ภาคผนวก ก

ตารางภาคผนวกที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของตู้ทดลองที่ใช้ในการศึกษาผลของความยาววันต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของอังกาบ (7/ต.ค./42-30/ธ.ค./42)

วัน/เดือน/ปี	อุณหภูมิ °C										
	ภายนอก			ตู้ที่1		ตู้ที่2		ตู้ที่3		ตู้ที่4	
	max.	min.	mean	max.	min.	max.	min.	max.	min.	max.	min.
7/10/42	34.4	22.5	27.6	35.0	22.5	37.0	22.5	34.4	22.5	34.5	22.5
14/10/42	34.4	22.9	27.8	35.5	23.0	37.0	23.0	34.4	22.0	35.2	23.0
21/10/42	33.5	22.4	27.2	34.5	22.5	36.5	23.0	33.5	22.5	34.6	23.0
28/10/42	33.8	23.0	27.6	35.5	23.0	36.5	23.0	33.8	23.0	34.8	23.0
4/11/42	34.6	23.7	28.4	35.0	24.0	36.0	24.0	34.6	23..	35.4	24.0
11/11/42	33.8	23.4	27.9	36.0	23.5	35.5	24.0	33.8	23.5	34.2	23.5
18/11/42	32.5	22.9	27.0	34.5	23.0	35.5	23.0	32.5	22.5	34.0	23.0
25/11/42	34.6	22.8	27.9	34.5	23.0	39.0	23.0	34.6	22.5	35.5	23.0
2/12/42	34.4	22.0	27.3	34.5	22.0	38.0	22.0	34.4	22.0	35.5	22.0
9/12/42	32.5	21.8	26.4	35.5	21.0	35.5	22.0	32.5	21.0	33.0	22.0
16/12/42	32.0	21.9	26.2	34.0	23.0	35.0	22.0	32.0	21.5	34.0	22.0
23/12/42	29.5	22.9	25.7	31.5	23.0	33.5	23.0	29.5	23.5	30.0	23.0
30/12/42	31.5	20.0	24.9	32.5	21.0	34.5	20.0	31.5	20.0	32.0	20.0

ตารางภาคผนวกที่ 3 อุณหภูมิที่ใช้ในการศึกษาผลของอุณหภูมิต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของอังกาบ

วัน/เดือน/ปี	ห้องที่1			ห้องที่ 2			ห้องที่ 3		
	min	max	room	min	max	room	min	max	room
20/เม.ย./42	21	27	25	25	30	28	23.2	36	28.7
27/เม.ย./42	21	28	25.5	25	30.5	29	26.2	38	31.3
4/พ.ค./42	27	29	25	29	29.5	27	24.5	36.6	29.7
11/พ.ค./42	21.5	27	25	25	31	28	22.2	31.6	26.2
18/พ.ค./42	21	28.5	25	25	28	28	23	24.9	23.9
25/พ.ค./42	20.5	27	25	25	28.5	27	23.3	24.4	22.5
1/มิ.ย./42	21	28	25	25	32	27.5	22.5	23.5	23
8/มิ.ย./42	20.5	26.5	25	25.5	31	27.5	22.5	23.3	23
15/มิ.ย./42	20.5	29	25	25.5	28.5	28	20.5	23.4	21.9
22/มิ.ย./42	20.5	28	25	25	30	29	22	24	22.7
29/มิ.ย./42	20	29	25	25	29	28	22	24	23

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความเข้มแสงของโรงเรือนพรางแสงที่ใช้ในการศึกษาผลของความเข้มแสงต่อการเจริญเติบโตและออกดอกของอังกาบ

วัน/เดือน/ปี	โรงเรือนที่ 1	โรงเรือนที่ 2	โรงเรือนที่ 3	โรงเรือนที่ 4
1/ก.ย./43	53,000	30,500	2,000	1,000
8/ก.ย./43	45,000	25,000	2,000	1,000
15/ก.ย./43	60,500	50,000	13,000	3,000
22/ก.ย./43	41,000	26,000	11,500	1,400
29/ก.ย./43	55,000	35,000	14,000	4,000
6/ต.ค/43	65,000	37,500	6,600	2,000
13/ต.ค/43	20,400	13,000	4,625	1,500
20/ต.ค/43	50,000	27,000	6,000	2,000
27/ต.ค/43	55,000	27,250	5,000	1,400
3/ต.ค/43	50,000	25,000	4,700	1,750
10/ต.ค/43	38,500	9,000	1,400	800
17/ต.ค/43	8,300	4,500	1,450	800
24/ต.ค/43	9,500	4,500	1,500	800
1/พ.ย./43	8,500	2,000	1,000	400

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

ภาคผนวก ข

1. การเตรียมน้ำยาหยุดควงชีพเซลล์ (pre-treatment)

p-dichlorobenzene	10 g
น้ำ	500 ml

ผสม p-dichlorobenzene และน้ำ ทิ้งไว้ 1 คืน แล้วนำมาคนให้เป็นเนื้อเดียวกันด้วย magnetic stirrer ที่ 60 °ซ

2. การเตรียมน้ำยารักษาสภาพเซลล์

absolute ethanol	3 ส่วน	glacial acetic acid	1ส่วน

3. การเตรียมน้ำยาแยกเซลล์

hydrochloric acid	1 N

4. การเตรียมสีย้อม

2.1 lacto-propionic orcein

lacto-propionic orcein	2 g	lactic acid	50 ml
propionic acid	50 ml		

ผสม สารทั้งหมดให้เข้ากัน ทิ้งไว้ 1 คืน นำมากรอง เวลาใช้ผสมกับน้ำในอัตราส่วน น้ำ:สีย้อม 55-40: 45-60 แล้วนำมากรองอีกครั้งหนึ่ง

5. สูตรอาหารเหลวเลี้ยงละอองเกสร

Stock mineral solution

H_3BO_3	0.10 g	$Ca(NO_3).4H_2O$	0.30 g
$MgSO_4.H_2O$	0.20g	KNO_3	0.10g
น้ำ	100 ml		

Culture solution

Stock mineral solution	1.0 ml
Sucrose	0.02g, 0.04g, 0.06g, 0.08g, 0.10 g
น้ำ	9.0 ml

ภาคผนวก ค
การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการเพาะเลี้ยงเอมบริโอ

การเตรียมสารละลายเข้มข้น (Stock solution)

การเตรียมธาตุอาหารหลัก

เตรียมธาตุอาหารหลักที่ใช้ในสูตร MS (1962) ความเข้มข้น 10× โดยชั่งสารแต่ละชนิดดังตารางภาคผนวกที่ 4 ละลายสารแต่ละชนิดในน้ำกลั่น ปรับปริมาตรด้วยขวดปรับปริมาตร (volumetric flack) ขนาด 1,000 มล. แล้วเทใสขวดเก็บสารละลายเข้มข้นปิดฝาเก็บในตู้เย็น ส่วนธาตุอาหารหลักที่ใช้ในสูตร VW (1949) ดัดแปลงความเข้มข้น 10× โดยชั่งสารละลายแต่ละชนิดดังตารางภาคผนวกที่ 5

ตารางภาคผนวกที่ 4 ชนิดและปริมาณสารในสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลักสูตร MS

ชนิดสาร	ปริมาณสารในสูตร MS (1962) (มก/ล)	ปริมาณสารในน้ำยาความเข้มข้น 10× (ก/ล)
NH_4NO_3	1650	16.50
KNO_3	1900	19.00
$CaCl_2.2H_2O$	440	4.40
$MgSO_4.7H_2O$	370	3.70
KH_2PO_4	170	1.70

ตารางภาคผนวกที่ 5 ชนิดและปริมาณสารในสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลักสูตร VW (1949) ดัดแปลง

ชนิดสาร	ปริมาณสารในสูตร VW (1962) (มก/ล)	ปริมาณสารในน้ำยาความเข้มข้น 10× (ก/ล)
$Ca(NO_3)_2.4H_2O$	151	1.51
KH_2PO_4	250	2.50
KNO_3	525	5.25
$MgSO_4.7H_2O$	250	2.50
$(NH_4)_2SO_4$	500	5.00

การเตรียมธาตุอาหารรอง

การเตรียมธาตุอาหารรองสูตร MS (1962) โดยทำเป็นสารละลายเข้มข้นรวมไว้ในขวดเดียวกันให้ความเข้มข้นของสารมากกว่าที่ใช้จริง 100 เท่า (100X) เตรียมน้ำยาที่ให้มีปริมาตรสุดท้าย 1,000 มล. โดยใช้น้ำหนักของสารดังกล่าวต่อไปนี้ (ตารางภาคผนวกที่ 6)

ตารางภาคผนวกที่ 6 ชนิด และปริมาณสารในสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารรองสูตร MS (1962)

ชนิดสาร	ปริมาณสารในสูตร MS (1962) (มล/ล)	ปริมาณสารในสูตร MS (1962) 100× (มล/ล)
$CuSO_4.5H_2O$	0.025	2.5
KI	0.83	83
$ZnSO_4.7H_2O$	8.60	860
$MnSO_4.4H_2O$	22.30	2,230
H_3BO_4	6.20	620
$Na_2MoO_4.2H_2O$	0.25	25
$CoCl_2.6H_2O$	0.025	2.5

การเตรียมสารอินทรีย์

การเตรียมสารอินทรีย์สูตร MS (1962) ทำเป็นสารละลายเข้มข้น รวมไว้ในขวดเดียวกัน ความเข้มข้นของสารมากกว่าที่ใช้จริง 100 เท่า เตรียมน้ำยาให้มีปริมาตรสุดท้ายคือ 1,000 มล. โดยใช้น้ำหนักของสารดังกล่าวต่อไปนี้ (ตารางภาคผนวกที่ 7)

ตารางภาคผนวกที่ 7 ชนิด และปริมาณสารในสารละลายเข้มข้นของสารอินทรีย์สูตร MS (1962)

ชนิดสาร	ปริมาณสารในสูตร MS (1962) (มล/ล)	ปริมาณสารในน้ำยาความเข้มข้น 100× (มล/ล)
Glycine	2.00	200
Thiamine.HCl	0.25	25
Pryidoxine.HCl	0.25	25
Nicotinic acid	0.25	25
Myo-inosital	100	10,000

การเตรียมสารละลายเหล็กเข้มข้น

เตรียม FeEDTA สูตร MS (1962) ซึ่งประกอบด้วย $FeSO_4.7H_2O$ และ $Na_2EDTA.2H_2O$ โดยทำเป็นสารละลายเข้มข้นของสารมากกว่าที่ใช้จริง 100× เตรียมน้ำยาให้มีปริมาตรสุดท้าย 1,000 มล ทำการเตรียมโดยชั่งสารแต่ละชนิดละลายน้ำให้มีปริมาตรสุดท้ายขอแต่ละส่วนเป็น 500 มล (ตารางภาคผนวกที่ 8) แล้วจึงนำมาผสมไว้ในขวดเดียวกันโดยเก็บไว้ในขวดสีชาเพื่อป้องกันแสง

ตารางภาคผนวกที่ 8 ชนิด และปริมาณสารในสารละลายเข้มข้นของเหล็กสูตร MS (1962)

ชนิดสาร	ปริมาณสารในสูตร MS (1962) (มล)	ปริมารสารในน้ำยาเข้มข้น 100× (ก/ล)
FeSO4.7H2O	27.8	278
$Na_2EDTA.2H_2O$	37.3	373

การเตรียมอาหารพื้นฐานสูตร MS (1962)

นำส่วนประกอบของอาหารพื้นฐานสูตร MS (1962) จากน้ำยาเข้มข้นที่เตรียมไว้ในข้อ 4 มาผสมให้เข้ากัน โดยใช้สารละลายเข้มข้นแต่ละชนิดดังที่แสดงไว้ในตารางภาคผนวกที่ 9 ขั้นตอนการเตรียมสูตรอาหาร MS (1962) ทำดังนี้

1. ใส่น้ำกลั่นลงในขวดวัดปริมาตรขนาด 1,000 มล ประมาร 1/3 ของขวดแล้วเติมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลักลงไปทีละชนิด
2. เติมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารรอง สารอินทรีย์ เหล็ก และสารควบคุมการเจริญเติบโตลงไป ตามลำดับ โดยเขย่าขวดให้น้ำยาผสมกันดีระหว่างแต่ละครั้งที่เติม
3. ละลายน้ำตาลใสลงไป แล้วจึงเติมน้ำกลั่นลงไปจนปริมาตรสุดท้ายเป็น 1,000 มล
4. เทสารละลายลงไปในบีกเกอร์ขนาด 2,000 มล จากนั้นนำไปปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้ได้โดยใช้ 1N HCL และ 1N KOH
5. ใส่วุ้นลงในอาหารแล้วนำไปต้มจนวุ้นละลาย
6. เตรียมใส่หลอดทดลองขนาด 25X150 มม ปริมาตร 10 มล/หลอด แล้วปิดปากหลอดด้วยแผ่นพลาสติก และกระดาษลอกลายแล้วรัดด้วยยางรัดของ
7. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอที่ 15 ป (ปอนด์)/ $น^2$(ตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที

ตารางภาคผนวกที่ 9 ส่วนประกอบของสารละลายเข้มข้นแต่ละชนิด ในอาหารสูตร MS (1962)

ชนิดของสารละลาย	ปริมาณสารละลายเข้มข้นในอาหาร 1 ลิตร (มล)
สารละลายธาตุอาหารหลักความเข้มข้น 10×	100
สารละลายธาตุอาหารรองความเข้มข้น 10×	10
สารละลายสารอินทรีย์ความเข้มข้น 100×	10
สารละลายเหล็กความเข้มข้น 100×	10
น้ำมะพร้าว	100
เคซีนไฮโดรไลเสท	500 มล/ล
น้ำตาลซูโครส (น้ำหนัก/ปริมาตร)	20 ก/ล
ผงวุ้น (น้ำหนัก/ปริมาตร)	8 ก/ล

การเตรียมอาหารพื้นฐานสูตร VW (1949) ดัดแปลง

1. นำขวดวัดปริมาตรขนาด 100 มล ใส่น้ำกลั่นลงไปประมาณ 20 มล
2. เติมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารหลัก (ตารางภาคผนวกที่ 10) เขย่าขวดให้สารละลายเข้ากัน
3. เติมสารละลายเข้มข้นของธาตุอาหารรอง MS (1962) วิตามิน เหล็ก สารช่วยการเจริญเติบโตและน้ำตาล ตามลำดับ แล้วเขย่าให้เข้ากัน
4. เติมน้ำกลั่น ปรับปริมาตรสุดท้ายเป็น 100 มล
5. เทสารละลายลงในบีเกอร์ขนาด 250 มล แล้วปรับค่าความเป็นกรด-ด่างให้ได้ 5.7 โดยใช้ 1N HCL และ 1N KOH
6. เติมวุ้นคนให้ละลายและนำไปต้มจนวุ้นละลาย
7. เตรียมใส่หลอดทดลองขนาด 25X150 มม ปริมาตร 10 มล/หลอด แล้วปิดปากหลอดด้วยแผ่นพลาสติก และกระดาษลอกลายแล้วรัดด้วยยางรัดของ
8. นำไปนึ่งฆ่าเชื้อในหม้อนึ่งความดันไอที่ 15 ป (ปอนด์)/ $น^2$(ตารางนิ้ว) เป็นเวลา 15 นาที

ตารางภาคผนวกที่ 10 ส่วนประกอบของสารละลายเข้มข้นแต่ละชนิด ในอาหารสูตร VW (1949)

ชนิดของสารละลาย	ปริมาณสารละลายเข้มข้นในอาหาร 1 ลิตร (มล)
สารละลายธาตุอาหารหลักความเข้มข้น 10×	100
สารละลายธาตุอาหารรองความเข้มข้น 10×	10
สารละลายสารอินทรีย์ความเข้มข้น 100×	10
สารละลายเหล็กความเข้มข้น 100×	10
น้ำมะพร้าว	100
เคซีนไฮโดรไลเสท	500 มล/ล
น้ำตาลซูโครส (น้ำหนัก/ปริมาตร)	20 ก/ล
ผงวุ้น (น้ำหนัก/ปริมาตร)	8 ก/ล

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ภาคผนวก ง

การศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา โดยวิธีการ paraffin embedding

สารเคมีที่ใช้ในการเตรียมชิ้นส่วนพืชและสไลด์ถาวร

1. น้ำยาที่ใช้ในการฆ่าเซลล์และรักษาสภาพเซลล์ (killing and fixing solution) คือ FAA (formalin-acetic acid-alcohol) มีส่วนผสมของสารเคมี ดังนี้

ethyl alcohol (95%)	50	มล
glacial acetic acid	5	มล
formalin	10	มล
น้ำกลั่น	35	มล

2. น้ำยาที่ใช้ดึงน้ำออกจากเซลล์ (dehydrating solution) ประกอบด้วย ethyl alcohol (95%), absolute alcohol, tertiary butyl alcohol (TBA) และน้ำกลั่น โดยใช้ส่วนผสมในอัตราที่แตกต่างกัน 4 ระดับ ตามวิธีของ Sass (1966)

อัตราส่วนของสารเคมีในน้ำยาที่ใช้ดึงน้ำออกจากเซลล์

ชนิดและปริมาณ (มล.)	ระดับ (%)				
	50	70	85	95	100
ethyl alcohol (95%)	40	50	50	45	-
absolute alcohol	-	-	-	-	25
TBA	10	20	35	55	75
น้ำกลั่น	50	30	15	-	-

3. paraffin oil
4. สารตัวกลางที่ใช้ฝังเนื้อเยื่อ (embedding media) ได้แก่ Paraplast
5. น้ำยายึดเนื้อเยื่อให้ติดแผ่นสไลด์ (adhesive) คือ albumin ซึ่ง stock solution ของน้ำยามีส่วนผสม ดังนี้

ไข่ขาว	1 มล
น้ำกลั่น	49 มล

นำ stock solution 1 มล เติมน้ำกลั่นให้ครบ 50 มล แล้วจึงนำไปใช้

6. น้ำยาทำให้เนื้อเยื่อใสสะอาด (clearing reagent) ได้แก่ xylol

7. สีย้อมเนื้อเยื่อ ได้แก่ Delafield's hematoxylin ที่มีส่วนผสม ดังนี้

ammonium aluminium sulphate	400	มล (อิ่มตัวในน้ำ)
hematoxylin	4	กรัม
95 % ethyl alcohol	25	มล
methyl alcohol	100	มล
glycerol	100	มล

8. สารตัวกลางสำหรับปิดแผ่นสไลด์ คือ Canada balsam

การศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา

1. ตัดตัวอย่างเนื้อเยื่อบริเวณที่ต้องการศึกษา นำไปแช่ในน้ำยา FAA เพื่อหยุดการทำงานของเซลล์และรักษาสภาพเซลล์ ให้เนื้อเยื่อแช่อยู่ในน้ำยาอย่างน้อย 24 ชั่วโมง ก่อนนำไปผ่านขั้นตอนต่อไป
2. ดึงน้ำออกจากเซลล์ของเนื้อเยื่อ โดยผ่านเนื้อเยื่อจาก FAA ลงในน้ำยาระดับต่างๆ ดังแสดงในตารางที่ 2 จากระดับ 50% ไปจนถึง 100% โดยให้เนื้อเยื่ออยู่ในน้ำยาแต่ละระดับเป็นเวลา 6 ชั่วโมง หลังจากนั้นนำเนื้อเยื่อไปผ่าน TBA 3 ครั้ง ครั้งละ 6-24 ชั่วโมงแล้วผ่านลงในน้ำยาที่มีส่วนผสมของ TBA และ paraffin oil อัตราส่วน 1:1 เป็นเวลา 12-24 ชั่วโมง
3. นำเนื้อเยื่อไปผ่านขั้นตอนของ infiltration โดยให้เนื้อเยื่อแช่ใน Paraplast ที่หลอมในขวดแก้ว นำขวดไปเก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 56 °ซ เพื่อให้พาราฟินซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อ หลังจากนั้นจึงนำเนื้อเยื่อไปฝังในพาราฟินเพื่อการตัดเนื้อเยื่อต่อไป
4. นำชิ้นส่วนที่ฝังไว้ในพาราฟินมาติดเข้ากับแท่งไม้ แล้วนำไปตัดโดยใช้เครื่องตัดชิ้นส่วนพืชแบบล้อหมุน ตัดชิ้นส่วนตามยาวและตามขวางให้มีความหนา 13-15 ไมครอน
5. นำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อที่ตัดได้มาติดบนแผ่นสไลด์โดยใช้ adhesive เป็นตัวยึดให้ติดกับสไลด์
6. นำชิ้นส่วนไปผ่านขั้นตอนของการย้อมสี Delafield's hematoxylin แล้วทำความสะอาดเนื้อเยื่อโดยผ่านสไลด์ลงใน xylol ก่อนจะปิดด้วยกระจกปิดสไลด์โดยใช้ Canada balsam เป็นตัวยึด
7. นำเนื้อเยื่อไปศึกษาภายใต้กล้องจุลทรรศน์ และบันทึกภาพเนื้อเยื่อ

ภาคผนวก จ

การเตรียมสารเคมีที่ใช้ในการศึกษาอิเล็กโตรโฟรีซีส

1. การเตรียม stock และสารละลาย

1.1 Electrode buffer

Solution A Tris buffer pH 8.3 (10X)

Tris	6.0	g
Glycine	28.8	g
H_2O ปรับปริมาตร	1,000	ml

ปรับ pH เป็น 8.3 โดยใช้ NaOH หรือ HCL

หมายเหตุ : Trizma base หรือ Tris-(hydroxymethyl) aminomethane

1.1 Gel buffer

Solution B Tris-chloride buffer pH 8.9

HCl 1 N	48.00	ml
Tris	36.60	g
TEMED	0.23	ml
H_2O ปรับปริมาตร	100	ml

กรองแล้วเก็บในที่มืด

Solution C Tris-chloride buffer pH 6.7

HCl 1 N	48.00	ml
Tris	5.98	g
TEMED	0.46	ml
H_2O ปรับปริมาตร	100	ml

กรองแล้วเก็บในที่มืด

หมายเหตุ: TEMET คือ N,N,N,N,- tetemethyl ethylendiamine

Solution D Acrylamide stock

Acrylamide	28.00	g
N,N-methlyene bisacrylamine	0.74	g
H_2O ปรับปริมาตร	100	ml

กรองแล้วเก็บในที่มืด

Solution $(NH_4)_2S_2O_8$ (เตรียมใหม่ทุกครั้ง)

1.2 Marker dye solution

Bromophenol blue	0.05	g
Solution C	10	ml
Glyceral	11.00	ml

หมายเหตุ: เวลาผสมใช้เพียง 10 %

2. วิธีเตรียมเจลเข้มข้น 8.5 %

2.1 Running gel

Solution B	1.87	ml
Solution D	4.55	ml
Solution $(NH_4)_2S_2O_8$	80	µl
น้ำกลั่น	8.57	ml

ผสมให้เข้ากันเทใส่ลงในแผ่นแก้วที่ประกบรอไว้แล้วตามด้วยน้ำกลั่น รอให้ polymerize 60 นาที

2.2 Stracking gel

Solution C	0.42	ml
Solution D	1.35	ml
Solution $(NH_4)_2S_2O_8$	18	µl
น้ำกลั่น	2.53	ml

ผสมให้เข้ากันแล้วเทลงด้านบนของ running gel แล้วเสียบหวีลงไป รอให้ polymerize 60 นาที

3. การเตรียมสารละลายเพื่อทำปฏิกิริยากับเอนไซม์

3.1 Esterase

Phosphate buffer (0.1 M pH 6.0)	100	ml
Fast blue B salt	0.15	g

กรองในที่มืด

α-naphthyl acetate 3 ml (dilute 0.1 g ใน Absolute alcohol 10 ml ดึงออกมาใช้ 3 ml จาก 100 ml)

3.2 Peroxidase

Stock A : 3-amino-9-ethylcarbazole	0.42	g
β-naphthol	0.29	G
Acetone	200	ml

กรองในที่มืดและเย็น

Stock C : Hydrogenperoxide	3	%
H_2O_2	10	ml
H_2O_2 adjust	100	ml

เตรียมใหม่ทุกครั้ง

หมายเหตุ : ใช้ในอัตราส่วนระหว่าง stock A: stock B: stock C = 20:80:1

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ – สกุล นางสาวมนต์ระวี พีราวัชร

ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้ 46 / 5 – 6 ถนนบาลเมือง ตำบลธานี อำเภอเมือง จังหวัดสุโขทัย 64000 โทรศัพท์ 0-5561-1961

E-mail : perawat@hotmail.com

วัน เดือน ปีเกิด 13 ธันวาคม 2517

ประวัติการศึกษา

วุฒิ	ชื่อสถาบัน	ปีที่จบการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนอุดมดรุณี	2533
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนอุดมดรุณี	2536
วทบ. (เกษตรศาสตร์)	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2540

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University