

## วัสดุอุปกรณ์และวิธีการทดลอง

### อุปกรณ์

#### ก. อุปกรณ์ที่ใช้ในการทำแห้ง

1. ถาดอะลูมิเนียม ขนาด 10" × 12"
2. ตะแกรงลวด ขนาด 10" × 12"
3. เครื่องชั่งชนิดละเอียด
4. ปากคีมขนาดใหญ่
5. เทอร์โมมิเตอร์ ช่วงอุณหภูมิ -20 ถึง 110 องศาเซลเซียส
6. หม้อสำหรับต้ม นึ่ง และลวกพร้อมเตา
7. มีด
8. เครื่องมือสำหรับบีบน้ำ
9. เกสซิเคเตอร์
10. คุบ ยี่ห้อ DESPATCH ขนาด 4 ลูกบาศก์ฟุต

#### ข. อุปกรณ์ที่ใช้ในการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน

1. บีเปต ขนาด 25, 10 และ 5 มิลลิลิตร
2. บิวเรต ขนาด 100 มิลลิลิตร ช่วงทาง 0.1 มิลลิลิตร
3. กระบอกตวง ขนาด 500 มิลลิลิตร
4. ขวดกัณรูปกลมพู่ ขนาด 300 มิลลิลิตร
5. ชุดเครื่องทดลองหา total nitrogen ของ Kjeldahl ซึ่งประกอบด้วย Kjeldahl flask, คอนเดนเซอร์, flask สำหรับกลั่นสารที่ย่อยแล้ว flask สำหรับรองรับ, flask กักกลมสำหรับต้มน้ำ และ อีคเตอร์
6. บีกเกอร์ ขนาด 1000 และ 2000 มิลลิลิตร
7. โกร่งบดยา

สารเคมี

1. กรดซัลฟริก 95 - 98 % ถ.พ. 1.84 ของบริษัท Riedil de Haen Ag Seelze - Hanover
2. คอปเปอร์ ซัลเฟต ( Laboratory ของ BDH )
3. โบแทสเซียม ซัลเฟต ( Analytical ของ Ajax )
4. โซเดียม ไฮดรอกไซด์ ( Analytical ของ Ajax )
5. โซเดียม คาร์บอเนต ( Analytical ของ Ajax )
6. เม็คแก้ว
7. เมทิล เรด ( Laboratory ของ BDH )
8. เมทิล ออร์เรนจ์ ( Laboratory ของ BDR )
9. ฟีนอล์ฟทาลีน ( indicators ของ BDH ) pH 8.3 - 10.0
10. แอลกอฮอล์ 95 %

วัสดุทดลอง

1. หน่อไม้ไผ่ขาว
2. หน่อไม้ไผ่ตง
3. หน่อไม้ไผ่ไร่

หน่อไม้ทั้ง 3 ชนิด ซื้อมาจากตลาดโดยคัดเลือกเอาเฉพาะที่ตัดมาใหม่ ๆ

ขนาดพอดี ไม่แก่เกินไป โดยสังเกตจากการใช้มีดคม ๆ ผ่านบาง ๆ ตรงโคนหน่อ ถ้าไม่มีเสี้ยนแข็ง ( มีค่อน้ำที่อาหาร ) แสดงว่าใช้ได้ ส่วนที่ติดดินหรือสกปรกออกให้หมด ตัดบางส่วนที่เป็นรอยชำ หรือรอยแผลเป็นออก เพราะเป็นส่วนที่ไม่นิยมรับประทาน

All rights reserved



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ 1 หน่อไม้ไผ่ช้าง (Dendrocalamus strictus Nees.)



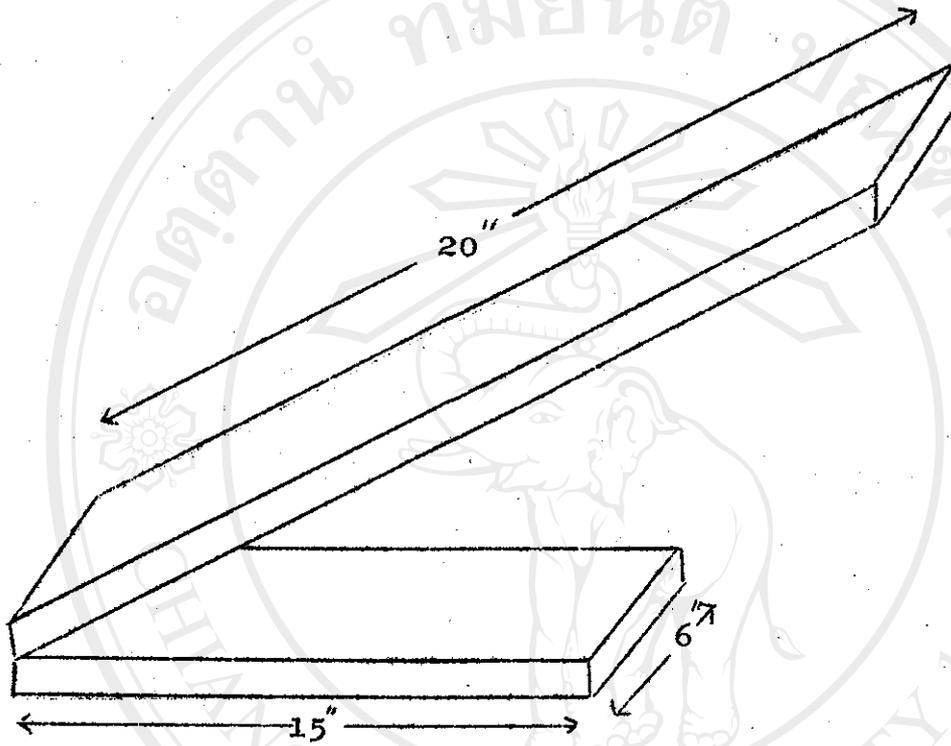
ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ 2      หน่อไม้ไผ่ตง      ( Dendrocalamus asper Back. )



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
Copyright © by Chiang Mai University  
All rights reserved

ภาพที่ 3 หน่อไม้ไผ่ไร่ ( Oxytenanthera albociliata Munro. )



ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

Copyright © ภาพที่ 4 เครื่องมือสำหรับปั้นน้ำ Chiang Mai University

All rights reserved

นำหน่อไม้แต่ละชนิดมาปอกเปลือกออกให้หมด แล้วแบ่งเป็น 2 พวก พวกหนึ่งหันเป็นชั้นตามขวาง ให้ได้ความหนาขนาด 5 มิลลิเมตร ส่วนอีกพวกหนึ่งคงไว้ทั้งหน่อ แล้วนำมาชั่งกลุ่มละ 500 กรัม แบ่งออกเป็นพวกละ 4 กลุ่มแยกใส่ตะแกรงลวกไว้ ต่อจากนั้นจึงนำหน่อไม้ที่ซังแล้ว 3 กลุ่มไปต้ม ลวก นึ่งตามลำดับ ส่วนที่เหลือกลุ่มสุดท้ายเป็นหน่อไม้ดิบที่เก็บไว้เป็น

control

① วิธีการต้ม นำหน่อไม้ที่ซังไว้แต่ละกลุ่มใส่ลงในหม้อสำหรับต้ม เติมน้ำลงไปประมาณ 4 ลิตร แล้วนำขึ้นตั้งไฟต้มไปเป็นเวลา 90 นาที แล้วเทลงในตะแกรงรองรับ ตั้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

② วิธีการลวก เตรียมน้ำใส่ลงในหม้อสำหรับลวกประมาณ 4 ลิตร ตั้งไฟต้มจนเดือด แล้วจึงใส่หน่อไม้ที่ซังไว้แต่ละกลุ่มลงไป ปิดฝา ยกออกจากเตา ตั้งไว้ 15 นาที แล้วจึงเทหน่อไม้ลงในตะแกรงรองรับ ตั้งไว้ให้สะเด็ดน้ำ

③ วิธีการนึ่ง ใส่ น้ำลงในหม้อสำหรับนึ่งประมาณ 3 ลิตร นำหน่อไม้ที่ซังไว้แต่ละกลุ่มใส่ลงในหม้อนึ่ง ปิดฝา นำขึ้นตั้งไฟนึ่งไปเป็นเวลา 45 นาที โดยจับเวลาตั้งแต่เริ่มเอาหม้อขึ้นตั้งไฟเป็นต้นไป จากนั้นจึงเทหน่อไม้ลงในตะแกรงรองรับ

การทำหน่อไม้แห้ง

1. นำหน่อไม้ที่หันเป็นชั้นทั้ง 4 กลุ่ม คือที่ผ่านการต้ม ลวก นึ่ง และกลุ่มที่ดิบ ( Control ) มาเกลี่ยลงในตะแกรงลวก โดยให้ซ้อนกันไม่เกิน 4 ชั้น นำเข้าอบที่อุณหภูมิ 125 องศาฟาเรนไฮต์ แล้วนำออกมาชั่งน้ำหนักเมื่ออบไปได้ 6 ชั่วโมง 9 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง 15 ชั่วโมง และ 18 ชั่วโมง และต่อ ๆ ไปทุก ชั่วโมงโดยเฉพาะเมื่อเวลาที่ใกล้จะแห้งสนิท จนได้น้ำหนักคงที่

2. นำหน่อไม้ทั้งหน่อ ทั้ง 4 กลุ่มที่ผ่านการต้ม ลวก นึ่ง และกลุ่ม control มาวางเรียงในตะแกรงลวก แล้วนำเข้าอบที่อุณหภูมิ 125 องศาฟาเรนไฮต์ เชนเดียวกัน จากนั้นนำออกมาชั่งน้ำหนักเมื่ออบไปได้ 6 ชั่วโมง 9 ชั่วโมง 12 ชั่วโมง 15 ชั่วโมง 18 ชั่วโมง และต่อ ๆ ไปทุก ชั่วโมงโดยเฉพาะเมื่อใกล้จะแห้งสนิท ทุกครั้งที่นำออกมาชั่งน้ำหนักตั้งแต่ครั้งที่ 1

ถึงครั้งที่ 5 จะนำเข้าเครื่องบดน้ำ ( ภาพที่ 4 ) ก่อนนำเข้าตู้บดใหม่ทุกครั้ง ทั้งนี้เพื่อ  
ช่วยให้แห้งเร็วขึ้น และช่วยให้เนื้อหน่อไม้ติดกันแน่นไม่กลวงตรงกลาง มีลักษณะแบนและสะ  
ควกในการเก็บ

เมื่ออบจนน้ำหนักหน่อไม้คงที่แล้ว จากนั้นที่จำนวนเวลาที่ใช้ในการทำแห้งของหน่อไม้  
แต่ละกลุ่ม แล้วนำหน่อไม้แห้งนั้นออกจากตู้บดนำไปพักไว้ในเคสซิเคเตอร์ที่มีสารซิลิกาเจลจำนวน  
100 กรัมเป็นสารสำหรับดูดความชื้นประมาณ 3 ชั่วโมงจนหน่อไม้แห้งมีอุณหภูมิลดลงเท่าอุณหภูมิ  
ห้อง แล้วชั่งน้ำหนักของหน่อไม้แห้งอีกทีหนึ่ง ทดจากนั้นจึงเก็บใส่ถุงพลาสติกมิดปากถุงให้  
แน่น

ในการทดลองทำหน่อไม้แห้งแต่ละชนิด แต่ละวิธีการ ทำการทดลองทั้งหมดจำนวน  
4 ซ้ำ

#### การวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด

เป็นวิธีการหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมด ( Total Nitrogen ) ของสาร  
โดยอาศัยหลักการว่าสารที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ สามารถถูกออกซิไดส์โดยการต้มกับ  
กรดซัลฟูริกเข้มข้นในขวดเจลดาล์ ( Kjeldahl flask ) ในไนโตรเจนจะเปลี่ยนเป็นแอม  
โมเนียในรูปของแอมโมเนียมซัลเฟต โดยมีคอปเปอร์ซัลเฟตหรือปรอท หรือเซเลเนียมเป็นตัว  
เร่ง เมื่อเติมสารละลายกำกวม ( 45 % ของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ ) แอมโมเนีย  
ในแอมโมเนียมซัลเฟตจะแยกออกมาในรูปของก๊าซแอมโมเนีย ซึ่งจะถูกลักเก็บโดยให้กลั่นตัวลง  
ในสารละลายกรดซัลฟูริก หรือกรดไฮโดรคลอริกที่ทราบความเข้มข้นที่แน่นอนที่มากเกินพอ  
หลังจากนั้นสามารถหาปริมาณของไนโตรเจนได้โดยไตเตรตกรดซัลฟูริก หรือกรดไฮโดรคลอริก  
ที่หาค่าของสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่ทราบความเข้มข้นแน่นอน และมี เมทริด เรค  
เป็นอินดิเคเตอร์ ( Hart , 1971 )

สารเคมีที่ใช้1. สารละลายเมทิล เรก

วิธีเตรียม ชั่งเมทิลเรก 1.0 กรัมละลายใน แอลกอฮอล์ 200 มิลลิลิตร

ผสมให้เข้ากัน

2. สารละลายเมทิล ออร์เรนจ์

วิธีเตรียม ชั่งเมทิล ออร์เรนจ์ 1.0 กรัมละลายใน แอลกอฮอล์ 200

มิลลิลิตร ผสมให้เข้ากัน

3. สารละลายฟีนอล์ฟทาลีน

วิธีเตรียม ชั่งฟีนอล์ฟทาลีน 1.0 กรัมละลายในไอโซโพรปีลแอลกอฮอล์

100 มิลลิลิตร สารละลายที่ได้จะเป็นกรดเล็กน้อย ทำให้เป็นกลางโดยค่อย ๆ หยดโซเดียม

ไฮดรอกไซด์ 0.1 นอร์มัลลงไปที่ละหยก จนกระทั่งเกิดสีชมพูอ่อน หยดกรรกซ์ฟูริก 0.1

นอร์มัลลงไป 1 หยก สีชมพูจะหายไป เติมน้ำกลั่นลงไป จนครบ 200 มิลลิลิตร ผสมให้

เข้ากัน

4. กรรกซ์ฟูริกเข้มข้น

กรรกซ์ฟูริก 93. - 98 % ถ.พ. 1.84 น้ำหนักโมเลกุล 98.08

5. สารละลายกรรกซ์ฟูริกเข้มข้น 1.0 นอร์มัล

ใช้กรรกซ์ฟูริก 95.5 % จำนวน 29 มิลลิลิตรใส่ลงในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร

ผสมให้เข้ากัน ทำให้เย็น แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปจนครบ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน

การเทียบมาตรฐาน

ละลาย แอนไฮดรัสโซเดียม คาร์บอเนตที่อบแห้ง 1.0599 กรัมลงใน

น้ำกลั่น 100 มิลลิลิตร หยดเมทิล ออร์เรนจ์ลงไป 2 หยดแล้วนำสารละลายนี้ 20 มิลลิลิตร

ไปไทเทรตกับสารละลายกรรกซ์ฟูริก 1.0 นอร์มัลที่เตรียมไว้ จนสีเหลืองเปลี่ยนเป็นสีชมพู

อมส้ม ซึ่งแสดงว่าทำปฏิกิริยากันพอดี ถ้าไม่พอดีต้องปรับนอร์มัลลิตีของกรรกซ์ฟูริกให้ถูกต้อง

6. สารละลายกรรขัลฟริกเข้มข้น 0.5 นอร์มัล

วิธีเตรียม ใช้น้ำไปตักสารละลายกรรขัลฟริกเข้มข้น 1.0 นอร์มัล 500 มิลลิ  
ลิตรใส่ลงใน Volumetric flask ขนาด 1 ลิตร เติมน้ำกลั่นลงไปจนครบ 1 ลิตร ผสม  
ให้เข้ากัน

7. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 1.0 นอร์มัล

วิธีเตรียม ชั่งโซเดียมไฮดรอกไซด์ 42.5 กรัมละลายในน้ำกลั่น 500 มิลลิลิตร  
ทำให้เย็นแล้วเติมน้ำกลั่นให้ครบ 1 ลิตร ผสมให้เข้ากัน

การเทียบมาตรฐาน

นำสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เตรียมไว้ 25 มิลลิลิตรใส่ลงใน  
Erlenmeyer flask เติมน้ำกลั่นลงไป 100 มิลลิลิตร หยดสารละลายฟีนอล์ฟทาลีนลง  
ไป 5 หยด นำไปไทเทรตกับสารละลายกรรขัลฟริกมาตรฐาน 1.0 นอร์มัล จนเกิดสีชมพูจางๆ  
( ในการไทเทรต ควรใช้ 1.0 นอร์มัลของกรรขัลฟริก 25 มิลลิลิตร ซึ่งจะพอดีกับสารละลาย  
โซเดียมไฮดรอกไซด์ 25 มิลลิลิตร ถ้าไม่พอดีก็ควรปรับนอร์มัลให้ถูกต้อง )

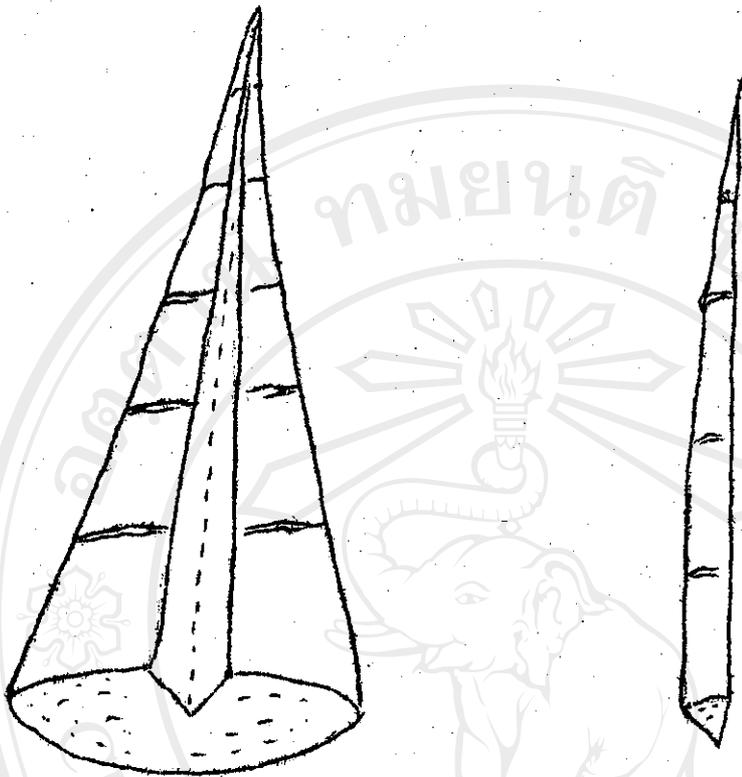
8. สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 0.5 นอร์มัล

วิธีเตรียม นำสารละลายมาตรฐานของโซเดียมไฮดรอกไซด์ 1.0 นอร์มัลมา  
500 มิลลิลิตรใส่ลงใน Volumetric flask แล้วเติมน้ำกลั่นลงไปให้ครบ 1 ลิตร ผสม  
ให้เข้ากัน

วิธีวิเคราะห์

1. วิธีวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในหน่อไม้สด

นำหน่อไม้ทั้ง 3 ชนิด คือ หน่อไม้ไผ่ขาว หน่อไม้ไผ่ทอง และหน่อไม้  
ไผ่ไร่ที่ปลูกเปลือกเรียบร้อยแล้วมารีควมมีคความ ๆ แยกเอาส่วนเนื้อของหน่อ ไม้สดแต่ละชนิดตั้งแต่  
โคนจนถึงยอดคั้งแสดงในภาพที่ 5 นำชิ้นหน่อ ไม้สดแต่ละชนิดที่รีควมออกมา ไปหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ



ภาพที่ 5 แสดงการกรีกหน่อไม้ที่จะนำมาหาปริมาณ โปรตีน

ชั่งถ้วยตวงซึ่งชนิดละเอียดให้ไคน้ำหนัก 1 กรัมใส่ลงใน Kjeldahl flask ขนาด 50 มิลลิลิตร เติมกรดซัลฟูริกเข้มข้นลงไป 20 มิลลิลิตร ใส่ส่วนผสมของคอปเปอร์ซัลเฟตและโปแตสเซียมซัลเฟตซึ่งผสมกันในอัตราส่วน 1 : 1 โดยน้ำหนักลงไป 0.5 กรัม ใส่เม็ดแก้ว 4 - 5 เม็ดเพื่อป้องกันการเดือด แล้วนำไปย่อยจนกระทั่งได้สารละลายสีเขียวอมฟ้าใส ๆ ทั้งไว้ให้เย็น เทใส่ใน flask ที่ใช้สำหรับกลั่น ขนาด 500 มิลลิลิตร เติมน้ำกลั่นลงไป 150 มิลลิลิตรและเติมสารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 45 % ลงไป 30 มิลลิลิตร นำไปกลั่นโดยใช้ Nitrogen determination apparatus และมี flask ที่บรรจุสารละลายกรดซัลฟูริกมาตรฐาน 0.5 นอร์มัลอยู่ 30 มิลลิลิตร เพื่อรองรับไอที่กลั่นออกมา ซึ่งเป็นไอของแอมโมเนียที่ออกมาในรูปของแอมโมเนียไฮดรอกไซด์

ไซค์ จนหมกกลิ่นแอมโมเนีย ซึ่งมีวิธีการทดสอบว่าแอมโมเนียที่ออกมาหมกหรือยัง โดยใช้ เมทิลด์ เรคทอยกลงไปผสมกับของเหลวที่กลั่นได้ที่ปลายของ คอนเทนเซอร์ ถ้ายังเกิดสีเหลือง อยู่แสดงว่ายังมีแอมโมเนีย ให้กลั่นต่อไปจนหมก ยก flask ที่รองรับออกจากปลายของ คอนเทนเซอร์ ใช้น้ำกลั่นล้างปลายคอนเทนเซอร์ภายนอกให้หยกลงไปใน flask กลั่นต่อไปอีก 1 นาที แล้วนำไปโคเตรคกับสารละลายมาตรฐานของไซเคียมไฮดรอกไซด์ 0.5 นอร์มัล โดยใช้ เมทิลด์ เรคเป็นอินดิเคเตอร์ จดจำนวนสารละลายมาตรฐานของกรกซ์ฟูรีค 0.5 นอร์มัลที่ใช้ แล้วนำไปคำนวณหาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่ได้จากหน่อไม้แต่ละชนิด โดยเพียง 1 มิลลิกรัมของสารละลายมาตรฐานของกรกซ์ฟูรีค 0.5 นอร์มัลทำปฏิกิริยาพอดีกับไนโตรเจน ได้ 7.005 มิลลิกรัม จากนั้นคำนวณหาปริมาณโปรตีน ( crude protein ) โดยใช้สูตร

โปรตีน = ไนโตรเจน X 6.25 ( Hart , 1971 และ สันติ , 2508 )

นอกจากนี้ยังได้ทำการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดในหน่อไม้สดโดยการนำ ตัวอย่างหน่อไม้สดแต่ละชนิด จำนวน 100 กรัม นำไปเข้าตูบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส อบไปจนน้ำหนักคงที่ ซึ่งจะช่วยให้ทราบปริมาณความชื้นของหน่อไม้สด แล้วนำหน่อไม้ที่อบแห้ง แล้วทั้งหมดมาบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งมา 1 กรัม นำไปหาปริมาณไนโตรเจนตามวิธี Kjeldahl Method ดังที่กล่าวมาแล้ว แล้วนำมาคำนวณหาปริมาณโปรตีนต่อหน่วยน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสด

## 2. วิเคราะห์หาปริมาณโปรตีนในหน่อไม้แห้ง

นำหน่อไม้แห้งที่ได้จากการทำแห้งแต่ละวิธีของหน่อไม้แต่ละชนิด เลือก เอาชิ้นที่เป็นส่วนโคน ส่วนกลางหน่อ และส่วนยอดคละกันปริมาณมากพอสมควร นำมาบดให้เป็นชิ้นเล็ก ๆ ชั่งมาตัวอย่างละ 1 กรัม ไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจนด้วยวิธีที่กล่าวข้างต้น แล้วคำนวณหาปริมาณโปรตีนทั้งหมด ( crude protein ) ที่มีอยู่ในหน่อไม้แห้งที่ทำจากหน่อไม้ชนิดต่าง ๆ ที่ผ่านวิธีการต่าง ๆ

ในการวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดของหน่อไม้แห้งที่ทำจากหน่อไม้ทั้งหน่อ โดยใช้กรรไกรคม ๆ ตัดหน่อไม้แห้งทั้งหน่อ ในแต่ละกลุ่มของหน่อไม้ให้ใกล้เคียงกัน เช่น ส่วนโคน ส่วนกลาง และส่วนยอดของหน่อไม้ปริมาณพอสมควร นำมาบดให้เป็นชิ้นเล็กๆ ซ้ำมาตัวอย่างละ 1 กรัม ไปทำการวิเคราะห์หาปริมาณไนโตรเจน ตามวิธีดังกล่าวข้างต้น แล้วคำนวณหาปริมาณโปรตีนทั้งหมดที่มีอยู่ในหน่อไม้แห้งที่ทำแห้งทั้งหน่อจากหน่อไม้แต่ละชนิดที่ผ่านวิธีการต่าง ๆ

#### การหาปริมาณความชื้นของหน่อไม้แห้ง

นำหน่อไม้แห้งชนิดต่าง ๆ มาตัวอย่างละ 3 กรัม หั่นเป็นชิ้นเล็ก ๆ นำเข้าตูบที่อุณหภูมิ 105 องศาเซลเซียส อบไปจนกระทั่งไอน้ำหนักคงที่ ซึ่งจะเป็นน้ำหนักแห้ง (dry weight) ของหน่อไม้ตัวอย่าง นำมาคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ ความชื้น จากสูตร

$$\text{เปอร์เซ็นต์ความชื้น} = \frac{\text{น้ำหนักตัวอย่าง} - \text{น้ำหนักแห้ง}}{\text{น้ำหนักตัวอย่าง}} \times 100$$

#### การประเมินคุณภาพของหน่อไม้

หน่อไม้แห้งแต่ละชนิดที่ได้จากกรรมวิธีต่าง ๆ รวมทั้งหมด 24 ตัวอย่าง ให้นำมาแช่น้ำจนคืนตัว แล้วนำมาประเมินคุณภาพ โดยการพิจารณาคุณลักษณะที่ปรากฏ เช่น กลิ่น คมกลืน และสัมผัสความอ่อนนุ่ม โดยใช้นักศึกษาปริญญาโทสาขาการสอนชีววิทยาจำนวน 20 คน ให้คะแนนในแบบสอบถาม ( ตัวอย่างแบบสอบถามในภาคผนวก ) โดยกำหนดคะแนนดังนี้

- 8 คะแนน หมายความว่าดีที่สุด
- 7 คะแนน หมายความว่าดี
- 6 คะแนน หมายความว่าค่อนข้างดี

- 5 คะแนน หมายถึงความกว้างปานกลาง ค่อนข้างถี่
- 4 คะแนน หมายถึงความกว้างปานกลาง ค่อนข้างเลว
- 3 คะแนน หมายถึงความกว้าง ค่อนข้างเลว
- 2 คะแนน หมายถึงความกว้าง เลว
- 1 คะแนน หมายถึงความกว้าง เลวที่สุด

จากนั้นทำคะแนนที่ได้มาหาค่าเฉลี่ย เพื่อควาดี กลิ่น เนื้อสัมผัสของตัวอย่างใดมีคะแนนเฉลี่ยมากที่สุด และอยู่ในระดับใด

### การวิเคราะห์ข้อมูล

ในการวิเคราะห์ข้อมูลครั้งนี้ ได้กำหนดปัจจัย ( Factor ) ที่สำคัญไว้ดังนี้

คือ

1. ปัจจัยสุ่ม ( Random factor ) ได้แก่ชนิดของหน่อไม้ ใช้

สัญลักษณ์

A. ประกอบด้วย

หน่อไม้ไชขวาง แทนด้วย A1

หน่อไม้ไชตง แทนด้วย A2

หน่อไม้ไชไร่ แทนด้วย A3

2. ปัจจัยกำหนด ( Fixed factor ) ประกอบด้วย

2.1 วิธีการหั่นเป็นชั้น กับทั้งหน่อ ใช้สัญลักษณ์ B

หั่นเป็นชั้น แทนด้วย B1

ทั้งหน่อ แทนด้วย B2

2.2 วิธีการกอนทำแห้ง ใช้สัญลักษณ์ C

ต้ม แทนด้วย C1

ลวก แทนด้วย C2

นึ่ง : แทนด้วย C3

Control แทนด้วย C4

สถิติที่ใช้ในการวิเคราะห์ข้อมูล

1. ค่าเฉลี่ย
2. ใช้ Analysis of variance เพื่อ ตรวจสอบนัยสำคัญของความแปรปรวนของปัจจัยต่าง ๆ จากการวางแผนงานแบบ  $4 \times 3 \times 2$  Factorial design (Lindquist, 1956).
3. เมื่อพบว่าปัจจัยใดมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ จะนำมาตรวจสอบค่าเฉลี่ยเป็นรายคู่ภายในปัจจัยนั้นโดยการหาค่า  $q$  - statistic ตามวิธีการของ Newman - Keuls (Winner, 1962)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่  
 Copyright© by Chiang Mai University  
 All rights reserved