บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

มังคุด (Mangosteen) เป็นไม้ผลเมืองร้อนที่รู้จักกันดี และได้รับความนิยมมากในประเทศไทย และประเทศในแถบเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ เช่น มาเลเซีย อินโดนีเซีย ฟิลิปปินส์ และพม่า เนื่องจากมีรสชาติหอมหวานอร่อย ชวนรับประทาน จนได้รับฉายาว่า ราชินีแห่งไม้ผล หรือ Queen of fruit (อร่าม, 2543) โดยในปี 2548 ไทยส่งออกมังคุดสดแช่เย็นและแช่แข็ง ปริมาณ 40,923 ตัน เป็นมูลค่า 734 ล้านบาท แบ่งเป็นมังคุดสด 40,396 ตัน มังคุดแช่แข็ง 527 ตัน ประเทศที่นำเข้ามังคุดที่สำคัญ ได้แก่ ฮ่องกง ไต้หวัน ญี่ปุ่น สิงคโปร์ สหรัฐอเมริกา และแคนาดา ในประเทศไทยจังหวัดที่มีการปลูกมังคุดมากที่สุด ได้แก่ ชุมพร นครศรีธรรมราช สุราษฎร์ธานี จันทบุรี ระยอง และตราด (สำนักงานการบริหารการนำเข้าส่งออกสินค้าทั่วไป, 2549) โดยการปลูกมังคุดของเกษตรกรโดยทั่วไปได้จากการปลูกโดยเมล็ดเป็นส่วนใหญ่ ซึ่งใช้เวลานับจากปลูกถึงเริ่มให้ผลผลิตกินเวลา 6-7 ปี การขยายตัวทางด้านพื้นที่ปลูกของมังคุดจึงเป็นไปได้ค่อนข้างช้า ไม่รวดเร็วเหมือนกับไม้ผลอื่นๆ ทำให้การส่งออกมังคุดไปขายยังต่างประเทศ ในปัจจุบันยังไม่เพียงพอตามความต้องการของตลาด (สมศักดิ์, 2541) ดังนั้นจึงมีแนวคิดการนำระบบปลูกพืชระยะชิด หรือระบบการเพิ่มผลผลิตในแนวนอน (horizontal production system) มาใช้แทนที่การปลูกพืชระยะห่าง หรือระบบการเพิ่มผลผลิตในแนวตั้ง (vertical production system) เพื่อเพิ่มปริมาณผลผลิตมังคุดให้สูงขึ้น ซึ่งการปลูกระยะชิดมีความได้เปรียบในแง่ของการให้ผลผลิตเร็วและคุ้มทุนในระยะสั้น (เปรมปรี, 2530) การปลูกระยะชิดต้องมีการควบคุมทรงพุ่มเพื่อเพิ่มประสิทธิภาพการให้ผลผลิต วิธีการควบคุมทรงพุ่มมีหลายวิธีด้วยกัน เช่น การตัดแต่งทรงพุ่ม การจัดรูปแบบทรงพุ่ม การตัดแต่งราก การจำกัดราก การใช้สารเคมี การใช้พันธุ์หรือต้นตอแคระ เป็นต้น ซึ่งจากวิธีการเหล่านี้ส่งผลให้ไม้ผลที่ได้มีลักษณะและขนาดของทรงพุ่มเหมาะสมตามความต้องการ การควบคุมทรงพุ่มให้มีขนาดพอเหมาะจะทำให้สามารถดูแลรักษาได้ทั่วถึงและสะดวกในการเก็บเกี่ยว (มงคล และคณะ, 2545) Mataa และ Tominaga (1998) พบว่า การจำกัดรากในส้ม ponkan mandarin สามารถลดการเจริญเติบโตของทรงพุ่มต้น ความสูง เส้นผ่านศูนย์กลางต้น พื้นที่ใบ แต่ไม่มีผลกระทบต่อการสังเคราะห์แสง การหายใจ ศักย์ของน้ำในใบและปริมาณคาร์โบไฮเดรตใน

ใบ จากข้อมูลข้างต้นเห็นว่า การควบคุมทรงพุ่มเป็นสิ่งจำเป็นในการเพิ่มประสิทธิภาพในการผลิตไม้ผลให้มีศักยภาพในระบบการปลูกระยะชิด ดังนั้นในการศึกษาครั้งนี้จึงมีการศึกษาผลของการจำกัดรากที่มีต่อขนาดทรงพุ่ม ผลผลิตและคุณภาพผลของมังคุด เพื่อนำไปสู่การปลูกมังคุดในระบบการปลูกพืชระยะชิด

ตรวจเอกสาร

ประวัติ ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ และนิสัยการเจริญเติบโตของมังคุด

มังคุดมีชื่อสามัญว่า mangosteen ชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Garcinia mangostana* Linn. เป็นไม้ยืนต้นที่จัดอยู่ในวงศ์ Guttiferae ปลูกกระจายอยู่จำนวนมากในแถบเอเชียอาคเนย์ สันนิษฐานว่ามีถิ่นกำเนิดอยู่แถบมาลายา (นพ และสมพร, 2545) โดยมีลักษณะทางพฤกษศาสตร์ดังนี้

1.1. ใบ ใบมังคุดมีลักษณะเป็นรูปยาวรีรูปไข่ (ovate-oblong หรือ elliptic) มีความยาวของใบประมาณ 9-25 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 4.5-10 เซนติเมตร ใบด้านบนมีลักษณะเป็นมันสีเขียวเข้ม ส่วนด้านล่างมีลักษณะสีเขียวปนเหลือง ก้านใบค่อนข้างสั้น มีความยาวประมาณ 2-3 เซนติเมตร แผ่นใบโค้งเล็กน้อย มีตาข้างอยู่บริเวณซอกใบ และมีตายอดอยู่บริเวณซอกใบคู่สุดท้าย

1.2. ลำต้น มังคุดเป็นไม้ผลที่มีลักษณะทรงต้นเป็นแบบตั้งตรงและแข็งแรง ต้นมังคุดที่มีการเจริญเติบโตมาจากเมล็ด เมื่อโตเต็มที่จะมีความสูงประมาณ 10-25 เมตร เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้นประมาณ 25-35 เซนติเมตร ทรงพุ่มเป็นแบบปิระมิดกว้าง 9-12 เมตร เปลือกลำต้นค่อนข้างดำ มีต่อมน้ำมันสีเขียวแก่และสีเหลือง มีกิ่งใหญ่ทำมุมกับลำต้น ทรงพุ่มแน่น ลักษณะค่อนข้างกลมภายในทรงพุ่มจะมีกิ่งแขนงแตกออกจากลำต้นที่เป็นแกนกลาง เป็นรัศมีโดยรอบต้น (สมสุข, 2531)

1.3. ราก รากมังคุดเป็นระบบรากแก้ว (taproot system) มังคุดมีจำนวนรากแขนงและที่บริเวณปลายรากมีขนราก (root hair) น้อยมาก ถ้าหากเปรียบเทียบกับรากของไม้ยืนต้นชนิดอื่นซึ่งเป็นสาเหตุหนึ่งที่ทำให้ต้นมังคุดมีการเจริญเติบโตช้า เนื่องจากมีข้อจำกัดในการหาอาหารของราก

1.4. ดอก ดอกของมังคุดเป็นดอกแบบดอกเดี่ยว และบางสภาพแวดล้อมอาจออกดอกเป็นกลุ่มที่มีดอกตัวผู้และดอกตัวเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ดอกมังคุดจัดเป็นดอกสมบูรณ์เพศ แต่เกสรตัวผู้เป็นหมัน ซึ่งดอกจะปรากฏบริเวณปลายยอดของกิ่งแขนง ดอกตัวผู้ประกอบด้วยกลีบเลี้ยง 4 กลีบ และประกอบด้วยกลีบดอกที่ค่อนข้างหนา จำนวน 4 กลีบดอก เกสรตัวผู้อยู่ที่ฐาน

รอบๆ ของรังไข่ ลักษณะของรังไข่ปรากฏอยู่เหนือฐานดอก (superior ovary) รังไข่แบ่งออกเป็น 6 ช่อง ส่วนปลายยอดของเกสรตัวเมียมีสีเหลืองแบ่งออกเป็นพูๆ จำนวน 5-6 พู จำนวนพูของปลายยอดเกสรตัวเมียปรากฏอยู่ที่ก้นของผลมังคุดตลอดไป เรียกว่า เรมเน้นท์ (remnants) เกสรตัวผู้ของดอกมังคุดจะฝ่อและไม่มีละอองเกสรตัวผู้ (pollen grain) การพัฒนาของผลไม่ได้เกิดจากการผสมเกสรระหว่างละอองเกสรตัวผู้ และไข่แต่เป็นการพัฒนาของผนังรังไข่

1.5. ผล ผลของมังคุดเป็นแบบเบอรี่ (berry) มีเส้นผ่าศูนย์กลาง 3.4-7.5 เซนติเมตร มีเปลือกหนา 6-10 มิลลิเมตร น้ำหนักโดยเฉลี่ยประมาณ 80-120 กรัม มีเนื้อสีขาวขุ่น เป็นส่วนของแอริล (aril) ที่เจริญมาจากอินเทคิวเมนท์ ลักษณะผลอ่อน เปลือกนอกมีสีเขียวปนเหลือง มียางสีเหลืองอยู่ภายใน ภายในผลแบ่งเป็น 4-8 ช่อง ที่ปลายของผลมีส่วนของเรมเน้นท์ ที่พัฒนามาจากปลายยอดของเกสรตัวเมีย (stigma) มีลักษณะคล้ายดอกกุหลาบ เท่ากับจำนวนช่องภายในผล ผลของมังคุดประกอบไปด้วย ผลที่มีเมล็ดสมบูรณ์ 1-3 เมล็ด เมล็ดมีความยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร และกว้างประมาณ 1.6 เซนติเมตร เมล็ดมังคุดมีเอ็มบริโอขนาดใหญ่ และมักไม่มีเอนโดสเปริ์ม ลักษณะของเมล็ดมังคุดเป็นพวกอะโพมิคทิก คือ เมล็ดที่พัฒนามาจากไข่ที่ไม่ได้รับการผสมเกสร ผลไม้ชนิดนี้เรียกว่า พาทีโนคาร์ปิคฟรุท (parthenocarpic fruit) ธวัชชัย และศิวาพร (2542) รายงานว่า สำหรับมังคุดในประเทศไทยแยกออกเป็น 2 พวก คือ มังคุดเมืองนนท์ และมังคุดปักต์ใต้ มังคุดเมืองนนท์ ใบมีลักษณะเรียว ผลเล็ก ขั้วผลเล็กและยาว เปลือกบาง กลีบที่ปลายขั้วมีสีแดง ผลสุกมีสีม่วงดำ ขณะที่มังคุดของปักษ์ใต้ ใบลักษณะอ้วนป้อม ผลใหญ่ ขั้วผลสั้น เปลือกหนา กลีบที่ปลายขั้วสีเขียวเข้ม ผลสุกมีสีแดงอมชมพู และผลจะเปลี่ยนเป็นสีม่วงได้ช้ากว่ามังคุดเมืองนนท์ โดยทั่วไปต้นมังคุดที่ปลูกด้วยเมล็ดจะเริ่มออกดอกและติดผล เมื่ออายุประมาณ 6 ปี ส่วนการปลูกโดยวิธีอื่น เช่น การเสียบยอด สามารถให้ผลเร็วกว่า คือ หลังจากปลูกประมาณ 3-4 ปี ในช่วงระยะแรกของการติดดอกและผล จะมีจำนวนน้อยและค่อยๆเพิ่มขึ้นทุกปีจนกระทั่งให้ผลผลิตเต็มที่ เมื่อต้นมังคุดมีอายุ 12 ปีขึ้นไป จะให้ผลผลิตเฉลี่ยประมาณ 30-50 กิโลกรัมต่อต้น หรือประมาณ 300-500 ผลต่อต้น (สมศักดิ์, 2541) สุรพงษ์ (มปป.) ได้แบ่งขนาดผลของมังคุดในประเทศไทยที่กำหนดด้วยน้ำหนักเป็นกรัมและเส้นผ่าศูนย์กลางเป็นมิลลิเมตรดังตารางต่อไปนี้

ตารางที่ 1 การแบ่งขนาดผลของมังคุดในประเทศไทย

อักษรอ้างอิง	เส้นผ่าศูนย์กลาง(มิลลิเมตร)	น้ำหนัก (กรัม)
A	38-45	30-50
B	46-52	51-75
C	53-58	76-100
D	59-62	101-125
E	>62	>125

ที่มา : สุรพงษ์ (มปป.)

นิสัยการเจริญเติบโตของมังคุด

มังคุดเจริญเติบโตได้ดีในเขตที่มีอากาศร้อน ความชื้นสูง ปริมาณน้ำฝนสม่ำเสมอ ระดับอุณหภูมิสม่ำเสมอ อยู่ในช่วง 25-30 ˚C ความชื้นสัมพัทธ์มากกว่า 80 เปอร์เซ็นต์ ปริมาณน้ำฝนมากกว่า 1200 มิลลิเมตรต่อปี สภาพดินอุดมสมบูรณ์ด้วยอินทรียวัตถุ ดินร่วนซุย ไม่แน่นตัว ความเป็นกรดเป็นด่าง (pH) ระหว่าง 5.5-6.5 (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) ในส่วนการออกดอกของมังคุดมีปัจจัยควบคุมการออกดอกดังนี้ คือ

- สภาพต้นมังคุดที่สมบูรณ์ ทั้งทางลำต้น กิ่ง ก้าน ใบ และรากอย่างเต็มที่ โดยได้รับน้ำและอาหารอย่างเพียงพอในช่วงการเจริญเติบโตหรือช่วงฤดูฝน หลังจากนั้นเมื่อเข้าสู่ฤดูแล้ง มังคุดจะลดการเจริญเติบโตทางด้านกิ่ง ก้าน และใบลง ทำให้มีการสะสมอาหารในลำต้นมากขึ้น โดยเฉพาะสารคาร์บอน อันเป็นสารประกอบที่สำคัญที่ช่วยในการสร้างตาดอก ต้นมังคุดต้องมีใบคู่แรกที่มีอายุอย่างน้อย 9-12 สัปดาห์ จึงจะทำให้มังคุดเริ่มกระบวนการออกดอกได้ อาหารสะสมส่วนที่เหลือ และฮอร์โมนชนิดต่างๆ ถูกนำมาใช้อย่างต่อเนื่อง ในช่วงต่างๆ ของการพัฒนาการของดอก เพื่อให้ได้ดอกที่สมบูรณ์และมีปริมาณมาก
- ปริมาณน้ำฝน และความชื้นมีความสัมพันธ์อย่างมากกับลักษณะนิสัยการเจริญเติบโต การออกดอก ติดผล จนกระทั่งสามารถเก็บเกี่ยวได้ แหล่งที่มีการปลูกมังคุดที่มีช่วงของฝนตกติดต่อกันเป็นเวลานาน การกระจายของฝนไม่แน่นอน ทำให้การออกดอก ติดผลของมังคุดนั้นเปลี่ยนแปลงไป การให้ผลในแต่ละปีไม่สม่ำเสมอ หรือติดผลปีเว้นปี
- การดูแลรักษา เป็นปัจจัยที่ทำให้การออกดอกติดผลในแต่ละปีแตกต่างกัน ถึงแม้ว่าจะปลูกมังคุดในพื้นที่ดินดีและน้ำดี แต่ถ้าขาดการดูแลรักษาที่ดีและถูกต้อง มังคุดอาจไม่ให้ผลผลิต เนื่องจากมีอาหารสะสมในลำต้นไม่เพียงพอ (เกียรติเกษตร และคณะ, 2530) สำหรับแหล่งปลูก

มังคุดที่ปลูกในพื้นที่ที่ต่างกันทำให้ระยะเวลาการออกดอกและติดผลแตกต่างกัน โดยมังคุดที่ปลูกภาคกลางและภาคตะวันออกจะเริ่มออกดอกตั้งแต่เดือนธันวาคมถึงกลางเดือนกุมภาพันธ์ เก็บเกี่ยวได้ตั้งแต่เดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน ส่วนมังคุดที่ปลูกทางภาคใต้มีช่วงการออกดอกช้ากว่า คือตั้งแต่เดือนกุมภาพันธ์ถึงเมษายน และเก็บเกี่ยวเดือนกรกฎาคมถึงเดือนกันยายน (ศูนย์วิจัยพืชสวนจันทบุรี, 2541)

การพัฒนาการของมังคุด

การพัฒนาการของมังคุดในรอบปี แบ่งออกเป็น 4 ระยะ คือ ระยะการเจริญเติบโตทางลำต้นในช่วงฤดูฝน ระยะที่มีการสะสมอาหารเพื่อการออกดอกในช่วงฤดูแล้ง ระยะที่มีการออกดอกและดอกบานเมื่อพืชผ่านฤดูแล้งแล้วได้รับน้ำฝน และระยะที่ผลเจริญเติบโตพัฒนาจนสุก (สายัณห์, 2536)

ธีรวัฒน์ (2535) รายงาน การพัฒนาการของราก ดอก และผลมังคุดในรอบปีดังนี้

การพัฒนาของรากมังคุดในรอบปี สามารถแบ่งการเจริญเติบโตออกเป็น 2 ช่วง คือ ช่วงต้นฤดูฝนระหว่างเดือนพฤษภาคมถึงเดือนกรกฎาคม กับระหว่างเดือนกันยายนถึงเดือนธันวาคม สำหรับช่วงแรกการเจริญเติบโตมีน้อยกว่าช่วงที่สอง ช่วงการแตกรากใหม่ในรอบปี มังคุดจะมีการแตกใบใหม่ (leaf flushing) โดยช่วงที่สองมีเปอร์เซ็นต์การแตกใบใหม่มากกว่าช่วงแรก ส่วนความหนาแน่นรากอยู่บริเวณโคนต้นไปจนถึงปลายทรงพุ่ม ช่วง 1-2 เมตร ที่ระดับความลึก 0-60 เซนติเมตร สุภาณี (2545) พบว่า โดยทั่วไปรากมังคุดจะมีการแผ่กระจายของรากส่วนใหญ่อยู่ที่ระดับความลึก 20 เซนติเมตร และพบการกระจายตัวอย่างหนาแน่นบริเวณรัศมีของทรงพุ่ม

การพัฒนาการของดอกมังคุด การพัฒนาของดอกมังคุดพัฒนาจากตายอดที่อยู่ระหว่างซอกใบคู่สุดท้ายของกิ่งที่มีใบแก่เต็มที่ การพัฒนาของตาดอกมังคุดจากดอกตูมถึงดอกบานใช้เวลา 28-30 วัน ดอกบานในช่วงเช้าเวลา 6.00-8.00 น. ดอกมีสีชมพูถึงขาวปนเหลือง ส่วนใหญ่เป็นดอกตัวเมีย เมื่อดอกบานเต็มที่มีเส้นผ่าศูนย์กลางประมาณ 4-7 เซนติเมตร

การพัฒนาการของผลมังคุด หลังจากดอกบาน 1-2 วัน กลีบดอกจะหลุดร่วง กลีบเลี้ยงเปลี่ยนเป็นสีเขียวเข้ม และติดถาวรกับส่วนของรังไข่ รังไข่เจริญเติบโตเป็นผล ยอดเกสรตัวเมียเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล การพัฒนาหลังจากดอกบานจนกระทั่งเก็บเกี่ยวได้ใช้เวลา 12-13 สัปดาห์

ความสัมพันธ์ระหว่างรากและลำต้น

ต้นไม้ผลประกอบด้วย 2 ส่วนใหญ่ๆ คือ ส่วนรากและส่วนต้น ส่วนรากใช้ดูดธาตุอาหารและน้ำ ใช้ยึดลำต้น รวมทั้งเป็นที่สะสมอาหารสำรองและสร้างฮอร์โมนบางชนิด ในขณะที่ส่วนต้นเป็นที่เกิดของใบ ดอก และผล มีกระบวนการสังเคราะห์แสง คายน้ำ เมแทบอลิซึม มีการเจริญเติบโตและสร้างฮอร์โมนหลายชนิด หากส่วนรากและต้นมีความสมดุลกัน ต้นไม้จะเจริญเติบโตเป็นปกติ แต่ถ้าขาดสมดุล การเจริญเติบโตและให้ผลผลิตไม่ดีทำให้ผลผลิตลดลง การทำงานร่วมกันระหว่างต้นกับรากในต้นไม้ผล หากส่วนใดเสียหายอีกส่วนหนึ่งจะปรับตัวเพื่อให้เกิดสมดุล เช่น กรณีรากขาดเสียหายการเจริญเติบโตของต้นจะลดลงจนกว่ารากจะเจริญเติบโตสมดุลกับต้น เช่นเดียวกันหากต้นเกิดฉีกหักเสียหาย การเจริญเติบโตของรากจะหยุดลงจนกว่าต้นจะสร้างกิ่งใหม่มาทดแทนจนได้สมดุล (กวิศร์, 2546) ส่วนของยอดและรากมีความสัมพันธ์กันในด้านการเจริญของพืชเป็นลักษณะ source และ sink คือ รากมีหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารให้กับส่วนยอด เพื่อใช้เป็นองค์ประกอบในการสังเคราะห์แสงและส่งสารประกอบที่สังเคราะห์ได้กลับมายังรากเพื่อส่งเสริมการเจริญของรากต่อไป (เฉลิมพล, 2535) ความสัมพันธ์ระหว่างรากและลำต้นในไม้ผลแต่ละชนิดมีความแตกต่างกัน มีการรายงานการศึกษาการเจริญของรากมะม่วงพันธุ์ Alphonso อายุ 8 ปี ในประเทศอินเดีย พบว่า รากมีการเจริญได้ดีในดินชื้น และมีความหนาแน่นของรากสูงที่ระดับ 15 เซนติเมตรจากผิวดิน ความหนาแน่นของรากมีส่วนสัมพันธ์กับการเจริญของทรงพุ่ม (Kotur *et al.,* 1997) และในการศึกษาการเจริญของมะม่วงพันธุ์ Sensasion พบว่า การแตกกิ่งใบและการเจริญของรากในช่วงฤดูแล้งสม่ำเสมอกว่าในฤดูอื่นๆ ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับสภาพประจำปีนั้นๆ (Schroeder, 1993 อ้างโดย มงคลและคณะ, 2544) ในส้มรูปแบบการเจริญของรากส้มพันธุ์ต่างๆ ในรอบปี พบว่า การเจริญทางด้านลำต้นสลับกับการเจริญของราก โดยในขณะที่ลำต้นมีการเจริญรากส่วนใหญ่จะหยุดการเจริญและการเกิดรากใหม่ลดลง ทั้งนี้อาจเป็นผลจากการเจริญทางด้านลำต้นส่งผลต่อการผลิตฮอร์โมนออกซินซึ่งมีผลไปยับยั้งการเจริญของราก (Bevington and Castle, 1985 อ้างโดย มนต์สรวง, 2546) การศึกษาในอโวกาโด พบว่า รูปแบบการเจริญของรากเกิดขึ้นสลับกับการเจริญของลำต้น (Ploetz *et al.,* 1991 อ้างโดย Marler and Willis, 1996) และจากการศึกษารูปแบบการเจริญของรากและต้นในลิ้นจี่พันธุ์ Mauritius พบว่า การเจริญทางลำต้นมีการขยายตัวเพิ่มขึ้นรวดเร็วและหยุดขยายตัวในเวลาต่อมา ในขณะที่การเจริญของรากเกิดขึ้นในระดับปานกลางอย่างต่อเนื่อง แสดงให้เห็นว่าการเจริญของรากและต้นไม่สัมพันธ์กัน (Marler and Wills, 1996) เช่นเดียวกับรายงานของ Willis และ Marler (1993) รายงานว่าในมะม่วงการเจริญของรากเกิดขึ้นอย่างอิสระไม่ขึ้นกับระยะเวลาการเจริญของลำต้น

การจำกัดราก

การจำกัดการเจริญเติบโตของราก มีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตและกระบวนการทางสรีรวิทยาของพืช เนื่องจากรากพืชเป็นอวัยวะที่สำคัญ ทำหน้าที่ดูดน้ำและธาตุอาหารไปเลี้ยงส่วนต่างๆ ช่วยให้พืชมีการเจริญเติบโตและพัฒนาเป็นปกติ เมื่อมีการควบคุมภาชนะปลูกทำให้สภาพแวดล้อมรากเปลี่ยนแปลงไป รากพืชจึงส่งฮอร์โมนไปยังส่วนยอดเพื่อให้พืชปรับตัวและสามารถเจริญเติบโตต่อไปได้ (เฉลิมพล, 2535) โดยจากการทดลองของ Boland และคณะ (2000a และ 2000b) ที่ทำการศึกษาผลของการจำกัดราก จากการปลูกในภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 0.025, 0.06, 0.15, 0.4 และ 1.0 ลูกบาศก์เมตร และการจัดการน้ำที่มีต่อการเจริญเติบโตของท้อ พบว่าขนาดภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดินเพิ่มขึ้น ทำให้ต้นท้อที่ปลูกมีขนาดใบ พื้นที่ใบต่อทรงพุ่ม ปริมาตรทรงพุ่ม และพื้นที่ใบเพิ่มสูงขึ้น และมีการใช้น้ำเพิ่มมากขึ้นตามปริมาตรดินที่เพิ่มขึ้น เนื่องจากปริมาตรดินเป็นตัวจำกัดราก เมื่อรากถูกจำกัดทำให้การดูดน้ำและธาตุอาหารลดลง เมื่อเทียบกับสิ่งทดลองที่ไม่ได้มีการจำกัดราก แต่ไม่มีผลต่อผลผลิต Syed Mohd และ Wong (1996) ทดลองปลูกมะเฟืองในระยะชิด เพื่อควบคุมทรงพุ่มต้นและราก โดยการปลูกในภาชนะปลูกขนาด 30×20×250-1600 เซนติเมตร ในระยะปลูก 20, 35, 50 และ 100 เซนติเมตร พบว่า การจำกัดการเจริญเติบโตของรากในภาชนะปลูก ทำให้ความสูงและขนาดลำต้นลดลง และจากการทดลองของ Hsu และคณะ (1996) ที่ทำการจำกัดขนาดของภาชนะปลูกในชมพู่ที่ปริมาตรดิน 40, 90, 200, 730 และ 1700 ลิตร พบว่า ต้นที่ปลูกในภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 730 ลิตร มีการเจริญเติบโตทางด้านความสูง เส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ พื้นที่ใบ น้ำหนักใบ ลำต้น ยอด รากและการให้ผลผลิตสูงสุดแต่ไม่มีความแตกต่างกับต้นที่ปลูกในภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 1700 ลิตร เนื่องจากภาชนะไม่มีการจำกัดรากของต้นชมพู่ ส่วนในภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 40, 90 และ 200 ลิตร มีการเจริญเติบโตต่างไปจากภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 730 และ 1700 ลิตร เนื่องจากรากมีการถูกจำกัดโดยภาชนะปลูก เพ็ญศิริ (2545) ศึกษาผลของภาชนะปลูกต่อการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐานวิทยาของลองกองอายุ 2 ปี ในภาชนะปลูกขนาดความจุ 20, 30, 40 และ 90 ลิตร พบว่ามีการเพิ่มขึ้นของเส้นผ่าศูนย์กลางลำต้น จำนวนใบ กิ่ง และพื้นที่ใบของต้นที่ปลูกในภาชนะปลูกที่มีปริมาตรดิน 90 ลิตรโดยมีค่าสูงสุดแต่ไม่แตกต่างจากต้นลองกองที่ปลูกในภาชนะที่มีปริมาตรดิน 40 ลิตร น้ำหนักสด น้ำหนักแห้งและความยาวรากมีความสัมพันธ์กับปริมาตรดิน ซึ่งมีค่าสูงสุดในต้นลองกองที่ปลูกในภาชนะที่มีปริมาตรดิน 90 ลิตร อัตราส่วนของน้ำหนักแห้งใบต่อลำต้น ใบต่อราก และยอดต่อราก ในภาชนะที่มีปริมาตรดิน 40 ลิตรมีค่าสูงสุด ลักษณะโครงสร้างทรงพุ่มของต้นลองกองที่ปลูกในภาชนะที่มีปริมาตรดิน 90 ลิตร มีลักษณะทรงพุ่มโปร่งน้อยที่สุด

โดยดูจากการกระจายแสงในทรงพุ่มของต้นลองกองมีการกระจายแสงต่ำสุด Zhu และคณะ (2006) ทดลองควบคุมรากองุ่นในกระถางพลาสติก พบว่า การเจริญของยอด และอัตราการสังเคราะห์แสงลดลง และจากการทดลองของ Girardi และคณะ (2005) ทำการทดลองการเจริญเติบโตทางลำต้นของต้นกล้าส้มที่สัมพันธ์กับปริมาตรภาชนะปลูก โดยปลูกในภาชนะที่มีปริมาตร 3.0, 3.8, 4.5, 4.6, 5.0 และ 5.8 ลิตรตามลำดับ พบว่า ในทุกสิ่งทดลองที่ทำการทดลองไม่มีผลกระทบต่อการพัฒนาการของต้นตอ จนกระทั่งมีการแตกตา โดยภาชนะปลูกที่มีขนาดใหญ่ที่สุดทำให้การพัฒนาทางลำต้นรวดเร็ว และทำให้ต้นกล้าแข็งแรงที่สุด ในภาชนะปริมาตร 5 ลิตรเป็นขนาดที่เหมาะสมสำหรับใช้ในการผลิตต้นกล้าเพื่อเป็นพันธุ์การค้า และในมะม่วง ชัยยัญ (2541) รายงานการควบคุมระบบรากของมะม่วงในการปลูกระยะชิด ทำให้ระบบรากหากินในระดับตื้น ระบบรากตื้นการเจริญเติบโตของกิ่ง ก้าน ใบเป็นในลักษณะแนวนอนมากกว่าแนวตั้ง ในทางตรงกันข้ามระบบรากลึก การเจริญเติบโตของกิ่ง ก้าน ใบอยู่ในลักษณะแนวตั้งมากกว่าแนวนอน และกิ่งที่อยู่ในแนวตั้งมีการเจริญเติบโตได้ดีทำให้ทรงพุ่มมีขนาดใหญ่ การปลูกในระบบรากตื้นทำให้มีโอกาสออกดอกติดผลมากกว่ามะม่วงที่มีระบบรากลึก เพราะถ้าฝนทิ้งช่วงระยะเวลาสั้น พื้นดินแห้งมะม่วงจะหยุดการเจริญเติบโตทางกิ่งก้านก็สามารถออกดอกได้ แต่ถ้ามะม่วงมีระบบรากลึกหากินได้ไกลในขณะฝนแล้ง และพื้นดินแห้งก็ยังสามารถหาอาหารในระดับลึกได้ จึงทำให้มีการเจริญทางกิ่งก้านแทนที่จะออกดอกติดผล Bar-Tal และคณะ (1995) อ้างโดย Zhu และคณะ (2006) รายงานว่า การจำกัดรากสามารถเพิ่มน้ำหนักรากและจำนวนรากฝอยแต่ลดการเจริญของยอด และสามารถปรับปรุงการติดผลและคุณภาพผลได้

วัตถุประสงค์ของการวิจัย

1. เพื่อศึกษาผลของการจำกัดรากที่มีต่อขนาดทรงพุ่ม ผลผลิต และคุณภาพผลของมังคุด เพื่อพัฒนาระบบการปลูกระยะชิด
2. เพื่อเปรียบเทียบพัฒนาการทางด้านสรีรวิทยาของต้นมังคุดที่จำกัดราก