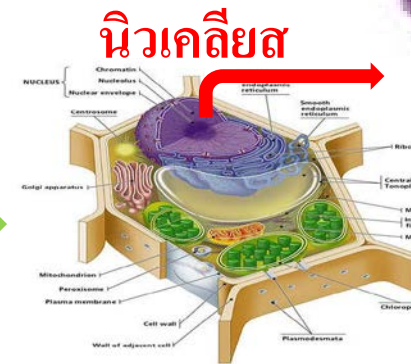
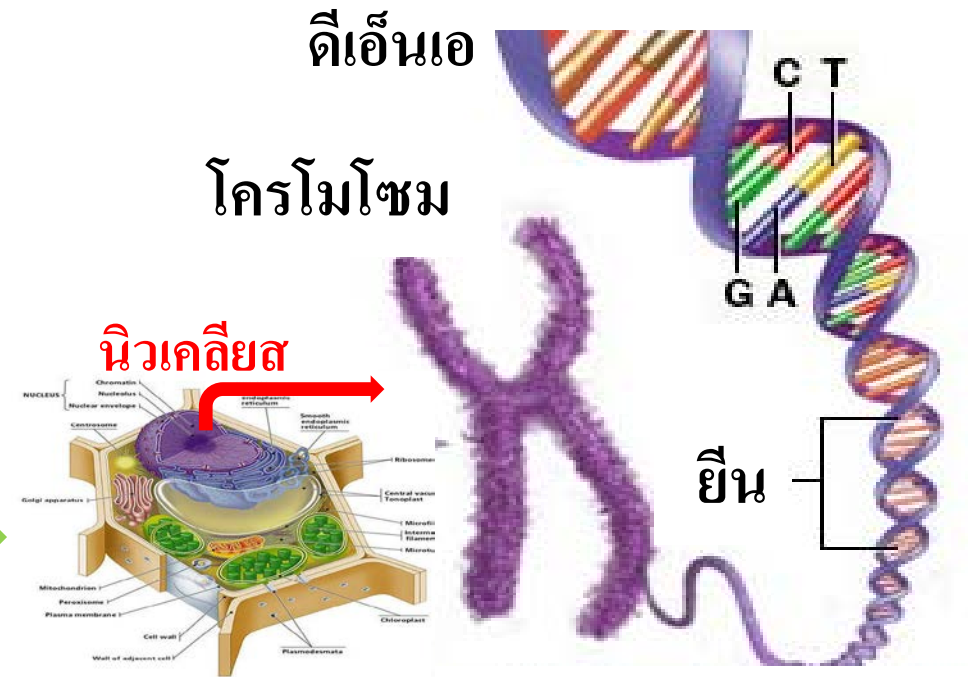

รู้พันธุ์พืชอย่างแม่นยำด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ



สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

ดีเอ็นเอคืออะไร

ดีเอ็นเอ (DNA) หรือ กรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic acid) เป็นสารพันธุกรรมที่พบในเซลล์ของสิ่งมีชีวิตทุกชนิดบนโลก ไม่ว่าจะเป็นคน สัตว์ พืช เชื้อรา แบคทีเรีย และไวรัส



เซลล์พืช

โครงสร้างดีเอ็นเอ

1. เครื่องหมายทางสัณฐานวิทยา

เครื่องหมายทางสัณฐานวิทยา คือ เครื่องหมายที่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า เป็นลักษณะภายนอกที่แตกต่างกันของสิ่งมีชีวิต เช่น ลักษณะสีกลีบดอกกุหลาบ ลักษณะการแสดงเพศดอกของมะละกอ แต่มีข้อจำกัดที่สำคัญ คือ **การแสดงออกของลักษณะสัณฐานวิทยามักได้รับผลกระทบจากสภาพแวดล้อมที่เปลี่ยนแปลง** เช่น ความสูงของต้น ผลผลิต หรือสีดอก ซึ่งได้รับผลกระทบโดยตรงจากความอุดมสมบูรณ์ของดินหรือปุ๋ย



ดอกเพศผู้



ดอกเพศเมีย



ดอกสมบูรณ์เพศ

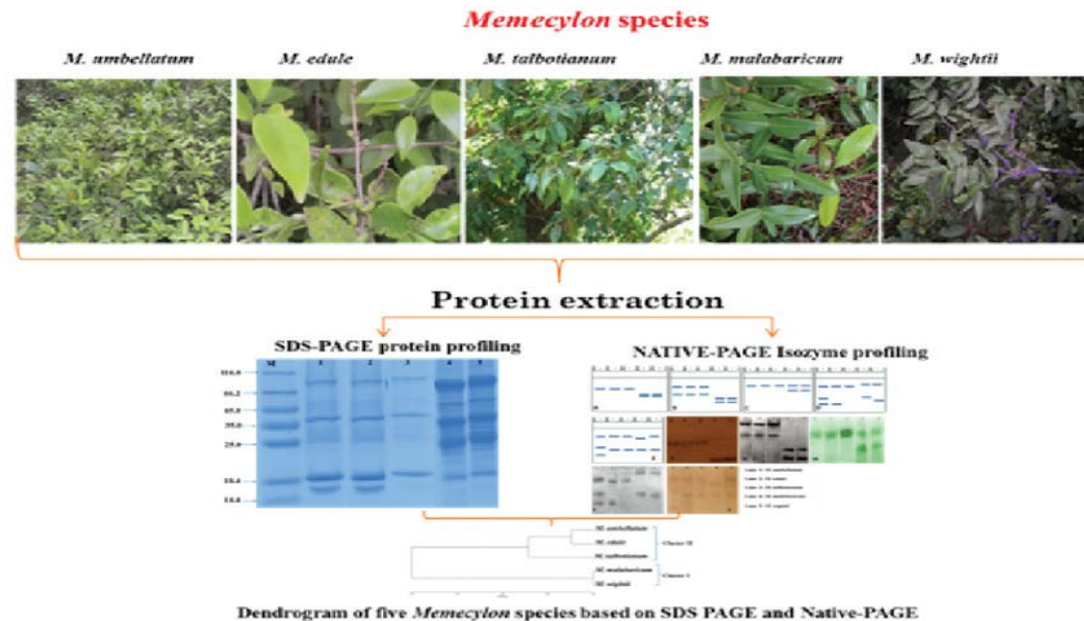
ลักษณะผลมะละกอ (Era F., 2019)



ลักษณะสีกลีบดอกกุหลาบ

2. เครื่องหมายโปรตีน

เครื่องหมายโปรตีน คือ การใช้โมเลกุลโปรตีนเป็นตัวระบุถึงความแตกต่างในสิ่งมีชีวิต เช่น การใช้ไอโซไซม์ (isozyme) เพื่อศึกษาพืชต่างชนิดหรือต่างพันธุ์กัน แต่ข้อจำกัด คือ สิ่งแวดล้อมมีผลต่อเครื่องหมายโปรตีน และยังสูญเสียสภาพธรรมชาติได้ง่าย



ตัวอย่างการศึกษาการจำแนกสายพันธุ์สมุนไพรรพลอง (*Memecylon species*)

โดยใช้เครื่องหมายโปรตีน (Ramasetty et al., 2017)

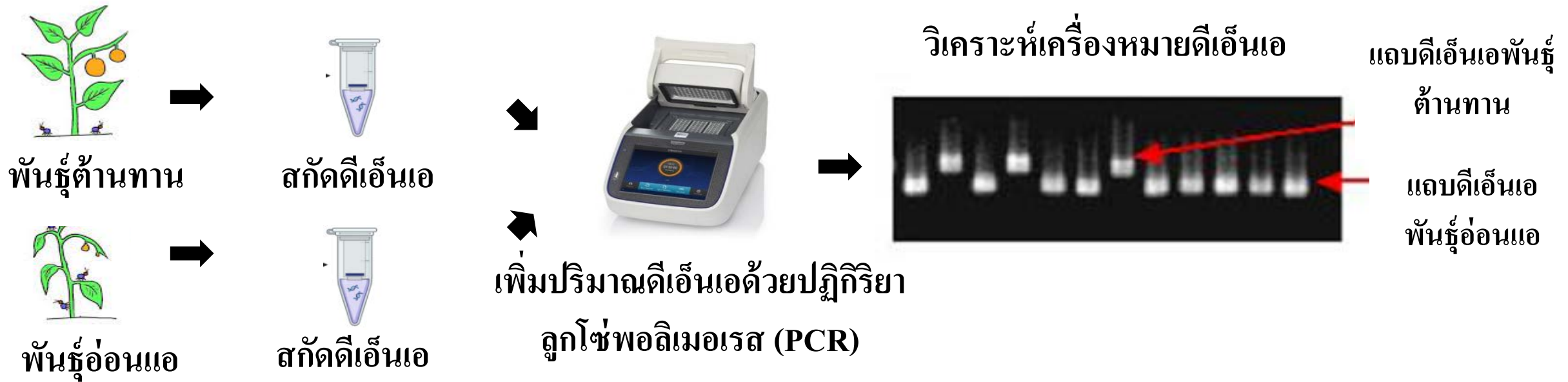
เครื่องหมายดีเอ็นเอเพื่อการจำแนกพันธุ์พืช

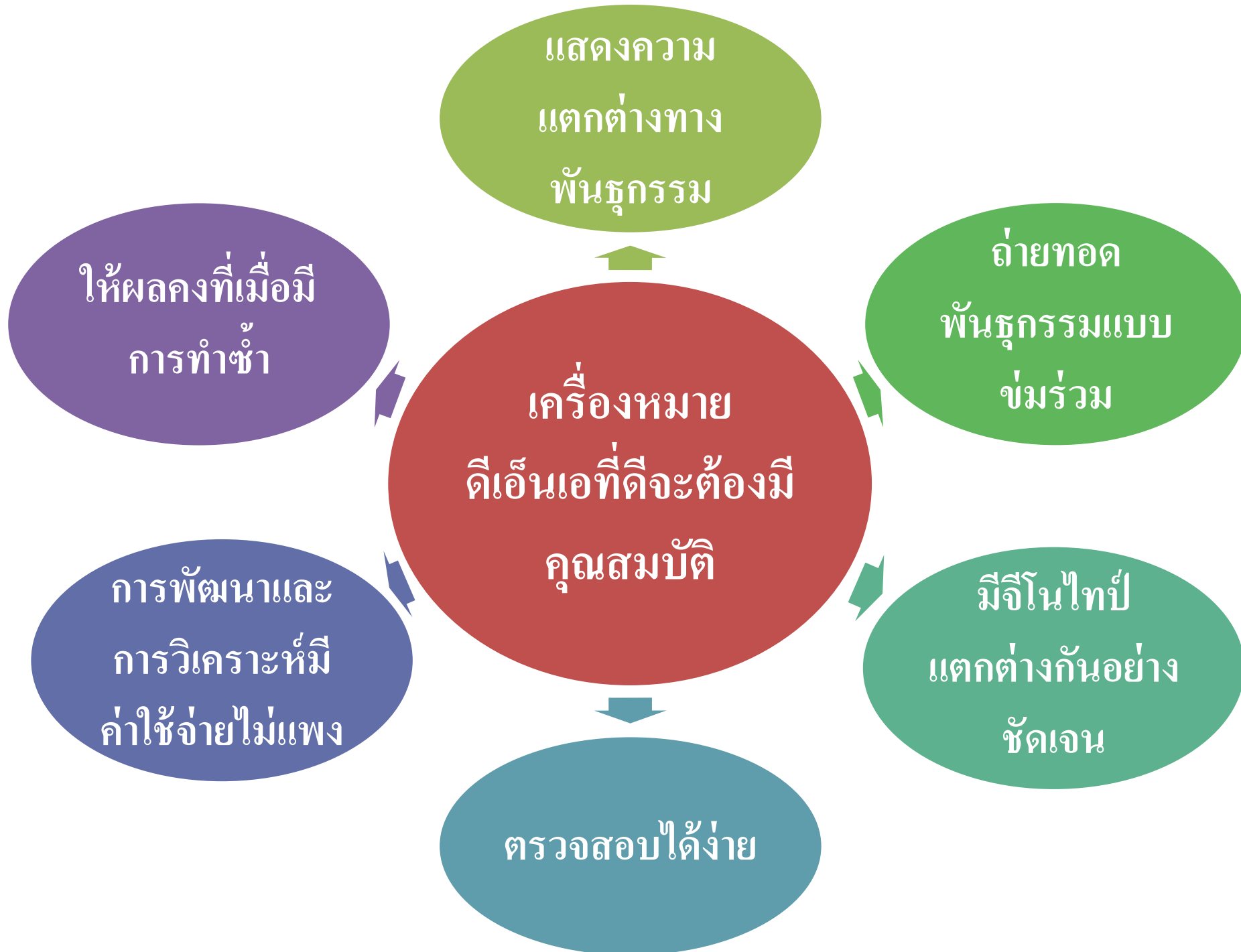
- พืชเป็นสิ่งมีชีวิตที่มีลักษณะคล้ายคลึงกัน การจัดกลุ่มหรือการจำแนกโดยอาศัยลักษณะ
สัณฐานวิทยาทำได้ยาก จึงทำให้เกิดความผิดพลาดในการแยกหรือบ่งชี้ความแตกต่างของ
สายพันธุ์ได้
- เครื่องหมายดีเอ็นเอช่วยในการจำแนกและตรวจสอบความตรงต่อพันธุ์หรือสายพันธุ์ได้
เป็นอย่างดีและมีความถูกต้องแม่นยำมากยิ่งขึ้น สามารถตรวจสอบได้ในทุกระยะการ
เจริญเติบโตของสิ่งมีชีวิต ช่วยประหยัดเวลา ลดแรงงาน ลดต้นทุนและพื้นที่ในการ
เพาะปลูกได้

3. เครื่องหมายดีเอ็นเอ

เครื่องหมายดีเอ็นเอ คือ ความแตกต่างของลำดับเบสช่วงหนึ่งในโมเลกุลดีเอ็นเอ ใช้เป็นเครื่องหมายบ่งชี้ความเป็นเอกลักษณ์ของสิ่งมีชีวิตและสามารถถ่ายทอดไปยังรุ่นลูกได้ **ดีเอ็นเอมีความเสถียร มีอยู่ในเซลล์เกือบทุกเซลล์ในปริมาณเท่ากัน และไม่ขึ้นกับสภาพแวดล้อม** จึงทำให้มีการใช้เครื่องหมายดีเอ็นเออย่างกว้างขวาง เช่น การจำแนกสายพันธุ์พืช การปรับปรุงพันธุ์พืช

ตัวอย่างขั้นตอนการศึกษาการจำแนกสายพันธุ์พืชต้านทาน โรคโดยใช้เครื่องหมายดีเอ็นเอ





- เครื่องหมายดีเอ็นเอที่นำมาใช้จำแนกและตรวจสอบความตรงต่อพันธุ์หรือสายพันธุ์พืช เช่น

ดีเอ็นเอบาร์โค้ด (DNA barcode)

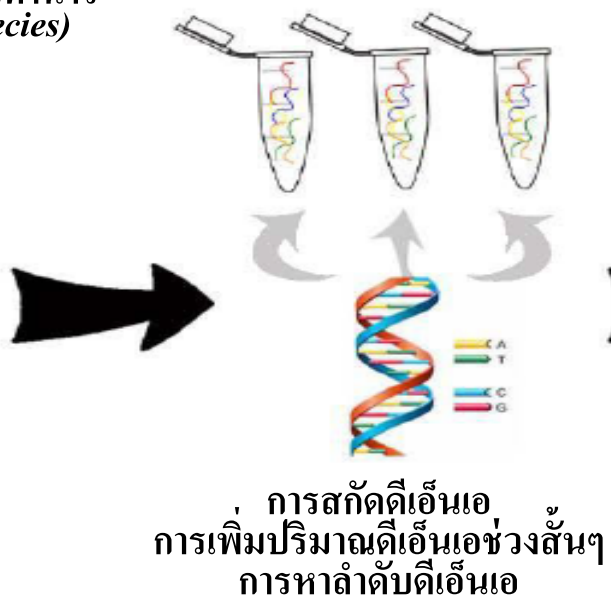
เครื่องหมายเอสเอสอาร์ (SSR)

เครื่องหมายส닙 (SNP)

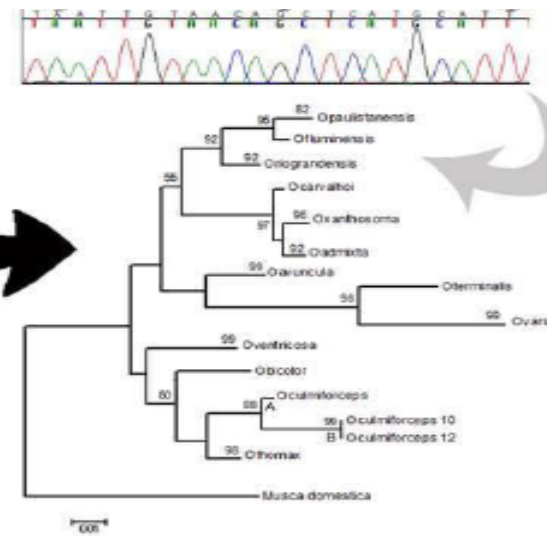
ดีเอ็นเอบาร์โค้ด (DNA barcode)

- ดีเอ็นเอบาร์โค้ด คือ การใช้ลำดับเบสของดีเอ็นเอช่วงสั้นๆ จากยีนที่มีความแตกต่างระหว่างชนิดสูง สามารถเพิ่มปริมาณดีเอ็นเอและหาลำดับดีเอ็นเอได้ง่าย มาตรฐานชนิดของสิ่งมีชีวิตแต่ละชนิดได้อย่างรวดเร็ว เหมือนกับบาร์โค้ดที่สามารถระบุชนิดสินค้า

ชนิดของกล้วยไม้รองเท้านารี
(*Paphiopedilum* species)



วิเคราะห์ความแตกต่างบริเวณดีเอ็นเอบาร์โค้ด
เทียบกับฐานข้อมูลอ้างอิง



ระบุชนิดของกล้วยไม้รองเท้านารี

ตัวอย่างขั้นตอนการศึกษาการจำแนกชนิดกล้วยไม้รองเท้านารีโดยใช้ดีเอ็นเอบาร์โค้ด

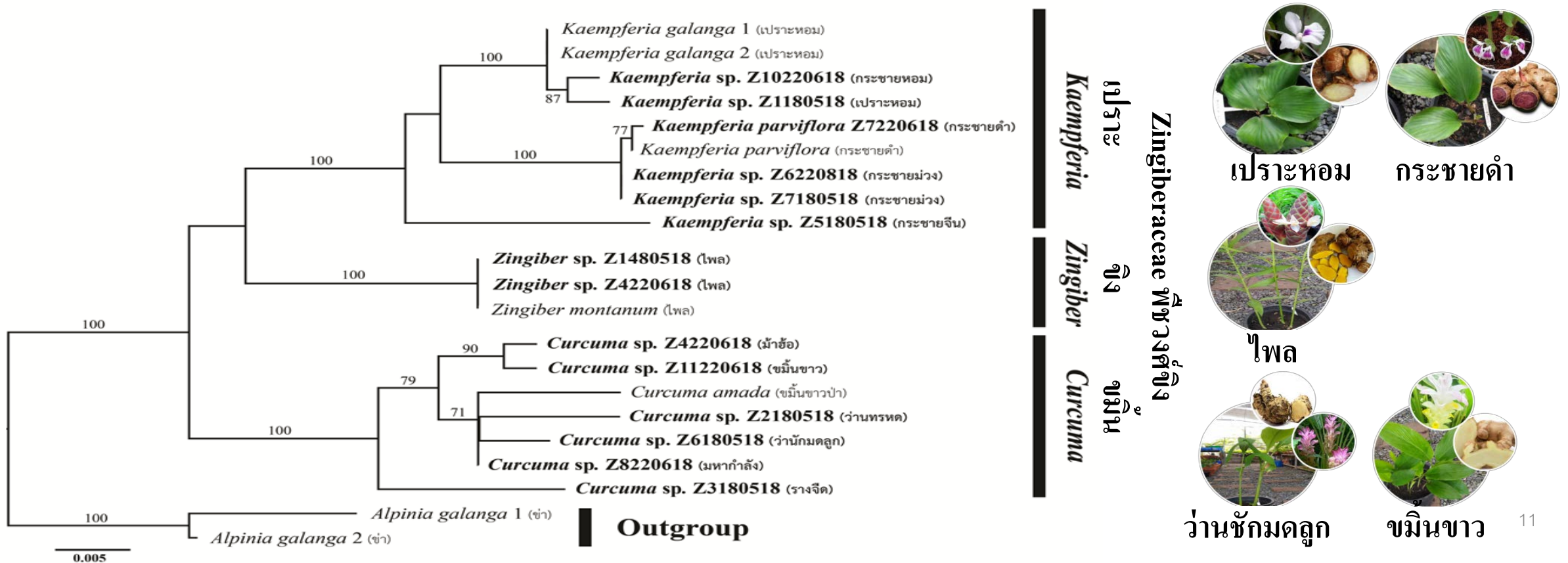
ตัวอย่างงานวิจัยของดีเอ็นเอบาร์โค้ด

การศึกษาดีเอ็นเอบาร์โค้ดของพืชสมุนไพรพื้นบ้านที่มีศักยภาพบนพื้นที่สูงภูทับเบิก

ภายใต้โครงการพัฒนาระบบการผลิตพืชอย่างยั่งยืนบนพื้นที่สูงเขาหัวโล้นภูทับเบิก (ทับเบิกโมเดล) ของกรมวิชาการเกษตร ปี2563

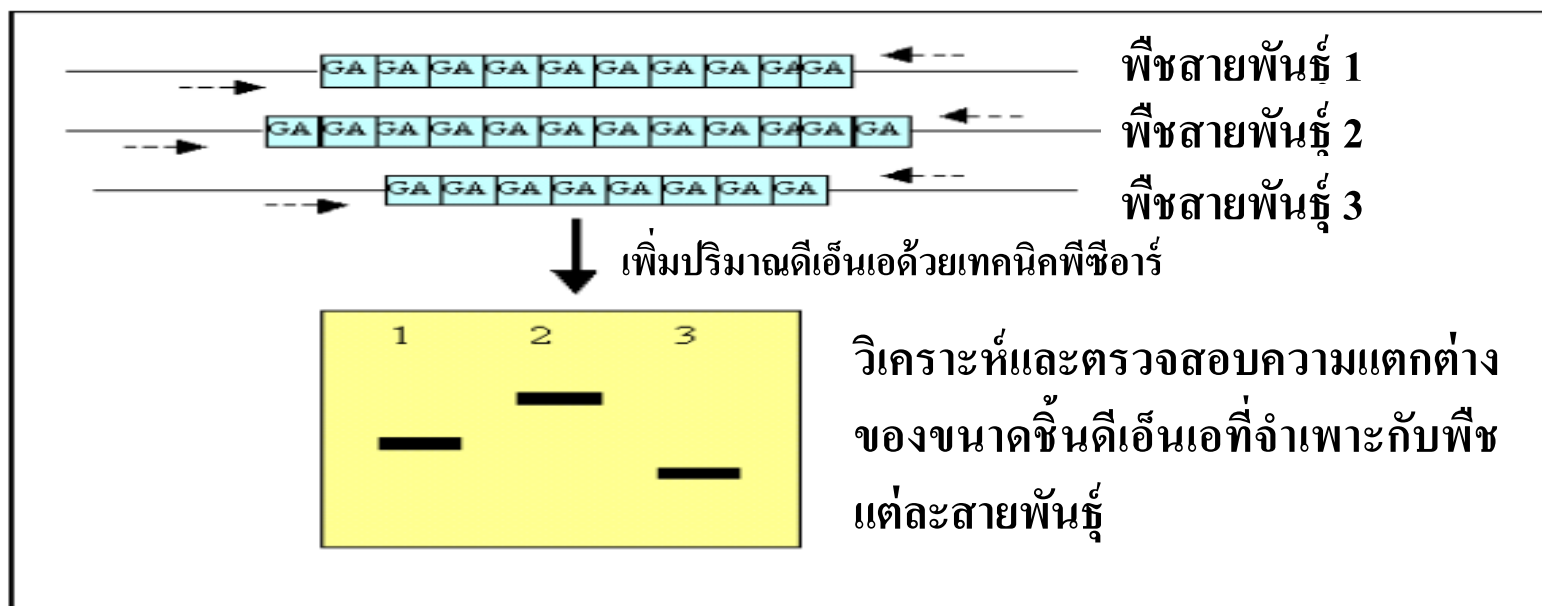
ดีเอ็นเอบาร์โค้ดสามารถระบุและจำแนกพืชวงศ์ขิง (Zingiberaceae) ที่มีความคล้ายคลึงกัน ออกเป็น 3 ชนิด ได้แก่

1. ชนิดเปราะ เช่น เปราะหอม กระชายดำ
2. ชนิดขิง เช่น โพล และ
3. ชนิดขมิ้น เช่น ว่านชักมดลูก ขมิ้นขาว



เครื่องหมายเอสเอสอาร์ (SSR)

- เครื่องหมายเอสเอสอาร์ หรือ ไมโครแซทเทลไลต์ เป็นเครื่องหมายดีเอ็นเอที่อาศัยหลักการลำดับเบสที่มีลักษณะเป็นชุดซ้ำสั้นๆ ความยาว 1-6 เบส มีการกระจายตัวอยู่ทั่วจีโนม มีความแปรปรวนสูง อีกทั้งจำนวนซ้ำของเอสเอสอาร์มีความแตกต่างในสายพันธุ์ของพืชชนิดเดียวกัน จึงสามารถใช้เป็นเครื่องหมายในการแยกความแตกต่างของสิ่งมีชีวิตได้เป็นอย่างดี

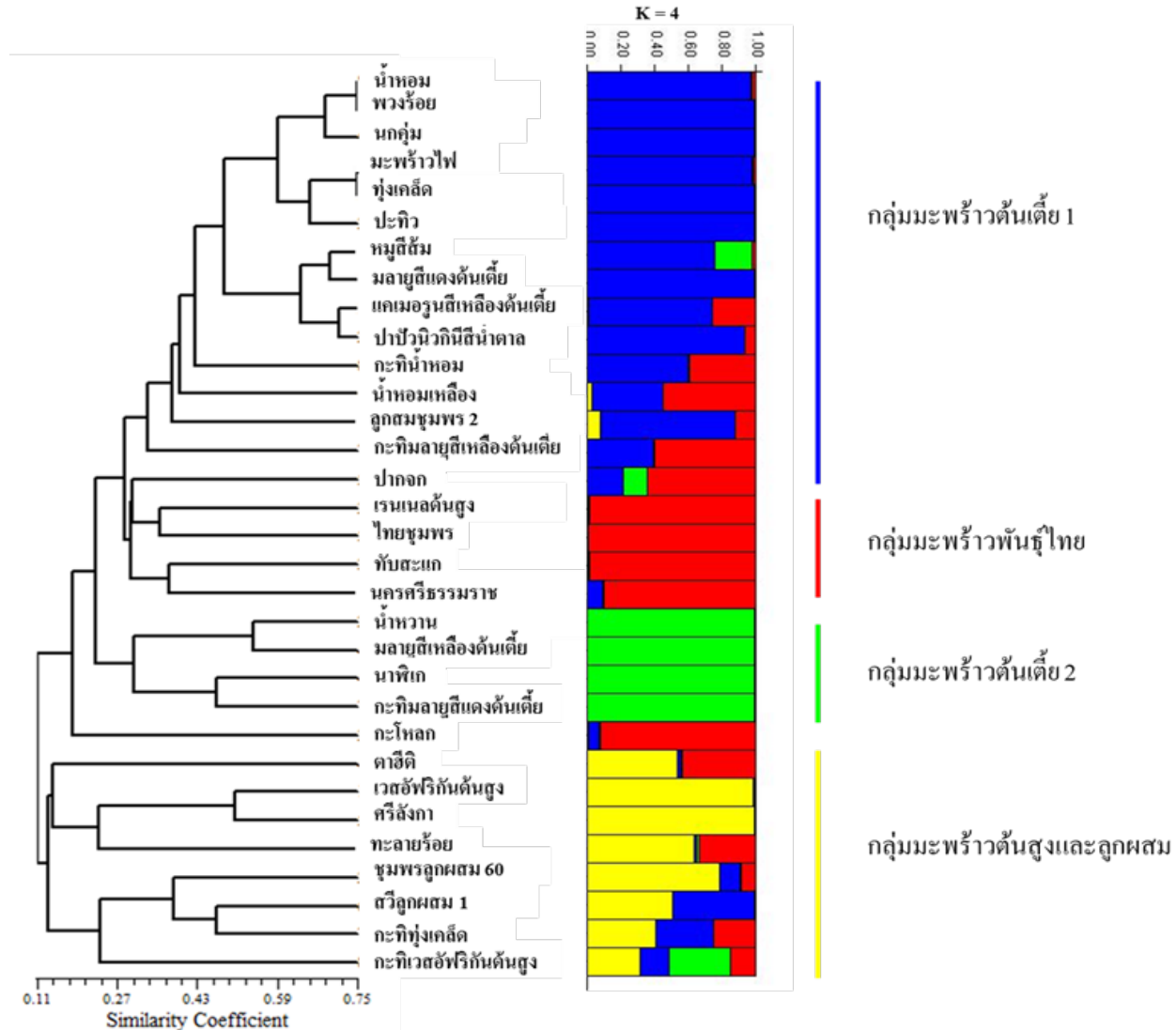


ตัวอย่างขั้นตอนการจำแนกสายพันธุ์พืชโดยใช้เครื่องหมายเอสเอสอาร์

ตัวอย่างงานวิจัยของเครื่องหมายเอสเอสอาร์

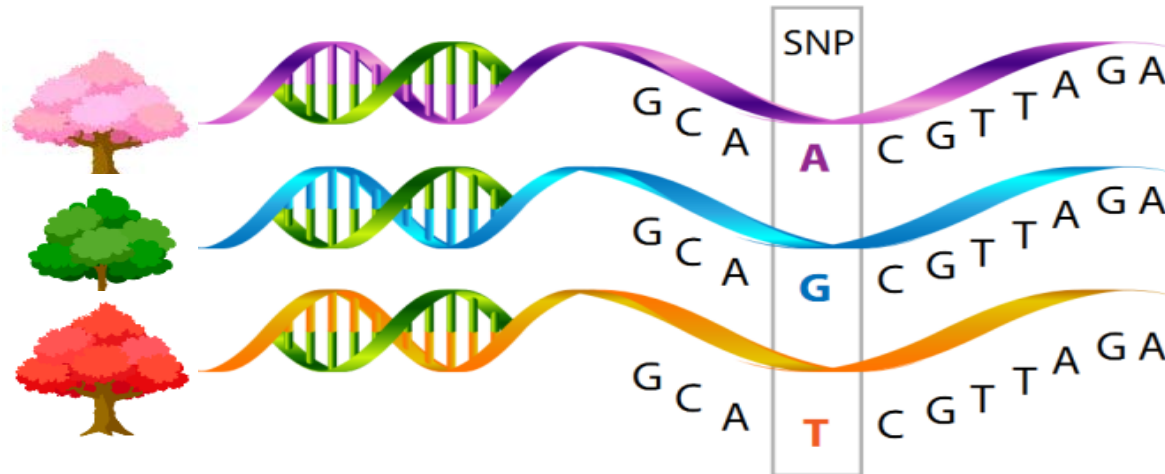
- โครงการวิจัยการทำฐานข้อมูลทางพันธุกรรมของมะพร้าวไทยด้วยเครื่องหมายดีเอ็นเอ กรมวิชาการเกษตร ปี2562

— ผลการวิเคราะห์ความสัมพันธ์ทางพันธุกรรมของมะพร้าว 32 สายพันธุ์ ด้วยเครื่องหมายเอสเอสอาร์ จำนวน 53 เครื่องหมาย สามารถจำแนกมะพร้าวต้นเตี้ยและมะพร้าวต้นสูง ตามลักษณะสัณฐานวิทยาได้



เครื่องหมายสเนิป (SNP)

- เครื่องหมายสเนิป คือ เครื่องหมายที่มีความแตกต่างของเบสหนึ่งเบส ทำให้เกิดความแตกต่างหรือความหลากหลายทางพันธุกรรมระหว่างสิ่งมีชีวิต เป็นเครื่องหมายที่มีจำนวนมากที่สุด และกระจายตัวทั่วจีโนมสามารถประยุกต์ใช้ได้อย่างกว้างขวางในทางพันธุศาสตร์และการปรับปรุงพันธุ์พืช
- ในปัจจุบันข้อมูลสเนิปสามารถพัฒนาและค้นหาได้ง่ายโดยใช้เทคโนโลยีการวิเคราะห์ลำดับเบสยุคใหม่ และสามารถวิเคราะห์จีโนมโห้ไปได้ง่ายกับตัวอย่างจำนวนมากโดยใช้เครื่องมืออัตโนมัติ

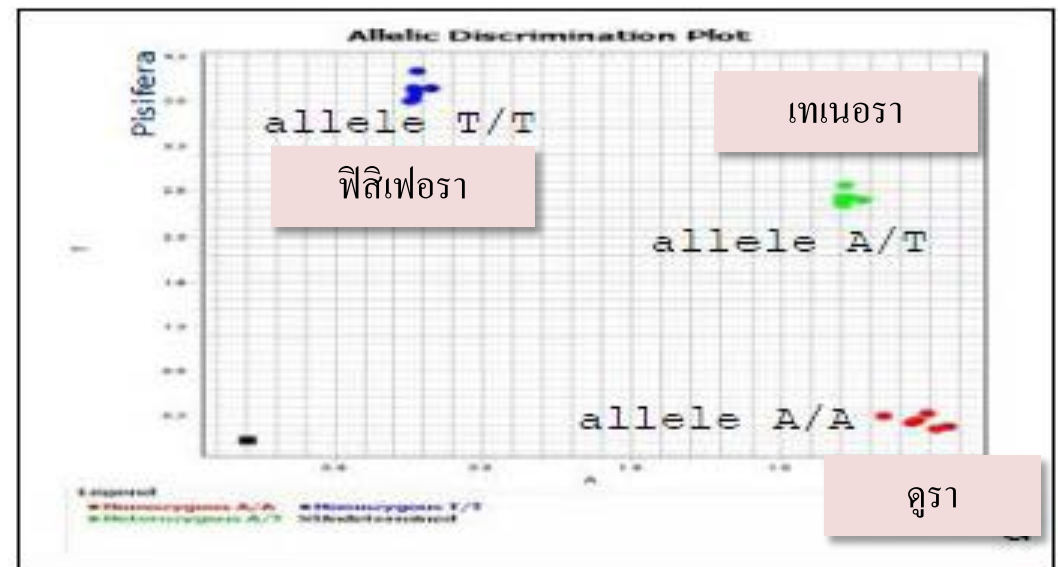
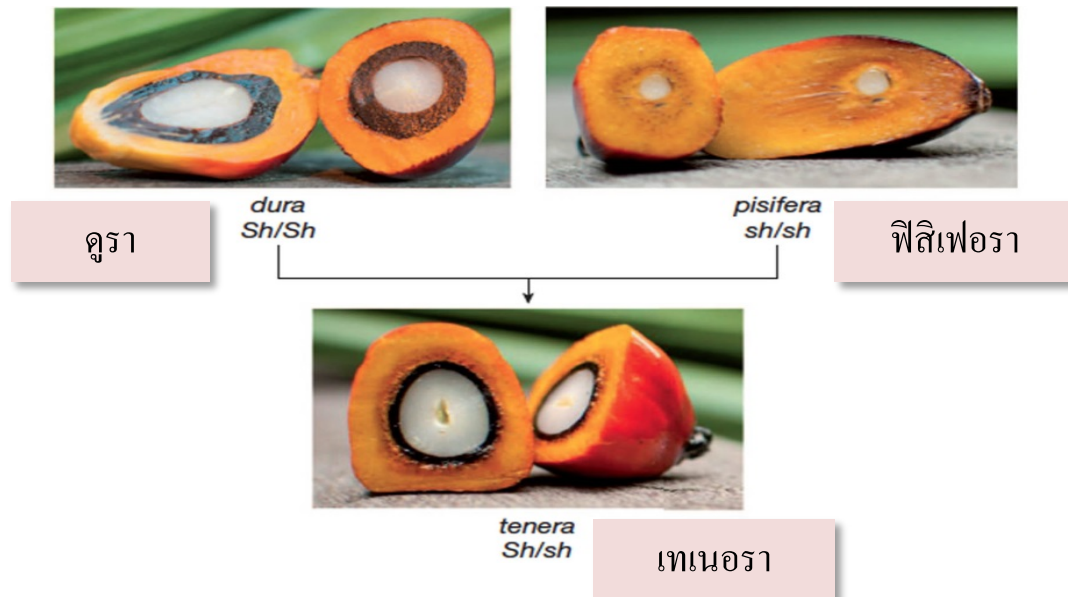


ตัวอย่างงานวิจัยของเครื่องหมายส닙

เทคนิคการตรวจกล้าปล้ำมน้ำมันลูกผสมอย่างรวดเร็วโดยใช้เครื่องหมายโมเลกุลส닙

ผลงานวิจัยดีเด่น กรมวิชาการเกษตร ปี 2560 (ภรณี สว่างศรี และคณะ 2560)

ในการผลิตกล้าปล้ำมน้ำมันชนิดลูกผสมเทเนอร่าในปริมาณมาก การปนของปล้ำมน้ำมันชนิดดูร่า ทำให้คุณภาพของกล้าปล้ำมน้ำมันลดลง เพื่อควบคุมคุณภาพกล้าปล้ำมน้ำมันให้ตรงตามพันธุ์ จำเป็นต้องมีการตรวจคัดกรองต้นดูร่าที่ปนมาในแปลงเพาะกล้า โดยการตรวจวิเคราะห์แบบรวมตัวอย่าง (Bulk Sample) ด้วยเครื่องหมายส닙 ($SNP_{TAYA} A/T$)





กลุ่มวิจัยเทคโนโลยีชีวภาพทางการเกษตร

สำนักวิจัยพัฒนาเทคโนโลยีชีวภาพ

อาคารทรัพยากรพันธุกรรมพืชสิรินธร เลขที่ 85

ถนนรังสิต-นครนายก ต. รังสิต อ. รัชชบุรี

จ. ปทุมธานี 12110

โทรศัพท์ 02-9046885 โทรสาร 02-9046885 ต่อ 555

