

บทที่ 2

แนวคิด ทฤษฎี และงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

การศึกษา การแนวทางการเลือกใช้วัตถุดิบทางเลือกสำหรับสูตรอาหารสุกรระยะรุ่นของบริษัทไปโอ-เจน ฟีดมิลล์ จำกัด ผู้ศึกษาได้รวบรวมแนวคิดและทฤษฎีต้นทุนการผลิต การผลิตอาหารสุกรระดับอุตสาหกรรม และข้อมูลทั่วไปของบริษัทไปโอ -เจน ฟีดมิลล์ จำกัด และเอกสารงานวิจัยที่เกี่ยวข้อง ซึ่งรวบรวมเป็นกรอบแนวคิดที่ใช้ในการศึกษา โดยมีรายละเอียด ดังนี้

2.1 แนวคิด และทฤษฎี

2.1.1 ทฤษฎีเกี่ยวกับต้นทุนการผลิต

ในการพิจารณาต้นทุนที่เกิดขึ้นจากการดำเนินงานที่มีความสัมพันธ์กับการผลิต ในอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์มีการผลิตที่เปลี่ยนแปลงของต้นทุนผันแปรไปตามปริมาณการผลิต เมื่อมีการเพิ่มหรือลดปริมาณการผลิต ต้นทุนบางตัวก็จะเพิ่มและลดตามกันหรืออาจไม่เปลี่ยนแปลง ซึ่งต้นทุนการผลิตประกอบด้วย 5 ส่วน (Garrison and Noreen, 2002 แปลโดย ดวงมณี โกมารทัต และคณะ, 2547: 38-41) คือ

2.1.1.1 ต้นทุนคงที่ (Fixed cost: FC) หมายถึง ต้นทุนที่มีพฤติกรรมคงที่ หรือต้นทุนที่ไม่ได้เปลี่ยนแปลงไปตามการเปลี่ยนแปลง ของปริมาณการผลิต ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะมากหรือน้อยแต่ถ้าคิดต้นทุนต่อหน่วยการผลิต ต้นทุนประเภทนี้จะลดลงเมื่อปริมาณการผลิตเพิ่มมากขึ้นและในทางตรงข้ามต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยการผลิตจะสูงขึ้นเมื่อปริมาณการผลิตลดลง ได้แก่

1) **ค่าเสื่อมราคา** หมายถึง มูลค่าของสินทรัพย์ที่มีการเสื่อมสภาพส่วนที่ตัดเป็นค่าใช้จ่ายในแต่ละรอบระยะเวลาบัญชีตลอดอายุการใช้งานที่ได้ประมาณไว้ โดยสินทรัพย์ที่ต้องมีการคิดค่าเสื่อมราคา ได้แก่ อุปกรณ์สำนักงาน รถยนต์ อาคาร และเครื่องจักร เป็นต้น สำหรับในการศึกษานี้ การคิดค่าเสื่อมราคา ในอัตราคงที่ เครื่องจักรซึ่งมีอายุการใช้งาน 5 ปี ปีจ่ายที่ต้องคำนึงในการคิดคำนวณค่าเสื่อม คือ ราคาทุน อายุการใช้งาน มูลค่าซากโดยประมาณ และวิธีในการคำนวณ โดยนิยมใช้วิธีเส้นตรงหรือวิธีคำนวณตามผลผลิต ซึ่งเลือกใช้ได้ตามความเหมาะสม ดังนี้

วิธีเส้นตรง

ค่าเสื่อมราคาต่อปี = $\frac{\text{ราคาทุน} - \text{ราคาซาก}}$

อายุการใช้งาน

วิธีคำนวณตามผลผลิต

ค่าเสื่อมราคาต่อปี $= \frac{\text{ราคาทุน} - \text{ราคาซาก}}{\text{จำนวนหน่วยผลิตทั้งสิ้น}}$ x จำนวนหน่วยที่ผลิตในปี

2) ค่าแรงงาน (Labor) หมายถึง ค่าตอบแทนที่จ่ายให้ลูกจ้างที่ทำหน้าที่เกี่ยวกับการผลิตสินค้าสำเร็จรูป ในส่วนของต้นทุนคงที่สำหรับการศึกษานี้ใช้ค่าแรงงานทางตรงคือ ลูกจ้างที่เกี่ยวกับการควบคุมเครื่องจักรและพนักงานในสายการผลิต เป็นต้น

2.1.1.2 ต้นทุนผันแปร (Variable cost: VC) หมายถึง ต้นทุนที่มีพฤติกรรมผันแปรไปตามการเปลี่ยนแปลงของปริมาณการผลิต แต่ถ้าคิดต้นทุนต่อหน่วยการผลิต ต้นทุนประเภทนี้จะคงที่ไม่ว่าปริมาณการผลิตจะเพิ่มขึ้นหรือลดลง สำหรับในการศึกษานี้ ได้แก่

1) ค่าวัตถุดิบ เป็นต้นทุนที่เกี่ยวกับการใช้วัตถุดิบในการผลิตสินค้าสำเร็จรูป โดยแบ่งออกเป็น 2 ลักษณะ คือ วัตถุดิบทางตรง หมายถึง วัตถุดิบหลักในการผลิตและระบุได้ชัดเจนว่าใช้ในการผลิตสินค้าชนิดใดชนิดหนึ่งในปริมาณและต้นทุนเท่าใด เช่น วัตถุดิบหลัก วัตถุดิบรอง และวัตถุดิบเสริมในสูตรอาหารสัตว์ เป็นต้น ส่วนวัตถุดิบทางอ้อม หมายถึง วัตถุดิบต่างๆ ที่เกี่ยวข้องโดยทางอ้อมกับการผลิตสินค้า ไม่ใช่วัตถุดิบหลัก เช่น กระจกอบ ป้าย และด้ายสำหรับบรรจุอาหารสำเร็จรูป

2) ค่าใช้จ่ายการผลิต หมายถึง แหล่งรวบรวมค่าใช้จ่ายต่างๆ ที่เกี่ยวข้องกับการผลิตสินค้า ซึ่งนอกเหนือจากวัตถุดิบทางตรง ค่าแรงงานทางตรง เช่น วัตถุดิบทางอ้อม ค่าแรงงานทางอ้อม ค่าใช้จ่ายในการผลิตอื่นๆ ได้แก่ ค่าไฟฟ้า ค่าน้ำ ค่าน้ำมันเตา ค่าแก๊ส และค่าภาษี เป็นต้น

2.1.1.3 ต้นทุนรวม (Total cost: TC) หมายถึง ผลรวมของต้นทุนคงที่และต้นทุนผันแปรในแต่ละระดับการผลิต เขียนเป็นสมการได้ คือ

$$TC = TFC + TVC$$

TFC หมายถึง ต้นทุนคงที่รวม

TVC หมายถึง ต้นทุนผันแปรรวม

2.1.1.4 ต้นทุนเฉลี่ย (Average cost: AC) หมายถึง ต้นทุนต่อหนึ่งหน่วยผลผลิต เป็นการคำนวณค่าใช้จ่ายที่เกิดขึ้นเมื่อทำการผลิตสินค้า 1 ต่อหน่วย ซึ่งการคำนวณต้นทุนต่อหน่วยสามารถประมาณการเปลี่ยนแปลงเกี่ยวกับค่าใช้จ่ายในอนาคต โดยคิดได้จากผลรวมของต้นทุนทุกหน่วยต้นทุนหารด้วยจำนวนหน่วยสินค้า ใช้วิเคราะห์สาเหตุของความแตกต่างที่เกิดขึ้น

ในแต่ละหน่วยงาน มีประโยชน์ต่อการวางแผน และใช้ประเมินต้นทุนต่ำสุด สามารถคำนวณได้ง่าย เพราะคำนวณเฉพาะต้นทุนแต่ละทางเลือก แล้วเลือกทางเลือกที่ให้ผลผลิตเหมือนกันแต่ต้นทุนต่ำ

$$ATC = TC / Q = AFC + AVC$$

$$AFC = TFC / Q$$

$$AVC = TVC / Q$$

ATC หมายถึง ต้นทุนรวมเฉลี่ย (Average total cost)

AFC หมายถึง ต้นทุนคงที่เฉลี่ย (Average fixed cost)

AVC หมายถึง ต้นทุนผันแปรเฉลี่ย (Average variable cost)

Q หมายถึง ปริมาณการผลิต (Quantity)

2.1.1.5 ต้นทุนส่วนเพิ่ม (Marginal cost) หมายถึง ต้นทุนรวมที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิตหนึ่งหน่วย เรียกอีกว่า ต้นทุนแปรรวมที่เปลี่ยนแปลงไป เมื่อมีการเปลี่ยนแปลงปริมาณการผลิต เพราะในส่วนต้นทุนรวมที่เพิ่มขึ้นเป็นผลมาจากต้นทุนผันแปร ในกระบวนการผลิต

$$MC = \Delta TC / \Delta Q$$

ΔTC หมายถึง ต้นทุนรวมที่เปลี่ยนแปลงไป

ΔQ หมายถึง ปริมาณการผลิตที่เปลี่ยนแปลงไป

2.1.2 การผลิตอาหารสุกระดับอุตสาหกรรม มีการขยายตัวอย่างรวดเร็ว เนื่องจากความต้องการบริโภคผลิตภัณฑ์เนื้อสุกรมากขึ้น ส่งผลให้มีเกษตรกรหันมาเลี้ยงสุกรมากขึ้น ซึ่งจากเดิมมีการผลิตอาหารผสมเองภายในฟาร์ม คิดเป็นต้นทุนร้อยละ 70 ของการผลิตสุกร แต่เนื่องจากวัตถุดิบที่ใช้มีราคาสูงขึ้นต้นทุนการผลิตอาหารจึงสูงขึ้นตาม เกษตรกรจึงลดต้นทุนการผลิตอาหาร โดยการสั่งซื้อจากบริษัทที่ผลิตอาหารสำเร็จรูประดับอุตสาหกรรม ซึ่งมีผู้เชี่ยวชาญในการผลิตสูตรอาหารที่ตรงตามความต้องการของสุกรแต่ละระยะ อีกทั้งมีขั้นตอนการผลิตที่มีคุณภาพ และสามารถผลิตได้จำนวนมากเพียงพอกับความต้องการของสัตว์ที่เพิ่มขึ้น ทำให้นำไปเลี้ยงสุกรมีคุณภาพได้ผลผลิตสูงขึ้น มีกำไรมากขึ้น โดยในการผลิตอาหารสัตว์ต้องคำนึงถึงสารอาหารที่ได้จากวัตถุดิบแต่ละชนิดเพื่อนำมาประกอบเป็นสูตรอาหาร

2.1.2.1 สารอาหารในสูตรอาหารสัตว์ ต้องมีสารหลายชนิด ซึ่งได้จากวัตถุดิบต่างๆ ซึ่งมีสารอาหารที่แตกต่างกัน เพื่อให้สัตว์ใช้ประโยชน์ เช่น การดำรงชีวิตประจำวัน การสร้างการ

เจริญเติบโตให้ร่างกายและการสร้างเนื้อ นม และไข่ เป็นต้น สารอาหารที่เป็นส่วนประกอบในอาหารสัตว์ประกอบด้วย 6 ชนิด (พันทิพา พงษ์เพ็ญจันทร์, 2547) ดังนี้

1) **คาร์โบไฮเดรต** เป็นกลุ่มสารประกอบอินทรีย์ที่ประกอบด้วยคาร์บอน ไฮโดรเจนออกซิเจน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ พวกที่เป็นน้ำตาลและพวกที่ไม่ใช่น้ำตาล ทำหน้าที่หลัก คือ เป็นแหล่งพลังงานแก่สัตว์ จะพบได้ทั้งในพืชและสัตว์ โดยพืชมีจำนวนมากในส่วนที่เป็น ราก หัวผลเมล็ด หรือลำต้นและใบในรูปของแป้ง ส่วนสัตว์มีคาร์โบไฮเดรตประกอบอยู่น้อยกว่าพืช โดยอยู่ในรูปของแป้งสัตว์ ซึ่งสะสมที่ตับและแทรกอยู่ตามกล้ามเนื้อใช้เป็นแหล่งของพลังงาน เร่งด่วนสำหรับสัตว์ คาร์โบไฮเดรตในอาหารสัตว์ส่วนใหญ่ได้มาจากพวกธัญพืชและพืชหัว ซึ่งมีคาร์โบไฮเดรตประกอบอยู่ถึงร้อยละ 80 เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ไร่ข้าว ฯลฯ

2) **โปรตีน** เกิดจากการจับตัวของกรดอะมิโนประกอบด้วย ธาตุไฮโดรเจน ออกซิเจน ไนโตรเจน กำมะถัน ฟอสฟอรัส ธาตุเหล็ก ซึ่งกรดอะมิโนที่จำเป็นสำหรับสัตว์ที่ได้จากสารอาหารมีทั้งหมด 10 ชนิด ได้แก่ ทรีโอนีน ทรีฟโตเฟน แวลีน อาร์จินีน ฮิสทีดีน ไอโซลูซีน ลูซีน ไลซีน ฟีนิลอะลานีน และเมทไธโอนีน และชนิดอื่นๆ ได้แก่ โพลิค นิโคนิค แพนโทเทนิค ทำหน้าที่หลัก คือ สร้างการเจริญเติบโตให้กับส่วนของกล้ามเนื้อกระดูก เนื้อเยื่อ ซ่อมแซมส่วนที่สึกหรอของร่างกาย เป็นส่วนประกอบของฮอร์โมน และน้ำย่อยช่วยป้องกันและต่อสู้กับเชื้อโรคโดยสร้างภูมิคุ้มกัน และใช้ถอนพิษของสารต่างๆ อาหารที่จัดได้ว่าเป็นแหล่งโปรตีน คือ กากถั่วเหลือง เนื้อป่น นมผง เป็นต้น ซึ่งในการผสมอาหารสัตว์มักจะใช้โปรตีนมากกว่าหนึ่ง แหล่งมารวมกัน เพื่อให้ได้กรดอะมิโนได้ครบถ้วนตามที่สัตว์ต้องการ

3) **ไขมัน** เป็นสารที่ประกอบไปด้วยธาตุคาร์บอน ไฮโดรเจน และออกซิเจน โดยมาจากการรวมตัวระหว่างกรดไขมันและแอลกอฮอล์ ทำหน้าที่หลัก คือ เป็นแหล่งพลังงานที่สำคัญซึ่งมากกว่าคาร์โบไฮเดรตถึง 2.25 เท่า เป็นแหล่งวิตามินที่ละลายในไขมัน ได้แก่ วิตามิน เอ ดี อี และ เค ให้กรดไขมันที่จำเป็นแก่สัตว์ประกอบด้วย 3 ชนิด คือ กรดไลโนเลอิก กรดไลโนเลนิก กรดโอเรคิโดนิก และช่วยเพิ่มความน่ากินยิ่งขึ้น แหล่งสารอาหารไขมัน ได้แก่ น้ำมันรำข้าว น้ำมันพืช ไข่สัตว์ ไร่ข้าว เป็นต้น

4) **วิตามิน** เป็นสารอาหารที่สัตว์ต้องการในปริมาณน้อย เมื่อเทียบกับสารอาหารอื่นๆ การขาดวิตามินในอาหารจะทำให้กระบวนการย่อยดูดซึมผิดปกติ และทำให้เกิดโรคต่างๆ ได้ วิตามินที่จำเป็นแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ละลายได้ในไขมัน ได้แก่ เอ ดี อี เค และกลุ่มที่ละลายน้ำ ได้แก่ เอ บี ซี บี 1 บี 2 บี 6 บี 12 และไบโอติน ฯลฯ ซึ่งพบในอาหาร เช่น

พวกพืชสีเขียวและเหลือง เมล็ดธัญพืช ปลาปน หางนม รำอ่อน เป็นต้น และในการผลิตอาหารระดับอุตสาหกรรมได้เสริมวิตามินสำเร็จจากอุตสาหกรรมที่ผลิตพรีมิกซ์สำเร็จรูป เพื่อใช้เสริมในสูตรอาหารให้มีสารประกอบที่ครบถ้วนตามความต้องการของสัตว์

5) **แร่ธาตุ** แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ แร่ธาตุหลัก ได้แก่ แคลเซียม ฟอสฟอรัส โซเดียม โปแตสเซียม และแร่ธาตุปลีกย่อย ได้แก่ คลอไรด์ แมกนีเซียม โคบอลต์ แมงกานีส เหล็ก สังกะสี ทองแดง ไอโอดีน ซีลีเนียม และโคบอลต์ ทำหน้าที่ คือ เป็นโคโรนกรูคต่างๆ ช่วยรักษา สภาพของเหลว รักษาสมดุลของกรดของร่างกาย ซึ่งแหล่งที่พบ ได้แก่ เมล็ดธัญพืช เปลือก รำข้าว สาลี เป็นต้น และรูปพรีมิกซ์สำเร็จรูปที่รวมแร่ธาตุสำหรับเสริมในสูตรอาหารสัตว์

6) **น้ำ** มีบทบาทสำคัญ คือ เป็นส่วนประกอบของเซลล์ร่างกายทำให้ร่างกายคงรูปได้ทำหน้าที่ละลายสารต่างๆ ที่ร่างกายได้รับ ช่วยรักษาอุณหภูมิของร่างกายให้คงที่ กัน กระเทือนให้กับประสาทและอวัยวะภายในร่างกาย สัตว์สามารถรับน้ำได้ 3 ทาง คือ จากการดื่ม จากน้ำที่ติดมากับอาหาร และจากกระบวนการ ปฏิกิริยาทางเคมีในร่างกาย ซึ่งปริมาณความต้องการน้ำของสัตว์มีความแตกต่างกันขึ้นอยู่กับชนิดอายุ

2.1.2.2 **วัตถุดิบอาหารสัตว์** ที่นำมาใช้ผลิตอาหารสุกระดับอุตสาหกรรม แบ่ง ออกเป็น 3 กลุ่ม ได้แก่ วัตถุดิบหลัก วัตถุดิบรอง และวัตถุดิบที่เติมในอาหาร อีกทั้งมีการนำวัตถุดิบทดแทนมาใช้ในสูตรอาหารเพื่อช่วยลดต้นทุนในอาหารสัตว์ลง

1) **กลุ่มวัตถุดิบหลัก** คือ กลุ่มที่ใช้ในปริมาณมาก หรือเป็นแหล่งพลังงาน และโปรตีน ซึ่งวัตถุดิบแหล่งพลังงานมักจะเป็นวัตถุดิบที่ใช้คาร์โบไฮเดรตและไขมัน เป็นผลพลอยได้ของเมล็ดธัญพืชมีระดับโปรตีนไม่เกินร้อยละ 8 – 12 นอกจากนี้ยังมีแคลเซียม เกลือ และวิตามินดี ในปริมาณต่ำ วัตถุดิบที่นิยมได้แก่ ข้าวโพด มันสำปะหลัง รำข้าว รำข้าวสาลี กากรำข้าว น้ำมันรำข้าว น้ำมันถั่วเหลือง เป็นต้น และวัตถุดิบแหล่งโปรตีน แบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ กลุ่มที่ได้จากพืชมักเป็นผลพลอยได้จากโรงงานน้ำมันพืช ที่นิยมใช้ ได้แก่ กากถั่วเหลือง กากปาล์ม และที่ได้จากสัตว์ มักเป็นผลพลอยได้จากสัตว์ ประมง หรือโรงงานฆ่าสัตว์ ได้แก่ เนื้อและกระดูกป่น เป็นต้น

1.1) **ข้าวโพด** พันธุ์ที่นิยมคือ พันธุ์โอเพค 2 สัตว์นำไปใช้ประโยชน์ได้ ดี มีโปรตีนประมาณร้อยละ 8 – 9 มีกรดอะมิโนไลซีน และทริฟโตเฟนสูง แต่ขาดเมทไธโอนีน มีระดับคาร์โบไฮเดรตและวิตามินอีสูง แต่ขาดวิตามินดีและวิตามินบีต่างๆ สำหรับพวกแร่ธาตุต่างๆ จะมีแคลเซียม โซเดียมและคลอรีนต่ำ แต่มีฟอสฟอรัสสูง พันธุ์นี้ไม่สามารถจัดเก็บได้นาน

และแมลงชอบกัดกิน การนำไปใช้ต้องมีการบดให้มีขนาดเล็กก่อน เนื่องจากข้าวโพดทั้งเมล็ดย่อยยากทำให้ประสิทธิภาพในการใช้อาหารสัตว์ลดลง

1.2) มันสำปะหลัง มีส่วนประกอบของคาร์โบไฮเดรตสูงประมาณร้อยละ 75 – 80 และอยู่ในรูปที่สัตว์นำไปใช้ประโยชน์ได้ง่าย แต่ระดับและคุณภาพค่อนข้างต่ำ โดยมีโปรตีนเพียงร้อยละ 1.5 – 2 และขาดกรดอะมิโนเมทไธโอนีน ซีสตีโนอย่างมาก มีเยื่อใยร้อยละ 1.45 ใยร้อยละ 1.43 ไขมันร้อยละ 0.29 ซึ่งทำให้การใช้มันสำปะหลังในสูตรอาหารจำเป็นต้องมีการปรับสูตรอาหารโดยใช้วัตถุดิบโปรตีนสูงที่มีคุณภาพร่วมด้วย เพื่อให้สัตว์ได้โภชนะต่างๆ เพียงพอกับความ ต้องการ ซ้อกำจัดการนำไปใช้ในปริมาณมากอาจก่อให้เกิดผลเสียต่อการเจริญเติบโตของสุกรในระยะรุ่นใช้ไม่เกินร้อยละ 50 เนื่องจากในวัตถุดิบนี้มีสารพิษที่เรียกว่า กรดไฮโดรไซยานิก แต่ก็สามารถทำลายได้ด้วยวิธีการ อบ ต้ม และหั่นตากแดด นอกจากนี้การนำไปใช้ต้องระวังลักษณะความหนาแน่นและเป็นฝุ่นมากทำให้สัตว์กินน้อยลง โดยควรเติมพวกกากน้ำตาลช่วยลดฝุ่นในอาหารได้

1.3) รำข้าว เป็นผลพลอยได้จากการสีข้าว มีระดับโภชนะสูง โดยแบ่งออกเป็น 2 แบบ คือ กากรำข้าว และรำข้าวละเอียดเป็นรำที่ได้จากการสีข้าวซึ่งคุณค่าทางอาหารสูงกว่ากากรำข้าว รำข้าวละเอียดที่ได้จากการสีโดยตรง จะมีกลิ่นหอม มีระดับโปรตีนร้อยละ 12 และมีไขมันสูงถึงร้อยละ 12 – 13 ไม่สามารถจัดเก็บได้นาน เนื่องจากมีความหืนได้ง่าย ส่วนใหญ่จัดเก็บประมาณ 30 – 40 วัน และรำข้าวละเอียดที่ได้จากการสกัดน้ำมันพืช มีโปรตีนสูงกว่ากากรำข้าวถึงร้อยละ 14 ไขมันต่ำกว่าถึงร้อยละ 1-2 วิตามิน แร่ธาตุและกรดอะมิโนต่ำกว่า เนื่องจากถูกสกัดไขมันออก แต่สามารถจัดเก็บได้นานกว่า รำข้าวละเอียดนิยมใช้สุกรระยะรุ่น และขุน สูงถึงร้อยละ 30 และต้องระวังลักษณะความหนาแน่นและเป็นฝุ่นมาก

1.4) กากถั่วเหลือง เป็นแหล่งโปรตีนที่สำคัญมากในการประกอบสูตรอาหารสุกร มีโปรตีนร้อยละ 40 – 51 ไขมันสูงถึงร้อยละ 18 ขึ้นอยู่กรรมวิธีการผลิตจะมี 3 แบบ คือ อัดน้ำมันด้วยเครื่องสว่าน อัดน้ำมันด้วยเครื่องไฮโดรลิก และสกัดด้วยสารละลาย ปัจจุบันนิยมใช้แบบสกัดน้ำมัน ซึ่งมีโปรตีนร้อยละ 44 – 50 ไขมันร้อยละ 0.5 – 1 ดีกว่าแบบอัดน้ำมันที่มีคุณภาพต่ำกว่า เนื่องจากผ่านความร้อนไม่เพียงพอทำให้สารพิษตกค้างอยู่ในปริมาณสูง และมีไขมันหลงเหลือมากร้อยละ 4 – 5 ซึ่งทำให้เกิดการหืนได้ง่ายกว่า สามารถนำมาใช้ในสูตรไม่จำกัด ทั้งนี้มีระดับกรดอะมิโนเมทไธโอนีนต่ำ และขาดวิตามินบีต่างๆ จึงมักต้องใช้ร่วมกับโปรตีนจากสัตว์ เพื่อให้ได้โภชนะเพียงพอตามความต้องการของสัตว์

1.5) เนื้อและกระดูกป่น เป็นโปรตีนจากสัตว์ที่มีคุณภาพดีกว่าจากโปรตีนจากพืชแต่มีราคาแพงและหายาก ดังนั้นจึงใช้ในปริมาณที่จำกัด มักใช้ปรับระดับโปรตีนเมื่อในสูตรขาด โดยมีโปรตีนตั้งแต่ร้อยละ 45 – 50 การย่อยได้ของไนโตรเจนในเนื้อป่นร้อยละ 81 – 87 และการใช้ประโยชน์ได้ของกรดอะมิโน ไลซีน เมทไธโอนีน และทริฟโตเฟนร้อยละ 80 แคลเซียมร้อยละ 8 ฟอสฟอรัสร้อยละ 4 และมีวิตามินสูง ส่วนใหญ่นำเข้ามีคุณภาพค่อนข้างสม่ำเสมอ ปริมาณนำไปใช้ในอาหารสุกรร้อยละ 3 – 10 ขึ้นอยู่กับคุณภาพเนื้อและกระดูกป่น

2) กลุ่มวัตถุดิบรอง คือ กลุ่มที่ใช้ปริมาณน้อย หรือใช้เสริมในวัตถุดิบ เช่น กากน้ำตาลผลพลอยได้จากการผลิตน้ำตาล ช่วยเพิ่มความน่ากินและช่วยลดปริมาณฝุ่นในอาหารได้เกลือ กระดูกป่น ไคแคลเซียมฟอสเฟต และแคลเซียมคาร์บอเนตใช้เสริมแร่ธาตุ

3) กลุ่มวัตถุดิบเติมในอาหาร คือ สารเคมีที่ไม่ใช่สารอาหาร แต่มีคุณสมบัติช่วยทำให้สัตว์สามารถกินสารอาหารได้ในปริมาณมากขึ้น มีการย่อยและการดูดซึมทำให้การใช้ประโยชน์ของสารอาหารในร่างกายอย่างมีประสิทธิภาพขึ้น ทำให้สัตว์เจริญเติบโต โดยแบ่งออกเป็นชนิดต่างๆ ได้แก่ ยาปฏิชีวนะ เช่น สารเสริมคุณภาพสัตว์ ยาประเภทสารเคมี เช่น กรดอะมิโนสังเคราะห์ ไลซีน ดีแอล – เมทไธโอนีน พรีเม็กซ์สำเร็จรูป ซึ่งประกอบด้วยวิตามินและแร่ธาตุที่จำเป็นใช้เสริมเพื่อให้สุกรอาหารสัตว์มีวิตามินและแร่ธาตุดีขึ้น ฯลฯ

4) วัตถุดิบทางเลือก เข้ามามีบทบาทสำคัญในการผลิตอาหารสัตว์มากขึ้น นอกจากการใช้วัตถุดิบหลักแล้ว ปัจจุบันผู้ประกอบการยังนำวัตถุดิบทางเลือกมาทดแทนเพิ่มมากขึ้น เนื่องจากวัตถุดิบหลักมีราคาและความต้องการที่สูงขึ้น ส่วนใหญ่มาจากผลิตภัณฑ์ผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมอาหาร ซึ่งวัตถุดิบทางเลือกที่มีศักยภาพมีอยู่ 2 ชนิด ได้แก่

4.1) กากมันสำปะหลัง เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมการผลิตแป้งมันสำปะหลังสามารถ ทดแทนวัตถุดิบพลังงาน เช่น ข้าวโพด มันสำปะหลัง ข้าวสาลี และ รำข้าว เป็นต้น ซึ่งมีปริมาณผลผลิตสูงมีศักยภาพผลิตอาหารสัตว์ได้ใน ประเทศไทยมีแหล่งเพาะปลูกมันสำปะหลังรวม 48 จังหวัด คิดเป็นพื้นที่เพาะปลูกราว 7 ล้านไร่ สามารถเพาะปลูกได้ตลอดทั้งปี ไม่จำกัดเวลาในการเก็บเกี่ยว และมีผลผลิตรวมกว่า 20 ล้านตัน ซึ่งปริมาณร้อยละ 50 ที่จะนำไปผลิตแป้งมันสำปะหลัง (สมาคมการค้ามันสำปะหลังไทย, 2553) จากรายงานของ Wisitiporn *et al.* (2006) พบว่า กากมันสำปะหลังมีแป้งเป็นองค์ประกอบร้อยละ 50-60 ซึ่งสัตว์สามารถนำไปใช้ประโยชน์ได้ มีร้อยละโปรตีน และไขมันต่ำกว่าข้าวโพด กากถั่วเหลือง และรำข้าวมีวัตถุดิบแห้งใกล้เคียงกันทั้ง 3 ชนิด มีค่าเยื่อใยสูงกว่าข้าวโพดและกากถั่วเหลือง แต่น้อยกว่ารำข้าวนอกจากนี้

National Research Council (1998) ได้ประเมินค่าพลังงาน พบว่า มีสารอาหารย่อยได้ทั้งหมดร้อยละ 69.9 ค่าพลังงานการย่อยได้ 2.77 เมกะแคล ลอรีต่อกิโลกรัม และมีค่าพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2.33 เมกะแคล ลอรีต่อกิโลกรัม ต่ำกว่าเมื่อเปรียบเทียบกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เป็นแหล่งพลังงานชนิดอื่นๆ คือ ข้าวโพด กากถั่วเหลือง และรำข้าว ซึ่งจากการทดลองของเสกสม อาตมางกูร และคณะ (2550) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์ของกากมันสำปะหลังในสุกรระยะรุ่นในระดับการใช้ที่ร้อยละ 0 10 20 และ 30 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกัน และไม่พบการตายของสุกร สามารถนำไปใช้ในสูตรอาหารได้ถึงร้อยละ 30 แต่ต้องระวังปริมาณเยื่อใยเป็นสำคัญ และการปนเปื้อนของดิน ทราเย เหง้า ที่มาจากรำต้น อีกทั้งควรเสริมไขมัน และกากน้ำตาลเพื่อลดปริมาณฝุ่นในอาหาร จากศักยภาพผสมในอาหารมีการนำกากมันสำปะหลังมาใช้ในปริมาณต้องการที่สูงเพิ่มขึ้นร้อยละ 1.6 (Scott *et al.*, 2000)

4.2) รำถั่วเขียว เป็นผลพลอยได้จากอุตสาหกรรมผลิตวุ้นเส้นที่ทำมาจากถั่วเขียวสามารถทดแทนวัตถุดิบแหล่งโปรตีน เช่น กากถั่วเหลือง เป็นต้น จากการรายงานของ สำนักเศรษฐกิจการเกษตร (2552) พบว่า ถั่วเขียวจัดอยู่ในหมวดพืชอาหารที่มีปริมาณเพาะปลูกเป็นอันดับต้นๆ ของไทย รองจาก ข้าวโพด และมันสำปะหลัง ปริมาณผลผลิตเฉลี่ยของปี 2547-2551 อยู่ที่ประมาณ 110,314 ตันต่อปี แหล่งเพาะปลูกมากที่สุด คือ จังหวัดลพบุรีมี 90,000 ไร่ จังหวัดนครสวรรค์มี 60,000 - 90,000 ไร่ จังหวัดเพชรบูรณ์ 30,000 - 60,000 ไร่ จังหวัดชัยนาท จังหวัดสุพรรณ และจังหวัดสระบุรี มีประมาณน้อยกว่า 10,000 ไร่ มีฤดูการปลูก 2 ช่วง คือ พฤษภาคม - ตุลาคม และ พฤศจิกายน - เมษายน และมีฤดูที่เก็บเกี่ยว 2 ช่วง คือ มกราคม - พฤษภาคม และ กรกฎาคม - ธันวาคม ผลผลิตส่วนใหญ่จะนำมาผลิตวุ้นเส้นในประเทศ ซึ่งมีโรงงานมากกว่า 27 โรงงาน โดย 1 โรงงานมีรำถั่วเขียวเป็นส่วนเหลือมากถึง 1,200 ตันต่อปี จึงทำให้มีโอกาที่จะทำให้ได้ปริมาณรำถั่วเขียวเป็น จำนวนที่มากเพียงพอสำหรับการใช้เป็นวัตถุดิบอาหารสัตว์ได้อย่างสม่ำเสมอ (กรมโรงงานอุตสาหกรรม, 2551) จากการเปรียบเทียบองค์ประกอบสารอาหารกับ รำข้าว รำสาคู กากมันสำปะหลัง พบว่า มีสารอาหารใกล้เคียงกัน Sauvant *et al.* (2004) พบว่า มีระดับเยื่อใยสูงสุดและมีระดับกรดอะมิโนใกล้เคียงกัน แต่ทั้งนี้รำถั่วเขียวมีระดับไลซีนอยู่ในระดับต่ำกว่า กากมันสำปะหลังซึ่งมีถึงร้อยละ 0.26 (ยูเรส เรื่องพานิช, 2550) นอกจากนี้เสกสม อาตมางกูร และคณะ (2552) ได้ศึกษาการใช้ประโยชน์ของรำถั่วเขียวในสุกรระยะรุ่นในระดับการใช้ที่ร้อยละ 0 2.5 5 และ 7.5 พบว่า ประสิทธิภาพการใช้อาหารไม่แตกต่างกันและไม่พบการตายของสุกร สามารถ

นำมาใช้ในสูตรอาหารได้ถึงร้อยละ 7.5 แต่ต้องระวังปริมาณเชื้อยีสเป็นสำคัญ อีกทั้งยังควรเสริมไขมัน และกากน้ำตาลเพื่อลดปริมาณฝุ่นในอาหาร

2.1.3 ข้อมูลทั่วไปของ บริษัทไบโอ - เจน ฟีดมิลล์ จำกัด เป็นบริษัทที่ดำเนินธุรกิจอุตสาหกรรมการผลิตอาหารสัตว์ โดยผลิตอาหารสุกรชนิดเม็ด หัวอาหาร ประกอบด้วยสูตรอาหาร 6 ระยะ คือ อนุบาล เล็ก รุ่น ขุน พ่อแม่พันธุ์ และแม่อุ้มท้อง เพื่อจำหน่ายให้บริษัทตัวแทนจำหน่าย ลูกค้าแถบภาคกลาง ได้แก่ จังหวัดนครปฐม ลูกค้าแถบภาคเหนือ ฟาร์มเลี้ยงสุกร และ โครงการจ้างเลี้ยงของบริษัท ภายใต้เครื่องหมายการค้า “BIO - GEN” บริษัทเริ่มก่อตั้งในปี 2 พฤศจิกายน 2544 ได้จดทะเบียนเป็นนิติบุคคล โดยมี นายจักรชัย โรจนเบญวงค์ นายนิมิต สุวภิรมโชติ และนายอภิสิทธิ์ ชนสัมพันธ์ เป็นผู้ก่อตั้ง บริษัทตั้งอยู่เลขที่ 75/1 ม.4 ต.บ้านกลาง อ.เมือง จ.ลำพูน บริษัทได้ผ่านการรับรอง GMP จากกรมปศุสัตว์ ในปี พ.ศ. 2549 ซึ่งเป็นระบบหลักเกณฑ์ที่ดีในการผลิตในการผลิตอาหารสัตว์ให้ปลอดภัยและมีคุณภาพ ประกอบด้วย การตรวจรับเบิกจ่ายเคลื่อนย้ายผลิตภัณฑ์ การตรวจสอบและควบคุมวัตถุดิบกระบวนการผลิตและผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป สุกลักษณะส่วนบุคคล การฝึกอบรม การควบคุมขยะ การควบคุมแมลงและสัตว์พาหะนำโรค การควบคุมสารเคมี การตรวจสอบและบำรุงรักษาเครื่องจักร การทำความสะอาดและสุขาภิบาลโรงงาน ระบบประปาโรงงานและน้ำทิ้ง การควบคุมแก้วและพลาสติกแข็ง การควบคุมผลิตภัณฑ์ที่ไม่เป็นไปตามข้อกำหนด การเรียกคืนผลิตภัณฑ์ การสอบเทียบอุปกรณ์และเครื่องมือวัด การทวนสอบและตรวจประเมินภายใน การควบคุมเอกสาร และการคัดแยกบ่งชี้สอบกลับได้ อีกทั้งยังมีระบบการควบคุมความปลอดภัย ระบบบริหารงาน 5 ส และระบบดัชนีชี้วัดเป้าหมายงานในการปฏิบัติงานในการผลิตอาหารสัตว์ โดยแบ่งโครงสร้างการบริหารงานการผลิตออกเป็น 3 หน่วยงาน คือ หน่วยงานวัตถุดิบ มีหน้าที่ จัดเก็บ เบิกจ่ายวัตถุดิบหลักและวัตถุดิบรอง หน่วยงานแปรรูป มีหน้าที่ ควบคุมกระบวนการผลิต หน่วยงานผลิตภัณฑ์สำเร็จรูป มีหน้าที่ บรรจุอาหารสำเร็จรูป ตรวจสอบคุณภาพ และจัดส่งมอบอาหารสำเร็จรูปไปยังคลังสินค้า

การผลิตอาหารสุกรมีขั้นตอนการผลิตดังนี้ จัดซื้อวัตถุดิบผ่านผู้ขายรายย่อย นำวัตถุดิบมาตรวจสอบคุณภาพทางกายภาพและองค์ประกอบทางเคมี เมื่อผ่านการตรวจรับแล้วนำมาจัดเก็บภายในคลังวัตถุดิบ นำวัตถุดิบมาจัดเตรียมโดยวัตถุดิบที่มีขนาดอนุภาคใหญ่ต้องทำการบดก่อนนำไปใช้ เช่น ข้าวโพด เมื่อได้วัตถุดิบมีความละเอียดนำไปชั่งน้ำหนักตามสูตร ผสมภายใต้เวลาที่กำหนด แล้วนำมาเข้าเครื่องอัดเม็ด เพื่อให้อาหารจับตัวกันและฆ่าเชื้อโดยใช้ไอน้ำร้อนควบคุมที่

ช่วงอุณหภูมิ 60 - 80 องศาเซลเซียส และนำเข้าเครื่องทำความเย็นควบคุมอุณหภูมิภายในเครื่อง เปรียบเทียบภายนอกไม่เกิน ± 5 องศาเซลเซียส ขั้นตอนต่อมา นำอาหารเม็ดลำเลียงเข้าสู่ถังบรรจุ ติด ฉลาก และปิดปากถุงจัดเก็บเข้าคลังสินค้า เพื่อเตรียมจำหน่ายให้ลูกค้า โดยบริษัทได้กำหนด มาตรฐานคุณค่าทางโภชนาการสำเร็จชนิดอัดเม็ด สำหรับสุกรระยะรุ่น ซึ่งประกอบด้วย โปรตีน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 17.00 ไขมัน ไม่น้อยกว่าร้อยละ 3.00 เยื่อใยไม่มากกว่าร้อยละ 6.00 เถ้าไม่ มากกว่าร้อยละ 7.00 และวัตถุแห้ง ไม่น้อยกว่าร้อยละ 87.00

2.2 งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

เนื่องจากปัญหาวิกฤตเศรษฐกิจทำให้ต้นทุนการใช้วัตถุดิบมีแนวโน้มที่สูงขึ้นอย่างต่อเนื่อง ทำให้ภาคอุตสาหกรรมจำเป็นต้องหาวัตถุดิบมาทดแทน ซึ่งเป็นแนวทางในการลดต้นทุนการผลิต โดยสังเกตเห็นได้ว่ามีงานวิจัยในเรื่องเกี่ยวกับพลังงานทดแทนรูปแบบต่างๆ เกิดขึ้น โดยมีแนวทางเลือกใช้วัตถุดิบทางเลือกจากการศึกษาวิเคราะห์ต้นทุนการผลิต การจัดการการผลิต เพื่อเป็นแนวทางการตัดสินใจเลือกใช้ ซึ่งจากผลการศึกษาของกัมขิง เทพหัสดิน ณ อยุธยา (2544) ที่ได้ศึกษาการใช้วัตถุดิบจากมันสำปะหลัง และอ้อยร่วมกับกากน้ำตาล ในการผลิตเอทานอลใช้เป็นเชื้อเพลิง โดยได้วิเคราะห์ต้นทุนการผลิตเอทานอล พบว่า ต้นทุนต่อหน่วยของการใช้วัตถุดิบมันสำปะหลังลดลง 1.78 บาทต่อลิตร และวัตถุดิบอ้อยร่วมกับกากน้ำตาลลดลง 2.48 บาทต่อลิตร แต่พบว่าการใช้อ้อยมีข้อจำกัด คือ ไม่สามารถป้อนเข้าโรงงานได้ตลอดทั้งปี และไม่สามารถจัดเก็บเป็นระยะเวลานานได้ ทำให้วัตถุดิบมันสำปะหลังมีความเหมาะสมที่จะนำมาเป็นวัตถุดิบทดแทนได้ดีกว่า

การศึกษาของเอกฉรินทร์ รongราม (2550) ที่ได้ศึกษาการทดแทนปลายข้าวด้วยกากมันสำปะหลังผสมกากตะกอนเบียร์ในสูตรอาหารสุกรระยะรุ่นและขุน โดยสุกรได้รับอาหาร 2 สูตรเปรียบเทียบกัน คือ สูตรปลายข้าวและกากมันสำปะหลังผสมตะกอนเบียร์ พบว่า การย่อยได้ของโปรตีน ไขมัน วัตถุแห้ง พลังงานใกล้เคียงกัน และมีต้นทุนการผลิตที่เท่ากัน ทำให้กากมันสำปะหลังผสมกากตะกอนเบียร์สามารถนำมาทดแทน เป็นทางเลือกในการลดต้นทุนค่าอาหารสัตว์ได้ สอดคล้องกับการศึกษาของศิรินุช จินดารักษ์ (2551) ที่ได้ศึกษาการใช้ข้าวฟ่างหวานพืชพลังงานทางเลือกสำหรับการผลิตเอทานอล พบว่า ต้นทุนการผลิตเอทานอลเฉลี่ยจากข้าวฟ่างหวานมีราคาอยู่ที่ 10.07 – 11.17 บาทต่อลิตร ซึ่งต่ำกว่าต้นทุนการผลิตเอทานอลที่ใช้วัตถุดิบ ชูการ์บีท มันฝรั่ง และข้าวสาลี โดยมีต้นทุนการผลิตอยู่ 14.79 37.21 และ 28.53 บาทต่อลิตรตามลำดับ ยกเว้นอ้อย

และข้าวโพดซึ่งเป็นวัตถุดิบหลักในการผลิตมีต้นทุนการผลิตใกล้เคียงกันอยู่ที่ 11.20 และ 11.23 บาทต่อลิตร ทำให้ข้าวฟ่างสามารถนำมาใช้เป็นวัตถุดิบหลักในประเทศไทยได้ อีกทั้งสามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ให้ผลผลิตต่อหน่วยพื้นที่สูง มีปริมาณน้ำตาลที่สามารถเปลี่ยนรูปเป็นเอทานอลสูง สามารถใช้เทคโนโลยีการผลิตทำนองเดียวกับการใช้อ้อยได้

อีกทั้งยังมีการศึกษาของวิกรม ธรรมเจริญ (2552) ที่ได้ศึกษาการวิเคราะห์ต้นทุนและระยะเวลาของการเก็บเกี่ยวและขนส่งอ้อยไปสู่โรงงานเพื่อกำหนดแนวทางในการเพิ่มขีดความสามารถในการแข่งขัน พบว่า ขั้นตอนการเก็บเกี่ยวโดยใช้แรงงานคน ในการตัดและลำเลียงอ้อยขึ้นรถใช้ระยะเวลามากที่สุด แต่การใช้รถตัดจะมีต้นทุนการเก็บเกี่ยวสูงที่สุดในเฉพาะขั้นตอนตัด โดยใช้รถใช้ต้นทุนและระยยะเวลาน้อยที่สุด แต่ส่วนใหญ่เกษตรกรจะใช้แรงงานในการตัดทำให้ใช้เวลาในกระบวนการต่างๆ มารวมทำให้ต้นทุนค่าแรงงานและในการจัดการด้านอื่นๆ สูงขึ้นตามด้วย ในส่วนขั้นตอนการขนส่งมีต้นทุนการขนส่งที่ใช้รถส่วนตัวสูงกว่าการจ้างผู้รับเหมาและรถบรรทุกร่วม อีกทั้งระยะเวลาการขนส่งโดยใช้รถตัดต่ำกว่าใช้แรงงาน และยังมีข้อเสนอแนะให้ทางโรงงานและหน่วยงานที่เกี่ยวข้องสร้างความสนใจให้เกษตรกรที่มีขนาดแปลงที่เหมาะสมหันมาใช้รถตัดอ้อยให้มากขึ้น และเกษตรกรที่ใช้รถตัดอ้อยอยู่ควรรใช้รถตัดอ้อยควรรให้เต็มประสิทธิภาพ ควรมีการกวดขันให้คิบบอ้อยให้ถูกวิธี และให้ความรู้กับเกษตรกรในการบริหารจัดการรถบรรทุกให้ถูกวิธี

ลิขสิทธิ์มหาวิทยาลัยเชียงใหม่
Copyright© by Chiang Mai University
All rights reserved