์ (Chloroplast) ดีเอ็นเอส่วนใหญ่ถูกบรรจุอยู่ในนิวเคลียส ถึงแม้ว่าไมโทคอนเดรียและคลอโรพลาสต์จะมีดีเอ็นเอเป็นของตัวเอง แต่การทำงานก็ยังต้องอาศัยดีเอ็นเอบางส่วนจากนิวเคลียสเข้าควบคุม นักพฤกษศาสตร์นิยมใช้ดีเอ็นเอในคลอโรพลาสต์ (Chloroplast DNA) (Borsch, Hilu, Quandt, Wilde, Neinhuis, & Barthlott. 2003) ในการจัดหมวดหมู่ (Classification) และหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรม (Phylogeny) ของพืชชนิดต่างๆ (Gielly, & Taberlet. 1994)

บริเวณ Internal transcribed spacer

บริเวณ Internal transcribed spacer (ITS region) บน ribosomal RNA (rDNA) เป็นยีนที่นิยมศึกษากันอย่างกว้างขวาง ในการศึกษาสายสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ (Areekit, et.al. 2008) เนื่องจากยีนดังกล่าวทำหน้าที่สร้าง ribosomal RNA ซึ่งพบได้ในสิ่งมีชีวิตทุกชนิด ยีน rDNA ประกอบด้วย small subunit (SSU หรือ 18 S) ซึ่งสามารถใช้ในการจัดจำแนกในระดับอนุกรมวิธานสูงๆ ได้แก่ phylum class order และ family ส่วน Large subunit (LSU หรือ 28 S) ใช้สำหรับการจัดจำแนกในระดับอนุกรมวิธานต่ำๆ ได้แก่ family genus และ species ส่วน Internal Transcribed Spacer (ITS) ซึ่งมีความแปรผันมากที่สุด เหมาะสำหรับใช้ในการจัดจำแนกสิ่งมีชีวิตในระดับ species หรือระหว่าง species ซึ่งประกอบด้วย ITS1 ซึ่งอยู่ระหว่าง 18S rDNA กับ 5.8S rDNA และ ITS2 ซึ่งอยู่ระหว่าง 5.8S rDNA และ 26S rDNA หรือ ปลายด้าน 3' ของ rDNA ของหน่วยย่อยขนาดเล็กและปลายด้าน 5' ของ rDNA ของหน่วยย่อยขนาดใหญ่ ดังภาพที่ 2.10



ภาพที่ 2.10 ตำแหน่งของส่วน ITS ที่อยู่ใน rDNA

ITS เป็นบริเวณที่ใช้สำหรับอนุกรมวิธานของพืช ความยาวของ ITS ในสายพันธุ์ที่อยู่ในสปีชีส์เดียวกันค่อนข้างคงที่ แต่ลำดับของเบสอาจผันแปร ข้อเสียสำหรับการใช้ลำดับเบสในบริเวณนี้ คือ ความยากในการเทียบลำดับเบสที่เหมาะสมเนื่องจากมีความแตกต่างในอัตราที่สูง ส่วนข้อดีของการใช้ rDNA/ rRNA ในการอนุกรมวิธาน คือ ไรโบโซมปรากฏในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิด และมีจุดเริ่มต้นของวิวัฒนาการร่วมกัน ไรโบโซมมีหลายชุดในแต่ละเซลล์ โดยทุกชุดมีวิวัฒนาการเช่นเดียวกัน และลำดับเบสใน rDNA/ rRNA มีทั้งส่วนที่มีวิวัฒนาการน้อยหรือบริเวณอนุรักษ์ (Conserved region) และส่วนที่มีวิวัฒนาการมากหรือวิวัฒนาการเร็ว ที่เรียกว่า variable region หรือบริเวณอนุรักษ์น้อย (Less conserved region) ทำให้สามารถใช้บริเวณอนุรักษ์เป็นจุดอ้างอิง เพื่อเทียบหาความแตกต่างของบริเวณผันแปรได้ (กุสุมาวดี ประสาทศรี. 2549)

การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ

การหาลำดับเบสของดีเอ็นเอ (DNA sequencing) เป็นการตรวจสอบลำดับของนิวคลีโอไทด์ของดีเอ็นเอเป้าหมาย โดยตรวจสอบจากการติดฉลากของฟลูออเรสเซนต์ไว้ที่ขึ้นของดีเอ็นเอซึ่งเคลื่อนที่ภายในเจล ซึ่งโมเลกุลของฟลูออเรสเซนต์ จะให้แสงออกเป็นสีที่แตกต่างกันเมื่อลำแสงเลเซอร์ส่องผ่าน โดยแต่ละเบสจะมีสีเฉพาะของตนเอง ดังนั้นจึงสามารถตรวจสอบลำดับนิวคลีโอไทด์ที่อยู่บนดีเอ็นเอได้ แต่ละลำดับเบสของดีเอ็นเอ จะมีการยืนยันผลจาก 2 ทิศทางของ forward และ reverse primer เมื่อได้ลำดับเบสของดีเอ็นเอทุกชิ้น โปรแกรมคอมพิวเตอร์จะทำการตรวจสอบความแตกต่างของแต่ละส่วนพร้อมกัน และรวบรวมลำดับเบสของดีเอ็นเอ (กุสุมาวดี ประสาทศรี. 2549)

สายสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ

สายสัมพันธ์เชิงวิวัฒนาการ (Phylogenetic tree) การสร้างต้นไม้วิวัฒนาการมีจุดมุ่งหมายในการจัดกลุ่มของสิ่งมีชีวิตตามบรรพบุรุษ ทำให้สามารถตรวจสอบพันธุกรรมระหว่างสิ่งมีชีวิตรวมถึงระยะห่างของวิวัฒนาการปัจจุบันเชื่อว่าการจำแนกประเภทที่เชื่อถือได้ต้องอาศัยพื้นฐานของวิวัฒนาการ (Phylogeny) และควรพิจารณาความเหมือนหรือความต่างของพันธุกรรมด้วย การหาลำดับเบสในดีเอ็นเอสามารถใช้แสดงความสัมพันธ์ของวิวัฒนาการในทุกระดับอนุกรมวิธาน ความสัมพันธ์ของกลุ่มสิ่งมีชีวิตสามารถแสดงด้วยต้นไม้วิวัฒนาการ ซึ่งประกอบด้วย nodes และแขนง (Branch) โดยแขนงหนึ่งแขนงจะเชื่อม nodes ที่ใกล้กันสอง nodes เข้าด้วยกัน โดย nodes จะแสดงสิ่งที่ต้องการศึกษา และแขนงแสดงถึงความสัมพันธ์ของสิ่งที่ทำการศึกษาในเชิงบรรพบุรุษ และลูกหลาน ลักษณะและรูปแบบของต้นไม้เรียกว่า topology โดยความยาวของแขนงแสดงจำนวนการเปลี่ยนแปลง (หรือแสดงระดับความแตกต่างทางพันธุกรรม) ที่เกิดขึ้นในแขนงนั้น (กุสุมาวดี ประสาทศรี. 2549)

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

รัชณี เพ็ชรช้าง (2540) ได้รวบรวมพันธุ์ทุเรียนพื้นเมือง ในอำเภอลับแล จังหวัดอุตรดิตถ์ โดยศึกษาลักษณะเฉพาะ ได้แก่ ลำต้น ใบ ดอก ผล และเนื้อภายใน พบทุเรียนพันธุ์พื้นเมือง 10 สายพันธุ์

แบ่งเป็นพันธุ์ที่มีเนื้อหนา เมล็ดลีบ 4 สายพันธุ์ ส่วนอีก 6 สายพันธุ์ เป็นทุเรียนที่มีเนื้อบาง เมล็ดโต โดยมีสายพันธุ์หลินลับแลเป็นพันธุ์ที่มีการยอมรับมากที่สุด (รัชณี เพ็ชรช่าง. 2540)

วนิดา งามเงิน (2547) ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างพืชในสกุล *Durio* 7 ชนิด และ *Durio zibethinus* Murr. 18 พันธุ์ รวมทั้งสิ้น 25 ตัวอย่าง ด้วยเทคนิค DNA amplification fingerprinting (DAF) ไพร์เมอร์จำนวน 10 ไพร์เมอร์ ผลการทดลองพบ polymorphic loci 193 ตำแหน่ง จากจำนวน loci ทั้งหมด 226 ตำแหน่ง คิดเป็น polymorphic loci 85.4% สามารถจำแนก และสร้างแผนภาพความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมด้วยโปรแกรม UPGMA แบ่งกลุ่มพืชตระกูล *Durio* ได้เป็น 4 กลุ่ม (วนิดา งามเงิน. 2547)

ทรงพล สมศรี และคณะ (2549) ได้ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะการเจริญเติบโตในแหล่งผลิตทุเรียนภาคตะวันออกและภาคใต้ ที่ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี (แปลงทดลองที่สถานีทดลองยางทุ่งเพล) ศูนย์วิจัยพืชสวนชุมพร (แปลงทดลองที่ศูนย์วิจัยยาง สุราษฎร์ธานี คันธุลี) และศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง โดยตรวจสอบลักษณะประจำพันธุ์ในระดับพันธุกรรมของทุเรียน 9 ชนิด (species) 56 พันธุ์ ด้วยเทคนิค DNA Amplification Fingerprinting (DAF) ใช้ primer ที่คัดเลือกแล้วจำนวน 12 primers จาก 180 primers พบว่าสามารถจำแนกทุเรียน 9 ชนิด (species) และทุเรียน 56 พันธุ์ ออกได้เป็น 3 กลุ่ม ตาม polymorphic loci 278 ตำแหน่ง จากจำนวน loci ทั้งหมด 298 ตำแหน่ง คิดเป็น polymorphic loci 93.29 % และพบว่าทุเรียนชนิดต่างๆ มีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมระหว่าง 55-98 % ขณะที่ทุเรียนพันธุ์ต่าง ๆ มีความใกล้ชิดระหว่าง 70-98 % และสามารถจำแนกสายพันธุ์ลูกผสมดีเด่น 3 สายพันธุ์ด้วยลายพิมพ์ DNA คือ พันธุ์ลูกผสมจันทบุรี 1, 2 และ 3 ซึ่งเป็นพันธุ์แนะนำของกรมวิชาการเกษตร และได้นำไปใช้ประโยชน์ในการจัดสิทธิบัตรคุ้มครองพันธุ์ (ทรงพล สมศรี และคณะ. 2549)

ฤทัยชนก กิตติวโรดม (2554) ได้ตรวจสอบพันธุ์ทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยา และเทคนิค Amplified fragment length polymorphism (AFLP) โดยใช้ไพร์เมอร์ 8 คู่ จำแนกพันธุ์ทุเรียนได้เป็น 5 กลุ่ม แต่ไม่สอดคล้องกับกลุ่มที่จำแนกด้วยลักษณะทางสัณฐานวิทยาที่จำแนกได้ 6 กลุ่ม อาจเนื่องมาจากทุเรียนเป็นพืชผสมข้าม จึงมีความสัมพันธ์กันในระดับพันธุกรรม โดยเป็นลูกผสม หรือเครือญาติแบบซับซ้อน แต่เทคนิค AFLP สามารถแสดงให้เห็นความสัมพันธ์ของทุเรียนแต่ละพันธุ์ได้ รวมถึงตัวอย่างที่ไม่ออกดอก และติดผล ซึ่งไม่สามารถใช้ลักษณะทางสัณฐานวิทยาจำแนกได้ (ฤทัยชนก กิตติวโรดม. 2554)

Hariyati, Kusnadi, & Arumingtyas. (2013) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของทุเรียนลูกผสมระหว่าง *Durio kutejensis* และ *Durio zibethinus* โดยทุเรียน *Durio zibethinus* เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในอินโดนีเซีย ส่วน *Durio kutejensis* เป็นพันธุ์ที่มีเนื้อเหลืองทองไม่มีกลิ่น เมื่อทำการผสมข้ามสายพันธุ์แล้วจึงตรวจสอบความหลากหลายทางพันธุกรรมด้วยเทคนิค Random Amplified polymorphic DNAs (RAPD) ด้วยไพร์เมอร์จำนวน 5 ไพร์เมอร์ ซึ่งสามารถบอกความแตกต่างระหว่างรุ่นพ่อแม่ กับลูกผสมด้วยค่าความเหมือนที่ 0.59-0.1% โดยลูกผสม UB1, UB5, UB13, UB19, UB21, UB7 และ UB35 มีค่าความเหมือนเท่ากับ 0.81% ลูกผสม UB8, UB10, UB18 และ UB17 มีค่าความเหมือนเท่ากับ 0.70% เป็นต้น (Hariyati, Kusnadi, & Arumingtyas. 2013)

Vanijajiva, O. (2011) ได้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของทุเรียนในจังหวัดนนทบุรี โดยใช้เทคนิค Random Amplified polymorphic DNAs (RAPD) จำนวน 14 ตัวอย่าง ด้วยไพรเมอร์จำนวน 9 ไพรเมอร์ เกิดแถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน 90 แถบ นิวคลีโอไทด์ขนาดความยาว 100-300 bp สามารถจำแนกทุเรียนได้เป็น 2 กลุ่ม มีความค่าสัมประสิทธิ์ความคล้ายคลึงอยู่ระหว่าง 0.235-0.956 (Vanijajiva, O. 2011)