บทที่ 4

ผลการศึกษา

คุณค่าทางอาหารของผักตบชวา หญ้าแห้ง และหญ้าสด

ผักตบชวามีความชื้นสูงถึง 90% มีวัตถุแห้ง 10.14 ± 1.10% ส่วนหญ้าแห้งมีวัตถุแห้ง 92.25 ± 0.02 หญ้าสด 14.05 ± 0.02 และอาหารข้น 89.72 ± 0.08% ปริมาณโปรตีนหยาบพบว่าในผักตบชวาและหญ้าสดใกล้เคียงกันคือ 15.83 ± 0.09 และ 12.27 ± 0.06 ตามลำดับ แต่พบว่าผักตบชวานั้นมีปริมาณแร่ธาตุซีลีเนียมต่ำสุดคือ 0.0086 ± 0.0004 พีพีเอ็ม และหญ้าแห้งสูงสุดคือ 0.120 ± 0.000 พีพีเอ็ม ส่วนหญ้าสดและอาหารข้นมีปริมาณใกล้เคียงกันคือ 0.018 ± 0.000 และ 0.026 ± 0.003 พีพีเอ็ม ตามลำดับ (ตารางที่ 7)

ปริมาณการกินอาหารต่อวัน

จากตารางที่ 8 แกะในกลุ่มทดลองที่ 1 กินหญ้าแห้งได้เฉลี่ยวันละ 482.26 ± 22.87 กรัมต่อวัน และกลุ่มที่ 2 กินผักตบชวา 392.43 ± 27.79 กรัมของวัตถุแห้ง คิดเป็นน้ำหนักสด 3.87 กก.ต่อวัน ส่วนแกะกลุ่มที่ 3 กินผักตบชวา 98.22 ± 2.19 กรัมของวัตถุแห้ง หรือคิดเป็นน้ำหนักสดประมาณ 1 กก.ต่อวัน และกินหญ้าแห้งได้เพียงครึ่งหนึ่งของที่ให้ทั้งหมด 1 กก. คือ 442.96 ± 31.70 กรัมต่อวัน เมื่อรวมปริมาณวัตถุแห้งที่แกะกินต่อวันแล้วพบว่า แกะกลุ่มที่ 3 กินอาหารคิดเป็นวัตถุแห้งได้สูงที่สุดคือ 541.18 ± 33.23 กรัมต่อวัน ($P < 0.05$) และผักตบชวาต่ำสุดคือ 392.43 ± 27.79 กรัมต่อวัน และหญ้าแห้งใกล้เคียงกับกลุ่มที่ 3 คือ 482.26 ± 22.87 กรัมต่อวัน เมื่อคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวแล้ว แกะกลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งสามารถกินได้สูงกว่าแกะที่กินผักตบชวาสด ($P < 0.05$) กล่าวคือกินได้ร้อยละ 1.76 ± 0.13 และ 1.31 ± 0.07 ของน้ำหนักตัว ส่วนแกะที่กินหญ้าแห้งกินได้ร้อยละ 1.61 ± 0.10 ของน้ำหนักตัว และไม่แตกต่างจาก 2 กลุ่มที่กล่าวมา

ตารางที่ 7 คุณค่าทางอาหารของผักตบชวา หญ้าแห้ง และหญ้าสด (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

อาหารสัตว์	วัตถุแห้ง (%)	โปรตีนหยาบ (% ของวัตถุแห้ง)	ซีลีเนียม (พีพีเอ็ม)
ผักตบชวา	10.14 ± 1.10	15.83 ± 0.09	0.009 ± 0.000
หญ้าแห้ง	90.25 ± 0.02	3.49 ± 0.09	0.120 ± 0.001
หญ้าสด	14.05 ± 0.02	12.27 ± 0.06	0.018 ± 0.000
อาหารข้น	89.72 ± 0.08	16.72 ± 0.03	0.026 ± 0.003

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 8 น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงต่อวัน และปริมาณสารอาหารที่แกะกินต่อวัน ในกลุ่มที่กินผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สิ่งที่สังเกต	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวาสด	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
น้ำหนักเริ่มต้น (กก.)	30.54±2.68	29.18±1.74	29.70±3.07
น้ำหนักสุดท้าย (กก.)	30.72±2.96	30.78±1.97	30.86±3.35
น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลง (กรัม)	180±3.80	1600 ± 251.66	1160 ± 307.55
น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงต่อวัน (กรัม/วัน)	36±76^{ก}	320 ± 50.33^{ข}	232 ± 61.51^{ข}
ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (กรัมของวัตถุแห้ง)			
หญ้าแห้ง	482.26±22.87	-	442.96±31.70
ผักตบชวาสด	-	392.43±27.79	98.22±2.19
ปริมาณอาหารที่กินทั้งหมดต่อวัน (กรัมของวัตถุแห้ง)	482.26±22.87^{ก}	392.43±27.79^{ข}	541.18±33.23^{คก}
การกินอาหาร (วัตถุแห้ง) (% ของน้ำหนักตัว)	1.61±0.10^{ข}	1.31±0.07^{ก}	1.76±0.13^{ข}
ปริมาณโปรตีนหยาบที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	16.83±1.03^{ก}	62.12±4.40^{ข}	31.05±1.76^{ค}
ปริมาณไนโตรเจนที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	2.69±0.16^{ก}	9.94±0.70^{ข}	4.97±0.28^{ค}
ปริมาณซีลีเนียมที่กินต่อวัน (พีพีเอ็ม)	57.87±2.74^{ก}	3.37±0.24^{ข}	54.28±4.91^{ก}

ก,ข,ค อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

แกะกลุ่มที่กินผักตบชวาสดได้รับโปรตีนหยาบจากผักตบชวา 62.12 ± 4.4. กรัมต่อวัน กลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งรองลงมาคือ 31.05 ± 1.76 และกลุ่มที่กินหญ้าแห้งได้รับโปรตีนหยาบต่ำสุดคือ 16.83 ± 1.03 กรัมต่อวัน ($P < 0.001$) ขณะเดียวกันก็ได้รับไนโตรเจนรวมในทำนองเดียวกันคือ 9.94 ± 0.70, 4.97 ± 0.28 และ 2.69 ± 0.16 กรัมต่อวันตามลำดับ ($P < 0.001$) แกะที่กินหญ้าแห้งและแกะที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งได้รับปริมาณซีลีเนียมสูงกว่าแกะที่กินผักตบชวา ($P < 0.001$) กล่าวคือ 57.87 ± 2.74, 54.28 ± 4.91 และ 3.37 ± 0.24 พีพีเอ็มต่อวัน ตามลำดับ ในระยะทดลอง 5 วันแกะทั้ง 3 กลุ่มมีน้ำหนักเพิ่มขึ้น แกะที่กินผักตบชวาสดมีน้ำหนักเพิ่มขึ้นมากกว่าแกะที่กินหญ้าแห้ง ($P < 0.05$) คือ 320 ± 50.33 และ 36 ± 76 กรัมต่อวัน ตามลำดับ ส่วนแกะที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งมีน้ำหนักเพิ่ม 232 ± 61.51 กรัมต่อวัน แต่ไม่แตกต่างจาก 2 กลุ่มแรก

เมื่อเปรียบเทียบกับแกะระยะควบคุม (ตารางที่ 9) พบว่าปริมาณอาหาร (วัตถุแห้ง) ที่แกะทั้ง 3 กลุ่มกินนั้นน้อยกว่าการกินหญ้าสดและอาหารข้นในระยะควบคุม กล่าวคือ กลุ่มที่ 1 กินได้ 947.88 ± 70.15 กรัมต่อวัน ($P < 0.01$) กลุ่มที่ 2 กินได้ 802.38 ± 123.97 กรัมต่อวัน และกลุ่มที่ 3 กินได้ 811.66 ± 181.04 กรัมต่อวัน ($P < 0.01$) และคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักตัวดังนี้ 3.00 ± 0.16 ($P < 0.001$), 2.45 ± 0.39 และ 2.64 ± 0.61 ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนหยาบที่กินต่อวันก็มีมากกว่าด้วย กลุ่มที่ 1 และ 2 146.75 ± 14.11 และ 153.17 ± 13.72 กรัมต่อวัน ($P < 0.01$) ส่วนกลุ่มที่ 3 125.30 ± 20.28 กรัมต่อวัน ไม่แตกต่างจากระยะทดลอง ปริมาณไนโตรเจนที่ได้รับก็ในทำนองเดียวกันคือ 23.48 ± 2.26 กรัมต่อวัน ($P < 0.01$) 20.05 ± 3.24 และ 24.51 ± 2.19 กรัมต่อวัน ($P < 0.001$) แร่ธาตุซีลีเนียมที่แกะระยะควบคุมกลุ่มที่ 1 และ 3 ได้รับจากหญ้าสดและอาหารข้นนั้นน้อยกว่าที่ได้รับในระยะทดลองดังนี้ กลุ่มที่ 1 ได้รับ 22.50 ± 1.67 พีพีเอ็มต่อวัน ($P < 0.05$) กลุ่มที่ 3 ได้รับซีลีเนียมมากกว่าระยะทดลองที่กินผักตบชวาคือ 19.11 ± 3.11 พีพีเอ็มต่อวัน ($P < 0.05$) น้ำหนักเริ่มต้นในระยะควบคุมเฉลี่ยเท่ากับ 31.95 ± 2.84, 33.00 ± 2.29 และ 31.37 ± 3.26 กก. ตามลำดับ และสิ้นสุดระยะทดลองเท่ากับ 30.72 ± 2.96, 30.78 ± 1.97 และ 30.86 ± 3.35 กก. ตามลำดับ น้ำหนักแกะหลังจากทดลองลดลงจากน้ำหนักระยะควบคุมดังนี้ -76.88 ± 48.85, -139.07 ± 40.95, -31.88 ± 22.26 กรัมต่อวัน ตามลำดับ

ตารางที่ 9 ปริมาณสารอาหารที่แกะกินต่อวันในระยะควบคุมและระยะทดลอง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สิ่งที่เปรียบเทียบ	ระยะที่เปรียบเทียบ	กลุ่มทดลอง		
		กินหญ้าแห้ง	กินผักตบชวาสด	กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
น้ำหนักของแกะ (กก.)	ควบคุม	31.95±2.84	33.00±2.29	31.37±3.26
	ทดลอง	30.72±2.96	30.78±1.97	30.86±3.35
น้ำหนักที่เปลี่ยนแปลงต่อวัน (กรัม/วัน)		-76.88±48.85^{กข}	-139.07±40.95^{ก}	-31.88±22.26^{ข}
ปริมาณอาหาร (วัตถุแห้ง) ที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	ควบคุม	947.88±70.15^{ง}	802.38±123.97	811.66±181.04^{ง}
	ทดลอง	482.26±22.87^{กจ}	392.43±27.79^{ข}	541.18±33.23^{กจ}
การกินอาหาร (วัตถุแห้ง) (% ของน้ำหนักตัว)	ควบคุม	3.00±0.16^{ง}	2.45±0.39	2.64±0.61
	ทดลอง	1.61±0.10^{ขจ}	1.31±0.07^{ก}	1.76±0.13^{ข}
ปริมาณโปรตีนหย่าบที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	ควบคุม	146.75±14.11^{ง}	125.30±20.28	153.17±13.72^{ง}
	ทดลอง	16.83±1.03^{กจ}	62.12±4.40^{ข}	31.05±1.76^{คจ}
ปริมาณไนโตรเจนที่กินต่อวัน (กรัม/วัน)	ควบคุม	23.48±2.26	20.05±3.24	24.51±2.19
	ทดลอง	2.69±0.16^{ก}	9.94±0.70^{ข}	4.97±0.28^{ค}
ปริมาณซีลีเนียมที่กินต่อวัน (พีพีเอ็ม)	ควบคุม	22.50±1.67^{ง}	19.11±3.11^{ง}	23.36±2.09^{ง}
	ทดลอง	57.87±2.74^{กจ}	3.37±0.24^{ขจ}	54.28±4.91^{กจ}

ก,ข,ค อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ง,จ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเปรียบเทียบในระยะควบคุมและระยะทดลอง ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ประสิทธิภาพการย่อยได้ของวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ และซีลีเนียม

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งในระยะควบคุมของแกะทั้ง 3 กลุ่ม ใกล้เคียงกัน คือ 74.83 ± 3.14, 70.66 ± 9.39 และ 76.49 ± 5.27% ตามลำดับ (ตารางที่ 10) หลังจากที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง พบว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ลดลง (36.84 ± 3.10 และ 46.88 ± 7.08% $P < 0.001$ และ $P < 0.05$ ตามลำดับ) ส่วนแกะที่กินผักตบชวาสัมประสิทธิ์การย่อยได้ระยะควบคุมไม่แตกต่างจากระยะทดลอง (70.66 ± 9.39 และ 74.81 ± 1.0) แกะที่กินผักตบชวามีสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้งสูงกว่าแกะที่กินหญ้าแห้ง ($P < 0.001$) และแกะที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง ($P < 0.05$)

การย่อยได้ของโปรตีนหยาบในแกะระยะควบคุมสูงกว่าระยะทดลองในกลุ่ม 1 และ 3 กล่าวคือ 42.05 ± 7.46, -47.45 ± 8.7 ($P < 0.001$) ในกลุ่มที่ 1 และ 50.78 ± 8.56, -1.07 ± 5.81 ($P < 0.05$) ในกลุ่มที่ 3 ส่วนกลุ่มที่ 2 ระยะควบคุม (48.23 ± 12.81%) ไม่แตกต่างจากระยะทดลอง (36.07 ± 3.88%) แกะที่กินผักตบชวามีประสิทธิภาพการย่อยได้ของโปรตีนหยาบสูงกว่าแกะที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง และกลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งมีการย่อยได้ของโปรตีนหยาบดีกว่ากลุ่มที่กินหญ้าแห้งอย่างเดียว ($P < 0.001$)

สัมประสิทธิการย่อยได้ของซีลีเนียมในแกะระยะควบคุมเป็นค่าลบทั้ง 3 กลุ่ม (-14.99 ± 33.07, -8.58 ± 32.72 และ -28.28 ± 23.75% ตามลำดับ) หลังจากระยะทดลองพบว่าแกะในกลุ่ม 2 ที่กินผักตบชวามีสัมประสิทธิการย่อยได้ลดลงมาก ($P < 0.01$) และแตกต่างจากแกะที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง ($P < 0.01$) และ ($P < 0.001$) ตามลำดับ

ความสัมพันธ์ของระดับซีลีเนียมในซีรัมกับซีลีเนียมในอาหาร

จากตารางที่ 11 แสดงปริมาณซีลีเนียมในหญ้าสดและอาหารข้นที่แกะกินในระยะควบคุมของแกะกลุ่มที่ 1 (22.50 ± 1.67 พีพีเอ็มต่อวัน) และในระยะทดลองกินหญ้าแห้งได้รับซีลีเนียมมากขึ้น (57.87 ± 2.74 พีพีเอ็มต่อวัน $P < 0.001$) มีผลในการเพิ่มระดับ

ตารางที่ 10 สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของวัตถุแห้ง โปรตีนหยาบ และซีลีเนียมในแกะระยะควบคุมที่ให้หญ้าสดและอาหารข้น กับระยะที่ให้ผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สัมประสิทธิ์การย่อยได้ของ (%)	ระยะที่เปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวาสด	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
วัตถุแห้ง	ควบคุม	74.83±3.14^{ง}	70.66±9.39	76.49±5.27^{ง}
	ทดลอง	36.84±3.10^{กจ}	74.81±1.0^{ข}	46.88±7.08^{คกจ}
โปรตีนหยาบ	ควบคุม	42.05±7.46^{ง}	48.23±12.81	50.78±8.56^{ง}
	ทดลอง	-47.45±8.7^{กจ}	36.07±3.88^{ข}	-1.07±5.81^{คจ}
ซีลีเนียม	ควบคุม	-14.99±33.07	-8.58±32.72^{ง}	-28.28±23.75
	ทดลอง	-18.85±34.08^{ก}	-244.73±25.81^{ขจ}	-22.33±7.05^{ขค}

^{ก,ข,ค} อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงถึงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{ง,จ} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ระหว่างค่าเปรียบเทียบในระยะควบคุมและระยะทดลอง ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ซีลีเนียมในซีรัมจากระยะควบคุม 0.035 ± 0.006 ระยะเริ่มทดลอง 0.040 ± 0.006 และระยะทดลอง 0.043 ± 0.005 พีพีเอ็ม มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ กลุ่มที่ 2 ระยะควบคุมได้รับซีลีเนียมจากหญ้าสดและอาหารข้น 20.91 ± 1.32 พีพีเอ็มต่อวัน ในระยะทดลองกินผักตบชวาได้รับซีลีเนียมลดลงจากเดิมมาก (3.37 ± 0.24)($P < 0.05$) มีผลทำให้ระดับซีลีเนียมในซีรัมมีแนวโน้มลดลง แต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ (0.034 ± 0.003, 0.034 ± 0.004 และ 0.032 ± 0.001 พีพีเอ็ม แกะกลุ่มที่ 3 ที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งก็เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 1 คือได้รับซีลีเนียมจากอาหารระยะทดลองมากกว่าระยะควบคุม ($P < 0.01$) และมีผลทำให้ระดับซีลีเนียมในซีรัมมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น (0.032 ± 0.006, 0.036 ± 0.002 และ 0.041 ± 0.003 พีพีเอ็ม)

การเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุมและระยะทดลอง แสดงในตารางที่ 12 ทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ แต่มีแนวโน้มเพิ่มขึ้นจากระยะควบคุมในกลุ่มที่ 1 และ 3 และลดลงในกลุ่มที่ 2 เท่ากับ 54.20 ± 25.99 22.89 ± 14.54 และ 4.86 ± 19.50 % ตามลำดับในระยะเริ่มทดลอง ส่วนระยะทดลองเท่ากับ 63.18 ± 35.70, 39.63 ± 21.58 และ −1.50 ± 16.03 % ตามลำดับ (ภาพที่ 7)

การขับถ่ายและสมดุลของไนโตรเจนและซีลีเนียม

ปริมาณการขับถ่ายไนโตรเจนในมูลของแกะระยะทดลองทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกัน กลุ่มที่กินผักตบชวาและกลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งแตกต่างจากระยะควบคุม ($P < 0.05$) ส่วนการขับถ่ายทางปัสสาวะมีความแตกต่างกันทั้ง 3 กลุ่ม $P < 0.001$ และ $P < 0.05$ (ตารางที่ 13) ในกลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้งปริมาณการขับถ่ายไนโตรเจนทางปัสสาวะลดลงจากระยะควบคุม ($P < 0.05$) เมื่อรวมปริมาณการขับถ่ายไนโตรเจนคิดเป็นร้อยละต่อวันพบว่ากลุ่มที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้งนั้นมีการขับถ่ายไนโตรเจนเพิ่มขึ้นจากระยะควบคุม ($P < 0.001$ และ $P < 0.05$) และทั้ง 3 กลุ่มทดลองมีการขับทิ้งไนโตรเจนแตกต่างกัน ($P < 0.001$ และ $P < 0.01$)

สมดุลของไนโตรเจนในแกะที่กินผักตบชวามีค่าเป็นบวก แตกต่างจากแกะที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง ($P < 0.001$ และ $P < 0.01$) สมดุลของไนโตรเจนในแกะที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งมีค่าเป็นลบแต่มีค่ามากกว่าแกะที่กินหญ้าแห้ง ($P < 0.05$) และแตกต่างจากระยะควบคุมอย่างมีนัยสำคัญที่ $P < 0.05$ และ $P < 0.01$ ตามลำดับ

ตารางที่ 11 ปริมาณซีลีเนียมที่แกะกินต่อวันในระยะควบคุมและระยะทดลอง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

กลุ่มทดลองที่	ปริมาณซีลีเนียมที่แกะกินต่อวัน (พีพีเอ็ม)		P
	ระยะควบคุม	ระยะทดลอง	
1. ให้กินหญ้าแห้ง	22.50 ± 1.67	57.87 ± 2.74	***
2. ให้กินผักตบชวาสด	20.91 ± 1.32	3.37 ± 0.24	*
3. ให้กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง	23.36 ± 2.09	53.10 ± 3.82	**

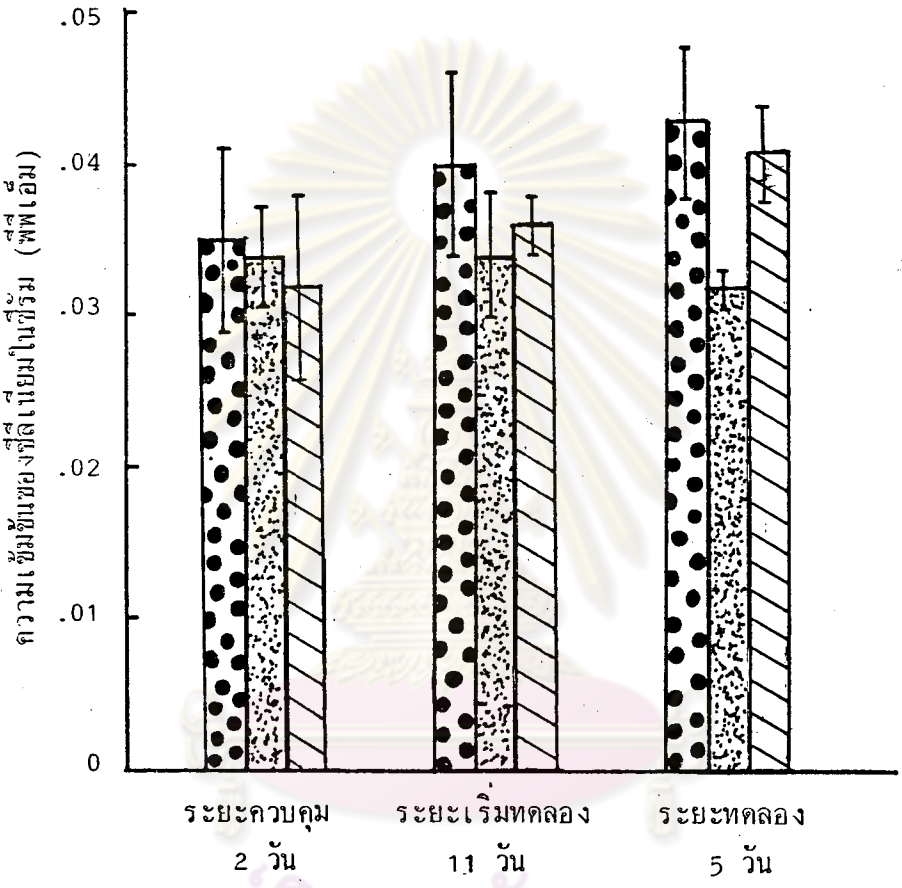
*P < 0.05, **P < 0.01, ***P < 0.001

ตารางที่ 12 ระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุมและระยะทดลอง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

ระยะที่เปรียบเทียบ	ความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัม (พีพีเอ็ม)		
	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวา	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
ระยะควบคุม	0.035±0.006^{ข}	0.034±0.003^{ข}	0.032±0.006^{ก}
ระยะทดลอง	0.043±0.005^{ข}	0.032±0.001^{ค}	0.041±0.003^{ก}

^{ก,ข,ค} จำนวนแกะ 5, 4 และ 3 ตัว

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

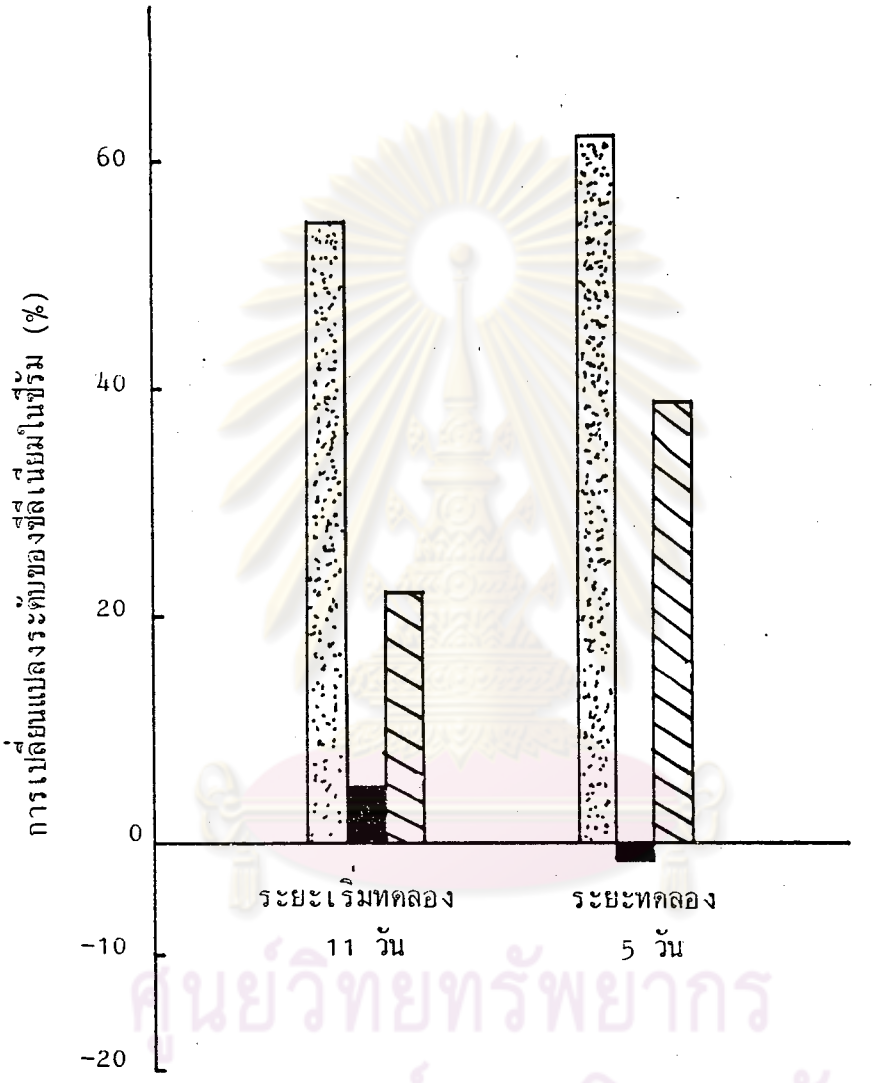


ภาพที่ 6 แสดงการเปลี่ยนแปลงของระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะระยะควบคุมที่ให้กินหญ้าสดและอาหารข้น และระยะทดลองที่ให้กินหญ้าแห้ง ผักตบชวาและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง

กลุ่มที่ 1 ให้กินหญ้าแห้ง

กลุ่มที่ 2 ให้กินผักตบชวาสด

กลุ่มที่ 3 ให้กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง



ภาพที่ 7 ร้อยละของการเปลี่ยนแปลงระดับความเข้มข้นของซีลีเนียมในซีรัมของแกะที่ให้กินหญ้าแห้ง ผักตบชวาสด และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง

กลุ่มที่ 1 ให้กินหญ้าแห้ง

กลุ่มที่ 2 ให้กินผักตบชวาสด

กลุ่มที่ 3 ให้กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 13 การขับทิ้งไนโตรเจนทางมูลและปัสสาวะ และสมดุลของไนโตรเจนในแกะระยะควบคุมที่ให้กินหญ้าสดและอาหารข้น กับระยะที่ให้กินผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สิ่งที่เปรียบเทียบ (กรัม/วัน)	ระยะที่เปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวาสด	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
ปริมาณที่กิน	ควบคุม	23.48±2.26^{ง}	20.05±3.24	24.51±2.19^{ง}
	ทดลอง	2.69±0.16^{กจ}	9.94±0.70^{ข}	4.97±0.28^{คจ}
ปริมาณในมูล	ควบคุม	7.03±1.78	5.49±0.54^{ง}	7.34±1.11^{ง}
	ทดลอง	2.74±0.30	2.53±0.24^{จ}	3.04±0.42^{จ}
ปริมาณในปัสสาวะ	ควบคุม	6.74±1.42^{ง}	4.47±3.05	4.84±2.28
	ทดลอง	1.27±0.15^{กจ}	3.76±0.18^{ข}	2.01±0.13^{คก}
ปริมาณที่ขับทิ้งต่อวัน	ควบคุม	13.77±2.48^{ง}	9.96±3.01	12.18±2.31
	ทดลอง	4.01±0.44^{กจ}	6.30±0.40^{ข}	5.05±0.48^{กข}
ร้อยละในการขับทิ้งต่อวัน	ควบคุม	57.95±7.46^{ง}	51.77±12.82	49.21±8.56^{ง}
	ทดลอง	147.33±8.81^{กจ}	63.94±4.35^{ข}	101.05±5.83^{คจ}
สมดุลของไนโตรไจน	ควบคุม	9.71±1.80^{ง}	10.09±3.51	12.33±2.14^{ง}
	ทดลอง	-1.32±0.29^{กจ}	3.64±0.65^{ข}	-0.08±0.28^{คจ}

^{ก,ข,ค} อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

^{ง,จ} แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเปรียบเทียบระยะควบคุมกับระยะทดลอง ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ปริมาณการขับถ่ายซีลีเนียมทางมูลในแกะทั้ง 3 กลุ่มแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.001$ และ $P < 0.05$) (ตารางที่ 14) แกะที่กินผักตบชวาสดมีแนวโน้มว่าการขับถ่ายซีลีเนียมทางมูลลดลงจากระยะควบคุมแต่ไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ แกะที่กินหญ้าแห้งมีแนวโน้มการขับถ่ายเพิ่มขึ้น กลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้งก็เช่นกัน และมีนัยสำคัญทางสถิติที่ $P < 0.01$ การขับถ่ายซีลีเนียมทางปัสสาวะทั้ง 3 กลุ่มไม่แตกต่างกันและไม่แตกต่างจากระยะควบคุมด้วย แต่เมื่อรวมปริมาณการขับถ่ายคิดเป็นร้อยละต่อวัน พบว่าทั้ง 3 กลุ่มมีความแตกต่างกันโดยกลุ่มที่กินผักตบชวามีการขับถ่ายสูงที่สุดถึง 344.73 ± 25.81% และแตกต่างจากระยะควบคุม (115.31 ± 30.00%)($P < 0.01$) กลุ่มที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้งมีการขับถ่ายใกล้เคียงกันคือ 118.85 ± 34.08 และ 122.33 ± 7.05% ตามลำดับ

สมดุลของซีลีเนียมในแกะระยะควบคุมทั้ง 3 กลุ่มเป็นค่าลบ เมื่อให้กินหญ้าแห้ง ผักตบชวา และผักตบชวาผสมหญ้าแห้งแล้วพบว่าสมดุลมีค่าเป็นลบเพิ่มขึ้น แต่ไม่มีความแตกต่างจากระยะควบคุมหรือระหว่างกลุ่มทดลอง

<u>สมดุลของน้ำในร่างกาย</u>

แกะทุกกลุ่มในระยะควบคุมได้รับน้ำประมาณ 4 ลิตรต่อวัน หลังจากที่กินผักตบชวาแกะได้รับน้ำเพิ่มขึ้น เนื่องจากผักตบชวามีความชื้นสูงถึง 90% ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างจากแกะที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง การขับทิ้งน้ำทางมูลและปัสสาวะเพิ่มขึ้นจากระยะควบคุมทุกกลุ่มการทดลอง ($P < 0.05$) แต่ไม่แตกต่างระหว่างกลุ่มคิดเป็นร้อยละต่อวันดังนี้ กลุ่มที่กินหญ้าแห้ง 64.89 ± 5.45 กลุ่มที่กินผักตบชวา 55.95 ± 4.26 และกลุ่มที่กินผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง 62.40 ± 1.14% ของปริมาณที่กินต่อวัน สมดุลของน้ำในร่างกายยังคงเป็นบวก แต่กลุ่มที่กินหญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้งมีค่าลดลงจากระยะควบคุม ($P < 0.01$) และ ($P < 0.05$) ตามลำดับ ส่วนกลุ่มที่กินผักตบชวาสมดุลของน้ำไม่แตกต่างกันระหว่างกลุ่มทดลอง (ตารางที่ 15)

ค่าฮีมาโตคริตระยะควบคุมและระยะหลังการทดลองไม่แตกต่างกันโดยมีค่าเฉลี่ยอยู่ในช่วง 30.38 ± 2.83 ถึง 36.0 ± 1.0%

หอสมุดกลาง สถาบันวิทยบริการ จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 14 การขับทิ้งซีลีเนียมทางมูลและปัสสาวะ และสมดุลของซีลีเนียมในแกะระยะควบคุมที่ให้กินหญ้าสดและอาหารข้น กับแกะระยะทดลองที่ให้ผักตบชวาสด หญ้าแห้งและผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สิ่งที่เปรียบเทียบ (พีพีเอ็ม/วัน)	ระยะที่เปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวาสด	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาและหญ้าแห้ง
ปริมาณที่กิน	ควบคุม	22.50±1.67^{ง}	19.11±3.11^{ง}	23.36±2.09^{ง}
	ทดลอง	57.87±2.74^{กจ}	3.37±0.24^{ขจ}	54.28±4.9^{คจ}
ปริมาณในมูล	ควบคุม	18.91±3.21	12.30±1.29	19.39±2.28^{ง}
	ทดลอง	62.53±20.90^{ก}	6.47±0.40^{ข}	57.64±5.61^{คกจ}
ปริมาณในปัสสาวะ	ควบคุม	6.24±1.04	7.17±1.17	6.23±0.84
	ทดลอง	8.27±1.50	5.07±1.05	9.08±2.23
ปริมาณที่ขับทิ้งต่อวัน	ควบคุม	25.15±2.99	19.47±2.36^{ง}	25.62±2.33^{ง}
	ทดลอง	70.80±22.18	11.54±0.88^{กจ}	66.72±7.72^{ขจ}
ร้อยละในการขับทิ้งต่อวัน	ควบคุม	114.99±16.54	115.31±30.00^{ง}	110.67±8.28
	ทดลอง	118.85±34.08^{ก}	344.73±25.81^{ขจ}	122.33±7.05^{คก}
สมดุลของซีลีเนียม	ควบคุม	-2.65±3.49	-0.36±3.8	-2.25±2.09
	ทดลอง	-12.93±20.63	-8.17±0.82	-12.45±4.06

ก,ข,ค อักษรที่ต่างกันในแถวเดียวกัน แสดงความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.05$)

ง,จ แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างค่าเปรียบเทียบระยะควบคุมและระยะทดลอง ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย

ตารางที่ 15 สมดุลของน้ำในแกะระยะควบคุมที่ให้กินหญ้าสดและอาหารข้นกับระยะทดลองที่ให้กินผักตบชวาสด หญ้าแห้ง และผักตบชวาผสมหญ้าแห้ง (ค่าเฉลี่ย ± S.E.)

สิ่งที่เปรียบเทียบ (มล./วัน)	ระยะที่เปรียบเทียบ	กลุ่มที่ 1 กินหญ้าแห้ง	กลุ่มที่ 2 กินผักตบชวาสด	กลุ่มที่ 3 กินผักตบชวาสดและหญ้าแห้ง
ปริมาณน้ำที่แกะได้รับจากอาหารและน้ำดื่ม	ควบคุม	3811.82±252.78	3863.47±458.66	3971.06±500.79
	ทดลอง	3982.94±566.99	4950.32±467.00*	3959.98±789.17
ปริมาณน้ำที่ขับทิ้งทางมูลและปัสสาวะ	ควบคุม	1296.99±167.05	1780.94±231.15	1471.37±245.75
	ทดลอง	2625.19±477.17*	2807.07±431.54*	2462.17±483.66*
ร้อยละในการขับน้ำทิ้งต่อวัน	ควบคุม	31.55±3.96	41.43±2.54	36.55±1.63
	ทดลอง	64.89±5.45*	55.95±4.26*	62.40±1.14*
สมดุลของน้ำในร่างกาย	ควบคุม	2514.84±156.75	2454.69±107.12	2499.69±267.50
	ทดลอง	1357.75±216.94*	2143.26±180.26	1497.81±308.84*
ฮีมาโตคริต (%)	ควบคุม	31.69±2.64	36.00±1.0	31.85±2.93
	ทดลอง	30.38±2.83	35.75±5.75	33.50±1.92

* แสดงความแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติระหว่างระยะควบคุม กับระยะทดลอง ($P < 0.05$)

ศูนย์วิทยทรัพยากร
จุฬาลงกรณ์มหาวิทยาลัย