

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(8)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	3
การตรวจเอกสาร	4
อุปกรณ์และวิธีการ	19
อุปกรณ์	19
วิธีการ	20
สถานที่และระยะเวลาทำการทดลอง	27
ผลการทดลอง	28
วิจารณ์	65
สรุป	80
เอกสารและสิ่งอ้างอิง	82
ภาคผนวก	98

สารบัญตาราง

ตารางที่		หน้า
1	เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนและการรอดชีวิต เมื่อฟอกชิ้นส่วนของกล้วย ไอพอน กล้วยหมูสัง และพีพวนน้อยที่เก็บใน 3 ช่วงฤดู	29
2	เปอร์เซ็นต์การปนเปื้อนจากเชื้อจุลินทรีย์ที่เจริญอยู่ในท่อลำเลียงของ ชิ้นส่วนของกล้วยไอพอน	30
3	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไอ พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไม โครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ ($+\text{AgNO}_3$) และไม่เติม ($-\text{AgNO}_3$) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหาร สูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	34
4	จำนวนยอดและความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไอพอน บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโม ลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ ($+\text{AgNO}_3$) และไม่ เติม ($-\text{AgNO}_3$) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	34
5	จำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไอพอนบน อาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ ($+\text{AgNO}_3$) และไม่เติม ($-\text{AgNO}_3$) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal- MS นาน 4 สัปดาห์	35
6	เปอร์เซ็นต์การหลุดร่วงของใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยหมูสัง บนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโม ลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ ($+\text{AgNO}_3$) และไม่ เติม ($-\text{AgNO}_3$) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	37

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
7	จำนวนยอดและความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยหมูสังบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ (+ AgNO_3) และไม่เติม (- AgNO_3) นาน 4 สัปดาห์แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	37
8	จำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยหมูสังบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ (+ AgNO_3) และไม่เติม (- AgNO_3) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	38
9	จำนวนยอด ความยาวยอด และจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพิพนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	41
10	ความยาวยอด และจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ และเติม GA_3 ความเข้มข้น 0 1 3 และ 5 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติม BA นาน 4 สัปดาห์	44
11	จำนวนยอด ความยาวยอด และจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	47

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
12	เปอร์เซ็นต์การรอดชีวิตและการเกิดราก จำนวนรากและความยาวรากของกล้วยไ้พอนเมื่อครบ 35 วันหลังย้ายปลูกและกระตุ้นให้เกิดรากในสภาพธรรมชาติ	50
13	จำนวนชิ้นส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลง และคะแนนการเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐาน จำนวนชิ้นส่วนที่ปล่อย phenolic compounds ลงสู่อาหาร และจำนวนชิ้นส่วนที่เปลี่ยนเป็นสีดำเกินกว่าครึ่งหนึ่งของชิ้นเมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0 0.50 และ 2.50 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 10 20 และ 30 ไมโครโมลาร์ นาน 8 สัปดาห์	54
14	จำนวนชิ้นส่วนที่เกิดการเปลี่ยนแปลง และคะแนนการเกิดการเปลี่ยนแปลงทางสัณฐาน จำนวนชิ้นส่วนที่เกิด module จำนวนชิ้นส่วนที่ปล่อย phenolic compounds ลงสู่อาหาร และจำนวนชิ้นส่วนที่เปลี่ยนเป็นสีดำเกินกว่าครึ่งหนึ่งของชิ้น เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0 0.25 และ 0.50 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 10 20 และ 30 ไมโครโมลาร์ นาน 8 สัปดาห์	56
15	ลักษณะการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นบนแผ่นใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0 0.25 และ 0.50 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 10 20 และ 30 ไมโครโมลาร์ นาน 8 สัปดาห์	57
ตารางผนวกที่		
1	องค์ประกอบอาหารสังเคราะห์สูตร MS (Murashige and Skoog, 1962)	99
2	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	100

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
3	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อของ กล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้ว ย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	101
4	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยง ชิ้นส่วนข้อของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	102
5	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อของ กล้วยหมู่สังบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้ว ย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	103
6	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อของ กล้วยหมู่สังบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้ว ย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	104
7	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยง ชิ้นส่วนข้อของกล้วยหมู่สังบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติมและไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	105

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
8	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของพืช พืชน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการ AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยง ต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	106
9	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของ พืชพืชน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไป เพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	106
10	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยง ชิ้นส่วนของพืชพืชน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	107
11	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของ กล้วยไ้พอบบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโม ลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 และเติม GA_3 ความเข้มข้น 0 1 3 และ 5 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	107
12	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยง ชิ้นส่วนของกล้วยไ้พอบบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 และเติม GA_3 ความเข้มข้น 0 1 3 และ 5 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบน อาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	108
13	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของ กล้วยไ้พอบบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้าย ไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	108

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางผนวกที่		หน้า
14	การวิเคราะห์ความแปรปรวนความยาวยอด เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	109
15	การวิเคราะห์ความแปรปรวนจำนวนข้อของยอดหลัก เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับการเติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	109

สารบัญภาพ

ภาพที่		หน้า
1	ลักษณะดอกของกล้วยไ้พอน กล้วยหมูสัง และพีพวนน้อย	6
2	ชิ้นส่วนข้อของกล้วยไ้พอนที่เพาะเลี้ยงบนอาหารสูตร MS ที่เติม AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์	31
3	ลักษณะยอดของกล้วยไ้พอน เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ (+ AgNO_3) และไม่เติม (- AgNO_3) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	36
4	ลักษณะยอดของกล้วยหมูสัง เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ (+ AgNO_3) และไม่เติม (- AgNO_3) นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	39
5	ลักษณะยอดของพีพวนน้อยที่มีการหลุดร่วงของใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่ไม่เติม AgNO_3 นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	42
6	ลักษณะยอดของพีพวนน้อย เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	42
7	ลักษณะการเกิดสีดำ เมื่อเพาะเลี้ยงยอดที่ได้จากการชักนำต่อไปอีกระยะหนึ่ง โดยเริ่มเกิดสีดำจากบริเวณใกล้ปลายยอดจนกระทั่งยอดเปลี่ยนเป็นสีดำ และตายในที่สุด	43
8	ลักษณะยอดของกล้วยไ้พอน เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ และเติม GA_3 ความเข้มข้น 0 1 3 และ 5 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	45

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
9	ลักษณะยอดของกล้วยไ้พอน เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนข้อบนอาหารสูตร MS ที่เติม TDZ ความเข้มข้น 0 5 10 15 และ 20 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ AgNO_3 ความเข้มข้น 29.4 ไมโครโมลาร์ นาน 4 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร basal-MS นาน 4 สัปดาห์	48
10	การชักนำให้ยอดกล้วยไ้พอนเกิดรากในสภาพธรรมชาติ	51
11	การเกิดแคลลัส เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของกล้วยไ้พอนบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0 0.50 และ 2.50 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 10 20 และ 30 ไมโครโมลาร์ (รวม 12 สูตร) นาน 8 สัปดาห์	55
12	การเกิดแคลลัสและ nodule เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม NAA ความเข้มข้น 0 0.25 และ 0.50 ไมโครโมลาร์ ร่วมกับ BA ความเข้มข้น 0 10 20 และ 30 ไมโครโมลาร์ (รวม 12 สูตร) นาน 8 สัปดาห์	58
13	ลักษณะของ nodule ที่เกิดขึ้น เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 30 ไมโครโมลาร์ (อาหารสูตรที่ 4) นาน 8 สัปดาห์	59
14	การพัฒนาของ nodule เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบของพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 20 ไมโครโมลาร์ (อาหารสูตรที่ 3) นาน 8 สัปดาห์ แล้วย้ายไปเพาะเลี้ยงต่อบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 5 ไมโครโมลาร์ ที่ระยะเวลาต่าง ๆ	60
15	การพัฒนาของ nodule ที่เกิดบนแผ่นใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ (อาหารสูตรที่ 2) นาน 12 สัปดาห์	61
16	การพัฒนาของ nodule ที่เกิดบนแผ่นใบ เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ (อาหารสูตรที่ 2) นาน 12 สัปดาห์ ถ่ายภาพภายใต้กล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอนแบบส่องกราด	62
17	กระบวนการเกิดอวัยวะโดยตรงจากชิ้นส่วนใบ (direct organogenesis) เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบพีพวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ (อาหารสูตรที่ 2) นาน 8 สัปดาห์ คัดชิ้นส่วนตามขวางแสดงโครงสร้างภายใต้กล้องจุลทรรศน์ชนิดเชิงประกอบ	63

สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
18	กระบวนการเกิดไซมาติกเอ็มบริโอ (embryogenesis) เมื่อเพาะเลี้ยงชิ้นส่วนใบพืช พวนน้อยบนอาหารสูตร MS ที่เติม BA ความเข้มข้น 10 ไมโครโมลาร์ (อาหาร สูตรที่ 2) นาน 8 สัปดาห์ ตัดชิ้นส่วนตามขวางแสดงโครงสร้างภายในได้กล้อง จุลทรรศน์ชนิดเชิงประกอบ	64