

การหาความชื้นของพืชอาหารสัตว์โดยวิธีต้มกลั่นในน้ำมันพืช

(determining Moisture Content of Forages by the Oil-distillation Method)

โดย

อุทร เสนากัสป์¹ และ วรพงษ์ สุริยจันทร์ทอง²

(Udorn Senagusp and Worapong Suriyajantratong)

Abstract

The objective of this study was to determine whether the Oil-distillation method could be used to replace the Oven-drying method for the determination of the moisture content of forages. This research is necessary because the Oven-drying method requires relatively expensive equipment and analysis has to be done in the laboratory. For the Oil-distillation method, however, the equipment needs are quite simple and relatively inexpensive. It also has the advantage over the Oven-drying method of being less time consuming and the capability of being used in the field.

A total of 42 samples including 34 forage samples (ranging from 10 to 90 percent moisture) and 8 seed samples (6 to 13 percent moisture) were used to determine moisture content by using both Oil-distillation and Oven-drying methods. It was found that the moisture values of the samples obtained by both methods were relatively similar although the values tend to be slightly higher for the Oil-distillation method. Average moisture contents of all forages as determined by Oil-distillation and Oven-drying method were 68.92 and 68.66 percent respectively, and were not significantly different. In the case of seed samples, average moisture contents determined by the 2 different methods were 9.31 and 9.18 percent, respectively. Therefore, it may be concluded that, with a proper technique, the Oil-distillation method is quite accurate in determining the moisture content of forage and can be used to replace the Oven-drying method when necessary.

-
1. หน่วยทดลองอาหารสัตว์ จ.ขอนแก่น กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์
 2. สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ทาพระ จ.ขอนแก่น

ในการศึกษาทดลองเกี่ยวกับคุณค่าทางอาหารหรือผลผลิตของสัตว์อาหารสัตว์ประเภทใดก็ตาม จำเป็นที่จะต้องทำการวิเคราะห์หาปริมาณของน้ำหรือความชื้น (Moisture) ที่อยู่ในอาหารสัตว์นั้น ๆ ทั้งนี้เนื่องจากการพิจารณาถึงคุณภาพและผลผลิตของสัตว์อาหารสัตว์ มักจะพิจารณาโดยใช้น้ำหนักแห้ง (Dry matter) เป็นหลัก เช่น ผลผลิตของน้ำนมกับผลผลิตของนม หรือปริมาณของโคบาลต่าง ๆ ที่ขึ้นอยู่กับน้ำหนักแห้งของอาหารเป็นต้น นอกจากนี้แล้วในการที่จะอนุเคราะห์อาหารสัตว์เพื่อเก็บไว้ใช้เลี้ยงสัตว์ในโรงเลี้ยงในรูปของหญ้าแห้ง (Hay) หรือหญ้าหมัก (Silage หรือ Haylage) ที่อาหารสัตว์ที่ จะนำไปทำนั้นควรมีปริมาณของน้ำหรือความชื้นที่เหมาะสม เพื่อทำให้หญ้าแห้งและหญ้าหมักที่เก็บถนอมไว นั้นมีคุณภาพดี ก็จะเก็บไว้ในโรงเลี้ยงหญ้าแห้ง ถ้าปริมาณของน้ำในที่มากเกินไปจะทำให้หญ้าแห้งที่เก็บนั้นเหี่ยว สัตว์ไม่ชอบกิน อีกทั้งเกิดการสูญเสียของโคบาลไปกับน้ำ (Seepage loss) ในระหว่างทำการหมัก แต่ถ้าปริมาณของน้ำในพืชมากเกินไปจะทำให้เกิดการอัดแน่น ทำให้เกิดรา และเกิดความร้อนในกองหญ้าหมักสูง มีผลทำให้คุณค่าทางอาหารลดลง โดยเฉพาะอย่างยิ่งการบดโคลนของโปรตีนจะลดลงอย่างมาก ในการทำหญ้าแห้งก็เช่นเดียวกัน ถ้าพืชแห้งมากเกินไปจะทำให้ส่วนของใบพืชซึ่งเป็นส่วนที่มีคุณค่าทางอาหารสูงร่วงหล่นมากในระหว่างการเก็บและอัดก้อน แต่ถ้าหากมีความชื้นสูงเกินไปก็จะทำให้เกิดการเน่าเสียและเกิดราได้ง่าย

การวัดหาปริมาณความชื้นในอาหารสัตว์ทำได้หลายวิธี วิธีง่าย ๆ ที่มักนิยมใช้ทำกันในสนาม เรียกว่าวิธี "Grab test" คือใช้มือกำหรือบีบ (squeeze) ตัวของพืชที่บีบเก็บเป็นเล็ก ๆ เป็นเวลาประมาณ 90 วินาที และประเมินหาความชื้นของพืชนั้นโดยประมาณ พืชใดที่ไล่อัดจากการสังเกต ลักษณะการบีบตัวของพืชส่วนของที่ปลายหลังจากกลายมือออกมา การหาความชื้นโดยวิธีนี้นอกจากจะต้องอาศัยความชำนาญแล้ว ยังมีความคลาดเคลื่อนสูง และจะใช้ในกรณีที่ต้องการวัดหาความชื้นอย่าง ง่ายดาย ๆ เท่านั้น สำหรับการที่จะหาความชื้นหรือวัดแห้งให้ละเอียดและถูกต้องนั้นมักจะนำตัวอย่างพืชมา วิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ซึ่งสามารถทำได้หลายวิธี ผู้สนใจอาจอ่านรายละเอียดได้จากหนังสือคู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ของ ดร.เชวามาอัย และ ดร.สาโรช ตาเจริญ (2521)

วิธีการวิเคราะห์หาความชื้นในอาหารที่ค่อนข้างนิยมทำกันมากในห้องปฏิบัติการคือวิธีที่เรียกว่า Indirect distillation หรือ Drying method วิธีการนี้จำเป็นต้องมีเครื่องมือและอุปกรณ์ต่าง ๆ โดยเฉพาะตู้อบแห้ง (Oven) และโถอบแห้ง (Desicator) ซึ่งเป็นเครื่องมือที่ค่อนข้างมีราคาแพง และจำเป็นต้องใช้ไฟฟ้า ดังนั้นจึงมักจะเป็นปัญหากับนักวิชาการหลาย ๆ ท่านที่ทำงานในสนาม

หรือในหน่วยงานที่อาจมีประสบการณ์ในการใช้อุปกรณ์หรือวิธีการวิเคราะห์หาความชื้นของพืชอาหารสัตว์
ที่ตนดำเนินการอยู่ ด้วยเหตุนี้จึงได้มีผู้พยายามศึกษาวิธีการหาความชื้นของพืชอาหารสัตว์แบบง่าย ๆ โดย
ใช้วัสดุและอุปกรณ์ที่ราคาถูก สามารถใช้ได้ทั้งในสนามและวัดปริมาณความชื้นได้ถูกต้องกับความแม่นยำมาก
ที่สุด

Otto and Cloud (1972) ได้อธิบายถึงวิธีการวิเคราะห์หาความชื้นของพืชอาหารสัตว์โดย
วิธีที่เรียกว่า "Oil-distillation method" ซึ่งเป็นวิธีที่ค่อนข้างง่าย โดยใช้หลอดปรอทปราศจาก กลลว
จนสามารถนำไปใช้ในสนามได้ ทั้งนี้โดยนำตัวอย่างพืชอาหารสัตว์ที่จะต้องการหาความชื้นไปลงลงใน
น้ำที่มีปรอทอยู่เหนือหรือความร้อนที่พอเหมาะ โดยอาศัยหลักการของความแตกต่างระหว่างจุดเดือดของ
น้ำและน้ำมัน และโคราเจนวาคของความร้อนที่หาโดยวิธีนี้ใกล้เคียงกับความชื้นจริงมาก จึงได้นำการ
ศึกษาขั้นเพื่อทดลองหาความชื้นของพืชอาหารสัตว์ชนิดต่าง ๆ รวมทั้งเมล็ดของพืชบางชนิดโดยวิธี

Oil-distillation method ที่ Otto and Cloud (1972) อธิบายไว้ และเปรียบเทียบความชื้น
ที่หาได้โดยวิธีนี้กับวิธี Drying method ที่ใช้เตาอบให้ผลใกล้เคียง

อุปกรณ์และวิธีการ

ทำการทดลองที่สำนักงานเกษตรภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ในระหว่างเดือนพฤษภาคม และ
มิถุนายน 2527 ตัวอย่างพืชที่นำมาทดลองวิเคราะห์หาความชื้นประกอบไปด้วย 20 ชนิดจากแปลงรวม
รวมทั้งพืชอาหารสัตว์ของสำนักงาน และใบกะตืบ พืชขาว และผักตบชวา อีกอย่างละ 1 ตัวอย่าง
อย่างไรก็ตามในตัวอย่างพืชบางชนิดหลังจากคลุกแล้วโดยที่ไม่แห้งลงเป็นระยะเวลาต่าง ๆ กัน เมื่อใส่ลงใน
ความชื้นแตกต่างกันไปก่อนที่จะนำไปวิเคราะห์ รวมทั้งตัวอย่างพืชวิเคราะห์ทั้งสิ้น 34 ตัวอย่าง นอกจากนี้
ยังได้ทดลองวิเคราะห์หาความชื้นของเมล็ดพืชอีก 6 ชนิด ๆ ละ 1 ตัวอย่าง

นำตัวอย่างพืชที่จะทำการวิเคราะห์หาความชื้นให้ป็นชิ้นเล็ก ๆ ขนาดยาวประมาณ 2 นิ้ว กลบตัวอย่าง
ให้เข้ากัน แบ่งตัวอย่างออกเป็น 2 ส่วน ส่วนหนึ่งนำไปวิเคราะห์หาความชื้นโดยวิธี Oil-distillation
method โดยวิเคราะห์ในสนาม อีกส่วนหนึ่งนำไปวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการโดยวิธี Even drying method
สำหรับเมล็ดพืชแห้งและวิเคราะห์หาความชื้นทั้ง 2 วิธีในห้องปฏิบัติการ วิเคราะห์ตัวอย่างละ 2 ซ้ำ
(Duplicate) และกักตุนโดยพิจารณาจากความผิดพลาดระหว่าง 2 ซ้ำ ตามค่าความผิดพลาด
มาตรฐานของการวิเคราะห์ เปรียบเทียบค่าความแตกต่างระหว่างความชื้นของตัวอย่างที่ได้จากการ
วิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีโดย Student's t test (Snedecor and Cochran, 1967)

การวิเคราะห์ปริมาณความชื้นโดยวิธี Oil-distillation Method (Otto and Cloud, 1972)

อุปกรณ์

1. เครื่องชั่งงานห้องมาตรฐานเป็นกรัม ขนาด 1,000 - 2,000 กรัม
2. เตาหรือโหม้เตาที่สามารถอุ่นได้ 200°C หรือ 400°F
3. หม้ออะลูมิเนียมหรือสแตนเลส ขนาดบรรจุ 1-2 ลิตร
4. ตะแกรงอะลูมิเนียมที่ดัดเป็นแผ่นกลมใส่เส้นผ่าศูนย์กลางโตกว่าก้นหม้อประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว
เจาะรูตรงกลางสำหรับสอดเทอร์โมมิเตอร์
5. เตาแก๊ส หรือ เตาน้ำมัน
6. น้ำยันทึบ
7. มีดสำหรับตัดตัวอย่าง

วิธีการ

1. ชั่งน้ำหนักหม้อเปล่า บันทึกน้ำหนักไว้
2. ใส่ตัวอย่าง (ที่สับเป็นชิ้นขนาดความยาวประมาณ 2 นิ้ว) ประมาณ 100 กรัมลงในหม้อ
(ถ้าใช้ตัวอย่างหนัก 100 กรัมจะสะดวกในการคำนวณความชื้น)
3. ชั่งน้ำหนักหม้อที่ใส่ตัวอย่างแล้ว บันทึกน้ำหนักไว้
4. เอนน้ำหนักหม้อเปล่า (ข้อ 1) ถูออกจากน้ำหนักในข้อ 3 จะเป็นน้ำหนักของตัวอย่าง
5. ใช้ตะแกรงอะลูมิเนียมที่ดัดไว้ กดลงบนตัวอย่างจนกว่าความถี่ทางของตะแกรงจะขึ้นอยู่กับลักษณะ
ของตัวอย่างที่วิเคราะห์หากตัวอย่างเป็นเมล็ดขนาดเล็กควรใช้ตะแกรงถี่ เพื่อป้องกัน
เมล็ดหรือตัวอย่างลอดตัว
6. เติมน้ำมันทึบลงไปในหม้อโดยให้ท่วมตัวอย่างประมาณ $\frac{1}{2}$ นิ้ว และเสียบเทอร์โมมิเตอร์
ลงไปในรูตะแกรงที่เจาะไว้
7. ชั่งน้ำหนักรวมทั้งหมดในข้อ 6 บันทึกน้ำหนักไว้
8. ให้ความร้อนอย่างช้า ๆ จนถึงอุณหภูมิที่ 295°F (146°C) ซึ่งจะใช้เวลาประมาณ
15-20 นาที ในระหว่างนี้จะเห็นฟองอากาศขึ้นบนผิวของน้ำมัน ฟองที่ผุดขึ้นนี้คือส่วนของ
น้ำที่อยู่ในตัวอย่างที่ระเหยออกไป
9. ตมต่อไปจนไม่มีฟองให้เห็นบนผิวน้ำมัน ดังถึงเวลานั้น และชั่งน้ำหนักรวม

ข้อควรระวัง

ในระหว่างการต้ม พยายามควบคุมอุณหภูมิไม่ให้สูงกว่าที่กำหนดไว้ เพราะอาจจะทำให้น้ำมันระเหยออกไป ทำให้ค่าที่ได้ผิดพลาดไป

10. น้ำหนักหายไปจากการซึ่งข้อ 7 และ 9 คือน้ำหนักของน้ำหรือปริมาณความชื้นในตัวอย่าง
11. กำหนดหาเปอร์เซ็นต์ความชื้นในตัวอย่างโดยเอาน้ำหนักที่หายไปข้อ 9 มารวมกับน้ำหนักตัวอย่างในข้อ 5 และคูณด้วย 100 ผลที่ได้จะเป็นเปอร์เซ็นต์ความชื้นในตัวอย่างที่วิเคราะห์ ดังแสดงตามตารางบันทึกด้านล่าง

ตารางบันทึก

ชนิดของตัวอย่าง.....	น้ำหนัก (กรัม)
ก. หมอ	----
ข. หมอ + ตัวอย่าง	----
ค. น้ำหนักตัวอย่าง = ก - ข	----
ง. หมอ + ตัวอย่าง + ตะแกรง + เทอร์โมมิเตอร์ + น้ำหนัก (ก่อนต้ม)	----
จ. หมอ + ตัวอย่าง + ตะแกรง + เทอร์โมมิเตอร์ + น้ำหนัก (หลังต้ม)	----
ฉ. น้ำหรือความชื้นที่หายไป = ง - จ	----
ช. เปอร์เซ็นต์น้ำหรือความชื้นในตัวอย่าง = $\frac{ฉ}{ค} \times 100$	----

เนื่องจากการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นโดยวิธี Drying method เป็นวิธีที่ใช้วิเคราะห์กันทั่วไปในห้องปฏิบัติ จึงไม่ขอกล่าวถึงรายละเอียดในที่นี้ รายละเอียดการวิเคราะห์หาปริมาณความชื้นของ ดร. เขียวมาลัย และ ดร. สาโรช กาเจริญ (2521) ยกเว้นว่าตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์หาความชื้นนี้ไม่โดนตะแกรงละเอียด คือใช้ตัวอย่างพืชที่สับเป็นชิ้น ๆ ขนาดความยาวประมาณ 2 นิ้ว แบบเคียวกับนำไปวิเคราะห์โดยวิธี Oil-distillation method ดังกล่าวแล้ว และเมล็ดที่ใช้ทั้งเมล็ด โดยใช้ตัวอย่าง ๆ ละประมาณ 100 กรัมไปอบในตู้อบ (Drying oven) ที่อุณหภูมิประมาณ 100°C จนน้ำหนักคงที่ และนำไปกำหนดหาปริมาณความชื้นในตัวอย่างนั้น ๆ

ผลการทดลองและวิจารณ์

ตารางที่ 1 เป็นตารางเปรียบเทียบปริมาณความชื้นของพืชจำนวน 34 ตัวอย่าง ที่วิเคราะห์ได้โดยวิธี Oven-drying และ Oil-distillation method ตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์นั้นแตกต่างกันไป คือมีความชื้นสูงสุดประมาณ 90 % จนถึงต่ำสุดประมาณ 14 % ซึ่งได้แก่ผักขี้เหล็ก และ ฟางข้าวตามลำดับ จากตารางจะเห็นว่าปริมาณความชื้นของตัวอย่างพืชที่วิเคราะห์ได้จาก 2 วิธีการนี้ค่า

Table 1 Moisture content of various forages determined by Oven-drying and Oil-distillation methods.

Variety	% Moisture		Difference ¹	Error ²
	Oven-drying	Oil-distillation		
Bahia	71.7	72.0	- 0.3	0.4
Buffel	64.6	64.0	0.6	0.9
Cori	72.8	73.1	- 0.3	0.4
Giant Pangola	74.4	74.4	0.0	0.0
Green panic	68.2	68.6	- 0.4	0.6
Guinea grass	72.2	72.0	0.2	0.3
Guinea grass	65.5	64.8	0.7	1.0
Guinea grass	57.1	57.3	- 0.2	0.3
Gumba	69.0	69.3	- 0.3	0.4
Henil Guinea	73.6	74.0	- 0.4	0.6
Hybrid Napier	82.2	83.3	- 1.1	1.3
Makarikari	71.3	70.8	0.5	0.7
Molopo buffel	70.0	70.0	0.0	0.0
Para (Mauritius) grass	73.4	73.0	0.4	0.5
Para (Mauritius) grass	67.1	67.9	- 0.8	1.2
Para (Mauritius) grass	53.8	53.6	0.2	0.4
Napier grass	78.9	77.7	1.2	1.5
Napier grass	69.1	71.1	- 2.0	2.8
Napier grass	64.2	63.5	0.7	1.0
Ruzi grass	76.4	77.8	- 1.4	1.8
Ruzi grass	68.4	69.2	- 0.8	1.2
Ruzi grass	65.5	66.0	0.5	0.8
Ruzi grass	52.6	53.2	0.6	1.1
Sabi	68.6	67.7	0.9	1.3
Setaria	83.7	82.8	0.9	1.0
Setaria	73.1	72.6	0.5	0.7
Setaria	64.3	66.3	- 2.0	3.0
Signal grass, decumbent	75.0	75.6	- 0.6	0.8
Signal grass, Erect	72.5	74.3	- 1.8	2.5
Wilman's love	62.9	63.2	- 0.3	0.5
Zacate	72.8	73.2	- 0.4	0.5
Leucaena leaves	74.0	75.8	- 1.8	2.4
Rice straw	14.1	14.6	- 0.5	3.5
Wat hyacinth	9.4	90.7	0.7	0.8
Average	68.66	68.92	0.26 ^{ns}	

¹ Differences between Oven-drying and Oil-distillation Method are not statistically significant.

$$^2 \text{Error (\%)} = \frac{\text{Difference in moisture content between two methods}}{\text{Average moisture content from two methods}} \times 100$$

e.g.

$$\text{Bahia grass} = \frac{0.3}{(71.7 + 72.0) \div 2} \times 100$$

$$\text{Error} = 0.42 \%$$

Table 2 Moisture content of some plant seeds determined by Oven-drying and Oil-distillation methods.

Variety	% Moisture		Difference	Error
	Oven-drying	Oil-distillation		
Centrocema	12.9	12.4	0.5	4.0
Graham Stylo	8.1	8.6	- 0.5	6.0
Hemil Guinea	9.2	10.0	- 0.8	8.3
Leucaena	7.3	8.2	0.9	11.6
Mungbean	10.3	10.3	0	0
Penut	6.3	5.8	0.5	8.2
Rice	10.6	9.6	1.0	10.0
Verano Stylo	8.8	9.6	- 0.8	8.7
Average	9.19	9.31	0.12	

ใกล้เคียงกัน จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 34 ตัวอย่าง มีจำนวน 14 ตัวอย่างที่ความชื้นที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Oven-drying ได้ค่าสูงกว่า ในขณะที่อีก 10 ตัวอย่างได้ค่าต่ำกว่าที่วิเคราะห์ด้วยวิธี Oil-distillation method ส่วนอีก 2 ตัวอย่างได้ค่าเท่ากับ เมื่อคิดค่าเฉลี่ยของเปอร์เซ็นต์ความชื้นจากตัวอย่างทั้งหมดได้เท่ากับ 66.66 และ 66.92 สำหรับพวกที่วิเคราะห์โดยวิธี Oven-drying และ Oil-distillation method ตามลำดับ ซึ่งค่าความชื้นเฉลี่ยที่ได้ทั้งสองวิธีนี้มีความแตกต่างกันในทางสถิติ

ตารางที่ 2 ผลการวิเคราะห์หาความชื้นของเมล็ดพืชต่าง ๆ อีกจำนวน 8 ตัวอย่าง เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่หาได้จากวิธีการทั้งสองวิธีมีความแตกต่างกันไม่มากนัก จากจำนวนตัวอย่างทั้งหมด 8 ตัวอย่าง มีจำนวน 3 ตัวอย่างที่เปอร์เซ็นต์ความชื้นที่วิเคราะห์โดยวิธี Oven-drying ได้ค่าสูงกว่า แต่อีก 4 ตัวอย่างได้ค่าต่ำกว่าที่วิเคราะห์โดยวิธี Oil-distillation method ส่วนอีก 1 ตัวอย่างได้ค่าเท่ากับ เมื่อคิดเปอร์เซ็นต์ความชื้นโดยคิดเฉลี่ยจากตัวอย่างเมล็ดทั้งหมดจะได้ค่าเท่ากับ 9.12 และ 9.31 จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีตามลำดับ เนื่องจากตัวอย่างที่วิเคราะห์มีจำนวนน้อย จึงไม่ได้เปรียบเทียบความ

แตกต่างทางสถิติ เมื่อเปรียบเทียบระหว่างตารางที่ 1 และที่ 2 จะเห็นว่า ค่า Error ของเปอร์เซ็นต์ความชื้นของตัวอย่างเมล็ดที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีมีค่าค่อนข้างสูงกว่าที่วิเคราะห์จากตัวอย่างพืชอื่น เนื่องจากเมล็ดมีความชื้นต่ำมากซึ่งมีความชื้นสูง ดังนั้นโอกาสที่จะเกิดความคลาดเคลื่อนจึงมีมากกว่า ตัวอย่างในการวิเคราะห์หาความชื้นจากตัวอย่างที่มีความชื้นต่ำจะต้องระมัดระวังอย่างมาก การใช้เมล็ดแห้งเมล็ดโดยไม่ให้ความร้อนหรือให้ความร้อนเล็กน้อยก่อนทำการวิเคราะห์ อาจจะทำให้ความชื้นที่อยู่ในเมล็ดระเหยออกได้หมด อันอาจจะเป็นส่วนหนึ่งที่ทำให้ค่าที่วิเคราะห์ผิดพลาดได้ ซึ่งน่าจะได้ทำการทดสอบและศึกษาต่อไป

ในระหว่างระหว่างการทดลองในครั้งนี้ ได้ทำการทดสอบถึงการใช้วัสดุ ตลอดจนวิธีการในการวิเคราะห์หาความชื้นโดยวิธี Oil-distillation method พบว่าเพื่อความสะดวกและง่ายต่อการปฏิบัติรวมทั้งทำให้เกิดความเที่ยงตรง (Precision) ในการวิเคราะห์ มีข้อสังเกตบางประการซึ่งพอสรุปได้ดังนี้

1. ภาชนะที่ใช้แห้งเมล็ด หรืออุณหภูมิจะดีกว่าหม้อสแตนเลส เนื่องจากสามารถควบคุมอุณหภูมิได้ดีกว่าหม้อสแตนเลสซึ่งเก็บความร้อนมาก
2. เตาที่ใช้ควรเป็นเตาแก๊สมากกว่าเตาไฟฟ้า เพราะควบคุมความร้อนหรืออุณหภูมิได้ง่าย
3. เครื่องชั่งควรมีความถูกต้องและสามารถอ่านได้ละเอียดมากเท่าไรยิ่งดีเท่านั้น
4. ควรระวังอย่าให้ความร้อนสูงเกินไป เพราะอาจทำให้ตัวอย่างไหม และฟองของน้ำรวมกันน้ำนี้จะกระเด็นออกได้ ควรคอย ๆ เพิ่มความร้อนจนใกล้อุณหภูมิที่กำหนดไว้
5. ความถี่ยางของตะแกรงต้องมีความเหมาะสม ถ้าตัวอย่างมีขนาดเล็ก เช่น เมล็ดหญ้า ต้องใช้ตะแกรงถี่ เพื่อไม่ให้ตัวอย่างลอยตัวขึ้นมาบนผิวของน้ำมันได้
6. ในกรณีที่เมล็ดค่อนข้างใหญ่และอวบหนา เช่น หญ้าเนเปียร์ เมื่อนำมาสับเป็นชิ้น ๆ แล้วต้องระวังที่จะวางในการสุ่มตัวอย่างให้ ถ้าสุ่มไม่เท่าที่วิเคราะห์ได้จากทำซ้ำ (Duplicate) มีโอกาสผิดพลาดทาง

สรุป

จากการทดลองศึกษาเปรียบเทียบการหาความชื้นของตัวอย่างรวม 42 ตัวอย่าง (พืช 34 ตัวอย่าง และเมล็ด 8 ตัวอย่าง) โดยวิธีต้มกลั่นในน้ำมัน (Oil-distillation method) และวิธีอบในเตาอบแห้ง (Oven-drying) พบว่าค่าของความชื้นที่ได้จากการวิเคราะห์ทั้ง 2 วิธีมีค่าใกล้เคียงกัน และมีความแตกต่างทางสถิติ ดังนั้นจึงอาจสรุปได้ว่า การวิเคราะห์หาความชื้นโดยวิธีต้มกลั่นในน้ำมัน ซึ่งเป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติอย่างง่าย ๆ มีราคาค่อนข้างถูก และสะดวกที่จะนำไปใช้ในภาคสนามได้ สามารถที่จะใช้แทนการวิเคราะห์หาความชื้นแบบวิธีอบแห้งเตาอบซึ่งใช้อุปกรณ์ที่มีราคาแพง ตลอดจนต้องการการวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ

เอกสารอ้างอิง

เบาวมาลย์ คำเจริญ และ สโรช คำเจริญ. (2521). คู่มือปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์
ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

A.O.A.C. 1970. Official Methods of Analysis (11 th Ed.). Association
of Official Agricultural Chemists. Washing, D.C.

Otto, H.J. and H.A. Cloud. 1972. Determining moisture content of forages.
Fact Sheet, Agro. No. 24, Agri. Ext. Serv., Univ. of Minnesota.

Snadecor, G.W. and W.G. Cochran. 1967. Statistical Methods. (6 th Ed.).
Iowa State University Press. Ames.