

# อาหารที่เต็มอาร์

## (Total Mixed Ration, TMR)

### หรืออาหารสมบูรณ์

## (Complete Ration, CR) สำหรับโคนม

ฉลอง วชิราภากร

อาจารย์ ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

เทอดศักดิ์ ปุระมงคล และ วุฒิชัย สีเพือก

นักศึกษาปริญญาโท สาขาวิชาสัตวศาสตร์ บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยขอนแก่น

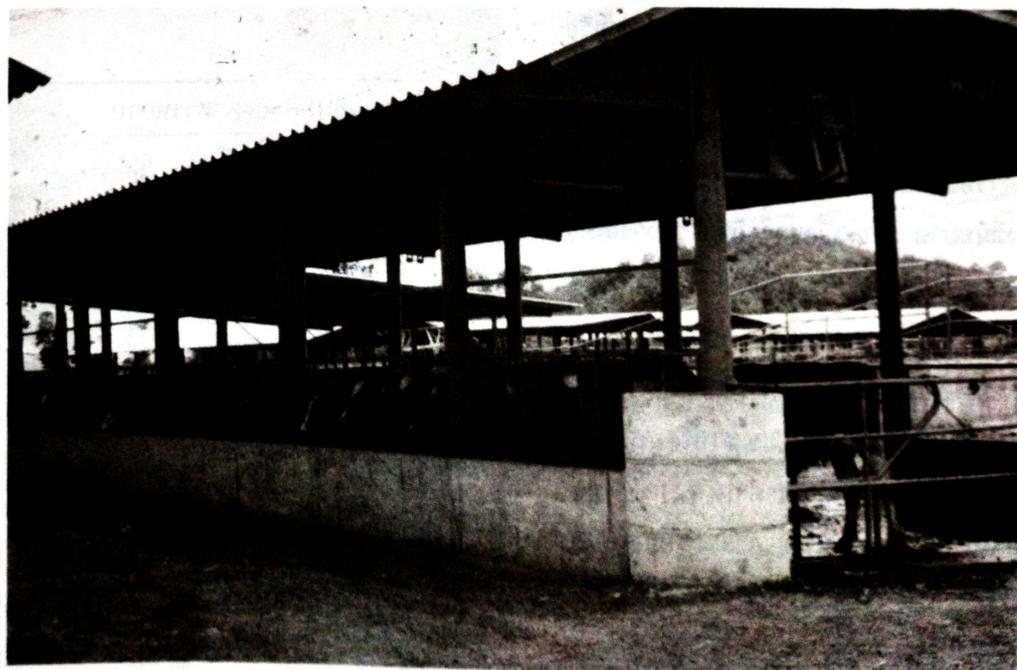
### คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงโคนมใน ประเทศไทย นับว่าได้รับความสนใจจากเกษตรกรเพิ่มขึ้นทั้งนี้เนื่องจากมีโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนม โคนมจากทั้งภาครัฐ และภาคเอกชน ถึงแม้ว่าจำนวนเกษตรกรที่เลี้ยงโคนม และโคนมจะเพิ่มขึ้นก็ตาม แต่ผลผลิตรวมของประเทศ ไม่ได้เพิ่มขึ้นมากนัก ซึ่งมีปัจจัยที่สำคัญหลายปัจจัยที่ทำให้การให้ผลผลิตของโคนม และโคนมยังต่ำอยู่ ปัจจัยที่สำคัญที่ทำให้การเลี้ยงสัตว์ประสบความสำเร็จหรือไม่ นั่นคือ การจัดการในด้านอาหารและการจัดการให้อาหารโคนม

จากสภาพการเลี้ยงโคนมในปัจจุบัน เกษตรกรมีการให้อาหารแยกระหว่างอาหารข้น และอาหารหยาบ โดยจะให้อาหารข้นในช่วงกำลังรีดนม และให้อาหารหยาบกินตลอดเวลา อย่างไรก็ตาม เกษตรกรในบางพื้นที่จะประสบปัญหาในการจัดการด้านอาหารข้นและอาหาร

หยาบ ทำให้เกษตรกรมีความต้องการใช้อาหารสำเร็จรูปกันมากขึ้น มีบริษัทที่ผลิตอาหารสำเร็จรูปออกมาขายกันเป็นจำนวนมากทั้งในรูปแบบอาหารผสมสำเร็จรูปอัดเม็ด อาหารผสมสำเร็จรูปแบบผง หรืออาหารผสมสำเร็จรูปแบบหมัก เป็นต้น

ซึ่งมีการนำมาใช้เลี้ยงโคนมและให้ผลดีในระดับหนึ่ง (จากการโฆษณาของบริษัท) อย่างไรก็ตาม มีความเกี่ยวข้องกับอาหารผสมสำเร็จรูป ซึ่งเกษตรกรสามารถหาอ่านได้จากบทความของ สมชาย (2536), ไพบุลย์ (2537) และปรารธนา



(2537) อย่างไรก็ตาม ผู้เขียนใคร่ขอแนะนำเรื่องอาหารผสมสำเร็จรูป หรือที่เรียกกันโดยทั่วไปว่าทีเอ็มอาร์ (total mixed ration, TMR) หรืออาหารสมบูรณ์ (complete ration, CR) มากล่าวอีกครั้ง เพื่อเพิ่มความเข้าใจที่ตื้นเกี่ยวกับอาหารผสมสำเร็จรูปในการนำมาใช้เลี้ยง โคนม

## ทำไมต้องใช้อาหารสำเร็จรูป

ในแง่ของการใช้ประโยชน์ของอาหารในกระเพาะหมักอาหารโคนมที่จำเป็นที่จะต้อง มีโภชนะเป็นที่ต้องการของจุลินทรีย์ และอัตราการปลดปล่อยของโภชนะเหล่านั้นจะต้องอยู่ในระดับที่เหมาะสม เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพ การแยกให้ระหว่างอาหารชั้นกับอาหารหยาบจะทำให้การใช้ประโยชน์ของโภชนะ (พลังงานและโปรตีน) ที่ปลดปล่อยออกมาไม่มีความต่อเนื่องและขาดความสมดุล เป็นผลให้ประสิทธิภาพการใช้ประโยชน์ของอาหารต่ำลง รวมทั้งนิเวศน์วิทยาในกระเพาะหมักไม่เหมาะสมต่อการดำเนินกิจกรรมของจุลินทรีย์ ตัวอย่างเช่น การให้อาหารชั้นในช่วงกำลังรีดนม จะทำให้กระบวนการหมักคาร์โบไฮเดรตเป็นไปอย่างรวดเร็ว ทำให้มีการผลิตกรดแลคติก กรดโปรปิโอนิก ในอัตราที่สูง ความเป็นกรดต่าง (pH) ในกระเพาะหมักลดต่ำลง (pH < 5.5) อย่างรวดเร็ว ซึ่งจะเป็อันตรายต่อจุลินทรีย์ในกระเพาะหมัก โดยเฉพาะแบคทีเรียกลุ่มที่ย่อยสลายเยื่อใยและเกิดความผิดปกติกับตัวโคนม (เกิดภาวะความเป็นกรด) สาเหตุหนึ่งคือการหลังน้ำลายของโคนมหลังออกมามัน้อยในช่วงที่กินอาหารชั้น เนื่องจากกิจกรรมการเคี้ยวและการเคี้ยวเอื้องลดลง จริงๆ แล้วระดับความเป็นกรดต่าง (pH) ในกระเพาะหมักที่เหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ควรอยู่ที่ระดับ 6-6.5 แต่ในขณะที่การให้อาหารหยาบโดยเฉพาะอาหารหยาบคุณภาพต่ำ จะทำให้ pH ในกระเพาะหมักค่อนข้างสูง (pH > 6.8-7) เนื่องจากมีการหลังน้ำลายมากจากกิจกรรมการเคี้ยวและการเคี้ยวเอื้อง ส่งผลกระทบให้กิจกรรมและ

ประสิทธิภาพการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์ลดลง ดังนั้น โดยหลักการแล้วถ้าต้องการ

ให้โคนมให้ผลผลิตได้ตรงตามพันธุกรรมของโคนมแล้ว การจัดการให้อาหารควรที่จะต้อง

● ให้อาหารที่มีโภชนะต่างๆ (พลังงาน, โปรตีน, แร่ธาตุ และวิตามิน) ตรงกับความต้องการของโคนมในช่วงนั้นๆ (เพื่อการดำรงชีพ, การเจริญเติบโต, การสืบพันธุ์และการให้ผลผลิต) รวมทั้งความต้องการโภชนะของจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักด้วย

● ให้อาหารที่มีความสมดุล (คาร์โบไฮเดรต, โปรตีนและแร่ธาตุ) เพื่อให้เกิดการใช้ประโยชน์ได้อย่างมีประสิทธิภาพโดยจุลินทรีย์รวมทั้งตัวโคนมเอง

● ให้อาหารที่ยังคงรักษากิจกรรม ใน การเคี้ยวและการเคี้ยวเอื้องของโคนม เพื่อให้เกิดการหลังน้ำลายออกมาตามปกติ ซึ่งน้ำลายจะช่วยปรับสภาพความเป็นกรด-ด่าง ในกระเพาะหมักให้อยู่ในระดับที่เหมาะสม

## อาหารผสมสำเร็จรูป

อาหารผสมสำเร็จรูป เป็นการนำเอาวัตถุดิบอาหารสัตว์ 2 ชนิด คือ อาหารหยาบและอาหารชั้น มาผสมกันในสัดส่วนที่เหมาะสมและมีโภชนะต่างๆ ครอบคลุมความต้องการของโคนม ซึ่งจะอยู่ในรูปเป็นผงหรืออัดเป็นเม็ดหรือในรูป

ของอาหารหมักก็ได้ ซึ่งปริมาณอาหารที่ได้และโภชนะต่างๆ ที่คาดว่าโคนมจะได้รับ จะพิจารณาตามน้ำหนักตัว, ปริมาณน้ำนม และช่วงของการให้นม (Spahr et al., 1993) คุณสมบัติที่ดีของอาหารหยาบและอาหารชั้นที่นำมาผสมกันนั้น อาจจะสามารถได้ดังแสดงในตาราง

สำหรับข้อดีของการให้อาหาร ทีเอ็มอาร์ คือ จะช่วยประหยัดแรงงานโดยเฉพาะอย่างยิ่งในการจัดการเกี่ยวกับอาหารหยาบ และสะดวกในการจัดการการให้อาหาร ซึ่งการให้อาหารทีเอ็มอาร์ในโคที่มีฝูงใหญ่จะนิยมแยกกลุ่มแล้วแต่ละระยะในการให้ผลผลิต และปริมาณการให้น้ำนม เพื่อสะดวกในการจัดการ (Evesen et al., 1976 ; Smith et al., 1978) นอกจากนี้การให้ทีเอ็มอาร์ยังมีผลทำให้ pH ภายในกระเพาะหมักอยู่ในระดับที่เหมาะสม อันจะทำให้การทำงานของจุลินทรีย์เป็นไปอย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งจะส่งผลต่อการให้นมออกม ทั้งในด้านปริมาณและคุณภาพในที่สุด

## แหล่งของอาหารหยาบ

อาหารหยาบจัดได้ว่าเป็นอาหารที่จำเป็นต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง ซึ่งถ้าไม่มีการให้อาหารหยาบแก่สัตว์เคี้ยวเอื้องเลย จะทำให้สภาวะภายในกระเพาะหมักสูญเสียไป แม้ว่าสัตว์เคี้ยวเอื้องจะได้รับอาหารอย่างอื่นก็ตาม เนื่องจากระบบ

คุณสมบัติของอาหารหยาบ	คุณสมบัติของอาหารชั้น
1. มีสัมประสิทธิ์การย่อยได้สูง (-65%)	1. มีความากินสูง
2. สามารถปลดปล่อยแหล่งพลังงานที่เป็นแหล่งกลูโคสได้ในระดับที่สูงประมาณ 25% ของกรดไขมันที่ระเหยได้	2. มีแหล่งของพลังงานที่ย่อยได้ง่ายและแหล่งของพลังงานที่ไหลผ่านได้ในระดับที่เหมาะสม (NFC - 30-35%)
3. มีโปรตีนที่ละลายในกระเพาะหมักได้ง่ายประมาณ 3 กรัมไนโตรเจนต่อ 1 ก.ก.ของอินทรีย์วัตถุที่ย่อยได้	3. มีอัตราการไหลผ่านจากกระเพาะหมักของจุลินทรีย์โปรตีนสูง
4. สามารถเป็นแหล่งโปรตีนไหลผ่านจากกระเพาะหมักที่พอเหมาะ	4. มีแหล่งของโปรตีนไหลผ่านที่สูง (35% ของโปรตีนทั้งหมด)
5. มีไขมันสูงในระดับ 4-8%	

การนำใช้โภชนะที่ได้จากกระบวนการหมัก คือ กรดไขมันระเหยได้ (volatile fatty acids, VFAs) โดยเฉพาะกรดโปรพิโอนิกผ่านกระบวนการเมแทบอลิซึม เพื่อให้ได้พลังงานออกมา ส่วนกรดอะซิติก และกรดบิวทริกจะถูกนำไปใช้ในการสังเคราะห์ไขมันในน้ำมัน (เมธา และจลอง, 2533)

แหล่งอาหารหยาบในสูตรอาหารที่เอมัวร์สามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ พืชอาหารสัตว์ เช่น หญ้าวูซี, หญ้าขน, หญ้ากินนี, หญ้าหมัก, ต้นข้าวโพดหมัก เป็นต้น และเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตร ได้แก่ ฟางข้าว, ชังข้าวโพด, ยอดอ้อย, ขานอ้อย, เปลือกและแกนสับประรด เป็นต้น อย่างไรก็ตามแหล่งของอาหารหยาบที่เป็นเศษวัสดุเหลือใช้ทางการเกษตรส่วนมากมีคุณค่าทางโภชนะที่ต่ำมีความฟาม(เยื่อใย)สูง และเสียค่าใช้จ่ายในการขนส่งสูงและใช้พื้นที่ในการเก็บรักษามาก ดังนั้น ในการเลือกใช้ควรเลือกใช้อาหารหยาบที่หาได้ง่ายในท้องถิ่นมีจำนวนมากและง่ายต่อการแปรรูป (การสับหรือบด) เป็นต้น

## ลักษณะและขนาดของอาหารหยาบ



ในสูตรอาหารที่เอมัวร์ จำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องลดขนาดของอาหารหยาบลง ทั้งนี้เพื่อลดความฟามของอาหาร ซึ่งจะช่วยให้ปริมาณการกินได้ของน้ำหนักแห้งและลดการเลือกกินอาหาร แต่อย่างไรก็ตามการลดขนาดของอาหารหยาบ จะทำให้โคนมลดเวลาในการเคี้ยวเอื้อง, หลังน้ำลายน้อยลง, อัตราการไหลผ่านของอาหารหยาบออกจากกระเพาะหมักเร็วขึ้น ทำให้การย่อยได้ของอาหารต่ำ (Grant et al., 1990 a) นอกจากนี้ยังมีผลทำให้ไขมันนมในน้ำมันต่ำลงอีกด้วย (Woodford et al., 1988 ; Colenbrander et al., 1991)

Woodford et al. (1986) ได้ทำการศึกษานาความยาวของเยื่อใยในระดับ 0.26, 0.46, 0.64 และ 0.90 ซม.โดยใช้ระดับของผนังเซลล์ (neutral-detergent fiber, NDF) เดียวกันที่ 27.4% พบว่าปริมาณการกินได้, เวลาในการเคี้ยว, ปริมาณน้ำนม, การย่อยได้และอัตราไหลผ่านของอาหารจากกระเพาะหมักไม่แตกต่างกันในโคนมที่ได้รับอาหารหยาบขนาดต่างๆ แต่ขนาดของอาหารหยาบที่มากกว่าหรือเท่ากับ 0.64 ซม.จะสามารถป้องกันการลดลงของไขมันนมได้

ปรารภนา (2537) แนะนำว่า ขนาด

ของอาหารหยาบที่เหมาะสมในสูตรอาหารที่เอมัวร์ควรมีขนาดประมาณ 1-2 ซม. Grant et al. (1990b) ได้ทำการศึกษานาขนาดของหญ้าหมักในสูตรอาหารที่เอมัวร์ ที่มีขนาดความยาว 2.0, 2.6 และ 3.1 มม. พบว่าไม่มีความแตกต่างของปริมาณการกินได้และผลผลิตน้ำนม แต่ในส่วนของไขมันนม พบว่า มีความแตกต่างกัน โดยเมื่อลดขนาดอาหารหยาบลง เเปอร์เซ็นต์ของไขมันนมจะลดลงด้วย นอกจากนี้ระดับ pH และสัดส่วนของกรดอะซิติกและกรดโปรพิโอนิกก็จะลดลงเมื่อโคได้รับอาหารที่มีขนาดของอาหารหยาบ เล็กลง

วุฒิชัย (2540, เอกสารยังไม่ตีพิมพ์) ได้ศึกษาถึงขนาดของต้นข้าวโพดสับที่เหมาะสม พบว่า ต้นข้าวโพดสับขนาด 0.5 ซม. ทำให้ปริมาณการกินได้สูงสุด ถึงแม้ว่าสัมประสิทธิ์การย่อยได้ของโภชนะต่างๆ จะต่ำกว่าขนาดที่ใหญ่กว่าก็ตาม แต่การกินได้ของโภชนะที่ย่อยได้รวมก็ยังสูงกว่าต้นข้าวโพดสับที่มีขนาดใหญ่กว่า อย่างไรก็ตาม อาหารที่เอมัวร์แบบผงอาจสับต้นข้าวโพดให้มีขนาด 3-5 ซม. ซึ่งจะยังคงทำให้กิจกรรมการ เคี้ยวและเคี้ยวเอื้องเป็นปกติ และไม่มีผลกระทบต่อปริมาณการกินอาหาร และการย่อยได้ของโภชนะต่างๆ

## การใช้อาหารหยาบร่วมกับอาหารข้น

สัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้นในอาหารที่เอมัวร์ ไม่ใช่สิ่งสำคัญ แต่ระดับของเยื่อใย คือ ผนังเซลล์ (neutral detergent fiber, NDF) และเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารฟอกที่เป็นกรด (acid-detergent fiber, ADF) จะมีความสำคัญมากกว่า อย่างไรก็ตามในทางปฏิบัติ อาจจะต้องการทราบถึงสัดส่วนของอาหารหยาบต่ออาหารข้นในอาหารที่เอมัวร์อยู่ ซึ่งสัดส่วนของอาหารหยาบแต่ละชนิดที่ใช้ในอาหารที่เอมัวร์ ควรจะคำนึงถึงระดับ ADF ที่ 21% และ NDF ที่ 30-35% ซึ่งเป็นระดับที่ได้แนะนำไว้โดย NRC (1988) ดังแสดงในตาราง

ชนิดของอาหารหยาบ	สัดส่วนที่ใช้
หญ้าหมัก	30-35
ต้นข้าวโพดหมัก	35-50
ฟางข้าว	20-25
ซังข้าวโพด	20-25
ชานอ้อย	20-30
เปลือกและแกนสับประค	40-50
หญ้าสด	35-50

อาหารผสมสำเร็จรูปจำเป็นที่จะต้องมีการใช้อาหารร่วมกันระหว่างอาหารชั้น และอาหารหยาบ แต่สัดส่วนของอาหารทั้ง 2 ชนิดนั้น จะไม่แน่นอนตายตัว ทั้งนี้ขึ้นอยู่กับชนิดและคุณภาพของวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่นำมาผสมในสูตรอาหาร McLeod et al. (1983) ได้ศึกษาการให้อาหารหยาบร่วมกับอาหารชั้นในสูตรอาหารโคนม พบว่าเมื่อลดสัดส่วนของอาหารหยาบลง (80, 65, 50 และ 35% ตามลำดับ) จะส่งผลทำให้ผลผลิตน้ำนม, โปรตีนในน้ำนมและแลคโตสเพิ่มขึ้น ในขณะที่เปอร์เซ็นต์ไขมันนมจะลดลงเมื่อให้อาหารชั้นในระดับที่สูงขึ้น (3.83, 3.72, 3.68 และ 3.33 ตามลำดับ) Xu et al. (1994) แนะนำว่า การให้อาหารชั้นในระดับที่สูงในสูตรอาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรจะเติมบัพเฟอร์ลงไปด้วย ทั้งนี้เพื่อลดความเป็นกรดภายในกระเพาะหมัก.

อย่างไรก็ดี ในการผสมอาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรจะคำนึงถึงองค์ประกอบทางเคมีที่สำคัญในอาหารด้วย เพื่อให้เกิดความมั่นใจถึงระดับโภชนาการต่างๆ ที่ตัวโคนมและจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักได้รับครบตามความต้องการเพื่อให้การใช้ประโยชน์จากอาหารได้อย่างเต็มที่รวมทั้งเพิ่มประสิทธิภาพในการให้ผลผลิตของโคนมด้วย อย่างไรก็ตาม อาหารที่เอี่ยมอาร์ที่ดีควรมีองค์ประกอบดังนี้

● อาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรมีระดับพลังงานและโปรตีนครบตามความต้องการของโคนมตามระยะเวลาให้นมและปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ (ดูจาก NRC (1988) เป็นตัวชี้แนะเบื้องต้น)

● อาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรมีระดับโปรตีนไหลส่วนประมาณ 30-35% ของโปรตีนทั้งหมดในอาหาร

● อาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรมีระดับคาร์โบไฮเดรตที่ไม่ใช่เยื่อใย (non-fiber carbohydrate, NFC) ไม่เกิน 35%

● อาหารที่เอี่ยมอาร์ ควรมีระดับเยื่อใย NDF ในช่วง 30-35% หรือ ADF ประมาณ 20-25%

เทอดศักดิ์ (2540, เอกสารยังไม่ตีพิมพ์) ได้ทำการศึกษาแหล่งของอาหารหยาบ 2 ชนิด คือ ฟางข้าวและซังข้าวโพด และวิธีการให้อาหารสำเร็จรูป 3 วิธี คือ การให้อาหารที่เอี่ยมอาร์ แบบผง, แบบอัดเม็ด และแบบอัดเม็ดร่วมกับฟางข้าว 1 กก./ตัว/วัน โดยคำนวณสูตรอาหารให้มีโภชนาการใกล้เคียงกัน (ตารางที่ 1) ซึ่งผลการทดลองแสดงในตารางที่ 2 พบว่า ชนิดของอาหารหยาบที่ใช้ในสูตรอาหารที่เอี่ยมอาร์ไม่

มีความแตกต่างกันทางสถิติในส่วนปริมาณการกินได้ ปริมาณน้ำนมและองค์ประกอบของน้ำนม แต่วิธีการให้อาหารที่เอี่ยมอาร์แบบอัดเม็ดร่วมกับฟางข้าวจะทำให้โคนมกินอาหารได้มากขึ้นรวมทั้งเปอร์เซ็นต์ไขมันนมเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ

### ลักษณะของอาหารที่เอี่ยมอาร์

หลังจากประกอบสูตรอาหารที่เอี่ยมอาร์แล้ว เมื่อนำวัตถุดิบต่างๆ มาผสมกันควรมีส่วนประกอบของวัตถุดิบและลักษณะดังนี้

● ควรประกอบไปด้วยอาหารหยาบและอาหารชั้นในอัตราส่วนที่เหมาะสมโดยสูตรอาหารจะขึ้นอยู่กับอายุ และการให้ผลผลิตของโคนม

● คุณภาพของอาหารทั้ง 2 ชนิด ที่นำมาใช้ผสมจะต้องมีคุณภาพดี โดยเฉพาะอาหารหยาบควรจะเป็นอาหารหยาบที่มีคุณภาพดีเพื่อให้เกิดประโยชน์สูงสุด

ตารางที่ 1 ตัวอย่างสูตรอาหารที่เอี่ยมอาร์ที่มีซังข้าวโพดหรือฟางข้าวเป็นแหล่งของอาหารหยาบ

	สูตรฟางข้าว	สูตรซังข้าวโพด
ฟางข้าว	24.51	-
ซังข้าวโพด	-	25.85
มันเส้น	34.34	35.30
ปลายข้าว	17.14	14.08
ปลาป่น	5.92	5.92
กากถั่วเหลือง	2.17	3.00
กากเมล็ดทานตะวัน	9.70	9.68
กากน้ำตาล	3.92	3.91
ยูเรีย	1.57	1.52
ปูนขาว	0.23	0.27
เกลือ	0.46	0.45
<b>รวม</b>	<b>100.00</b>	<b>100.00</b>

ส่วนประกอบทางเคมี :

สูตรฟางข้าว : 16% โปรตีนหยาบ, 2.71 McalMEK/kgDM, 19.76%ADF, 30.05% NDF, 0.60% Ca, 0.49% P

สูตรซังข้าวโพด : 16% โปรตีนหยาบ, 2.71 McalME/kgDM, 15.50%ADF, 34.49% NDF, 0.65% Ca, 0.44% P

- ขนาดความยาวของอาหารหยาบที่ใช้ผสมมีขนาดพอเหมาะไม่สั้นหรือยาวเกินไป
- การกระจายตัวของอาหารหยาบและอาหารข้นควรสม่ำเสมอ
- สภาพของอาหารจะต้องใหม่และมีกลิ่นหอมน่ากิน

## ผลดีของอาหารที่เอเอ็มอาร์ ต่อโคนม

จากการศึกษาการใช้อาหารที่เอเอ็มอาร์ในการศึกษาวิจัยและใช้ฝูงโคนมที่ให้ผลผลิตโดยภาพรวมแล้วการใช้อาหารที่เอเอ็มอาร์ให้ผลต่อโคนมดังนี้

- ทำให้กระเพาะหมักของโคนมใช้อาหารอย่างมีประสิทธิภาพมากขึ้น
- ทำให้การย่อยได้ของอาหารในกระเพาะหมักดีขึ้น
- ทำให้ระดับของ pH ภายในกระเพาะหมักอยู่ในระดับที่เหมาะสม
- ทำให้ประชากรของจุลินทรีย์เพิ่มขึ้นอันจะส่งผลให้มีโปรตีนจากจุลินทรีย์ (microbial protein) เพิ่มขึ้น
- ทำให้โคนมสามารถแสดงศักยภาพการให้ผลผลิตได้อย่างเต็มที่

## ผลของอาหารที่เอเอ็มอาร์

### ต่อสุขภาพโคนม

ในส่วนของการที่เอเอ็มอาร์ ที่มีต่อสุขภาพสัตว์นั้น มักจะเกิดปัญหาขึ้นเมื่อในสูตรอาหารนั้นมีอาหารข้นอยู่ในระดับที่สูงและอาหารหยาบอยู่ในระดับที่ต่ำ โดยมักจะทำให้สัตว์ท้องอืด (bloat), parakeratosis, การทำงานของตับผิดปกติไป ดังนั้นในการประกอบสูตรอาหาร จำเป็นที่จะต้องมีระดับของเยื่อใยที่เพียงพอต่อความต้องการของโคนม ทั้งนี้เพื่อป้องกันปัญหาดังกล่าว <sup>Fokes</sup> (1969) แนะนำว่าระดับเยื่อใย NDF 20% สามารถป้องกันท้องอืดได้ นอกจากนี้ยังแนะนำว่าเยื่อใย NDF ที่ระดับ 30-35% จะทำให้สัตว์มีสุขภาพดี

ตารางที่ 2 แสดงปริมาณการกินได้และการให้ผลผลิตของโคนมที่ได้รับอาหารที่เอเอ็มอาร์ในรูปแบบต่างๆ

ข้อมูลที่วัด	ซึ่งข้าวโพด			ฟางข้าว			SEM
	ผง	อัดเม็ด	อัดเม็ด+ ฟาง	ผง	อัดเม็ด	อัดเม็ด + ฟาง	
ปริมาณการกินได้, กก./วัน	14.8	14.6	15.5	14.3	12.9	15.1	0.35
ปริมาณน้ำนม, กก./วัน	11.6	11.8	12.1	11.5	11.8	11.8	0.49
องค์ประกอบของน้ำนม, %							
ไขมัน	3.2	3.2	3.6	3.2	3.2	3.6	0.14
โปรตีน	3.7	3.7	3.6	3.6	3.6	3.6	0.06
แลคโตส	5.0	4.9	5.0	5.0	5.0	5.1	0.03
ของแข็งไม่รวมไขมัน	9.4	9.3	9.3	9.3	9.4	9.3	0.06
pH ในกระเพาะหมัก	6.5	6.3	6.8	6.4	6.1	6.4	0.09

## การให้อาหารผสมสำเร็จรูป

การให้อาหารเป็นการจัดการที่มีผลกระทบต่อการให้ผลผลิตต่อสัตว์ สำหรับอาหารที่เอเอ็มอาร์นั้น ควรจะมีการจัดการ การให้อาหารดังนี้

- ควรแบ่งให้อาหารวันละ 3-4 ครั้ง
- จัดแยกกลุ่มโคที่มีระยะการให้นมและปริมาณการให้น้ำนมที่ใกล้เคียงกัน
- การให้อาหารผสมสำเร็จรูปที่ใช้หญ้าหมักหรือต้นข้าวโพดหมัก เป็นแหล่งอาหารหยาบ โดยผสมกับอาหารข้นตามสัดส่วนให้เข้ากันดีเสีย ก่อนและไม่ควรผสมล่วงหน้าเกิน 1 วัน
- ควรให้อาหารผสมสำเร็จรูปให้โคนมกินอย่างเต็มที่ โดยควรมีอาหารเหลือประมาณ 10-15 % ของอาหารที่ให้แต่ละวัน
- ถ้าเป็นไปได้ ควรมีอาหารหยาบที่มีขนาดยาว เช่น ฟางข้าว เสริมประมาณ 15-20% ของปริมาณอาหารที่โคนมกินทุกวัน จะช่วยให้การใช้ประ-

## โยชน์ของอาหารโดยรวมดีขึ้น สรุป

ในการผสมอาหารหยาบร่วมกับอาหารข้นในรูปของอาหาร ที่เอเอ็มอาร์ ถือได้ว่าเป็นการจัดการทางด้านอาหารอย่างหนึ่ง ซึ่งมีจุดประสงค์เพื่อลดแรงงานในการจัดหาอาหารหยาบ สะดวกในการให้อาหาร และสะดวกในการจัดการ ในกรณีที่มีโคนมเลี้ยงจำนวนมาก โดยสูตรอาหาร ที่เอเอ็มอาร์ จะไม่มีสูตรที่แน่นอน ขึ้นอยู่กับวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่ทำได้ โดยคำนวณให้มีโภชนะครบตามความต้องการของโคนม ในส่วนของอาหารหยาบนั้นจะใช้วัตถุดิบที่มีอยู่ในท้องถิ่นเป็นหลัก เพื่อลดค่าใช้จ่ายในการจัดหาตลอดจนการขนส่ง นอกจากนี้อาหารหยาบที่นำมาผสมในอาหารที่เอเอ็มอาร์ จำเป็นจะต้องลดขนาดลง เพื่อลดความฟาม และทำให้ผสมกับวัตถุดิบอื่นๆ ได้ดีป้องกันการเลือกกินของโคนม สำหรับขนาดของอาหารหยาบควรอยู่ในระดับที่เหมาะสม (3 - 5 ซม.) เพราะถ้ามีขนาดเล็กเกินไป จะมีผลต่อปริมาณไขมันในน้ำนมได้

## เอกสารอ้างอิง

ปวารณา พุกกะศรี. 2537. การเลี้ยงโคด้วย

TMR. วารสารโค-กระบือ 6 (2) : 15-20

ไพบูลย์ ใจเด็ด. 2537. อาหารผสมสำเร็จรูป.

วารสารสัตวบาล. 22(4) : 18-25.

เมธา วรณพัฒน์. 2533. โภชนศาสตร์สัตว์

เคี้ยวเอื้อง. ฟันนี้พับลิชชิ่ง.

กรุงเทพฯ.

เมธา วรณพัฒน์ และ ฉลอง วชิราภากร.

2533. เทคนิคการให้อาหารโคนม.

กรุงเทพฯ. : ฟันนี้พับลิชชิ่ง.

สมชาย จันทร์ส่องแสง. 2536. การใช้ Complete feed หรือ TMR ในการเลี้ยง

โค. คณะสัตวแพทย์. จุฬาลงกรณ์

มหาวิทยาลัย

Colenbrander, V.F., C.H. Noller and R.J.

Grant. 1991. Effect of fiber content and particle size of alfalfa silage on performance and chewing behavior. J. Dairy Sci.

74 : 2681-2690

Everson, R.A., N.A. Jorgensen, J.W.

Crowley, E.L. Jensen and G.P.

Barrington. 1976. Input-output of cows fed a complete ration of a constant or variable forage to grain ratio. J. Dairy Sci. 59 : 1776-1787.

Grant, R.J., V.F. Colenbrander and J.L.

Albright. 1990 a. Effect of particle size of forage and rumen cannulation upon chewing activity and laterality in dairy cows. J. Dairy Sci. 73 : 3158-3164.

Grant, R.J., V.F. Colenbrander and D.R.

Merten. 1990 b. Milk fat depression in dairy cows : Role

of silage particle size. J. dairy Sci. 73 : 1834-1842.

Le, R.P., W.B. Tucker, J.F. Hogue, M.

Aslam, M. Lema, I.s. Shin, T.P.

Miller and G.D. Adams. 1992.

Influence of dietary fiber and buffer value mixed on the ruminal milicu of lactation dairy cows. J. Dairy Sci. 75:2394-2408.

McLeod, G.K., D.G. Grieve and I Mc

Millan. 1983. Performance of first lactation dairy cow feed complete rations of several rations of forage to concentrate. J. Dairy Sci. 66 : 1668-1674.

NRC. 1988. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. National research council, U.S.A.:Washington, D.C.

Owen, J.B. 1978. Complete diets for dairy cattle. World Animal Review. Food and Agriculture Organization of the united nation, Rome.

Rakes, A.H. 1969. Complete rations for dairy cattle. J. Dairy Sci. 52:870-875.

Smith, N.E. G.R. Ufford, C.E. Coppock and W.G. Merrill. 1978. Complete ration-group feeding systems for dry and lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 67 : 584-591.

Spahr, S.L, R.D. shanks, G.C. McCoy, E. Maltz ando. Kroll. 1993. Lactation potential as criterion for strategy of feeding total mixed ration to dairy cows. J. Dairy Sci. 76 : 2733-3735.

Woodford, and M.R. Murphy. 1988.

Effect of forage physical form on chewing activity, dry matter intake, and rumen function of dairy cows in early lactation J. Dairy Sci. 71 : 674-686.

Woodford, J.A., N.A. Jorgensen and G.P. Barrington. 1986. Impact of dairy fiber and physical form on performance of lactating dairy cows. J. Dairy Sci. 69 : 1035-1047.

Xu, S., J.H. Harrion, R.E. Riley and K.A. Loney. 1994. Effect of fiber addition to high arain total mixed ration on rumen pH. feed intake, milk production and milk composition. J. Dairy Sci. 77 : 782-788.

