

## สารบัญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	ค
บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
สารบัญ	ช
สารบัญตาราง	ญ
สารบัญภาพ	ฎ
อักษรย่อ	ฒ
บทที่ 1 บทนำ	1
บทที่ 2 การตรวจเอกสาร	3
1. ลักษณะทางพฤกษศาสตร์	3
2. การใช้ประโยชน์จากคั้นเท้าขायม่อม	5
3. สภาพการปลูกเลี้ยงโดยทั่วไป	6
4. การขยายพันธุ์	6
5. การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ	6
บทที่ 3 อุปกรณ์และวิธีการวิจัย	19
1. วัสดุและอุปกรณ์	19
2. สารเคมี	20
3. การเตรียมดินพืชทดลอง	21
4. การเตรียมสารละลายเข้มข้น	21
5. การเตรียมอาหารพื้นฐานสูตร MS (1962)	24
6. วิธีการวิจัย	27
บทที่ 4 ผลการทดลอง	42
การทดลองที่ 1 ผลของจีนส่วนพืชเริ่มต้นต่อการเจริญและพัฒนา ของคั้นเท้าขायม่อม	42

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
การทดลองที่ 1.1 ผลของการเลี้ยงก้านใบต่อการเกิดต้นใหม่	42
การทดลองที่ 1.2 ผลของการเลี้ยงปลายรากต่อการเกิดต้นใหม่	48
การทดลองที่ 1.3 ผลของการเลี้ยงแผ่นใบต่อการเกิดต้นใหม่	61
การทดลองที่ 2 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอดจากชิ้นส่วนพืช ที่เลี้ยง	66
การทดลองที่ 2.1 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอด จากแคลลัส	66
การทดลองที่ 2.2 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอด จากก้านใบ	76
การทดลองที่ 2.3 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอด จากชิ้นส่วนราก	78
การทดลองที่ 3 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอด จากชิ้นส่วนแคลลัสแบบต่างๆ	81
การทดลองที่ 3.1 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการพัฒนา ของแคลลัสแบบเซลล์เกาะกันหลวมๆ	81
การทดลองที่ 3.2 ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการพัฒนา ของแคลลัสแบบเซลล์เกาะกันแน่น	85
การทดลองที่ 4 ผลของการตัดแบ่งชิ้นส่วนที่มีต่อการเจริญเติบโต และการเพิ่มปริมาณของยอดใหม่	89
การทดลองที่ 4.1 การตัดแบ่งยอดกระจุก	89
การทดลองที่ 4.2 การตัดแบ่ง โคนก้านใบ	92
การทดลองที่ 5 ผลของขนาดและตำแหน่งของรากใหญ่ ต่อการพัฒนาเป็นยอดใหม่	94
การทดลองที่ 5.1 ผลของตำแหน่งและความยาวราก 2 ขนาด	94
การทดลองที่ 5.2 ผลของขนาดและตำแหน่งจากชิ้นส่วนปลายราก	96

สารบัญ (ต่อ)

	หน้า
บทที่ 5 สรุป วิจัยรณัผลการทดลอง และข้อเสนอแนะ	98
1. สรุปผลการทดลอง	98
2. วิจัยรณัผลการทดลอง	99
3. ข้อเสนอแนะ	107
เอกสารอ้างอิง	108
ภาคผนวก	119
ตารางผนวก	123
ประวัติผู้เขียน	134

สารบัญตาราง

ตารางที่	หน้า
1	16
2	22
3	22
4	23
5	23
6	25
7	26
8	27
9	30
10	32
11	36
12	40
13	41
14	43
15	44
16	45
17	49

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่		หน้า
18	ผลของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนยอดเฉลี่ยที่เกิดขึ้น	55
19	ผลของ BAP 0.5 มก/ล ร่วมกับ 2,4-D ความเข้มข้นต่างๆ ต่อจำนวนยอดเฉลี่ยที่เกิดขึ้น	62
20	ผลของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างๆ ต่อเปอร์เซ็นต์ชิ้นส่วนที่เกิดแคลลัส	63
21	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันที่มีต่อจำนวนยอดเฉลี่ย	67
22	ผล (main effect) เมื่อใช้ BAP หรือ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันที่มีต่อจำนวนยอดเฉลี่ยที่เกิดขึ้น	68
23	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันที่มีต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด	69
24	ผล (main effect) ของ BAP หรือ 2,4-D ที่มีต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด	70
25	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ที่มีต่อจำนวนวันเฉลี่ย เมื่อเริ่มเกิดราก	71
26	ผล (main effect) ของ BAP หรือ 2,4-D ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดราก	72
27	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ที่มีต่อเปอร์เซ็นต์ของแคลลัสที่เกิดราก	73
28	ผลของอาหารที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตที่แตกต่างกันต่อจำนวนยอดเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด และจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดหรือราก	77
29	ผลของอาหารที่มีสารควบคุมการเจริญเติบโตแตกต่างกันที่มีต่อจำนวนยอดเฉลี่ย เปอร์เซ็นต์การเกิดยอด และจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดหรือ แคลลัส	79
30	ผลของอาหารสูตร MS ที่มี BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นแตกต่างกันที่มีต่อจำนวนยอดเฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์การเกิดยอด	82
31	จำนวนวันเฉลี่ยเพื่อเริ่มเกิดยอด หรือราก จากการเลี้ยงชิ้นส่วนแคลลัสบนอาหารสูตร MS ที่มี BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นแตกต่างกัน	83
32	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันที่มีต่อจำนวนยอดเฉลี่ยจากแคลลัสเกาะกันแน่นที่เกิดขึ้น	85

สารบัญตาราง (ต่อ)

ตารางที่	หน้า
33	ผล (main effect) เมื่อใช้ BAP หรือ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันต่อจำนวนยอดเฉลี่ยจากแคลลัสเกาะกันแน่นที่เกิดขึ้น 86
34	ผลร่วมของ BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างกันที่มีต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอด 87
35	ผลของการตัดยอดกระจุกแบบต่างๆ ต่อจำนวนยอดใหม่เฉลี่ยที่เพิ่มขึ้นและเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดใหม่ 89
36	ผลของการตัดยอดกระจุกที่แบบต่างๆ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยเมื่อเริ่มเกิดยอดใหม่ราก และแคลลัส 90
37	ผลของโคนก้านใบที่มีการตัดแบ่งแบบต่างๆ ต่อจำนวนยอดใหม่เฉลี่ยที่เกิดขึ้น และเปอร์เซ็นต์การเกิดยอดใหม่ 92
38	ผลของโคนก้านใบที่มีการตัดแบ่งแบบต่างๆ ต่อจำนวนวันเฉลี่ยในการเริ่มเกิดยอด ราก หรือแคลลัส 93
39	ผลร่วมของความยาวรากและตำแหน่งจากปลายรากต่อจำนวนต้นใหม่เฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์การเกิด ต้นใหม่ 95
40	ผล (main effect) ของความยาวรากและตำแหน่งจากปลายรากต่อจำนวนต้นใหม่เฉลี่ย 95
41	ผลร่วมของความยาวและตำแหน่งรากต่อการเกิดต้นใหม่เฉลี่ย และเปอร์เซ็นต์การเกิดต้นใหม่ 96
42	ผล (main effect) ของขนาดและตำแหน่งจากปลายรากต่อการเกิดต้นใหม่เฉลี่ย 97

## สารบัญภาพ

ภาพที่	หน้า
1 ไบและช่อดอกของเหี่ยวยาม่อม	4
2 ลักษณะช่อดอกของเหี่ยวยาม่อม	4
3 หัวของเหี่ยวยาม่อม	5
4 ลักษณะต้นซึ่งตัดขึ้นส่วนก้านใบมาทดลอง	28
5 ชิ้นส่วนแผ่นใบที่นำมาทดลอง	31
6 ชิ้นส่วนแคลลัสที่นำมาทดลอง	32
7 ยอดกระชุก	38
8 ต้นใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงชิ้นส่วนโคนก้านใบนาน 25 สัปดาห์	45
9 ภาพตัดตามขวางโคนก้านใบที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น เป็นเวลา 21 วัน (33.3X)	46
10 ภาพตัดตามขวางก้านใบ ที่เลี้ยงบนอาหารวุ้น (41.6X)	47
11 ต้นใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงปลายราก	50
12 การยึดของก้านใบเมื่อเลี้ยงปลายรากตำแหน่งที่ 3	50
13 ภาพตัดตามยาวปลายรากที่เริ่มเลี้ยงบนอาหารวุ้น (47.1X)	52
14 ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เริ่มเลี้ยงบนอาหารวุ้น (47.1X)	52
15 ภาพตัดตามยาวปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 3 วัน (47.1X)	53
16 ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 3 วัน (47.1X)	53
17 ภาพตัดตามยาวปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 6 วัน (47.1X)	54
18 ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 6 วัน (47.1X)	54
19 ภาพตัดตามยาวปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 12 วัน (47.1X)	55
20 ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 12 วัน (47.1X)	55
21 ภาพตัดตามยาวปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 15 วัน (17.5X)	56

## สารบัญภาพ (ต่อ)

ภาพที่		หน้า
22	ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 15 วัน (47.1X)	56
23	ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 18 วัน (31.6X)	57
24	ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 21 วัน (47.1X)	58
25	ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 27 วัน (47.1X)	59
26	ภาพตัดตามขวางปลายรากที่เลี้ยงบนอาหารวุ้นนาน 27 วัน (47.1X)	60
27	ลักษณะการเกิดแคลลัส และยอด เมื่อเลี้ยงชิ้นส่วนแผ่นใบบนอาหาร สูตร MS ที่มี BAP และ 2,4-D ความเข้มข้นต่างๆ	64
28	ภาพตัดตามขวางแผ่นใบที่ได้จากการเลี้ยงปลายรากบนอาหารวุ้น นาน 60 วัน (235.7X)	65
29	ผลของ BAP และ 2,4-D ต่อการเกิดยอดจากแคลลัส	75
30	ภาพตัดตามยาวของการเกิด embryogenesis จากการเลี้ยงชิ้นส่วน โคนก้านใบ	77
31	ต้นอ่อนที่เกิดจากการเลี้ยงปลายรากบนอาหารสูตร MS ที่ไม่มีและมี BAP และ BAP ร่วมกับ 2,4-D เมื่อเลี้ยงนาน 10 สัปดาห์	80
32	ต้นใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงแคลลัส บนอาหารสูตร MS ที่มี 2,4-D 0.05 มก/ล	84
33	ยอดใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงแคลลัส บนอาหารสูตร MS ที่มี BAP 1 มก/ล	84
34	ต้นใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงแคลลัสที่เกาะกันแน่น	88
35	ลักษณะของยอด ต้นใหม่ และรากที่ได้จากการเลี้ยงยอดกระจุกที่มี การตัดแบ่ง แบบต่างๆจำนวน 8 ซ้ำ	91
36	ลักษณะต้นใหม่ที่ได้จากการเลี้ยงโคนก้านใบ นาน 22 สัปดาห์	93



## อักษรย่อ

### ออกซิน

IAA	= Indole-3-acetic acid
IBA	= 4-[3-Indolyl] butyric acid
2,4-D	= 2,4-Dichlorophenoxyacetic acid
NAA	= 1-Naphthlaleacetic acid
Picloram	= 4-Amino-3,5,6-trichloro-2-picolinic acid

### ไซโตไคนิน

kinetin	= 6-Furfurylamino purine	BAP	= N <sup>6</sup> -Benzylamino purine
2iP	= N <sup>6</sup> -[2-Isopentenyl]adenine	BA	= N <sup>6</sup> -Benzyladenine

### อื่นๆ

GA <sub>3</sub>	= Gibberellin A <sub>3</sub>	TBA	= tert-butylalcohol
ชม	= ชั่วโมง	สคต	= ส่วนต่อล้าน
ชม	= เซนติเมตร	มม	= มิลลิเมตร
ลบ.ชม	= ลูกบาศก์เซนติเมตร	มก/ล	= มิลลิกรัมต่อลิตร
มก	= มิลลิกรัม	มคม	= ไมโครโมล
ก/ล	= กรัมต่อลิตร		

### สูตรอาหาร

MS	= Murashige and Skoog medium (1962)
MMS	= Modified Murashige and Skoog medium (1972)
LS	= Linsmaier and Skoog medium (1965)
BDS	= Dunston and Short medium