ภาคผนวก

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ก

อัตราส่วนสารละลายเคมี และกราฟมาตรฐาน

ภาคผนวกที่ 1 อัตราส่วนน้ำยา FAA

สารเคมี	ปริมาตร (มิลลิลิตร/ 100 มิลลิลิตร)
Ethanol 95%	50
Glacial acetic acid	5
Formalin	10
น้ำกลั่น	35

ภาคผนวกที่ 2 อัตราส่วนของสารเคมีในน้ำยาที่ใช้ดึงน้ำออกจากเซล

ระดับของน้ำยา (เปอร์เซ็นต์)	เอทานอล 95 เปอร์เซ็นต์ (มิลลิลิตร)	เอทานอล 100 เปอร์เซ็นต์ (มิลลิลิตร)	TBA (มิลลิลิตร)	น้ำกลั่น (มิลลิลิตร)
50	40	-	10	50
70	50	-	20	30
85	50	-	35	15
95	45	-	55	-
100	-	25	75*	-

*ผสมสีอิริโทรซิน (erythrosine)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวกที่ 3 น้ำยายึดเนื้อเยื่อพืชให้ติดแผ่นสไลด์

เตรียมน้ำยา stock โดยใช้ส่วนผสมของไข่ขาว 1 มิลลิลิตรเติมน้ำกลั่น 49 มิลลิลิตรเมื่อจะใช้นำสารละลายเข้มข้น 1 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นให้เป็น 50 มิลิลิตร

ภาคผนวกที่ 4 ส่วนประกอบของสีย้อมเนื้อเยื่อ Dalafield' hematoxylin ซึ่งประกอบด้วย

อะลูมิเนียม ซัลเฟต ($Al_2(SO_4)_3.15H_2O$) (อิ่มตัวในน้ำ)	400 มิลลิลิตร
สีเฮมาทอกไซลิน (hematoxylin)	4 กรัม
เอทานอล (ethanol) 95 เปอร์เซ็นต์	25 มิลลิลิตร
กลีเซอรีน (glycerine)	100 มิลลิลิตร
เมธานอล (methanol)	100 มิลลิลิตร

ภาคผนวกที่ 5 ปุ๋ยน้ำสูตรบ้านไร่ # 1 มีส่วนผสมของ stock solution ดังนี้

ส่วนประกอบของถัง A

แม่ปุ๋ย	ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)
แอมโมเนียมไนเตรท (NH_4NO_3)	61
แอมโมเนียมไดไฮโดรเจนฟอสเฟต ($NH_4H_2PO_4$)	37
โพแทสเซียมไนเตรท (KNO_3)	103.5

ส่วนประกอบของถัง B

แมกนีเซียมซัลเฟต ($MgSO_4.7H_2O$) ความเข้มข้น 42 กรัม/ลิตร

ส่วนประกอบของถัง C

แคลเซียมคลอไรด์ ($CaCl_2.6H_2O$) ความเข้มข้น 72 กรัม/ลิตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ส่วนประกอบของถัง D

แม่ปุ๋ย	ความเข้มข้น (กรัม/ลิตร)
กรดบอริค (H_2BO_3)	0.247
แมงกานีสซัลเฟต ($MnSO_4.4H_2O$))	0.446
ซิงค์ซัลเฟต ($ZnSO_4.7H_2O$)	0.230
คอปเปอร์ซัลเฟต ($CuSO_4.5H_2O$)	0.020
โมลิบดินัมออกไซด์ ($MoO_2.2H_2O$)	0.013
เหล็กคีเลต (FeEDTA)	0.611

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

อุณหภูมิและสภาพอากาศ

ตารางภาคผนวกที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยในโรงเรือนและนอกโรงเรือนเมื่อเวลา 8.00 น. และ 12.00 น.ในเดือนกันยายน พ.ศ. 2547 – เมษายน พ.ศ. 2548

	8.00 น.		12.00 น.	
เดือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน
ก.ย.	27.5	26.5	32.6	32.6
ต.ค.	27.2	27.5	36.4	36.1
พ.ย.	27.2	25.6	35.2	36.7
ธ.ค.	21.0	18.7	32.8	34.4
ม.ค.	21.7	19.2	32.1	34.9
ก.พ.	22.9	22.0	36.1	38.6
มี.ค.	25.9	25.0	36.8	37.9
เม.ย.	28.5	28.0	37.9	39.3

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ตารางภาคผนวกที่ 2 ความชื้นเฉลี่ยในโรงเรือนและนอกโรงเรือนเมื่อเวลา 8.00 น. และ 12.00 น.ในเดือนกันยายน พ.ศ.2547 – เมษายน พ.ศ.2548

	8.00 น.		12.00 น.	
เดือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน	ในโรงเรือน	นอกโรงเรือน
ก.ย.	74.1	90.6	71.6	79.3
ต.ค.	70.1	84.5	59.4	66.3
พ.ย.	60.3	78.7	53.4	49.9
ธ.ค.	58.5	80.4	40.9	48.4
ม.ค.	64.1	82.9	50.0	50.7
ก.พ.	54.3	71.5	36.0	47.5
มี.ค.	46.5	72.5	33.3	47.6
เม.ย.	55	71.2	40.5	54.7

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

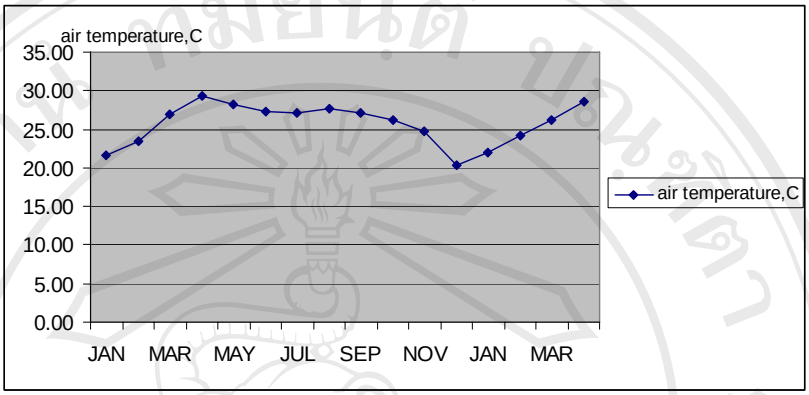
ตารางภาคผนวกที่ 3 อุณหภูมิเฉลี่ย ความชื้นและความยาววันของจังหวัดเชียงใหม่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548

เดือน	Air temperature(c)	Air Humidity(%)	Sunshine(hrs)
มกราคม	21.61	68.56	11.00
กุมภาพันธ์	23.42	63.21	11.38
มีนาคม	26.86	52.43	11.89
เมษายน	29.27	57.35	12.44
พฤษภาคม	28.25	75.15	12.89
มิถุนายน	27.26	79.35	13.12
กรกฎาคม	27.16	78.14	13.01
สิงหาคม	27.64	77.54	12.64
กันยายน	27.10	82.75	12.13
ตุลาคม	26.14	73.89	11.58
พฤศจิกายน	24.83	69.46	11.12
ธันวาคม	20.29	68.33	10.89
มกราคม	22.00	66.30	11.00
กุมภาพันธ์	24.20	57.90	11.40
มีนาคม	26.20	56.60	11.90
เมษายน	28.50	58.40	12.40

ที่มา: Faculty of agriculture MCC

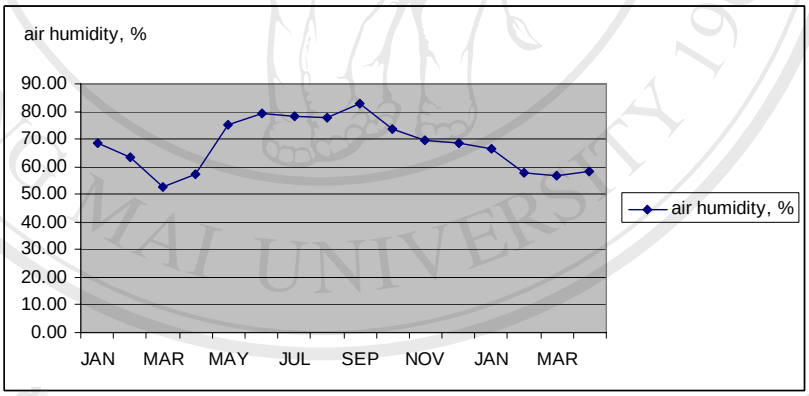
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพภาคผนวกที่ 1 อุณหภูมิเฉลี่ยของจังหวัดเชียงใหม่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548



ที่มา: Faculty of agriculture MCC

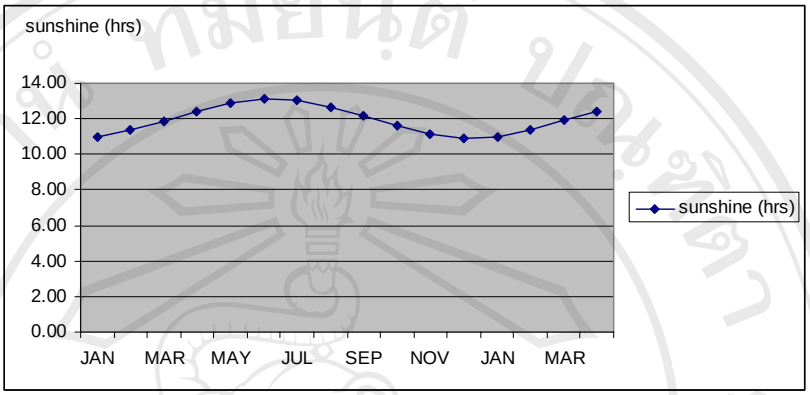
ภาพภาคผนวกที่ 2 ความชื้นของอากาศในจังหวัดเชียงใหม่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548



ที่มา: Faculty of agriculture MCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาพภาคผนวกที่ 3 ความยาววันของจังหวัดเชียงใหม่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2547 ถึงเดือนเมษายน พ.ศ. 2548



ที่มา: Faculty of agriculture MCC

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ค

การวิเคราะห์ปริมาณ TNC

1. การเตรียม reagent สำหรับการวิเคราะห์ TNC

Nelson's reagent A

เตรียม anhydrous sodium carbonate (Na_2CO_3) 25 กรัม Sodium potassium tatrrate 25 กรัม Sodium bicarbonate ($NaHCO_3$) 25 กรัม และ anhydrous Sodium Sulfate (Na_2SO_4) 200 กรัม ผสมกับน้ำกลั่น ปรับปริมาตรเป็น 1 ลิตร

Nelson's reagent B

เตรียม Copper Sulfate ($CuSO_4.5H_2O$) 15 กรัมผสมน้ำ 100 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้น 2 หยด คนให้ละลาย

Nelson's alkaline copper reagent

ผสม Nelson's reagent A ปริมาตร 20 มิลลิลิตร กับ Nelson's reagent B 0.8 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน ในการใช้แต่ละครั้งควรเตรียมใหม่ให้พอดีสำหรับวิเคราะห์แต่ละครั้งและใช้ทันที

arsenomolybolic acid reagent

เตรียม ammoniummolybdate ($(NH_4)_6Mo_7O_{24}.4H_2O$) 25 กรัม ละลายในน้ำกลั่น 450 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้น 21 มิลลิลิตร และเตรียม Sodium dehydrogenarsenate ($Na_2HAsO_4.7H_2O$) 3 กรัมผสมกับน้ำ 25 มิลลิลิตร นำทั้งหมดมาผสมกันเก็บไว้ในขวดสีชาที่อุณหภูมิห้อง 2 วัน ก่อนนำมาใช้ สารละลายที่ใช้ได้ต้องมีสีเหลืองอ่อนเท่านั้น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2. การสกัด TNC

นำส่วนของใบ ดอก หัวใหม่ และรากสะสมอาหารล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง แล้วตามด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ผึ่งให้แห้ง หั่นเป็นชิ้น อบที่อุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียสนาน 72 ชั่วโมง บดแล้วเก็บไว้ในตู้ดูดความชื้น เมื่อนำตัวอย่างพืชมาวิเคราะห์นำไปอบที่ 60 องศาเซลเซียส นาน 2 ชั่วโมง ชั่งตัวอย่าง พืช 0.2 กรัมใส่ลงในขวด erlenmeyer flask ขนาด 250 มิลลิลิตร เติม H_2SO_4 0.2 N 40 มิลลิลิตร ปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมนำไปอบที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที ทิ้งไว้ให้เย็น ปรับ pH ให้เป็นกลางด้วย NaOH ปรับปริมาตรเป็น 100 มิลลิลิตร ด้วยน้ำกลั่น กรองด้วยกระดาษกรอง Whatmann® เบอร์ 5 เก็บไว้ในขวด 100 มิลลิลิตรสำหรับการวิเคราะห์

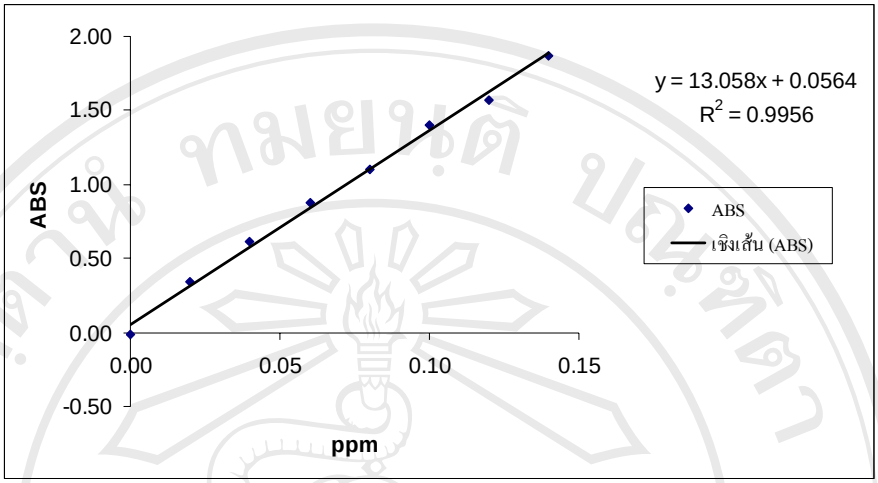
3. การวิเคราะห์ Total Nonstructural Carbohydrate (TNC)

การวิเคราะห์หา TNC โดยการเปรียบเทียบเป็นปริมาณน้ำตาล (มิลลิกรัมของ D-glucose) ความเข้มข้น 0 0.02 0.06 0.08 0.10 0.12 0.14 0.16 0.18 และ 0.20 มิลลิกรัม/มิลลิลิตร การวิเคราะห์เริ่มจากดูดสารที่สกัดได้ 1 มิลลิลิตร (blank ใช้น้ำกลั่น) เติม Nelson's alkaline copper reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากันปิดด้วยแผ่นอะลูมิเนียมวางในน้ำเดือด 20 นาทีจากนั้นนำมาแช่ในน้ำเย็น เติม arsenomolybolic acid reagent หลอดละ 1 มิลลิลิตร เขย่าจนตะกอนละลายจนหมด แล้วเติมน้ำกลั่นหลอดละ 7 มิลลิลิตร เขย่าให้เข้ากัน นำไปวัดค่า absorbance (A) ด้วยเครื่อง spectrophotometer ที่ 540 nm นำค่า absorbance ของตัวอย่างเปรียบเทียบกับค่าจาก Standard curve ของ D-glucose โดยใช้ความสัมพันธ์ของ ความเข้มข้น glucose (แกน y) กับค่า absorbance (แกน x) ได้หน่วยเป็น มิลลิกรัมกลูโคส/กรัมน้ำหนักแห้งของพืช

การคำนวน

$$TNC = \frac{\text{mg glucose equivalent x volume make}}{\text{น้ำหนักของตัวอย่าง x volume take}}$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved



ภาพภาคผนวกที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงที่ 540 นาโนเมตรกับปริมาณ glucose มาตรฐานเพื่อหาค่า TNC ของปทุมมา ในระยะดอกจริงดอกแรกบาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ง

การวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจน

การวิเคราะห์ความเข้มข้นของไนโตรเจนในเนื้อเยื่อพืช

การวิเคราะห์ปริมาณความเข้มข้นของธาตุอาหารในเนื้อเยื่อพืชในหัวใหม่ ดอก ใบ หัวใหม่และรากสะสมอาหารปทุมมาโดยสุ่มเก็บต้นปทุมมาในระยะดอกจริงดอกแรกบาน กรรมวิธีละ 4 ซ้ำ (1 ซ้ำ/ต้น) โดยการเตรียมสารเคมีและการวิเคราะห์ ดังนี้

1. การเตรียมตัวอย่างพืชสำหรับการวิเคราะห์

สุ่มเก็บตัวอย่างพืชแยกส่วน ใบ ดอก หัวใหม่และรากสะสมอาหารล้างด้วยน้ำสะอาด 1 ครั้ง ตามด้วยน้ำกลั่น 3 ครั้ง ผึ่งให้แห้ง นำไปชั่งน้ำหนักสดและบันทึกค่าที่ได้ไว้จากนั้นนำไปอบแห้งที่ 50-60 องศาเซลเซียส จนกระทั่งน้ำหนักแห้งไม่เปลี่ยนแปลง ชั่งน้ำหนักแห้งและบันทึกค่าไว้ จากนั้นนำตัวอย่างแห้งที่ได้มาบดด้วยเครื่องบดตัวอย่างให้มีขนาดละเอียดประมาณ 40 เมช (mesh) หรือประมาณ 0.4 มิลลิเมตรเก็บในตู้ดูดความชื้นเพื่อใช้ในการย่อยและวิเคราะห์ต่อไป

2. การย่อยตัวอย่างพืชด้วยกรดเข้มข้น (Wet Acid digestion)

2.1 ชั่งตัวอย่างอบแห้งที่บดละเอียด 0.05 กรัม บันทึกน้ำหนักแห้งไว้ (ทศนิยมสี่ตำแหน่ง) ใส่ในหลอดทดลองขนาดยาว เส้นผ่าศูนย์กลาง 210 มม.)

2.2 เติมกรดซัลฟูริคเข้มข้นหลอดละ 1 มิลลิลิตร จากนั้นใช้พาราฟิล์มปิดฝาหลอด ปั่นให้เข้ากันตั้งทิ้งไว้ 1 คืน

2.3 เมื่อครบเวลาตามกำหนด ให้เตรียมเตาย่อยโดยเปิดเตาที่อุณหภูมิ 180 องศาเซลเซียส วางหลอดลงแท่นอลูมิเนียมบนเตาย่อยทิ้งไว้ประมาณ 10 นาที จากนั้นนำลงมาทิ้งให้เย็น ปรับอุณหภูมิที่เตาย่อยเป็น 230 องศาเซลเซียส เติมไฮโดรเยนเปอร์ออกไซด์ 0.3 มิลลิลิตร ลงในหลอด แล้วจึงย้ายหลอดลงไปย่อยต่อนาน 30 นาที จากนั้นนำลงมาทิ้งให้เย็น เติมไฮโดรเยนเปอร์ออกไซด์ 0.3 มิลลิลิตร แล้วจึงย้ายหลอดลงไปย่อยต่อนาน 30 นาทีลงในหลอดทำเช่นนี้จนสารละลายใส

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

2.4 นำสารละลายใสในข้อ 2.2.3.2.3 มาปรับปริมาตรให้เป็น 50 มิลลิลิตร เพื่อใช้ในการวิเคราะห์ไนโตรเจน

การเตรียมสารละลายสำหรับทำปฏิกิริยา

สารละลาย A :

1. ชั่ง EDTA.2Na 25 กรัม ละลายน้ำประมาณ 500 มิลลิลิตร
2. เตรียม 60% เอทานอล ผสม 0.25% เมธิลเรด ปริมาตร 20 มิลลิลิตร
3. เติมสารในข้อ 2 ลงในข้อ 1 ที่เตรียมไว้ นำมาปรับ pH ด้วย 10N NaOH จนได้ค่า pH 10
4. ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร เทเก็บไว้ในขวดพลาสติก

สารละลาย B

1.ชั่งโมโนโพแทสเซียมฟอสเฟต (KH_2PO_4) 136.09 กรัม และ กรดเบนโซอิก 2.75 กรัม
2. เติมน้ำให้ครบปริมาตร 1 ลิตร คนให้ละลาย

สารละลาย C

1. ชั่งสารโซเดียมไนโตรพลัสไซด์ 100 มิลลิกรัม ใส่ลงในบีกเกอร์
2. เติมสารละลายฟีนอล 10.25 มิลลิลิตร
3.ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตรเก็บในขวดแก้วสีชา ในตู้เย็นได้นานประมาณ 2 สัปดาห์

สารละลาย D

1. ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 10 กรัม ลงในบีกเกอร์ ใส่น้ำลงไปเล็กน้อย
2. ชั่งไดโซเดียมไฮโดเจนฟอสเฟต ($Na_2HPO_4.7H_2O$) 7.06 กรัมและโซเดียมฟอสเฟต ($Na_3PO_4.12\ H_2O$) 31.8 กรัม เติมลงไปในข้อ 1
3. คนให้เข้ากัน เติมโซเดียมไฮโปคลอไรต์ 10 มิลลิลิตร
4. ปรับปริมาตรให้เป็น 1 ลิตร เก็บไว้ในตู้เย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

3. วิธีการวิเคราะห์

การทำกราฟมาตรฐาน

1. เตรียมสารละลายแอมโมเนียมที่ระดับความเข้มข้น 0 – 0.7 มิลลิกรัมต่อลิตร
2. ปิเปตสารละลายมาตรฐานที่ได้จากข้อ 1 ลงในขวดปรับปริมาตรขนาด 25 มิลลิลิตร
3. เติมสารละลาย A 0.5 มิลลิลิตร และ สารละลาย B 0.5 มิลลิลิตร
4. เตรียมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ (NaOH) 1 N หยดลงในขวดสารจนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
5. เติมสารละลาย C และ สารละลาย D ตามลำดับ อย่างละ 2.5 มิลลิลิตร
6. ปรับปริมาตรให้เป็น 25 มิลลิลิตร ตั้งทิ้งไว้ที่อุณหภูมิ 30 องศาเซลเซียสนาน 3 ชั่วโมง
7. นำมาวัดค่าการดูดกลืนแสงด้วยเครื่องสเปคโตรโฟโตมิเตอร์ที่ระดับความยาวคลื่น 625 นาโนเมตร
8. นำค่าที่ได้มาทำกราฟมาตรฐาน

การวิเคราะห์ไนโตรเจนในตัวอย่าง

1. ใส่ตัวอย่างที่ได้จากการย่อยด้วยกรดซัลฟูริคเข้มข้นดังกล่าวข้างต้นปริมาตร 1 มิลลิลิตร (ขึ้นกับชนิดและตัวอย่างพืช)
2. เติมสารละลาย A และ B อย่างละ 0.5 มิลลิลิตร
3. หยดสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ จนกระทั่งเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
4. เติมสารละลาย C และ D ตามลำดับอย่างละ 2.5 มิลลิลิตร
5. ปรับปริมาตรเป็น 25 มิลลิลิตร แล้วตั้งทิ้งไว้ที่ 30 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง
6. วัดค่าการดูดกลืนแสงเช่นเดียวกับสารละลายมาตรฐาน
7. นำค่าที่ได้เปรียบเทียบกับกราฟมาตรฐาน
8. นำค่าที่ได้มาคำนวณหาปริมาณไนโตรเจน (แอมโมเนียม) ในตัวอย่างโดยใช้สูตร

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

$$\text{ปริมาณไนโตรเจนรวม (\%)} = \frac{A \times B \times C}{E \times F \times 10000}$$

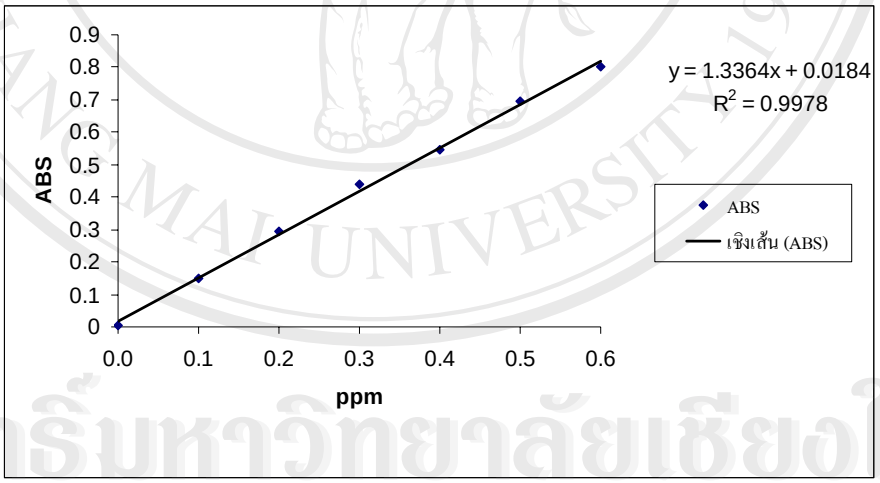
เมื่อ A = ความเข้มข้นของไนโตรเจนจากกราฟมาตรฐาน

B = ปริมาตรสุดท้ายของปฏิกิริยา (25 มิลลิลิตร)

C = ปริมาตรสุดท้ายของการย่อยด้วยกรด (50 มิลลิลิตร)

E = น้ำหนักแห้งตัวอย่างพืช (~ 0.05 กรัม ใช้ทศนิยมสี่ตำแหน่ง)

F = ปริมาตรของตัวอย่างที่ใช้ในการวิเคราะห์ (ประมาณ 1 มิลลิลิตร ขึ้นอยู่กับชนิดและอวัยวะของพืช)



ภาพภาคผนวกที่ 1 ความสัมพันธ์ระหว่างค่าดูดกลืนแสงที่ 625 นาโนเมตรกับปริมาณสารละลายแอมโมเนียมมาตรฐานเพื่อหาค่าความเข้มข้นไนโตรเจนของปทุมมา ในระยะดอกจริงดอกแรกบาน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก จ

การศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยาของตาดอก

วิธีการเตรียมเนื้อเยื่อเพื่อการศึกษาทางเนื้อเยื่อวิทยา paraffin embedding technique ซึ่งมีขั้นตอนดังนี้

1. เก็บตัวอย่างเนื้อเยื่อเจริญปลายยอดในขวดแก้วที่บรรจุน้ำยา FAA เพื่อหยุดการทำงานของเซลล์และรักษาสภาพเซลล์

2. ดึงน้ำออกจากเซลล์ของเนื้อเยื่อด้วยน้ำยาที่ใช้ดึงน้ำออกจากเซลล์ซึ่งระดับดังอัตราส่วนผสมในตารางภาคผนวกที่ 2ก จากนั้นนำเนื้อเยื่อลงแช่ในน้ำยา TBA นาน 24 ชั่วโมง จึงนำไปแช่ในน้ำยาที่มีส่วนผสมของ TBA กับพาราฟินเหลวในอัตรา 1 : 1 นาน 24 ชั่วโมง

3. นำเนื้อเยื่อไปแช่ในพาราพลาสต์ที่หลอมไว้ในขวดแก้วขนาดเล็ก เก็บไว้ในตู้ควบคุมอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส เพื่อให้พาราพลาสต์หลอมเป็นของเหลวซึมเข้าไปในเนื้อเยื่อพืชนานประมาณ 1 เดือน นำเนื้อเยื่อไปฝังในพาราพลาสต์เพื่อตัดเนื้อเยื่อในขั้นตอนต่อไป

4. ติดแท่งพาราพลาสต์ที่ฝังเนื้อเยื่อแล้วบนแท่งไม้ที่อิ่มตัวด้วยพาราพลาสต์ ตัดชิ้นส่วนพืชโดยใช้เครื่องตัดชิ้นส่วนพืชแบบล้อหมุน กำหนดความหนา 13-15 ไมครอน

5. นำชิ้นส่วนเนื้อเยื่อมาติดบนกระจกสไลด์โดยใช้น้ำยายึดเนื้อเยื่อพืชเป็นตัวยึดให้ติดกับสไลด์ วางบนแผ่นความร้อนเพื่อให้ชิ้นส่วนพืชติดกับกระจกสไลด์ได้ดียิ่งขึ้น

6.นำชิ้นส่วนไปละลายพาราพลาสต์ออกจากเนื้อเยื่อ ทำความสะอาดเนื้อเยื่อโดยแช่ในไซลีน ย้อมสีด้วยสี Delafied's hematoxylin ปิดกระจกสไลด์โดยหยดน้ำยา Canada balsam เพื่อปิดแผ่นสไลด์ถาวร ศึกษาเนื้อเยื่อภายใต้กล้องจุลทรรศน์และบันทึกภาพ

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright © by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ-สกุล	นางสาวอนงค์ พยัคฆัยหพล
ที่อยู่ที่สามารถติดต่อได้	บ้านเลขที่ 554 หมู่ที่ 4 ต.เชียงดาว อ.เชียงดาว จ.เชียงใหม่ 50170
วัน เดือน ปีเกิด	20 พฤศจิกายน 2520

ประวัติการศึกษา

วุฒิ	สถาบัน	ปีที่จบการศึกษา
มัธยมศึกษาตอนต้น	โรงเรียนเชียงดาววิทยาคม	2534
มัธยมศึกษาตอนปลาย	โรงเรียนวัฒโนทัยพายัพ	2537
วิทยาศาสตรบัณฑิต	มหาวิทยาลัยเชียงใหม่	2541