ภาคผนวก ก

1. การวิเคราะห์ค่าโภชนะในรำข้าวก่ำ

1.1 การวิเคราะห์หาปริมาณวัตถุแห้ง (Dry matter), AOAC (1998) และพันทิพา (2546)

หลักการ

เมื่อนำตัวอย่างมาทำการอบที่อุณหภูมิ 100-105 °C จนน้ำหนักคงที่ น้ำหนักที่หายไปคือความชื้น

วิธีการทำ

1. นำถ้วยชั่งน้ำหนัก (weighing bottle) ที่ล้างทำความสะอาดแล้วไปอบในตู้อบ ที่อุณหภูมิ 100-105 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง เมื่อครบกำหนด นำไปไว้ในโถดูดความชื้น (desiccator) ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (W_1)
2. ชั่งตัวอย่างอาหาร 3 กรัม (W_s) ใส่ในถ้วยชั่งน้ำหนัก
3. นำไปอบที่อุณหภูมิ 100-105 °C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง โดยเปิดฝาถ้วย เมื่อครบกำหนดปิดฝาถ้วยแล้วนำไปไว้ในโถดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (W_2)

วิธีคำนวณ

$$\text{Dry matter (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{W_s} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.2 การวิเคราะห์ปริมาณโปรตีนโดยรวม (Crude protein), AOAC (1998) และพันทิพา (2546)

หลักการ

เนื่องจากโปรตีนเป็นสารประกอบอินทรีย์ที่มีไนโตรเจนเป็นองค์ประกอบ ดังนั้นการวิเคราะห์หาโปรตีนในอาหารสัตว์จึงทำการวิเคราะห์โดยวัดปริมาณไนโตรเจนทั้งหมดที่มีอยู่ในอาหาร แล้วจึงเปลี่ยนปริมาณไนโตรเจนที่วัดได้ให้เป็นโปรตีน การวิเคราะห์ด่วยวิธีเจล์ดาห์ล (kjeldahl method) ตัวอย่างจะถูกย่อยด้วยกรดซัลฟุริกเข้มข้น 98% (sulfuric acid) ที่อุณหภูมิสูงเพื่อสลายไนโตรเจนทั้งหมดออกมา ซึ่งจะได้เป็นแอมโมเนียมซัลเฟต (ammonium sulfate) เติมสารละลายด่างเข้มข้นลงไป แล้วนำไปกลั่น จะได้แอมโมเนีย (ammonia) ซึ่งจะถูกจับด้วยกรดบอริก (boric acid) หลังจากนั้นนำไปไทเทรตกับสารละลายกรดมาตรฐาน จะทำให้ทราบปริมาณของไนโตรเจน นำปริมาณไนโตรเจนไปคูณกับ 6.25 จะได้เป็นโปรตีนรวม

สารเคมี

1. Conc. Sulfuric acid 98%
2. Sodium Hydroxide 38%
3. Boric acid 4%
4. Hydrochloric acid 0.1 N
5. Tashiro indicator
6. Selenium mixture

วิธีการ

ขั้นตอนการย่อย

1. ชั่งตัวอย่างน้ำหนัก 1 กรัม ใส่ในหลอดย่อย (digestion tube) ใส่ซีลีเนียมมิกค์เซอร์ 1 ช้อนชา เติมกรดซัลฟุริก 25 ml.
2. นำไปตั้งบนเตาของเครื่องย่อย ปิดฝาหลอดย่อยแล้วต่อเข้ากับเครื่องดูดไอกรด เปิดเครื่องย่อยและเครื่องดูดไอกรด ย่อยให้ได้สารละลายใส ใช้เวลาประมาณ 2-3 ชั่วโมง
3. เมื่อครบเวลาที่กำหนดหรือได้สารละลายใสแล้ว ปิดเครื่องย่อยและเครื่องดูดไอกรดทิ้งให้เย็น

ขั้นตอนการกลั่น

1. เติมน้ำกลั่นลงในหลอดตัวอย่างที่ย่อยแล้วประมาณ 200 ml. ทิ้งให้เย็น

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

2. หยดทาชิโรอินดิเคเตอร์ ลงในหลอดตัวอย่าง แล้วนำหลอดไปต่อกับเครื่องกลั่นอัตโนมัติ
3. เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 38% ประมาณ 70 ml.
4. ตวงกรดบอริก 4% ปริมาณ 40 ml. ใส่ในขวดรูปชมพู่ (erlenmeyer flask) เติมทาชิโรอินดิเคเตอร์ 2-3 หยด
5. นำปลายคอนเดนเซอร์จุ่มลงในกรดบอริกแล้วกดสวิตซ์เพื่อกลั่น
6. กลั่นจนได้สารละลายประมาณ 150 ml. หรือกลั่นจนแอมโมเนียหมด ตรวจสอบโดยใช้กระดาษลิตมัสสีแดงชุบน้ำ นำไปอังที่ปลายคอนเดนเซอร์ ถ้ากระดาษไม่เปลี่ยนสีแสดงว่าแอมโมเนียหมดแล้ว ให้หยุดกลั่นได้

ขั้นตอนการไทเทรต

1. นำสารละลายของตัวอย่างและของแบลงค์ที่กลั่นได้จากข้อ 6 ไปไทเทรตกับกรดไฮโรคลอริกเข้มข้น 0.1 N โดยไทเทรตจนสารละลายเปลี่ยนจากสีเขียวเป็นสีชมพูจดบันทึกปริมาณกรดที่ใช้ไทเทรต
2. นำปริมาณกรดที่ใช้ไทเทรตไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ดังแสดงในสูตร และนำเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจนไปคำนวณหาเปอร์เซ็นต์ไนโตรเจน ดังแสดงในสูตร

การคำนวณ

$$N(\%) = \frac{\text{ml. HCl(s)} - \text{ml. HCl(b)} \times \text{N HCl} \times 0.014}{\text{Ws}} \times 100$$

$$CP\ (\%) = N\ (\%) \times 6.25$$

N = ปริมาณไนโตรเจนคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

HCl(s) = ปริมาณกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตสารละลายของตัวอย่าง

HCl(b) = ปริมาณกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ไทเทรตสารละลายของแบลงค์

N HCl = ความเข้มข้นของกรดไฮโดรคลอริกที่ใช้ในการไทเทรต

Ws = น้ำหนักตัวอย่างมีหน่วยเป็นกรัม

CP = โปรตีนรวมคิดเป็นเปอร์เซ็นต์

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

1.3 การวิเคราะห์หาปริมาณไขมันโดยรวม (ether extract) โดยวิธี soxhlet, AOAC (1998) และพันทิพา (2546)

หลักการ

ปริมาณไขมันที่มีในอาหารสามารถสกัดออกมาด้วยตัวทำละลายอินทรีย์ต่างๆ เช่น อีเทอร์ เฮกเซน คลอโรฟอร์ม เบนซิน ไดคลอโรมีเทน เป็นต้น ปริมาณไขมันที่สกัดได้จะเป็นปริมาณไขมันโดยรวม เพราะมีส่วนของไวตามินที่ละลายได้ในไขมัน และสารสีรวมอยู่ด้วย

สารเคมี

ไดคลอโรมีเทน (Diethyl Ether)

วิธีการ

1. ใส่หินพัมมิช 2-3 เม็ด ลงในขวดก้นกลม (round bottom flask) นำไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C จนน้ำหนักคงที่หรือเป็นเวลา 1 ชั่วโมง
2. นำไปใส่ในโถดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็น ชั่งน้ำหนัก (W_1)
3. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 3 กรัม (Ws) แล้วนำไปห่อด้วยกระดาษกรองหรือกระดาษที่ปราศจากไขมัน จากนั้นนำไปใส่ในทิมเบิล
4. นำทิมเบิลใส่ในซอคท์เล็ท
5. นำซอคท์เล็ทต่อเข้าปลายคอนเดนเซอร์ เสร็จแล้วนำขวดก้นกลมมาต่อเข้ากับปลายของซอคท์เล็ท โดยให้ขวดตั้งอยู่บนเตาความร้อน
6. เติมไดคลอโรมีเทนลงในขวดก้นกลมจำนวน 2/3 ของขวดก้นกลม โดยใส่ผ่านทางปลายคอนเดนเซอร์
7. เปิดเครื่องทำความเย็นของน้ำและเตาให้ความร้อน
8. ปรับตั้งความร้อนของเตา โดยให้จำนวนหยดของสารบะบายที่กลั่นได้จากปลายคอนเดนเซอร์เท่ากับ 5-6 หยด/วินาที ใช้เวลากลั่นประมาณ 16 ชั่วโมง
9. เมื่อครบกำหนด นำทิมเบิลออกจากซอคท์เล็ท กลั่นต่อเพื่อเก็บไดคลอโรมีเทนไว้ใช้ต่อไป โดยเมื่อกลั่นได้สารละลายปริมาณ ½ ของซอคท์เล็ท เทสารละลายที่กลั่นได้ออก กลั่นต่อจนเหลือไดเอ็ตทิลอีเทอร์ในขวดก้นกลมเพียงเล็กน้อย ปิดเครื่องทำความเย็นและเตาให้ความร้อน
10. นำขวดก้นกลมไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C เป็นเวลา 1 ชั่วโมง
11. นำขวดก้นกลมไปใส่ในโถดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็น แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (W_2)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การคำนวณ

$$\text{Ether extract (\%)} = \frac{W_2 - W_1}{Ws} \times 100$$

1.4 การวิเคราะห์หาปริมาณเยื่อใยโดยรวม (crude fiber), AOAC(1998) และพันทิพา (2546)

หลักการ

ต้มตัวอย่างด้วยกรดและด่างเจือจาง เสร็จแล้วกรองและนำส่วนที่กรองได้ ไปเผาที่อุณหภูมิ 600 $^{\circ}$ C ส่วนที่เหลือหลังจากเผา คือเยื่อใยโดยรวม

สารเคมี

1. กรดซัลฟูริค 3.125%
2. โซเดียมไฮดรอกไซด์ 3.125%
3. อะซีโตน
4. ไดอะตอมมาเชียส เอิร์ท (diatomaceous earth)

วิธีการ

1. ชั่งตัวอย่าง 3 กรัม(Ws) ใส่ในบิกเกอร์ขนาด 600 ml.
2. เติมกรดซัลฟูริค 3.125% ปริมาณ 200 ml. นำไปต้มแบบรีฟลัค (reflux) ต้มเป็นเวลา 10 นาที โดยเริ่มจับเวลาเมื่อสารละลายเดือด
3. นำมากรองด้วยบุชเนอร์ฟันเนล (buchner funnel) ซึ่งต่ออยู่กับขวดซัคชั่น (suction flask) โดยใช้กระดาษกรองและใส่ไดอะแกรมมาเชียสเอิร์ท 1 ช้อนตักสาร ลงบนกระดาษกรอง เทน้ำกลั่นที่ต้มจนเดือดลงในบุชเนอร์ฟันเนล แล้วปิดเครื่องซัคชั่น
4. นำสารละลายที่ต้มจนเดือดเทลงในบุชเนอร์ฟันเนล ล้างบิกเกอร์ด้วยน้ำกลั่นที่ต้มเดือด จำนวน 500 ml. กรองจนได้ตะกอนแห้ง
5. ถ่ายตะกอนทั้งหมดลงในบิกเกอร์ใบเดิม เติมโซเดียมไฮดรอกไซด์ 3.125% ปริมาณ 200 ml. นำไปต้มแบบรีฟลัค ให้เดือดเป็นเวลา 10 นาที โดยเริ่มจับเวลาเมื่อสารละลายเดือด
6. ทำตามขั้นตอนในข้อ 3 และ 4
7. ล้างตะกอนที่กรองด้วยอะซีโตน เสร็จแล้วถ่ายตะกอนทั้งหมดใส่ถ้วยกระเบื้องนำไปอบที่อุณหภูมิ 100° C เป็นเวลา 8 ชั่วโมง

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

8. นำถ้วยกระเบื้องเคลือบมาใส่ในโถดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก(W_1)
9. นำไปเผาบนแผ่นให้ความร้อนในตู้ดูดควันจนหมดควัน แล้วนำไปเผาที่อุณหภูมิ 600°C ในเตาเผาเป็นเวลา 2 ชั่วโมง
10. รอให้อุณหภูมิเตาเผาลดลงเหลือ 200°C จึงนำถ้วยออกมา ใส่ในโถดูดความชื้น ทิ้งไว้ให้เย็นแล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (W_2)

การคำนวณ

$$\text{Crude fiber (\%)} = \frac{W_1-W_2}{Ws} \times 100$$

1.5 การวิเคราะห์ปริมาณเถ้า (ash), AOAC (1998) และพันทิพา (2546)

หลักการ

อนินทรีย์สารที่เหลือหลังจากการเผาตัวอย่าง คือ เถ้า ส่วนอินทรีย์สารจะถูกเผาไหม้หมด ดังนั้นเมื่อนำตัวอย่างไปเผาที่อุณหภูมิ 600°C ส่วนที่เหลือหลังจากการเผาเป็นปริมาณเถ้าทั้งหมด

วิธีการ

1. นำถ้วยกระเบื้องเคลือบ (porcelain crucible) เปล่าที่ล้างทำความสะอาดแล้วไปอบที่อุณหภูมิ 100 °C หรือเผาที่อุณหภูมิ 600 °C ประมาณ 1 ชั่วโมง แล้วทำให้เย็นในโถดูดความชื้น ชั่งน้ำหนักถ้วยเปล่า (W_1)
2. ชั่งน้ำหนักตัวอย่าง 2 กรัม (Ws) ใส่ในถ้วยกระเบื้องเคลือบ
3. นำไปเผาบนแผ่นให้ความร้อน (hot plate) หรือตะเกียงบุนเซน ในตู้ดูดควันจนหมดควัน
4. นำไปเผาต่อในเตาเผา (muffle furnance) ที่อุณหภูมิ 600 °C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
5. ปิดไฟ รอให้อุณหภูมิเตาเผาลดลงเหลือประมาณ 200 °C จึงนำถ้วยออกมา และทิ้งไว้ให้เย็นในโถดูดความชื้น แล้วนำมาชั่งน้ำหนัก (W_2)

การคำนวณ

$$\text{Ash (\%)} = \frac{W_2-W_1}{Ws} \times 100$$

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ภาคผนวก ข

การคำนวณปริมาณสารสกัดที่ใช้เสริมลงในอาหารทดลอง

คำนวณจาก คนมีน้ำหนักเฉลี่ย 70 กก. น้ำหนักเฉลี่ยของลูกสุกรตลอดการทดลองเท่ากับ 16 กก. และปริมาณอาหารตลอดช่วงของการทดลองที่สุกรกิน โดยเฉลี่ยเท่ากับ 700 กรัม/ตัว/วัน

1. การคำนวณปริมาณแกมมา-โอไรซานอลที่ใช้เสริมลงในอาหารทดลองสูตรที่ 2 อ้างอิงจากปริมาณที่แนะนำให้ใช้ในคน ในลักษณะให้ผล ช่วยลดโอกาสเกิดโรคมะเร็ง โรคหัวใจ และโรคความดัน ที่ระดับ 450 มก./วัน (cited by Teltathum, 2004)

คนมีน้ำหนักเฉลี่ย	70	กก. ได้รับแกมมา-โอไรซานอล	9,000	มก./วัน	
ลูกสุกรน้ำหนักเฉลี่ย	16	กก. จะได้รับแกมมา-โอไรซานอล	2057.14	มก./วัน	
ลูกสุกรกินอาหารโดยเฉลี่ย	700 ก.	ได้รับแกมมา-โอไรซานอล	2,057.14	มก.	
ถ้าอาหาร	1,000 ก.	ได้รับแกมมา-โอไรซานอล	2,943	มก.	
		ประมาณ	3,000	มก./อาหาร 1 กก.	

2. การคำนวณปริมาณสารสกัดโดยรวมโปรแอนโธไซยานิดินที่ใช้เสริมลงในอาหารทดลองสูตรที่ 3 โดยอ้างอิงจากระดับที่แนะนำให้ใช้ในคน 250 มก./วัน (Hertog *et al.*, 1993)

คนมีน้ำหนักเฉลี่ย	70	กก. ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน	250	มก./วัน
ลูกสุกรน้ำหนักเฉลี่ย	16	กก. จะได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน	57.14	มก./วัน
ลูกสุกรกินอาหารโดยเฉลี่ย	700 ก.	ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน	57.14	มก.
ถ้าอาหาร	1,000 ก.	ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน	81.6	มก.
		ประมาณ	82	มก./อาหาร 1 กก.

3. การคำนวณปริมาณสารสกัดโดยรวมโปรแอนโธไซยานิดินที่ใช้เสริมลงในอาหารทดลองสูตรที่ 4 โดยอ้างอิงจากระดับที่แนะนำให้ใช้ในคน 250 มก./วัน (Hertog *et al.*, 1993)

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

คนมีน้ำหนักเฉลี่ย 70 กก. ได้รับแกมมา-โอไรซานอล 300 มก./วัน
ลูกสุกรน้ำหนักเฉลี่ย 16 กก. จะได้รับแกมมา-โอไรซานอล 68.57 มก./วัน
ลูกสุกรกินอาหารโดยเฉลี่ย 700 ก. ได้รับแกมมา-โอไรซานอล 68.57 มก.
ถ้าอาหาร 1,000 ก. ได้รับแกมมา-โอไรซานอล 97.9 มก.
ประมาณ 100 มก./อาหาร 1 กก.

คนมีน้ำหนักเฉลี่ย 70 กก. ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน 200 มก./วัน
ลูกสุกรน้ำหนักเฉลี่ย 16 กก. จะได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน 45.46 มก./วัน
ลูกสุกรกินอาหารโดยเฉลี่ย 700 ก. ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน 45.46 มก.
ถ้าอาหาร 1,000 ก. ได้รับโปรแอนโธไซยานิดิน 64.3 มก.
ประมาณ 65 มก./อาหาร 1 กก.

4. รำข้าวขาวมีแกมมา-โอไรซานอลเป็นองค์ประกอบประมาณ 1.12% ดังนั้นในรำข้าวขาว 2% (ในอาหารสูตรที่ 1-4) ซึ่งใช้รำข้าวขาว 2% จะมีแกมมา-โอไรซานอล 224 มก./อาหาร 1 กก. ส่วนปริมาณแกมมา-โอไรซานอลและสารสกัดโปรแอนโธไซยานิดินที่มีในรำข้าวเหนียวก่ำในอาหารสูตรที่ 5-7 (รำข้าวเหนียวก่ำมีแกมมา-โอไรซานอล 2.69% และมีสารสกัดโปรแอนโธไซยานิดิน 1.02%) สามารถคำนวณได้ ดังนี้

รำข้าวเหนียวก่ำในอาหาร 1 กก.	โปรแอนโธไซยานิดิน (มก.)	แกมมา-โอไรซานอล (มก.)
2%	204	538
4%	408	1,076
6%	612	1,614

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

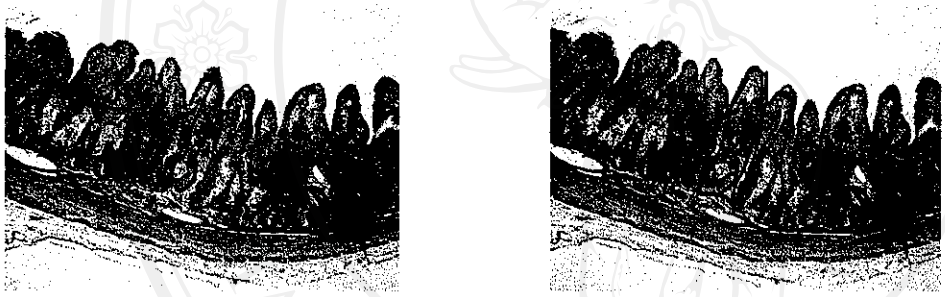
5. ปริมาณ GON และ PA intake ในแต่ละสัปดาห์ของการเลี้ยง

Data	T1	T2	T3	T4	T5	T6	T7
Week 1							
ADFI, g/day	163.10	175.12	188.81	183.93	175.48	193.81	225.83
GON intake, g/day	36.53	564.59	42.29	59.59	94.41	209.31	364.49
PA intake, g/day	-	-	15.48-	11.96	35.80	79.07	138.21
Week 2							
ADFI, g/day	413.57	456.75	449.74	475.37	449.74	458.96	571.82
GON intake, g/day	92.64	1472.56	100.74	154.02	241.96	495.68	922.92
PA intake, g/day	-	-	36.88	30.90	91.75	187.26	349.95
Week 3							
ADFI, g/day	531.77	593.43	588.07	643.91	632.57	628.57	767.33
GON intake, g/day	119.12	1913.22	131.73	208.63	340.32	678.86	1238.47
PA intake, g/day	-	-	48.22	41.85	129.04	256.46	469.61
Week 4							
ADFI, g/day	739.43	751.29	680.79	869.17	825.36	720.00	887.92
GON intake, g/day	165.63	2422.16	152.50	281.61	444.04	777.60	1433.10
PA intake, g/day	-	-	55.82	56.50	168.37	293.76	543.41
Week 5							
ADFI, g/day	862.43	918.00	847.57	945.64	935.29	927.43	1101.50
GON intake, g/day	193.18	2959.63	189.86	306.39	503.19	1001.62	1777.82
PA intake, g/day	-	-	69.50	61.47	190.80	378.39	674.12

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

การวัดความสูงและพื้นที่ผิววิลไล

หลังจากที่เตรียมตัวอย่าง และย้อมสีเรียบร้อยแล้ว เตรียมเครื่องมือในการวัดโดยใช้ stage micrometer มาปรับค่าเริ่มต้นสำหรับอ้างอิงในการวัด ในการวัดจะใช้กล้องจุลทรรศน์ ชนิดเลนส์ประกอบ (compound light microscope) (Olympia CH-30) ซึ่งจะสามารถบันทึกภาพได้ เมื่อเก็บตัวอย่างภาพบันทึกของวิลไลแล้ว นำภาพวิลไลที่ได้มาวัดความสูง จากส่วนฐานเริ่มจาก crypte ไปยังยอดของวิลไล ทำการวัดความสูงของวิลไลในแต่ละส่วนของลำไส้ ส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนปลาย จำนวน 30 ตัวอย่างในแต่ละส่วน และพื้นที่ของวิลไลจะวัดโดยลากเส้นรอบวิลไลแต่ละอัน แล้ววัดค่าด้วยด้วยโปรแกรม Adobe Acrobat เวอร์ชั่น 6.0 ซึ่งจะใช้ ภาพของ stage micrometer ที่บันทึกที่กำลังขยายเท่ากับภาพบันทึกของวิลไล เป็นค่าอ้างอิงในการวัด



Determination of villi height and villi surface area.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved

ประวัติผู้เขียน

ชื่อ นางสาวกาญจนา ทองทา

วัน เดือน ปี เกิด 5 มกราคม 2521

ประวัติการศึกษา สำเร็จการศึกษามัธยมศึกษาตอนปลาย
โรงเรียนจักรคำคณาทร อ. เมือง จ. ลำพูน ปีการศึกษา 2537
สำเร็จการศึกษาระดับปริญญาตรี (วิทยาศาสตรบัณฑิต)
ภาควิชาสัตวบาล คณะเกษตร มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ ปีการศึกษา 2542

ผลงานวิจัยตีพิมพ์

กาญจนา ทองทา, พันทิพา พงษ์เพียจันทร์, เพทาย พงษ์เพียจันทร์ และ ดำเนิน กาละดี. 2549. ผลของข้าวเหนียวก่ำ (Oryza sativa L.) ต่อการพัฒนาของวิลไลในลำไส้เล็กในทางเดินอาหารและระดับโคเลสเตอรอลในเลือดของลูกสุกรหย่านม. รายงานการสัมมนาวิชาการบัณฑิตศึกษาเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 4 "บัณฑิตเกษตรก้าวไกลด้วยแนวคิดเศรษฐกิจพอเพียง" วันที่ 25 – 26 ธันวาคม 2549 คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

กาญจนา ทองทา. 2547. การประเมินคุณภาพเอนไซม์ที่ผลิตในประเทศและต่างประเทศโดยการใช้ค่ายูเรียไนโตรเจนในเลือดและค่าการย่อยได้ในห้องปฏิบัติการ. รายงานการสัมมนาวิชาการบัณฑิตศึกษาเกษตรศาสตร์ ครั้งที่ 2. วันที่ 20 สิงหาคม 2547. คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่.

ผลงานนำเสนอภาคนิทัศน์

Kannika Puangcharoen, Kanjana Thongta, Puntipa Pongpiachan, Petai Pongpiachan and Damnern Karladee. 2006. Effects of Purple Rice Bran on Intestinal Villi, Immune Response, Cholesterol Level and Iron Absorption in Weaned Piglets. The 18th Annual Meeting of the Thai Society for Biotechnology "Biotechnology: Benefits & Bioethics" November 2-3, 2006. The Montien Riverside Hotel Bangkok, Thailand.

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved