

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญภาพ	(2)
สารบัญตาราง	(3)
บทนำ	1
วัตถุประสงค์ของโครงการ	2
ทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง	3
วิธีการดำเนินการวิจัย	5
ผลการวิจัยและการวิเคราะห์	11
อภิปรายและวิจารณ์ผล	30
สรุปผลการวิจัยและข้อเสนอแนะ	31
บรรณานุกรม	32
ภาคผนวก	35

สารบัญภาพ

	หน้า
ภาพที่ 1 โครงสร้างทางเคมี และขั้นตอนการสังเคราะห์ Glycyrrhizic acid	3
ภาพที่ 2 ต้นชะเอมเทศที่ได้จากการเพาะเมล็ด	11
ภาพที่ 3 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดยอดใหม่ที่ระยะเวลา 30 วัน	12
ภาพที่ 4 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดยอดใหม่ บนอาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	13
ภาพที่ 5 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดรากที่ระยะเวลา 30 วัน	15
ภาพที่ 6 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดรากที่ระยะเวลา 30 วัน	16
ภาพที่ 7 ตำแหน่งที่ไพรเมอร์แต่ละเส้นจับกับเบสบนพลาสมิด pEXM	17
ภาพที่ 8 ผลการถ่ายยีน <i>rolABC</i> เข้าสู่ส่วนต่าง ๆ ของชะเอมเทศที่ระยะเวลา 30 วัน	18
ภาพที่ 9 ผลการเพิ่มปริมาณส่วนของยีน <i>rolC</i> จากรากใหม่ของชะเอมเทศที่ได้รับการถ่ายยีน	18
ภาพที่ 10 ลักษณะรากฝอยที่เกิดจากการถ่ายโอนยีนโดย <i>A. rhizogenes</i> A13 บนแผ่นใบและ ลำต้นของชะเอมเทศ	20
ภาพที่ 11 รากที่เกิดจากบาดแผลชนิดรอยตัดและเข็มจิ้มบนลำต้นชะเอมเทศ	21
ภาพที่ 12 ดีเอ็นเอจากการเพิ่มปริมาณโดยปฏิกิริยา PCR	23
ภาพที่ 13 การเพาะเลี้ยงรากชะเอมเทศในอาหารเหลวสูตร MS ที่มีสารควบคุม การเจริญเติบโตชนิด และความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ในสภาวะมืด	24
ภาพที่ 14 การเพาะเลี้ยงรากชะเอมเทศในอาหารเหลวสูตร MS ที่มีสารควบคุม การเจริญเติบโตชนิด และความเข้มข้นระดับต่าง ๆ ในสภาวะมีแสงสว่าง	25
ภาพที่ 15 การเพาะเลี้ยงรากชะเอมเทศในอาหารเหลวสูตร GIL3	25
ภาพที่ 16 รากฝอยชะเอมเทศที่ได้รับการถ่ายยีน <i>rolC</i>	26
ภาพที่ 17 เปรียบเทียบสูตรอาหารเหลวสำหรับเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช ระหว่าง MS กับ B5	27
ภาพที่ 18 เปรียบเทียบความเข้มข้นของสารควบคุมการเจริญเติบโตในพืชในอาหารสูตร MS	28
ภาพที่ 19 การเจริญเติบโตของรากฝอยชะเอมเทศ เมื่อเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่มีน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้น ต่าง ๆ	29

สารบัญตาราง

	หน้า
ตารางที่ 1 ตัวอย่าง พืชที่ประสบความสำเร็จในการเพาะเลี้ยงรากเพื่อผลิตสารทุติยภูมิที่ถูกชักนำโดย การถ่ายยีน จาก <i>Agrobacterium rhizogenes</i>	4
ตารางที่ 2 อาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการชักนำให้ยอดเกิดยอดใหม่	5
ตารางที่ 3 อาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการชักนำให้ยอดเกิดยอดใหม่	6
ตารางที่ 4 อาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการชักนำให้ยอดเกิดราก	6
ตารางที่ 5 อาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ ที่ใช้ในการชักนำให้ยอดเกิดราก	7
ตารางที่ 6 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดยอดใหม่ บนอาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโตไคนินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	13
ตารางที่ 7 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดรากในสภาพปลอดเชื้อ บนอาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	14
ตารางที่ 8 การชักนำให้ยอดชะเอมเทศเกิดรากบนอาหารสูตร MS ที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซินที่ระดับความเข้มข้นต่าง ๆ	16
ตารางที่ 9 ไพรเมอร์ที่ใช้ในการสร้างพลาสมิดลูกผสม pCAMBIA3300rolABC หรือ pCAMBIA3300rolABC หรือ pCAMBIA3300rolC	17
ตารางที่ 10 จำนวนรากฝอยจากการถ่ายโอนยีนโดย <i>A. rhizogenes</i> A13 บนแผ่นใบและลำต้นชะเอมเทศ	19
ตารางที่ 11 จำนวนรากฝอยจากการถ่ายโอนยีนโดย <i>A. rhizogenes</i> A13 จากการสร้าง บาดแผลด้วยเข็มและมีด	21
ตารางที่ 12 การเกิดรากฝอยจากการถ่ายโอนยีนโดย <i>A. rhizogenes</i> A13 ที่ความเข้มข้นระดับ ต่างๆบนลำต้นชะเอมเทศ	22
ตารางที่ 13 รากฝอยที่เกิดจากการถ่ายโอนยีนโดย <i>A. rhizogenes</i> A13 ที่ได้รับ AS ในความเข้มข้นเท่า	23
ตาราง ที่ 14 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด ของรากฝอยของชะเอมเทศ ที่ได้รับการถ่ายยีน ซึ่งเลี้ยงในสูตรอาหาร MS และ B5	26
ตาราง ที่ 15 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสด ของรากฝอยของชะเอมเทศที่ได้รับการถ่ายยีน ซึ่งเลี้ยงในสูตรอาหาร MS และเติมฮอร์โมนที่ความเข้มข้นต่างๆ	27
ตารางที่ 16 ค่าเฉลี่ยน้ำหนักสดของรากฝอยของชะเอมเทศที่ได้รับการถ่ายยีน ซึ่งเลี้ยงในสูตรอาหาร MS และเติมน้ำตาลซูโครสที่ความเข้มข้นต่างๆ	28