

สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ก
บทคัดย่อ	ง
ABSTRACT	ช
สารบัญตาราง	ฉ
สารบัญรูปภาพ	ค
สารบัญตารางภาคผนวก	ฅ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 ตรวจสอบเอกสาร	3
2.1 ลักษณะทางพฤกษศาสตร์ของขิง	3
2.2 พันธุ์ขิงในประเทศไทย	6
2.3 การขยายพันธุ์และการดูแลขิง	6
2.4 ปัจจัยที่มีผลต่อการเจริญเติบโตของเนื้อเยื่อในสภาพปลอดเชื้อ	7
2.5 งานวิจัยที่เกี่ยวข้องกับการเพาะเลี้ยงขิงในสภาพปลอดเชื้อ	11
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการ	17
3.1 วัสดุอุปกรณ์ที่ใช้ในการทดลอง	17
3.2 สารเคมีที่ใช้ในการทดลอง	18
3.3 วิธีการทดลอง	19
บทที่ 4 ผลการทดลอง	29
4.1 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการขยายพันธุ์ขิง	29

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
4.2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสในขิง	51
4.3 การชักนำให้เกิดการสร้างเหง้าขิงในสภาพปลอดเชื้อ	73
บทที่ 5 วิจัยผลการทดลอง	90
5.1 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการขยายพันธุ์ขิง	90
5.2 ผลของสารควบคุมการเจริญเติบโตต่อการเกิดแคลลัสในขิง	92
5.3 การชักนำให้เกิดการสร้างเหง้าขิงในสภาพปลอดเชื้อ	96
บทที่ 6 สรุปผลการทดลอง	101
เอกสารอ้างอิง	103
ภาคผนวก	113
ประวัติผู้เขียน	117

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตาราง

	หน้า	
ตารางที่ 3.1	กรรมวิธีการทดลองผลของ BA และ TDZ ต่อการขยายพันธุ์จิง	20
ตารางที่ 3.2	กรรมวิธีการทดลองผลของ 2,4-D และ BA ต่อการเกิดแคลลัสจาก ชิ้นส่วนเหง้าจิง	22
ตารางที่ 3.3	กรรมวิธีการทดลองผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อการเกิดแคลลัสจาก ชิ้นส่วนเหง้าจิง	23
ตารางที่ 3.4	กรรมวิธีการทดลองผลของ 2,4-D และ BA ต่อการเกิดแคลลัสจาก ชิ้นส่วนตาจิง	24
ตารางที่ 3.5	กรรมวิธีการทดลองผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อการเกิดแคลลัสจาก ชิ้นส่วนตาจิง	25
ตารางที่ 3.6	กรรมวิธีการทดลองผลของน้ำตาลซูโครส ระยะเวลาการให้แสง และผง ถ่านกัมมันต์ ต่อการสร้างเหง้าจิง	27
ตารางที่ 3.7	กรรมวิธีการทดลองผลของชนิดของแสงและน้ำตาลซูโครสต่อการสร้าง เหง้าจิง	28
ตารางที่ 4.1	ผลของ BA และ TDZ ต่อจำนวนยอดของจิง เมื่อ 10 สัปดาห์หลัง เพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	31
ตารางที่ 4.2	ผลของ BA และ TDZ ต่อความสูงของต้นจิง เมื่อ 10 สัปดาห์หลัง เพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	33
ตารางที่ 4.3	ผลของ BA และ TDZ ต่อจำนวนรากของจิง เมื่อ 10 สัปดาห์หลัง เพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	35
ตารางที่ 4.4	ผลของ BA และ TDZ ต่อความยาวของรากจิง เมื่อ 10 สัปดาห์หลัง เพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	36
ตารางที่ 4.5	จำนวนยอดของจิงหลังย้ายกลุ่มตายอดที่ได้จากการทดลองผลของ BA และ TDZ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญ เติบโต เมื่อ 10 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	38

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 4.6	ความสูงของต้นจิงหลังย้ายกลุ่มตายอดที่ได้จากการทดลองผลของ BA และ TDZ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อ 10 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	39
ตารางที่ 4.7	จำนวนของรากจิงหลังย้ายกลุ่มตายอดที่ได้จากการทดลองผลของ BA และ TDZ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อ 10 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	40
ตารางที่ 4.8	ความยาวของรากจิงหลังย้ายกลุ่มตายอดที่ได้จากการทดลองผลของ BA และ TDZ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อ 10 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	41
ตารางที่ 4.9	ผลของ BA, TDZ และ kinetin (Kn) ต่อการเจริญเติบโตของต้นและการสร้างรากของจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	47
ตารางที่ 4.10	การเจริญเติบโตของต้นและการสร้างรากของกลุ่มตายอดจิงที่ย้ายจากการทดลองผลของ BA, TDZ และ kinetin มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยง	50
ตารางที่ 4.11	ผลของ 2,4-D และ BA ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแคลลัสที่เกิดจากชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	52
ตารางที่ 4.12	ผลของ 2,4-D และ BA ต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	53
ตารางที่ 4.13	ผลของ 2,4-D และ BA ต่อลักษณะการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง (เฉลี่ยเฉพาะชิ้นส่วนที่เกิดแคลลัส)	54

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.14 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแคลลัสที่เกิดจาก ชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	57
ตารางที่ 4.15 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหาร สูตร MS ดัดแปลง	58
ตารางที่ 4.16 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อลักษณะการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนเหง้าจิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง (เฉลี่ยเฉพาะ ชิ้นส่วนที่เกิดแคลลัส)	59
ตารางที่ 4.17 ผลของ 2,4-D และ BA ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางแคลลัสที่เกิดจาก ชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	62
ตารางที่ 4.18 ผลของ 2,4-D และ BA ต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	63
ตารางที่ 4.19 ผลของ 2,4-D และ BA ต่อลักษณะการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS (เฉลี่ยเฉพาะชิ้นส่วนที่เกิด แคลลัส)	64
ตารางที่ 4.20 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อขนาดเส้นผ่าศูนย์กลางของแคลลัสที่เกิดจาก ชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	67
ตารางที่ 4.21 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	68
ตารางที่ 4.22 ผลของ 2,4-D และ TDZ ต่อลักษณะการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนตาจิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง (เฉลี่ยเฉพาะ ชิ้นส่วนที่เกิดแคลลัส)	69

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า	
ตารางที่ 4.23	ผลของ 2,4-D และ Dicamba ต่อลักษณะการเกิดแคลลัสจากชิ้นส่วนใบ จิง เมื่อ 30 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลง	72
ตารางที่ 4.24	ผลของน้ำตาลซูโครส ผงถ่านกัมมันต์ และระยะเวลาการให้แสงต่อ อัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วนโคนที่กว้างที่สุดต่อเส้นผ่า ศูนย์กลางของลำต้นเทียมจิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะ เลี้ยงบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	74
ตารางที่ 4.25	ผลของน้ำตาลซูโครส ผงถ่านกัมมันต์ และระยะเวลาการให้แสงต่อ เปอร์เซ็นต์การสร้างเหง้าของจิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหาร สูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	75
ตารางที่ 4.26	ผลของน้ำตาลซูโครส ผงถ่านกัมมันต์ และระยะเวลาการให้แสงต่อ จำนวนยอดจิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	77
ตารางที่ 4.27	ผลของน้ำตาลซูโครส ผงถ่านกัมมันต์ และระยะเวลาการให้แสงต่อ ความสูงของต้นจิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	79
ตารางที่ 4.28	ผลของน้ำตาลซูโครส ผงถ่านกัมมันต์ และระยะเวลาการให้แสงต่อการ เกิดใบจิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	80
ตารางที่ 4.29	ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลการสร้าง เหง้าและการเจริญเติบโตของจิงจากการศึกษาผลของน้ำตาลซูโครส ระยะเวลาการให้แสง และผงถ่านกัมมันต์ต่อการสร้างเหง้าของจิง	82

สารบัญตาราง (ต่อ)

	หน้า
ตารางที่ 4.30 ผลของชนิดแสงและน้ำตาลซูโครสต่ออัตราส่วนของเส้นผ่าศูนย์กลางของส่วน โคนที่กว้างที่สุดต่อเส้นผ่าศูนย์กลางของลำต้นเทียมของขิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	83
ตารางที่ 4.31 ผลของชนิดแสงและน้ำตาลซูโครสต่อเปอร์เซ็นต์การสร้างเหง้าของขิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	84
ตารางที่ 4.32 ผลของชนิดแสงและน้ำตาลซูโครสต่อจำนวนยอดของขิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	86
ตารางที่ 4.33 ผลของชนิดแสงและน้ำตาลซูโครสต่อความสูงของต้นขิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	87
ตารางที่ 4.34 ผลของชนิดแสงและน้ำตาลซูโครสต่อจำนวนใบขิง เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	88
ตารางที่ 4.35 ผลการวิเคราะห์สัมประสิทธิ์สหสัมพันธ์ (r) ระหว่างข้อมูลการสร้างเหง้าและการเจริญเติบโตของขิงจากการศึกษาผลของชนิดของแสงและน้ำตาลซูโครสต่อการสร้างเหง้าขิง	89

สารบัญภาพ

		หน้า
ภาพที่ 2.1	ลักษณะของต้นขิง	5
ภาพที่ 2.2	ลักษณะผลและเมล็ดของขิง	6
ภาพที่ 2.3	สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มออกซิน 2,4-D และ Dicamba	8
ภาพที่ 2.4	สารควบคุมการเจริญเติบโตกลุ่มไซโทไคนิน BA, kinetin และ TDZ	9
ภาพที่ 4.1	ผลของ BA และ TDZ ต่อจำนวนยอดของขิง จากการเพาะเลี้ยงลำต้น เทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 10 สัปดาห์	30
ภาพที่ 4.2	ผลของ BA และ TDZ ต่อความสูงของต้นขิง จากการเพาะเลี้ยงลำต้น เทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 10 สัปดาห์	32
ภาพที่ 4.3	ผลของ BA และ TDZ ต่อจำนวนรากของขิง จากการเพาะเลี้ยงลำต้น เทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 10 สัปดาห์	34
ภาพที่ 4.4	ผลของ BA และ TDZ ต่อความยาวของรากขิง จากการเพาะเลี้ยงลำต้น เทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 10 สัปดาห์	36
ภาพที่ 4.5	ผลของ BA และ TDZ ต่อการเจริญเติบโตของต้นและการสร้างรากของ ขิงจากการเพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเมื่อ 10 สัปดาห์หลังการเพาะเลี้ยง	37
ภาพที่ 4.6	การเจริญเติบโตของกลุ่มตาขอดขิงที่ย้ายจากการทดลองผลของ BA และ TDZ มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต เมื่อ 10 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	41
ภาพที่ 4.7	ผลของ BA, TDZ และ kinetin ต่อจำนวนยอดของขิง จากการเพาะเลี้ยง ลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 8 สัปดาห์	43

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 4.8	ผลของ BA, TDZ และ kinetin ต่อความสูงของต้นขิง จากการเพาะเลี้ยง ลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 8 สัปดาห์	44
ภาพที่ 4.9	ผลของ BA, TDZ และ kinetin ต่อจำนวนรากของขิง จากการเพาะเลี้ยง ลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 8 สัปดาห์	45
ภาพที่ 4.10	ผลของ BA, TDZ และ kinetin ต่อความยาวของรากขิง จากการเพาะ เลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลงเป็นเวลา 8 สัปดาห์	46
ภาพที่ 4.11	ผลของ BA, TDZ และ kinetin ต่อการเจริญเติบโตของต้นและการสร้าง รากของขิงจากการเพาะเลี้ยงลำต้นเทียมบนอาหารสูตร MS คัดแปลง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังการเพาะเลี้ยง	48
ภาพที่ 4.12	การเจริญเติบโตของต้นและการสร้างรากของกลุ่มตาขอดขิงที่ย้ายจาก การทดลองผลของ BA, TDZ และ kinetin มาเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ ไม่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตเมื่อ 8 สัปดาห์หลังเปลี่ยนอาหาร	51
ภาพที่ 4.13	การเกิดแคลลัสบนชิ้นส่วนเหง้าขิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบน อาหารสูตร MS คัดแปลงที่เติม 2,4-D และ BA ในระดับความเข้มข้น แตกต่างกัน	55
ภาพที่ 4.14	การเกิดแคลลัสบนชิ้นส่วนเหง้าขิง เมื่อ 12 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบน อาหารสูตร MS คัดแปลงที่เติม 2,4-D และ TDZ ในระดับความเข้มข้น แตกต่างกัน	60
ภาพที่ 4.15	การเกิดแคลลัสบนชิ้นส่วนตาขิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหาร สูตร MS คัดแปลงที่เติม 2,4-D และ BA ในระดับความเข้มข้นแตกต่าง กัน	65
ภาพที่ 4.16	การเกิดแคลลัสบนชิ้นส่วนตาขิง เมื่อ 8 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหาร สูตร MS คัดแปลงที่เติม 2,4-D และ TDZ ในระดับความเข้มข้นแตกต่าง กัน	70

สารบัญภาพ (ต่อ)

	หน้า	
ภาพที่ 4.17	การเกิดแคลล์สบนชิ้นส่วนใบขิง เมื่อ 30 สัปดาห์หลังเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติมสารควบคุมการเจริญเติบโต, เติม 2,4-D 0.5 มก./ล. และเติม 2,4-D 0.25 มก./ล. ร่วมกับ Dicamba 0.25 มก./ล.	71
ภาพที่ 4.18	การสร้างเหง้าของขิง เมื่อไม่ให้แสง. + ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 3%, ไม่ให้แสง + ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 8%, ไม่ให้แสง + AC 0.5% + น้ำตาลซูโครส 8%, แสง 16 ชม. + ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 6%, แสง 16 ชม. + ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 8%, แสง 16 ชม. + AC 0.5% + น้ำตาลซูโครส 8%, แสง 24 ชม. + ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 8%, และ แสง 24 ชม. + AC 0.5% + น้ำตาลซูโครส 8% เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	76
ภาพที่ 4.19	ลักษณะเหง้าของขิง เมื่อได้รับแสง 16 ชม.+ ไม่เติม AC + น้ำตาลซูโครส 8% และแสง 16 ชม. + AC 0.5% + น้ำตาลซูโครส 8% เมื่อ 3 เดือนหลังการเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	76
ภาพที่ 4.20	การสร้างเหง้าของขิงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อได้รับแสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ + น้ำตาลซูโครส 3%, แสงสีขาวจากหลอดฟลูออเรสเซนต์ + น้ำตาลซูโครส 8%, แสงสีขาวจากหลอด LED + น้ำตาลซูโครส 8%, แสงสีขาวจากหลอด LED + น้ำตาลซูโครส 10%, แสงสีแดง + น้ำตาลซูโครส 3%, แสงสีแดง + น้ำตาลซูโครส 8%, แสงสีแดง + น้ำตาลซูโครส 10%, และแสงสีน้ำเงินร่วมกับสีแดง + น้ำตาลซูโครส 8% เมื่อ 3 เดือนหลังเพาะเลี้ยงต้นบนอาหารสูตร MS ดัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร	84

สารบัญภาพ (ต่อ)

หน้า

- ภาพที่ 4.21 ลักษณะเหง้าของขิงในสภาพปลอดเชื้อ เมื่อได้รับแสงสีขาวจากหลอด LED + น้ำตาลซูโครส 8% , แสงสีแดง + น้ำตาลซูโครส 8% และ แสงสีแดง + น้ำตาลซูโครส 10% เมื่อ 3 เดือนหลังการเพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS คัดแปลงที่มี BA เข้มข้น 0.5 มิลลิกรัมต่อลิตร

85

...



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

สารบัญตารางภาคผนวก

	หน้า
ตารางผนวกที่ 1 รายชื่อสารเคมีและปริมาณส่วนประกอบในสารละลายธาตุอาหาร หลักสูตร MS ดัดแปลง	114
ตารางผนวกที่ 2 รายชื่อสารเคมีและปริมาณส่วนประกอบในสารละลายธาตุอาหารรอง สูตร MS ดัดแปลง	115
ตารางผนวกที่ 3 รายชื่อสารเคมีและปริมาณส่วนประกอบในสารละลายเหล็กในรูป FeEDTA ในอาหารสูตร MS ดัดแปลง	115
ตารางผนวกที่ 4 รายชื่อสารเคมีและปริมาณส่วนประกอบในสารละลายอินทรีย์สารใน อาหารสูตร MS ดัดแปลง	116

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved