

การศึกษาระดับของชลิเนียมในเกาะที่เลี้ยงด้วยผักตบชวาสดและหญ้าแห้ง



นางสาวมาเรียม แสงมาลัย

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

วิทยานิพนธ์นี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรมหาบัณฑิต

สหสาขาวิชาสรีรวิทยา

บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย


พ.ศ. 2529

ISBN 974-566-970-9

013256

17034035

THE STUDIES ON SELENIUM LEVELS IN SHEEP
FED WATER-HYACINTH AND HEY



MISS MARIEM SANGMAL

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

A Thesis Submitted in Partial Fulfillment of the Requirements

for the Degree of Master of Science

Inter-Department of Physiology

Graduate School

Chulalongkorn University

1986

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาระดับของซีลีเนียมในแกะที่เลี้ยงด้วยผักตบชวาสดและหญ้าแห้ง
 โดย นางสาวมาเรียม แสงมาลัย
 สหสาขาวิชา สรีรวิทยา
 อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. อายุส พิชัยชาญณรงค์
 อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร
 ดร. พรศรี ชัยรัตนายุทธ์



บัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย อนุมัติให้หัวข้อวิทยานิพนธ์ฉบับนี้เป็นส่วนหนึ่งของ
 การศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

(Handwritten signature)

(รองศาสตราจารย์ ดร. สรชัย พิศาลบุตร)

รักษาการในตำแหน่งรองคณบดีฝ่ายวิชาการ

ปฏิบัติราชการแทนรักษาการในตำแหน่งคณบดีบัณฑิตวิทยาลัย

คณะกรรมการสอบวิทยานิพนธ์

(Handwritten signature)

..... ประธานกรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ พญ. ทวีศรี วรวรรณ)

(Handwritten signature) กรรมการ
 (ศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. อายุส พิชัยชาญณรงค์)

(Handwritten signature) กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร)

(Handwritten signature) กรรมการ
 (ดร. พรศรี ชัยรัตนายุทธ์)

(Handwritten signature) กรรมการ
 (รองศาสตราจารย์ สพ.ญ. ประภา ลอยเพชร)

ลิขสิทธิ์ของบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

หัวข้อวิทยานิพนธ์ การศึกษาระดับของซีลีเนียมในแกะที่เลี้ยงด้วยผักตบชวาสด และหญ้าแห้ง
ชื่อนิสิต นางสาวมาเรียม แสงมาลัย
อาจารย์ที่ปรึกษา ศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. आयส์ พิชัยชาญณรงค์
อาจารย์ที่ปรึกษาร่วม รองศาสตราจารย์ น.สพ. ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร
ดร. พรศรี ชัยรัตนายุทธ์
สหสาขาวิชา สรีรวิทยา
ปีการศึกษา 2528



บทคัดย่อ

ทำการศึกษาคุณค่าทางอาหาร และประสิทธิภาพการย่อยได้ของอาหารชนิดต่างๆในแกะเพศผู้จำนวน 5 ตัว โดยให้กินผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง และเปรียบเทียบกับระยะควบคุมที่ให้กินหญ้าสดและอาหารชั้น เลี้ยงแกะไว้ในกรงที่สามารถเก็บปัสสาวะและมูลได้ตลอด 24 ชั่วโมง ศึกษาปริมาณการกินอาหารและน้ำ เพื่อเปรียบเทียบสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนหยาบ และซีลีเนียมในแกะที่เลี้ยงด้วยอาหารชนิดต่างๆ ตลอดจนสมดุลของไนโตรเจน ซีลีเนียม และสมดุลของน้ำในร่างกาย

จากการวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนหยาบในอาหาร พบว่าผักตบชวามีปริมาณโปรตีนหยาบสูงใกล้เคียงกับหญ้าสด โดยผักตบชวามี 15.83 ± 0.09 หญ้าสดมี 12.27 ± 0.06 % ของวัตถุดิบ ส่วนหญ้าแห้งมีปริมาณโปรตีนหยาบต่ำที่สุดเพียง 3.49 ± 0.09 % ของวัตถุดิบเท่านั้น

การวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมในอาหาร พบว่าระดับซีลีเนียมในผักตบชวา หญ้าสด และอาหารชั้นมีปริมาณค่าคือ 0.0086 ± 0.0004 , 0.0181 ± 0.0003 และ 0.0257 ± 0.0026 พีพีเอ็ม ตามลำดับ ส่วนหญ้าแห้งมีปริมาณสูงกว่าคือ 0.1200 ± 0.0005 พีพีเอ็ม

แกะที่กินผักตบชวาสดสามารถเพิ่มปริมาณการกิน (วัตถุดิบ) ได้อย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($p < 0.01$) โดยการให้ผักตบชวาร่วมกับหญ้าแห้งในอัตราส่วน 1 : 1 ซึ่งแกะสามารถกินได้ในอัตราส่วน 2 : 1 และพบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนหยาบและซีลีเนียมของแกะที่กินหญ้าแห้ง ผักตบชวา และผักตบชวาผสมหญ้าแห้งนั้นแตกต่างกันอย่างมีนัย

นัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$) หนุ้าแห้งมีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง โปรตีน และซีลีเนียมต่ำที่สุด (36.84 ± 3.10 , -47.45 ± 8.70 และ -18.85 ± 34.08 % ตามลำดับ) ส่วนผักตบชวามีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งและโปรตีน (74.81 ± 1.00 และ 36.07 ± 3.88 %) สูงกว่าหนุ้าแห้งและผักตบชวาผสมหนุ้าแห้ง (46.88 ± 7.08 และ -1.07 ± 5.81 %) แต่มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของซีลีเนียมต่ำที่สุด (-244.73 ± 25.81 %)

สมคูลของไนโตรเจนของแคะที่กินผักตบชวามีค่าเป็นบวก ส่วนแคะที่กินหนุ้าแห้งและผักตบชวาผสมหนุ้าแห้งมีค่าเป็นลบ และทุกกลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคูลของซีลีเนียมทุกกลุ่มทดลองมีค่าเป็นลบไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากระยะควบคุมด้วย ระดับซีลีเนียมในซีรัมของแคะอยู่ในช่วง $0.032 - 0.035$ พีพีเอ็ม และเปลี่ยนแปลงไปตามระดับซีลีเนียมในอาหารที่แคะกิน พบว่าแคะที่กินผักตบชวาสดอย่างเดียวมีระดับซีลีเนียมในซีรัมลดลง (0.032 ± 0.001 พีพีเอ็ม) ส่วนแคะที่กินหนุ้าแห้งและผักตบชวาผสมหนุ้าแห้งนั้นระดับซีลีเนียมในซีรัมเพิ่มขึ้น (0.043 ± 0.005 และ 0.041 ± 0.003 พีพีเอ็ม ตามลำดับ) แต่การเปลี่ยนแปลงของทุกกลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

สมคูลของน้ำในร่างกายของแคะที่กินผักตบชวา หนุ้าแห้ง หรือทั้ง 2 อย่างไม่แตกต่างกัน และไม่แตกต่างจากระยะควบคุมเช่นเดียวกับค่าฮีมาโตคริต

สรุปว่าผักตบชวาสามารถใช้เป็นอาหารเลี้ยงสัตว์เคี้ยวเอื้องแทนหนุ้าได้ แต่ควรให้ร่วมกับหนุ้าหรือพืชอาหารหยาบชนิดอื่น เพื่อให้สัตว์มีการเจริญเติบโตดีขึ้น เพราะแคะจะสามารถกินอาหารหยาบเมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวได้มากขึ้น และเพื่อเป็นการป้องกันภาวะการขาดแร่ธาตุซีลีเนียมในสัตว์ที่อาจเกิดขึ้นได้

Thesis Title The Study on Selenium Level in Sheep Fed
Water-Hyacinth and Hay

Name Miss Mariem Sangmal

Thesis Advisor Professor Ayus Pichaicharnarong, D.V.M.,
M.S., Ph.D.

Thesis Co-Advisor Associate Professor Narongsuk Chaiyabutr,
D.V.M., M.S., Ph.D.
Pornsri Chairatanayuth, Ph.D.

Interdepartment Physiology

Academic Year 1985



ABSTRACT

The experiment was undertaken to study the efficiency of utilization of feedstuffs in five male sheep. Animals were assigned by feeding with the following treatments: a) hay (group 1) b) water-hyacinth (group 2) c) water-hyacinth and hay in ratio 1 : 1 (group 3) Before the experiment began, all animals were fed Paragrass and concentrate as the control period.

The nutritive value of water-hyacinth, hay and Paragrass were determined for crude protein and selenium content. Amount of crude protein of water-hyacinth and Paragrass were 15.83 ± 0.09 and 12.27 ± 0.06 % DM respectively but higher than hay (3.49 ± 0.09 % DM). Selenium concentrations of water-hyacinth and Paragrass were 0.0086 ± 0.0004 and 0.0181 ± 0.0003 ppm respectively but lower than hay (0.1200 ± 0.0005 ppm).

Digestibility coefficients of dry matter and crude protein in group 2 were significantly higher than group 1 and group 3 while it was not different from the control period. Selenium digestibility coefficient of group 2 was significantly lower than the others ($P < 0.05$ and $P < 0.001$).

Nitrogen balance in the animals fed water-hyacinth was positive which was not significantly different from the control period while the other groups were negative and different ($P < 0.05$).

Selenium balance of all groups were negative and not significantly different as compared the control periods. Selenium concentrations in serum of all groups were not different with range of 0.032 - 0.041 ppm ($P > 0.05$).

Water balance of all groups were positive and not different among groups. Water-hyacinth did not affect to hematocrit values which were in range of 30.4 - 36.0 %.

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย



กิตติกรรมประกาศ

วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จลุล่วงด้วยดี เนื่องจากได้รับความอนุเคราะห์จากคณาจารย์ และบุคคลต่าง ๆ ผู้ศึกษาจึงใคร่ขอขอบพระคุณศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. आयुส พิชัยชาญ-ณรงค์ ที่ได้กรุณารับเป็นอาจารย์ที่ปรึกษาให้คำแนะนำ และอนุญาตให้ใช้อุปกรณ์ทางห้องปฏิบัติการ ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของเนื้อหาสาระของวิทยานิพนธ์ และขอขอบพระคุณ รองศาสตราจารย์ น.สพ.ดร. ณรงค์ศักดิ์ ชัยบุตร ภาควิชาสรีรวิทยา จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย และ ดร. พรศรี ชัยรัตนายุทธ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้กรุณารับเป็น อาจารย์ที่ปรึกษาร่วมให้คำแนะนำเกี่ยวกับความรู้ทางสัตวบาล ตลอดจนตรวจแก้ไขข้อบกพร่องของวิทยานิพนธ์นี้ด้วย

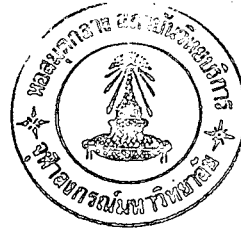
ขอขอบพระคุณรองศาสตราจารย์ สพ.ญ. วรณี เมืองเจริญ หัวหน้าภาควิชา สัตวบาล จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่องบดตัวอย่าง และ ขอขอบพระคุณอาจารย์อุไรวรรณ ศิลกคุณานันท์ หัวหน้าศูนย์เครื่องมือวิทยาศาสตร์ สถาบัน วิจัยและพัฒนา มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ที่ได้ให้ความอนุเคราะห์ในการใช้เครื่อง Auto - analyzer ในการวิเคราะห์โปรตีน

การวิจัยครั้งนี้ได้รับความช่วยเหลือและอำนวยความสะดวกจากบุคลากรในภาควิชา สรีรวิทยา คณะสัตวแพทยศาสตร์ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ผู้เขียนจึงใคร่ขอขอบคุณมา ณ โอกาสนี้ โดยเฉพาะคุณศิริเพ็ญ โกมลวานิช นักวิทยาศาสตร์แห่งภาควิชาสรีรวิทยาแห่งนี้ ผู้เขียนรู้สึก ชำบชื่นและขอขอบคุณเป็นอย่างยิ่ง ที่ได้ให้คำแนะนำเกี่ยวกับเทคนิคทางเคมีตลอดมา

ขอขอบคุณคุณมงคล สิตะรุโณ ที่ได้ช่วยเหลือให้วิทยานิพนธ์ฉบับนี้สำเร็จสมบูรณ์ยิ่งขึ้น

ขอขอบคุณบัณฑิตวิทยาลัย จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย ที่ได้ให้ทุนอุดหนุนการวิจัยสำหรับ บัณฑิตศึกษา ประจำปีการศึกษา 2527 สำหรับการวิจัยครั้งนี้

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ คุณพ่อ คุณแม่ และคุณพี่ ซึ่งได้สนับสนุนและให้กำลังใจตั้งแต่ เบื้องต้นจนถึงปัจจุบัน



สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อภาษาไทย	ง
บทคัดย่อภาษาอังกฤษ	ฉ
กิตติกรรมประกาศ	ช
รายการตารางประกอบ	ฎ
รายการภาพประกอบ	ฐ
คำย่อ	พ
บท	
1. บทนำ	1
2. การสำรวจเอกสาร	4
ซีลีเนียม	
ซีลีเนียมในคน	5
ซีลีเนียมในเลือด	6
รูปแบบของซีลีเนียมในเลือดและเนื้อเยื่อ	8
เมตาบอลิซึมของซีลีเนียม	9
ความสัมพันธ์ของกลูตาไธโอน เปอร์ออกซิเดสกับระดับของซีลีเนียม	15
ผลของการขาดธาตุซีลีเนียมในสัตว์เคี้ยวเอื้อง	20
การป้องกันและรักษาโรค	22
พิษของซีลีเนียมต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง	24
ผักตบชวา	
คุณค่าทางอาหารของผักตบชวา	26
การใช้ผักตบชวาเป็นอาหารสัตว์	29

3. วิธีดำเนินการวิจัย	34
1. สถานที่และสัตว์ทดลอง	34
2. อาหารที่ใช้เลี้ยงสัตว์	34
3. การทดลอง	35
3.1 การเลี้ยงสัตว์	35
3.2 การบันทึกข้อมูลและเก็บตัวอย่าง	36
3.3 การเก็บรักษาตัวอย่าง	37
4. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียม	37
5. วิธีวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียม	39
6. สารเคมีและอุปกรณ์ที่ใช้วิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนรวม	41
7. วิธีวิเคราะห์ปริมาณไนโตรเจนรวม	43
8. เวลาและสถานที่ที่ทำการทดลอง	43
9. การวิเคราะห์ทางสถิติ	44
4. ผลการศึกษา	45
5. วิจารณ์	60
6. สรุปผลการศึกษา	65
เอกสารอ้างอิง	67
ภาคผนวก ก	78
ภาคผนวก ข	82
ประวัติผู้เขียน	84

รายการตารางประกอบ

ตารางที่		หน้า
1	ระดับกลูตาไธโอน เปอร้ออกซิเดสในกล้ามเนื้อ เม็ดเลือดแดง และ พลาสมาของลูกแกะที่เกิดจากแม่ที่ได้รับและไม่ได้รับการเสริมด้วย ซีลีเนียมและวิตามินอี	10
2	การตอบสนองต่อการให้ซีลีเนียมระดับต่าง ๆ ในอาหาร	11
3	การตอบสนองต่อการให้ซีลีเนียมระดับต่าง ๆ ในอาหาร	12
4	การขับทิ้งซีลีเนียมทางปัสสาวะและมูลของสุกรที่ได้รับและไม่ได้รับ การเสริมด้วยซีลีเนียม	14
5	องค์ประกอบทางเคมีในส่วนต่าง ๆ ของผักตบชวา	28
6	ปริมาณกรดอะมิโนในโปรตีนจากใบของผักตบชวา เปรียบเทียบกับ มาตรฐานกรดอะมิโนของ FAO	30
7	คุณค่าทางอาหารของผักตบชวา หญ้าแห้ง และหญ้าสด	46
8	น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงต่อวัน และปริมาณสารอาหารที่แกะกินต่อวันใน กลุ่มที่กินผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง	47
9	ปริมาณสารอาหารที่แกะกินในระยะควบคุมและระยะทดลอง	49
10	สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุดิบ โปรตีนหยาบ และซีลีเนียมใน แกะระยะควบคุม และระยะทดลอง	51
11	ปริมาณซีลีเนียมที่แกะกินต่อวันในระยะควบคุมและระยะทดลอง	53
12	ระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุมและระยะ ทดลอง	53

ตารางที่

หน้า

13	การขั้ทิ้งไนโตรเจนทางมูลและปัสสาวะ และสมมูลของไนโตรเจน ในแกะระยะควบคุมและระยะทดลอง	56
14	การขั้ทิ้งซีลีเนียมทางมูลและปัสสาวะ และสมมูลของซีลีเนียมในแกะ ระยะควบคุมและระยะทดลอง	58
15	สมมูลของน้ำในแกะระยะควบคุมและระยะทดลอง	59



ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

รายการภาพประกอบ

ภาพที่		หน้า
1	ความสัมพันธ์ระหว่างความเข้มข้นของซีลีเนียมในขนสัตว์กับปริมาณการกินซีลีเนียมต่อวัน	5
2	การดูดซึมและการขับหลังของซีลีเนียมในส่วนต่าง ๆ ของลำไส้แกะและสุกร	13
3	ความสัมพันธ์ระหว่างระดับกลูตาไธโอน เปอร็อกซิเดสในเม็ดเลือดแดงกับความเข้มข้นของซีลีเนียมในเลือดของแกะ	16
4	ความสัมพันธ์ระหว่างกลูตาไธโอน เปอร็อกซิเดสในเม็ดเลือดแดงกับความเข้มข้นของซีลีเนียมในเลือดของโค	16
5	การเปลี่ยนแปลงของกลูตาไธโอน เปอร็อกซิเดสในเม็ดเลือดแดง และความเข้มข้นของซีลีเนียมในเลือดของโคที่ได้รับซีลีเนียมระดับต่ำ	17
6	การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุม ระยะเริ่มทดลอง และระยะทดลอง	54
7	ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุมและระยะทดลอง	55

คำย่อ

กก.	=	กิโลกรัม
ช.	=	เซลเซียส
ซม.	=	เซนติเมตร
คล.	=	เคลวิน
พฟป	=	หนึ่งในพันล้านส่วน
พฟเอ็ม	=	หนึ่งในล้านส่วน
มก.	=	มิลลิกรัม
มล.	=	มิลลิลิตร
ng	=	นาโนกรัม
uci	=	ไมโครคูรี

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย