บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

สะตอ (*Parkia speciosa* Hassk.) เป็นพืชตระกูลถั่ว อยู่ในวงศ์ Mimosaceae มีถิ่นกำเนิดอยู่ในคาบสมุทรมาลายา ซึ่งเป็นแถบพื้นที่ภาคใต้ของไทยและมาเลเซียตลอดไปจนถึงหมู่เกาะต่างๆ ของประเทศอินโดนีเซีย (Nielsen, 1985) และพม่า (Jensen, 1995) สะตอเป็นพืชที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจพืชหนึ่ง เห็นได้จากปัจจุบันมีผู้นิยมบริโภคกันอย่างแพร่หลายทั่วทุกภาคของประเทศ และมีการส่งออกผลผลิตไปยังต่างประเทศ ในอดีตผลผลิตสะตอได้จากการเก็บจากต้นที่ขึ้นอยู่ในป่า แต่เมื่อพื้นที่ป่าลดลงการเก็บผลผลิตสะตอจากป่าเพียงอย่างเดียวไม่เพียงพอกับความต้องการของตลาดและการบริโภค จึงมีการนำสะตอมาปลูกเป็นระบบสวน หรือปลูกแซมกับพืชอื่นๆ ปัจจุบันพบว่า สะตอไม่ได้ปลูกเฉพาะภาคใต้เพียงแห่งเดียว ภาคตะวันออกแถบจังหวัดจันทบุรีก็ได้นำสะตอไปปลูกเป็นจำนวนมาก และมีแนวโน้มว่าในอนาคตจะมีผู้สนใจทำสวนสะตอเป็นอาชีพมากขึ้น กรมส่งเสริมการเกษตร (2538) อ้างโดย จารุ (2541) รายงานว่า ภาคใต้มีพื้นที่ปลูกสะตอจำนวน 135,031 ไร่ แหล่งปลูกที่สำคัญได้แก่ จังหวัดชุมพร ระนอง และนครศรีธรรมราช แหล่งปลูกภาคอื่นๆ เช่น ภาคตะวันออก ได้แก่ จังหวัดจันทบุรี และตราด สะตอที่นิยมปลูกเพื่อบริโภค และพบเห็นวางขายตามท้องตลาด มี 2 กลุ่ม คือ กลุ่มสะตอข้าว และสะตอดาน ผลผลิตของสะตอทั้งสองสามารถนำมาประกอบอาหารได้หลายประเภท ทั้งสามารถเก็บไว้บริโภคนอกฤดูกาลในรูปของสะตอดอง (สมพร, 2534) นอกจากนี้สะตอเป็นพืชที่มีคุณค่าทางโภชนาการสูง โดยในส่วนเมล็ดมีปริมาณโปรตีนอยู่ประมาณ 8 – 9 % ของน้ำหนัก (กองโภชนาการ, 2530) นอกจากสะตอแล้ว ยังพบว่าพืชในสกุล *Parkia* ที่พบเห็นเจริญเติบโตในประเทศไทย มีอีก 3 ชนิด คือ เหรียง (*Parkia timoriana* Merr.) ลูกดิ่ง (*Parkia sumatrana* Miq.) และค้อนก้อง (*Parkia leiophylla* Kurz) (เต็ม, 2523) พืชเหล่านี้มีการนำมาบริโภคเช่นเดียวกัน วิฑูรย์ และคณะ (2543) รายงานว่า เหรียง พบกระจายทั่วไปทางแถบภาคใต้ และมีสรรพคุณแก้จุกเสียด ส่วนลูกดิ่ง พบทางแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดนครราชสีมา ภาคตะวันออกในจังหวัดปราจีนบุรีและจันทบุรี มีสรรพคุณในการลดความดันในเลือด ลดเบาหวาน เป็นยาระบายอ่อนๆ ฆ่าเชื้อราและแบคทีเรียใน

ร่างกายได้ (สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช, 2548) ค้อนก้อง พบทางแถบภาคเหนือ ยังไม่มีการรายงานเกี่ยวกับประโยชน์ด้านอื่นๆ นอกจากการนำมาบริโภค (สุรีย์ และอนันต์, 2540)

ปัจจุบันพบว่า สะตอในธรรมชาติมีความแปรปรวนค่อนข้างสูง ไม่ว่าจะเป็นช่วงระยะเวลาในการออกดอก ติดฝัก ลักษณะของฝัก และเมล็ด มีความแตกต่างกันหลายแบบ ทำให้ยากที่จะใช้ลักษณะสัณฐานวิทยาระบุให้ชัดเจนได้ ความแปรปรวนที่เกิดขึ้นนี้ ส่งผลต่อจำนวนผลผลิต คุณภาพ และราคา สิ่งเหล่านี้เป็นปัจจัยสำคัญที่ต้องคำนึงถึงในด้านความต้องการของตลาดและผู้บริโภค สาเหตุสำคัญเนื่องมาจากสะตอเป็นพืชผสมข้าม (จารุ, 2541) การผสมข้ามระหว่างต้นพืชสามารถเกิดขึ้นได้ทั้งชนิดเดียวกัน หรือเป็นการผสมข้ามระหว่างชนิดก็อาจเกิดขึ้นได้เช่นกัน ดังนั้นเมื่อมีการปลูกด้วยเมล็ด จึงส่งผลให้เกิดความแปรปรวนในธรรมชาติ และมีโอกาสกลายพันธุ์หรือการพัฒนาเป็นพันธุ์ใหม่ที่แตกต่างไปจากเดิม สาเหตุดังกล่าวจึงเป็นปัญหาที่จะต้องมีการศึกษาถึงความแปรปรวนทางพันธุกรรมของสะตอในธรรมชาติ รวมไปถึงความสัมพันธ์ระหว่างพืชสกุล *Parkia* ทั้ง 4 ชนิด เพื่อที่จะสามารถนำข้อมูลที่ได้เป็นพื้นฐานไปใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ และใช้เป็นข้อมูลในการศึกษาประวัติวิวัฒนาการของพืชได้

ตรวจเอกสาร

1. พืชสกุล *Parkia*

1.1 ลักษณะทั่วไปของพืชสกุล *Parkia*

พืชสกุล *Parkia* จัดอยู่ในวงศ์ Mimosaceae พบกระจายทั่วไปในเขตร้อนชื้นมีอยู่ประมาณ 40 ชนิด เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง ใบเป็นใบประกอบ ลักษณะเป็นช่อขนนกสองชั้น (Bipinnate) มีใบย่อยเล็กๆ เรียงตรงข้ามกันในก้านช่อใบ ดอกอัดกันแน่นบนช่อดอก เรียกว่า Capitula (Hopkins, 1984) Luckow และ Hopkins (1995) ศึกษาการจัดจำแนกพืชสกุล *Parkia* ได้เป็น 3 กลุ่ม คือ กลุ่ม *Parkia* platy*Parkia* และ sphaero*Parkia* โดยอาศัยลักษณะของดอกย่อย การจัดเรียงและตำแหน่งของดอกย่อย ซึ่งพบว่าในกลุ่ม *Parkia* แต่ละช่อดอกประกอบด้วยดอกย่อย 3 ชนิด คือ ดอกตัวผู้ ดอกสมบูรณ์เพศ และดอกผลิตน้ำหวาน ส่วนเมล็ดมีลักษณะรีหรือคล้ายรูปไข่ค่อนข้างแบน จากรายงานของสุรีย์ และอนันต์ (2540) พบว่า พืชสกุล *Parkia* ในประเทศไทยมี 4 ชนิด คือ

1.1.1 สะตอ (*Parkia speciosa* Hassk.) เป็นไม้ยืนต้นขนาดกลาง สูงประมาณ 30 เมตร ลำต้นตรง แตกกิ่งก้านสาขาเป็นทรงพุ่มแผ่กว้าง ใบเป็นใบประกอบ บนแกนช่อใบจะมีใบย่อยแยกออกเป็นคู่ จำนวนประมาณ 14 – 18 คู่ แต่ละคู่มีใบย่อยขนาดเล็ก จำนวนประมาณ 31 – 38 คู่ ปลายใบมน ดอกมีขนาดเล็กอัดติดกันเป็นช่อ ฝักมีการบิดเวียนหรือแบนตรง ยาวประมาณ 36 – 45 เซนติเมตร กว้างประมาณ 3 – 5 เซนติเมตร มีเมล็ดเรียงตามขวาง ยาวประมาณ 2.2 – 2.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 – 2.0 เซนติเมตร มีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง ออกดอกระหว่างเดือนกุมภาพันธ์ – เมษายน และติดฝักเดือนพฤษภาคม – กรกฎาคม พบเห็นทางแถบภาคใต้ตั้งแต่ ชุมพร สุราษฎร์ธานี พังงา ภูเก็ต ตรัง ยะลา เป็นต้น

1.1.2 เหรียง (*Parkia timoriana* Merr.) เป็นไม้ยืนต้นโตกว่าสะตอ สูงประมาณ 50 เมตร ลักษณะอื่นๆ โดยทั่วไปคล้ายกับสะตอ ทรงพุ่มไม่แผ่กว้าง พุ่มใบแน่นทึบ ใบเป็นใบประกอบ แกนช่อใบยาวประมาณ 25 – 40 เซนติเมตร มีใบแยกออกเป็นคู่ จำนวนประมาณ 18 – 33 คู่ แต่ละคู่มีใบย่อยขนาดเล็ก จำนวนประมาณ 40 – 70 คู่ ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ ก้านช่อดอกสั้นกว่าสะตอ ฝักมีลักษณะตรง ยาวประมาณ 20 – 30 เซนติเมตร กว้างประมาณ 3 – 4 เซนติเมตร เมล็ดเรียงตามขวาง ยาวประมาณ 2.0 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.1 เซนติเมตร มีเปลือก

หุ้มเมล็ดหนาสีดำ ดอกออกระหว่างเดือนพฤศจิกายน – เดือนธันวาคม และติดฝักเดือนมกราคม – เดือนกุมภาพันธ์ พบกระจายทั่วไปแถบภาคใต้

1.1.3 ลูกดิ่ง (*Parkia sumatrana* Miq.) เป็นไม้ยืนต้นขนาดใกล้เคียงกับสะตอ สูงประมาณ 35 เมตร ใบเป็นใบประกอบ มีใบแยกออกเป็นคู่ จำนวนประมาณ 5 – 12 คู่ แต่ละคู่ มีใบย่อย จำนวนประมาณ 12 – 27 คู่ ปลายใบมน ดอกออกเป็นช่อ ฝักบิดเวียนเล็กน้อย ยาวประมาณ 25 – 35 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2 – 3 เซนติเมตร เมล็ดเรียงตามยาวของฝัก ยาวประมาณ 2.0 – 2.4 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.5 – 2.0 เซนติเมตร มีเปลือกหุ้มเมล็ดบาง เริ่มออกดอกในช่วงเดือนตุลาคม – ธันวาคม และติดฝักเดือนมีนาคม – พฤษภาคม พบเห็นลูกดิ่งทางแถบภาคตะวันออกเฉียงเหนือในจังหวัดนครราชสีมา ภาคกลางในจังหวัดสระบุรี ภาคตะวันออกแถบจังหวัดปราจีนบุรี และจันทบุรี

1.1.4 ค้อนก้อง (*Parkia leiophylla* Kurz) เป็นไม้ยืนต้นขนาดใกล้เคียงกับสะตอ สูงประมาณ 35 เมตร ใบเป็นใบประกอบ มีใบแยกออกเป็นคู่ จำนวนประมาณ 14 – 20 คู่ แต่ละคู่มีใบย่อย จำนวนประมาณ 30 – 45 คู่ ปลายใบแหลม ดอกออกเป็นช่อ ฝักมีลักษณะตรง ยาวประมาณ 33 เซนติเมตร กว้างประมาณ 3 เซนติเมตร เมล็ดเรียงตามขวาง ยาวประมาณ 1.5 – 1.7 เซนติเมตร กว้างประมาณ 0.65 เซนติเมตร เปลือกหุ้มเมล็ดหนา ออกดอกเดือนพฤษภาคม – มิถุนายน และติดฝักเดือนกันยายน – ตุลาคม พบเห็นค้อนก้องทางแถบภาคเหนือที่จังหวัดเชียงใหม่ และแม่ฮ่องสอน ทางภาคใต้ที่จังหวัดสตูล

สะตอที่นิยมปลูกเพื่อบริโภค และพบเห็นวางขายตามท้องตลาด มี 2 กลุ่ม โดยการจำแนกจากลักษณะของฝัก รสชาติ กลิ่น ลักษณะเด่นของทั้ง 2 กลุ่ม คือ

- กลุ่มสะตอดาน เมล็ดโต ยาวประมาณ 45 เซนติเมตร กว้างประมาณ 4 – 5 เซนติเมตร เมล็ดต่อฝักมีประมาณ 10 – 12 เมล็ด จำนวนฝักต่อช่อประมาณ 8 – 15 ฝัก รสชาติค่อนข้างเผ็ด กลิ่นฉุนจัด เนื้อเมล็ดแน่น ช่องว่างระหว่างเมล็ดห่างกัน

- กลุ่มสะตอข้าว เมล็ดเล็ก ขนาดของฝัก ยาวประมาณ 31 เซนติเมตร กว้างประมาณ 3.5 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝัก ประมาณ 10 – 20 เมล็ด จำนวนฝักต่อช่อประมาณ 8 – 20 ฝัก รสชาติมัน กลิ่นไม่ฉุนจัด เนื้อเมล็ดไม่แน่น นอกจากลักษณะดังกล่าวแล้วยังมีลักษณะอื่นๆ อีก ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ลักษณะประจำกลุ่มของสะตอข้าว และสะตอดาน

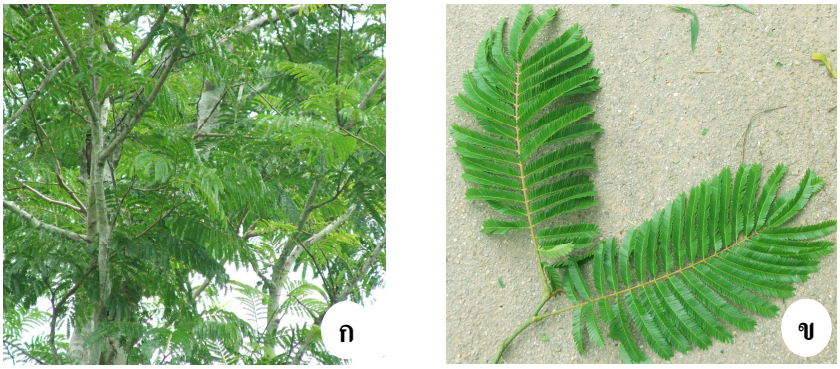
ลักษณะ	สะตอข้าว	สะตอดาน
1. ลักษณะทรงพุ่ม	ขนาดกลาง	ขนาดใหญ่
2. อายุการติดผล	3 – 5 ปี	5 – 7 ปี
3. จำนวนฝักต่อช่อ	8 – 20 ฝัก	8 – 15 ฝัก
4. ขนาดของฝัก	กว้างและยาวประมาณ 3.5X31 ซม.	กว้างและยาวประมาณ 3.9X32.5 ซม.
5. ลักษณะฝัก	บิดเวียนและขอบฝักชิดเมล็ด	แบนตรงและขอบฝักห่างจากเมล็ด
6. สีของฝัก	สีเขียวอ่อน	สีเขียวแก่
7. จำนวนเมล็ดต่อฝัก	10 – 20 เมล็ด	10 – 20 เมล็ด
8. ขนาดเมล็ด	เล็ก	ใหญ่
9. ลักษณะเมล็ด	ค่อนข้างเรียบ	มีความย่นมากกว่า
10. ช่องว่างระหว่างเมล็ด	น้อย	มาก
11. ความแน่นเนื้อเมล็ด	ไม่ค่อยแน่น	แน่น
12. กลิ่นฉุน	มีน้อย – ไม่มี	ค่อนข้างฉุนจัด
13. รสชาติ	มัน	ค่อนข้างเผ็ด

ที่มา : ศูนย์วิจัยพืชสวนตรัง อ้างโดย จารุ (2541)

นอกจากนี้ ยังพบตัวอย่างพืชที่คาดว่าน่าจะเกี่ยวข้องกับพืชสกุล *Parkia* อีก 2 ต้น ต้นแรกชาวบ้านเรียกว่า “ทง” มีลักษณะลำต้นขนาดใกล้เคียงกับเหรียง ใบเป็นใบประกอบ มีใบแยกออกเป็นคู่ประมาณ 18 – 30 คู่ แต่ละคู่มีใบย่อย ประมาณ 25 – 45 คู่ ปลายใบมน ดอกออกเป็นช่อ ฝักมีลักษณะบิดเวียนเล็กน้อย ยาวประมาณ 42 เซนติเมตร กว้างประมาณ 5.2 เซนติเมตร เมล็ดยาวประมาณ 2.0 – 2.5 เซนติเมตร กว้างประมาณ 1.0 – 1.3 เซนติเมตร จำนวนเมล็ดต่อฝักประมาณ 10 เมล็ด ออกดอกและติดฝักช่วงเดือนสิงหาคม – ตุลาคม พบในจังหวัดพัทลุง และสงขลา (รูปที่ 1)

รูปที่ 1 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของทง ทรงพุ่ม (ก) ช่อดอก (ข) ฝัก (ค) และเมล็ด (ง)

ต้นที่สองชาวบ้านเรียกว่า “เตียน” มีขนาดลำต้นใกล้เคียงกับเหรียง ใบเป็นใบประกอบ มีใบแยกออกเป็นคู่ประมาณ 15 – 20 คู่ แต่ละคู่มีใบย่อยประมาณ 25 – 35 คู่ ปลายใบย่อยมน ดอกและฝัก ยังไม่มีการศึกษาในครั้งนี้ พบในจังหวัดสุราษฎร์ธานี (รูปที่ 2)



รูปที่ 2 ลักษณะทางสัณฐานวิทยาของเตียน ทรงพุ่ม (ก) และใบ (ข)

1.2 ประโยชน์ของพืชสกุล *Parkia*

1.2.1 คุณค่าทางอาหาร

สะตอจัดเป็นพืชผักที่มีคุณค่าทางอาหาร เป็นพืชที่ให้โปรตีนสูง จากการวิเคราะห์ของกองโภชนาการ (2530) พบว่า ในเมล็ดสะตอจะมีสารอาหารประเภทโปรตีนอยู่ 8 % โดยน้ำหนัก นอกจากนี้ยังมีสารอาหารประเภทอื่นๆ อีก ดังแสดงในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 คุณค่าทางอาหารในเมล็ดสะตอ 100 กรัม

สาร	ปริมาณ
โปรตีน	8.00 กรัม
ไขมัน	8.10 กรัม
คาร์โบไฮเดรต	11.40 กรัม
แคลเซียม	76.00 มิลลิกรัม
ฟอสฟอรัส	83.00 มิลลิกรัม
เหล็ก	0.70 มิลลิกรัม
วิตามิน เอ	734.00 หน่วยสากล
วิตามิน บี 1	0.11 มิลลิกรัม
วิตามิน บี 2	0.01 มิลลิกรัม
วิตามิน ซี	6.00 มิลลิกรัม
ไนอาซีน	1.00 มิลลิกรัม

ที่มา : กองโภชนาการ (2530)

Derbyshire และคณะ (1976) รายงานว่าโปรตีนในสะตอน่าจะมีคุณสมบัติคล้ายกับโปรตีนในพืชตระกูลถั่วทั่วๆ ไป กล่าวคือ มีโปรตีนเลกูมิน (Legumin) ที่ละลายน้ำ และโปรตีนวิซิลิน (Vicilin) ซึ่งละลายได้ในสารละลายที่มีเกลือ วัลลี และพูลสุข (2531) ศึกษาโปรตีนในสะตอ พบว่า ปริมาณโปรตีนในสะตอมีอยู่สูงประมาณ 8.7% เมื่อทดลองให้หนูขาวกินโปรตีนสกัดจากสะตอต่อเนื่องกันเป็นเวลา 70 วัน พบว่าไม่มีผลยับยั้งการเจริญเติบโตและไม่มีผลต่ออวัยวะของหนู

ที่เด่นชัด และพบว่าโปรตีนจากสะตอมีผลยับยั้งอัตราการเพิ่มของน้ำตาลในเลือดของหนูที่ถูกชักนำให้เป็นเบาหวาน หลังจากการป้อนโปรตีนหรือสารที่สกัดจากเมล็ดสะตอต่อเนื่องกัน พบว่าโปรตีนในสะตอมีฤทธิ์เป็นยาระบายอย่างอ่อน และสามารถกระตุ้นการหดตัวของลำไส้เล็กส่วนดูโอดีนัม

1.2.2 สารประกอบทางเคมีและฤทธิ์ทางเภสัชวิทยา

สารประกอบทางเคมีที่พบในเมล็ดสะตอ ส่วนใหญ่เป็นกลุ่ม Amino acid และสารประกอบที่มีซัลเฟอร์โมเลกุล (Gmelin *et al.,* 1981) ได้แก่

- เลคติน (Lectin) : มีผลช่วยให้เม็ดเลือดแดงของหนูเกาะกลุ่มกัน แต่ไม่ทำให้เม็ดเลือดแดงของคนเกาะกลุ่ม (Suvachittanont and Peutpaiboon, 1992) นอกจากทำให้เม็ดเลือดแดงเกาะกลุ่มกันแล้ว เลคติน ยังสามารถกระตุ้นเซลล์ลิมโฟไซต์ ให้แบ่งตัวและเพิ่มขนาดได้ โดยกระตุ้นไธโมไซต์ (Thymocyte) ของหนู ทำให้มีการสังเคราะห์ดีเอ็นเอมากขึ้น เป็นที่น่าสนใจว่าเลคตินจากสะตอจะสามารถกระตุ้นการแบ่งตัวของเซลล์ลิมโฟไซต์ของคนได้ อารีรักษ์ (2532) รายงานว่า เลคตินจากสะตอมีแนวโน้มที่จะกระตุ้นการแบ่งเซลล์ลิมโฟไซต์ของคน ที่แยกได้จากเลือดปกติ และเลือดผู้ป่วยโรคมะเร็ง

- Sulfhur compound : มีส่วนทำให้สะตอมีกลิ่นฉุน ซึ่งส่วนใหญ่เป็นพวกซีสเตอีน (Cycteine) ซีสตีน (Cyctine) เมทไธโอนีน (Methionine) กรดเจนโคลิค (Djenkolic acid) และอาจอยู่ในรูปสารประกอบกำมะถันอื่นๆ เช่น กรดไธอะโซลิดีนโฟคาร์บอกซิลิค (Thiazolidine - 4 - carboxylic acid; TCA) (Suvachittanont *et al.,*1996) สะตอมีสารพวก Sulfhur aroma ซึ่งอยู่ในรูป TCA สารประกอบนี้พบในประชากรทางภาคใต้ที่มีการบริโภคสะตอในปริมาณมาก เมื่อเปรียบเทียบกับการบริโภคของประชากรทางภาคเหนือ โดยสารประกอบ TCA สามารถยับยั้งการเกิดมะเร็งในกระเพาะอาหาร โดยพบว่าประชากรทางภาคใต้มีอัตราการเกิดมะเร็งในกระเพาะอาหารต่ำกว่าทางภาคเหนือ (Vatanasapt *et al.,* 1993) นอกจากนี้ ยังมีผลยับยั้งการเจริญเติบโตของแบคทีเรีย และเชื้อรากลุ่ม *Candida albican* (Gmelin *et al.,* 1981)

- Stigmast-4-en-3-one : มีผลช่วยลดน้ำตาลในเลือด กระตุ้นการบีบตัวของลำไส้ และช่วยระบาย (Jamaluddin *et al.,* 1995) ส่วนสารพวก β-sitosterol และ Stimasterol มีผลในการลดน้ำตาลในเลือดของหนูที่เป็นเบาหวาน แต่ไม่มีผลต่อหนูปกติ (Jamaluddin *et al.,* 1994) เช่นเดียวกับรายงานของ Ali และคณะ (2006) ที่พบว่าสารประกอบในสะตอมีผลต่อการลดระดับกลูโคสในเลือด

อโนชา และอลัน (2540) ศึกษาความสามารถของสะตอในการป้องกันการเกิดพิษต่อยีนของหลอดอาหาร เนื่องจากสารเอ็น – เมทธิลอะนิลีน และไนรไตรท์ พบว่า การทดสอบด้วยการให้สารสกัดสะตอ และให้สารเอ็น – เมทธิลอะนิลีน และไนรไตรท์ ที่เลือกปริมาณแล้ว สามารถป้องกันการเกิดพิษต่อยีนได้ นอกจากนี้ในสะตอยังมีสารยับยั้งการทำงานของทริปซิน (Jaffe, 1950)

Akkayanont และ Utarabhand (1992) รายงานว่า เหรียง มีสารประกอบที่พบในส่วนเมล็ด คือ เลคติน มีฤทธิ์ทำให้เม็ดเลือดแดงของกระต่ายและหนูจับกลุ่ม แต่ไม่มีผลต่อเม็ดเลือดแดงของคน แกะ และห่าน ผลของการทำให้เม็ดเลือดแดงจับกลุ่มนี้ ยับยั้งได้โดย Methyl-alpha-D-mannosamine และ Mannose ความเข้มข้น 3 มิลลิโมลาร์ นอกจากนี้ยังพบโปรตีน และปริมาณไขมันสูงในส่วนของเนื้อในเมล็ด จำนวน 29 และ 34% (Longvah and Deosthale, 1998) ประภาส และจันทิมา (2535) ศึกษาสารก่อกลายพันธุ์ ในเมล็ดสะตอ เหรียง และเนียง พบว่า สารสกัดด้วยน้ำของเมล็ดสะตอ และเนียง มีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์อย่างอ่อนทำให้แบคทีเรีย *Salmonella typhimurium* สายพันธุ์ TA100 กลายพันธุ์ทั้งในสภาวะที่มี และไม่มีการเร่งปฏิกิริยาชีวเคมี ส่วนสารสกัดของเมล็ดเหรียงมีฤทธิ์ก่อกลายพันธุ์อย่างชัดเจน ทำให้แบคทีเรีย 2 สายพันธุ์ คือ TA98 และ TA100 กลายพันธุ์ในสภาวะไม่มีการเร่งปฏิกิริยาชีวเคมี และทำให้แบคทีเรียสายพันธุ์ TA100 กลายพันธุ์ในสภาวะมีการเร่งปฏิกิริยาชีวเคมี ซึ่งฤทธิ์ดังกล่าวจะแสดงผลให้เกิดการเปลี่ยนแปลงในส่วนที่เป็นดีเอ็นเอของเซลล์แบคทีเรีย Butnu และคณะ (1996) ได้ศึกษาผลของสารสกัดจากเมล็ดเหรียง เมล็ดเนียง พบว่า การบริโภคสารสกัดจากเมล็ดเหรียง เมล็ดเนียง ร่วมกับอาหารปกติเป็นเวลานาน 107 สัปดาห์ มีผลต่อการเจริญเติบโตของหนู และเกิดการเปลี่ยนแปลงทางเนื้อเยื่อวิทยาที่อวัยวะภายในของหนู ส่วนสรรพคุณทางยา พบว่า แก้จุกเสียด (วิฑูรย์ และคณะ, 2543) ในส่วนเปลือกนำมาต้มเป็นยาสมานแผล ลดน้ำเหลือง (กัญจนา, 2542)

ลูกดิ่ง พบว่า มีสรรพคุณทางยา ในการช่วยลดความดันในเลือด ลดเบาหวาน ช่วยให้ลำไส้บีบตัว ลดการตกตะกอนของเลือด เป็นยาระบายอ่อนๆ ฆ่าเชื้อราและแบคทีเรียในร่างกาย (สถานีวิจัยสิ่งแวดล้อมสะแกราช, 2548)

ค้อนก้อง ยังไม่มีรายงานการวิจัยเกี่ยวกับสารประกอบในเมล็ด

2. การใช้เครื่องหมายโมเลกุลในการศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรม

ปัจจุบันมีการนำเครื่องหมายระดับโมเลกุล (Molecular markers) ซึ่งเป็นการใช้ดีเอ็นเอเพื่อเป็นเครื่องหมายในการตรวจสอบการทำงานของยีน ถูกนำมาใช้ในการปรับปรุงพันธุ์ แยกสายพันธุ์ และรวบรวมพันธุ์ รวมทั้งความสัมพันธ์ระหว่างสายพันธุ์ นอกจากนี้ยังนำมาใช้ในการทำแผนที่ทางพันธุกรรม (Genetic mapping) และหาตำแหน่งของยีน (Gene tagging) ในระยะแรกมีการใช้เทคนิคการตรวจสอบในระดับโปรตีน คือ เทคนิคไอโซไซม์ (Isozyme) แต่พบว่ามีข้อจำกัดอยู่มาก เช่น มีอิทธิพลจากสภาพแวดล้อม ระยะการเจริญเติบโตของพืช เข้ามาเกี่ยวข้องทำให้แยกความแตกต่างได้น้อย (Claros *et al.,* 2000 ; Degani *et al.,* 2001) ต่อมามีการพัฒนาเทคนิคขึ้นมาใหม่ คือเทคนิค RFLP (Restriction Fragment Length Polymorphism) อาศัยหลักการของความแตกต่างในลำดับเบสที่ถูกตัดด้วยเอนไซม์ตัดจำเพาะ (Restriction enzyme) ความแตกต่างของลำดับเบสนี้เป็นคุณสมบัติทั่วไปที่พบในสิ่งมีชีวิตที่มีจีโนไทป์ต่างกัน อย่างไรก็ตามเทคนิคนี้ยังมีข้อเสีย คือ ต้องใช้ดีเอ็นเอต้นแบบจำนวนมาก และต้องมีคุณภาพดี อีกทั้งยังมีขั้นตอนยุ่งยาก และค่าใช้จ่ายสูง (Kaundun *et al.,* 2000) Saiki และคณะ (1987) ได้พัฒนาวิธีการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยเทคนิคพีซีอาร์ (PCR: Polymerase Chain Reaction) ซึ่งง่ายและรวดเร็ว สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอเป้าหมายได้ปริมาณมากในระยะเวลาสั้น โดยอาศัยการทำงานของเอนไซม์ DNA polymerase ในหลอดทดลอง หลังจากมีการค้นพบการเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอ โดยเทคนิคพีซีอาร์แล้ว ต่อมาได้มีการพัฒนาเครื่องหมายโมเลกุลใหม่ๆ เพิ่มขึ้นมากมาย เช่น เทคนิคอาร์เอพีดี (RAPD: Random Amplified Polymorphic DNA) เอเอฟแอลพี (AFLP: Amplification Fragment Length Polymorphism) และไมโครแซทเทลไลท์ (Microsatellite) เป็นต้น

เทคนิคอาร์เอพีดี เป็นเทคนิคที่อาศัยหลักการเพิ่มขยายชิ้นส่วนของดีเอ็นเอโดยอาศัยหลักการทำพีซีอาร์ ใช้ไพรเมอร์ขนาดสั้นๆ ประมาณ 8 – 10 เบส เพียงชนิดเดียว มีลำดับเบสแบบสุ่ม (Random primer) เป้าหมายการเกาะของไพรเมอร์ คือ บริเวณที่มีลำดับเบสเป็นคู่สมกันโดยไม่คำนึงถึงทิศทางของไพรเมอร์ที่เกาะกับดีเอ็นเอต้นแบบ (DNA template) และไม่จำเพาะกับยีนใด นำมาแยกขนาดของดีเอ็นเอที่ได้ด้วยการทำอิเล็กโทรโฟรีซิสบนอะกาโรสเจล ย้อมแถบดีเอ็นเอด้วยเอธิเดียมโบรไมด์ การเกิดแถบดีเอ็นเอเป็นผลมาจากไพรเมอร์เข้าไปเกาะได้หลายบริเวณ ถ้าไพรเมอร์เข้าไปเกาะดีเอ็นเอ 2 บริเวณที่อยู่ไกลกันมาก โดยเกาะกับดีเอ็นเอคนละสายในทิศทางเข้าหากัน จะสามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอในช่วงนั้นได้ แต่ถ้าไพรเมอร์เกาะดีเอ็นเอสายเดียวในทิศทางเดียวกัน หรือเกาะกับดีเอ็นเอคนละสาย แต่ทิศทางแยกออกจากกัน หรือเกาะได้สองสายห่างไกลกันมาก แม้ทิศทางเข้าหากันก็ไม่สามารถเกิดผลผลิตได้ (สุวิมล, 2544) ข้อได้เปรียบของ

เทคนิคนี้ คือ ทำได้ง่ายไม่ซับซ้อน ให้ข้อมูลมาก ค่าใช้จ่ายไม่สูง ใช้ปริมาณดีเอ็นเอน้อยประมาณ 25 – 100 นาโนกรัมต่อปฏิกิริยา (Winter and Kahl, 1995) แต่มีข้อจำกัดบ้างในเรื่องการทดลองซ้ำ เนื่องจากเทคนิคนี้มีความไวต่อการเปลี่ยนแปลงสภาวะต่างๆ สูง จึงต้องควบคุมสภาพต่างๆ ให้คงที่ และอาร์เอพีดียังแสดงการข่ม (Dominant) ต่อการไม่เกิดแถบดีเอ็นเอ ทำให้ไม่สามารถแยกความแตกต่างระหว่างลักษณะพันธุ์แท้ยีนเด่น (Homozygous dominant) และพันธุ์ทาง (Heterozygous) ได้ (Cipriani *et al.,* 1996) ความแตกต่างของแถบดีเอ็นเอสามารถนำมาวิเคราะห์ทางสถิติ (Thormann *et al.,* 1994) เพื่อดูความสัมพันธ์หรือความแตกต่างทางพันธุกรรม ทำให้ทราบความสัมพันธ์และทราบความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างพืชที่อยู่ในพันธุ์และชนิดเดียวกันได้ เครื่องหมายอาร์เอพีดีสามารถใช้ตรวจสอบได้อย่างมีประสิทธิภาพสำหรับการให้ลักษณะความแตกต่าง (Polymorphism) และสามารถใช้ในการจำแนกได้อย่างรวดเร็ว ให้ชิ้นส่วนดีเอ็นเอที่จำเพาะ มีการนำเทคนิคนี้มาใช้ประโยชน์อย่างกว้างขวางในการทำแผนที่ยีน หาตำแหน่งของยีน และด้านการปรับปรุงพันธุ์พืช (Williams *et al.,* 1990) ที่ต้านทานโรค (Nagvi *et al.,* 1995 ; Boora *et al.,* 1998) ต้านทานแมลง (Jeon *et al.,* 1999) และหาความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการของพืช และสิ่งมีชีวิตอื่นๆ (สมศักดิ์ และคณะ, 2538)

Joshi และ Nguyen (1993) ใช้เทคนิคอาร์เอพีดีศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของข้าวสาลี (*Triticum aestivum* L.) ที่มีจำนวนโครโมโซม 6 ชุด โดยใช้ตัวอย่างข้าวสาลีที่ศึกษา 15 ตัวอย่าง ทดสอบกับไพรเมอร์ 40 ไพรเมอร์ ให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน 71 แถบ และจากการใช้เดนโดรแกรมสามารถระบุความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของจีโนไทป์ในข้าวสาลีเหล่านี้ได้ Lashermes และคณะ (1996) ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของกาแฟ (*Coffea arabica*) ที่เก็บจากแหล่งต่างๆ ในประเทศบราซิล จาไมกา เอธิโอเปีย เยเมน คองโก แทนซาเนีย และเคนยา พบว่า สามารถแยกความแตกต่างทางพันธุกรรม และแยกเป็น accession ต่างๆ ได้ โดยพบว่า กาแฟในประเทศเอธิโอเปียมีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูงที่สุด Zacchini และคณะ (1997) ซึ่งทำการศึกษาในแคลลัสข้าวโพดลูกผสม (*Zea may* L.) จำนวน 8 สายพันธุ์ เมื่อตรวจสอบกับไพรเมอร์ ขนาด 10 นิวคลีโอไทด์ จำนวน 40 ไพรเมอร์ พบว่า ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 1,167 แถบ แต่มีเพียงแถบเดียวที่ให้น้ำหนักโมเลกุลต่างกันขนาด 550 คู่เบส ส่งผลให้เกิดความแตกต่างทางพันธุกรรมระหว่างสายพันธุ์ Cotes และคณะ (2001) ศึกษาจำแนกพันธุ์มะกอก (*Olea europape* L.) จำนวน 40 สายพันธุ์ที่เก็บจากเมือง Valencia ในประเทศสเปน พบว่า 46 ไพรเมอร์ ที่ทำการทดสอบมีเพียง 18 ไพรเมอร์ สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่มีขนาดโมเลกุลแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์ พบว่าสายพันธุ์มะกอกมีความใกล้ชิดกันมาก สามารถแบ่งได้ 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้จากเมือง Valencia และกลุ่มที่ได้บริเวณรอบนอก Belaj และคณะ (2001) ศึกษาความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะกอก

จากแหล่งเชื้อพันธุ์ที่ Alameda del Obispo รัฐ Cordoba ประเทศสเปน ทดสอบกับไพรเมอร์ 95 ไพรเมอร์ พบว่ามีเพียง 4 ไพรเมอร์ ที่สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่มีน้ำหนักโมเลกุลแตกต่างกัน จากการวิเคราะห์สามารถแบ่งได้เป็น 3 กลุ่ม คือ สายพันธุ์ที่ได้ทางตอนเหนือและทางภาคตะวันออกของประเทศสเปน สายพันธุ์ที่ได้จากประเทศตุรกี ซีเรีย ตูนีเซีย และสายพันธุ์พื้นเมืองของประเทศสเปน ธีระชัย และนฤมล (2543) ทำการศึกษาและจำแนกพันธุ์พริก (*Capsicum* spp.) ในประเทศไทย โดยเก็บตัวอย่างพริก 14 พันธุ์ มาตรวจสอบดีเอ็นเอกับไพรเมอร์ 72 ไพรเมอร์ พบว่ามีไพรเมอร์ 70 ไพรเมอร์ สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้หรือคิดเป็น 97% จากนั้นจึงได้เลือกไพรเมอร์ 20 ไพรเมอร์ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้อย่างชัดเจน มาตรวจสอบกับดีเอ็นเอของพริกทั้งหมด พบว่าสามารถแยกความแตกต่างระหว่างพันธุ์ได้ โดยไพรเมอร์บางชนิดให้แถบดีเอ็นเอที่จำเพาะกับพันธุ์ใดพันธุ์หนึ่ง ซึ่งสามารถจำแนกพริกทั้ง 14 พันธุ์ได้ด้วยไพรเมอร์เดียว เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบของแถบดีเอ็นเอในแต่ละพันธุ์ สามารถวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางวิวัฒนาการได้ Ilbi (2003) จำแนกและตรวจสอบความบริสุทธิ์ทางพันธุกรรมของพริกหวาน (*Capsicum annuum*) โดยใช้ตัวอย่างพริกหวานลูกผสม 5 พันธุ์ ทดสอบกับไพรเมอร์ 10 ไพรเมอร์ พบว่า ให้แถบดีเอ็นเอทั้งหมด 177 แถบ แต่มีเพียง 9 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่มีน้ำหนักโมเลกุลแตกต่างกัน 14 แถบ ในจำนวน 5 พันธุ์ และมี 4 แถบ ที่พบเฉพาะใน 3 พันธุ์ เมื่อเปรียบเทียบรูปแบบแถบดีเอ็นเอสามารถจำแนกพันธุ์และดูความบริสุทธิ์ของเมล็ดได้ นอกจากนี้ยังมีการนำเทคนิคอาร์เอพีดีมาใช้ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมและตรวจสอบความใกล้ชิดทางพันธุกรรมในส้ม สห และคณะ (2546) ทำการศึกษาความสัมพันธ์ของส้มกลุ่มโชกุน (*Citrus reticulata* Blanco) จำนวน 5 สายพันธุ์ (สายน้ำผึ้ง สายสมรเบอร์1 เพชรยะลา น้ำผึ้งทอง และสายน้ำผึ้งธนาธร) ทดสอบกับไพรเมอร์ 28 ไพรเมอร์ พบว่า มีเพียง 2 ไพรเมอร์ (OPB – 05 และ OPB – 20) สามารถให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน และจำแนกสายพันธุ์ส้มโชกุน ทั้ง 5 สายพันธุ์ได้ และพบว่าต่างก็มีความสัมพันธ์กันทางพันธุกรรม เมื่อนำข้อมูลไปวิเคราะห์ความใกล้ชิดทางพันธุกรรม พบความแปรปรวนทางพันธุกรรมของส้มกลุ่มนี้ โดยแบ่งได้เป็น 2 กลุ่ม คือ ส้มสายน้ำผึ้งกับส้มน้ำผึ้งทอง และส้มสายสมรเบอร์1 ส้มเพชรยะลา และส้มสายน้ำผึ้งธนาธร นอกจากนี้ยังพบว่าส้มสายสมรเบอร์1กับส้มเพชรยะลา มีความใกล้ชิดกันทางพันธุกรรมมากกว่าส้มสายน้ำผึ้ง ธนาธร นอกจากนี้ Mirali และ Nabulsi (2003) ทำการศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของ อัลมอนด์ในธรรมชาติ จากการนำตัวอย่างอัลมอนด์ 19 ตัวอย่างตรวจสอบกับไพรเมอร์ 40 ไพรเมอร์ พบว่า มีเพียง 1 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่เหมือนกัน นอกจากนั้นให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน เฉลี่ย 4.5 แถบต่อไพรเมอร์ แสดงว่าในธรรมชาติอัลมอนด์เป็นพืชที่มีความแปรปรวนทางพันธุกรรมสูง ทั้งนี้เนื่องจากอัลมอนด์เป็นพืชผสมข้ามจึงมีโอกาสเกิดความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง Upadhyay และคณะ (2004) ศึกษาความสัมพันธ์และความ

หลากหลายทางพันธุกรรมของมะพร้าว (*Cocos nucifera* L.) แต่ละ accession ในอินเดีย พบว่า มีความหลากหลายทางพันธุกรรมทั้งภายในและระหว่าง accession อยู่ในช่วง 0.58 และ0.42 ตามลำดับ Besse และคณะ (2004) ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมในวนิลา 3 ชนิด คือ *V. planifolia*, *V. tahitensis* และ *V. pompona* โดยใช้เทคนิคอาร์เอพีดี พบว่า ชนิด *V. planifolia* ที่พบแถบเกาะ Reunion และ Polynesia มีความหลากหลายทางพันธุกรรมในระดับต่ำ Wu และคณะ (2004) ทำการศึกษาความหลากหลายระหว่างและภายในประชากรของข้าว (*Oryza granulata*) จากยูนนานในประเทศจีน โดยทำการศึกษาระหว่างประชากร 14 ประชากร และภายในประชากร 2 ประชากร พบว่า ระหว่างประชากรทั้ง 14 ประชากร พบแถบดีเอ็นเอที่ให้ความแตกต่างกัน เท่ากับ 59% ขณะที่ภายในประชากร 2 ประชากร พบแถบดีเอ็นเอที่ให้ความแตกต่าง 26% และ 21% แสดงให้เห็นว่าความแปรปรวนทางพันธุกรรมระหว่างประชากรมีสูงกว่าภายในประชากร Cunha และคณะ (2004) ศึกษาความหลากหลายทางพันธุกรรมของ Snap bean (*Phaseolus vulgaris* L.) พบว่าสามารถจัดกลุ่มความใกล้ชิดทางพันธุกรรมได้ 6 กลุ่ม ช่วยให้นักปรับปรุงพันธุ์สามารถคัดเลือกพ่อแม่ที่ใช้ในการผสมข้ามได้ สายชล (2547) ได้ศึกษาความแปรปรวนทางพันธุกรรมของประชากรปาล์มน้ำมัน (*Elaeis guineensis* Jacq.) ทั้ง 3 พันธุ์ คือ ดูรา เทเนอรา และพิสิเฟอรา จำนวน 151 ต้น ทดสอบด้วยไพรเมอร์ 160 ไพรเมอร์ มีเพียง 7 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่ชัดเจน จากการวิเคราะห์ผลสามารถแบ่งกลุ่มปาล์มน้ำมันได้ 3 กลุ่ม เมื่อพิจารณาค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของปาล์มน้ำมันทั้ง 3 พันธุ์ที่ทำการศึกษา พบว่า ปาล์มน้ำมันที่ปลูกในแถบภาคใต้ของประเทศไทยมีความแปรปรวนพันธุกรรมค่อนข้างน้อย นอกจากนี้มีการนำเทคนิคอาร์เอพีดี ไปใช้ในการจำแนกโคลนและหาลำดับเบสจำเพาะกับลักษณะแคระในยางพารา [*Hevea brasiliensis* (Muell.) Arg.] เพื่อปรับปรุงพันธุ์ให้ผลผลิตสูง ต้านทานต่อลม และสามารถปลูกได้จำนวนต้นต่อพื้นที่มากขึ้น โดยสามารถแยกลักษณะลูกผสมแท้ที่ให้ผลผลิตสูง เมื่อทำการทดสอบกับไพรเมอร์ 115 ไพรเมอร์ พบว่า มีเพียง 19 ไพรเมอร์ ที่ให้แถบดีเอ็นเอที่ชัดเจนและตรวจสอบแถบดีเอ็นเอได้ นอกจากนี้พบว่า ไพรเมอร์ OPB – 02 ให้แถบดีเอ็นเอขนาดน้ำหนักโมเลกุล 1.4 กิโลเบส ที่พบเฉพาะในยางพาราธรรมชาติ และลูกผสม F_1 ที่ได้จากการผสมข้ามระหว่างพ่อแม่พันธุ์แคระกับพันธุ์ปกติ (Venkatachalam *et al.,* 2004) Martins และคณะ (2004) ทำการตรวจสอบความคงที่ทางพันธุกรรมของอัลมอนด์ (*Prunus dulcis*) โดยศึกษาในต้นกล้าอัลมอนด์ จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ ที่มีอายุ 4 และ 6 ปี โดยนำชิ้นส่วนพืช (ตาข้าง) จากการโคลน จำนวน 22 รุ่น มาตรวจสอบกับไพรเมอร์ 64 ไพรเมอร์ ให้แถบดีเอ็นเอที่มีน้ำหนักโมเลกุลไม่แตกต่างกัน 266 แถบ แสดงว่าต้นกล้าอัลมอนด์ที่ได้จากการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อมีความคงที่ทางพันธุกรรม นอกจากนี้มีการนำเทคนิคอาร์เอพีดี มาตรวจสอบการทนเกลือในพืช Nguyen และคณะ (2004) ศึกษาการทนเกลือในกระถินณรงค์ (*Acacia*

auriculiformis) และกระถินเทพา (*Acacia mangium*) ตรวจสอบกับไพรเมอร์ 20 ไพรเมอร์ พบ 16 ไพรเมอร์ ในกระถินณรงค์ และ 10 ไพรเมอร์ ในกระถินเทพา ที่สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอได้ โดยให้แถบดีเอ็นเอที่แตกต่างกัน 39 แถบ ในกระถินณรงค์ และ 18 แถบ ในกระถินเทพา จากการศึกษาความใกล้ชิดทางพันธุกรรม พบว่า ในประชากรกลุ่มกระถินเทพามีความใกล้ชิดทางพันธุกรรมในระดับที่สูงกว่าในกลุ่มประชากรกระถินณรงค์ โดยมีค่าดัชนีความใกล้ชิดทางพันธุกรรม น้อยกว่า 65% ความแตกต่างจากการวัดการทนเกลืออยู่ในระดับที่ต่างกันเล็กน้อย ซึ่งเป็นผลมาจากความใกล้ชิดทางพันธุกรรมของทั้งสองชนิด และผลจากการทดลองมีการคาดหวังว่าจะสามารถใช้วิเคราะห์หายีนที่มีคุณสมบัติในการทนเกลือในพืชตระกูล *Acacia* และพืชอื่นๆ ได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาความความแตกต่างระหว่างพืชสกุล *Parkia* และภายในกลุ่มสะตอ (*Parkia speciosa* Hassk.) โดยอาศัยลักษณะสัณฐานวิทยาของพืช
2. เพื่อศึกษาความแปรปรวนและความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมระหว่างพืชสกุล *Parkia* และภายในกลุ่มสะตอ (*Parkia speciosa* Hassk.) โดยอาศัยเครื่องหมายอาร์เอพีดี