บทที่ 1

บทนำ

บทนำต้นเรื่อง

มังคุด (*Garcinia mangostana* Linn.) เป็นไม้ผลที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจของประเทศไทยโดยเฉพาะทางภาคใต้ซึ่งเป็นแหล่งปลูกที่สำคัญ โดยมีพื้นที่ปลูกทั่วประเทศ ประมาณ 300,000 ไร่ และมีพื้นที่ให้ผลผลิตแล้วประมาณ 160,000 ไร่ (กรมส่งเสริมการเกษตร, 2544) และมีศักยภาพในการผลิตเพื่อการส่งออก ในปี 2538 ส่งออกในรูปผลสดจำนวน 3,117 เมตริกตัน แช่แข็ง 704 ตัน และในปี 2542 ส่งออกเพิ่มขึ้นในรูปผลสดจำนวน 5,000 เมตริกตัน คิดเป็นมูลค่า 104.83 ล้านบาท และแช่แข็ง 25 เมตริกตัน ตลาดมังคุดที่สำคัญคือประเทศ อังกฤษ เยอรมัน เนเธอแลนด์ สวิทเซอร์แลนด์ ไต้หวัน ญี่ปุ่น ฮ่องกง และจีน (ศูนย์สารสนเทศการเกษตร, 2542 อ้างโดย นพ และสมพร, 2545) ปัจจุบันนิยมขยายพันธุ์มังคุดด้วยเมล็ด เนื่องจากเมล็ดไม่ได้เกิดจากการผสมจึงไม่มีการ กลายพันธุ์ อย่างไรก็ตามการขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ดได้ต้นจำนวนน้อย ต้นทุนสูง ไม่สามารถเก็บไว้ปลูกเป็นระยะเวลานานได้ ต้นที่ปลูกจากเมล็ดใช้เวลานานกว่าจะให้ผลผลิตและต้นที่ได้มีขนาดใหญ่ซึ่งยากต่อการปฏิบัติดูแลรักษา การตอนและการเสียบกิ่งก็ทำได้ยากเนื่องจากมียางทำให้การประสานตัวของรอยต่อต่ำและใช้เวลานาน (สมปอง และคณะ, 2545; นพ และสมพร, 2545)

การใช้เทคนิคการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเป็นวิธีหนึ่งที่มีประสิทธิภาพสูงและช่วยแก้ปัญหาดังกล่าวได้ เนื่องจากสามารถขยายพันธุ์ได้ตลอดทั้งปีจากวัสดุที่มีอยู่ในหลอดทดลอง (ชนิดา และคณะ, 2540; สมปอง, 2540; สมปอง และราตรี, 2540; Te-chato, 1998; Te-chato and Lim, 1999; Te-chato and Lim, 2000) อย่างไรก็ตามการชักนำตายอดจากชิ้นส่วนพืชเริ่มต้นยังคงได้ปริมาณน้อย (สมปอง และวันทนา, 2531) อาจเนื่องมาจากอิทธิพลของวุ้นทำให้ชิ้นส่วนพืชดูดธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ วุ้นที่มีองค์ประกอบของสารปนเปื้อนปริมาณมากสามารถดูดซับธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตโดยเฉพาะกลุ่มไซโตไคนินในอาหารเพาะเลี้ยง ทำให้การพัฒนาและการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืชลดลง และวุ้นที่มีความบริสุทธิ์สูงสามารถส่งเสริมการเกิดยอดแก้ว (hyperhydric shoot) ได้ ซึ่งยอดแก้วเป็นลักษณะที่ผิดปกติอย่างหนึ่งของพืชที่ได้จากการขยายพันธุ์โดยการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ โดยใบมีลักษณะโปร่งแสง อวบน้ำ โค้งงอ เปราะแตกง่าย มีลักษณะยืดยาว มีคลอโรฟิลล์และไข (wax) เคลือบบนใบน้อย (Delarue *et al*., 1997; Majada *et al*., 2001) ช่องว่างระหว่างเซลล์มีขนาดใหญ่ มีการสะสมแป้งมากขณะที่

ระดับเซลลูโลสและลิกนินต่ำ ปากใบมีความหนาแน่นน้อยและมีขนาดใหญ่และบางครั้งพบว่ามีการฉีกขาดของเซลล์และปากใบไม่สามารถทำหน้าที่ได้ (Gribble *et al.*, 1997; Olmos and Hellin, 1998) ซึ่งเป็นปัญหาที่สำคัญส่งผลกระทบต่ออัตราการรอดชีวิตและการเจริญเติบโตที่ลดลง เมื่อทำการย้ายเลี้ยงลงดินปลูก (Bonga and Aderkas, 1992; Ueno and Shetty, 1998) นอกจากนี้ชนิดและความเข้มข้นของน้ำตาล และการสร้างแผล ก็มีอิทธิพลต่อการสร้างกลุ่มยอด และอาการยอดแก้วในไม้ยืนต้นได้ (Tonon *et al.*, 2001) ในการทดลองนี้ได้ทำการศึกษาอิทธิพลของชนิดวุ้น ชนิดและความเข้มข้นของน้ำตาล และการสร้างแผลที่มีผลต่อการเจริญของยอดรวมจากเมล็ดมังคุดในหลอดทดลอง ตลอดจนการศึกษาปริมาณคลอโรฟิลล์ ลักษณะทางสัณฐานและกายวิภาคของใบและลำต้นมังคุดที่เกิดจากอิทธิพลของวุ้น เพื่อนำไปพัฒนาและประยุกต์ใช้ในกระบวนการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อเพื่อการขยายพันธุ์อย่างมีประสิทธิภาพ หรือการปรับปรุงพันธุ์ต่อไป

การตรวจเอกสาร

มีรายงานการขยายพันธุ์มังคุดในหลอดทดลองจากชิ้นส่วนต่าง ๆ เช่น การเพาะเลี้ยงเมล็ด (สมปอง และวันทนา, 2531) และชิ้นส่วนต่าง ๆ ของต้นกล้าที่เพาะเลี้ยงในหลอดทดลอง เช่นใบอ่อนและใบแก่ (สมปอง และคณะ, 2535)โดยเพาะเลี้ยงบนสูตรอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตที่เหมาะสมเพื่อชักนำตายอดโดยตรงจากชิ้นส่วนพืช (organogenesis) (Goh *et al.,* 1994) หรือชักนำเอ็มบริโอเจนิคแคลลัส (embryogenesis) จากใบอ่อนในหลอดทดลอง (Te-chato *et al.*, 1995a; Te-chato *et al.*, 1995b; Te-chato *et al.*, 1995c) ซึ่งประสบความสำเร็จในการชักนำเป็นพืชต้นใหม่ อย่างไรก็ตามการใช้ BA ที่มีความเข้มข้นสูงให้ต้นกล้าขนาดเล็กกว่า 0.5 เซนติเมตรจำนวนมากและยอดมีลักษณะแคระแกร็นจับกันเป็นกลุ่มก้อน (สมปอง และวันทนา, 2531) เมื่อลดความเข้มข้นของ BA จะช่วยส่งเสริมการยืดยาวของยอดได้แต่เกิดยอดรวมน้อย (Te-chato, 1998) ปัญหาดังกล่าวอาจมีอิทธิพลจากปัจจัยอื่น ๆ เข้ามาเกี่ยวข้องเช่น ชนิดวุ้น ที่ส่งผลให้ชิ้นส่วนพืชมีการดูดซับธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตได้ไม่เต็มที่ นอกจากนี้การสร้างแผลน่าจะเป็นการส่งเสริมให้เนื้อเยื่อพืชดูดซับธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตได้มากขึ้น

1. อิทธิพลของวุ้นต่อการสร้างยอดรวม

วุ้นเป็นสารที่ทำให้สารละลายแข็งตัว (gelling agent) สกัดได้จากสาหร่ายทะเลหรือเชื้อแบคทีเรีย จัดเป็นพวกโพลีแซคคาไรด์ที่มีมวลโมเลกุลสูง หรือเป็นสารโพลีเมอร์สังเคราะห์ (มาลี, 2532) มีคุณสมบัติสามารถแข็งตัวได้ แม้จะใช้ในระดับความเข้มข้นต่ำ (ประสาทพร, 2541) ซึ่งนำมาใช้ในด้านการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช เพื่อช่วยให้เนื้อเยื่อที่เพาะเลี้ยงสามารถแลกเปลี่ยนก๊าซได้ดี

วุ้นที่นิยมใช้ เช่น Bacto-agar Agar-agar Phytagel และ Agarose ซึ่งวุ้นแต่ละชนิดมีองค์ประกอบของสารที่แตกต่างกัน วุ้นที่มีองค์ประกอบของสารหลายชนิดสามารถดูดซับธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตโดยเฉพาะกลุ่มไซโทไคนินในอาหารเพาะเลี้ยง ส่งผลให้การพัฒนาและการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อพืชลดลงได้ (Bonga and Aderkas, 1992; Ananad *et al.*, 1999) ซึ่งวุ้น Agarose เป็นวุ้นที่มีความบริสุทธิ์สูงที่สุด ผลิตจากสาหร่ายทะเลเพียง 1 สกุลคือ *Gracilaria* sp.จึงไม่เป็นพิษต่อพืช ส่งผลให้ชักนำยอดรวมได้ดี (Nairn *et al.,*1995) และการศึกษาของ คำนูณ (2539) รายงานว่าวุ้น Agarose นิยมใช้สำหรับการเลี้ยงโปรโตพลาสต์ เพราะให้อัตราการรอดชีวิตสูง เนื่องจากมีองค์ประกอบของสารที่เป็นพิษน้อยกว่าวุ้นชนิดอื่น ๆ แต่เป็นวุ้นที่มีราคาแพง สำหรับวุ้น Phytagel ผลิตจากเชื้อแบคทีเรีย *Pseudomonas elodea* ลักษณะใส มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างสูง (Bonga and Aderkas., 1992) วุ้นชนิดนี้ส่งเสริมการสร้างยอดได้ดีเพราะสามารถดูดน้ำและธาตุอาหารได้อย่างเต็มที่ (Gabriela *et al.*, 2001; Chaven *et al.*, 1996; Saito and Suzuki., 1999; Cherreau *et al.*, 1997) และช่วยส่งเสริมการยืดยาวของยอดได้ (Podwyszynska and Olszewski, 1995) อย่างไรก็ตามวุ้น Phytagel ส่งเสริมการเกิดยอดแก้วได้ในคาร์เนชั่น และสาลี่ญี่ปุ่น (Tsay *et al.*, 1998; Kadota *et al.*, 2001) สำหรับวุ้น Bacto-agar มีองค์ประกอบของโซเดียมและทองแดงสูง ซึ่งสารดังกล่าวโดยเฉพาะทองแดงเป็นพิษต่อพืช และยังไปดูดซับสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินไว้ ทำให้พืชไม่สามารถนำสารดังกล่าวไปใช้ประโยชน์ได้ ส่งผลให้พืชมีการเจริญเติบโตลดลงหรือมีลักษณะแคระแกร็นให้ยอดจำนวนน้อย (Bonga and Aderkas., 1992) เช่นเดียวกับการรายงานของ Nairn และคณะ (1995) พบว่าวุ้น Agar ที่ผลิตจากสาหร่ายทะเล 3 สกุลด้วยกัน คือ *Gelidium* sp., *Gracilaria* sp. และ *Pterocladia* sp. มีความบริสุทธิ์ค่อนข้างต่ำ เป็นพิษและมีอัตราการรอดชีวิตของพืชต่ำ อย่างไรก็ตามพบว่า วุ้นดังกล่าวสามารถควบคุมการเกิดยอดแก้วได้ ดังนั้นชนิดวุ้นจึงเป็นปัจจัยหนึ่งที่ควรคำนึงถึง ซึ่งมีการศึกษาการใช้วุ้นในอาหารเพาะเลี้ยงไม้ยืนต้นหลายชนิด เช่น *Fraxinus angustifolia* (Tonon *et al.*, 2001) บ๊วย (Perez-Tornero *et al.,* 2000) *Syzygium cuminii* (Babbar and Jain, 1998) แอปเปิล สาลี่ ราสเบอรี่ (Zimmerman *et al.*, 1995) กุหลาบ และหมากผู้หมากเมีย (Podwyszynska and Olszewski, 1995) เป็นต้น

2. อิทธิพลการสร้างแผลต่อการสร้างยอดรวม

การสร้างแผลให้กับชิ้นส่วนพืชที่เพาะเลี้ยงในหลอดทดลอง โดยทั่วไปมีประโยชน์ในการเพิ่มพื้นที่ผิวในการดูดซับธาตุอาหารและสารควบคุมการเจริญเติบโตได้มากขึ้น ส่งเสริมกระบวนการเกิดอวัยวะ (organogenesis) ของพืช (Lo, 1997) ดังเช่นการเพาะเลี้ยงใบมังคุด ซึ่งพบว่าการสร้างแผลโดยตัดใบเป็นส่วน ๆ ส่งเสริมให้เนื้อเยื่อพืชดูดซับสารควบคุมการเจริญเติบโต BA ได้ดีขึ้น

ทำให้ชิ้นส่วนพืชสร้างตายอดได้เป็นจำนวนมาก และส่งเสริมการยืดยาวของยอด ขณะที่การเพาะเลี้ยงโดยไม่มีการสร้างแผล (เพาะเลี้ยงทั้งใบ) ไม่พบการสร้างยอดแต่อย่างใด (Goh *et al*., 1994) เช่นเดียวกับการเพาะเลี้ยงใบอัฟริกันไวโอเล็ต พบว่า การสร้างแผลโดยการตัดเส้นกลางใบให้ขาดจากกันส่งเสริมการเกิดยอดเป็นจำนวนมาก ส่วนวิธีการสร้างแผลโดยตัดเส้นกลางใบไม่ขาดจากกันให้การสร้างยอดน้อยที่สุด (Lo, 1997) สำหรับการเพาะเลี้ยงเมล็ด *Fraxinus angustifolia* สามารถเกิดยอดรวมจำนวนมากบนแกนกลางเอ็มบริโอ เมื่อตัดชิ้นส่วนของเนื้อเยื่อเจริญส่วนยอดและรากออกไป เนื่องจากการเกิดสภาพเครียดของพืช หรือมีการปรับความสมดุลของฮอร์โมนใหม่ส่งผลให้มีการชักนำตายอดได้ (Tonon *et al*., 2001) อย่างไรก็ตามการสร้างแผลของเมล็ดมังคุดและส้มแขกโดยการตัดแยกเมล็ดเป็นส่วน ๆ ไม่ส่งเสริมการสร้างยอดแต่ส่วนใหญ่ส่งเสริมการสร้างแคลลัส (สมปอง, 2540) สอดคล้องกับการรายงานของ Bonga และ Aderkas (1992) ซึ่งพบว่าบริเวณรอยตัดจากการสร้างแผลไปสัมผัสกับอาหารที่เพาะเลี้ยงโดยตรงทำให้มีการดูดซับน้ำ ธาตุอาหารที่จำเป็นต่อการแบ่งเซลล์ เนื้อเยื่อเจริญจึงมีการแบ่งเซลล์และเพิ่มจำนวนเซลล์อย่างรวดเร็วกลายเป็นกลุ่มแคลลัส นอกจากนี้ยังพบว่าการสร้างแผลส่งเสริมกิจกรรมของเอนไซม์ polyphenol oxidase ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดสีน้ำตาลของเนื้อเยื่อและมีผลต่อการยับยั้งการเจริญของ ยอดได้

3. อิทธิพลของน้ำตาลต่อการสร้างยอดรวม

น้ำตาลเป็นแหล่งคาร์บอนที่จำเป็นต่อการสังเคราะห์แสงของพืช (สมปอง, 2539; Bonga and Aderkas, 1992) นิยมเติมลงไปในอาหารเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชเพื่อส่งเสริมการเจริญเติบโตของพืช และกระบวนการเกิดโซมาติกเอ็มบริโอ (มานี, 2542; Wilson *et al*., 1996; Akhtar *et al*., 2000) นอกจากนี้น้ำตาลแต่ละชนิดยังมีผลต่อการเปลี่ยนแปลงค่าออสโมติกโพเทลเชียล และค่าความเป็นกรดและด่างในอาหารซึ่งมีความสำคัญต่อการเจริญเติบโตของพืชอีกด้วย (Neto *et al*., 2003) แรงดันออสโมติกที่เพิ่มขึ้นจากความเข้มข้นของน้ำตาลจะยับยั้งการเจริญของยอด แต่ไม่มีผลต่อการเจริญของราก (Mamiya and Sakamoto, 2000) น้ำตาลที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชมีหลายชนิดด้วยกัน คือ ซูโครส กลูโคส ฟรุกโตส มอลโตส แลกโตส กาแลกโตส และน้ำตาลที่อยู่ในรูปแอลกอฮอล์ คือ ไกลเซอรอล ซอร์บิทอล และ แมนนิทอล (Akhtar *et al*., 2000) น้ำตาลที่อยู่ในรูปแอลกอฮอล์ดังกล่าวส่วนใหญ่นิยมใช้ในการแยกและเพาะเลี้ยงโปรโตพลาสต์ เพื่อปรับแรงดันออสโมติกของสารละลายให้สมดุล ป้องกันการเหี่ยวหรือการแตกของเซลล์โปรโตพลาสต์ เนื่องจากน้ำตาลดังกล่าวไม่มีผลกระทบต่อเมแทบอลิซึมของเซลล์ทำให้โปรโตพลาสต์ที่ได้มีคุณสมบัติคงที่ในระหว่างการเพาะเลี้ยง ส่วนน้ำตาลชนิดอื่น ๆ เช่น กลูโคส หรือซูโครส เมื่อเซลล์ดูดไปใช้มีผลต่อเมแทบอลิซึมของเซลล์ ซึ่งเป็นผลให้เกิดความไม่คงที่ในระหว่างการเพาะเลี้ยง (คำนูณ, 2539;

นิจวรรณ, 2545) โดยทั่วไปน้ำตาลที่นิยมใช้ในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชคือ น้ำตาลซูโครส (Bonga and Aderkas, 1992; Akhtar *et al*., 2000; Wilson *et al*., 1996) ซึ่งเป็นผลิตภัณฑ์จากอ้อย หรือซูการ์บีท (sugar beet) เป็นน้ำตาลโมเลกุลคู่ (disaccharide) ประกอบด้วยน้ำตาลกลูโคสและฟรุกโตส (อาภัสสรา, 2537) พบมากในพืชชั้นสูง ทั้งนี้เพราะในธรรมชาติพืชเก็บน้ำตาลในรูปของซูโครสเป็นส่วนใหญ่ (สมปอง, 2539) ส่วนน้ำตาลแลกโตสประกอบด้วยน้ำตาลกาแลกโตสและกลูโคส พบเฉพาะในน้ำนม และมอลโตสประกอบด้วยกลูโคสทั้งสอง (อาภัสสรา, 2537) น้ำตาลแต่ละชนิดดังกล่าวมีองค์ประกอบและโครงสร้างที่แตกต่างกัน จึงส่งผลต่อการเจริญเติบโตของพืชที่แตกต่างกันด้วย

Neto และคณะ (2003) รายงานว่าน้ำตาลซูโครสเป็นน้ำตาลที่เหมาะสมที่สุดในการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืชทั่วไป เพราะน้ำตาลดังกล่าวมีค่าออสโมติกโพเทนเชียลที่ต่ำกว่าน้ำตาลชนิดอื่น ๆ และมีความเหมาะสมในการเพาะเลี้ยง เมื่อเปรียบเทียบในระดับความเข้มข้นที่เท่ากัน นอกจากนี้ยังสามารถรักษาระดับความเป็นกรดด่างของอาหารเพาะเลี้ยงได้ใกล้เคียงกันไม่ว่าจะเป็นก่อนและหลังการนึ่งฆ่าเชื้อ มีรายงานที่กล่าวถึงประโยชน์และผลที่มีต่อการพัฒนาการของพืชจากการเพาะเลี้ยงบนอาหารที่เติมน้ำตาลซูโครสดังนี้ คือ ช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตทั้งยอดและราก (Mamiya and Sakamoto, 2000; Calamar and Klerk, 2002) การเพิ่มจำนวนคลอโรพลาสต์ และองค์ประกอบของเม็ดแป้ง (Dimassi and Bosabalidis, 1997) การชักนำโซมาติกเอ็มบริโอ (Wilson *et al*., 1996) การเจริญเติบโตและชักนำพืชต้นใหม่ใน *Narcissus confusus* (Selles *et al*., 1997) การเจริญเติบโตของ apricot (Perez *et al*., 2000) การชักนำราก (Shimon *et al*., 2000; Cui *et al*., 2000) การพัฒนาการของเอ็มบริโอ (Tremblay and Tremblay, 1991) และการชักนำยอดของ *Prunus cerasifera* (Morini *et al*., 1992) น้ำตาลที่อยู่ในรูปของแอลกอฮอล์คือ แมนนิทอล และซอร์บิทอล ส่งเสริมความยาวยอด จำนวนยอด ความยาวใบ น้ำหนักสด แก้การพักตัวในมะกอก (*Olea europaea* L.) และสาลี่ญี่ปุ่น (Japanese pear) ได้ดีกว่าน้ำตาลซูโครส (Kadota *et al*., 2001; Garcia *et al*., 2002) และมีรายงานว่าน้ำตาลแมนนิทอลช่วยส่งเสริมการสร้างคลอโรฟิลล์ในการเพาะเลี้ยงมะกอก หรือในไม้ยืนต้นทั่ว ๆ ไป แต่ยังไม่มีเหตุผลชัดเจนว่าสาเหตุใดน้ำตาลแมนนิทอลจึงส่งเสริมการเจริญเติบโตในมะกอกได้ดีกว่าน้ำตาลซูโครส (Garcia *et al*., 2002) สำหรับน้ำตาลไกลเซอรอลช่วยส่งเสริมกระบวนการเกิดเอ็มบริโอ การสังเคราะห์คลอโรฟิลล์ และกระตุ้นการทำงานของยีนที่ควบคุมการสังเคราะห์แสง (Rubisco) ในการเพาะเลี้ยงส้ม (Vu *et al*., 1993) นอกจากนี้น้ำตาลมอลโตสยังส่งเสริมการชักนำโซมาติกเอ็มบริโอในการเพาะเลี้ยงยางพารา และฟรุกโตสส่งเสริมการชักนำยอดมะเขือได้ดีกว่าน้ำตาลซูโครส (Mukherjee *et al*., 1991) และ Mamiya และ Sakamoto (2000) รายงานว่า น้ำตาลกลูโคสช่วยส่งเสริมการเจริญเติบโตของราก, น้ำตาลฟรุกโตสช่วยส่งเสริมการ

เจริญเติบโตของยอด ในบางครั้งการเติมน้ำตาลซูโครสร่วมกับน้ำตาลชนิดอื่น ๆ สามารถส่งเสริมการชักนำกระบวนการเกิดโซมาติกเอ็มบริโอ และการเจริญเติบโตของพืชได้มากกว่าการใช้น้ำตาลซูโครสเพียงชนิดเดียว (Akhtar *et al.*, 2000) เช่น การชักนำยอดจากการเพาะเลี้ยงใบของมะเขือ (*Solanum melongena* L.) พบว่า เมื่อใช้น้ำตาลแมนนิทอลร่วมกับน้ำตาลซูโครส สามารถชักนำยอดได้มากกว่าการใช้น้ำตาลซูโครสเพียงอย่างเดียว (Mukherjee *et al.*, 1991)

ความเข้มข้นของน้ำตาลก็มีผลต่อการเจริญเติบโตของพืช (Bonga and Aderkas,1992) มีรายงานว่าการใช้น้ำตาลความเข้มข้นต่ำส่งเสริมการเจริญเติบโตของยอด หากใช้ความเข้มข้นสูงจะส่งเสริมการเจริญเติบโตของรากในหน่อไม้ฝรั่ง (*Asparagus officinalis* L.) (Mamiya and Sakamoto, 2000) Cui และคณะ (2000) รายงานว่าการใช้น้ำตาลซูโครสที่ระดับความเข้มข้น 30 กรัมต่อลิตร ให้จำนวนรากของ *Rehmannia glutinosa* เพิ่มขึ้นแต่การเจริญเติบโตของยอดลดลง อย่างไรก็ตาม การใช้น้ำตาลที่ระดับความเข้มข้นสูง ส่งผลให้น้ำหนักสดของพืชลดลง อันเนื่องมาจากการลดลงของความดันออสโมติกในอาหาร (Lipavska and Vreugdenhil, 1996) และพบว่า ความแตกต่างของความดันออสโมติกในอาหารมีผลต่อการฟื้นตัวของเอ็มบริโอ การงอกของรากและยอดในถั่วเหลือง (Walker and Parrott, 2001) นอกจากนี้พบว่าความเข้มข้นของน้ำตาลมีผลต่อการเกิดยอดแก้วหรืออาการฉ่ำน้ำในสาลี่ญี่ปุ่นโดยน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้นต่ำไม่พบอาการยอดแก้ว ขณะที่น้ำตาลซอร์บิทอลและน้ำตาลกลูโคสในระดับความเข้มข้นต่ำพบอาการยอดแก้ว (Kadota *et al.*, 2001)

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาชนิดวุ้น ชนิดและความเข้มข้นของน้ำตาล และการสร้างแผลที่เหมาะสมต่อการเจริญของยอดรวมจากการเพาะเลี้ยงเมล็ดมังคุดในหลอดทดลอง
2. เพื่อเพิ่มประสิทธิภาพในการขยายพันธุ์มังคุดเชิงการค้า
3. เป็นข้อมูลพื้นฐาน เพื่อพัฒนาวิธีการขยายพันธุ์พืชอื่น ๆ ที่มีความสำคัญทางเศรษฐกิจต่อไป