

บทที่ 2

ตรวจเอกสาร

2.1 วิกฤติผลกระทบต่อน้ำมันสำปะหลังและความนิยมในการใช้ผลพลอยได้ทางการเกษตรเป็นสิ่งทดแทน

มันสำปะหลัง พืชผลทางการเกษตรที่นิยมนำมาเป็นวัตถุดิบในอาหารชั้นโคเนื้อปัจจุบันกำลังได้รับผลกระทบจากปัญหารอบด้าน เช่น ปัญหาภัยแล้งที่ครอบคลุมพื้นที่หลายแห่งของประเทศทำให้ ปัญหาการระบาดของเพลี้ยแป้งอย่างรุนแรงทำให้ผลผลิตที่เคยได้รับลดลงจากปีก่อน (2552) ถึง 30 เปอร์เซ็นต์ และปัญหาด้านการใช้เป็นวัตถุดิบในการผลิตพลังงาน ตามรายงานของ ศูนย์วิจัยกสิกรรม ไทย (2552) คาดว่าราคาของมันสำปะหลังน่าจะพุ่งสูงสุดในรอบ 12 ปี ภายในต้นปี พ.ศ. 2553 สมศักดิ์และคณะ (2550) อธิบายถึงปัจจัยจากความต้องการใช้พลังงานที่นำเอาวัตถุดิบตั้งต้นเป็นมันสำปะหลังเพื่อผลิตเอทานอลในประเทศและต่างประเทศ (เช่น สหรัฐอเมริกา และจีน) น่าจะทำให้เกิดการขาดแคลนมันสำปะหลังในการเลี้ยงสัตว์ได้ ดังนั้น การใช้มันสำปะหลังเป็นวัตถุดิบเลี้ยงสัตว์หากมีราคาแพงจะไม่คุ้มทุนต่อการผลิตสัตว์ การหาสิ่งทดแทนมันสำปะหลังจึงมีมากขึ้น โดยในปัจจุบันการใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้ต่างๆ มักเป็นที่นิยมเนื่องจากการเป็นการใช้ทรัพยากรอย่างเต็มประสิทธิภาพ ช่วยไม่ให้ผลพลอยได้เหล่านั้นถูกทิ้งอย่างไม่เกิดประโยชน์ ซึ่งการนำมาใช้จะสามารถทดแทนและลดต้นทุนในส่วนของวัตถุดิบเดิม การใช้ประโยชน์จากผลพลอยได้ทางการเกษตรที่ผ่านมา ได้แก่ การใช้สิ่งเหลือทิ้งจากเปลือกสับปะรดของโรงงานผลิตสับปะรดกระป๋อง การใช้เปลือกมันสำปะหลังที่ได้จากอุตสาหกรรมผลิตแป้งมันสำปะหลัง การใช้แป้งเศษเหลือจากกระบวนการทำเส้นก๋วยเตี๋ยว การใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริก เป็นต้น

2.2 การใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกเพื่อเป็นอาหารโคเนื้อ

การผลิตกรดซิตริกในปัจจุบันเป็นการสังเคราะห์โดยใช้คาร์โบไฮเดรตหรือน้ำตาลเป็นสารตั้งต้นผ่านกระบวนการหมักน้ำตาลด้วยจุลินทรีย์เพื่อให้เกิดกรดซิตริก โดยกระบวนการที่เกิดขึ้นพอสรุปได้คือ น้ำตาลจะถูกย่อยสลายให้เป็นโมเลกุลเดี่ยวเข้าสู่วิถีไกลโคไลซิส (glycolysis) เกิดเป็น ไพรูเวต (pyruvate) หรืออะซิetyl โคเอ (acetyl CoA) จากนั้นเอนไซม์ไพรูเวต คาร์บอกซิเลส (pyruvate carboxylase) จะเร่งการรวมตัวของ ไพรูเวตกับ คาร์บอนไดออกไซด์ เป็น ออกซาโลอะซิเตต (oxaloacetate) และทำปฏิกิริยากับน้ำเกิดการสะสมของกรดซิตริก กรดซิตริกถูกใช้ในอุตสาหกรรมหลายประเภท เช่น อุตสาหกรรมอาหารและเครื่องดื่ม อุตสาหกรรมเครื่องสำอาง อุตสาหกรรมยา ฯ เป็นต้น

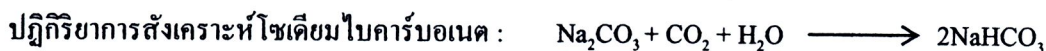
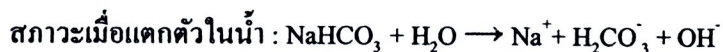
การผลิตกรดซิตริกนิยมใช้วัตถุดิบจากมันสำปะหลังโดยเป็นการผลิตที่ให้กรดซิตริกมากแต่ก็ทำให้มีสิ่งเหลือทิ้งเกิดขึ้นเป็นจำนวนมากเช่นกัน ซึ่งก่อให้เกิดมลภาวะต่อสิ่งแวดล้อมและไม่มีราคา (สุทธิพงศ์และคณะ,

2553) จึงเป็นเหตุผลสำหรับแนวทางการวิจัยที่ใช้เป็นอาหารสัตว์ เช่นในโคเนื้อและกระบือ ประพันธ์ศิลป์ (2551) ทดลองใช้สิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซัลฟิวริกในสูตรอาหารชั้นและใช้ฟางหมักยูเรียเป็นแหล่งอาหารหยาบแก่โคลูกผสม พื้นเมือง x บราห์มัน พบว่าสามารถใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ทดแทนมันสำปะหลังได้ที่ 10 เปอร์เซ็นต์ อวัยวะภายในและเปอร์เซ็นต์ซากมีค่าใกล้เคียงกัน คุณภาพของเนื้อไม่มีความแตกต่างกัน ยกเว้นค่าความสว่างของเนื้อ ในอาหารชั้นที่ไม่มีสิ่งเหลือทิ้งฯ เนื้อสีเข้มน้อยกว่ากลุ่มที่มีสัดส่วนของสิ่งเหลือทิ้งฯ ผสมในอาหาร ส่วนสมรรถนะการเจริญเติบโตไม่มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P>0.05$) และสรุปว่าการใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ที่ 10 เปอร์เซ็นต์ มีความคุ้มค่ากว่าการเสริมที่ระดับอื่น เวชสิทธิ์และคณะ (2552) พบว่า การใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ในอาหารผสมสำเร็จแก่ โคพื้นเมือง ไม่มีผลต่ออัตราการเจริญเติบโต อัตราการกินได้ และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัว ด้านคุณภาพเนื้อและเปอร์เซ็นต์ซาก ($P>0.05$) และสรุปว่าการทดแทนที่ระดับ 20 เปอร์เซ็นต์ ทำให้น้ำหนักสุดท้ายและการกินได้สูงที่สุด ส่วนสุทธิพงศ์และคณะ (2553) ศึกษาการใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ในอาหารผสมสำเร็จต่อการย่อยได้ของกระบือ ทำการทดลองทั้งหมด 4 เดือน โดยในช่วง 2 เดือนแรกเป็นการเลี้ยงกระบือแบบขังคอก และ 2 เดือนถัดมาเป็นการเลี้ยงแบบปล่อยแทะเล็มตามแปลงหญ้า ผลการทดลองพบว่า อัตราการเจริญเติบโต การกินได้เฉลี่ย และอัตราการเปลี่ยนอาหารเป็นน้ำหนักตัวมีค่าไม่แตกต่างกันทั้งสองระยะ ($P>0.05$) การย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุมีค่ามากที่สุดเมื่อมีสิ่งเหลือทิ้งฯ 10 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารที่เลี้ยงแบบขังคอก ($P<0.01$) ขณะที่การเลี้ยงแบบปล่อยแปลงนั้นพบว่า ค่าการย่อยได้ของอินทรีย์วัตถุและโปรตีนมีค่าสูงสุดที่เมื่อใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ 10 เปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหารเช่นกัน ฉลองและคณะ (2552) พบว่า สำหรับสูตรอาหารโคเนื้อนั้น หากใช้หญ้าหยาบเป็นแหล่งอาหารหยาบจะทำให้ จลนศาสตร์การผลิตแก๊ส กรดไขมันที่ระเหยง่ายทั้งหมด ค่าแอมโมเนีย-ไนโตรเจน และการย่อยได้จากการบ่มดีกว่าการใช้ฟางข้าวหมักยูเรีย และสรุปว่าสามารถใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ได้ที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์เพื่อทดแทนมันสำปะหลังนั้นจะไม่ส่งผลกระทบต่อการใช้ประโยชน์จากการหมักในกระเพาะรูเมน และสามารถลดต้นทุนการผลิตได้อีกด้วย นอกจากนี้แล้วสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซัลฟิวริกยังสามารถใช้ทดแทนมันสำปะหลังได้ในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กที่ทำการทดลองโดย ไชยณรงค์และคณะ (2551) ที่ใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ในสูตรอาหารชั้นต่อสมรรถนะการผลิตของแพะหลังหย่านม พบว่าสามารถใช้สิ่งเหลือทิ้งฯ ได้ในระดับ 5 เปอร์เซ็นต์ โดยไม่ส่งผลต่อการเจริญเติบโตและระดับของยูเรียไนโตรเจน แต่การกินได้ของอาหารชั้นจะลดลงตามสัดส่วนของสิ่งเหลือทิ้งฯ ที่เพิ่มขึ้น

2.3 การใช้ด่าง (โซเดียมไบคาร์บอเนต, NaHCO_3) ในอาหารสัตว์

ด่างหรือโซเดียมไบคาร์บอเนต เรียกตาม International Union of Pure and Applied Chemistry : IUPAC คือ โซเดียมไฮโดรเจนคาร์บอเนต ชื่อที่นิยมใช้เรียกคือ เบคกิ้งโซดา (ผงฟู) ไฮโดรเจนคาร์บอเนต หรือ โซเดียมไบคาร์บอเนต ลักษณะของโซเดียมไบคาร์บอเนต เป็นผลึกละเอียดสีขาวละลายน้ำได้ มีคุณสมบัติเป็น

สารประกอบ ที่มีความสามารถที่จะให้และรับโปรตอนในโครงสร้าง (ตามทฤษฎีของ Bronsted-Lowry) เมื่อมีการแตกตัวในน้ำจะได้กรดคาร์บอนิกและไฮดรอกไซด์จึงทำให้มีความสามารถในการเป็นบัฟเฟอร์ (พัชรและคณะ, 2551) โดยพบว่า



จากคุณสมบัติดังกล่าวในทางอาหารสัตว์โซเดียมไบคาร์บอเนตสามารถใช้เป็นตัวปรับค่า pH ในกระเพาะรูเมน โดยเฉพาะเมื่อสัตว์อยู่ได้รับอาหารชั้นปริมาณมาก ปริมาณคาร์โบไฮเดรตมีการสลายอย่างรวดเร็วในกระเพาะหมักและเกิดค่าความเป็นกรดสูง (pH ลดต่ำลงมาก) หากปล่อยไว้กรดจะเข้าสู่กระแสเลือดและก่อให้เกิดสภาวะ Acidosis ได้ การใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตในการเลี้ยงโคมีจุดประสงค์ในการเพิ่มผลผลิตจากการให้อาหารชั้นปริมาณสูงขึ้น Kovacik et al. (1986) พบว่าโซเดียมไบคาร์บอเนตมีผลทำให้ค่า pH มีความคงที่อยู่นั่นเองระยะวิกฤตของการย่อยได้ของโปรตีนและวัตถุแห้งได้นานขึ้นขณะที่ Donald et al. (1984) ทดลองใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตในอาหารโคนมแล้วพบว่า หากมีการเปลี่ยนแปลงของค่าความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะหมักมากโดยเฉพาะการเป็นกรดสูง (pH ต่ำลง) ทำให้การย่อยได้ การดูดซึมของอาหารของโคลดลงและการใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตมีผลในการลดการเปลี่ยนแปลงของความเป็นกรด-ด่างในกระเพาะหมักซึ่งจะมีผลต่อปริมาณนมและองค์ประกอบไขมันในน้ำนม การทดลองเสริมที่ระดับ 0.8 เปอร์เซ็นต์ ในอาหารชั้นจะทำให้ผลผลิตของโคนมสูงกว่าโคกลุ่มอื่นและยังสูงกว่ากลุ่มที่ไม่มีการเสริมอีกด้วย จากการทดลองยังพบว่า การเสริมที่ระดับ 1.6 เปอร์เซ็นต์ ทำให้ไขมันในน้ำนมสูงที่สุด อย่างไรก็ตาม การเสริมที่ระดับ 1.6 เปอร์เซ็นต์ โคมีการกินอาหารได้น้อยกว่ากลุ่มควบคุม ทั้งนี้เนื่องจากอาหารมีความน่ากินลดลง ใกล้เคียงกับผลการทดลองของ Russel et al. (1980) ที่พบว่าโคที่ใช้ Limestone ที่ระดับ 1.8 เปอร์เซ็นต์ ร่วมกับ โซเดียมไบคาร์บอเนต 0.9 เปอร์เซ็นต์ ในสูตรอาหารชั้นมีการเจริญเติบโตสูงกว่ากลุ่มอื่นถึง 12 เปอร์เซ็นต์ ($P < 0.05$) ซึ่งแสดงให้เห็นว่าความเหมาะสมของระดับโซเดียมไบคาร์บอเนตนั้นมีความสำคัญต่อการเปลี่ยนแปลงผลผลิต นอกจากนี้ยังมีการทดลองการใช้โซเดียมไบคาร์บอเนตในการปรุงแต่งสิ่งเหลือทิ้งจากอุตสาหกรรมผลิตกรดซิตริกของ วิสวะและคณะ (2553) ที่ทำการทดลองในห้องปฏิบัติการ (*in vitro*) พบว่าระดับของสิ่งเหลือทิ้งฯ 10 เปอร์เซ็นต์ ทดแทนมันเส้นร่วมกับการเสริมโซเดียมไบคาร์บอเนต 3 เปอร์เซ็นต์ นั้นเป็นระดับที่เหมาะสมในการทำให้การย่อยได้ของวัตถุแห้งในสัตว์เคี้ยวเอื้อง