

มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์
Nakhon Sawan Rajabhat University

ภาคผนวก

ภาคผนวก ก
วิธีการเตรียมฮอร์โมน

1. การเตรียม IBA

เตรียม Indole Butyric Acid (IBA) ความเข้มข้น 0, 25 และ 50 มิลลิกรัม/ลิตร

1.1 เตรียม IBA ที่ความเข้มข้น 0 มิลลิกรัม/ลิตร ปริมาตร 200 มิลลิลิตร

ละลายแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 2 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 198 มิลลิลิตร
จากนั้นแช่ก้านแอฟริกันไอลี่ต

1.2 เตรียม IBA ที่ความเข้มข้น 25 มิลลิกรัม/ลิตร

วิธีการ ในสารละลาย 1,000 มิลลิลิตร จะมี IBA 25 มิลลิกรัม

ในสารละลาย 500 มิลลิลิตร ต้องใช้ IBA กี่กรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.025 \text{ กรัม} \times 500 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{0.025 \text{ กรัม} \times 500 \text{ มิลลิลิตร}}{1,000 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 0.0125 \text{ กรัม}$$

$$C_2 = 0.0125 \text{ กรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่ง IBA ปริมาณ 0.0125 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 5 มิลลิลิตร
แล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 495 มิลลิลิตร

1.3 เตรียม IBA ที่ความเข้มข้น 50 มิลลิกรัม/ลิตร

วิธีการ ในสารละลาย 1,000 มิลลิลิตร จะมี IBA 50 มิลลิกรัม

ในสารละลาย 200 มิลลิลิตร ต้องใช้ IBA กี่กรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.05 \text{ กรัม} \times 500 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{0.05 \text{ กรัม} \times 200 \text{ มิลลิลิตร}}{1,000 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 0.01 \text{ กรัม}$$

$$C_2 = 0.01 \text{ กรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่ง IBA ปริมาณ 0.01 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 2 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 198 มิลลิลิตร

2. การเตรียม Thidiazuron (TDZ)

2.1 เตรียม TDZ ความเข้มข้น 0.25 และ 1 มิลลิกรัม/ลิตร

2.1.1 เตรียม TDZ ที่ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร

วิธีการ ในสารละลาย 1,000 มิลลิลิตร จะมี TDZ 0.25 มิลลิกรัม
ในสารละลาย 600 มิลลิลิตร ต้องใช้ TDZ กี่มิลลิกรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.25 \text{ มิลลิกรัม} \times 600 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{0.25 \text{ มิลลิกรัม} \times 600 \text{ มิลลิลิตร}}{1,000 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 0.15 \text{ มิลลิกรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่ง TDZ ปริมาณ 0.15 มิลลิกรัม

2.1.2 เตรียม TDZ ที่ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร

วิธีการ ในสารละลาย 1,000 มิลลิลิตร จะมี TDZ 1 มิลลิกรัม
ในสารละลาย 600 มิลลิลิตร ต้องใช้ TDZ กี่มิลลิกรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$1 \text{ มิลลิกรัม} \times 600 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 1,000 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{1 \text{ มิลลิกรัม} \times 600 \text{ มิลลิลิตร}}{1,000 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 0.6 \text{ มิลลิกรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่ง TDZ ปริมาณ 0.6 มิลลิกรัม

2.1.3 ขั้นตอนการเตรียมสต็อก TDZ

นำน้ำหนักของ TDZ ข้อ 2.1.1 และ 2.1.2 มารวมกัน $0.15 + 0.6 = 0.75$ มิลลิกรัม

2.1.3.1 กำหนดให้ TDZ 0.6 มิลลิกรัมอยู่ในสารละลายเข้มข้น 1 มิลลิตร

วิธีการ มี TDZ 0.6 มิลลิกรัมอยู่ในสารละลายเข้มข้น 1 มิลลิตร
ใช้ TDZ 0.75 มิลลิกรัม ในสารละลายที่มิลลิตร

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.6 \text{ มิลลิกรัม} \times V_1 = 0.75 \times 1 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$V_1 = \frac{0.75 \text{ มิลลิกรัม} \times 1 \text{ มิลลิลิตร}}{0.6 \text{ มิลลิกรัม}}$$

$$V_1 = 1.25 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้น TDZ ความเข้มข้น 0.75 มิลลิกรัม ต้องใช้ปริมาณ 1.25 มิลลิลิตร

2.1.3.2 ต้องการเตรียมสารละลายเข้มข้น TDZ ปริมาตร 10 มิลลิลิตร

วิธีการ ในสารละลาย 1 มิลลิลิตร จะมี TDZ 0.6 มิลลิกรัม

ในสารละลาย 10 มิลลิลิตร จะมี TDZ 6 มิลลิกรัม

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.0006 \text{ กรัม} \times 10 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 1 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{0.0006 \text{ กรัม} \times 10 \text{ มิลลิลิตร}}{1 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 0.006 \text{ กรัม}$$

ดังนั้นต้องชั่ง TDZ ปริมาณ 0.006 กรัม ละลายในแอลกอฮอล์ 95% ปริมาตร 1 มิลลิลิตร แล้วเติมน้ำกลั่น ปริมาตร 9 มิลลิลิตร

2.1.3.3 ในสารละลายที่มี TDZ ความเข้มข้น 1 มิลลิกรัม/ลิตร ใช้สารละลายเข้มข้น 1 มิลลิลิตร

วิธีการ ในสารละลายที่มี TDZ ความเข้มข้น 0.25 มิลลิกรัม/ลิตร ใช้สารละลายเข้มข้นเท่าไร

ถ้ามี TDZ ในสารละลาย 0.6 มิลลิกรัม ใช้สารละลายเข้มข้น 1 มิลลิลิตร

ถ้ามี TDZ ในสารละลาย 0.15 มิลลิกรัม ใช้สารละลายเข้มข้นเท่าไร

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$0.6 \text{ มิลลิกรัม} \times V_1 = 0.15 \times 1 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$V_1 = \frac{0.15 \text{ มิลลิกรัม} \times 1 \text{ มิลลิลิตร}}{0.6 \text{ มิลลิกรัม}}$$

$$V_1 = 0.25 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้น TDZ ความเข้มข้น 0.15 มิลลิกรัม ต้องใช้ปริมาณ 0.25 มิลลิลิตร

3. การเตรียมน้ำมะพร้าว

3.1. เตรียมน้ำมะพร้าวที่ความเข้มข้น 10% และ 15%

3.1.1 เตรียมน้ำมะพร้าวที่ความเข้มข้น (V/V) 10%

วิธีการ ในสารละลาย 100 มิลลิลิตร จะมี น้ำมะพร้าว 10 มิลลิลิตร
ในสารละลาย 600 มิลลิลิตร ต้องใช้น้ำมะพร้าวกี่มิลลิลิตร

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$10 \text{ มิลลิลิตร} \times 600 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 100 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{10 \text{ มิลลิลิตร} \times 600 \text{ มิลลิลิตร}}{100 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 60 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้นต้องใช้น้ำมะพร้าว 60 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นปริมาตร 540 มิลลิลิตร

3.1.2 เตรียมน้ำมะพร้าวที่ความเข้มข้น (V/V) 15%

วิธีการ ในสารละลาย 100 มิลลิลิตร จะมี น้ำมะพร้าว 15 มิลลิลิตร
ในสารละลาย 600 มิลลิลิตร ต้องใช้น้ำมะพร้าวกี่มิลลิลิตร

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$15 \text{ มิลลิลิตร} \times 600 \text{ มิลลิลิตร} = C_2 \times 100 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$C_2 = \frac{15 \text{ มิลลิลิตร} \times 600 \text{ มิลลิลิตร}}{100 \text{ มิลลิลิตร}}$$

$$C_2 = 90 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้นต้องใช้น้ำมะพร้าว 90 มิลลิลิตร ในน้ำกลั่นปริมาตร 510 มิลลิลิตร

4. การเตรียม HCl 0.1 M

4.1 เตรียม HCl ที่ความเข้มข้น 0.1 M

วิธีการ ในสารละลาย 1000 มิลลิลิตร จะมี HCl 12.06 โมล

ในสารละลาย 400 มิลลิลิตร ต้องการ HCl 0.1 โมล ต้องใช้ HCl กี่มิลลิลิตร

$$C_1V_1 = C_2V_2$$

$$12.06 \text{ โมล} \times V_1 = 0.1 \text{ โมล} \times 400 \text{ มิลลิลิตร}$$

$$V_1 = \frac{0.1 \text{ โมล} \times 400 \text{ มิลลิลิตร}}{12.06 \text{ โมล}}$$

$$V_1 = 3.31 \text{ มิลลิลิตร}$$

ดังนั้นต้องตวง HCl ปริมาตร 3.31 มิลลิลิตร ละลายในน้ำกลั่นปริมาตร 396.69 มิลลิลิตร

5. การเตรียมอาหารแข็งสูตร Murashige and Skoog (MS) คัดแปลงจาก (จรรยา, มปป.)

ตารางที่ 9 ปริมาณสารเคมีในการเตรียมอาหารแข็งสูตร MS

Stock ที่	สารเคมี (สูตรเคมี)	ปริมาณที่ใช้ (กรัม)	ปริมาณที่ใช้เตรียม (มล/ลิตร)
1.	CaCl ₂ ·2H ₂ O (ตวงใช้ 10 มล/ อาหาร 1 ลิตร)	22	500
2.	MnSO ₄ ·4H ₂ O H ₃ BO ₃ ZnSO ₄ ·7H ₂ O KI Na ₂ MoO ₄ ·2H ₂ O CoCl ₂ ·6H ₂ O CuSO ₄ ·7H ₂ O (ตวงใช้ 10 มล/ อาหาร 1 ลิตร)	0.276 0.248 0.2456 0.0332 0.01 0.001 0.001	400
3.	Na ₂ -EDTA FeSO ₄ ·7H ₂ O (ตวงใช้ 10 มล/ อาหาร 1 ลิตร)	1.49 1.114	400

สารต่อไปนี้จะต่อปริมาณอาหาร 1 ลิตร (เตรียมสด)

KNO₃ 1.9

NH₄NO₃ 1.65

MgSO₄·7H₂O 0.37

KH₂PO₄ 0.17

ละลายในน้ำกลั่นแยกกันอย่างละประมาณ 5 มิลลิลิตร

น้ำตาลทราย 30 กรัม/ลิตร

ผงวุ้น 8 กรัม/ลิตร

ปรับ pH 5.7-5.8 โดยใช้ 0.5-1 N NaOH หรือ 0.5-1 N HCl

5.1 วิธีเตรียมอาหาร MS

1. เติมน้ำกลั่นใส่บีกเกอร์ ขนาด 1,000 มิลลิลิตร จำนวน 400 มิลลิลิตร

2. ชั่งสารแต่ละตัวละลายแยกกันให้ใส เทลงในบีกเกอร์

3. ตวง Stock 1. = 10 มิลลิลิตร

ตวง Stock 2. = 10 มิลลิลิตร

ตวง Stock 3. = 10 มิลลิลิตร

4. ชั่งน้ำตาลทราย 30 กรัม ใส่บีกเกอร์ 1,000 มิลลิลิตร คนให้ละลาย

5. เติมน้ำกลั่น 300 มิลลิลิตร

6. นำไปวัดค่า pH แล้วปรับด้วย HCl หรือ NaOH ให้ได้ 5.7-5.8 เติมน้ำให้ครบ 1,000

มิลลิลิตร

7. ชั่งวุ้นจำนวน 8 กรัม ใส่ในบีกเกอร์ 1,000 มิลลิลิตร คนให้ละลาย

8. นำไปต้มจนวุ้นละลายใส

9. ตวงใส่ขวดเพาะเลี้ยง 8 ออนซ์ ปิดฝาไม่ต้องแน่น

10. นำไปฆ่าเชื้อด้วยหม้อนึ่งฆ่าเชื้อที่อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียส ความดัน 15 ปอนด์/ตารางนิ้ว นาน 15 นาที แล้วปิดฝาให้แน่น

หมายเหตุ ถ้าใส่ฮอร์โมนควรใส่ก่อนปรับ pH

ภาคผนวก ข
องค์ประกอบทางกายภาพ

ตารางที่ 10 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของดิน

ฤดูกาล	อุณหภูมิของดิน (°C)			
	เขากลาง	เขาน้อย	เขาน้ำผา	ถ้ำเพชร-ถ้ำทอง
ฤดูฝน	28.33± 0.57	29.5± 0.5	29.5± 0.5	27.5± 0.5
ฤดูหนาว	26.33± 0.57	29.66± 2.08	28.33± 0.57	25± 0
ฤดูร้อน	31.33± 1.15	35.16± 1.25	33.5± 1.5	32.16± 1.04

ตารางที่ 11 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยอุณหภูมิของอากาศ

ฤดูกาล	อุณหภูมิของอากาศ (°C)			
	เขากลาง	เขาน้อย	เขาน้ำผา	ถ้ำเพชร-ถ้ำทอง
ฤดูฝน	29.5± 0.5	29.16± 0.76	28.66± 0.57	26± 1
ฤดูหนาว	26.66± 1.52	30.33± 1.52	29.66± 0.57	26.66± 0.57
ฤดูร้อน	31.83± 0.76	33.66± 1.52	33.16± 1.44	32.66± 1.15

ตารางที่ 12 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความชื้นของดิน

ฤดูกาล	ความชื้นของดินเฉลี่ย (%)			
	เขากลาง	เขาน้อย	เขาน้ำผา	ถ้ำเพชร-ถ้ำทอง
ฤดูฝน	45.35± 5.69	56.14± 7.34	56.18± 7.72	46.98± 9.05
ฤดูหนาว	22.47± 8.85	22.12± 13.28	22.45± 10.38	13.73± 9.54
ฤดูร้อน	16.87± 6.43	12.91± 6.99	12.05± 2.51	8.52± 8.83

ตารางที่ 13 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเป็นกรด-ด่าง (pH)

ฤดูกาล	ความเป็นกรด-ด่างเฉลี่ย (pH)			
	เขาล่วง	เขาน้อ	เขาน้ำผา	ถ้ำเพชร-ถ้ำทอง
ฤดูฝน	5.46± 0.37	7.03± 0.24	5.99± 0.25	6.57± 0.32
ฤดูหนาว	6.13± 0.25	6.88± 0.28	6.58± 0.37	6.36± 0.89
ฤดูร้อน	7.19± 0.15	7.31± 0.32	7.35± 0.38	7.42± 0.19

ตารางที่ 14 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยความเข้มแสง

ฤดูกาล	ความเข้มแสงเฉลี่ย (ลักซ์)			
	เขาล่วง	เขาน้อ	เขาน้ำผา	ถ้ำเพชร-ถ้ำทอง
ฤดูฝน	1,664± 405	1,482± 470	1,700±119	1,310± 510
ฤดูหนาว	1,262± 296	1,206.33±352	1,331.66±173	1,110±592
ฤดูร้อน	2,332±375	1,699±584	2,007±148	1,681±566

ตารางที่ 15 เปรียบเทียบค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำฝน

ฤดูกาล	ปริมาณน้ำฝนเฉลี่ย (มม.)		
	อำเภอลาดยาว	อำเภอบรรพตพิสัย	อำเภอตากาลี
ฤดูฝน (เดือน พ.ค. - ต.ค.)	165.71	208.78	163.1
ฤดูหนาว (เดือน พ.ย. - ม.ค.)	2.23	7.36	0.63
ฤดูร้อน (เดือน ก.พ. - เม.ย.)	48.53	67.6	47.93

หมายเหตุ ข้อมูลปริมาณน้ำฝนจาก สถานีอุตุนิยมวิทยาจังหวัดนครสวรรค์ พ.ศ. 2550-2551

ภาคผนวก ค
การขยายพันธุ์แอฟริกันไวโอเล็ต

ผลของการขยายพันธุ์แอฟริกันไวโอเล็ต

ปักชำใบ

ตารางที่ 16 ร้อยละ (%) การเกิดราก

ชนิด	ร้อยละ (%) การเกิดราก		
	IBA 0 ppm	IBA 25 ppm	IBA 50 ppm
<i>Chirita hamosa</i> Wall. ex R. Br.	80	80	60
<i>Chirita micromusa</i> Burt.	80	80	60
<i>Didymocarpus venosus</i> Barn.	80	80	80
<i>Epithema carnosum</i> Benth.	-	-	-

ตารางที่ 17 ผลความยาวรากในการปักชำใบ ทั้ง 4 ชนิด

ชนิด	ความยาวรากเฉลี่ย (ซม.)		
	IBA 0 ppm	IBA 25 ppm	IBA 50 ppm
<i>Chirita hamosa</i> Wall. Ex R. Br.	1.16± 0.76	2.23± 0.46	1.5± 1.32
<i>Chirita micromusa</i> Burt.	1.83± 0.45	2.33± 0.76	1.6± 0.79
<i>Didymocarpus venosus</i> Barn.	1.43± 1.06	2.43± 1	1.86± 0.32
<i>Epithema carnosum</i> Benth.	-	-	-

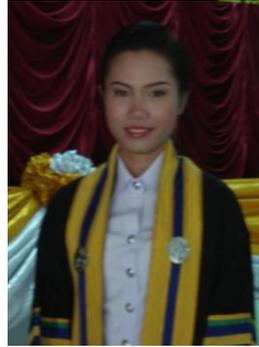
ภาคผนวก ง
การวิเคราะห์ทางสถิติ

ตารางที่ 18 การวิเคราะห์ ANOVA ของความยาวราก

ANOVA

Source of Variation	SS	df	MS	F	P-value	F crit	Sig
<i>C. hamosa</i> Wall. Ex R. Br.	0.482222	2	0.241111	0.349249	0.709892	3.554557	non sig
<i>C. micromusa</i> Burt.							
<i>D. venosus</i> Barn.							
IBA 0, 25, 50 ppm	3.668889	2	1.834444	2.657189	0.097463	3.554557	non sig
Interaction	0.468889	4	0.117222	0.169796	0.951004	2.927744	non sig
Within	12.42667	18	0.69037				
Total	17.04667	26					

ประวัติผู้วิจัย



ชื่อ-นามสกุล นางสาวกุสุมา อักษรกิ่ง
วัน เดือน ปีเกิด 15 กันยายน พ.ศ. 2529
ที่อยู่ 10/2 หมู่ 10 ตำบลวังเมื่อ อำเภอลาดยาว จังหวัดนครสวรรค์ 60150
ประวัติการศึกษา มัธยมศึกษาตอนต้นจาก โรงเรียนวังเมืองชนประสิทธิ์วิทยาคม
มัธยมศึกษาตอนปลายจาก โรงเรียนวังเมืองชนประสิทธิ์วิทยาคม
วท.บ. ชีววิทยาประยุกต์ มหาวิทยาลัยราชภัฏนครสวรรค์