บทที่ 3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1 สัตว์ทดลองและแผนการทดลอง

1.1 สัตว์ทดลองและการแบ่งกลุ่ม

การศึกษาครั้งนี้ทำการทดลอง ณ โรงเรือนเลี้ยงสุกรทดลองของวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่โดยใช้สุกรพันธุ์ ลาร์ทไวท์ (large white) จำนวน 24 ตัว (เพศผู้ตอน 12 ตัวและเพศเมีย 12 ตัว)

สุ่มสุกรเข้าสู่กลุ่มทดลอง 4 กลุ่ม ๆ ละ 6 ตัว โดยแต่ละกลุ่มมีอายุและน้ำหนักเฉลี่ยใกล้เคียงกัน โดยมีอายุเฉลี่ยประมาณ 8 – 10 สัปดาห์และน้ำหนักเริ่มต้นประมาณ 30 กก. แยกขังในกรงขังเดียว กำหนดกลุ่มตามระดับการเสริมซีลีเนียมในรูป selenoglycine ได้แก่

กลุ่มที่ 1 เสริมซีลีเนียม 0 ppm ในอาหารข้น (กลุ่มควบคุม)
กลุ่มที่ 2 เสริมซีลีเนียม 0.15 ppm ในอาหารข้น (Se + 0.15)
กลุ่มที่ 3 เสริมซีลีเนียม 0.3 ppm ในอาหารข้น (Se + 0.3)
กลุ่มที่ 4 เสริมซีลีเนียม 0.6 ppm ในอาหารข้น (Se + 0.6)

สุกรทดลองทุกตัวได้รับการถ่ายพยาธิก่อนการทดลอง

1.2 อาหารทดลอง

สุกรจะได้รับอาหารสำเร็จรูปที่ผลิตเพื่อการค้าในตลาดท้องถิ่นจำนวน 2 สูตร สูตรสุกรรุ่น (0 – 30 วัน) และสูตรสุกรขุน (30 วัน – จนถึงชำแหละ) โดยมีคุณค่าทางโภชนศาสตร์ ดังตารางที่ 9 สุกรได้รับน้ำและอาหารเต็มที่ (ad libitum)

1.3 แผนการทดลอง

การทดลองใช้แผนการทดลองแบบ 4 × 2 factorial design ประกอบด้วย 2 ปัจจัย คือ

- ปัจจัย A หมายถึงระดับซีลีเนียมในอาหารมี 4 ระดับ
  - a 1 หมายถึงระดับซีลีเนียม 0 ppm
  - a 2 หมายถึงระดับซีลีเนียม 0.15 ppm
  - a 3 หมายถึงระดับซีลีเนียม 0.3 ppm
  - a 4 หมายถึงระดับซีลีเนียม 0.6 ppm
- ปัจจัย B หมายถึงเพศสุกรมี 2 เพศ
  - b 1 หมายถึงสุกรเพศผู้ตอน (barrow)
  - b 2 หมายถึงสุกรเพศเมีย (gilt)

2 การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหาร

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารทดลอง เพื่อทำการวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีโดยวิธีการ proximate analysis (AOAC, 2000)

3 การศึกษาด้านสมรรถภาพการผลิตของสุกร (growth performance)

ทำการบันทึกปริมาณอาหารที่กินและจดบันทึกปริมาณอาหารที่กินเหลือและตกหล่นในทุก ๆ สัปดาห์ของสุกรแต่ละตัว ทำการชั่งน้ำหนักสุกรทุก 2 สัปดาห์ ตั้งแต่น้ำหนักเริ่มต้นจนถึงสิ้นสุดการทดลอง เพื่อคำนวนปริมาณอาหารที่กินต่อวัน (daily feed intake) อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน (average daily gain; ADG) และประสิทธิภาพการใช้อาหาร (feed conversion ratio; FCR) ของสุกร

$$\text{ปริมาณอาหารที่กินต่อวัน} = \frac{\text{ปริมาณอาหารที่สุกรกินทั้งหมด (ก.ก.)}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยงสุกร (วัน)}}$$

$$\text{อัตราการเจริญเติบโตต่อวัน} = \frac{\text{น้ำหนักตัวสุดท้าย - น้ำหนักตัวเริ่มต้น (ก.ก.)}}{\text{จำนวนวันที่เลี้ยงสุกร (วัน)}}$$

ประสิทธิภาพการใช้อาหาร = ปริมาณอาหารที่สุกรกินทั้งหมด (ก.ก.)
น้ำหนักตัวสุดท้าย - น้ำหนักตัวเริ่มต้น (ก.ก.)

4 การศึกษาด้านคุณภาพซาก (carcass quality)

เมื่อสุกรได้รับอาหารผสมซีลีเนียมครบ 74 วันหรือน้ำหนักประมาณ 75 – 85 กก. จะทำการอดอาหารประมาณ 8 – 12 ชม. และทำการฆ่า แล้วบันทึกน้ำหนักซากอุ่น (hot carcass weight) ไม่รวมน้ำหนักหัวสุกร เนื่องจากเป็นการฆ่าแบบพื้นบ้านซึ่งไม่มีการแช่เย็นซากที่ 4^{0}C จึงต้องใช้การคำนวนน้ำหนักซากเย็น (chill carcass weight) เพื่อคำนวนเปอร์เซ็นต์ซาก (dressing percentage) (สัญชัย, 2534) วัดความยาวซาก (รูปที่ 8) และความหนาไขมันสันหลัง 3 จุด จากนั้นทำการตัดแต่งซากสุกรแบบไทย (รูปที่ 9)

4.1 ขั้นตอนการฆ่าสุกร

1. การขนย้ายสุกร

สุกรจะถูกขนย้ายจากกรงเลี้ยง (รูปที่ 7) ไปยังโรงฆ่าภายในวิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่ เวลาประมาณ 17.00 น โดยใช้รถพ่วงขนาดเล็ก เป็นระยะทางประมาณ 300 เมตร สุกรจะถูกขังไว้ในซองประมาณ 12 ชม. และไม่ได้กินอาหารและน้ำ

2. การฆ่าสุกร

เริ่มฆ่าสุกรเวลาประมาณ 06.00 น ซึ่งใช้วิธีการฆ่าแบบไทย โดยสุกรจะอยู่ภายในซองฆ่าและถูกแทงด้วยมีดปลายแหลมยาวประมาณ 6 นิ้ว ที่บริเวณด้านข้างของลำตัวเพื่อให้ถูกหัวใจ หลังจากสุกรถูกแทง ทิ้งไว้ประมาณ 3 – 4 นาทีให้สุกรตาย และปล่อยให้เลือดออกจากลำตัว

3. การขูดขน

นำสุกรแช่ในกระทะใบบัวที่มีน้ำร้อนอยู่ และตักน้ำร้อนในกระทะราดบนตัวสุกรแล้วใช้มีดขูดขน ขูดบนลำตัวสุกร จากนั้นใช้มีดโกนขูดซ้ำตามบริเวณซอกแคบ ๆ เช่น ซอกหู จมูกแล้วจึงล้างด้วยน้ำให้สะอาด

4. การเอาอวัยวะภายในออก

ตัดหัวสุกรออก แล้วพลิกสุกรให้อยู่ในลักษณะหงายท้องแล้วใช้มีดกรีดตลอดแนวกึ่งกลางลำตัวตั้งแต่คอจนถึงสะโพก จากนั้นใช้มีดเจาะพังผืดด้านข้างช่องท้องเพื่อดึงเอาอวัยวะภายในออกจากตัวสุกร แล้วจึงใช้มีดสับกระดูกผ่ากลางระหว่างขาหลังทั้ง 2 ข้างและผ่าตรงบริเวณกระดูกอกแล้วใช้มือดึงเพื่อแยกกระดูกอกและกระดูกสะโพกออกจากกัน นำอวัยวะภายในไปล้างน้ำเพื่อทำความสะอาด

5. การเอาเลือดออก

หลังจากแยกเอาอวัยวะภายในออกแล้ว จะใช้มือตักเอาเลือดที่ค้างอยู่ในช่องท้องออกให้หมด แล้วล้างซากให้สะอาดอีกครั้ง

6. การผ่าซากเป็น 2 ซีก

จับซากสุกรให้อยู่ในท่าหงายท้อง ใช้มีดสับกระดูกสับตามแนวกระดูกสันหลังให้ขาดออกจากกัน แล้วใช้มีดตัดให้เนื้อและหนังให้ขาดออกจากกันเป็น 2 ซีก เลาะเอากล้ามเนื้อสันในออกมาชั่งน้ำหนัก

7. การวัดความยาวซาก

โดยวัดจากซากซีกซ้ายของสุกรจากตำแหน่ง ซี่โครงซี่แรก ถึง หัวกระดูก lumbar โดยใช้สายวัด

8. การวัดความหนาไขมันสันหลัง

วัดจาก 3 ตำแหน่ง คือ ตำแหน่งซี่โครงซี่แรก ซี่โครงซี่สุดท้าย และกระดูกสะโพกข้อสุดท้าย (lumbar) โดยใช้ backfat probe

9. การแบ่งซาก

เริ่มแยกตัดขาหน้าออกจากลำตัวโดยใช้มีดควั่นรอบระหว่างรอยต่อของกระดูก radias ulna กับกระดูก humerus แล้วใช้มีดสับกระดูกสับบนกระดูกเพื่อให้กระดูกทั้ง 2 ขาดจากกัน เช่นเดียวกับขาหลังแล้วใช้มีดสับกระดูกสับระหว่างกระดูกซี่โครงคู่ที่ 6 กับ 7 ในแนวตั้งฉากกับกระดูกสันหลังแยกส่วนของไหล่ และใช้มีดสับกระดูกสับบริเวณกระดูก lumbar vertebrae ข้อที่ 3 และ 4 ในแนวตั้งฉากกับกระดูกสันหลังเพื่อแยกส่วนสะโพก

10. การหาน้ำหนักซากสด

นำชิ้นส่วนที่แยกได้ทั้งหมดมาชั่งด้วยเครื่องชั่งสปริงขนาด 60 กก. ก็จะได้เป็นน้ำหนักซากสด

11. การแยกเก็บตัวอย่างเนื้อ

ในส่วนหน้าตั้ง (T – bone) ซีกซ้ายตั้งแต่ซี่โครงคู่ที่ 7 – 8 ถึง คู่ที่ 11 – 12 จะถูกแบ่งเก็บไว้เพื่อนำไปแช่เย็นที่ 4^0C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง เพื่อนำไปศึกษาคุณภาพซากและคุณภาพเนื้อต่อไป

Figure 7 Experimental shade

Figure 8 Length measurement

Figure 9 Thai style cutting carcass

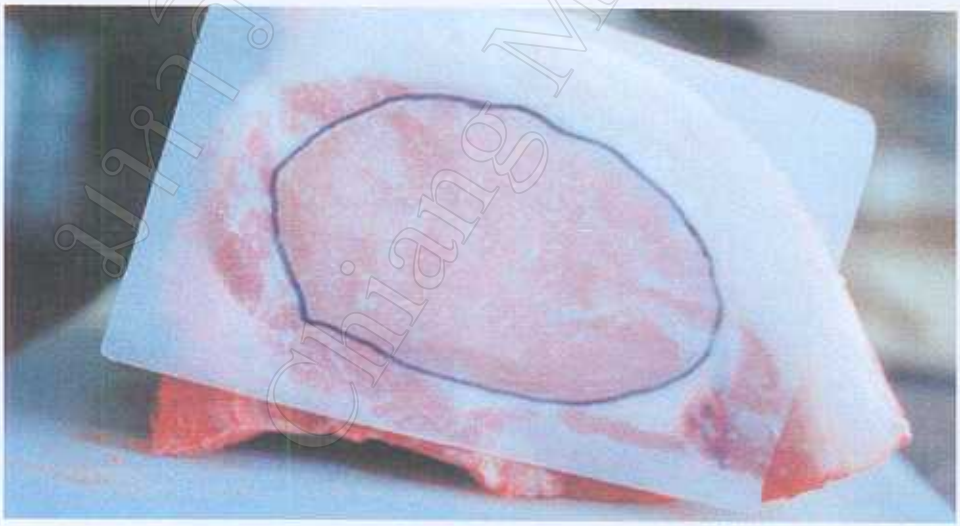

Figure 10 Using transparence paper to measure loin eye area

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

$$\text{dressing percentage} = \frac{(\text{น้ำหนักซากสด} - 3\ \%\ \text{ของน้ำหนักซากสด}) \times 100}{\text{น้ำหนักมีชีวิต}}$$

แล้ววัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน (loin eye area) (รูปที่ 10) และความหนาไขมันสันหลังระหว่างซี่โครงที่ 10 – 11 เพื่อประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (lean cut percentage) จากซากสุกรโดยประเมินจากน้ำหนักซากสด (น้ำหนักซากอุ่น ความหนาไขมันสันหลังระหว่างซี่โครงที่ 10 – 11 และพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน) จากตารางประเมินเปอร์เซ็นต์เนื้อแดง (ตารางผนวก 1)

4.2 การวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสัน

หลังจากแช่เย็นหน้าตั้งที่อุณหภูมิ 4^0C เป็นเวลา 24 ชั่วโมง แล้ว จึงจะวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันนอก เริ่มจากนำหน้าตั้งมาตัดส่วนระหว่างซี่โครงคู่ที่ 10 และ 11 แล้วใช้กระดาษลอกลายวางทาบแล้วลากเส้นตามเส้นขอบของกล้ามเนื้อสันนอก แล้วจึงนำไปวัดหาพื้นที่ด้วยเครื่องวัดพื้นที่ (area meter) (รูปที่ 11) (สัญชัย, 2534)

4.3 การวัดความหนาของไขมันสันหลังระหว่างซี่โครงคู่ที่ 10 และ 11

หลังจากวัดพื้นที่หน้าตัดเนื้อสันแล้วจะใช้ backfat probe วัดความหนาของไขมันสันหลังระหว่างซี่โครงคู่ที่ 10 กับ 11 ที่ตำแหน่ง ¾ ของความยาวของกล้ามเนื้อสันนอกค่อนไปทางลำตัว (รูปที่ 12) (สัญชัย, 2534)

หมายเหตุ

น้ำหนักมีชีวิต = น้ำหนักสัตว์ที่ชั่งก่อนฆ่าหลังจากกักไว้ โดยอดอาหารเป็นเวลา 24 ชม. โดยมีน้ำที่สะอาดให้กินตลอดเวลา

ความหนาไขมันสันหลัง = วัด 3 จุดคือที่บริเวณซี่โครงซี่แรก บริเวณซี่โครงซี่สุดท้าย และบริเวณหัวกระดูก lumbar ข้อสุดท้าย การวัดจะรวมทั้งหนังด้วย จากนั้นนำ 3 ค่าที่ได้มารวมกันเพื่อหาค่าเฉลี่ย

Figure 11 Using area meter to measure loin eye area

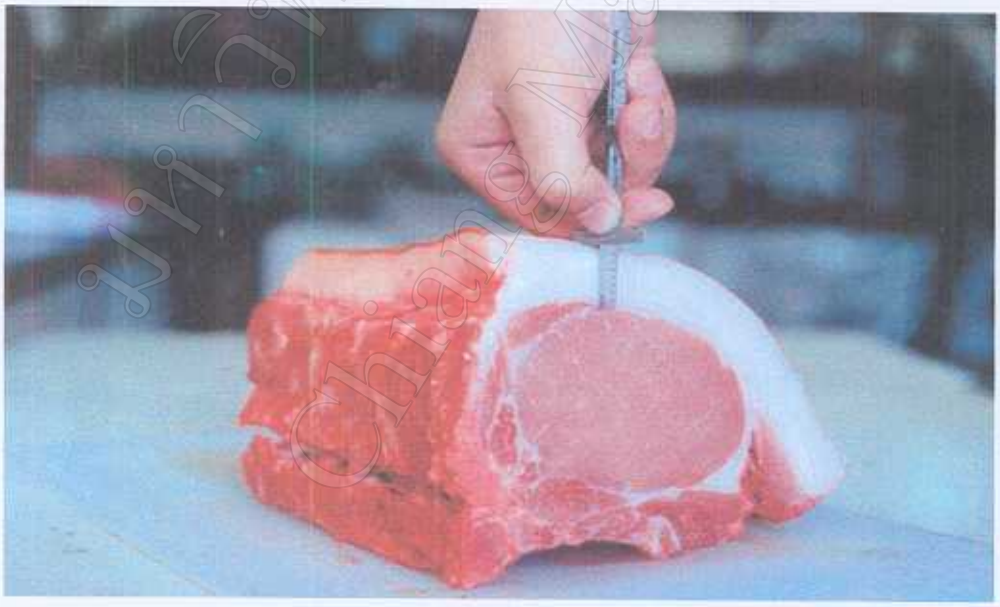

Figure 12 Back fat thickness mesurement

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

5 การศึกษาด้านคุณภาพเนื้อ (meat quality)

หลังจากตัดแต่งซากสุกรแบบไทยแล้ว ทำการเก็บตัวอย่างเนื้อสันนอก (*Longisimus dorsi*; LD) จากซากสุกร เพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของเนื้อสุกรโดยวิธี proximate analysis (AOAC, 2000) วัดสีเนื้อสันโดยเครื่อง minolta chroma meter (รูปที่ 13) (สัญชัย, 2543)

Table 8 Position of *Longissimus dorsi* cutting for analysis

position	analysis
rib 8 - 9 rib 9 - 10 rib 10 - 11 rib 11 - 12	drip loss color and chemical composition thawing loss concentration of selenium

5.1 การวัดค่าสีของเนื้อ

แยกส่วนกล้ามเนื้อสันนอก (LD) ระหว่างซี่โครงที่ 9 - 10 หนาประมาณ 1 นิ้ว ใส่ถุงพลาสติกชนิดเย็นผนึกปากถุงให้สนิทเก็บไว้ในตู้เย็นที่อุณหภูมิ 4^{0}C (เป็นเวลา 24 ชม.) จากนั้นนำเนื้อออกจากถุงวางในภาชนะเปิดเก็บไว้ในตู้เย็นประมาณ 1 ชม. ทำการวัดสีด้วยเครื่อง minolta chroma meter CR – 300 โดยวัด 5 ตำแหน่ง

บันทึกค่าเฉลี่ย L^{*} : ความสว่างของเนื้อ (lightness) ระหว่าง 0 – 100

a^{*} : แกนของสีเขียวไปถึงสีแดง (red – green index)

b^{*} : แกนของสีน้ำเงินไปถึงสีเหลือง (yellow – blue index)

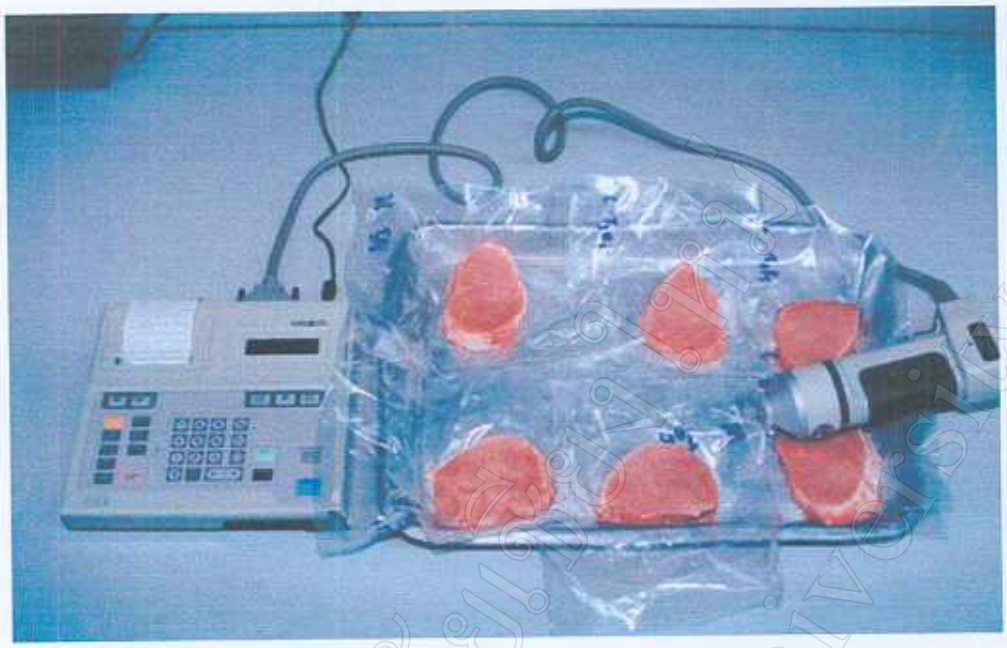

Figure 13 Color mesurement

Figure 14 Drip loss mesurement

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

5.2 การวัดค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อ

วัดค่าการสูญเสียน้ำ (drip loss) ของเนื้อ โดยวิธีการของ (สัญชัย, 2543) ดังนี้

นำเนื้อตัวอย่างมาซับให้แห้ง ชั่งน้ำหนักเนื้อ จากนั้นห่อเนื้อด้วยผ้าก๊อส แล้วใส่ถุงพลาสติกชนิดเย็น ผนึกปากถุงให้สนิทโดยให้ผ้าก๊อสห่างจากก้นถุงประมาณ 2 – 3 ซม. จากนั้นใช้ตะขอเกี่ยวแขวนทิ้งไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4^0C (เป็นเวลานาน 24 ชม.)

จากนั้นนำเนื้อตัวอย่างออกจากถุงซับของเหลวที่ติดมากับเนื้อให้แห้งด้วยกระดาษทิชชู่ แล้วชั่งน้ำหนักเนื้อ คิดเป็นเปอร์เซ็นต์จากการสูญเสียก่อนและหลังแช่เย็น

การคำนวน

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่เย็น - น้ำหนักเนื้อหลังแช่เย็น}}{\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่เย็น}} \times 100$$

5.3 การวัดค่าการสูญเสียน้ำในเนื้อภายหลังการแช่แข็ง (thawing loss)

วิธีการ นำเนื้อตัวอย่างชั่งน้ำหนักเนื้อก่อนแช่แข็งแล้วเก็บแบบสูญญากาศ (vacuum) ใส่ถุงพลาสติกชนิดเย็นผนึกปากถุงให้สนิทแล้วเก็บในตู้แช่แข็งที่อุณภูมิ -20^0C (เป็นเวลาประมาณ 1 สัปดาห์) จากนั้นนำเนื้อมาละลายน้ำแข็งโดยทิ้งไว้ในตู้เย็นอุณหภูมิ 4^0C (นาน 24 ชม.) นำชิ้นเนื้อออกจากถุงซับเนื้อให้แห้ง ชั่งน้ำหนักเนื้อภายหลังการแช่แข็งคิดเทียบเป็นเปอร์เซ็นต์การสูญเสีย

$$\% \text{ การสูญเสียน้ำ} = \frac{\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่แข็ง - น้ำหนักเนื้อหลังแช่แข็ง}}{\text{น้ำหนักเนื้อก่อนแช่แข็ง}} \times 100$$

5.4 การวัดค่าคุณค่าทางโภชนะของเนื้อ

นำเนื้อตัวอย่างมาทำการวัดองค์ประกอบทางเคมีโดยวิธีการ proximate analysis (AOAC, 2000) โดยหาค่า

- ปริมาณวัตถุแห้ง
- ปริมาณไขมันรวม
- ปริมาณโปรตีนรวม

6 การวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมในเนื้อ

ทำตามขั้นตอนการวิเคราะห์ซีลีเนียมในอาหารโดยวิธี multielement methods (AOAC, 1984)

หลักการวิเคราะห์ปริมาณซีลีเนียมโดยเทคนิค HG - AAS

เทคนิค HG - AAS (hydride generator – atomic absorption spectrophotometry) จะใช้สำหรับการวิเคราะห์ปริมาณธาตุซีลีเนียม ซึ่งมีปริมาณน้อยมากโดยหลักการที่ธาตุซีลีเนียมสามารถเกิดสารประกอบไฮไดรด์กับสารละลายโซเดียมบอโรไฮไดรด์ได้สารซีลีเนียมไฮไดรด์ ซึ่งธาตุซีลีเนียมเป็นธาตุที่ระเหยตัวได้ง่ายเมื่อได้รับความร้อน เถ้าซีลีเนียมที่ได้จากการเผาในเตาเผาอุณหภูมิสูง คือ สารประกอบซีลีเนียม (+6) จะถูกรีดิวซ์ด้วยกรดไฮโดรคลอริก ให้เป็นสารประกอบซีลีเนียม (+4) และจะถูกรีดิวซ์ต่อด้วยสารละลายโซเดียมบอโรไฮไดรด์ ในสภาพที่สารละลายซีลิเนียมเป็นกรด จะได้สารประกอบซีลีเนียมไฮไดรด์ซึ่งระเหยได้ง่าย (จุดเดือด – 42°C) และถูกก๊าซเฉื่อย (อาร์กอน) พาเข้าสู่เปลวไฟที่ quartz cell ของเครื่อง AAS สารประกอบซีลีเนียมจะสลายตัวเป็นอะตอมอิสระ ซึ่งจะดูดคลื่นแสงที่ความยาว คือ 196 nm ทำให้วัดปริมาณธาตุซีลีเนียมในตัวอย่างได้

ปฏิกิริยาเคมีที่เกิดขึ้น

$$4NaBH_4 \longrightarrow 4Na^+ + 4BH_4^-$$

$$4BH_4^- \longrightarrow 2B_2H_2 + 2H_2 + 4e^-$$

$$Se^{2+} + 2H^+ + 4e^- \longrightarrow SeH_2$$

นั้นคือ

$$4BH_4^- + Se^{2+} + 2H^+ \longrightarrow 2B_2H_2 + 2H_2 + SeH_2$$

(ธวัชชัย และคณะ 2544)

อุปกรณ์และสารเคมี

1. atomic absorption spectrophotometry : Perkin elmer 3100
2. hydride system : Perkin elmer MHS-100
3. selenium intensitron lamb : Perkin elmer M-2121
4. pipet 1 ml, 2 ml, 4 ml,10 ml
5. volumetric flask 10 ml, 50 ml, 100 ml, 500 ml, 1000 ml, 2000 ml
6. centrifuged tube 15 ml
7. nitric acid 70 % : Lab-scan,Thailand
8. hydrochloric acid 37 % : Scharlau Chemie,Spain
9. sodium hydroxyde AR grade : BDH, England
10. sodium borohydride 96% : Fluka, Switzerland
11. magnesium oxide lab grade : Riedel-de Haen, Germany
12. hydrogen peroxide 30 % : Carlo erba reagenti, Italy

ขั้นตอนที่ 1 การเตรียมสารละลายมาตรฐาน

1. ปรับสารละลายซีลีเนียมมาตรฐานความเข้มข้น 1 mg / ml ให้มีความเข้มเป็น 1 μg / ml โดยใช้ 1.5 % HCl เป็นตัวเจือจาง
2. เติม $MgCl_2$ 20 ml ใน flask ก้นแบน
3. เติม สารละลายซีลีเนียมมาตรฐานความเข้มข้น 1 μg / ml ปริมาณ 0.5 ml, 1 ml 1.5 ml และ 2.0 ml
4. นำ flask ไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100^0C เป็นเวลา 10 นาที
5. ดูดสารละลายมาตรฐาน 2 ml ใส่ reaction flask เติม 1.5 % HCl 8 ml นำไปวัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer ที่ต่อด้วย hydride system

ขั้นตอนที่ 2 การย่อยตัวอย่าง

1. ชั่งตัวอย่าง 0.3 g ใส่ใน flask ก้นแบน เติม HNO_3 5 ml และเติม H_2O_2 1 ml เพื่อช่วยย่อยอินทรีย์สาร ปิดปาก flask ด้วยกระจกนาฬิกา นำไปอบในตู้อบที่อุณหภูมิ 100^0C เป็นเวลา 2 ชั่วโมง
2. ปล่อยให้เย็นใน hood แล้วย้ายสารละลายใส่ volumetric flask 10 ml
3. เติมน้ำปิดฝาเขย่าให้เข้ากัน ปรับปริมาณด้วยน้ำให้ได้ 10 ml

ขั้นตอนที่ 3 การสกัดตัวอย่าง

1. ย้ายสารละลายตัวอย่างใส่ใน flask ก้นแบน แล้วเติม $Mg(NO_3)_2$ 1 ml นำไประเหยในตู้อบด้วยอุณหภูมิ 100^0C จนสารละลายแห้ง (ประมาณ 12 ชั่วโมง)
2. นำ flask ไปเผาในเตาเผาที่อุณหภูมิ 450^0C เป็นเวลา 4 ชั่วโมง
3. ปล่อยให้เย็น แล้วละลายด้วย 8M HCl 2 ml
4. ปิดปาก flask ด้วยกระจกนาฬิกา แล้วนำ flask ไปต้มใน water bath อุณหภูมิ 100^0C เป็นเวลา 10 นาที
5. เติม 1.5 % HCl 8 ml ย้ายสารละลายใส่หลอด centrifuged เพื่อทำการตกตะกอนอินทรีย์สารที่เผาไหม้ไม่หมด
6. ย้ายสารละลายที่ตกตะกอนแล้วใส่ reaction flask นำไปวัดด้วยเครื่อง atomic absorption spectrophotometer ที่ต่อด้วย hydride system

พารามิเตอร์สำหรับเครื่อง atomic absorption spectrophotometer ที่ต่อด้วย hydride system

ความยาวคลื่น	196	นาโนเมตร
slit	0.2	นาโนเมตร ; high
fuel	1	
oxidant	2	
lamb cur.	16	มิลลิแอมป์
int time	20	วินาที
replicates	1	
peak height	3	

การสกัดซีลีเนียมออกจากตัวอย่างเนื้อ

เนื้อ 0.3 กรัม + HNO_3 5 ml + H_2O_2 + 1 ml

ปิดปาก flask

อบที่อุณหภูมิ 100^0C 2 ชั่วโมง

↓

เติม $Mg(NO_3)_2$ 1 ml

ระเหยที่อุณหภูมิ 100^0C 12 ชั่วโมง

↓

ย้ายไปเผาที่อุณหภูมิ 450^0C 4 ชั่วโมง

↓

เติม 8 M HCl 2 ml

↓

ปิดปาก flask แล้วนำไปต้มที่อุณหภูมิ 100^0C 10 นาที

↓

เติม 1.5 % HCl 8 ml

นำไป centrifuged

↓

วัดด้วย HS - AAS

มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ Chiang Mai University

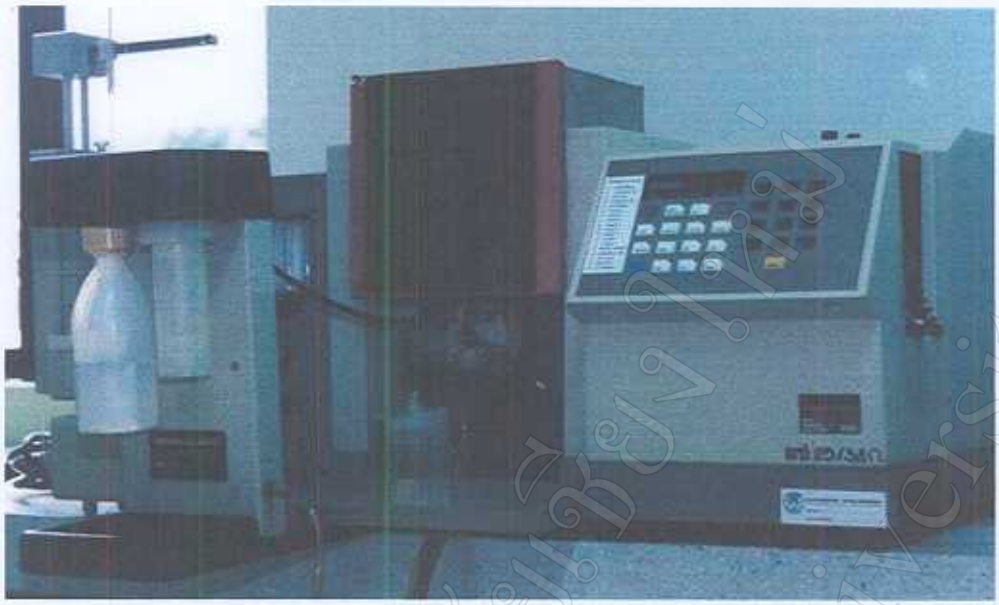

Figure 15 atomic absorption spectrophotometer for selenium accumulate detection

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University

7 การวิเคราะห์ทางสถิติ

วิเคราะห์ข้อมูลทางสถิติโดยวิธีการวิเคราะห์ความแปรปรวน (analysis of variane : ANOVA) และเปรียบเทียบความแตกต่างระหว่างกลุ่มด้วยวิธี shcheffe (Steel and Torrie, 1980)โดยใช้โปรแกรมสำเร็จรูปทางสถิติ SPSS

8 สถานที่ปฏิบัติงานวิจัย

1. คอกสัตว์สุกรทดลอง วิทยาลัยเกษตรและเทคโนโลยีเชียงใหม่
2. ห้องปฏิบัติการภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
3. ห้องปฏิบัติการกลาง คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่

9 ระยะเวลาในการทำวิจัย

ระยะเวลาในการดำเนินงานวิจัย 10 เดือน

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Chiang Mai University