

บทที่ 2 การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

วงศ์ทุเรียน (BOMBACEAE) เป็นวงศ์ขนาดเล็ก มีสมาชิก 25-31 สกุล ประมาณ 200 ชนิด มีถิ่นกำเนิดและแพร่กระจายในเขตร้อนของทวีปอเมริกาและในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น ประเทศไทย มาเลเซีย อินโดนีเซีย พม่า อินเดีย และศรีลังกา เป็นต้น สกุลใหญ่ที่สุดคือ สกุลจั่ว (*Bombax*) มีสมาชิก 60 ชนิด รองลงมาคือ สกุลนุ่น (*Ceiba*) มีสมาชิก 20 ชนิด สกุลทุเรียน (*Durio*) มีสมาชิก 15 ชนิด และสกุล *Adansonia* มีสมาชิก 10 ชนิด (เกศินี, 2546) และ Phengklai (1978) ได้รายงานเพิ่มอีก 2 สกุลคือ สกุลทุเรียนผี (*Neesia*) และสกุลสำลี (*Paradombeya*)

พืชวงศ์ทุเรียนมีลักษณะทางสัณฐานวิทยาเป็นไม้ยืนต้น มักมีทรงพุ่มขนาดใหญ่ ลำต้นหนา รูปร่างคล้ายขวด ลำต้นมีหนามแข็งขนาดใหญ่ ใบเป็นใบเดี่ยวหรือใบประกอบแบบนิ้วมือ ใบเรียงแบบสลับ ผลัดใบ มีหูใบ และหูใบผลัดใบ **ช่อดอก**เป็นดอกเดี่ยวหรือกลุ่มดอก เกิดที่ซอกใบ หรือตรงข้ามกับใบ **ดอก**มีริ้วประดับห่อหุ้มตัวดอก ดอกมีขนาดใหญ่และบานสะพรั่งเต็มต้น ดอกสมบูรณ์เพศ มีสมมาตรตามรัศมี องค์กรประกอบของดอกอยู่ใต้รังไข่ กลีบเลี้ยง 5 กลีบแยกกันหรือเชื่อมติดกันที่ฐาน เรียงจรดกัน กลีบดอก 5 กลีบแยกกัน ดอกขณะตูมมีกลีบดอกบิดเวียน เกสรเพศผู้ 5 อัน หรือจำนวนมากแยกกัน หรือเชื่อมติดเป็นกลุ่มเดี่ยว เป็นหลอดและติดกับฐานกลีบดอก อับเรณูแตกตามยาว ละอองเรณูมีผิวเรียบ เกสรเพศเมียประกอบด้วยรังไข่อยู่เหนือวงกลีบ มี 2-5 ช่อง เชื่อมติดกัน แต่ละช่องมีไข่อ่อน 2 อันหรือมากกว่า ไข่ติดรอบแกนร่วม ก้านเกสร 1 อัน รูปร่างเรียวยาว ยอดเกสร 1-5 พูหรือเป็นตุ่ม (capitate) ผลเป็นแบบผลแห้งแตกตามพู (loculicidal capsule) หรือผลสดคล้ายผลมีเนื้อหลายเมล็ด (berry-like) **เมล็ด**มีผิวเรียบ มักมีขนยาวหรือปุยเนื้อที่พัฒนามาจากก้านไข่อ่อนและผนังไข่อ่อน ชั้นอาหารสะสมน้อยหรือไม่มี (เกศินี, 2546)

1. พืชสกุลทุเรียน

ทุเรียนจัดอยู่ในสกุลทุเรียน (*Durio*) ตามการจำแนกในระดับสกุลของ Phengklai (1978) ซึ่งพืชในสกุลนี้มีนิสัยการเจริญเติบโตเป็นไม้ยืนต้น ใบเป็นใบเดี่ยว มีกลีบเลี้ยงแบบ monophyllus มีริ้วประดับ (epicalyx) ก่อนดอกบาน เกสรเพศผู้แยกออกเป็นอิสระ 5 แฉก รังไข่เป็นแบบมีเกล็ดรังแค (lepidote) ผลแห้งแตก (capsule) รูปทรงแบบรูปไข่ (ovoid) หรือรี (ellipsoid) ไม่สอบแคบลงที่ส่วนของผล ไม่เป็นเหลี่ยม มีหนามมาก

นอกจากนี้ Phengklai (1978) ยังได้รายงานว่ามีพืชสกุลทุเรียนประกอบด้วยทุเรียนชนิดต่าง ๆ 27 ชนิด กระจายอยู่ในเขตร้อนของทวีปเอเชีย สำหรับในประเทศไทยพบทุเรียนและจำแนกได้ 5 ชนิด โดยใช้รูปวิธานการจำแนกในระดับชนิด ได้แก่ *Durio graveolens* (ทุเรียนรากขา) *D. griffithii* (ทุเรียนนก) *D. lowianus* (ทุเรียนซาเรียน) *D. mansoni* (ทุเรียนป่า) และ *D. zibethinus* (ทุเรียน) (เต็ม, 2544)

พืชสกุลทุเรียนที่เป็นทุเรียนพื้นเมืองมีการกระจายพันธุ์ในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ และทุเรียนป่าที่พบในเกาะบอร์เนียวและเกาะสุมาตรา สำหรับทุเรียนบ้านมีการกระจายพันธุ์อย่างกว้างขวาง ตั้งแต่ประเทศศรีลังกาและอินเดียตอนใต้จนถึงประเทศปาปัวนิวกินี ได้แก่ ศรีลังกา พม่าตอนใต้ ไทย ฟิลิปปินส์ และยังกระจายไปออสเตรเลีย ทางตอนเหนือของมลรัฐควีนส์แลนด์ (Queensland) และ

มลรัฐนอร์ทเทิร์นเทอริทอรี (Northern Territory) รวมทั้งสหรัฐอเมริกาที่มีมลรัฐฟลอริดาและฮาวาย (Kostermans, 1958; Zeven and Zhukovsky, 1975; Subhadrabandhu *et al.*, 1992; Zainal *et al.*, 1996)

สำหรับทุเรียนในประเทศไทยมีบันทึกไว้ว่า พระยาแพทยพงศาวิสุทธาธิบดี (สุน์ สุนทรเวช) กล่าวถึงการแพร่กระจายพันธุ์ของทุเรียนจากจังหวัดนครศรีธรรมราชขึ้นมากองเทพฯ และมีการทำสวนทุเรียนในตำบลบางกร่างในคลองบางกอกน้อยตอนใน (หิรัญและคณะ, 2546; พันธิตร์, 2548) มีผู้สันนิษฐานว่า ถิ่นเดิมของทุเรียนก่อนที่จะแพร่เข้ามาในประเทศไทยนั้นอยู่บริเวณแถบเมืองทะวาย มะริด และตะนาวศรีของพม่า แล้วเข้ามาสู่ประเทศไทย 2 ทางคือ เข้ามากับกองทัพของพระบาทสมเด็จพระพุทธยอดฟ้าจุฬาโลก เมื่อครั้งที่พระองค์เสด็จฯ ยกกองทัพไปล้อมเมืองมะริดและตะนาวศรี และอีกทางหนึ่งคือ มาทางเรือสินค้าโดยแพร่กระจายอยู่ทางภาคใต้ก่อน เช่น จังหวัดนครศรีธรรมราช แล้วนำเข้ามาปลูกในกรุงเทพฯ แถบธนบุรีและจังหวัดนนทบุรี ในปัจจุบันแหล่งปลูกทุเรียนของประเทศไทยส่วนใหญ่อยู่ทางภาคใต้ตั้งแต่ชุมพรลงไป และภาคตะวันออกปลูกได้ทุกจังหวัด ได้แก่ จันทบุรี ระยอง ตราด ปราจีนบุรี ส่วนจังหวัดฉะเชิงเทรา สมุทรปราการ และชลบุรีมีปลูกบ้างเล็กน้อย สำหรับภาคกลางมีปลูกที่จังหวัดนนทบุรีและกรุงเทพฯ เป็นส่วนใหญ่ มีที่ชียนาขนาดเล็กน้อย และภาคเหนือมีปลูกที่จังหวัดอุตรดิตถ์และพิษณุโลก (หิรัญและคณะ, 2546)

ทุเรียนที่ได้รับความนิยมปลูกกันอย่างแพร่หลายในประเทศไทย และเป็นชนิดที่ศึกษาในงานวิจัยนี้มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Durio zibethinus* Murray ชื่อพื้นเมืองคือ เรียน (ภาคใต้) หรือ ตือแย (มลายูภาคใต้) (เต็ม, 2544) พันธิตร์ (2548) ได้รายงานสรรพคุณทางสมุนไพรของทุเรียนไว้ว่า รากมีรสฝาดขม ใช้แก้ไข้ แก้ท้องร่วง ใบมีรสขมเย็นเฟื่อน นำมาต้มสำหรับอาบน้ำเพื่อรักษาอาการไข้ แก้ตีชาน ช่วยขับพยาธิ และทำให้หนองแห้ง ส่วนเปลือกของผลมีรสฝาดเฟื่อน ใช้สำหรับสมานแผล แก้ น้ำเหลืองผิดปกติ แผลพุพอง แก้ฝีตานซาง คุมธาตุ หรือนำมาเผา แล้วเอาเถ้าละลายน้ำมันมะพร้าวใช้ทาแก้คางทูม หรือเผาเอาควันไล่ยุงและแมลงได้ สำหรับเนื้อหุ้มเมล็ดมีรสหวานร้อน ทำให้เกิดความร้อน แก้โรคผิวหนัง ทำให้ฝีแห้งและช่วยขับพยาธิ

2. ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทุเรียน

มีนักวิจัยหลายท่าน ได้แก่ นฤมล (2537) เกศิณี (2546) พันธิตร์ (2548) ทรงพล (2551) Phengkklai (1978) และ Subhadrabandhu *et al.* (1992) ได้ศึกษาลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทุเรียนและรายงานไว้ดังนี้

2.1 ราก

ต้นทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ดมีระบบรากแก้วเจริญออกมาจากแกนกลางของโคนต้น ดิ่งลึกลงสู่ชั้นดิน ทำหน้าที่ยึดลำต้น มีรากแขนงแตกออกมาจากรากแก้ว และมีรากชุดที่สามหรือรากฝอยแตกออกจากรากแขนงอีกที ทั้งรากแก้วและรากฝอยนี้ทำหน้าที่ดูดซึมน้ำและธาตุอาหาร มีรากที่แตกออกมาลักษณะคล้ายตะขาบ จึงเรียกว่า รากตะขาบ (fungus root) ซึ่งเจริญเติบโตอยู่เฉพาะบริเวณใกล้ผิวดิน โดยไม่ลึกเกินกว่า 50 เซนติเมตร รากของทุเรียนไม่มีขนราก สำหรับต้นทุเรียนที่ขยายพันธุ์จากกิ่งก้านสาขานั้นไม่มีรากแก้ว พบเฉพาะรากแขนงที่เจริญออกจากส่วนล่างของลำต้น

2.2 ลำต้น

เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ มีรากพอน (buttress root) สามารถมีอายุได้ถึง 80-150 ปี ต้นที่เจริญเติบโตเต็มที่มีเส้นผ่านศูนย์กลาง 50-120 เซนติเมตร สูงได้ถึง 40 เมตร เปลือกลำต้นแข็ง สีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลแดงเข้ม เป็นสะเก็ดขรุขระ และมีรอยแตกเป็นทางยาว ลอกเปลือกได้แต่ค่อนข้างลำบาก ไม้เป็นไม้เนื้ออ่อน แก่นไม้สีแดงเข้ม กิ่งก้านแตกออกจากลำต้นโดยรอบ กิ่งอาจเหยียดตรงหรือคดโค้งขึ้นอยู่กับลักษณะประจำพันธุ์ของทุเรียนและการได้รับแสงแดด โดยปกติทุเรียนมีทรงพุ่ม 3 ลักษณะ ดังนี้ ทรงพุ่มรูปสี่เหลี่ยม เช่น พันธุ์ก้านยาว ทรงพุ่มรูปกรวยคว่ำฐานกว้าง เช่น พันธุ์ชะนี พันธุ์หมอนทอง และทรงพุ่มรูปกรวยคว่ำฐานแคบ เช่น พันธุ์กบ อย่างไรก็ตาม ลักษณะทรงพุ่มอาจมีการเปลี่ยนแปลงไม่แน่นอน ขึ้นอยู่กับสภาพแวดล้อมและชนิดของกิ่งพันธุ์ที่นำมาปลูก

2.3 ใบ

ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ (alternate) รูปร่างใบเป็นรูปรี (elliptic) ถึงรูปใบหอก (lanceolate) หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) โดยทั่วไปมีค่าเฉลี่ยความยาว 10-15 เซนติเมตร อาจยาวได้ถึง 17 เซนติเมตร และมีค่าเฉลี่ยความกว้าง 3-4.5 เซนติเมตร และอาจถึง 12.5 เซนติเมตร ปลายใบแหลม (acute) ถึงเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปสามเหลี่ยม (cuneate) ถึงมน (obtuse) มีหูใบ แผ่นใบแข็งและหนา ด้านหลังใบมีสีเขียวเข้มเป็นมัน ส่วนด้านท้องใบมีเกล็ดสีน้ำตาลอ่อน ก้านใบสีน้ำตาลอ่อน ยาวประมาณ 1.5-2.5 เซนติเมตร ใบอ่อนระยะแรกยังคงพับครึ่งตามยาวของเส้นกลางใบ ยังไม่คลี่ เมื่อเจริญเป็นใบแก่จึงคลี่ออก เส้นใบของทุเรียนสานกันเป็นร่างแห

2.4 ดอก

โดยส่วนใหญ่ดอกมักออกตามกิ่งที่แก่ และอาจพบเกิดตามลำต้นแต่พบน้อยมาก ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีสมมาตรตามรัศมี ดอกออกเป็นกระจุก กระจุกละ 1-45 ดอก ก้านดอกยาว 5-7 เซนติเมตร มีลักษณะกลมโตที่โคน ปลายเรียวเล็ก มีเกล็ดเล็ก ๆ สีน้ำตาลหรือสีทอง ดอกตูมมีรูปทรงกลม (globose) หรือรูปทรงไข่ (ovoid) เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2 เซนติเมตร มีริ้วประดับสีน้ำตาลปนเขียวห่อหุ้ม เมื่อดอกเจริญเต็มที่องค์ประกอบของดอกจะดันริ้วประดับให้แตกออกที่ส่วนปลาย 2-3 แฉก **วงกลีบเลี้ยง** เรียกว่า หม้อตาล มีรูปร่างคล้ายระฆังหรือหม้อตาลโตนด อยู่ถัดเข้ามาจากริ้วประดับ กลีบเลี้ยงมี 5 กลีบ มีสีน้ำตาลอมเหลืองอ่อนหรือสีครีม เชื่อมติดกันเป็นวงที่ฐานบริเวณโคนหรือที่เป็นกระเปาะโป่งออกมา เส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 2.5 เซนติเมตร เป็นส่วนที่เก็บน้ำต้อย **กลีบดอก** มี 4-5 กลีบ สีขาวนวลหรือสีครีม วางเรียงซ้อนเหลื่อมกันเล็กน้อย กลีบดอกบาง รูปร่างค่อนข้างกลมคล้ายรูปช้อน (spathulate; spatulate) หรือรูปกรวย เมื่อดอกบานเต็มที่ กลีบดอกโค้งพับลง (reflexed; deflexed) มีความยาวประมาณ 2 เท่าของวงกลีบเลี้ยง **เกสรเพศผู้** มองเห็นได้ชัดเจนขณะดอกบาน ก้านชูอับเรณูยาวเรียวคล้ายเส้นด้าย ยาวประมาณ 4.5-6.0 เซนติเมตร มีสีขาวยื่นเชื่อมติดกันเป็นกลุ่ม แบ่งได้ 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5-8 อัน รวมมีจำนวน 25-40 อัน อับเรณูเป็นรูปไต (reniform) แตกตามรอย **เกสรเพศเมีย** ประกอบด้วยรังไข่แบบเหนียววงกลีบ สีนวลหรือสีเหลืองนวล มี 5 ช่อง พลาเซนทารอบแกนร่วม (axile placenta) ยอดเกสรเพศเมียมีอันเดียว ที่ปลายยอดเป็นตุ่ม มีขนอ่อนคล้ายกำมะหยี่

2.5 ผล

ผลของทุเรียนจัดอยู่ในชนิดผลเดี่ยว มีรูปทรงกลม (globose) รูปทรงไข่ (ovoid) หรือรูปทรงรี (ellipsoid) คล้ายแคปซูล มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 15-20 เซนติเมตร และยาวประมาณ 25-35 เซนติเมตร เปลือกมีสีแตกต่างกันตั้งแต่สีเขียวแก่จนถึงสีเขียวปนเหลือง หรือสีเขียวอมน้ำตาล เปลือกกรอบผลมีหนามแหลมคมล้อมรอบ ยาว 1 เซนติเมตร เป็นผลแบบแตกกลางพู (loculicidal capsule) แต่ละผลมี 5 พู บางพูมีเมล็ดเต็ม บางพูอาจมีเมล็ดลีบ เนื้อผลเป็นเนื้อหุ้มเมล็ด (aril) เกิดจากก้านไข่อ่อนและผนังไข่อ่อนชั้นนอก ผลมีก้านหรือขั้วผลที่มีขนาดและความยาวขึ้นกับพันธุ์ ถัดจากก้านผลเป็นส่วนที่ติดมาจากต้น เรียกว่า ปลิง เมื่อผลพัฒนาเป็นผลแก่ ปลิงจะหลุดออกจากก้านผล และสีเนื้อจะเปลี่ยนจากสีขาวไปเป็นสีเหลืองอ่อน สีเหลือง สีเหลืองเข้ม สีเหลืองจำปา หรือสีเหลืองส้ม ขึ้นอยู่กับพันธุ์

2.6 เมล็ด

เมล็ดมีรูปทรงยาวรีหรือรูปหัวใจ ยาวได้ถึง 4 เซนติเมตร สีแตกต่างกันไปขึ้นกับแต่ละพันธุ์ โดยปกติมีสีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาลปนแดง เปลือกเมล็ดมีเยื่อบาง

3. ชนิดพันธุ์

ทุเรียนเป็นพืชผสมข้ามมีพันธุกรรมแบบพันธุ์ทาง (heterozygote) ในทุกลักษณะทางพันธุกรรม และทุเรียนส่วนใหญ่ไม่สามารถผสมตัวเอง (self-incompatibility) ดังนั้นดอกต้องได้รับการผสมข้ามจากต้นอื่นจึงจะติดผลดี (ทรงพล, 2530; Valmayor *et al.*, 1965; Malo and Martin, 1979) ซึ่งเป็นผลดีต่อการเพิ่มความหลากหลายทางพันธุกรรม

3.1 พันธุ์ดั้งเดิม

ในประเทศไทยนิยมขยายพันธุ์ทุเรียนด้วยเมล็ด จึงทำให้มีพันธุ์ทุเรียนที่หลากหลาย ทุเรียนแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันในด้านรูปร่างต้น ความแข็งแรงต้น ขนาดใบ ลักษณะดอก ลักษณะผล (รูปร่างและขนาดผล) ลักษณะเนื้อ (สีเนื้อ ความแน่นเนื้อ ปริมาณเนื้อ กลิ่น รสชาติ) ลักษณะเมล็ด (ขนาดและจำนวนเมล็ดต่อผล) มีการกล่าวกันว่า ต้นกำเนิดของทุเรียนในประเทศไทยมาจากพันธุ์ดั้งเดิมเพียง 5 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์ลวง พันธุ์การะเกด พันธุ์ทองสุก พันธุ์ทองย้อยเดิม และพันธุ์กำปัน (ทรงพล, 2551) ลักษณะพันธุ์ดั้งเดิมมีการรายงานไว้โดย แสงวง (2530) และ วิจิตร (2526) พบว่ามีการถ่ายทอดและแพร่กระจายพันธุ์สู่รุ่นลูกหลานเป็นพันธุ์ทุเรียนต่าง ๆ

3.1.1 พันธุ์ลวง ผลมีรูปทรงรี ขนาดปานกลาง (16-20 × 20-25 เซนติเมตร) เปลือกผลสีเขียวอมเหลืองแก่ มี 4-5 พู ปลายผลสอบ หนามห่างปานกลางและมีขนาดเล็ก ก้านผลสั้น เนื้อหนานปานกลาง สีเหลือง ส้มฝืดค่อนข้างหยาบ รสชาติหวาน แต่ละพูมี 1-6 เมล็ด พันธุ์รุ่นลูกหลาน เช่น ลวงเขียว ชะนี ชมพูศรี ย่ามะหวาด

3.1.2 พันธุ์การะเกด ผลมีรูปทรงรี ขนาดปานกลางถึงใหญ่ (21 × 25 เซนติเมตร) เปลือกสีน้ำตาลอมเขียว พันธุ์รุ่นลูกหลาน เช่น กบแม่เต่า กบพวง จอมกบ กบเล็บเหยี่ยว ย่าแพะ

3.1.3 พันธุ์ทองสุก ผลมีรูปทรงกลม ขนาดประมาณ 19-20 เซนติเมตร พูเห็นไม่ชัดเจน เปลือกผลค่อนข้างหนา ผลมี 5-6 พู มีหนามสีเขียวอมน้ำตาล เรียงหนาแน่น หนามยาว 1-1.5 เซนติเมตร

ก้านผลยาว 12-15 เซนติเมตร เนื้อหนาปานกลาง เนื้อละเอียด สีเหลือง รสชาติหวาน มันมาก กลิ่นอ่อน แต่ละพุ่มมี 3-5 เมล็ด พันธุ์รุ่นลูกหลาน เช่น ก้านยาว ศรีสุวรรณ ก้านยาววัดสัก

3.1.4 พันธุ์ทองย้อยเดิม ผลมีรูปทรงยาว ขนาดปานกลางถึงใหญ่ (21 x 27 เซนติเมตร) ปลายผลแหลม เปลือกผลสีแดงอมเหลือง มีพูชัดเจน 5 พู หนามฐานใหญ่สีน้ำตาลอมเขียว ขั้วผล ปลายผลสอบ เนื้อหนา สีเหลืองเข้ม รสชาติหวานมัน กลิ่นปานกลาง พันธุ์รุ่นลูกหลาน เช่น ทองย้อย ฉัตร นมสวรรค์ สีนสมุทร ฉัตรสีนาก ฉัตรเงิน ฉัตรสีทอง ธรรมิไหว

3.1.5 พันธุ์กำป็น ผลมีรูปทรงค่อนข้างกลม ขนาดผลปานกลางถึงใหญ่ (18 x 20 เซนติเมตร) เปลือกผลสีน้ำตาลอมเขียวและน้ำตาลอมแดง ผลมี 5 พู ใหญ่ผลกว้าง ปลายผลแหลม ขั้วผลมน หนาม หนา สั้น และตรง สีน้ำตาลอมเขียว เนื้อหนา เนื้อละเอียดมาก มีสีเหลืองอ่อนถึงขาว รสชาติหวานมาก กลิ่นแรง แต่ละพุ่มมี 1-2 เมล็ด พันธุ์รุ่นลูกหลาน เช่น กำป็นเหลือง ขายมะไฟ กำป็นสีนาก

3.2 กลุ่มทุเรียนไทย

เนื่องจากนิยมขยายพันธุ์ทุเรียนด้วยการเพาะเมล็ด จึงทำให้เกิดทุเรียนพันธุ์ใหม่ ๆ ขึ้นอีกมากมาย และมีการตั้งชื่อใหม่ให้แก่ทุเรียนพันธุ์ใหม่นั้นที่มีลักษณะดี เกิดเป็นชื่อพันธุ์ทุเรียนจำนวนมาก (พันธิ์, 2548)

การคัดเลือกพันธุ์ที่อยู่บนพื้นฐานของคุณภาพผลดี ซึ่งในอดีตที่ผ่านมาเกิดจากการคัดเลือกต้นพันธุ์เพาะเมล็ดที่บังเอิญดี (chance seedlings) ที่เกิดจากธรรมชาติโดยเกษตรกร และต่อมาจึงกลายเป็นพันธุ์ต่าง ๆ หิรัญและคณะ (2546) ได้ศึกษาการจำแนกกลุ่มทุเรียนไทยจากพันธุ์ทุเรียน 122 พันธุ์ ซึ่งในจำนวนนี้ 71 พันธุ์ พบในสวนเกษตรกร และ 51 พันธุ์ อยู่แปลงรวบรวมพันธุ์ของศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี โดยใช้แบบบันทึกข้อมูลไม้ผลเขตร้อนของสถาบันวิจัยทรัพยากรพันธุกรรมพืชนานาชาติ (International Board for Plant Genetic Resources; IBPGR) นำมาดัดแปลงเพื่อใช้ในการศึกษาจากการศึกษาพบว่า ลักษณะที่มีความจำเพาะสูงและสามารถถ่ายทอดลักษณะทางพันธุกรรมได้คือ ลักษณะใบ รูปร่างดอก รูปทรงของผล และลักษณะหนาม ซึ่งลักษณะดังกล่าวนี้เป็นลักษณะที่ค่อนข้างคงที่ ไม่แปรปรวนตามสภาพแวดล้อม (เกศินี, 2546; หิรัญและคณะ, 2546) สามารถจำแนกทุเรียนออกได้เป็น 6 กลุ่มใหญ่ ได้แก่ กลุ่มกบ กลุ่มलग กลุ่มก้านยาว กลุ่มกำป็น กลุ่มทองย้อย และกลุ่มเบ็ดเตล็ด ทุเรียนแต่ละกลุ่มมีลักษณะที่รายงานไว้โดย เกศินี (2546) หิรัญและคณะ (2546) และทรงพล (2551) ดังนี้

3.2.1 กลุ่มกบ ใบเป็นรูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) โคนใบมน (obtuse) ทรงผลมีรูปร่างไม่แน่นอน มักเป็นแบบกลมแป้น (oblate) กลม (globose) หรือทรงรี (ovoid) มีหนามขนาดใหญ่ ค่อนข้างสั้น ลักษณะโค้งงอ (hooked) เปลือกค่อนข้างหนา ขนาดพูไม่เท่ากัน ร่องพูลึกมองเห็นเด่นชัด แต่ละพุ่มมีเมล็ด 1-3 เมล็ด เนื้อนุ่มละเอียดปานกลาง ไม่เป็นเส้น มีสีเหลือง รสชาติหวานมันเล็กน้อย กลิ่นฉุนเล็กน้อย เมล็ดมีขนาดเล็ก รูปทรงกลมรี มักมีเมล็ดลีบ

ทุเรียนพันธุ์ต่าง ๆ ที่จำแนกให้อยู่ในกลุ่มกบนี้มี 46 พันธุ์ ได้แก่ กบแม่เฒ่า กบเล็บเหยี่ยว กบตาขำ กบพิบูล กบวัดกล้วย กบชายน้ำ กบสาวน้อย (กบก้านสั้น) กบสุวรรณ กบเจ้าคุณ กบตาหุ้ม (กบดำ) กบตาปูน กบหน้าศาล กบจำปา (กบแข่งสิงห์) กบเบา กบรัศมี กบตาไห กบตาแจ่ม กบทองคำ กบสีนาก กบทองก้อน กบไว กบงู กบตาเฒ่า กบชมพู กบพลเทพ กบพวง กบวัดเพลง กบก้านเหลือง กบตานวล กบตามาก กบทองเพ็ง กบราชเนตร กบแก้ว กบตานูช กบตามิตร กลีบสมุทร

กบตาแม้น การระเกด กบซ่อนกลิ่น กบตาเป็น กบทองดี กบธีระ กบมังกร กบลำเจียก กบหลังวิหาร กบหัวล้าน

3.2.2 กลุ่มลวง ใบเป็นรูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) ถึงรูปขอบขนาน (oblong) ปลายใบแหลม (acute) หรือเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปปลี (cuneate) ถึงมน (obtuse) ทรงผลค่อนข้างยาวเป็นทรงกระบอก (cylindroidal) หรือทรงรี (ellipsoidal) หนามมีขนาดกลาง รูปร่างหนามผลเว้า (concave) เปลือกผลบาง พูไม่สม่ำเสมอ เบี้ยวงอ พูเห็นชัดเจน มักพบพูลวง แต่ละพู่มี 1-3 เมล็ด เนื้อมีลักษณะเป็นเส้นค่อนข้างหยาบ สีเหลืองปานกลาง รสชาติหวานแต่ไม่มัน กลิ่นฉุนเล็กน้อย

ทุเรียนที่อยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ลวง ลวงทอง ลวงมะรุ้ม ชะนี ชะนีกิ่งม้วน ชมพูศรี ย่ามะหวาด สายหยุด ชะนีน้ำตาลทราย มดแดง สีเทา

3.2.3 กลุ่มก้านยาว ใบมีรูปทรงแบบรูปใบหอกแกมรูปไข่กลับ (obovate-lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปปลี (cuneate) ทรงผลกลมได้สัดส่วนเป็นรูปไข่กลับ (obovate) หรือกลม (globose) ปลายผลกลมใหญ่ ส่วนหัวผลมนตัด ก้านผลมีขนาดยาวกว่าพันธุ์อื่น ๆ หนามมีขนาดใหญ่เกือบสม่ำเสมอ ตั้งตรง มีลักษณะนูน (convex) เปลือกผลค่อนข้างหนา พูสม่ำเสมอ แต่ไม่เด่นชัด มีจำนวนพู่มากถึง 6 พู แต่ละพู่มีเมล็ด 2-3 เมล็ด เนื้อผลมีลักษณะละเอียด นุ่ม สีเหลืองอ่อน รสชาติหวานมัน กลมกล่อม กลิ่นไม่ฉุน เมล็ดมีลักษณะกลม ไม่พบเมล็ดลีบ

พันธุ์ทุเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ก้านยาว ก้านยาววัดสัก (เหลืองประเสริฐ) ก้านยาวสีนาก ก้านยาวพวง ก้านยาวใบต่าง ทองสุก ชมพูบาน ต้นใหญ่

3.2.4 กลุ่มกำป็น ใบรูปขอบขนาน (oblong) ปลายใบยาวคล้ายหาง (caudate) ถึงเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปปลี (cuneate) หรือมน (obtuse) ทรงผลเป็นทรงขอบขนาน (oblong) หนามมีลักษณะแหลมตรง (pointed) เปลือกค่อนข้างหนา แต่เมื่อสุกเปลือกฉีกออกจากกันง่าย มี 3-6 พู ไม่พบพูลวง เนื้อมีสีเหลืองอ่อน รสชาติหวานมัน

ทุเรียนในกลุ่มนี้ประกอบด้วย กำป็นเดิม (กำป็นขาว) กำป็นเหลือง (เจ้ากรม) กำป็นแดง กำป็นตาแพ กำป็นพวง ชายมะไฟ ปิ่นทอง เม็ดในกำป็น เหา-รา หมอนเดิม หมอนทอง กำป็นบาง สีทอง ลุงเกตุ

3.2.5 กลุ่มทองย้อย รูปทรงใบเป็นรูปใบหอกแกมรูปไข่กลับ (obovate-lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) โคนใบมน (obtuse) ทรงผลเป็นทรงรูปไข่ (ovoid) หัวผลมีขนาดใหญ่และสั้น หนามค่อนข้างใหญ่ มีลักษณะนูน ปลายแหลม (pointed-convex) บริเวณสันพู่มีหนามค่อนข้างเล็ก บริเวณปลายผลมีหนามสั้นและไม่แหลมอยู่ห่าง ๆ กัน เนื้อสีเหลือง กลิ่นไม่ฉุน รสชาติหวานปนมันมาก และไม่หวานจัด

ทุเรียนที่จำแนกอยู่ในกลุ่มนี้ ได้แก่ ทองย้อยเดิม ทองย้อยฉัตร ฉัตรสีนาก ฉัตรสีทอง พวงฉัตร ทองใหม่ นมสวรรค์ ทับทิม ธรณีไหว นกหยิบ แดงรัศมี อีอึ้ง อีทุย

3.2.6 กลุ่มเบ็ดเตล็ด ทุเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้มีลักษณะไม่แน่ชัด บางลักษณะอาจเหมือนกับกลุ่มใดกลุ่มหนึ่งใน 5 กลุ่มแรกที่กำลังกล่าวมาแล้วข้างต้น แต่ขณะเดียวกันก็มีลักษณะที่ผันแปรออกไป เช่น รูปทรงใบรูปรี (elliptic) หรือรูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) ปลายใบแหลม (acute) หรือเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปปลี (cuneate) หรือมน (obtuse) ผลมีขนาดปานกลาง มีลักษณะกลมแป้น (oblate) กลมรี (ovoid) และทรงกระบอก (cylindroidal) หนามผลเป็นทรงพีระมิด มีทั้งแบบเว้าปลายแหลม (pointed-concave) และนูนปลายแหลม (pointed-convex) หนามมีขนาด

เล็กและถี่ เนื้อสีเหลืองเข้ม มีลักษณะละเอียดค่อนข้างนุ่ม เนื้อแห้งและหนา กลิ่นค่อนข้างฉุน รสชาติหวานมัน

ทุเรียนที่จัดอยู่ในกลุ่มนี้ประกอบด้วย กระทบเนื้อขาว กระทบเนื้อแดง กระทบเนื้อเหลือง กระทบทอง กระทบสีนาก กระทบปรอทอง กระทบปุกทอง (กระทบปุกทองดี) ก้อนทอง เขียวดำลิ่ง ขุนทอง จอกลอย ขายมั่งคุด แดงข้างเขียน แดงตาน้อย แดงตาเผื่อน แดงสาวน้อย ดาวกระจาย ตะพาน้ำ ตะโก (ทองแดง) ตุ่มทอง ทศพิณ ทองคำตาพรวด ทองม้วน ทองคำ นกกระจิบ บาตรทองคำ (อีบาตร) บางขุนนนท์ เป็ดถบ ฝอยทอง พวงมาลัย พวงมณี เม็ดในยายปราง เม็ดในบางขุนนนท์ ยินดี ลำเจียก สีทอง สีไพร สาวชมเห็ด สาวชมฟักทอง (ฟักทอง) หางสิงห์ เหยี่ยวทอง ไข่ไข่ อินทรชิต อีล่า อีลืบ อียักซ์ อีหนัก ตอสามเส้า ทองนพคุณ ทองหยอด ทองหยิบ นมสด เนื้อหนาโบราณ ฟักข้าว พื้นเมืองเกาะช้าง มะนาว เม็ดในกระดุม เม็ดในก้านยาว เม็ดในลวง เมล็ดพงษ์พันธุ์ เมล็ดฝ้ายน เมล็ดลับแล เมล็ดสม เมล็ดอารีย์ ย่อมแม่वाद ลวงเพาะเมล็ด ลุงไหล ลูกหนัก สาเก สาวใหญ่ หมอนข้าง หมอนละอองฟ้า หลงลับแล ห้าลูกไม่ถึงผิว เหมราช เหลืองทอง อังอน ไข่เม่น ไข่ใหม่ กระทบข้าวสั้น

4. ลักษณะประจำพันธุ์ทุเรียนที่นิยมปลูกในเชิงพาณิชย์

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่ได้รับความนิยมจากผู้บริโภคทั้งการบริโภคในรูปผลไม้สดและที่ผ่านการแปรรูปแล้ว พันธุ์ทุเรียนที่รู้จักกันดีและนิยมปลูกเพื่อเป็นการค้ามีเพียงไม่กี่พันธุ์ เช่น พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ก้านยาว พันธุ์ชะนี พันธุ์กระดุมทอง เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีทุเรียนพื้นเมืองอีกหลายพันธุ์ที่มีลักษณะเฉพาะและได้รับความนิยมเช่นกัน โดยเฉพาะอย่างยิ่งในจังหวัดอุดรดิตถ์ซึ่งมีทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองที่มีชื่อเสียงคือ พันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หลินลับแล ทุเรียนแต่ละพันธุ์มีลักษณะที่แตกต่างกันไป ในที่นี้จะขอกล่าวถึงเฉพาะพันธุ์ทุเรียนที่เกี่ยวข้องกับงานวิจัย ดังนี้

4.1 พันธุ์หลงลับแล

ทุเรียนพันธุ์หลงลับแลต้นเดิมขึ้นอยู่บนม่อนน้ำจำ หมู่ที่ 7 บ้านผามูบ ตำบลแม่พูล อำเภอลับแล จังหวัดอุดรดิตถ์ ชื่อพันธุ์หลงลับแลนี้มีที่มาจากการจัดประกวดทุเรียนที่ปลูกจากเมล็ด ซึ่งจัดขึ้นในปี พ.ศ. 2520 โดยความร่วมมือระหว่างกรมวิชาการเกษตร กรมส่งเสริมการเกษตร และจังหวัดอุดรดิตถ์ ซึ่งทุเรียนที่ส่งเข้าประกวดโดย นางหลง อุประ เกษตรกรชาวแม่พูล ได้รับรางวัลยอดเยี่ยมและได้รับการรับรองพันธุ์โดยคณะกรรมการรับรองพันธุ์ให้เป็นทุเรียนพันธุ์ใหม่ที่มีชื่อว่า “หลงลับแล” เนื่องจากมีลักษณะพิเศษแตกต่างจากทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองโดยทั่วไป คือ เป็นทุเรียนที่มีรสชาติดี เมล็ดลีบ เนื้อสีเหลืองค่อนข้างจัด (มนัส, 2545)

มนัส (2545) สันติ (2554) และพิชัย (2555) ได้ศึกษาลักษณะประจำพันธุ์ของทุเรียนพันธุ์หลงลับแล และรายงานไว้ว่า เป็นไม้ยืนต้นขนาดใหญ่ เจริญเติบโตเร็ว ลำต้นมีความสูง 9-25 เมตร เส้นผ่านศูนย์กลางลำต้น 50-100 เซนติเมตร มีกิ่งประธานค่อนข้างใหญ่ กิ่งแตกออกทางด้านข้างทั้งสองด้าน จัดเรียงกิ่งไม่เป็นระเบียบ ทรงพุ่มค่อนข้างโปร่ง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มประมาณ 10 เมตร ลำต้นมีเปลือกสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลดำ เปลือกมีลักษณะแข็ง มีสะเก็ดขรุขระและมีรอยแตกเป็นทางยาว ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงใบแบบสลับ รูปร่างใบเป็นรูปขอบขนาน (oblong) ปลายใบแหลม (acute) ถึงเรียวแหลม (acuminate) ฐานใบรูปสามเหลี่ยม (cuneate) ขอบใบเรียบ แผ่นใบเรียบ หนา มีขนาดความกว้าง 4-5 เซนติเมตร ความยาว 10-20 เซนติเมตร แผ่นใบด้านหลังใบมีสีเขียว (green group 139A) เป็นมัน ด้านท้องใบมีสีน้ำตาลปนขาว มีเกล็ดสีน้ำตาลอ่อน ไม่เป็นมัน ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มี

สมมาตรตามรัศมี ดอกมักเกิดที่โคนกิ่งซึ่งแยกออกจากลำต้น ออกเป็นกระจุก กระจุกละ 1-30 ดอก ดอกตูมมีรูปทรงรีหรือรูปไข่ มีใบประดับสีน้ำตาลปนเขียวห่อหุ้มอยู่ เมื่อดอกเจริญเติบโตเต็มที่ที่มีขนาดประมาณ 7×11 เซนติเมตร องค์กรประกอบของดอกจะดันส่วนปลายของใบประดับให้แยกออกเป็น 2-3 แฉก กลีบเลี้ยงมีจำนวน 5 กลีบ รูปร่างคล้ายระฆัง สีน้ำตาลปนเหลือง มีขนาดความกว้างประมาณ 3 เซนติเมตร ความยาว 6.5 เซนติเมตร กลีบดอกมี 5 กลีบ สีขาวนวลหรือสีครีม ขนาดความกว้างประมาณ 2 เซนติเมตร ยาวประมาณ 5.5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้มองเห็นได้ชัดเจนเมื่อดอกบาน ก้านเกสรยาว เรียวคล้ายเส้นด้าย สีขาว ความยาวประมาณ 5 เซนติเมตร แบ่งเป็น 5 กลุ่ม กลุ่มละ 5-8 อัน รวมมีจำนวน 25-40 อัน หรืออาจมีถึง 50 อันก็ได้ มีอับเรณูอยู่บริเวณส่วนปลายสุดของก้านเกสรเพศผู้ เกสรเพศเมียมีก้านเกสร 1 อัน ยอดเกสรเพศเมียมีอันเดียว สีนวลหรือสีเหลืองนวล ลักษณะกลม รั้งไข่เป็นแบบเหนือวงกลีบ (superior ovule) มีจำนวน 5 ช่อง ออวูลิตีรอบแกนร่วม ผลมีขนาดเล็กถึงปานกลาง รูปทรงกลมหรือรูปไข่ มีขนาดความกว้าง 13-16 เซนติเมตร ความยาว 15-18 เซนติเมตร เป็นผลแบบแห้งแตกกลางพู (loculicidal capsule) หนามผลมีรูปร่างเว้าปลายแหลม (pointed concave) หนามบริเวณข้อผลโค้งงอ (hooked) เปลือกบาง มีจำนวนพู 5 พู พูไม่เด่นชัด ข้อผลปานฐานผลปานหรือค่อนข้างกลมหรือนูนขึ้นมาเล็กน้อย ความยาวจากข้อผลถึงปากปลิง 5-10 เซนติเมตร น้ำหนักผล 1-1.5 กิโลกรัม เนื้อผลเป็นเนื้อละเอียด สีเหลือง (yellow group 8C) มีกลิ่นอ่อน รสชาติหวานมันพอดี น้ำหนักเนื้อประมาณ 95-100 กรัม บางลูกอาจหนักถึง 500 กรัม ความแน่นเนื้อ 0.3-1.7 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ความหนาเนื้อ 1-1.5 เซนติเมตร มีเนื้อมาก เมล็ดลึบ บางผลอาจมีเมล็ดลึบทั้งผล เมล็ดสีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาลปนแดง เปลือกเมล็ดเป็นเยื่อบาง

4.2 พันธุ์หลินลับแล

ทุเรียนพันธุ์หลินลับแลนี้มีอีกชื่อหนึ่งว่า ผามูบ เนื่องจากต้นทุเรียนพันธุ์นี้เดิมขึ้นอยู่ที่บ้านผามูบ ตำบลเดียวกับทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ทุเรียนพันธุ์นี้ปลูกโดยนายหลิน ปันลาด และได้ส่งเข้าประกวดในงานเดียวกันกับพันธุ์หลงลับแล ถึงแม้ว่าไม่ได้รับรางวัล แต่ทุเรียนของนายหลินก็ได้รับความนิยมเป็นอย่างมาก และเพื่อเป็นเกียรติแก่นายหลิน ปันลาด จึงได้เรียกชื่อทุเรียนพันธุ์นี้ว่า “หลินลับแล” (มนัส, 2545)

ลักษณะประจำพันธุ์ของทุเรียนพันธุ์หลินลับแลนี้มีผู้ศึกษาและรายงานไว้หลายท่าน (มนัส, 2545; สันติ, 2554; พิชัย, 2555) ซึ่งมีลักษณะคล้ายคลึงกับทุเรียนพันธุ์หลงลับแลแต่แตกต่างกันบ้างเล็กน้อย ดังนี้ ลำต้นมีความสูงประมาณ 15-25 เมตร การจัดเรียงกิ่งไม่เป็นระเบียบ ทรงพุ่มโปร่ง เส้นผ่านศูนย์กลางทรงพุ่มเฉลี่ย 10 เมตร เปลือกลำต้นมีสีเทาเข้มหรือสีน้ำตาลแดงปนขาวเล็กน้อย ใบเป็นใบเดี่ยว เรียงแบบสลับ รูปร่างใบเป็นรูปใบหอกแกมรูปไข่ (ovate-lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปลิ่ม (cuneate) แผ่นใบและขอบใบเรียบ มีขนาดความกว้าง 4-5 เซนติเมตร ความยาว 10-20 เซนติเมตร แผ่นใบด้านหลังใบสีเขียวแก่ถึงสีเขียวอมเหลืองเรียบเป็นมัน ส่วนด้านท้องใบมีเกล็ดสีน้ำตาลอ่อนหรือสีน้ำตาลปนขาว ดอกเป็นดอกสมบูรณ์เพศ มีสมมาตรตามรัศมี ดอกออกเป็นกระจุก ประมาณ 8-32 ดอกต่อกระจุก ดอกตูมมีรูปร่างกลมรี (ovoid) หรือรูปไข่ (ovate) หรือรูปไข่กลับ (obovate) มีใบประดับสีน้ำตาลปนเขียวห่อหุ้มไว้ ดอกที่เจริญเติบโตเต็มที่ที่มีขนาดประมาณ 8×12 เซนติเมตร องค์กรประกอบของดอกดันส่วนปลายให้แตกออก มีกลีบเลี้ยง 5 กลีบ รูปร่างคล้ายระฆัง สีน้ำตาลปนเหลือง ขนาดประมาณ 3×6 เซนติเมตร กลีบดอกมี 5 กลีบเช่นกัน สีขาวนวลหรือสีครีม ขนาดประมาณ 2×5 เซนติเมตร เกสรเพศผู้เป็นเส้นยาวเรียวคล้ายเส้นด้าย

มองเห็นได้ชัดขณะดอกบาน มี 25-50 อัน ยอดเกสรเพศเมียมีอันเดียว กลม สีน้ำตาลหรือสีเหลือง ผลเป็นรูปทรงกระบอก (cylindroidal) มีขนาดเล็กถึงปานกลาง ความกว้างประมาณ 12-14 เซนติเมตร ความยาวประมาณ 16-18 เซนติเมตร บริเวณขั้วผลและฐานผลเป็นรอยกดลง (depressed) รูปร่างหนามผลโค้งงอ (hooked) มีพู่จำนวน 5 พู่ เห็นเด่นชัด ความยาวจากขั้วผลถึงปากปลิงประมาณ 5-8 เซนติเมตร น้ำหนักผลประมาณ 1.0-1.5 กิโลกรัม เนื้อผลเป็นเนื้อละเอียดเหนียว สีเหลือง (yellow group 8D) มีกลิ่นอ่อน รสชาติหวานมันพอดี น้ำหนักเนื้อประมาณ 90-100 กรัม หรืออาจถึง 160 กรัม ความแน่นเนื้อประมาณ 1.02 กิโลกรัมต่อตารางเซนติเมตร ความหนาเนื้อประมาณ 0.5-0.8 เซนติเมตร เนื้อบาง เมื่อตัดผลรุ่นแรก ๆ มักพบพูลวง เมล็ดสีน้ำตาลปนเหลืองหรือน้ำตาลปนแดง

4.3 พันธุ์หอมทอง

จัดอยู่ในตระกูลกำปัน เป็นทุเรียนพันธุ์หนึ่งที่มีความนิยมปลูกกันมาก เนื่องจากมีความต้องการของผู้บริโภคและขายได้ราคาสูง เหมาะสำหรับการปลูกในสภาพพื้นที่แห้ง ดินอุดมสมบูรณ์ดี มีการดูแลรักษาดี และสามารถให้น้ำได้อย่างเพียงพอ สามารถทำให้ทุเรียนพันธุ์หอมทองเจริญเติบโตได้ดีและให้ผลผลิตดี (บรรณ, 2542)

ลักษณะประจำพันธุ์มีรายงานไว้โดย นฤมล (2537) บรรณ (2542) หิรัญและคณะ (2546) และพันธิทร์ (2548) ดังนี้ ลำต้นเป็นทรงพุ่มโปร่ง รูปฉัตรหรือรูปกรวยคว่ำ กิ่งใหญ่ตั้งฉากกับลำต้น แต่เนื่องจากกิ่งแขนงยาวมาก นอกจากนี้อ่อนและอยู่ห่างกัน จึงทำให้กิ่งลู่ลงด้านล่าง ลำต้นเป็นเกล็ดไม่เรียบ ใบเป็นใบเดี่ยว ใบรูปขอบขนาน (oblong) ปลายใบยาวคล้ายหาง (caudate) ถึงเรียวแหลม (acuminate) โคนใบเป็นรูปสามเหลี่ยม (cuneate) ถึงมน (obtus) ช่วงระหว่างใบต่อใบอยู่ห่างกันมาก จึงทำให้ดูเหมือนทรงพุ่มโปร่ง ดอกรูปร่างค่อนข้างยาว ส่วนปลายของดอกตูมโค้งมน ก้านดอกสั้นประมาณ 3-4 เซนติเมตร ผลมีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ ประมาณ 20 x 30 เซนติเมตร น้ำหนักประมาณ 2.0-4.5 กิโลกรัม ทรงผลเป็นรูปขอบขนาน (oblong) บริเวณขั้วผลหรือไหล่ผลกว้าง ส่วนฐานผลแหลม หนามผลมีขนาดใหญ่ สีน้ำตาล รูปทรงพีระมิด ฐานหนามเป็นเหลี่ยม ปลายเรียวแหลมยาว (pointed) ระหว่างหนามใหญ่มีหนามเรียวขนาดเล็กแทรกอยู่ซึ่งเรียกหนามชนิดนี้ว่า เขี้ยว มีพู่จำนวน 5 พู่ บางผลอาจมีเนื้อไม่เต็มทุกพู่ มักมีพู่ใหญ่หนึ่งพู่ที่เจริญเติบโตได้ดีกว่าพู่อื่น เรียกว่า พู่เอก เห็นร่องพูชัดเจน ความยาวจากขั้วผลถึงปากปลิงประมาณ 16.5 เซนติเมตร เนื้อผลมีลักษณะละเอียดถึงหยาบ มีเส้นใยเล็กน้อย สีเหลืองอ่อน (yellow group Y11B หรือ Y10B ถึง Y10 C) มีกลิ่นอ่อน ๆ รสชาติหวานจัด น้ำหนักเนื้อประมาณ 1,140 กรัม ความหนาเนื้อประมาณ 1.7-2.2 เซนติเมตร เมล็ดมีจำนวนน้อย และลีบเป็นส่วนใหญ่

4.4 พันธุ์ชะนี

เพาะได้จากเมล็ดทุเรียนพันธุ์ลวง (วิเชียร, 2546) จัดอยู่ในตระกูลลวง มีทรงพุ่มค่อนข้างกว้างและโปร่ง ไม่สูงนัก ลำต้นมักไม่ตั้งฉากกับพื้นดิน กิ่งไม่เป็นระเบียบ บางต้นโคนเดียวกันอาจมีสองลำต้น (เกศินี, 2546) ทุเรียนพันธุ์นี้มี 2 พวกคือ ชะนีใบใหญ่และชะนีใบเล็ก ชะนีใบใหญ่มีใบขนาดใหญ่และด้านท้องใบ มีสีอ่อน คุณภาพเนื้อไม่ค่อยดีนัก จึงไม่ค่อยเป็นที่นิยมปลูก ส่วนชะนีใบเล็กมีขนาดใบเล็กกว่าและด้านท้องใบสีคล้ำ คุณภาพเนื้อดีกว่า จึงนิยมปลูกกันมาก (วิเชียร, 2546; อภิชาติและพัชรี, 2556)

ลักษณะประจำพันธุ์ชนิดนี้มีรายงานไว้โดย นฤมล (2537) เกศิณี (2546) วิเชียร (2546) หิรัญและคณะ (2546) และ อภิชาติและพัชรี (2556) ดังนี้ ลำต้นเป็นทรงพุ่มทึบ ค่อนข้างแคบ แตกกิ่งเป็นระเบียบ เป็นทรงคล้ายฉัตร แต่ละกิ่งโค้งขึ้นเล็กน้อย ใบมีการกระจายของใบดี ใบมีขนาดเล็ก รูปขอบขนานแกมรูปไข่ (ovate-oblong) ปลายใบแหลม (acute) ถึงเรียวแหลม (acuminate) โคนใบมน (obtuse) หรือรูปสามเหลี่ยม (cuneate) แผ่นใบหนา แข็ง และกรอบ ดอกมีการออกดอกดกมาก ดอกตูมมีรูปทรงยาวรี ปลายดอกแหลมมาก ก้านดอกอวบสั้นเกือบเป็นทรงกระบอก ไม่ค่อยเรียว แต่ส่วนมากจะร่วงเกือบหมด ไม่ค่อยติดผล ผลมีขนาดปานกลางถึงขนาดใหญ่ น้ำหนักประมาณโดยเฉลี่ย 2.0-3.5 กิโลกรัม ทรงผลคล้ายรูปไข่ ลักษณะค่อนข้างยาว ตรงกลางป่องออก ส่วนด้านหัวเรียว และฐานผลป้าน ขาวสวนมักเรียกว่า ทรงหวด หนามค่อนข้างใหญ่ สั้น และห่าง ฐานหนามกว้าง หนามรูปทรงกระโถม ขอบหนามทั้งสองโค้งเข้า (concave) ปลายแหลม หนามที่ปลายผลและรอบขั้วผลตรงก้านผลมีลักษณะใหญ่แต่สั้น มีจำนวน 5-6 พู เห็นเด่นชัด ร่องพูไม่ลึก แต่ละพูขนาดใกล้เคียงกัน เปลือกหนา เนื้อผลสีเหลือง ละเอียด นุ่ม ไม่มีเส้นใยในเนื้อ รสชาติหวานมัน มีกลิ่นเล็กน้อย น้ำหนักเนื้อ 740 กรัม ความหนาเนื้อ 1.66 เซนติเมตร เมล็ดสีน้ำตาล จำนวนเมล็ดน้อย อายุการเก็บเกี่ยว 117 วัน

4.5 พันธุ์ก้านยาว

จัดอยู่ในกลุ่มก้านยาว มีต้นกำเนิดมาจากการเพาะเมล็ดพันธุ์ทองสุก เป็นพันธุ์ที่กิ่งง่ายมาก จึงต้องบำรุงรักษาให้ดี มีลักษณะเด่นคือ มีก้านยาวมากกว่าพันธุ์อื่น ยาวประมาณ 14 เซนติเมตร (วิเชียร, 2546; หิรัญและคณะ, 2546; อภิชาติและพัชรี, 2556)

สำหรับลักษณะประจำพันธุ์มีรายงานไว้ดังนี้ ลำต้นมีทรงพุ่มสูงชะลูด รูปกรวย เปลือกลำต้นสีน้ำตาล มีสะเก็ดเล็กน้อย กิ่งแตกออกทางด้านข้าง เกือบตั้งฉากกับลำต้น และขนานกับพื้นดิน กิ่งยาวมาก ใบมีขนาดใหญ่ รูปใบหอก (lanceolate) ปลายใบเรียวแหลม (acuminate) โคนใบรูปสามเหลี่ยม (cuneate) ดอกรูปไข่ยาวรี ปลายดอกตูมแหลม โคนดอกเรียว ก้านดอกยาวมากเห็นชัดเจน ผลมีขนาดไม่ใหญ่มาก น้ำหนัก 1.5-4.4 กิโลกรัม (น้ำหนักเฉลี่ย 3.0 กิโลกรัม) ทรงผลกลมหรือกลมรี หนามผลมีขนาดเล็ก เรียงถี่หนาแน่น หนามที่ปลายผลตรง หนามรอบขั้วผลงุ้มเข้า มีพูเต็มทุกพู ในหนึ่งผลจะมี 5 พู แต่ละพูเจริญเติบโตเท่า ๆ กัน เนื้อผลสีเหลือง นุ่ม เนื้อละเอียด ไม่มีเส้นใย เนื้อหนานปานกลางถึงค่อนข้างหนา มีกลิ่นอ่อน รสชาติหวานมันกลมกล่อม เมล็ดมีจำนวนค่อนข้างมาก ลักษณะกลมและค่อนข้างใหญ่ ไม่มีเมล็ดสีน้ำตาล อายุการเก็บเกี่ยว 100-115 วัน (นฤมล, 2537; เกศิณี, 2546; วิเชียร, 2546; หิรัญและคณะ, 2546; อภิชาติและพัชรี, 2556)

4.6 พันธุ์กระดุมทอง

จัดอยู่ในกลุ่มเบ็ดเตล็ด มีทรงพุ่มโปร่ง รูปกรวย จัดเรียงกิ่งไม่เป็นระเบียบ ใบมีขนาดใหญ่ รูปรี (elliptic) หรือรูปไข่ (ovate) ปลายใบและโคนใบมน (obtuse) ออกดอกและให้ผลเร็ว ผลมีขนาดเล็ก น้ำหนักประมาณ 1 กิโลกรัม ทรงผลค่อนข้างกลม ด้านหัวและด้านท้ายผลค่อนข้างป้าน ก้านผลบวมเล็กน้อย หนามเล็กถี่สั้น มีหนามผลรอบจุดศูนย์กลางบริเวณปลายผล หนามรอบขั้วผลมีลักษณะงุ้มเข้า ลักษณะของพูเต็มสมบูรณ์ ร่องพูค่อนข้างลึก เนื้อละเอียดนุ่ม สีเหลืองอ่อน เนื้อค่อนข้างบาง รสชาติหวาน ไม่ค่อยมัน เมื่อสุกจัดเนื้อละเอียด เมล็ดมีขนาดใหญ่ (นฤมล, 2537; อภิชาติและพัชรี, 2556)

5. พัฒนาการของดอกทุเรียน

ทุเรียนออกดอกเป็นช่อ ช่อหนึ่งมีประมาณ 5-30 ดอก ก้านดอกกลมโตจากโคนก้านเรียวเล็ก ลงทางปลายก้าน มีเกล็ดสีน้ำตาลแดงหรือสีทองคลุมอยู่เต็ม ดอกตูมมีลักษณะกลมหรือรูปไข่ เป็นดอกสมบูรณ์เพศ เมื่อถึงระยะดอกบาน เกสรเพศเมียจะโผล่ออกมาก่อนและรอรับการผสมเกสรจากดอกอื่นหรือต้นอื่น แต่เกสรเพศผู้ของดอกนี้ยังอยู่ข้างใน ทำให้ดอกทุเรียนผสมในดอกเดียวกันตามธรรมชาติได้ยาก

การออกดอกของทุเรียนแต่ละพันธุ์มีความแตกต่างกันไปตามประเภท และลักษณะสภาพดินฟ้าอากาศ ทุเรียนพันธุ์เบาและหนักเริ่มออกดอกประมาณกลางเดือนพฤศจิกายน ส่วนทุเรียนประเภทพันธุ์กลางออกดอกประมาณต้นเดือนธันวาคม โดยปกติแล้วทุเรียนออกดอกเพียง 2 รุ่น แต่บางที่อาจสามารถออกดอกได้ถึง 3 รุ่น ซึ่งแต่ละรุ่นมีอายุห่างกันประมาณ 20-25 วัน ทุเรียนเป็นไม้ผลที่ออกดอกเป็นช่อ โดยออกตามกิ่งใหญ่ที่อยู่บริเวณด้านล่าง ทุเรียนที่ปลูกด้วยเมล็ดเริ่มมีดอกเมื่ออายุประมาณ 7-8 ปี และที่ปลูกด้วยต้นต่อติดสามารถออกดอกได้ในปีที่ 4 หรืออาจเร็วกว่านั้นในทุเรียนที่เป็นพันธุ์เบา และปลูกในดินที่อุดมสมบูรณ์ ในแต่ละช่อมีดอกประมาณ 25 ดอก แต่เหลือดอกที่ติดเป็นผลได้เพียง 2-3 ผลเท่านั้น (พิจิตร, 2542; วิเชียร, 2546)

ระยะของดอกทุเรียนสามารถแบ่งได้เป็น 6 ระยะ (นฤมล, 2537; วิเชียร, 2546; หิรัญและคณะ, 2546) ได้แก่

5.1 ระยะไข่ปลา เป็นระยะที่ตาตามกิ่งเกิดเป็นตุ่มขนาดเล็กมากคล้ายไข่ปลา มีสีน้ำตาลอ่อนปนเขียว

5.2 ระยะตาปูหรือระยะเหยียดตีนหนู เป็นระยะต่อจากรยะไข่ปลา ระยะนี้ดอกทุเรียนพักตัวไปชั่วขณะหนึ่ง แล้วเจริญเติบโตออกมา เห็นเป็นดอกเล็ก ๆ ยื่นออกมาจากกิ่ง

5.3 ระยะลูกกระดุมหรือระยะมะเขือพวง เมื่อดอกในระยะเหยียดตีนหนูเจริญต่อมา จึงมีก้านดอกยาวยื่นออกมาเห็นได้ชัดเจน มีลักษณะกลมคล้ายกระดุมสี่เหลี่ยมหรือช่อมะเขือพวง

5.4 ระยะหัวกำไล เป็นระยะที่ดอกเจริญเติบโตอย่างรวดเร็วทั้งความกว้างและความยาว ดอกมีสีเทาปนเขียว เกสรที่อยู่ภายในเจริญต้นส่วนปลายของดอกให้ยื่นแหลมออกมาเล็กน้อย จึงมีลักษณะคล้ายหัวกำไลเท้าของเด็ก

5.5 ระยะดอกบาน เป็นระยะที่ดอกเจริญเติบโตเต็มที่แล้ว เกสรเพศผู้และเกสรเพศเมียขยายตัว ต้นใบประดับให้แยกออกเป็น 2-3 ส่วน ปรากฏกลีบเลี้ยงซึ่งเรียกว่า หม้อตาล มีสีน้ำตาลเขียวหรือน้ำตาลปนเหลือง และกลีบดอกสีขาวนวลหรือสีครีม มียอดเกสรเพศเมียอยู่ปลายสุดของดอก จากนั้นวงกลีบดอกเริ่มขยายกลีบกว้างออก แต่กลีบดอกยังงอเข้าหากันอยู่ เกสรเพศเมียยื่นออกมาบางส่วน ปลายของดอก เกสรเพศผู้เหยียดตรงออกและยื่นออกมากระจายอยู่รอบ ๆ ก้านเกสรเพศเมีย พร้อมทั้งเกิดการผสมเกสรในระยะนี้ด้วย

5.6 ระยะป็นหรือระยะไม้กัลดหรือระยะหางแย้ เมื่อดอกบานเต็มที่แล้วและเกิดการผสมเกสร จากนั้นกลีบดอกและก้านเกสรเพศผู้จึงเริ่มหลุดออกจนหมด คงเหลือไว้เฉพาะเกสรเพศเมียที่มีลักษณะเป็นก้านเส้นยาวห้อยติดอยู่กับกิ่งคล้ายไม้กัลดหรือป็นปักผมหหรือหางแย้

6. กายวิภาควิทยาของดอกทุเรียน

เมื่อพิจารณาการพัฒนาของดอกในระดับเนื้อเยื่อดอก (floral meristem) อาจกล่าวได้กว้าง ๆ ว่ามีการเจริญและเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อไปเป็นดอกมีการสร้างส่วนของกลีบเลี้ยง กลีบดอก เกสรเพศผู้

เกสรเพศเมีย โดยกระบวนการสร้างดอกมี 3 ระยะ คือระยะชักนำ (induction) พืชเริ่มมีการตอบสนองเมื่อได้รับสัญญาณกระตุ้นการเปลี่ยนแปลงของพัฒนาการ ระยะกำเนิดดอก (floral initiation) เป็นระยะที่เริ่มเห็นการเปลี่ยนแปลงของตาที่เจริญเป็นดอก และระยะเจริญของตาดอก (floral bud development) เป็นระยะที่มีการเจริญพัฒนาของตาดอก โดยเนื้อเยื่อเจริญของดอกแบ่งเซลล์เพื่อเพิ่มปริมาณเซลล์ ตามด้วยการขยายขนาดของเซลล์ จนกระทั่งถึงระยะที่พร้อมสร้างส่วนประกอบหรืออวัยวะต่าง ๆ ของดอก แล้วพัฒนาไปเป็นดอกที่มีส่วนประกอบครบถ้วนสมบูรณ์ (พวงผกา, 2549; ลิลลี่และคณะ, 2549)

การเจริญเปลี่ยนแปลงของเนื้อเยื่อดอกเกี่ยวข้องกับการสภาพโครงสร้างภายในและการเจริญภายนอกควบคู่กันไป ดังนั้นการศึกษาการเจริญและพัฒนาการของเนื้อเยื่อระดับเซลล์เน้นการเปลี่ยนแปลงเนื้อเยื่อภายในของดอกระยะต่าง ๆ จะเป็นองค์ความรู้พื้นฐานในการนำไปใช้ประโยชน์ด้านการพัฒนาคุณภาพและการปรับปรุงพันธุ์

การเตรียมเนื้อเยื่อพืชเพื่อการศึกษาลักษณะทางกายวิภาคศาสตร์ด้วยกรรมวิธีการตรึงเนื้อเยื่อบนแผ่นกระจกสไลด์แบบถาวรนั้น การดำเนินงานมีหลายขั้นตอนด้วยกันซึ่งแต่ละขั้นตอนมีความสำคัญไม่ยิ่งหย่อนไปกว่ากัน ขั้นตอนที่สำคัญมากขั้นตอนหนึ่งคือการย้อมสีเนื้อเยื่อ เนื่องจากเนื้อเยื่อพืชที่มีโครงสร้างและองค์ประกอบแตกต่างกันจะติดสีแต่ละชนิดได้แตกต่างกัน (ศุภลักษณ์, 2545) ดังนั้นความสำเร็จในการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อการศึกษาทางกายวิภาคศาสตร์จึงขึ้นอยู่กับการเลือกใช้เทคนิคในการย้อมสีที่เหมาะสม

6.1 ชนิดของสี

สีที่ใช้ย้อมตัวอย่างพืชแบ่งออกเป็น 2 ประเภท (ศุภลักษณ์, 2545; ประศาสตร์, 2551) ตามแหล่งที่มาหรือวิธีการได้รับสี

6.1.1 สีจากธรรมชาติ (natural dye) เป็นสีที่ได้จากธรรมชาติ เช่น ได้จากพืช สัตว์ หรือแร่ธาตุ สีในกลุ่มนี้บางชนิดติดเนื้อเยื่อเพียงชั่วคราว ในขณะที่บางชนิดติดถาวร ตัวอย่างสีที่ได้จากธรรมชาติ ได้แก่ ฮีมาทอกซีลิน (hematoxylin) ซึ่งได้จากต้นพืชชนิดหนึ่งคือ *Hematoxylum campechianum* ส่วนสีคาร์มินหรือกรดคาร์มินิก (carmine, carminic acid) เป็นสีจากธรรมชาติเช่นกัน สกัดได้จากแมลงชนิดตัวงโคซิเนียล (cochineal beetle) สีธรรมชาติชนิดอื่น ๆ ได้แก่ สีออร์ซีน (orcein) และแซฟฟรอน (saffron) เป็นสีที่สกัดจากไลเคน และดอกคำฝอย ตามลำดับ เป็นต้น

6.1.2 สีสังเคราะห์ (synthetic dye หรือ coal-tar dye) เป็นสีที่ได้จากการสังเคราะห์ทางเคมี ซึ่งสีสังเคราะห์นี้มีหลายชนิด

ศุภลักษณ์ (2545) กล่าวว่า ในทางปฏิบัติสามารถแบ่งประเภทของสีจากลักษณะของปฏิกิริยาที่มีต่อองค์ประกอบของเซลล์ออกได้เป็น 2 ประเภทไม่ว่าจะเป็นสีธรรมชาติหรือสีสังเคราะห์ คือ สีด่าง (basic dye) ซึ่งเป็นสีที่มีสภาพเป็นด่างในตัวเอง มีคุณสมบัติพิเศษคือ รวมกับส่วนของเซลล์ที่มีสภาพเป็นกรดได้ดี เช่น นิวเคลียส และ นิวคลีโอไลต์ เป็นต้น hematoxylin เป็นสีด่างที่ใช้กันโดยทั่วไปอย่างกว้างขวาง เมื่อนำมาย้อมเนื้อเยื่อพืช นิวเคลียสและนิวคลีโอไลต์จะติดสีนี้ชัดเจนเป็นสีน้ำเงินหรือสีม่วงเข้ม สีสังเคราะห์ที่เป็นสีด่าง ได้แก่ แอลเซียนบลู (alcian blue) เบสิกฟุคซิน (basic fuchsin) คาร์มิน (carmine) คริสทอลไวโอเลต (crystal violet) แซฟฟราีนิน โอ (safranin O) และ เมทิลไวโอเลต (methyl violet) เป็นต้น สีกรด (acid dye) เป็นสีที่มีสภาพเป็นกรด รวมตัวกับส่วนของเซลล์ที่เป็นด่างได้ดี โดยเฉพาะไซโทพลาซึม ตัวอย่างของสีกรดเช่น แอซิดฟุคซิน (acid fuchsin) อะนี

ลีนบลู (aniline blue) คองโกเรด (congo red) อีโอซินบีหรืออีโอซินวาย (eosin B หรือ eosin Y) และ เมทิลบลู (methyl blue) เป็นต้น

6.2 เทคนิคของการย้อมสี

การย้อมเนื้อเยื่อพืชให้ติดสีชัดเจนจำเป็นต้องอาศัยความรู้และความเข้าใจเกี่ยวกับสีที่ใช้ย้อมเนื้อเยื่อ ตลอดจนข้อควรคำนึงในการย้อมสี (ประศาสน์, 2551)

6.2.1 ตัวทำละลายสี สีแต่ละชนิดละลายได้ในตัวทำละลายที่แตกต่างกัน และก่อนเตรียมสีควรคำนวณความเข้มข้นของสีเสียก่อนเพื่อประหยัดสีไม่ให้เกิดการสูญเสีย

6.2.2 สภาพความเป็นกรด-ด่างของสี สีแต่ละชนิดมีประสิทธิภาพการติดในสภาพความเป็นกรดเป็นด่างที่ต่างกัน จะต้องศึกษาความต้องการดังกล่าวก่อนการเตรียมสีแต่ละครั้ง

6.2.3 ระยะเวลาในการย้อม สีแต่ละชนิดมีความสามารถในการติดซ้ำ-เร็วแตกต่างกัน

6.2.4 การล้างสีส่วนเกิน ในการย้อมสีแต่ละครั้งมักมีสีบางส่วนติดอยู่บนเนื้อเยื่อหรือบนแผ่นกระจกสไลด์ในตำแหน่งที่อยู่นอกเหนือจากที่ต้องการย้อม จึงต้องล้างสีส่วนเกินออกด้วยตัวชะล้างที่เหมาะสม

6.2.5 การขับสี โดยการล้างหรือแช่เนื้อเยื่อหลังจากการย้อมสีด้วยสารบางชนิดเพื่อขับสีให้เด่นชัดและเพื่อกำจัดสีส่วนเกิน เช่น หลังจากการย้อมเนื้อเยื่อด้วย safranin ให้ล้างด้วย acid alcohol หลังจากการย้อมด้วยสี crystal violet ให้ล้างด้วย clove oil และ หลังจากการย้อมด้วย hematoxylin ให้ล้างด้วย iron alum เป็นต้น

6.2.6 การใช้ mordant จะช่วยให้โมเลกุลของสีจับกับเนื้อเยื่อได้ดีขึ้น ทั้งนี้ก่อนการเลือกใช้ mordant แต่ละชนิดจำเป็นต้องทราบความจำเพาะของสีด้วย การใช้ mordant ทำได้ 3 วิธีคือ ใช้ก่อนการย้อมสี เช่น การใช้ iron alum ก่อนการย้อมสีชนิด Heidenhein's hematoxylin หรือใช้ร่วมกับสีย้อม เช่น ใช้ iron alum กับ Delafield's hematoxylin และ Harris' hematoxylin หรือใช้หลังจากการย้อมสี เช่น การใช้ iodine หรือ picric acid หลังจากการย้อมด้วยสี crystal violet หรือ methyl violet

6.2.7 การฟอกเนื้อเยื่อ เนื้อเยื่อบางชนิดมีองค์ประกอบของเซลล์ที่เป็นอุปสรรคต่อการย้อมสี เช่น เนื้อไม้ของพืชบางชนิดมีเรซินและสารเหนียวจึงต้องฟอกเนื้อเยื่อก่อนด้วย sodium hypochlorite เนื้อเยื่อที่มีเม็ดสีอยู่ภายในมากให้ฟอกด้วย 70% ethyl alcohol ในกรณีนี้เนื้อเยื่อผ่านการฆ่าและคงสภาพในน้ำยาที่มีส่วนผสมของ osmic acid เนื้อเยื่อจะมีสีดำ ให้ฟอกด้วย hydrogen peroxide หรือ chlorine water

7. การผสมเกสรทุเรียน

การศึกษาเกี่ยวกับเรณูของพืชทดลองเป็นข้อมูลสำคัญที่มีประโยชน์อย่างมากในด้านการผสมเกสร ละอองเรณูมีบทบาทสำคัญในทางเพิ่มผลผลิตการเกษตร วิวัฒนาการของพันธุ์พืช สันฐานวิทยาของเรณู ความมีชีวิตและการเก็บรักษาเรณู ตลอดจนการผสมเกสรโดยพาหะต่าง ๆ (ลาวัลย์, 2539)

7.1 สันฐานวิทยาของเรณู

เรณูของพันธุ์ไม้แต่ละชนิดมีรูปร่างแตกต่างกันไป ซึ่งรวมตัวเป็นกลุ่มอยู่ภายในอับละอองเรณู (ลาวัลย์, 2539) เป็นส่วนที่มีโครงสร้างขนาดเล็กและมีลักษณะสันฐานที่หลากหลาย ได้แก่ รูปทรง ขั้ว

เรณู สมมาตร ขนาด ช่องเปิด และโครงสร้างผนังเรณู ซึ่งสามารถนำมาใช้เป็นเกณฑ์ที่สำคัญในการหาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของพืช และยังสามารถใช้ในการจำแนกชนิดพืชได้อีกด้วย (Simpson, 2006) ดังเช่นการศึกษาของ ชุมพลและคณะ (2552) ได้ศึกษาแนวโน้มของการเปลี่ยนแปลงสัณฐานของพืชวงศ์ Euphorbiaceae โดยนำเรณูไปผ่านกระบวนการ acetolysis และศึกษาลักษณะสลายตัวของผนังเรณูด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด (scanning electron microscope : SEM) ผลการศึกษาพบว่า เรณูของพืชวงศ์นี้มีความหลากหลายสูง เห็นได้จากลักษณะของเรณู 61 ชนิด โดยเฉพาะลักษณะของช่องเปิดและสลายผนังผิว และการศึกษาสัณฐานวิทยาของเรณูของพืชสกุลว่านสีทึบ (*Hippeastrum*) 6 พันธุ์ปลูก ได้แก่ พันธุ์พื้นบ้าน (ดิพลอยด์) พันธุ์นำเข้า (ดิพลอยด์) และพันธุ์การค้า (โพลีพลอยด์) อย่างละ 2 พันธุ์ ศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์แบบใช้แสงและกล้องจุลทรรศน์แบบส่องกราด พบว่า เรณูทั้งหมดเป็นเรณูเดี่ยว มีรูปร่างรี มีขนาดความยาวของแกนระหว่างหัว 88.20-112.15 ไมโครเมตร และความยาวของแกนตามแนวศูนย์สูตร 30.25-37.13 ไมโครเมตร ลักษณะผิวของเรณูแตกต่างกันตามสายพันธุ์ปลูก สามารถนำข้อมูลเหล่านี้มาใช้ประกอบการระบุเอกลักษณ์ของเรณูว่านสีทึบแต่ละสายพันธุ์ปลูกได้ (ประภัสสรและฉันทนา, 2553)

สำหรับสัณฐานวิทยาของเรณูของพืชในสกุล *Durio* ซึ่งศึกษาจาก 8 ชนิด มีรายงานไว้โดย Erdtman (1972) ดังนี้ มีรูปร่างเป็นแบบ suboblate เส้นผ่านศูนย์กลางตามแนวศูนย์สูตร 50-100 ไมโครเมตร มีช่องเปิด 3-4 ช่อง ผนังเรณูบาง ส่วนในทุเรียน (*Durio zibethinus* Murray) มีรายงานขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเรณูอยู่ในช่วงระหว่าง 20-80 ไมโครเมตร มีค่าเฉลี่ยขนาดของเรณูแห่งประมาณ 55 ไมโครเมตร และเรณูที่ชุ่มน้ำมีขนาดเฉลี่ยประมาณ 67 ไมโครเมตร (Davis and Bhattacharya, 1974) หรืออาจมีขนาด 80-150 ไมโครเมตร มีช่องเปิดกลม 3-4 ช่อง หรือบางครั้งอาจพบ 6 ช่อง มีผนังเรณูเรียบและเหนียว (Soepadmo and Eow, 1977) สอดคล้องกับการศึกษาสัณฐานวิทยาเรณูของทุเรียนพันธุ์หลงลับแลของ พิชัย (2556) ที่รายงานไว้ว่า เรณูของทุเรียนพันธุ์หลงลับแลเป็นเรณูเดี่ยว (monad) มีรูปร่างกลมและมีสมมาตร ผิวเรียบ (psilate) มีช่องเปิด 3 ช่อง มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางของเรณูยาว 48-50 ไมโครเมตร จัดเป็นเรณูขนาดกลางตามเกณฑ์วัดขนาดของ Erdtman (1972)

7.2 ความมีชีวิตและการเก็บรักษาเรณู

การถ่ายเรณูเป็นขั้นตอนหนึ่งของการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศของพืชชั้นสูง มีความสัมพันธ์อย่างมากกับเรณู เช่น องค์ประกอบทางเคมี ความมีชีวิต ความสามารถในการงอก การเก็บรักษา และสามารถประยุกต์ใช้กับการปรับปรุงพันธุ์หรือการผสมพันธุ์พืชในฤดูกาลถัดไป วิธีการเก็บรักษาจึงมีความสำคัญและส่งผลต่อความมีชีวิตของเรณู (ลาวัลย์, 2539; Agashe and Caulton, 2009)

การทดสอบความมีชีวิตและความสามารถในการงอกของเรณูมีหลายวิธี ขึ้นกับวัตถุประสงค์ของการศึกษา (ลาวัลย์, 2539; อติศร, 2539; สุขาดา, 2542; Shivanna and Johri, 1985; Shivanna, 2003; Agashe and Caulton, 2009) ดังนี้

7.2.1 การทดลองด้วยการติดผลและเมล็ด เป็นวิธีที่เชื่อถือได้และมีความแม่นยำมากที่สุด ความมีชีวิตของเรณูพิจารณาจากความสามารถในการปฏิสนธิของเรณู จนเกิดเป็นเมล็ดและติดผลในที่สุด แต่วิธีนี้มีข้อจำกัดคือ ใช้แรงงานจำนวนมาก และใช้ระยะเวลานาน

7.2.2 การทดสอบการงอกหลอดเรณูในเกสรเพศเมีย เป็นวิธีที่ช่วยย่นระยะเวลาลงมาเมื่อเปรียบเทียบกับวิธีแรก โดยการตรวจสอบการงอกหลอดเรณูเข้าไปในก้านเกสรเพศเมีย แต่อาจมีข้อจำกัดด้านจำนวนของหลอดเรณูที่งอกเข้าไปในเกสรเพศเมีย

7.2.3 การย้อมสี เป็นวิธีที่ง่าย สะดวก และรวดเร็ว สีที่ใช้ย้อมมีหลายชนิด เช่น Alexander's stain, acetocarmine, acid fuchsin, aniline blue in lactophenol, iodine in potassium iodide, triphenol tetrasodium chloride เป็นต้น นอกจากนี้ยังมีวิธีการย้อมด้วยสารเรืองแสงอีกด้วย เช่น fluorochromatic reaction method (FCR), fluorescein diacetate test (FDA) ซึ่งใช้ร่วมกับการตรวจสอบใต้กล้องจุลทรรศน์แบบเรืองแสง

7.2.4 การเพาะเลี้ยงในอาหาร เป็นวิธีที่ได้รับความนิยมมากที่สุด สามารถทำได้ง่าย สะดวก รวดเร็ว และให้ผลเป็นที่ยอมรับ สอดคล้องกับข้อมูลการตีพิมพ์ ดัชนีการศึกษานี้ของ Pline *et al.* (2002) ได้เปรียบเทียบวิธีการที่เหมาะสมในการศึกษาความชีวิตและการงอกของเรณูฝ้าย โดยเปรียบเทียบ 4 วิธีคือ การเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงสูตร Brewbaker and Kwack (1963) (BK) การเลี้ยงในอาหารเพาะเลี้ยงสูตรเดียวกัน (BK) ร่วมกับการเติม aniline blue การย้อมด้วยสารเรืองแสง และการย้อมด้วย Alexander's stain สรุปได้ว่า ความสามารถในการงอกของเรณูที่ตรวจสอบโดยการเพาะเลี้ยงในอาหารสูตร BK มีค่าสัมพันธ์กับการตีพิมพ์มากที่สุด

อย่างไรก็ตาม การทดสอบความมีชีวิตของเรณูด้วยการเพาะเลี้ยงในอาหารยังมีข้อจำกัดคือ จำเป็นต้องหาสูตรอาหารการเพาะเลี้ยงที่เหมาะสมสำหรับเรณูแต่ละชนิด ปัจจัยที่มีผลต่อการงอกของหลอดเรณูแบ่งได้เป็นปัจจัยภายในและปัจจัยภายนอก ปัจจัยภายใน ได้แก่ ธาตุโบรอน ปริมาณความเข้มข้นของน้ำตาล ส่วนปัจจัยภายนอก คือ ความเข้มข้นของธาตุบางชนิด เช่น H^+ โมเลกุลอินทรีย์ (organic molecule) ในน้ำตาลบางชนิด แรงดึงออกซิเจน (oxygen tension) ในตัวกลาง การฉายรังสี อุณหภูมิ ตลอดจนปริมาณความชื้น ล้วนมีผลต่อการงอกหลอดเรณูทั้งสิ้น (ลาวัลย์, 2539)

Juvenal and Vito (1985) พบว่า ความเข้มข้นของกรดบอริก 0.16 มิลลิกรัมต่อลิตร เหมาะสมต่อการงอกของเรณูพืชทั่วไป สอดคล้องกับ Mercado *et al.* (1994) ซึ่งทดสอบการงอกของละอองเรณูของพริกไทย พบว่า สูตรอาหารที่เพาะเลี้ยงละอองเรณูประกอบด้วย น้ำตาล 5-10 เปอร์เซ็นต์ กรดบอริก 0.1 มิลลิกรัม และแคลเซียมคลอไรด์ 0.1 มิลลิกรัม วางเลี้ยงไว้ที่อุณหภูมิ 26 องศาเซลเซียส ละอองเรณูงอกหลังจากเพาะเลี้ยง 6 ชั่วโมง และมีเปอร์เซ็นต์การงอกสูงถึง 50 เปอร์เซ็นต์ และที่ความเข้มข้นของกรดบอริก 1 มิลลิกรัม พบว่า หลอดเรณูของพริกไทยยาวขึ้นมากกว่าที่ระดับ 0.1 มิลลิกรัม จึงกล่าวได้ว่า กรดบอริกส่งเสริมการงอกของละอองเรณูให้เร็วขึ้น มีผลทำให้ละอองเรณูแข็งแรง ซึ่งแตกต่างจากสูตรอาหารของ อุไรวรรณและคณะ (2542) ที่ศึกษาความมีชีวิตของละอองเรณูของลองกอง ทุเรียน และกลางสาต โดยการเพาะเลี้ยงในอาหารที่ประกอบด้วย น้ำตาล 10 เปอร์เซ็นต์ วัณ 1 เปอร์เซ็นต์ กรดบอริก 0.01 มิลลิกรัมต่อลิตร และแคลเซียมคลอไรด์ 1 มิลลิกรัมต่อลิตร

สูตรอาหารเพาะเลี้ยงเรณูทั่วไปที่ได้รับความนิยมคือส่วนประกอบตามวิธีการของ Brewbaker and Kwack (1963) ซึ่งประกอบด้วย กรดบอริก 0.01 กรัม แคลเซียมไนเตรต 0.03 กรัม แมกนีเซียมซัลเฟต 0.02 กรัม โพแทสเซียมไนเตรต 0.01 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น 10 มิลลิตร และละลายน้ำตาลซูโครสตามระดับความเข้มข้นที่ต้องการ สำหรับเปอร์เซ็นต์ความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครสในอาหารเพาะเลี้ยงสูตร BK นี้มีการศึกษาโดย Honsho *et al.* (2007b) และรายงานผลการทดสอบการงอกของเรณูทุเรียนพันธุ์หมอนทองที่เลี้ยงไว้ในอาหารเพาะเลี้ยงเรณูที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลซูโครส 4 ระดับ ได้แก่ 0, 10, 20 และ 30 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักโดยปริมาตร (%w/v) สรุปได้ว่า ละออง

เรณูที่เพาะเลี้ยงในอาหารที่มีความเข้มข้นของน้ำตาลที่ 10 เปอร์เซ็นต์น้ำหนักโดยปริมาตร มีการงอกของละอองเรณูได้ดีที่สุด และได้ศึกษาอัตราการงอกของละอองเรณูทุเรียน 4 พันธุ์คือ พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ชะนี พันธุ์กระดุมทอง และพันธุ์พวงมณี พบว่า ในระยะออกดอก ละอองเรณูมีอัตราการงอกอยู่ระหว่าง 40.4-50.6 เปอร์เซ็นต์ จนกระทั่งพ้นระยะนี้ไปแล้วจึงค่อย ๆ ลดลง อย่างไรก็ตาม ความมีชีวิตของละอองเรณูทุเรียนมีค่าแตกต่างกันไปขึ้นกับพันธุ์ ดังที่ Salakpetch (2005) ได้รายงานเปอร์เซ็นต์ความมีชีวิตของละอองเรณูสดของทุเรียนพันธุ์กระดุมทอง พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ชะนี และพันธุ์ก้านยาว พบว่า มีค่าเท่ากับ 83, 90, 94 และ 96 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ซึ่งมีค่าใกล้เคียงกับที่ หิรัญและคณะ (2546) รายงานไว้ว่า เรณูของทุเรียนทั้งสี่พันธุ์นี้ที่เพิ่งถูกปลดปล่อยจากอับเรณูมีค่าประมาณ 85-90 เปอร์เซ็นต์

7.3 ปัจจัยที่มีผลต่อการติดผลของทุเรียน

การติดผลของทุเรียนเป็นการเปลี่ยนแปลงสภาพจากดอกไปเป็นผลอ่อน ซึ่งเกิดขึ้นหลังจากเกิดกระบวนการสืบพันธุ์แบบอาศัยเพศอย่างสมบูรณ์ คือ มีการถ่ายเรณู (pollination) และเกิดการปฏิสนธิ (fertilization) เกิดการเปลี่ยนแปลงทางสรีรวิทยาขึ้นภายในรังไข่ มีการแบ่งเซลล์และขยายขนาดใหญ่ขึ้น แล้วจึงเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นผลอ่อนต่อไป (หิรัญและคณะ, 2546) ปัจจัยที่เกี่ยวข้องกับการติดผลของทุเรียนมีหลายปัจจัย ทั้งปัจจัยภายในตัวพืชเอง และปัจจัยภายนอกหรือสภาพแวดล้อม ได้แก่

7.3.1 ดอกทุเรียนมีลักษณะคว่ำลง ทำให้ละอองเรณูไม่สามารถตกบนยอดเกสรเพศเมียได้อีกทั้งละอองเรณูทุเรียนมีเมือกเหนียวหุ้มอยู่ ทำให้จับกันเป็นก้อน ไม่สามารถถูกพัดพาไปได้ ต้องอาศัยแมลงช่วยในการผสมเกสร แต่ดอกทุเรียนบานในเวลากลางคืนจึงทำให้มีแมลงช่วยผสมเกสรน้อย และไม่พบค้างคาวช่วยผสมเกสร (หิรัญและคณะ, 2546; Honsho *et al.*, 2004) วิธีที่นิยมใช้ในการแก้ปัญหา คือ การช่วยผสมเกสร (hand pollination) ซึ่งมีรายงานว่าช่วยเพิ่มการติดผลและการพัฒนาของเนื้อผลดีขึ้น มีเนื้อเต็มทั้ง 5 พู (Subhadrabandhu *et al.*, 1992)

7.3.2 การผสมตัวเองไม่ติด (self-incompatibility) เกิดได้จากหลายสาเหตุ อาจเกิดจาก

- ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของดอกทุเรียนที่มียอดเกสรเพศเมียและอับเรณูอยู่ห่างกัน เนื่องจากมีก้านเกสรเพศเมียและก้านชูอับเรณูยาวไม่เท่ากัน (Honsho *et al.*, 2007a)

- ความไม่พร้อมของเกสรเพศเมียและเกสรเพศผู้ในการถ่ายเรณู ยอดเกสรเพศเมียพร้อมรับการผสมตั้งแต่วันที่ 13.00 น. แต่ดอกทุเรียนเริ่มบานตั้งแต่วันที่ประมาณ 15.00 น. ในขณะที่อับเรณูยังไม่พร้อมที่จะผสมกับเกสรเพศเมีย ละอองเรณูจะเริ่มถูกปลดปล่อยออกมาและพร้อมผสมเกสรกับเกสรเพศเมียเมื่อเวลาประมาณ 18.00 น. ของวันเดียวกัน เป็นต้นไป (Sanzol and Herrero, 2001; Honsho *et al.*, 2007b)

ณภัทรและคนพล (2553) ได้ศึกษาความพร้อมรับการผสมเกสรของยอดเกสรเพศเมีย โดยทำการผสมแบบปล่อยตามธรรมชาติ ผสมข้ามต้นในเวลา 18.00 น. และ 14.00 น. และศึกษาความสามารถในการติดผลของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง สามารถสรุปได้ว่า การติดผลของการผสมเกสรแบบปล่อยตามธรรมชาติและผสมข้ามต้นในเวลา 18.00 น. คือ 44.4 และ 61.1 เปอร์เซ็นต์ ตามลำดับ ส่วนการผสมเกสรข้ามต้นในเวลา 14.00 น. ไม่พบการติดผล สำหรับความพร้อมรับการผสมของยอดเกสรเพศเมียทุกวิธีการให้ผลเหมือนกันคือ ยอดเกสรเพศเมียมีความพร้อมในการผสมเกสรทั้งในช่วงเวลา 14.00 น. และ 18.00 น.

- การเข้ากันไม่ได้ของละอองเรณูและเกสรเพศเมีย มักเกิดขึ้นได้ทั้งระหว่างกระบวนการถ่ายเรณูและกระบวนการปฏิสนธิ อาจแบ่งลักษณะการเกิดออกได้เป็น 3 กรณีใหญ่ ได้แก่ การยับยั้งการงอกของละอองเรณูบนปลายยอดเกสรเพศเมีย การผลิตสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหลอดเรณูภายในท่อก้านเกสรเพศเมีย และการผลิตสารยับยั้งการเจริญเติบโตของหลอดเรณูในรังไข่ (หิรัญและคณะ, 2546)

7.3.3 สภาพแวดล้อมไม่เหมาะสมต่อการงอกของหลอดเรณู เช่น อุณหภูมิสูงหรือต่ำเกินไป ฝนตก น้ำค้างจัด และลมแรง ส่งผลต่อความมีชีวิตและความสามารถในการงอกหลอดเรณู (หิรัญและคณะ, 2546)

7.3.4 ธาตุอาหารที่จำเป็นสำหรับการงอกของหลอดเรณูไม่เพียงพอ เช่น ความเข้มข้นของน้ำตาล แคลเซียม โบรอน โพแทสเซียม และแมกนีเซียม (หิรัญและคณะ, 2546) รวมถึงการให้อาหารและน้ำ ซึ่งเป็นปัจจัยเบื้องต้นที่เกี่ยวข้องกับการติดผล หากขาดน้ำและอาหารจะทำให้การสร้างส่วนที่จำเป็นของดอกหยุดชะงัก ทำให้มีการติดผลน้อย (วิเชียร, 2546)

7.4 งานวิจัยที่เกี่ยวกับการผสมเกสรทุเรียน

การทดลองผสมเกสรทุเรียนในช่วงที่ผ่านมา มีงานวิจัยหลายชิ้นที่ทดลองผสมเกสรทุเรียนทั้งข้ามชนิด (species) และข้ามสายพันธุ์ (varieties) โดยมีจุดประสงค์เพื่อให้ได้ทุเรียนลูกผสมที่เจริญเติบโตได้ดี ทนทานต่อโรครากเน่าและโคนเน่า ให้ผลผลิตและคุณภาพสูง ตรงตามความต้องการของผู้บริโภค ดังเช่นการทดลองผสมพันธุ์ทุเรียนข้ามชนิด (species) เพื่อผลิตทุเรียนพันธุ์ลูกผสม โดยรวบรวมพันธุ์ทุเรียนชนิดต่าง ๆ จากประเทศมาเลเซีย ฟิลิปปินส์ และภาคใต้ของประเทศไทย ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2525-2526 มีทุเรียนที่น่าสนใจและนำมาใช้ในการผสมพันธุ์ ได้แก่ *Durio graveolens* (ทุเรียนรากขา), *D. kutegensis*, *D. lowianus* (ซาเรียนหรือทุเรียนนก), *D. malaccensis*, *D. mansoni* (ทุเรียนป่าและทุเรียนเถื่อน), *D. oxleyanos* และทุเรียนไม่มีหนาม (*Durio* spp.) ซึ่งทุเรียนเหล่านี้บางชนิดมีคุณสมบัติทนทานต่อโรครากเน่าโคนเน่า เนื้อสีเหลืองเข้ม กลิ่นน้อย เวลาสุกไม่หล่นจากต้น และในช่วงปี พ.ศ. 2531-2534 ได้ทำการผสมพันธุ์ทุเรียนข้ามชนิดทั้งหมด 25 คู่ผสม พบว่า ส่วนใหญ่ทุกคู่ผสมมีเปอร์เซ็นต์การติดผลต่ำ คู่ผสมที่ผลสามารถพัฒนาไปจนถึงเก็บเกี่ยวได้คือ พันธุ์แม่ชะนีกับพันธุ์พ่อ *D. mansoni* และพันธุ์แม่ *D. mansoni* กับพันธุ์พ่อหมอนทอง กระจุดทอง ก้านยาว และกบพิกุลทอง สำหรับปี พ.ศ. 2535 ผสมทุเรียนทั้งหมด 20 คู่ผสม พบว่า มีบางคู่ผสมที่ผลสามารถพัฒนาไปจนถึงเก็บเกี่ยวได้คือ พันธุ์แม่ *D. mansoni* กับพันธุ์พ่อชะนี ก้านยาว หมอนทอง กระจุดทอง กบพิกุลทอง และทุเรียน *D. kutegensis* ผสมกับพ่อพันธุ์ก้านยาว เมล็ดลูกผสมเหล่านี้ได้ถูกนำไปเพาะเมล็ดเพื่อให้ได้ต้นกล้าลูกผสม (ทรงพลและคณะ, 2542; ทรงพล, 2553ก)

การทดลองการผสมเกสรทุเรียนข้ามสายพันธุ์มีรายงานไว้โดย ทรงพลและวิจิตร (2530) ซึ่งศึกษาการผสมเกสรทุเรียนพันธุ์ชะนีและก้านยาวโดยใช้เกสรเพศผู้พันธุ์ต่าง ๆ ได้แก่ ชะนี ก้านยาว หมอนทอง กบพิกุลทอง และกะเทย ที่สถานีทดลองพืชสวนพลู อำเภอลำลูกเกด จังหวัดจันทบุรี ระหว่างเดือนมกราคม 2529 ถึงเดือนกุมภาพันธ์ 2530 พบว่า ทุเรียนผสมเกสรตามธรรมชาติและผสมตัวเองติดผลน้อยคือ ติดผลเพียง 0-6 เปอร์เซ็นต์ในพันธุ์แม่ชะนี และผสมเกสรตามธรรมชาติติดผล 21.19 เปอร์เซ็นต์ในพันธุ์แม่ก้านยาว แต่การผสมข้ามพันธุ์โดยการช่วยผสมทำให้ติดผลดีขึ้นคือ หลังจากผสมเกสรแล้ว 2 สัปดาห์ ปรากฏว่าพันธุ์แม่ชะนีติดผล 30.1-63.61 เปอร์เซ็นต์ และพันธุ์แม่ก้านยาวติดผล

87.09-89.68 เปอร์เซ็นต์ ส่วนการเจริญเติบโตของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างเกสรเพศผู้พันธุ์ต่าง ๆ ทั้งกับพันธุ์แม่ชะนีและก้านยาวเป็นแบบ simple sigmoid curve

ลักษณะภายนอกของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรด้วยเกสรเพศผู้พันธุ์ต่าง ๆ ในพันธุ์แม่ชะนี มีลักษณะรูปทรงผลสวย ผลที่บิดเบี้ยวมีน้อยมาก พูเต็มเกือบทุกพู ขนาดผลใหญ่และน้ำหนักผลมากกว่า ผลที่ปล่อยให้ผสมเกสรตามธรรมชาติ และในพันธุ์แม่ก้านยาวมีลักษณะรูปทรงกลมสวยงาม ผลไม่บิดเบี้ยว พูเต็มทุกพู แต่ขนาดค่อนข้างเล็กและน้ำหนักน้อยเนื่องจากปริมาณการติดผลต่อต้นสูงสำหรับลักษณะภายในของผลทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรด้วยเกสรเพศผู้พันธุ์ต่าง ๆ ทั้งในแม่พันธุ์ชะนีและก้านยาว ส่วนใหญ่ไม่แตกต่างจากผลที่ปล่อยให้ผสมเกสรตามธรรมชาติทั้งลักษณะเนื้อ สีเนื้อ รสชาติ น้ำหนักเนื้อต่อน้ำหนักเมล็ด แต่มีแนวโน้มได้เมล็ดเต็มมากขึ้นและมีจำนวนเมล็ดต่อผลมากขึ้น และพบว่าการช่วยผสมเกสรสามารถแก้ปัญหาการติดผลน้อยของทุเรียนได้ โดยเฉพาะการใช้เกสรเพศผู้จากพันธุ์หมอนทองและก้านยาวผสมกับพันธุ์แม่ชะนีและการใช้เกสรเพศผู้พันธุ์หมอนทองกับชะนีผสมกับพันธุ์แม่ก้านยาว

ในช่วงระหว่างปี พ.ศ. 2542-2543 มีการผสมพันธุ์และการประเมินและคัดเลือกทุเรียนลูกผสมชั่วที่ 1 ในโครงการผสมพันธุ์ทุเรียนเพื่อผลิตทุเรียนลูกผสมในอนาคต ซึ่ง ทรงพลและพะยงค์ (2544) ได้รายงานการผสมพันธุ์ทุเรียนจำนวน 55 คู่ผสม โดยใช้แม่พันธุ์คือ ชะนี ก้านยาว หมอนทอง กระจุกทอง อีหนัก และทองย้อยฉัตร ผสมด้วยพ่อพันธุ์ต่าง ๆ คือ ชะนี ก้านยาว หมอนทอง กระจุกทอง กบพิกุลทอง กะเทย ชมพูศรี กบสุวรรณ พวงมณี นกหยิบ กบตาขำ อีลืบ ย่ามะหวาด ฝอยทอง กบหน้าศาล และกบแม่เฒ่า โดยการศึกษาเปรียบเทียบคุณภาพของทุเรียนลูกผสมที่ให้ผลผลิตในปี พ.ศ. 2542 จำนวน 193 ต้น จาก 19 คู่ผสม และในปี พ.ศ. 2543 จำนวน 224 ต้น จาก 20 คู่ผสม ผลการทดลองในปี พ.ศ. 2542 ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลทุเรียนลูกผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์จำนวน 774 ผล โดยศึกษาลักษณะทั้งภายในและภายนอกจำนวน 22 ลักษณะ พบว่า มีความแปรปรวนในลักษณะต่าง ๆ ของทุเรียนลูกผสมชั่วที่ 1 และเมื่อเปรียบเทียบลักษณะต่าง ๆ ระหว่างทุเรียนลูกผสมกับพ่อแม่พันธุ์ในแต่ละคู่ผสม พบว่า ขนาดเส้นรอบวงผล ความยาวก้านผล ความหนาเปลือก ความหนาเนื้อ น้ำหนักเปลือก สีเนื้อ ลักษณะเนื้อ ขนาดความกว้างของเมล็ด เปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ และกลิ่น มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติกับพ่อแม่พันธุ์ในบางคู่ผสม ส่วนลักษณะที่เหลือไม่มีความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ สำหรับผลการทดลองในปี พ.ศ. 2543 ได้ทำการตรวจสอบคุณภาพของผลทุเรียนลูกผสมเปรียบเทียบกับพ่อแม่พันธุ์จำนวน 705 ผล โดยศึกษาลักษณะทางคุณภาพ 22 ลักษณะ และยังได้ศึกษาลักษณะเกี่ยวกับอายุการเก็บเกี่ยว เปอร์เซ็นต์การติดผลเมื่อสีเปลือกหลังดอกบาน และน้ำหนักผลผลิตต่อต้น รวม 25 ลักษณะ พบว่า มีค่าความแปรปรวนลักษณะต่าง ๆ ที่ศึกษา มีความแตกต่างทางสถิติระหว่างลูกผสมและพ่อแม่พันธุ์ในบางคู่ผสม นอกจากนี้ได้เน้นลักษณะ 5 ลักษณะที่มีความสำคัญต่อคุณภาพของผลทุเรียน เพื่อใช้ในการคัดเลือกพันธุ์คือ น้ำหนักผล ความหนาเนื้อ เปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล คุณภาพในการรับประทาน และเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ พบว่า คุณภาพในการรับประทานมีความสัมพันธ์ผกผันกับน้ำหนักผล ความหนาเนื้อ และเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผล ความหนาเนื้อและเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลมีความสัมพันธ์โดยตรงกับน้ำหนักผล ความหนาเนื้อมีความสัมพันธ์โดยตรงกับเปอร์เซ็นต์เนื้อต่อผลและเปอร์เซ็นต์เมล็ดลีบ ทั้งการทดลองในปี พ.ศ. 2542 และ 2543

Honsho *et al.* (2004) ได้ทดลองผสมทุเรียน 4 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หมอนทอง พันธุ์ชะนี พันธุ์กระจุกทอง และพันธุ์พวงมณี โดยผสมแบบการถ่ายเรณูในต้นเดียวกัน การถ่ายเรณูข้ามต้น และการถ่ายเรณูแบบปล่อยตามธรรมชาติ เพื่อศึกษาประสิทธิภาพของการถ่ายเรณูที่มีต่อการติดผล พบว่า

การถ่ายเรณูแบบปล่อยอิสระตามธรรมชาติมีการติดผลต่ำที่สุด (0-14 เปอร์เซ็นต์) ส่วนการถ่ายเรณูในต้นเดียวกันให้เปอร์เซ็นต์การติดผลที่ต่ำเช่นกัน โดยเฉพาะในหมอนทอง (7.7 เปอร์เซ็นต์) ชะนี (3.6 เปอร์เซ็นต์) และพวงมณี (10 เปอร์เซ็นต์) ในขณะที่การถ่ายเรณูข้ามต้นให้เปอร์เซ็นต์การติดผลที่สูงขึ้นอย่างมีนัยสำคัญ เมื่อใช้เรณูของพันธุ์กระดุมทองไปผสม ในการติดผลของหมอนทองมีค่า 27.2 เปอร์เซ็นต์ และในชะนีมีค่า 16.3 เปอร์เซ็นต์

สำหรับการผสมเกสรทุเรียนพันธุ์พื้นเมืองของจังหวัดอุดรดิตถ์ คือ พันธุ์หลงลับแล และพันธุ์หลินลับแล มีรายงานการทดลองผสมเกสรทุเรียน 3 พันธุ์ ได้แก่ พันธุ์หลงลับแล พันธุ์หลินลับแล และพันธุ์หมอนทอง ผลการทดลองสรุปได้ว่า ทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรระหว่างแม่พันธุ์หลงลับแลกับพ่อพันธุ์หลงลับแลนั้นมีขนาดเล็ก น้ำหนักผลน้อย ในขณะที่เมื่อผสมเกสรกับพ่อพันธุ์หลินลับแลและพ่อพันธุ์หมอนทองได้ทุเรียนที่มีรูปทรงสมบูรณ์ พูเต็มเกือบทุกพู มีขนาดผลใหญ่ ส่วนทุเรียนที่เกิดจากแม่พันธุ์หลินลับแลผสมเกสรกับพ่อพันธุ์ทั้งสามนั้น ติดผลเฉพาะกับพ่อพันธุ์หมอนทอง สำหรับทุเรียนที่เกิดจากการผสมเกสรแม่พันธุ์หมอนทองผสมกับพ่อพันธุ์ทั้งสามมีลักษณะคุณภาพของผลคล้ายคลึงกัน (สันติ, 2554)

8. การวิเคราะห์คุณภาพของทุเรียนหลังการเก็บเกี่ยว

ทุเรียนแต่ละพันธุ์จะมีคุณลักษณะที่แตกต่างกันไป รวมทั้งคุณสมบัติทางด้านการบริโภคด้วย กล่าวคือ เมื่อผลทุเรียนสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงทางกายภาพ ส่วนประกอบทางเคมี สรีรวิทยา กระบวนการทางชีวเคมีและคุณค่าทางโภชนาการที่แตกต่างกัน ได้แก่ การสูญเสีย น้ำ การเปลี่ยนแปลงสีเปลือก สีเนื้อ การอ่อนนิ่มของเนื้อ กลิ่นและรสชาติ การหายใจ การสังเคราะห์เอทิลีน ปริมาณคาร์โบไฮเดรต และส่วนประกอบทางเคมี เป็นต้น นอกจากนี้เนื้อทุเรียนยังมีสารต้านอนุมูลอิสระ โดยมีรายงานผลการศึกษพบว่า ทุเรียนที่มีความสุกพอดีจะมีความสามารถในการต้านอนุมูลอิสระได้ดีกว่าทุเรียนดิบหรือทุเรียนที่สุกเกินไป และยังพบว่าทุเรียนพันธุ์หมอนทอง มีคุณสมบัติในการต้านอนุมูลอิสระดีกว่าพันธุ์ชะนี และพันธุ์ก้านยาว นอกจากนี้ยังมีรายงานว่าทุเรียนสามารถแก้โรคผิวหนังบางชนิดได้และมีฤทธิ์ขับพยาธิอีกด้วย

ทุเรียนเป็นผลไม้ที่มีสารต่าง ๆ ที่มีคุณค่าทางโภชนาการและเป็นประโยชน์ต่อร่างกายมากมาย เช่น คาร์โบไฮเดรต ไขมัน วิตามิน เกลือแร่ และเส้นใย นอกจากนี้ยังมีสารประกอบฟีนอล ฟลาโวนอยด์ และแคโรทีนอยด์ เป็นต้น ซึ่งสารต่าง ๆ ดังที่กล่าวมานั้นมีสมบัติเป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่มีฤทธิ์ต้านการเกิดโรคมะเร็งได้ โดยปริมาณสารประกอบต่าง ๆ นั้นขึ้นอยู่กับแหล่งกำเนิด ลักษณะประจำพันธุ์ ลักษณะภูมิอากาศและสภาพแวดล้อมในการเจริญเติบโตและการเขตกรรมที่ดีและเหมาะสม เป็นต้น (Arancibia-Avila *et al.*, 2008)

สำหรับทุเรียนพันธุ์หลงลับแลและพันธุ์หลินลับแลที่ผลิตในจังหวัดอุดรดิตถ์นั้นเมื่อสุกเนื้อจะมีสีเหลืองอ่อน มีกลิ่นหอมและไม่ฉุน สำหรับทุเรียนพันธุ์หลงลับแลนั้นเนื้อค่อนข้างละเอียด อาจมีเส้นใยบ้างเล็กน้อย รสชาติหวานมัน ในขณะที่พันธุ์หลินลับแลมีลักษณะเนื้อละเอียดมาก รสชาติหวานมัน แต่หวานน้อยกว่าทุเรียนพันธุ์หลงลับแล ดังนั้นการผสมเกสรระหว่างพันธุ์หลงลับแลและพันธุ์หลินลับแลจึงน่าจะมีผลต่อคุณภาพภายหลังจากเก็บเกี่ยว ซึ่งก่อนหน้านี้นี้มีรายงานว่า การผสมข้ามพันธุ์ระหว่างทุเรียนพันธุ์หลงลับแลกับหมอนทอง และหลินลับแลกับหมอนทอง ส่งผลให้ลักษณะทางกายภาพ เช่น รูปร่างของผล ลักษณะเนื้อ และการติดเมล็ดของทุเรียนที่ได้รับการผสมข้ามนั้นแตกต่างจากพันธุ์เดิมอย่างชัดเจน (สันติ, 2554)

ตาราง 2.1 แสดงการเปรียบเทียบคุณค่าทางโภชนาการระหว่างทุเรียนสองสายพันธุ์ คือ *Durio zibethinus* กับ *Durio oxleyanus* ซึ่งค่าที่ได้จะแตกต่างกัน ทั้งนี้ส่วนหนึ่งขึ้นอยู่กับวิธีการและเครื่องมือที่ใช้ในการวิเคราะห์ แต่ปัจจัยหลักที่ทำให้ส่วนประกอบทางโภชนาการมีความแตกต่างกันคือสายพันธุ์ของทุเรียน

ตาราง 2.1 ส่วนประกอบทางโภชนาการบางประการของทุเรียนสองสายพันธุ์ (Brown, 1997)

ส่วนประกอบ	ทุเรียน <i>Durio zibethinus</i>	ทุเรียน <i>D. oxleyanus</i>
เถ้าทั้งหมด (% น้ำหนักสด)	1.24, (1.2, 1.2, 1.5), 1.11, 0.8, 1.24, 0.8, 1.04	3 (% น้ำหนักแห้ง)
ปริมาณของแข็งทั้งหมด	44.50	
เส้นใย (% น้ำหนักสด)	(1.7, 1.7, 0.9), (4.40, 3.35, 3.47), 1.7, 1.4, 1.9, 0.9, 1.87	5.9 (% น้ำหนักแห้ง)
ความชื้น (% น้ำหนักสด)	(62.8, 56.3, 66.6), (64.1, 58.3, 57.4), 58.0, 65, 66, 54.9, 68.7, 62.9, 66.8, 55.5, 59.9, 68, 64.2, 60.6	30
โปรตีน (% น้ำหนักสด)	2.31, (2.6, 3.2, 0.9), (2.33, 2.58, 2.81), 2.8, 2.6, 2.5, 2.36, 2.5, 2.5, 2.31, 2.0, 2.7, 2.6	7.7 (% น้ำหนักแห้ง)
ไนโตรเจน (%)	0.211	
คาร์โบไฮเดรตทั้งหมด (% น้ำหนักสด)	29.4, 21.33, 34.1, 27.8, 25.01, 30.4, 28.3, 36.1, 28.2	65 (% น้ำหนักแห้ง)
แป้ง (% น้ำหนักสด)	11.1, 4.0	
น้ำตาลทั้งหมด (% น้ำหนักสด)	13.55, 10.02, 11.1, 11.0	7.7 (% น้ำหนักสด)
น้ำตาลรีดิวิซ์ (%)	4.79, 2.7	
ซูโครส (% น้ำหนักสด)	8.76, (12.6, 19.8, 19.4), 5.8, 9.16, 10.22, 12.70, 10.2, 12.7	
กลูโคส (%)	0.30, 0.51, 0.48, 0.50, 0.50	
ฟรุกโตส (%)	(0.55, 0.41, 0.20), 0.40, 0.20	
ไขมัน (% น้ำหนักสด)	(2.3, 2.9, 4.2), (6.29, 5.38, 7.34), 3.9, 3.2, 5.0, (5.1, 5.2, 3.8, 4.2), (0.71, 0.91), 2.10, 3.1, 1.6, 1.2, 3.0	19.0 (% น้ำหนักแห้ง)
แคลอรี (Caloric value)	(149, 178, 145 kcal/100 g) (151.2, 176.0, 188.5 kcal/100 g) 183 cal/100 g, 144 cal/100 g, 124 cal/100 g, 147.0 cal/100 g, 154 cal/100 g	
เบต้าแคโรทีน	(710, 600.5, 1398.3 IU/100 g)	
วิตามิน เอ (IU/100 g)	1025, 30.0, 20, 30, 10 µg/100 g, 3.8 mg/g	
วิตามิน บี 1 (ไทอะมีน) (mg/100 g)	(0.52, 0.67, 0.47), (0.24, 0.36, 0.39), 0.366, 46 IU/100 g, 0.24, 0.27, 0.32	

ส่วนประกอบ	ทุเรียน <i>Durio zibethinus</i>	ทุเรียน <i>D. oxleyanus</i>
วิตามิน บี 2 (ไรโบฟลาวิน) (mg/100 g)	(0.49, 0.53, 0.17), (0.07, 0.13, 0.14), 0.172, 0.20, 0.29, 0.28	
ไนอะซิน (mg/100 g)	(1.17, 1.17, 1.37), 1.13, 0.70, 1.21, 1.1	
วิตามิน ซี (mg/100 g)	(32.5±5.4), (32, 43, 58), (31.0, 43.3, 41.3), 50.0, 25, 23.4, 24, 37, 44.0, 22.9, 107	2.08 mg/100 ml
วิตามิน อี (mg/100 g)	(1.50, 0.26)	
แร่ธาตุ	1.2%	
แคลเซียม (mg/100 g)	(5.6, 4.5, 5.9), (5.35, 4.64, 64.5, 5.10), 10, 12.14, 41.5, 9, 20, 18, 40	0.03 (% น้ำหนัก แห้ง)
ฟอสฟอรัส (mg/100 g)	(27.7, 28.3, 19.6), (42.0, 36.3, 36.6), 50, 65.39, 40.0, 44, 63, 56.0, 44	0.13 (% น้ำหนัก แห้ง)
แมกนีเซียม (mg/100 g)	33, 330	0.08 µg/g
เหล็ก (mg/100 g)	(1.0, 1.1, 0.8), (0.80, 0.38, 0.55), 1.0, 1.13, 0.9, 0.9, 1.1, 1.9, 1.1 mg/g	17 µg/g
โคบอลต์	0.4 mg/100 g, 0.03 mg/g	
คลอรีน	4 mg/100 g	
โซเดียม (mg/100 g)	(0.57, 0.59, 0.67), 1, 40	
โพแทสเซียม (mg/100 g)	474.6, 431.3, 488.1, 601	1.59 (% น้ำหนักแห้ง)
โพแทสเซียม ออกไซด์	70 mg/100 g	
ซิลิเกตแอนไอออน	180 mg/100 g	
อาร์เซนิก	(0.0007, 0.0004, 0.0002 mg/100 g)	
ทองแดง	2.2 g/100 g, 1.0 mg/g	21 mg/g
แมงกานีส	7.2 g/100 g, 0.81 mg/g	12 mg/g
ไอโอดีน	2.8 g/100 g	
แคดเมียม	<0.01 mg/g	
โครเมียม	<0.05 mg/g	
นิกเกิล	<0.02 mg/g	
ตะกั่ว	<0.03 mg/g	
สังกะสี	<1.4 mg/g	
ปรอท	<0.01 mg/g	
ฟิเอช	7.0±0.04, (6.77, 6.66, 6.60), 6.66, 6.00, 6.6	
กรด (ในรูปกรดซิตริก)	0.19	
อัตราส่วน น้ำตาล : กรด	112.5	
กรดอื่น ๆ	(0.09±0.02 g/100 g), 52.3 cc N/10 per 100 g, 0.1%, 0.6, 0.8 meq/100 g	

มีรายงานผลการวิจัยพบว่า ทุเรียนต่างสายพันธุ์ คือ หมอนทองและชะนี เมื่อผลสุกจะมีการเปลี่ยนแปลงคุณลักษณะต่าง ๆ แตกต่างกันได้แก่ น้ำหนัก อัตราการหายใจ การผลิตเอทิลีน ความแน่นเนื้อ และสารประกอบที่ให้กลิ่น (Maninang *et al.*, 2011) นอกจากนี้ยังมีการศึกษาเกี่ยวกับสารที่มีคุณประโยชน์ต่อสุขภาพในทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ชะนี และก้านยาวที่ผลิตในประเทศไทย ผลการศึกษาพบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด สารประกอบฟลาโวนอยด์ และปริมาณสารต้านทานอนุมูลอิสระในทุเรียนพันธุ์หมอนทอง มีค่าสูงกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับของทุเรียนพันธุ์ชะนีและก้านยาว (Leontowicz *et al.*, 2008) เช่นเดียวกับ Ashraf *et al.* (2010) ที่รายงานผลการศึกษาเปรียบเทียบสารที่มีคุณสมบัติในการเป็นสารต้านอนุมูลอิสระในทุเรียน 4 พันธุ์ คือ D11, Chaer Phoy (Green Skin Durian), Yah Kang (Centipede Durian) และ Ang Jin (Red Yoke Durian) พบว่า ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมด ปริมาณแคโรทีนอยด์ และปริมาณวิตามินซีของทุเรียนทั้ง 4 พันธุ์มีค่าแตกต่างกัน แต่ปริมาณสารประกอบฟลาโวนอยด์ทั้งหมดมีค่าไม่แตกต่างกัน นอกจากนี้ยังพบว่าสารที่แสดงฤทธิ์เป็นสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากในทุเรียน คือ caffeic acid และ quercetin นอกจากนี้ Arancibia-Avila *et al.* (2008) ศึกษาเกี่ยวกับปริมาณสารต้านอนุมูลอิสระของทุเรียนพันธุ์หมอนทอง ในระยะความสุกแก่ต่าง ๆ โดยวิธี fluorometry, UV spectroscopy และ HPLC/DAD analyses พบว่าในระยะที่ผลสุกนั้นมีปริมาณสารประกอบฟีนอล ฟลาโวนอยด์ แอนโทไซยานิน และฟลาโวนอล สูงกว่าระยะผลแก่และสุกเกินไป และสารต้านอนุมูลอิสระที่พบมากในทุเรียนสุก คือ caffeic acid และ quercetin นอกจากนี้ยังรายงานว่ปริมาณสารประกอบฟีนอลทั้งหมดเป็นสารต้านอนุมูลอิสระหลักของผลทุเรียนพันธุ์หมอนทอง