

อิทธิพลของกรรมวิธีเตรียมตัวอย่างต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีและค่าการสลายตัวใน
กระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์

Influence of Method of Sample Preparation on Chemical Composition and Ruminant
Degradability of Napier Grass (*Pennisetum purpureum*)

องอาจ อินทร์สังข์¹

Ong-arge Insung¹

บทคัดย่อ: งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาอิทธิพลของกรรมวิธีเตรียมตัวอย่างต่อค่าองค์ประกอบทางเคมี และค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์ โดยแบ่งเป็น 2 การทดลอง

การทดลองที่ 1 ศึกษาอิทธิพลของกรรมวิธีเตรียมตัวอย่างต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นปริมาณโปรตีนรวม (Crude protein: CP), Neutral detergent fiber: NDF, Acid detergent fiber: ADF และ Acid detergent lignin: ADL ของหญ้าเนเปียร์ ทำการทดลองโดยวิธี 4x4 Factorial Experiment ตามแผนการทดลองแบบสุ่มตลอด (Completely Randomized Design: CRD) ทำการศึกษาค่าการสลายตัวของปัจจัย 2 ปัจจัยคือ สายพันธุ์ ซึ่งมี 4 สายพันธุ์ คือเนเปียร์เมอควอน(MK) แคระ (DW) ยักษ์(GI) และเนเปียร์ธรรมดา(NP) และกรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ ซึ่งมี 4 กรรมวิธี ได้แก่ ตัวอย่างสด(FS) ตัวอย่างผึ่งแห้งด้วยแสงแดด(SD) ตัวอย่างอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 65°C (NT) และตัวอย่างอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 103°C (HT) ผลปรากฏว่า ค่า NDF ของหญ้าแต่ละสายพันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน($P>0.05$) แต่ ADF($P<0.01$), ADL($P<0.01$) และ CP ($P<0.01$) มีความแตกต่างกัน ส่วนกรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างที่ต่างกันทำให้ค่า NDF ($P<0.01$), ADF ($P<0.01$), ADL ($P<0.01$) และ CP ($P<0.05$) ของตัวอย่างแตกต่างกัน

การทดลองที่ 2 ศึกษาอิทธิพลของสายพันธุ์และกรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างต่อค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์ 4 สายพันธุ์ โดยใช้ตัวอย่างเดียวกับการทดลองที่ 1 เพื่อศึกษาค่าการสลายตัวที่ 2, 4, 8, 16, 24, 72 และ 96 ชั่วโมง ด้วยเทคนิคถุงไนลอน (Nylon bag technique) และทำการคำนวณค่าการสลายตัว (Ruminal degradation) ของส่วนต่างๆ ค่าสัมประสิทธิ์การสลายตัว (effective degradability) ค่าอัตราการสลายตัวที่คงที่(rate of constant) ที่ระดับต่างๆ และค่าศักยภาพการสลายตัว(potential degradability) ของวัตถุดิบของตัวอย่างด้วยโปรแกรมสำเร็จรูป Neway excel โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized Complete Block

¹ คณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช สถาบันเทคโนโลยีราชมงคล อ.ทุ่งสง จ. นครศรีธรรมราช

¹ Department of Animal Science, Nakhonsithammarat Campus, Rajamangala Institute of Technology ,
Thungsong, Nakhonsithammarat, 80110

Design: RCBD ผลปรากฏว่า ค่า “a” ระหว่างสายพันธุ์ของหญ้าเนเปียร์ไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) แต่กรรมวิธีการเตรียมที่ต่างกันทำให้ ค่า “a” แตกต่างกัน ($P<0.01$) ค่า “b” ของทั้งจากสายพันธุ์และจากกรรมวิธีการเตรียมที่ต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.01$) ค่า “c” ระหว่างสายพันธุ์ของหญ้าเนเปียร์ไม่แตกต่างกัน($P>0.05$) แต่กรรมวิธีการเตรียมที่ต่างกันมีผลทำให้ค่า “c” ต่างกัน ($P<0.01$) ส่วนค่า “ed1”, “ed2”, “ed3” และค่า Potential degradability ทั้งเนื่องจากปัจจัยจากสายพันธุ์และจากกรรมวิธีการเตรียมที่ต่างกันมีความแตกต่างกัน ($P<0.01$) โดยที่หญ้าเนเปียร์แควและตัวอย่างหญ้าสดที่ไม่ได้ผ่านกระบวนการระเหยแห้งมีค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งโดยรวมที่ดีที่สุด ซึ่งจากผลการทดลองนี้แสดง(implied) ให้รู้ว่าหญ้าเนเปียร์แควมีคุณลักษณะในด้านการใช้ประโยชน์ได้ดีที่สุด และตัวอย่างหญ้าเนเปียร์ที่ไม่ได้ผ่านการการระเหยแห้งด้วยกรรมวิธีต่างๆมีค่าองค์ประกอบทางเคมีที่ดีที่สุด ซึ่งหมายความว่าค่าองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากการวิเคราะห์ด้วยกรรมวิธีที่ใช้อย่างเป็นทางการ(official method) กับค่าองค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่สัตว์กินเข้าไปจริงๆของตัวอย่างเดียวกันไม่ใช่ค่าเดียวกัน ซึ่งอาจจะช่วยให้ระมัดระวังในการขยายผลการทดลอง (extrapolation) ได้ด้วย

Abstracts

The research was conducted to assess the influences of method of sample preparation on chemical composition and ruminal degradability of Napier grass. Two experiments were carried out. The first experiment deals with investigation of the impact of the preparation methods of sample on chemical composition of grass. Four varieties of Napier grass i.e. common (NP), Merkiron (MK), Dwarf (DW) and Giant (GI) at 60 days of the second regrowth were cut and chopped and then were minced to be the fine particle. The samples of each variety were then divided equally into 4 portions using for 4 differing preparation methods i.e. fresh, sun dry, oven dry at 65°C and oven dry at 103°C . The samples were used for chemical analyses, including crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), and acid detergent lignin (ADL) using the 4x4 Factorial experiment in a completely randomized design. It was found that grass species were not affected to the value of the NDF ($P>0.05$) but influenced to the ADF, ADL and CP of the sample ($P<0.01$). The influence of preparation method on chemical composition was found for NDF, ADF and ADL ($P<0.01$) as well as for the CP ($P<0.05$).

The impacts of preparation methods of the sample of grass on ruminal degradation parameters were investigated in the second trial. The samples obtaining from the first trial were used for evaluation of ruminal degradation parameters, using the nylon bag technique. A Randomized Complete Block Design with 2 blocks was assigned for this trial. It was found that the 'a' value of grass was not influenced by the varieties ($P>0.05$) but was influenced by the preparation methods ($P<0.01$). The 'b' value of grasses were affected both by the varieties and by the preparation methods ($P<0.01$). The 'c' value was not influenced by the varieties ($P>0.05$) but was influenced by method of sample preparation ($P<0.01$). Both the preparation methods and the varieties of grasses influenced to the 'ed1', 'ed2' and the 'ed3' as well as the potential degradation of the dry matter ($P<0.01$). The research implies that both the chemical compositions and the degradation parameters of the sample that do not prepare follow up the recommendation of the official method will be usefulness and mislead. Preparing the sample for analyses by following the standard method, therefore, is crucial for the results of analyses.

บทนำ

ปัจจัยสำคัญประการหนึ่งที่มีผลกระทบโดยตรงต่อค่าที่เป็นจริงขององค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างที่นำมาวิเคราะห์คือการสุ่มเก็บตัวอย่างและการเตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ โดยที่การสุ่มเก็บตัวอย่างที่จะใช้เป็นตัวแทนของประชากรอาหารหรือวัตถุดิบอาหารทั้งหมดที่จะทำการวิเคราะห์นั้นนับเป็นความสำคัญเป็นอย่างมากที่ผู้วิเคราะห์จะต้องเข้าใจและมีวิธีปฏิบัติที่รัดกุม เพราะตัวอย่างที่สุ่มเก็บมาได้นี้จะถูกนำไปใช้วิเคราะห์เพื่อให้ได้ค่าองค์ประกอบที่จะอ้างอิง (Generalized) กลับมาสู่ประชากรเดิมของอาหารนั้นๆว่าอาหารหรือวัตถุดิบอาหารนั้นมีองค์ประกอบตามค่าที่วิเคราะห์ได้จากตัวอย่างที่สุ่มเก็บไป ดังนั้นหากได้ตัวอย่างซึ่งเป็นตัวแทนที่ไม่ใช่ตัวแทนที่แท้จริงไปวิเคราะห์ ก็จะเป็นเหตุให้ได้ค่าที่ต่างไปจากค่าองค์ประกอบทางเคมีของอาหารที่ใช้จริงๆได้ ซึ่งอาจจะเป็นที่มาของความสูญเสียที่อาจจะเกิดขึ้นในการผลิตสัตว์ได้ นอกจากนี้ในการเตรียมตัวอย่างที่ใช้เพื่อการวิเคราะห์ก็เป็นขั้นตอนสำคัญอีกขั้นตอนหนึ่งที่มีผลกระทบต่อความถูกต้องของการวิเคราะห์เช่นกัน โดยที่กรรมวิธีการวิเคราะห์ที่ใช้อย่างเป็นทางการ (Official method) แต่ละกรรมวิธีได้กำหนดคุณสมบัติของตัวอย่างที่จะใช้วิเคราะห์ไว้แล้วว่าต้องผ่านการเตรียมการอย่างไรแล้วบ้าง อย่างไรก็ตามในดำเนินการวิเคราะห์ในทางปฏิบัติบางครั้ง ห้องปฏิบัติการบางแห่งอาจขาดความพร้อมในเครื่องมือและอุปกรณ์ที่จำเป็นบางอย่าง จึงไม่สามารถเตรียมตัวอย่างได้ตามค่า

แนะนำในการวิเคราะห์ที่ได้ หรือในบางครั้งพบว่าผู้วิเคราะห์บางคนที่ไม่ค่อยให้ความสำคัญกับขั้นตอนการเตรียมตัวอย่าง เพราะอาจจะคิดว่ามีเครื่องมือวิเคราะห์ที่ทันสมัยแล้วจึงไม่จำเป็นต้องเตรียมตัวอย่างตามคำแนะนำก็ได้ ซึ่งการดำเนินการใดๆที่ไม่ได้เป็นไปตามคำแนะนำของการวิเคราะห์อาจจะเป็นที่มาของการได้ผลการวิเคราะห์ที่ไม่ตรงกับความเป็นจริงและไม่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการอ้างอิงได้

งานวิจัยนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อทดสอบว่าการเตรียมตัวอย่างที่ต่างไปจากคำแนะนำของการวิเคราะห์นั้นจะมีผลกระทบต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีและค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของวัวแห้งหรือไม่ โดยใช้หญ้าเนเปียร์จำนวน 4 สายพันธุ์เป็นวัสดุทดลอง ทั้งนี้เพื่อหวังที่จะได้ข้อสรุปที่จะช่วยให้ผู้วิเคราะห์มีความตระหนักในการเตรียมตัวอย่างที่จะใช้วิเคราะห์ต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

การทดลองที่ 1

ทำการตัดหญ้าเนเปียร์ทั้ง 4 สายพันธุ์จากแปลงรวบรวมพันธุ์ของคณะวิทยาศาสตร์ วิทยาเขตนครศรีธรรมราช ได้แก่หญ้าเนเปียร์เมอคิรอน(MK) แคระ(DW) ยักษ์(GI) และหญ้าเนเปียร์ธรรมดา(NP) ซึ่งเป็นหญ้าที่เจริญขึ้นใหม่(regrowth) หลังจากการตัดประมาณ 60 วัน และมีความสม่ำเสมอทางกายภาพในแต่ละสายพันธุ์มากที่สุดสายพันธุ์ละ 10 ต้น นำไปตัดและหั่นเป็นชิ้นเล็กๆ แล้วบดด้วยเครื่องบดผสม(mincer) ด้วยอัตราเร็วรอบและระยะเวลาการบดที่นานพอๆกันจนละเอียดดี แล้วคนตัวอย่างแต่ละสายพันธุ์ให้เข้ากันดี แบ่งตัวอย่างแต่ละสายพันธุ์เป็น 4 ส่วนเท่าๆกันเพื่อนำไปใช้สำหรับเตรียมตัวอย่างเพื่อการวิเคราะห์ที่ต่างกัน 4 กรรมวิธีได้แก่

1. ตัวอย่างสด(Fresh sample: FS)
2. ตัวอย่างผึ่งแห้งด้วยแสงแดด(Sun dry: SD)
3. ตัวอย่างอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 65°C (Normal drying temperature: NT)
4. ตัวอย่างอบแห้งด้วยตู้อบที่อุณหภูมิ 103°C (High drying temperature: HT)

นำตัวอย่างแต่ละส่วนที่เตรียมเสร็จแล้วไปใช้เพื่อการวิเคราะห์หาองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นโปรตีนรวม (Crude protein: CP) โดยวิธี Micro Kjeldahl (Neumann and Bassler, 1976) ด้วยชุดย่อย(DK6) และชุดเครื่องกลั่น(UDK 126A) ซึ่งผลิตโดยบริษัท Velp Scientifica และวิเคราะห์ปริมาณผนังเซลล์ (Neutral detergent fiber: NDF), Acid detergent fiber: ADF และ Acid detergent lignin: ADL ตามวิธีของ Goering and Van Soest (1970) ใช้วิธีการทดลองที่เป็น 4x4 Factorial experiment โดยใช้แผนการทดลองแบบ Completely randomized design: CRD ซึ่งรูปแบบทางสถิติ (Statistical model) ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ศึกษานี้คือ

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}, i = 1, 2, \dots, a$$

$$j = 1, 2, \dots, b$$

$$k = 1, 2, \dots, r$$

เมื่อ

Y_{ijk} = ค่าสังเกตของหน่วยทดลองที่ K ซึ่งได้รับ treatment combination ของระดับที่ i ของ ปัจจัย A และของระดับที่ j ของปัจจัย B

μ = Overall mean

A_i = อิทธิพลของปัจจัย A

B_j = อิทธิพลของปัจจัย B

AB_{ij} = อิทธิพลร่วม AB

ϵ_{ijk} = Residual error

การทดลองที่ 2

ใช้ตัวอย่างเดียวกับการทดลองที่ 1 ไปศึกษาค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมน (Ruminal degradation) ด้วยเทคนิคถุงไนลอน (nylon bag technique) ตามวิธีของ (Ørskov and McDonald, 1979) โดยใช้แผนการทดลองแบบ Randomized complete block design ให้โคจำนวน 2 ตัว (Block) ซึ่งรูปแบบทางสถิติ (Statistical model) ที่เหมาะสมกับข้อมูลที่ได้ศึกษานี้คือ

$$Y_{ij} = \mu + \rho_i + \tau_j + \epsilon_{ij}$$

เมื่อ

Y_{ij} = ค่าสังเกตของ Block ที่ i, treatment ที่ j

μ = Overall mean

ρ_i = อิทธิพลเนื่องจาก Block ที่ i เมื่อ $i = 1, 2, \dots, r$

τ_j = อิทธิพลเนื่องจาก treatment ที่ j เมื่อ $j = 1, 2, \dots, t$

ϵ_{ij} = residual error

ศึกษาค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนที่ 0, 2, 4, 8, 12, 24, 48, 72 และ ที่ 96 ชั่วโมง นำค่าที่ได้จากการศึกษาของตัวอย่างในแต่ละช่วงเวลาไปปรับเป็นเส้นโค้งการสลายตัวของวัตถุแห้ง (Fit curve) เพื่อทำการคำนวณ(generate report) ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของส่วนที่ละลายน้ำได้ (Water soluble fraction) หรือค่า 'a' ส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่สามารถสลายได้ในเวลา 't' หรือค่า 'b' ค่าอัตราการสลายตัวคงที่ (rate of constant) ของส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่สามารถสลายได้ในเวลา 't' หรือค่า 'c' ค่าประสิทธิภาพการสลายตัว(effective degradation: ed) ที่อัตรา 0.02, 0.05 และ 0.08

fraction/hr หรือค่า 'ed1', 'ed2' และ 'ed3' ตามลำดับ และค่าศักยภาพการสลายตัว (potential degradability) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป Neway excel (Chen, 1997) ทำการวิเคราะห์ความแตกต่างทางสถิติของค่าต่างๆที่เป็นผลจากการคำนวณ โดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (Analysis of variance: ANOVA) และหากพบว่ามีความแตกต่างของ treatment ก็ทำการเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างค่าเฉลี่ยด้วยวิธี Duncan's new multiple range test: DMRT) โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูป SAS (SAS, 1988)

ผลและวิจารณ์ผลการทดลอง

ค่าองค์ประกอบทางเคมีที่เป็นปริมาณ Neutral detergent fiber: NDF ของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 4 สายพันธุ์ (ตารางที่ 1) ไม่มีความแตกต่างกัน ($P > 0.05$) ซึ่งแสดงว่าอิทธิพลของสายพันธุ์ไม่มีผลต่อค่าปริมาณ NDF ของตัวอย่าง ขณะที่ค่าปริมาณ ADF ADL และ CP ของตัวอย่างหญ้าเนเปียร์แต่ละสายพันธุ์มีความแตกต่างกัน ($P < 0.01$) โดยที่หญ้าเนเปียร์ธรรมดา มีค่า ADF สูงที่สุด ส่วนหญ้าเนเปียร์เมอร์คิวรีมีค่าปริมาณ ADL สูงที่สุด ขณะที่หญ้าเนเปียร์ยักษ์มีค่า CP สูงที่สุด ส่วนกรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างหญ้าเนเปียร์ที่ต่างกันมีผลทำให้ค่า NDF ($P < 0.01$), ADF ($P < 0.01$), ADL ($P < 0.01$) และ CP ($P < 0.05$) แตกต่างกัน โดยที่ตัวอย่างหญ้าเนเปียร์สด มีค่าองค์ประกอบทางเคมีทั้ง NDF, ADF ADL และ CP ที่สูงที่สุด ซึ่งแสดงให้เห็นว่า กระบวนการระเหยแห้งตัวอย่างด้วยทุกกรรมวิธีไม่ว่าจะโดยวิธีใดล้วนแล้วแต่มีผลต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีที่เป็น NDF, ADF ADL และ CP ของตัวอย่างทั้งสิ้น โดยเฉพาะการเตรียมตัวอย่างแห้งโดยการผึ่งแดดนั้น มีผลทำให้ค่า NDF และ ADL ลดลงมากที่สุด ทั้งนี้อาจจะเนื่องมาจากการบวนการไล่ความชื้นโดยวิธีนี้ใช้เวลานานกว่าวิธีอื่นๆ ซึ่งในช่วงระยะเวลาดังกล่าวเนื่องจากความชื้นถูกไล่ออกไปอย่างช้าๆจึงอาจจะเกิดกระบวนการหมัก (fermentation) เกิดขึ้นได้ ซึ่งการหมักหญ้าเนเปียร์ทั้งที่ไม่มีการใช้สารเสริม หรือใช้สารเสริมทั้งที่เป็นกากน้ำตาล มันสำปะหลัง หรือทั้ง 2 ชนิดร่วมกันต่างก็ผลทำให้หญ้าเนเปียร์หมักมีค่าปริมาณ NDF ลดลงกว่าตัวอย่างแห้งที่ไม่ได้ผ่านการหมักอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง (องอาจ, 2546) และปริมาณ ADF ADL และ CP ของตัวอย่างที่ผ่านการระเหยแห้งด้วยกรรมวิธีต่างๆก็มีค่าลดลงเช่นกัน ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ Coffey *et al.*, (1991) ที่พบว่าทั้งกรรมวิธีการเก็บตัวอย่าง (sampling technique) และกรรมวิธีการระเหยแห้งตัวอย่าง (drying method) ล้วนแล้วแต่มีผลต่อค่าปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่เป็น NDF ADF และ ADL ของตัวอย่างที่เก็บทั้งจากใบแปลงโดยตรงและจากท่อเปิดจากหลอดอาหาร (esophageal fistula) ทั้งนี้ก็อาจจะมีเหตุผลเดียวกันคือกระบวนการเปลี่ยนแปลงที่เกิดขึ้นในช่วงเวลาที่ทำการระเหยแห้งตัวอย่างนั้นมีผลทำให้ค่าองค์ประกอบทางเคมีทั้งส่วนที่เป็น

Table 1: Chemical composition of 4 Varieties of Napier grass obtaining from 4 differing methods of sample preparation (%)

Item	NDF	ADF	ADL	CP
Napier Varieties				
Merkiron	75.88	40.72 ^B	4.88 ^A	10.52 ^B
Dwarf	74.05	37.43 ^D	3.50 ^B	10.14 ^B
Giant	77.14	38.79 ^C	3.94 ^B	11.80 ^A
Common	76.69	43.66 ^A	4.86 ^A	10.15 ^B
Methods of sample preparation				
Fresh	81.19 ^A	41.31 ^A	4.95 ^A	11.44 ^D
Sun dry	72.64 ^C	39.27 ^B	3.34 ^C	10.19 ^E
Oven dry at 65 °C	73.25 ^C	38.96 ^B	4.16 ^B	10.13 ^E
Oven dry at 103 °C	76.70 ^B	41.03 ^A	4.71 ^A	10.83 ^{DE}
SEM	1.86	0.61	0.30	0.58

NDF= Neutral detergent fiber, ADF = Acid Detergent Fiber, ADL = Acid Detergent Lignin, CP = Crude Protein.

^{A, B, C} Means in the same column of the same comparison not having at least one common superscript differ significantly (P<0.01).

^{D, E} Means in the same column of the same comparison not having at least one common superscript differ significantly (P<0.05).

SEM = Standard error of mean.

คาร์โบไฮเดรตที่ละลายน้ำได้ง่าย(water soluble carbohydrate)(Davies and Wilkins, 1998) และ เยื่อใย (Coffey *et al.*, 1991)เปลี่ยนแปลงไปได้ ซึ่งจากกรณีดังกล่าวนี้อาจจะแสดงให้เห็นได้ว่าค่า องค์ประกอบทางเคมีของตัวอย่างหญ้าที่ได้จากการวิเคราะห์โดยใช้มาตรฐานการวิเคราะห์ตาม AOAC หรือ มาตรฐานอื่นๆนั้น อาจไม่ตรงกับค่าปริมาณองค์ประกอบทางเคมีที่สัตว์ได้รับจริงๆจาก หญ้าสดโดยตรงได้ และยิ่งไปกว่านั้นถ้าหากทำการประเมินค่าพลังงานทั้งในรูป พลังงานใช้ประโยชน์ ได้(Metabolisable energy: ME) หรือพลังงานสุทธิ(Net energy) โดยใช้ค่าองค์ประกอบทางเคมีที่

เป็น Modified ADF (Givens et al., 1992) ในการคำนวณแล้วก็จะได้อา ค่าพลังงานที่ไม่ตรงกับที่สัตว์ ได้รับจริงจากการกินอาหารสดได้ ซึ่งเป็นภาวะที่ก่อให้เกิดการประเมินค่าอาหารที่ต่ำกว่าความจริง (under estimation) ได้ ดังนั้นผลจากการทดลองนี้จึงชี้ให้เห็นว่าค่าองค์ประกอบทางเคมีที่ได้จากการ วิเคราะห์ตามกรรมวิธีมาตรฐานของแต่ละการวิเคราะห์ ไม่ได้เป็นค่าเดียวกันกับค่าองค์ประกอบทาง เคมีของตัวอย่างอาหารชนิดเดียวกันนั้นที่สัตว์กินในรูปสด โดยที่ค่าองค์ประกอบของโภชนะที่ได้จาก การวิเคราะห์โดยวิธีมาตรฐานนั้นมีค่าต่ำกว่าตัวอย่างในรูปสด แต่เพื่อให้ผลการวิเคราะห์ที่ได้ สามารถเปรียบเทียบกับรายงานอื่นๆได้ ผู้วิเคราะห์จึงควรจะต้องปฏิบัติตามคำแนะนำของขั้นตอนการ เตรียมตัวอย่างก่อนการวิเคราะห์ของแต่ละกรรมวิธีอย่างเคร่งครัด มิฉะนั้นแล้วผลการวิเคราะห์ที่ได้ อาจจะไม่สามารถใช้ประโยชน์เพื่อการเปรียบเทียบกับรายงานอื่นๆได้เลย

ค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งในกระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์ทั้ง 4 สายพันธุ์จากทั้ง 4 กรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างที่ต่างกัน(ตารางที่2) ซึ่งปรากฏว่าค่าการสลายตัวของวัตถุแห้งของส่วนที่ ละลายน้ำได้ (Water soluble fraction) หรือค่า 'a' และค่าอัตราการสลายของส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่ สามารถย่อยสลายได้ตามเวลา 't' หรือค่า 'c' (rate constant: fraction/hr) ของหญ้าเนเปียร์ทั้ง4สาย พันธุ์ไม่มีความแตกต่างกัน ($P>0.05$) ขณะที่ค่าการสลายตัวของส่วนที่ไม่ละลายน้ำแต่สามารถย่อย สลายได้ตามเวลา't' (not water soluble but potential rumen degradation fraction) หรือค่า 'b' และค่าประสิทธิภาพการสลายตัว (effective degradation) ที่อัตราเร็ว 0.02, 0.05 และ 0.08 (fraction/hr) หรือค่า 'ed1', 'ed2' และ 'ed3' ตามลำดับ รวมทั้งค่าศักยภาพการสลายตัว (potential degradability) ทั้งของสายพันธุ์หญ้าและของกรรมวิธีการเตรียมตัวอย่างที่ต่างกันทุกกรรมวิธีมีความ แตกต่างกัน($P<0.01$) โดยที่หญ้าเนเปียร์แควมีค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนทุกค่าสูงที่สุด เว้น แต่เฉพาะค่าประสิทธิภาพการสลายตัวของวัตถุแห้งที่อัตราเร็ว 0.02 fraction/hrหรือค่า 'ed1' เท่านั้น ที่หญ้าเนเปียร์ธรรมดามีค่าดังกล่าวสูงที่สุด($P<0.01$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าหญ้าเนเปียร์แควเป็นสาย พันธุ์ที่มีค่าความเป็นประโยชน์ที่เป็นค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนที่ดีที่สุด ซึ่งสอดคล้องกับราย งานขององอาจ (2546) ที่ศึกษาค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์หมัก 6 สายพันธุ์ และมีข้อสรุปว่าหญ้า เนเปียร์แควมีค่าการสลายตัวในรูเมนที่ดีที่สุดจึงสมควรทำการศึกษา คุณลักษณะในด้านการให้ผลผลิตและด้านอื่นๆที่จำเป็นด้วย ทั้งนี้เพื่อให้ได้ข้อสรุปที่รัดกุมที่สุดได้ต่อ ไป

Table 2: Rumen degradation of dry matter of 4 species of Napier grass obtained from 4 differing methods for sample preparation (%)

Item	a	b	c	ed1	ed2	ed3	POTDG
Napier Varieties							
Merkiron	9.06	59.81 ^A	0.07	54.42 ^C	42.83 ^B	36.12 ^B	68.87 ^A
Dwarf	10.46	62.18 ^A	0.08	60.13 ^B	48.50 ^A	41.73 ^A	72.65 ^A
Giant	10.82	52.80 ^B	0.08	61.26 ^B	43.52 ^B	37.50 ^B	63.63 ^B
Common	7.97	55.31 ^B	0.08	63.30 ^A	42.40 ^B	36.01 ^B	63.30 ^B
Methods of sample preparation							
Fresh	6.21 ^C	63.56 ^A	0.09 ^B	59.76 ^B	45.65 ^B	38.51 ^B	69.79 ^A
Sun dry	7.91 ^{BC}	50.18 ^C	0.11 ^A	54.16 ^C	41.81 ^C	36.31 ^C	58.09 ^B
Oven dry 65°C	14.16 ^A	57.56 ^B	0.072 ^{BC}	64.13 ^A	47.48 ^A	40.73 ^A	71.72 ^A
Oven dry 103°C	10.03 ^B	58.80 ^B	0.063 ^C	61.06 ^B	42.65 ^C	35.81 ^C	68.83 ^A
SEM	1.90	2.10	0.01	1.21	1.01	0.98	2.59

Degradation constants derived from the Ørskov and McDonald (1979) equation $P = a + b(1 - e^{-ct})$ where P is degradability at time 't'; 'a', the rapidly soluble fraction; 'b', the potentially degradability of dry matter with in time 't', be degraded; 'c', the degradation rate of the 'b' fraction, POTDG = Potential degradability (a+b). Effective degradation in the rumen at 0.02, 0.05 and 0.08 fraction/hr passage rate is represented by ed1, ed2 and ed3 respectively and is calculated by using the Excel Application Programs for processing feed degradability data written by Chen (1997). SEM = Standard error of mean.

^{A, B, C} Means in the same column of the same comparison not having at least one common superscript differ significantly ($P < 0.01$).

สรุป

การเตรียมตัวอย่างแห้งที่ไม่ได้เป็นไปตามคำแนะนำของการวิเคราะห์แต่ละกรรมวิธีเป็นผลให้ค่าองค์ประกอบทางเคมี ค่าการย่อยได้ของวัตถุดิบของตัวอย่างแตกต่างกันไปจากค่าที่ได้จากการศึกษาจากตัวอย่างที่ผ่านการเตรียมที่เป็นไปตามคำแนะนำของกรรมวิธีมาตรฐานของการวิเคราะห์นั้นๆ และแม้ว่าการเตรียมตัวอย่างแห้งตามคำแนะนำของกรรมวิธีมาตรฐานจะให้ค่าองค์ประกอบทางเคมี และค่าการย่อยได้ที่ต่ำกว่า แต่เพื่อให้ได้ผลการวิเคราะห์นั้นสามารถใช้เปรียบเทียบกันได้กับการทดลองอื่นและมีมาตรฐานเดียวกัน ผู้วิเคราะห์จำเป็นต้องยึดถือคำแนะนำของการวิเคราะห์ตามกรรมวิธีมาตรฐานของแต่ละกรรมวิธีวิเคราะห์นั้นโดยเคร่งครัด มิฉะนั้นแล้วผลการวิเคราะห์ที่ได้ อาจจะไม่เป็นประโยชน์ใดๆเลย

กิตติกรรมประกาศ

ผู้วิจัยใคร่ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีราชมงคลวิทยาเขตนครศรีธรรมราช ที่ได้สนับสนุนงบประมาณเพื่อการวิจัยชุด "การศึกษาสมรรถภาพการผลิตและการพัฒนาการผลิตพืชอาหารสัตว์โดยการหมักเพื่อใช้เป็นอาหารสัตว์เคี้ยวเอื้อง" ซึ่งงานวิจัยนี้ก็เป็นส่วนหนึ่งของชุดงานวิจัยดังกล่าว และขอขอบคุณนักศึกษาผู้ช่วยวิจัยได้แก่ นางสาวกัญปรีญา หนีมะ และนายสกรี และแย ที่ได้เป็นผู้ช่วยดำเนินการวิจัยจนสำเร็จ ลุล่วงไปได้ด้วยดี และใคร่ขอขอบคุณคณะกรรมการจัดการประชุมสัมมนาทางวิชาการสถาบันเทคโนโลยีราชมงคล ครั้งที่ 20 ที่ได้ให้โอกาสในการนำเสนอผลงานวิจัยในครั้งนี้

เอกสารอ้างอิง

- องอาจ อินทร์สังข์. 2546. อิทธิพลของกรรมวิธีเตรียมตัวอย่างต่อค่าองค์ประกอบทางเคมีและค่าการสลายตัวในกระเพาะรูเมนของหญ้าเนเปียร์. ใน รายงานการประชุมวิชาการสาขาสัตวบาล/สัตวศาสตร์/สัตวแพทย์ ครั้งที่ 4 วันที่ 18-19 ธันวาคม 2546 มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ จังหวัดเชียงใหม่ , 10 หน้า
- Chen, X. B. 1997. Neway excel, An excel application program for processing feed degradability data, User manual. <http://www.mluri.sari.ac.uk/IFRU/index1.html>
- Coffey, K.P., J.L. Moyer, L.W. Lomas and K.E. Turner. 1991. Sampling technique and drying method effects on chemical composition of tall fescue or fescueladino clover pasture samples. J. Anim. Sci. 69(1): 423-428

- Davies, R.W. and P. W. Wilkins. 1998. The effect of drying temperature on *in vitro* dry matter digestibility and water-soluble carbohydrate content of perennial ryegrass varieties. Grass and forage Science. 53: 296-297.
- Givens, D. I., A.R. Moss and A. H. Adamson. 1992. The chemical composition and energy value of high temperature dried grass produced in England. Anim. Feed Sci. Technol. 36: 215-218.
- Goering, H. K. and P. J. Van Soest. 1970. Forage fiber analysis (Apparatus, Procedures, and some applications) Agricultural handbook No. 379. Agricultural Research Service, United State Department of Agriculture, Government Printing Office Washington, D.C. 20402. 20 pp.
- Naumann, K. and R. Bassler. 1976. Die chemische Untersuchung von Futtermitteln. Methodenbuch Bd. III, Verlag Neumann, Neudamm.
- Ørskov E.R. and I. McDonald. 1979. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weight according to rate of passage. Journal of Agricultural Science (Cambridge) 92: 499-503.
- SAS. 1988. User's Guide: Statistics. SAS Institute, Inc., Cary, North Carolina.