

การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการชักนำให้เกิดโชมอดิกเอมบริโอ การเกิดต้นอ่อน และการ
ปลูกต้นกวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* ที่ได้จากการเลี้ยงเนื้อเยื่อในแปลงทดลอง

นางสาวสุริสา รีเจริญ

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

หลักสูตรเทคโนโลยีทางชีวภาพ

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปีการศึกษา 2539

ISBN 974-635-785-9

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

**IMPROVEMENT OF THE MEDIUM FOR SOMATIC EMBRYOGENESIS SHOOT
INDUCTION AND FIELD TRIAL OF *IN VITRO* DERIVED *PUERARIA MIRIFICA***

Miss Surisa Reecharoen

**A Thesis Submitted in Partial Fullfillment of the Requirements
for the Degree of Master of Science in Biotechnology**

Graduate School

Chulalongkorn University

Academic Year 1996

ISBN 974-635-785-9

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการชักนำให้เกิดไซมาติกเอ็มบริโอ การเกิด
ต้นอ่อนและการปลูกต้นกวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* ที่ได้จากการ
เลี้ยงเนื้อเยื่อในแปลงทดลอง

โดย นางสาวสุริสา รีเจริญ

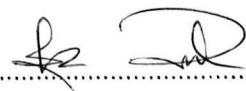
สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ

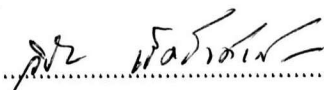
อาจารย์ที่ปรึกษา รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เชิดชูวิทยาศาสตร์

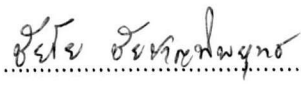
บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยอนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
การศึกษิตตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

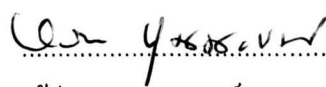

.....คณบดีบัณฑิตวิทยาลัย
(ศาสตราจารย์ นายแพทย์สุภวัฒน์ ชุตินวงศ์)

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์


.....ประธานกรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุมเมธ ตันตระเชียร)


.....อาจารย์ที่ปรึกษา
(รองศาสตราจารย์ ดร. วิชัย เชิดชูวิทยาศาสตร์)


.....กรรมการ
(รองศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธ)


.....กรรมการ
(ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ھرรษา ปุณณะพยัคฆ์)

พิมพ์ต้นฉบับบทคัดย่อวิทยานิพนธ์ภายในกรอบสี่เหลี่ยมนี้เพียงแผ่นเดียว

สุริสา รีเจริญ : การพัฒนาสูตรอาหารสำหรับการชักนำให้เกิดโชมาดิกเอ็มบริโอ การเกิดต้นอ่อน และการปลูกต้นกวาวเครือขาว *Pueraria mirifica* ที่ได้จากการเลี้ยงเนื้อเยื่อในแปลงทดลอง (IMPROVEMENT OF THE MEDIUM FOR SOMATIC EMBRYOGENESIS SHOOT INDUCTION AND FIELD TRIAL OF *IN VITRO* DERIVED *PUERARIA MIRIFICA*) อาจารย์ที่ปรึกษา : รศ. ดร. วิชัย เชิดชูวิชาศาสตร์ ; 104 หน้า. ISBN 974-635-785-9.

การพัฒนาการเลี้ยงเนื้อเยื่อกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) เพื่อการขยายพันธุ์ในสภาพปลอดเชื้อ พบว่าการใช้เนื้อเยื่อส่วนยอดเลี้ยงในอาหารสูตร MS ที่เติม BAP 0.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อกล้วยหอมสุก 100 กรัมต่อลิตร ให้จำนวนยอดคุณภาพดีที่สุดในเวลา 15-20 วัน ชักนำให้ยอดที่เกิดขึ้นยึดตัวโดยย้ายลงอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ BAP 0.2 มก.ต่อลิตร และเนื้อมะเขือเทศ 150 กรัมต่อลิตร ในเวลา 1 เดือน สามารถชักนำให้เกิดรากที่สมบูรณ์ มีจำนวนรากเฉลี่ยสูงสุด 17.11 รากต่อต้น ในเวลา 4 สัปดาห์ โดยใช้อาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ NAA 1.0 มก.ต่อลิตร และเนื้อกล้วยหอมสุก 100 กรัมต่อลิตร การพัฒนา การเลี้ยงกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อโดยใช้อาหารสูตร MS ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า เนื้อมันฝรั่ง 100 กรัมต่อลิตร เนื้อกล้วยหอมดิบ 100 กรัมต่อลิตร น้ำมะพร้าว 150 มล.ต่อลิตร ผงถ่าน 0.3 กรัมต่อลิตร และน้ำตาล 30 กรัมต่อลิตรให้ต้นที่มีคุณภาพดี ใบมีสีเขียวแข็งแรง การใช้สารอินทรีย์เสริมเพื่อพัฒนาการชักนำให้เกิดแคลลัสพบว่า แคลลัสที่เกิดขึ้นมีคุณภาพต่ำกว่าแคลลัสที่ได้จากอาหารที่ไม่เติมสารอินทรีย์เสริม

กวาวเครือขาวในสภาพธรรมชาติสามารถขึ้นได้ทั้งสภาพแห้งแล้งและชุ่มชื้น ดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำหรือสูง สภาพความเป็นกรดเล็กน้อยถึงเป็นกลาง เมื่อนำต้นที่ได้จากสภาพปลอดเชื้อออกปลูกในแปลงทดลองพบว่าให้ผลคล้ายกับสภาพธรรมชาติ รากที่เกิดจากการชักนำให้เกิดรากมีลักษณะไม่แตกต่างจากรากที่ได้จากการเพาะเมล็ดและสามารถเกิดรากสะสมอาหารภายในเวลา 3 เดือน ปุ๋ยเคมีสูตรเสมอและสูตรบำรุงรากให้ผลไม่แตกต่างกันต่อการสร้างจำนวนและน้ำหนักสดของรากสะสมอาหารกวาวเครือขาวในแปลงทดลอง การตรวจสอบทางเคมีเบื้องต้นด้วยวิธีโครมาโตกราฟีแผ่นบาง พบว่าสารเคมีสะสมในรากสะสมอาหารคล้ายคลึงกับสภาพธรรมชาติ แต่จะมีความเข้มข้นน้อยกว่า

ภาควิชา
สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ
ปีการศึกษา 2539

ลายมือชื่อนิสิต สุริสา รีเจริญ
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา วิชัย เชิดชูวิชา
ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม

C727084 : MAJOR BIOTECHNOLOGY
KEY WORD:

SHOOT MULTIPLICATION / *Pueraria mirifica* / ORGANIC ADDITIVES /
FIELD TRIAL

SURISA REECHAROEN : IMPROVEMENT OF THE MEDIUM FOR
SOMATIC EMBRYOGENESIS SHOOT INDUCTION AND FIELD TRIAL OF
IN VITRO DERIVED *PUERARIA MIRIFICA*. ADVISOR : ASSOC. PROF.

WICHAI CHERDSHEWASART, Ph.D.Sc. 104 pp. ISBN 974-635-785-9.

Improvement of shoot multiplication of *Pueraria mirifica* is succeeded by using shoot tip cultured in MS medium containing BAP 0.5 mg/l and banana 100 g/l. The good quality shoots are obtained. The elongated shoots are induced on WPM with 2xFe, supplemented with BAP 0.2 mg/l and tomato 150g/l for shoot elongation . Root induction is performed in WPM with 2xFe and NAA 1.0 mg/l banana 100 g/l , the average number of 17.11 roots within 1 month are obtained. Improvement of *in vitro* cultured of seedlings is succeeded by using MS medium supplemented with 2xFe , raw banana 100 g/l , potato 100 g/l, coconut water 150 ml/l, activated charcoal 0.3 g/l and sucrose 30 g/l. Organic additives in callus induction medium shows lower yield than regular medium.

By nature, *P. mirifica* grows in rigid soil in the high humidity climate, neutral or low acidity soil. Field trial of tissue cultured derived *P. mirifica* shows tuberous forming within 3 months. The 15-15-15 and 8-24-24 chemical fertilizer give the same result in amount of tuberous roots forming and weight of tuberous roots. Thin Layer Chromatography shows similar compounds in field trial roots and natural roots but in lower .

ภาควิชา.....

สาขาวิชา เทคโนโลยีทางชีวภาพ.....

ปีการศึกษา 2539.....

ลายมือชื่อนิสิต..... สุริสา ธีระชัย

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษา.....

ลายมือชื่ออาจารย์ที่ปรึกษาร่วม.....

กิตติกรรมประกาศ

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร.วิชัย เชิดชูวิทยาศาสตร์ อาจารย์ที่ปรึกษาที่ได้ให้คำปรึกษาแนะนำและความช่วยเหลือในการวิจัยรวมทั้งตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ชัยโย ชัยชาญทิพยุทธที่ได้กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับกาวเครือขาวรวมทั้งตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. สุเมธ ตันตระเรียร และผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. ھرรษา ปุณณะพยัคฆ์ ที่ได้ตรวจแก้ไขวิทยานิพนธ์ฉบับนี้

ขอกราบขอบพระคุณ ผู้ช่วยศาสตราจารย์ ดร. พิพัฒน์ พัฒนผลไพบูลย์ที่ได้เอื้อเฟื้อสถานที่ วัสดุอุปกรณ์ และสารเคมีในการวิเคราะห์ปริมาณ organic matter ในดิน

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. ฟอร์ด สหวัชรินทร์ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำในด้านการเลี้ยงเนื้อเยื่อพืช

ขอกราบขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ ดร. จิรากรณ์ คชเสนี และ อาจารย์ ดร. อาจอง ประทัดสุนทรสาร ที่ได้กรุณาให้ข้อมูลเกี่ยวกับการวิเคราะห์ดิน

ขอกราบขอบพระคุณ คณาจารย์ภาควิชา ชีววิทยา ที่ได้กรุณาให้คำแนะนำ และเอื้อเฟื้อสถานที่ อุปกรณ์ และสารเคมีที่ใช้ในการวิจัยนี้

ขอกราบขอบพระคุณ อาจารย์ ทรงศักดิ์ สำราญสุข ที่ได้ช่วยในด้านการถ่ายภาพ

ขอขอบคุณ พี่ๆ เพื่อนๆ และน้องๆ ทุกคนที่ได้ให้ความช่วยเหลือ คำแนะนำ และกำลังใจในงานวิจัยนี้สำเร็จลุล่วงไปด้วยดี

ขอขอบคุณ บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัยที่ได้ให้ทุนอุดหนุนในการทำวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ ขอกราบขอบพระคุณ คุณแม่ และญาติพี่น้องทุกท่านที่ได้ให้การสนับสนุนทั้งกำลังใจและกำลังทรัพย์ในระหว่างที่ศึกษาด้วยดีเสมอ

สุริสา รีเจริญ

สารบัญ

	หน้า
บทคัดย่อภาษาไทย.....	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ.....	จ
กิตติกรรมประกาศ.....	ฉ
สารบัญตาราง.....	ช
สารบัญรูป.....	ฎ
สารบัญแผนภาพ.....	ฐ
คำย่อ.....	ฒ

บทที่

1. บทนำ.....	1
2. วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง.....	7
3. ผลการทดลอง.....	16
4. วิจารณ์และสรุปผลการทดลอง.....	57
รายการอ้างอิง.....	71
ภาคผนวก.....	77
ประวัติผู้เขียน.....	104

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับกระตุ้นให้เกิดแคลลัส.....	81
2	สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับกระตุ้นให้เกิดเอมบริโอเจนนิซิส.....	82
3	สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับกระตุ้นให้เกิดต้นจำนวนมาก.....	84
4	สูตรอาหารที่เหมาะสมสำหรับกระตุ้นให้เกิดราก.....	85
5	ผลของ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง และน้ำมะพร้าวที่มีต่อการชักนำให้เกิดแคลลัส.....	86
6	ผลของ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง 0-200 g/l ที่มีผลต่อการชักนำให้เกิดให้เกิดแคลลัส	86
7	ผลของBAPความเข้มข้น 0.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง และมันฝรั่ง ที่มีต่อการชักนำให้เกิดแคลลัส.....	87
8	ผลของ BAP ความเข้มข้น 0.5 มก.ต่อลิตร และNAAความเข้มข้น 0.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง และเนื้อมะเขือเทศ ที่มีต่อ การชักนำให้เกิดแคลลัส.....	87
9	ผลของ BAP ความเข้มข้น 0.2 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิด ต้นจำนวนมาก.....	88
10	ผลของ BAP ความเข้มข้น 0.4 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิด ต้นจำนวนมาก.....	88
11	ผลของ BAP ความเข้มข้น 0.8 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิด ต้นจำนวนมาก.....	89
12	ผลของ BAP ความเข้มข้น 1.0 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิด ต้นจำนวนมาก.....	89

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
13 ผลของ NAA ความเข้มข้น 0.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิดราก.....	90
14 ผลของ NAA ความเข้มข้น 1.0 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิดราก.....	90
15 ผลของ NAA ความเข้มข้น 1.5 มก.ต่อลิตร ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง เนื้อมันฝรั่ง เนื้อมะเขือเทศ และน้ำมะพร้าว ที่มีต่อการชักนำให้เกิดราก.....	91
16 น้ำหนักสดของรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 1 เดือน.....	92
17 น้ำหนักสดของรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 12 เดือน.....	94
18 จำนวนรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 1 เดือน.....	96
19 จำนวนรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 12 เดือน.....	98
20 การวิเคราะห์แวเรียนซ์ของปัจจัยต่างๆที่มีต่อการเกิดต้นจำนวนมาก.....	100
21 การวิเคราะห์แวเรียนซ์ของปัจจัยต่างๆที่มีต่อการเกิดราก	101

สารบัญแผนภาพ

แผนภาพที่	หน้า
1	จำนวนยอดเฉลี่ยจากการชักนำเนื้อเยื่อส่วนข้อ ในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ BAP 0.2 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ..... 22
2	จำนวนยอดเฉลี่ยจากการชักนำเนื้อเยื่อส่วนข้อ ในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ BAP 0.4 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....23
3	จำนวนยอดเฉลี่ยจากการชักนำเนื้อเยื่อส่วนข้อ ในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ BAP 0.8 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....24
4	จำนวนยอดเฉลี่ยจากการชักนำเนื้อเยื่อส่วนข้อ ในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ BAP 1.0 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....25
5	จำนวนรากเฉลี่ย จากการชักนำต้นกวาวเครือขาวในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ NAA 0.5 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....28
6	จำนวนรากเฉลี่ย จากการชักนำต้นกวาวเครือขาวในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ NAA 1.0 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....29
7	จำนวนรากเฉลี่ย จากการชักนำต้นกวาวเครือขาวในอาหารสูตร WPM ที่มีธาตุเหล็ก 2 เท่า ร่วมกับ NAA 1.5 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....30
8	คะแนนการชักนำให้เกิดแคลลัส ในอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....33
9	คะแนนการชักนำให้เกิดแคลลัส ในอาหารเลี้ยงเนื้อเยื่อสูตร MS ร่วมกับ NAA 1.0 มก.ต่อลิตร และกล้วยหอม.....34

สารบัญแผนภาพ (ต่อ)

แผนภาพที่

หน้า

10	คะแนนการชักนำให้เกิดแคลลัส ในอาหารเลี้ยงเนื้อเชื้อสูตร MS ร่วมกับ BAP 0.5 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....	35
11	คะแนนการชักนำให้เกิดแคลลัส ในอาหารเลี้ยงเนื้อเชื้อสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก.ต่อลิตร BAP 0.5 มก.ต่อลิตร และสารอินทรีย์เสริมชนิดต่างๆ.....	36
12	ความเป็นกรด-ด่างของดินในแปลงทดลอง.....	43
13	ค่าความชื้นของดินในแปลงทดลอง.....	44
14	ค่า % Organic Matter ของดินในแปลงทดลอง.....	45
15	อัตราการเจริญเติบโตของกวางเครือขาวอายุ 1 เดือน ในแปลงทดลอง	46
16	อัตราการเจริญเติบโตของกวางเครือขาวอายุ 12 เดือน ในแปลงทดลอง.....	47
17	จำนวนและน้ำหนักสดของรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 1 เดือน ในแปลงทดลอง.....	48
18	จำนวนและน้ำหนักสดของรากสะสมอาหารของกวางเครือขาวอายุ 12 เดือน ในแปลงทดลอง.....	49

สารบัญรูป

รูปที่		หน้า
1	Miroestrol.....	1
2	สภาพพื้นที่ป่า อ. คอยเต่า จ.เชียงใหม่.....	18
3	ช่อดอกกวาวเครือขาว ที่บริเวณ อ.คอยเต่า จ.เชียงใหม่.....	18
4	รากสะสมอาหารกวาวเครือขาวจาก อ.คอยเต่า จ.เชียงใหม่.....	19
5	สภาพพื้นที่ป่า อ. ไทรโยคน้อย จ.กาญจนบุรี.....	19
6	ฝักกวาวเครือขาวจาก อ.คอยเต่า.....	20
7	เมล็ดกวาวเครือขาวที่บริเวณ อ. คอยเต่า เปรียบเทียบกับเมล็ดกวาวเครือขาว บริเวณ อ. ไทรโยคน้อย.....	20
8	ต้นที่ชักนำเนื้อเยื่อส่วนข้อจากอาหารสูตร WPM + 1 Fe ร่วมกับ BAP 0.4 มก.ต่อลิตร และเนื้อกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร.....	26
9	ต้นจำนวนมากที่เกิดจากเนื้อเยื่อส่วนยอดในอาหารสูตร MS ร่วมกับ NAA 0.5 มก.ต่อลิตร และเนื้อกล้วยหอม 100 กรัมต่อลิตร.....	37
10	ต้นที่ชักนำให้ตายออกยึดตัวโดยเลี้ยงในอาหารสูตร WPM + 1 Fe ร่วมกับ BAP 0.2 มก.ต่อลิตร เนื้อมะเขือเทศ 150 กรัมต่อลิตร.....	37
11	ต้นที่ได้จากการเพาะเมล็ดกวาวเครือขาวในสภาพปลอดเชื้อในอาหารสูตร MS + 1 Fe ร่วมกับเนื้อมันฝรั่ง 100 กรัมต่อลิตร เนื้อกล้วยหอมดิบ 100 กรัมต่อลิตร น้ำมะพร้าว 150 มิลลิลิตรต่อลิตร ผงถ่าน 0.3 กรัมต่อลิตร.....	39
12	ต้นกวาวเครือขาวที่ปลูกในเรือนเพาะชำ อายุ 3 เดือน.....	40
13	ต้นกวาวเครือขาวในแปลงทดลอง.....	40
14	ศัตรูพืชบางชนิดของกวาวเครือขาวในแปลงปลูก.....	50
15	ต้นกวาวเครือขาวและรากสะสมอาหารในแปลงทดลอง.....	52
16	ลักษณะรากสะสมอาหารในแปลงทดลอง.....	52
17	ลักษณะภายในของรากสะสมอาหารของกวาวเครือขาว.....	53
18	ภาพตัดขวางของรากกวาวเครือขาวแสดงให้เห็นรากที่เกิดจากการ เพาะเมล็ดในสภาพปลอดเชื้อและรากที่เกิดจากการชักนำให้เกิดราก.....	53

สารบัญรูป (ต่อ)

รูปที่	หน้า
19	ภาพตัดขวางของรากสะสมอาหารของกวางเครือชวอายุ 6 เดือนและเซลล์แคลลัสที่ได้จากอาหารสูตรชักนำให้เกิดแคลลัสร่วมกับการเพิ่มสารอินทรีย์เสริม.....55
20	การแยกสารสกัดจากรากสะสมอาหารกวางเครือชวด้วยวิธี TLC..... 56

คำย่อ

AVE	=	Average
BAP	=	6- Benzylaminopurine
CW	=	Coconut Water
NAA	=	α -Naphthaleneacetic acid