

โปรแกรมจัดการอาหารโคนม และคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

KKU Complete Feed, KCF version 2011



รศ.ดร.วิโรจน์ ภัทรจินดา
รศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ISBN 974-675-146-8



โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

พิมพ์ครั้งที่ 2

ISBN 974-675-146-8

2515

รองศาสตราจารย์ ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา

2532 วท.บ.(เกษตรศาสตร์)
2534 วท.ม. (เกษตรศาสตร์)
2543 Ph.D.(Animal Breeding and Genetics)
Email: virotekku@hotmail.com

มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์
The University of Georgia, USA.
Web site: <http://ag.kku.ac.th/virote>

รองศาสตราจารย์ ดร.วิโรจน์ ภัทรจินดา

2524 วท.บ.(เกษตรศาสตร์)
2526 วท.ม. (เกษตรศาสตร์)
2544 Ph.D.(Animal and Dairy Science)
Email: monchai@kku.ac.th

มหาวิทยาลัยขอนแก่น
มหาวิทยาลัยขอนแก่น
The University of Georgia, USA.
Web site: <http://ags.kku.ac.th/monchai>

คำนำ

ปัจจุบันการทำฟาร์มโคนมทั้งในรูปฟาร์มขนาดเล็กถึงฟาร์มขนาดใหญ่ นั้น มีเป้าหมายที่สำคัญคือการผลิตน้ำนมให้ได้กำไรสูงสุด ดังนั้นผู้เลี้ยงจึงต้องมีความสามารถในการจัดการให้อาหารโคนมอย่างมีประสิทธิภาพทั้งในแง่ตรงตามความต้องการของโคนมในแต่ละระยะและมีสูตรอาหารราคาต่ำสุด ซึ่งจะช่วยให้ฟาร์มประหยัดต้นทุนค่าอาหารโค เพราะต้นทุนค่าอาหารจะมีสัดส่วนถึงกว่าร้อยละ 75 ของรายจ่ายในฟาร์มทั้งหมด หากผู้เลี้ยงมีความสามารถจัดการด้านอาหารได้เป็นอย่างดี จะทำให้ระบบการทำฟาร์มโคนมประสบความสำเร็จและยั่งยืน

เทคโนโลยีด้านอาหารสัตว์ที่สำคัญอันหนึ่งที่ช่วยให้ได้ผลกำไรชัดเจนคือ การใช้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารโค แต่ที่ผ่านมาจะพึ่งพาการใช้โปรแกรมสำเร็จรูปจากต่างประเทศ ทำให้มีข้อจำกัดการใช้ที่ผู้เลี้ยงต้องมีพื้นฐานความรู้ภาษาอังกฤษและศัพท์เทคนิคต่างๆ จึงทำให้ความรู้ในด้านอาหารสัตว์นี้ถูกจำกัดวงแคบและดูมีความยุ่งยากในการคำนวณ คำถามจึงมีว่า “ทำอย่างไรจึงจะทำให้ผู้เลี้ยงมีความสามารถพึ่งพาตนเองได้ดีขึ้น” ส่งเสริมให้มีการใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์ในท้องถิ่น หรือสหกรณ์โคนม สามารถสร้างรายได้ด้วยการทำอาหารโคจำหน่ายให้กับสมาชิกได้เอง จึงได้พัฒนาโปรแกรมคำนวณอาหารสัตว์ให้เป็นระบบภาษาไทย จะช่วยให้มีการขยายฐานความรู้ด้านอาหารสัตว์ออกไปในวงกว้างมากขึ้น และน่าจะเป็นคำตอบที่สำคัญของคำถามดังกล่าวข้างต้น

ปรัชญาของโปรแกรมที่เขียนขึ้นนี้จะให้มีความสอดคล้องและง่ายในการใช้งาน สามารถอ่านและเรียนรู้ได้ด้วยตนเอง หนังสือคู่มือนี้จะช่วยให้เกิดความเข้าใจที่ถูกต้องในการใช้โปรแกรม ผู้เขียนจึงหวังว่าผู้ใช้ทุกท่านตั้งแต่เกษตรกรก้าวหน้า นักศึกษา นักอาหารสัตว์และคณาจารย์จะสามารถเรียนรู้การใช้งานโปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุดได้อย่างรวดเร็วและใช้ประโยชน์ได้มาก

โปรแกรมนี้เมื่อนำไปใช้งานและเห็นว่าดีมีประโยชน์แล้ว ขอให้อ้างอิงถึงผู้พัฒนาโปรแกรมด้วยเพื่อเป็นกำลังใจในการพัฒนาต่อไป หากมีข้อคิดเห็นประการใดและข้อเสนอแนะขอได้กรุณาแจ้งให้ทราบได้ทันที

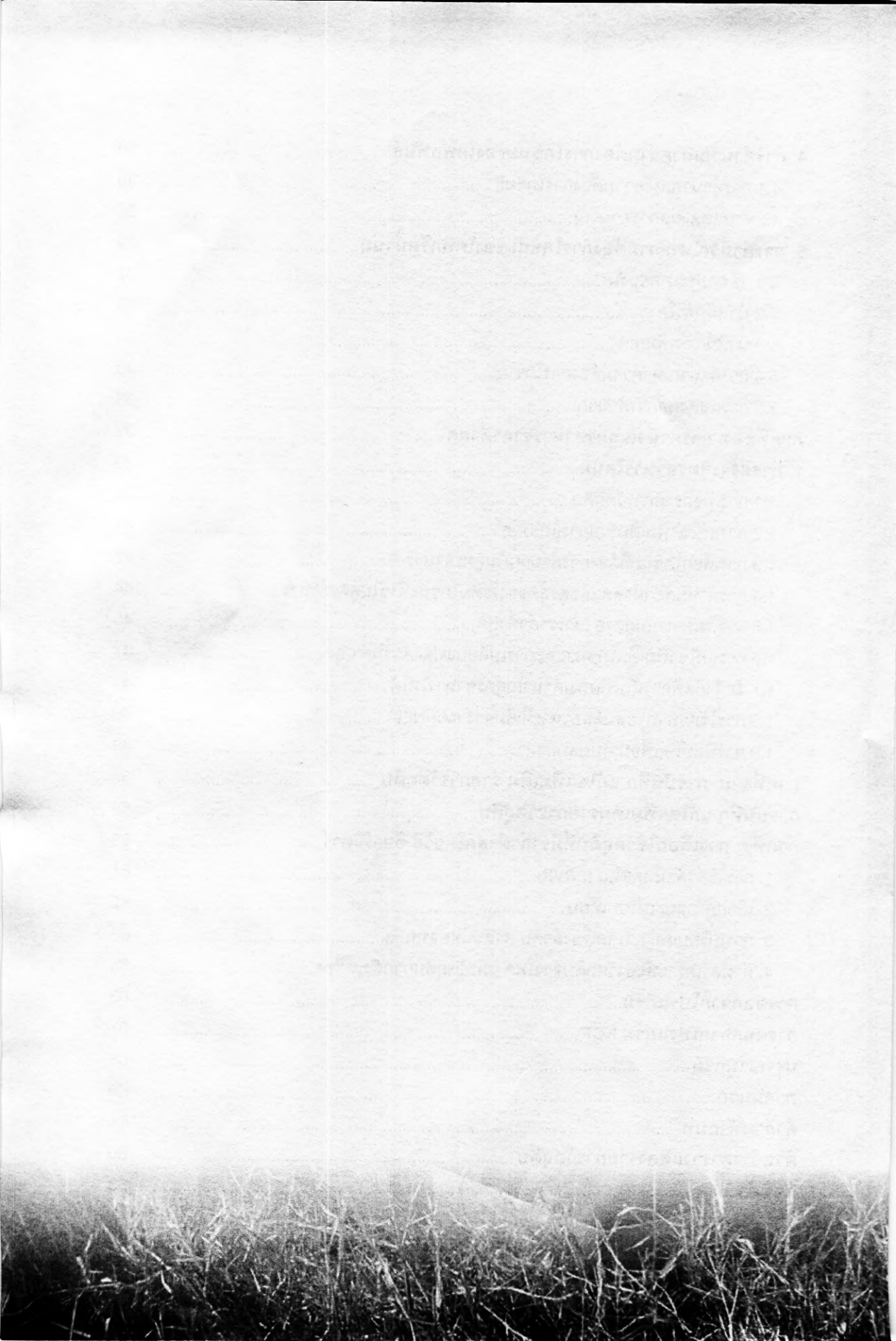
รศ.ดร.วิโรจน์ ภัทรจินดา

รศ.ดร.มนต์ชัย ดวงจินดา

สารบัญ

	หน้า
การติดตั้งระบบและการเริ่มใช้งาน.....	1
โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (KKU Complete Feed, KCF)	3
การติดตั้งระบบ	3
การเริ่มใช้งาน.....	4
ภาคที่หนึ่ง: การคำนวณความต้องการโภชนะและการจัดการอาหาร.....	7
การคำนวณความต้องการโภชนะและการจัดการอาหาร	9
การหาความต้องการอาหารโคนม	9
1. การหาความต้องการโภชนะของโคนม.....	10
1.1 เลือกประเภทของโค.....	11
1.2 น้ำหนักตัวโค	12
1.3 น้ำนมเฉลี่ย	12
1.4 น้ำหนักตัวเพิ่ม/ลด	13
1.5 เปอร์เซนต์ไขมัน.....	14
1.6 การคำนวณ.....	15
1.7 ตารางรายงานผลความต้องการโภชนะของโค	16
1.8 ประเภทของความต้องการโภชนะในโค	17
1.9 การพิมพ์ผล.....	21
1.10 การปรับค่ากิโกรัมการกินอาหารชั้น.....	22
2. การคำนวณความต้องการโภชนะในลูกโคนม	23
2.1 น้ำหนักลูกโค.....	23
2.2 ปริมาณน้ำนมที่ให้เสริม.....	23
2.3 การคำนวณความต้องการโภชนะ	24
3. การคำนวณความต้องการโภชนะของโครุ่น.....	25
3.1 เลือกเพศโครุ่น.....	25
3.2 น้ำหนักเพิ่ม	26
3.3 การคำนวณความต้องการโภชนะของโครุ่น	26
3.4 ตารางแสดงความต้องการโภชนะของโครุ่น.....	28
3.5 การพิมพ์ผล.....	29

4. การคำนวณหาความต้องการโภชนะของโคฟอพันธุ์.....	29
4.1 การคำนวณหาความต้องการโภชนะ.....	30
4.2 การแสดงผลการคำนวณ.....	30
5. การคำนวณหาความต้องการโภชนะของโคพักกรีดน้ำนม.....	32
5.1 เลือกประเภทของโค.....	32
5.2 น้ำหนักตัวโค.....	33
5.3 น้ำหนักตัวเพิ่ม/ลด.....	33
5.4 การคำนวณหาความต้องการโภชนะ.....	33
5.5 การแสดงผลการคำนวณ.....	33
ภาคที่สอง: การคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด.....	37
1. การสร้างสูตรอาหารโคนม.....	39
1.1 การเลือกรายการวัตถุดิบ.....	39
1.2 การแก้ไข/เพิ่มเติมรายการและราคา.....	41
1.3 การเลือกโภชนะที่ต้องการคำนวณในสูตรอาหาร.....	42
1.4 การกำหนดค่าต่ำสุดและสูงสุดของระดับโภชนะที่ใช้ในสูตรอาหาร.....	44
1.5 การเริ่มคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด.....	45
1.6 การแก้ไข/เพิ่มเติมโภชนะและการเปลี่ยนแปลงค่าขั้นต่ำ-สูง.....	47
1.7 ข้อจำกัดที่ทำให้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารไม่ได้.....	47
1.8 การใช้ค่าทำนายสมดุลอาหารที่เอ็มอาร์ (MP/NEL).....	49
1.9 การพิมพ์ผลเพื่อนำไปผสมอาหาร.....	49
ภาคที่สาม: การบันทึก แก้ไข/เพิ่มเติม รายการวัตถุดิบ.....	53
การบันทึก แก้ไข/เพิ่มเติมรายการวัตถุดิบ.....	55
ภาคที่สี่: การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำสุดโดยวิธี อีอาร์วีอาร์.....	59
1. การใช้ค่าดัชนีทดแทน (ERVR).....	61
2. เลือกคู่โภชนะเปรียบเทียบ.....	62
3. การเปรียบเทียบและการจัดเรียงลำดับ ค่าดัชนีทดแทน.....	63
4. ค่าผลวิเคราะห์ของวัตถุดิบข้าวโพด และวัตถุดิบกากถั่วเหลือง.....	64
การออกจากโปรแกรม.....	65
การออกจากโปรแกรม KCF.....	67
บรรณานุกรม.....	68
ภาคผนวก.....	69
คำถามท้ายบท.....	71
ตัวอย่างตารางแสดงรายการวัตถุดิบ.....	80
ดัชนีคำ.....	83





การติดตั้งระบบและการเริ่มใช้งาน



ព្រះបាទសីហនុវរ្ម័នទី៧

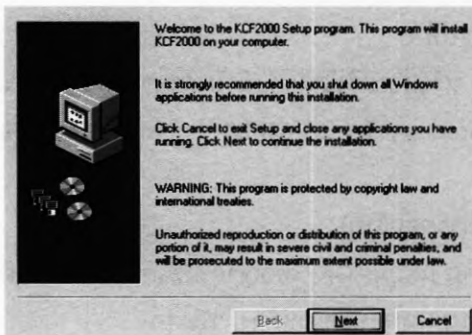
โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (KKU Complete Feed, KCF)

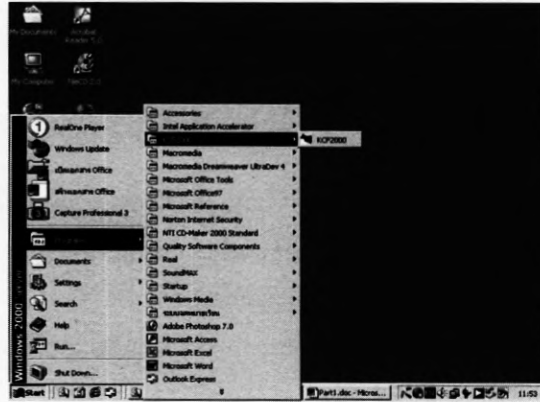
โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุดหรือเรียกสั้นๆ ว่า เคซีเอฟ (KCF) นี้ได้พัฒนาขึ้นโดยแบ่งส่วนระบบออกเป็น 4 ส่วน คือ ส่วนแรกการหาความต้องการโภชนะของโคนมในแต่ละประเภท ส่วนที่สองการคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด ส่วนที่สามการปรับปรุงตารางวัตถุดิบอาหาร ส่วนที่สี่การเปรียบเทียบโภชนะกับราคาวัตถุดิบ โดยมีรายละเอียดดังนี้

การติดตั้งระบบ

โปรแกรม เคซีเอฟ บรรจุอยู่ในรูปแผ่น CD หรือ Handy drive ในการติดตั้งให้ทำตามแต่ละขั้นตอนดังนี้

1. ใส่แผ่นโปรแกรมใน drive แล้วให้ทำการคลิก 2 ครั้ง ที่ชื่อแฟ้ม KCF2011T7setup.EXE
2. โปรแกรมติดตั้งจะแสดงหน้าต่างเริ่มต้นการติดตั้ง คลิกปุ่ม NEXT ที่ละขั้นตอน โปรแกรมจะถามให้ตั้งชื่อผู้ใช้งาน และรหัสติดตั้ง ให้กรอกชื่อผู้ใช้งาน(user name)ได้ตามชื่อที่ประสงค์จะตั้ง แต่กรอกเลขรหัส (Password) ตามที่ได้รับมา และคลิกปุ่ม NEXT ต่อไป โปรแกรมจะถามว่าให้ติดตั้ง icon รูปทางลัดบนหน้าจอภาพไหม หากคลิก Yes โปรแกรมจะติดตั้ง icon รูปโคนมให้บนหน้าจอ ซึ่งจะทำให้คลิกโปรแกรมขึ้นมาใช้งานได้รวดเร็วขึ้น
3. เมื่อเสร็จสิ้นการติดตั้งโปรแกรม จะปรากฏหน้าต่างดังภาพ ให้คลิกปุ่ม FINISH





รูปที่ 1

การเริ่มใช้งาน

ทุกครั้งเมื่อเริ่มใช้งานครั้งแรกใน เคซีเอฟ 2011 สำหรับผู้ใช้ Window7 เมื่อเปิดไฟล์ KCF2011T7.xls ขึ้นมา โปรแกรมเอ็กเซลจะมีคำเตือนให้ปลดล็อกการใช้ค่าความปลอดภัย (Security Warning ตำแหน่งอยู่มุมซ้ายด้านบนหน้าจอ) ให้ผู้ใช้คลิกเข้าไปที่คำสั่งเลือก (Option) ซึ่งจะปรากฏหน้าต่างย่อยขึ้นมา ให้เลือกกดที่ปุ่มอนุญาตให้เข้ามาโคร (Enable this content) จากนั้นกด OK เพื่อกลับมาเริ่มใช้โปรแกรม เคซีเอฟ ต่อไป (อย่าลืมทำทุกครั้งเมื่อเข้าใช้งาน)

การใช้งาน

1. คลิกปุ่ม Start ที่แถบสถานะ (taskbar) ของวินโดวส์ เลือกดังนี้

Start > Program > KCF

2. คลิกที่ ไอคอน (icon) ชื่อ KCF2011 (รูปที่ 1)

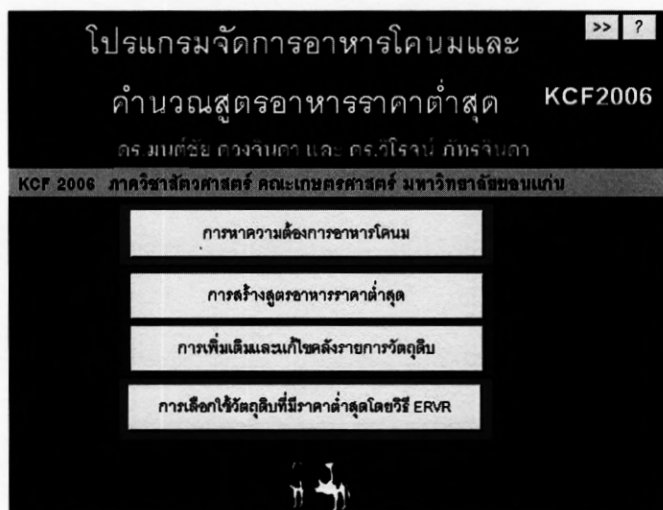
หากไม่ปรากฏรูปไอคอน ดังภาพ หรือเมื่อปฏิบัติตามแล้วไม่สามารถเรียกใช้งาน ได้ ให้เรียกโปรแกรมโดยตรงจาก directory ชื่อ C:\KCF2011\ โดยเปิดแฟ้มชื่อ KCF2011T7.xls

3. กดปุ่ม “เปิดการใช้งานแมโคร” (ที่กล่าวตอนแรก)

เมื่อหน้าต่างโลโก้ (LOGO) ปรากฏ กดปุ่ม “OK. เพื่อเข้าสู่โปรแกรม หรือกดปุ่ม “เกี่ยวกับ” เพื่อดูรายละเอียดผู้พัฒนาโปรแกรมและความต้องการระบบ

4. กดปุ่ม OK เพื่อให้โปรแกรมติดตั้งชุดคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (ด้วยวิธี linear programming, Solver Add-Ins)

5. โปรแกรมจะเข้าสู่เมนูหลัก



รูปที่ 2

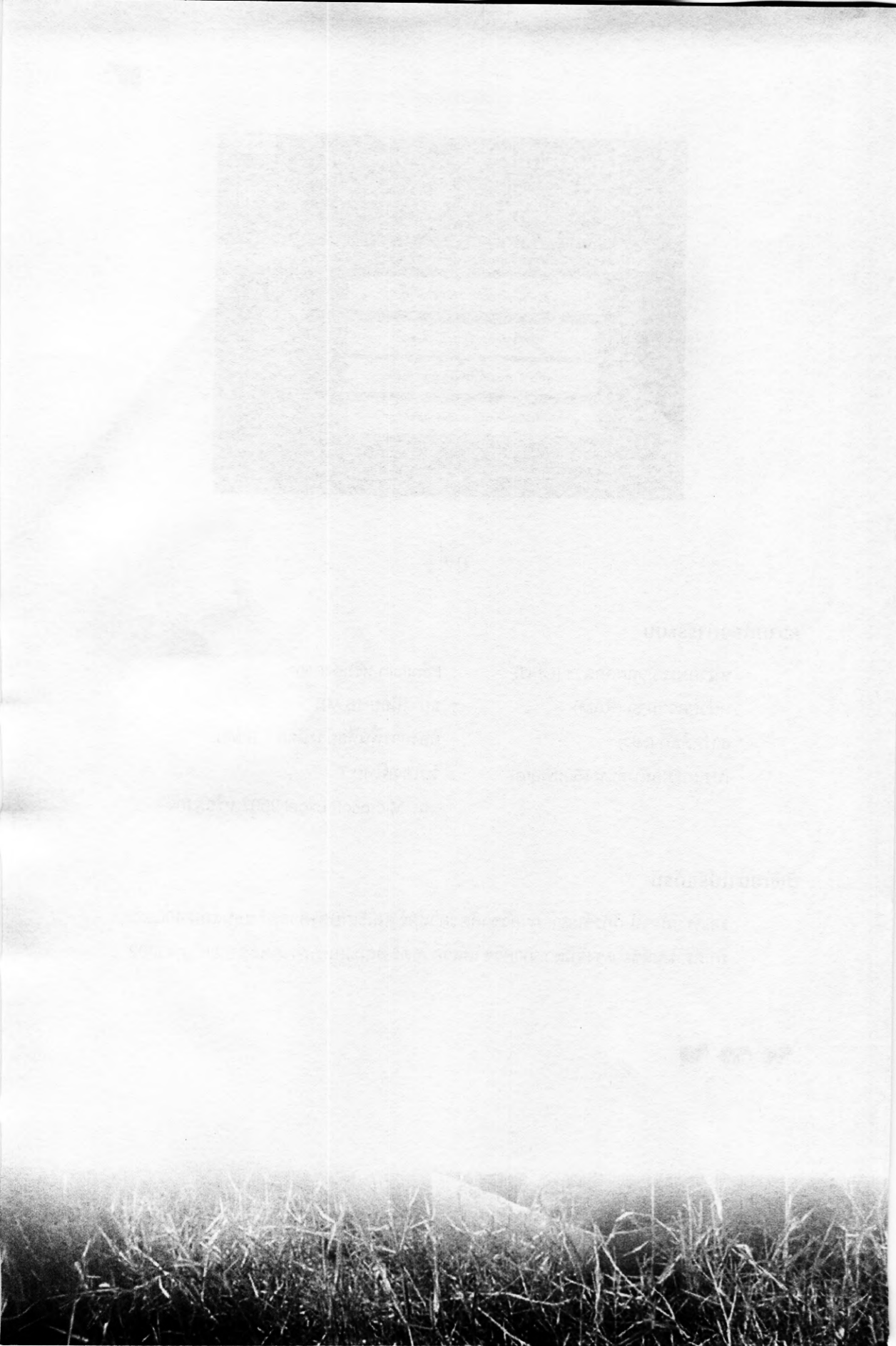
ความต้องการระบบ

หน่วยประมวลผลกลาง (CPU)	: Pentium หรือสูงกว่า
หน่วยความจำ (RAM)	: อย่างน้อย 16 MB
ฮาร์ดดิสก์ (HD)	: ต้องการพื้นที่อย่างน้อย 1.8 MB
โปรแกรมสนับสนุน (Software)	: วินโดวส์ไทย 7 และ Microsoft Excel 2007 หรือสูงกว่า

ผู้พัฒนาโปรแกรม

รศ.ดร. วิโรจน์ ภัทรจินดา: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ขอนแก่น 40002
 รศ.ดร. มนต์ชัย ดวงจินดา: ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ ขอนแก่น 40002







**ภาคที่หนึ่ง: การคำนวณความต้องการโภชนา
และการจัดการอาหาร**



အလုပ်အကိုင်အခွင့်အလမ်းများကို ဖန်တီးရန်
အကူအညီပြုရန်



การคำนวณความต้องการโภชนาและการจัดการอาหาร

ในการจัดการเลี้ยงโคนมทุกฤดูหรือทุกปี ความจำเป็นที่สุดที่จะทำให้ฟาร์มประสบผลสำเร็จหรือไม่คือ ต้องทราบว่าโคนมของมีความต้องการอาหารอะไร ปริมาณเท่าไรและจัดการให้อย่างไร ดังนั้นผู้เลี้ยงต้องเริ่มคำนวณหาความต้องการโภชนาของโคนมเป็นอันดับแรกก่อน สำหรับโปรแกรมเคซีเอฟ การคำนวณความต้องการโภชนาของโคนในแต่ละรุ่นแต่ละอายุโดยอ้างอิงฐานข้อมูลจาก Nutrient Requirements of Dairy Cattle 6th ed 1989 (NRC, 1989) ถึงแม้ว่าปัจจุบันมีการตีพิมพ์ NRC 2001 แล้ว แต่ค่าความต้องการโภชนาในโคนส่วนใหญ่ยังใกล้เคียงเดิม และสามารถใช้ได้ดี แต่ผู้เลี้ยงต้องเข้าใจถึงความแตกต่างในการเลี้ยง ปริมาณน้ำนมและขนาดน้ำนมของตัวโคของต่างประเทศกับโคนมประเทศไทยซึ่งยังต่างกันอยู่มาก เมื่อผู้เลี้ยงได้ความต้องการอาหารของโคนมาแล้ว จึงจำเป็นต้องมีการปรับใช้ให้เหมาะสมกับสภาพประเทศไทยหรือสอบถามผู้มีความชำนาญด้านอาหารสัตว์ก่อน ก่อนนำไปออกสูตรอาหารราคาต่ำสุดต่อไป

☒ คลิปปุ่ม การหาความต้องการอาหารโคนม

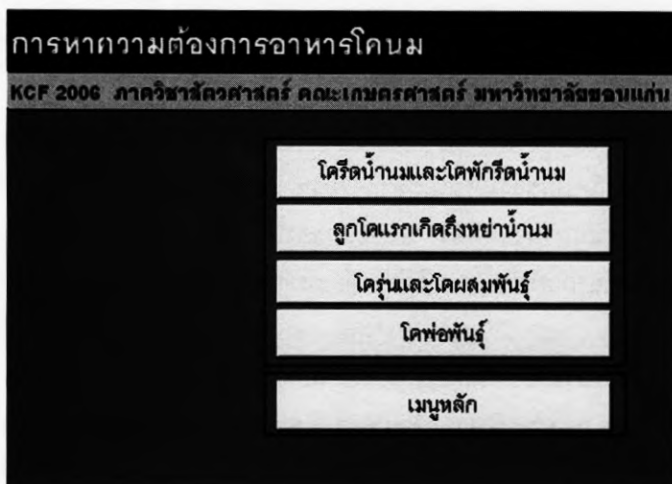
★ Tip: ถ้านำความต้องการโภชนาไปออกสูตร

อาหารโดยตรง จะเป็นอย่างไร?

จะได้สูตรอาหาร ที่อาจจะมียาปริมาณโภชนาเกินความต้องการอาหารของโคนมไทย

การหาความต้องการอาหารโคนม

จากจอภาพจะปรากฏกล่องข้อความแสดงประเภทของโค (รูปที่ 3) ให้เลือกว่าต้องการคำนวณความต้องการโภชนาของโคประเภทใด ความต้องการโภชนาของโคนมจะขึ้นอยู่กับอายุหรือประเภทโค น้ำหนักของตัวโค และในกรณีที่โครีดน้ำมน้ำนม จะต้องการข้อมูลเฉพาะด้านการให้น้ำนมเพิ่มอีก ข้อสังเกตการคำนวณความต้องการโภชนาของโค จะอ้างอิงในรูปน้ำหนักอาหารแห้ง (100% Dry matter) และคำนวณในรูปอาหารสูตรรวม (Total mix Ration, TMR) เป็นหลัก ทั้งนี้เพราะอาหารที่โคกินจริง จะมีความแตกต่างกันมากตั้งแต่หญ้าสด หญ้าหมัก หญ้าแห้ง และอาหารข้น ปริมาณความต้องการโภชนาของโคต่อวัน จึงมีความสัมพันธ์อย่างยิ่งระหว่างปริมาณสิ่งแห้งที่กิน ซึ่งจะมีผลกระทบต่อการผลิตต่อไป อย่างไรก็ตามโปรแกรมจะแสดงออกมาในรูปน้ำหนักอาหารสด (As Fed) และแสดงในรูปอาหารข้นให้ด้วย เมื่อคำนวณในขั้นต่อไป



รูปที่ 3

1. การหาความต้องการโภชนะของโครีดนม

☒ คลิปปุ่ม โครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนม

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมย่อยจะปรากฏหน้าต่างข้อความให้เลือกเติมตัวเลขข้อมูลลงในช่องว่าง (รูปที่ 4) เพื่อที่โปรแกรมจะนำข้อมูลไปคำนวณเปรียบเทียบความต้องการโภชนะของโคต่อไป โดยลักษณะข้อมูลที่ต้องกรอกจะขึ้นอยู่กับว่าเป็นโครีดน้ำนมหรือโคพักรีดน้ำนม ให้เลือกกด 1 = โครีดน้ำนม ให้กด 2 = โคพักรีดน้ำนม ทั้งนี้เพราะช่องการคำนวณมีความคล้ายคลึงกัน

ผู้ใช้งานกรอกข้อมูลในช่องสีเทาเท่านั้น หลังจากกรอกข้อมูลเสร็จในแต่ละขั้น จะเลื่อนขึ้นลงในช่องต่อไป โดยกด "enter" หรือกด "ลูกศรขึ้น-ลง" ผู้ใช้สามารถเปลี่ยนแปลงข้อมูลกลับไป-มาได้ตลอด ขณะที่ยังอยู่ในหน้าย่อยอยู่ แต่หากต้องการเลื่อนกลับไป-มาระหว่างช่องหน้าต่างอื่นๆ ให้ใช้ชุดลูกศรที่มุมขวาบนของช่องหน้าต่าง (|<<, <<, >>, >>|) เท่านั้น เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จจะดำเนินการคำนวณในขั้นต่อไป โดยกดปุ่ม "ขั้นที่ 2"

โปรแกรมมีคำแนะนำเป็นตัวช่วยให้ผู้ใช้ โดยจะสังเกตเห็นเป็นตัวหนังสือสีเหลือง เช่นน้ำหนักตัวโคจะอยู่ในช่วง 400-700 กก. น้ำหนักที่กรอกต้องไม่มากนักเกินช่วงนี้ ส่วนปริมาณน้ำนมจะมีตัวเลขน้ำนมที่ปรับเป็น 4% ไขมัน เพื่อให้สามารถนำมาเปรียบกับโคตัวอื่นๆ ได้ ซึ่งจะเป็นประโยชน์ในการนำไปเทียบในเชิงวิชาการอื่นๆ ได้อีก

|<< << ?

การหาความต้องการโภชนะในโครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนม

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ใส่ข้อมูลในช่องสีเทา

ชนิดโค	1	1 = โครีดน้ำนม, 0 = โคพักรีดน้ำนม	
น้ำหนักตัว	520.00	กก.	~ (400-700 กก.)
น้ำนมเฉลี่ย	15.00	กก./วัน	= 14.55 กก./วัน (กก.น้ำนมปรับที่ 4%)
น้ำหนักเพิ่ม	0.00	กก./วัน	
น้ำหนักลด	0.00	กก./วัน	~ (0-1 กก.)

ข้อมูลผลการวิเคราะห์น้ำนม

%ไขมันน้ำนม 3.80 %

ขั้นที่ 1 ☐

คำนวณความต้องการโภชนะ

ขั้นที่ 2 ☐

รูปที่ 4

ตัวอย่าง

โคนมน้ำหนัก 520 กก. ให้น้ำนมเฉลี่ย 15 กก.ต่อวัน ไม่ต้องการให้โคเพิ่มน้ำหนักตัว และผลวิเคราะห์น้ำนมมีไขมัน 3.8% โคนมตัวนี้ต้องกินปริมาณสิ่งแห้งและมีความต้องการโภชนะต่อวันเท่าใด?

1.1 เลือกประเภทของโค

เนื่องจากโปรแกรมจะได้คำนวณความต้องการโภชนะตามประเภทโคที่รีดหรือโคพักรีดน้ำนม ซึ่งมีความต้องการแตกต่างกัน ดังนั้นเพื่อให้โปรแกรมคำนวณถูกต้องจึงต้องระบุแยกประเภทโคโดย

- * ถ้าเป็นโครีดน้ำนม ให้เติมหมายเลข "1" ในช่องกรอกข้อมูลสีเทา
- * ถ้าเป็นโคพักรีดน้ำนม ให้เติมหมายเลข "0" ในช่องกรอกข้อมูลสีเทา

ก) โครีดน้ำนม: เติมเลข 1 แล้วกดลูกศรลงไปที่ช่องต่อไป

1.2 น้ำหนักตัวโค

ทั้งโครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนมจะเป็นโคที่เจริญเติบโตจนเกือบเต็มที่ และ/หรือมีการเพิ่มน้ำหนักตัวอีกเล็กน้อยโคในกลุ่มนี้จึงได้กำหนดน้ำหนักร่างกายในช่วง 400-700 กิโลกรัม ผู้ใช้จึงต้องเลือกใช้น้ำหนักตัวโคอยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว โปรแกรมจะไม่ทำการคำนวณให้ในกรณีที่กรอกข้อมูลต่ำหรือสูงเกินที่กำหนดไว้ให้โปรแกรมจะยึดถือน้ำหนักต่ำสุดหรือสูงสุดในการคำนวณหากใส่ข้อมูลเกินช่วงที่กำหนดไว้

ข) เติมน้ำหนักโค 520 กก. แล้วกดลูกศรลงไปที่ช่องต่อไป

1.3 น้ำนมเฉลี่ย

☒ ในกรณีโครีดน้ำนมให้เติมตัวเลข "กิโลกรัม/วัน" ลงในช่องว่าง

☒ ในกรณีโคพักรีดน้ำนมช่องว่างนี้ให้เติมเลข "0" (หากเติม กก./วัน โปรแกรมจะไม่นำมาคำนวณ)

ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยหมายถึง ปริมาณน้ำนมที่คาดว่าโคจะผลิตได้ต่อวัน ค่าของน้ำนมเฉลี่ยอาจเป็นค่าจากโคตัวเดียว หรือเป็นค่าเฉลี่ยของโคทั้งกลุ่มก็ได้ เช่น โคให้ผลผลิตน้ำนมปานกลาง มีค่าเฉลี่ยน้ำนม 14 กก./ตัว/วัน เป็นต้น ข้อสังเกตหากใช้ค่าน้ำนมเป็นค่าเฉลี่ยของกลุ่มโค ผู้ใช้ควรปรับเพิ่มกิโลกรัมของน้ำนมขึ้นอีกเพื่อให้ครอบคลุมโคทั้งฟาร์ม หรือเพื่อให้ครอบคลุมโคที่ให้น้ำนมมากเกินค่าเฉลี่ยของฝูง ไม่เช่นนั้นโคเหล่านี้เมื่อกินอาหารแล้วผลผลิตน้ำนมอาจลดลงได้

หมายเหตุ: เทคนิคการปรับตัวเลขกิโลกรัม/วัน โดยใช้การกำหนดตัวคูณเพิ่ม

(Lead factor)

ค่าตัวคูณเพิ่ม (Lead factor, LF) หมายถึง เมื่อกำหนดตัวเลขน้ำนมโคต่อตัวต่อวัน เช่น 30 kg/ตัว/วัน แต่โคในฝูงไม่ได้ให้น้ำนมเท่านี้ ดังนั้นเพื่อให้การคำนวณผิดพลาดน้อยที่สุด จึงต้องมีการประมาณเพิ่มเพื่อให้ครอบคลุมปริมาณน้ำนมโคที่มีศักยภาพให้น้ำนมมาก เช่น

ตัวเลข LF 1.15 แสดงว่า เพิ่มตัวคูณเข้าไป 15%

ตัวเลข LF 1.20 แสดงว่า เพิ่มตัวคูณเข้าไป 20%

โดยมีหลักการใช้คือ

หรือเลี้ยงเป็นฝูงเดียวให้ใช้ $LF = 1.30$

ในกรณี โคฝูงใหญ่และแบ่งฝูงโครีดนมออกเป็น 2 กลุ่ม

กลุ่มให้น้ำนมมาก ใช้ค่า $LF = 1.20$

กลุ่มให้น้ำนมน้อย ใช้ค่า $LF = 1.20$

ในกรณีโคฝูงใหญ่และแบ่งกลุ่มโครีดนมเป็น 3 กลุ่ม

กลุ่มโคให้น้ำนมมาก ใช้ค่า $LF = 1.15$

กลุ่มโคให้น้ำนมปานกลาง ใช้ค่า $LF = 1.15$

กลุ่มโคให้น้ำนมน้อย ใช้ค่า $LF = 1.10$

ตัวอย่าง โคให้น้ำนม 30 กก. กำหนด $LF = 1.3$ ดังนั้น เมื่อคูณเพิ่ม 30×1.30 จึงได้ปริมาณน้ำนม = 39 กก.ต่อวัน ซึ่งปริมาณนม 39 กก.นี้ จะครอบคลุมโคตัวที่คาดว่าจะให้ผลผลิตสูงๆ ได้

นอกจากนั้นโปรแกรม เคซีเอฟ ยังจะมีการคำนวณปรับตัวเลขน้ำนมให้เป็นตัวเลขน้ำนมมาตรฐานที่ระดับไขมัน 4% (4% fat corrected milk, FCM) ให้ด้วยในช่องด้านขวา เพื่อใช้เป็นตัวเปรียบเทียบต่อไป

สูตร กิโลกรัม น้ำนม 4%ไขมัน (FCM) = $0.4(\text{กก.น้ำนม}) + 15 (\text{กก.ไขมัน})$

ค) เติมตัวเลขน้ำนม 15 กก. แล้วกดลูกศรลงไปที่ช่องต่อไป

1.4 น้ำหนักตัวเพิ่ม/ลด

☒ ถ้าโคมีการเจริญเติบโตเพิ่มน้ำหนักตัว ให้เติมตัวเลขน้ำหนักเพิ่มในช่องน้ำหนักเพิ่ม

☒ ถ้าโคมีลดน้ำหนักตัวลดลง ให้เติมตัวเลขน้ำหนักลดลงในช่องน้ำหนักลด

โครีดนมที่อยู่ในช่วงแรกของการให้ผลผลิต (Early lactation) มักมีน้ำหนักตัวลดลงจากการที่โคมีการดึงเอาสารอาหารที่สะสมไว้ในร่างกายมาผลิตเป็นน้ำนม เพื่อชดเชยความต้องการต่อวัน ดังนั้นความต้องการอาหารที่จะกินเข้าไปจึงลดลงผันแปรตามเลขน้ำหนักที่ลดลง ในทางตรงข้ามโครีดนมระยะกลางการให้น้ำนม (Mid lactation) จะมีการเพิ่มน้ำหนักตัว โคจึงมีความต้องการสารอาหารที่จะกินเข้าไปเพิ่มขึ้นตามสัดส่วนน้ำหนักที่เพิ่มขึ้น

อนึ่งไครต์นํ้ามนที่ฟ่งให้นํ้ามนในปีที่หนึ่งหรือสองจะยังมีความต้องการในการเจริญเติบโตทาง ด้านร่างกายอีก ในการคำนวณสูตรอาหารให้แก่โคกลุ่มนี้ จะต้องจัดให้มีปริมาณโภชนะเพียงพอต่อ การให้ทั้งผลผลิตนํ้ามน และเพื่อเพิ่มการเจริญเติบโตด้วย ซึ่งโคเหล่านั้นควรมีอัตราการเจริญตั้งแต่ 0-0.9 กก./ตัว/วัน เช่น โคท้องแรกนํ้าหนักตัว 450 กก. ต้องการให้เจริญเติบโตวันละ 300 กรัม หรือ 0.3 กก./วัน เป็นต้น ในทางตรงกันข้ามโคที่มีอายุมากบางกลุ่มอาจอ้วนมาก จนเกินพอดี ซึ่งจะทำให้มี ปัญหาอ้วนมาก นํ้ามนน้อย จึงควรลดนํ้าหนักตัวโคลง ซึ่งทำได้ 2 ทาง คือ จำกัดปริมาณอาหารที่ให้ ต่อวัน หรือออกสูตรอาหารให้มีความเข้มข้นของโภชนะลดลง โปรแกรมจะสามารถปรับลดความ เข้มข้นโภชนะตามสัดส่วนนํ้าหนักตัวที่ลดลงให้ได้โดยการเลือกกำหนดเกณฑ์นํ้าหนักตัวที่ลดลง เกณฑ์ตั้งแต่ 0-1 กก./ตัว/วัน ขณะเดียวกันบางครั้งผู้ใช้อาจต้องการให้โคนมมีการรักษานํ้าหนักร่างกาย ไม่เปลี่ยนแปลงก็ไม่จำเป็นต้องเติมตัวเลขลงในช่องว่าง ให้เติมเป็น “0”

ง) เติมตัวเลข 0 กก. ลงในทั้งสองช่องเพราะไม่ต้องการเปลี่ยนแปลง นํ้าหนัก แล้วกดลูกศรลงไปที่ช่องต่อไป

1.5 เปอร์เซ็นต์ไขมัน

☒ ให้เติมตัวเลขเปอร์เซ็นต์ไขมันในช่อง “% ไขมัน”

☒ ในกรณีเป็นโคพักรีดนํ้ามนให้เติมตัวเลข 0 ในช่อง “% ไขมัน”

ความต้องการโภชนะของไครต์นํ้ามน จะมีความสัมพันธ์อย่างใกล้ชิดกับสัดส่วนของเปอร์เซ็นต์ ไขมันนม โคนมที่มีเปอร์เซ็นต์ไขมันมากก็มีความต้องการโภชนะสูง เทียบเคียงได้จากอาหารไขมันหนึ่ง หน่วยให้ค่าพลังงานมากถึง 2.25 เท่าของคาร์โบไฮเดรต ดังนั้นการสร้างไขมันในนํ้ามนโคจึงต้องได้ พลังงานจากอาหารเพิ่มขึ้นกว่าปกติหากโคนมต้องสร้างไขมันนํ้ามนเพิ่มขึ้น โดยทั่วไปโคนมจะมี เปอร์เซ็นต์ไขมันอยู่ระหว่าง 3.0-4.5 แต่ผู้เลี้ยงโคนมควรนํ้ามนดิบของตนเองส่งไปตรวจหาเปอร์เซ็นต์ ไขมันด้วย เพื่อจะได้มีความแม่นยำในการหาความต้องการโภชนะของโคนม เพราะค่าไขมันนํ้ามนที่ ถูกต้องจะทำให้ปรับค่าความต้องการได้ใกล้เคียงกับความต้องการโคนมดังกล่าว

จ) เติมตัวเลขเปอร์เซ็นต์ไขมัน 3.8% แล้วกดปุ่มคำนวณความต้องการ โภชนะ (ขั้น 2)

1.6 การคำนวณ

☒ คลิกรูปคำนวณความต้องการโภชนา

เมื่อกรอกข้อมูลคำนวณผลโปรแกรมจะทำการคำนวณความต้องการโภชนา (รูปที่ 5, 6) และแสดงผลในรูปแบบปริมาณสิ่งแห้งที่กิน (DM), ความต้องการพลังงาน TDN และ NE, ความต้องการโปรตีน (CP) แคลเซียม (Ca) ฟอสฟอรัส (P) เยื่อใยหยาบ (CF) เยื่อใยในรูป ADF เยื่อใยในรูป NDF ไบโตามีนเอ และดี

การหาความต้องการโภชนา: โปโครด้าบวมและโคโครด้าบวม
พิมพ์ << >> ?

KCF 2008 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. ความต้องการโภชนา

	สิ่งแห้ง	ระกอบพลังงาน	โปรตีน	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เยื่อใย	เยื่อใย
	DM	NEI	Protein	Ca	P	CF	ADF
	กก.	MCal	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.
ความต้องการประจำวัน	13.52	20.05	8.62	1666.00	66.55	44.45	2.30
(4%)							
ลูกวัว 1 ปี	100.00	1.45	63.75	12.32	0.51	0.33	17.00

ข้อมูลโค

ชนิด	โคขุนน้ำหนัก	
น้ำหนักตัว	520.00	กก.
น้ำหนักเฉลี่ย	15.00	กก./วัน

= 14.55 กก./วัน (กก.น้ำหนักปรับที่ 4% ไขมัน)

รูปที่ 5

อย่างไรก็ตามโปรแกรม เคซีเอฟ มีความสามารถพิเศษในการปรับเปลี่ยนความต้องการโภชนาไปเป็นสูตรอาหารรวมที่เอ็มอาร์ (Total mix ration, TMR) หรือไปเป็นสูตรอาหารข้น (Concentrate ration) ได้โดยอัตโนมัติขึ้นกับวิธีการเลี้ยงหรือรูปแบบการให้อาหารหยาบ

- ถ้าผู้ใช้ไม่เลือกชนิดและปริมาณอาหารหยาบ โปรแกรมจะแสดงผลเป็น สูตรอาหารรวม TMR
- ถ้าผู้ใช้เลือกชนิดและปริมาณอาหารหยาบ โปรแกรมจะแสดงผลเป็น สูตรอาหารข้น

อย่างไรก็ตามรายละเอียดการออกสูตรอาหาร ให้ศึกษาจากวิธีการออกสูตรอาหารในภาคที่สองอีกครั้ง

1. ความต้องการโภชนาการ

	พลังงาน	ระดับพลังงาน	โปรตีน	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เยื่อใย	เยื่อใย	เยื่อใย
	DM	NEL	Protein	Ca	P	CF	ADF	NDF
ความต้องการต่อวัน	กก.	MCal	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.
ได้จากอาหารหยาบ	6.75	9.74	4.23	489.88	19.52	1.96	2.36	4.11
(+/-)	6.77	10.31	4.39	1176.13	49.03	27.72	0.34	0.48
	%	MCal/kg	%	%	%	%	%	%
สุภาพอ่อน	100.00	1.52	64.83	17.39	0.72	0.41	5.05	7.06

ข้อมูลโค

ชนิด โคเนื้อ
น้ำหนักตัว 520.00 กก.
น้ำหนักเฉลี่ย 15.00 กก./วัน ≈ 14.55 กก./วัน (กก.น้ำหนักปรับที่ 4% ไขมัน)
น้ำหนักเพิ่ม 0.00 กก./วัน
น้ำหนักลด 0.00 กก./วัน

ผลวิเคราะห์น้ำหนัก

%ไขมันน้ำหนัก 3.80 %

2. เลือกชนิดอาหารหยาบที่จะให้กินร่วมกับอาหารอื่น

กำหนดจำนวนให้กิน

ชนิดอาหาร	ให้กิน	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ข้าวโพด-หยาบ	10.00	3.30
หญ้า- สด	10.00	2.73
ข้าว - พังข้าว	0.80	0.73

3. สรุปการกินอาหารของโค

	ปริมาณสิ่งแห้งที่กิน	NDFเป็น	นมสด
	กก. สิ่งแห้ง	กก. ของแห้ง	กก.
ทั้งหมดรวม	13.52	2.80	
อาหารอื่น	6.77	1.30	7.69
อาหารหยาบ	6.75	1.30	20.80
R : C	50 : 50		

รูปที่ 6.1

1.7 ตารางรายงานผลความต้องการโภชนาการของโค

โปรแกรมจะประมวลผลความต้องการโภชนาการและแสดงผลแบ่งออกเป็น 3 ตารางย่อยในหนึ่งช่องหน้าต่างของจอภาพ (รูปที่ 6.1)

ตารางแสดงโภชนาการ (ตารางในรูปที่ 5) จะแสดงผลเป็นความต้องการโภชนาการต่อวันและสูตรอาหารรวม TMR หรืออาจแสดงเป็นสูตรอาหารชั้นดังแสดงในตารางรูปที่ 6.1 ผู้ใช้จึงต้องตัดสินใจว่าตนเองจะออกเป็นสูตรใด ถ้าต้องการออกเป็นอาหารสูตรรวม TMR ผู้ใช้ไม่ต้องเลือกแหล่งอาหารหยาบใดๆ ในขั้นตอนนี้ แต่ให้ไปเลือกชนิดและปริมาณอาหารหยาบเมื่อเริ่มทำการออกสูตรอาหารที่ราคาต่ำสุด (ภาคสอง) ในทางตรงข้ามหากต้องการออกเป็นสูตรอาหารชั้น (รูปที่ 6) ผู้ใช้ต้องไปกรอกข้อมูลเพิ่มเติมในตารางล่างซ้ายมือ

ตารางอาหารหยาบ (ตารางมูล่งซ้ายในรูป 6.1) ประกอบด้วย 3 ช่องคือ ช่องแสดง ชนิดวัตถุดิบอาหาร ช่องแสดงปริมาณที่ให้กินสด และช่องแสดงน้ำหนักแห้งของอาหาร จะเป็นการบอกให้โปรแกรมทราบว่าจะให้โคกินอาหารหยาบชนิดใดบ้าง (เลือกได้ไม่เกิน 5 ชนิด) และแต่ละชนิด จะกำหนดปริมาณให้กินสดเท่าไร (ต่อระบบ) ซึ่งโปรแกรมจะได้นำปริมาณโภชนะที่ได้จากอาหารหยาบ ไปคำนวณเป็นสูตรอาหารต่อไป ซึ่งมีวิธีการคือ

1) ผู้ใช้ต้องกำหนดชนิดอาหารโดยเลือกคลิกจากปุ่มช่วยเหลือในช่องแรก โปรแกรม จะแสดงรายการชื่อวัตถุดิบ และให้คลิกเอาเฉพาะที่เป็นกลุ่มอาหารหยาบเท่านั้น เช่น หญ้าสด หญ้าแห้ง ชังข้าวโพด เป็นต้น มีข้อสังเกต หากเลือกชื่อวัตถุดิบที่ไม่ใช่อาหารหยาบ โปรแกรมจะนำไป คิดเป็นแหล่งอาหารหยาบ เพราะช่องนี้ให้เติมเฉพาะชื่ออาหารหยาบ แต่รายการชื่อวัตถุดิบจะปรากฏ ขึ้นมาทั้งหมดจากคลังวัตถุดิบ โปรแกรมจะไม่ทราบว่าวัตถุดิบใดเป็นอาหารหยาบ หรือแหล่งโปรตีน หรือพลังงาน ผู้คำนวณต้องทราบและกำหนดเองให้ถูกต้อง เมื่อเลือกแต่ละชื่อครบแล้วให้ไปขั้นตอนต่อไป

2) จะต้องกรอกปริมาณของอาหารหยาบที่จะให้โคกินในรูปน้ำหนักสด ว่าให้กินเท่าไร ต่อตัวต่อวัน เช่น ให้หญ้าสด 22 กก. ต่อตัวต่อวัน และให้หญ้าแห้ง 2 กก. เป็นต้น จากนั้นโปรแกรมจะ คำนวณในรูปน้ำหนักแห้งให้ทันทีในช่องต่อไป

เมื่อกรอกข้อมูลอาหารหยาบเสร็จ จะสังเกตเห็นว่าตารางโภชนะตารางบนในบรรทัดล่างสุด โปรแกรมจะเปลี่ยนจากการแสดงผลสูตรอาหารรวม TMR มาเป็นสูตรอาหารชั้น ซึ่งผู้ใช้จะนำไปออก สูตรอาหารชั้นในขั้นต่อไป

ตารางการกินอาหารรวม (ตารางล่างขวามือ) โปรแกรมจะคำนวณสรุปปริมาณอาหารที่ คาดว่าโคจะกินอาหารได้ต่อวัน ในรูปแบบต่างๆ ซึ่งถือเป็นตารางสรุปรวมของโคนม คือในรูป น้ำหนักแห้ง (Dry Matter, DM) เปอร์เซ็นต์ของน้ำหนักโค เปอร์เซ็นต์ของ NDF และน้ำหนักสด (As fed) ซึ่งโคจะได้กินอาหารชั้นเท่าไร อาหารหยาบเท่าไร และผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลของน้ำหนัก แห้งนี้เพื่อตรวจสอบว่าโคได้รับสัดส่วนของอาหารชั้นต่ออาหารหยาบถูกต้องไหม (R:C ratio) รวมทั้ง สามารถตรวจสอบความถูกต้องต่างๆ ได้ว่าตรงตามที่ผู้ใช้อยู่ต้องการหรือไม่ เพราะสัดส่วนดังกล่าวจะมี ผลต่อสุขภาพและองค์ประกอบของน้ำนมโค

1.8 ประเภทของความต้องการโภชนะในโค

1.8.1 ส่วนความต้องการโภชนะต่อวัน (ตารางแสดงโภชนะ) รูปที่ 5 หรือ 6.1 (แถบบน)

โปรแกรมจะแสดงรายการโภชนะ 5 ชนิด และปริมาณความต้องการกินสิ่งแห้ง ซึ่งผู้ใช้ต้องสังเกตหน่วยที่ใช้กำกับในแต่ละช่องด้วย เพราะค่าต่างๆ จะมีผลต่อการคำนวณสูตรอาหาร

1.8.2 ปริมาณการกินสิ่งแห้ง (Dry matter intake, DMI)

ปริมาณสิ่งแห้งหรือปริมาณวัตถุดิบแห้ง คือเนื้อของอาหารที่คงอยู่หลังจากกระเหยน้ำออกไปหมด หรือเนื้ออาหารหลังจากหักความชื้นออกไปหมดแล้ว โดยคิดเป็นร้อยละของน้ำหนักแห้ง (100% Dry matter, DM) ส่วนปริมาณการกินสิ่งแห้ง (Dry matter intake, DMI) เป็นการแสดงตัวเลขการกิน หรือที่คาดว่าจะกินได้ในหน่วยน้ำหนักแห้ง 100% เนื่องจากในการคำนวณอาหารโคนมคำนวณในรูปสิ่งแห้งเพราะอาหารโคนมมีความแตกต่างกัน ตั้งแต่หญ้าสด ถึงหญ้าแห้ง หรือกากเบียร์สดถึงกากเบียร์แห้ง เป็นต้น การคิดในรูปน้ำหนักแห้งจึงเป็นการปรับให้เข้ามาตรฐานเดียวกันก่อน จนกว่าผลการคำนวณสำเร็จโปรแกรมจึงจะมีการแสดงผลในรูปน้ำหนักสดให้ด้วย ในช่วงนี้ผู้ใช้จึงจะเห็นว่าตัวเลขที่แสดงในช่องความต้องการต่อวันของสิ่งแห้งก็คือ กิโลกรัมของอาหารที่โคต้องการกินต่อตัวต่อวัน หรือปริมาณการกินได้สูงสุดในหนึ่งวันนั่นเอง

1.8.3 ค่าพลังงานที่ต้องการต่อวัน

ค่าพลังงานที่โปรแกรมแสดงออกมามีอยู่ 2 รูปแบบ คือ NE_L และ TDN โดยค่า NE_L (Net Energy for Lactation) คือพลังงานสุทธิสำหรับการผลิตน้ำนม มีหน่วยเป็น แม็กกะแคลอรี (Mcal) หรืออาจแสดงในรูป Mcal/kg ของอาหารแห้ง (สูตรอาหาร) เป็นค่านิยมใช้กันมากขึ้นเพราะแสดงถึงความต้องการพลังงานสำหรับโครีดน้ำนมที่ต้องการเพื่อการดำรงชีพและเพื่อการให้น้ำนมในเวลาเดียวกัน แต่สำหรับประเทศไทยอาจหาข้อมูลได้ยากบ้าง เพราะยังเป็นเรื่องใหม่

1.8.4 ทิติเอ็น (Total Digestible Nutrients, TDN)

ทิติเอ็น (TDN) คือพลังงานย่อยได้รวม เป็นค่าที่ใช้กันมาแต่เดิม และปัจจุบันก็ยังนิยมใช้อยู่ แม้ว่าค่าตัวเลขจะเป็นความต้องการพลังงานรวม ซึ่งอาจไม่ตรงกับความต้องการโคนมแท้จริง เพราะการคำนวณอาจให้ค่าเกินความจริงอยู่บ้าง โดยเฉพาะค่า TDN ที่ได้จากวัตถุดิบเศษเหลือทางการเกษตร และการเปรียบเทียบค่า TDN ควรเปรียบเทียบกับอาหารที่มีลักษณะเช่นเดียวกันเช่น อาหารหยาดด้วยกัน ค่านี้นี้มีหน่วยเป็นกิโลกรัม และเป็นค่าเปอร์เซ็นต์เมื่อคำนวณเป็นสูตรอาหาร

ข้อสังเกต:การเปลี่ยนแปลงตัวเลขค่าพลังงานสามารถดำเนินการได้อีกทางหนึ่งด้วยวิธีการใช้สูตรคำนวณพลังงานที่อ้างอิงจาก NRC (1989) คือ

$$DE \text{ (Mcal/ kg. DM)} = 0.04409 (\%TDN)$$

$$ME \text{ (Mcal/ kg.DM)} = (-0.45) + (1.01 DE)$$

$$ME = 0.82 DE$$

$$NE_M (\text{Mcal/ kg. DM}) = (-1.12) + (1.37ME) - (0.138ME^2) + (0.0105ME^3)$$

$$NE_G (\text{Mcal/ kg. DM}) = (-1.65) + (1.42ME) - (0.174ME^2) + (0.0122ME^3)$$

และที่ระดับดำรงชีพของโค ค่าTDN และNELจะมีความสัมพันธ์ตามสมการใหม่คือ

$NEL (\text{Mcal/ kg. DM}) = (0.0245 \times \% \text{ TDN}) - 0.12$ โดยสมการนี้มีสมมุติฐานว่าการย่อยได้ของอาหารจะลดลง 4 % เมื่อโคกินอาหารมากกว่าความต้องการดำรงชีพ 3 เท่า

เมื่อ NEM (Net Energy for maintenance), NEG (Net Energy for gain), NEL (Net Energy for lactation), ME (Metabolizable Energy), DE (Digestible Energy), TDN (Total Digestible Energy)

1.8.5 โปรตีน (Crude protein, CP)

โปรตีนคือค่าโปรตีนรวมหรืออาจเรียกว่าโปรตีนหยาบ คำนี้นี้คุณสมบัติเช่นเดียวกับ TDN คือถ้าผู้ใช้คำนวณตามระบบ CP ก็มีโอกาที่จะได้ปริมาณโปรตีนเกินความต้องการโคได้ CP เป็นค่าความต้องการโปรตีนรวมของโคมีหน่วยเป็นกรัม หรือคิดเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ของสูตรอาหาร ปัจจุบันเริ่มมีการประเมินโปรตีนในระบบ ruminally degradable protein (RDP) หมายถึงโปรตีนส่วนที่ได้รับการย่อยสลายในกระเพาะหมัก และ ruminally undegradable protein (RUP) หมายถึงโปรตีนที่กินเข้าไปส่วนที่ไม่ได้ถูกย่อยในกระเพาะหมักจะไหลผ่านไปพร้อมกับโปรตีนของร่างกายที่อาจมีหลุดลอกออกมาแล้ว ผ่านไปถูกย่อยที่ลำไส้เล็ก ซึ่งระบบใหม่จะช่วยให้การคำนวณความต้องการโภชนาและการออกสูตรอาหารได้ตรงตามความต้องการโคมากขึ้น และมีอีกค่าหนึ่งเรียกว่า UIP (undegradable intake protein) หมายถึงค่าโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไปและไม่ได้ถูกย่อยในกระเพาะหมักของโค คำนี้นี้จะมีค่าตัวเลขต่ำกว่า RUP เล็กน้อยเพราะไม่ได้รวมค่าโปรตีนที่หลุดลอกออกมาของร่างกาย และค่า DIP (degradable intake protein) หมายถึงโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไปในเฉพาะส่วนที่ย่อยสลายได้ในกระเพาะหมัก คำนี้นี้จึงมีค่าเท่ากับ RDP เพราะโปรตีนของร่างกายที่หลุดลอกออกมานั้นส่วนใหญ่จะไหลผ่านไปยังย่อยที่ลำไส้เล็ก ดังนั้นจะเห็นว่าหากตรวจอ่านเอกสารด้านอาหารสัตว์รุ่นเดิมจะแสดงผลในรูปแบบ UIP DIP แต่เอกสารสมัยใหม่จะแสดงผลในรูปแบบ RDP RUP ซึ่งจะชัดเจนขึ้น ที่สำคัญให้เข้าใจว่าอาหารโปรตีนที่สัตว์กินเข้าไปนั้นจะมีทั้งส่วนที่ถูกย่อยสลายในกระเพาะหมัก กับส่วนที่ไหลผ่าน (bypass protein) ไปย่อยที่ลำไส้เล็กทั้งนั้น จะแตกต่างกันไปตามสัดส่วนหรือความสามารถในการละลายของแต่ละวัตถุดิบนั้นๆ

1.8.6 แคลเซียมและฟอสฟอรัส (Calcium, Ca; phosphorus, P)

ค่าความต้องการแคลเซียมและฟอสฟอรัสของโคนมจะมีหน่วยเป็นกรัมหรือมีหน่วยเป็นเปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร จะเป็นค่าความต้องการใช้ประโยชน์ได้จริง แต่ในวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่เลือกใช้มักจะแสดงเป็นค่ารวมของแคลเซียม ฟอสฟอรัส ที่อยู่ในรูปที่ย่อยได้และย่อยไม่ได้ ผู้ใช้ต้องพิจารณาในประเด็นนี้ด้วยว่า วัตถุดิบแต่ละตัวมีค่าที่ย่อยได้หรือใช้ประโยชน์ได้จริงเท่าไร การเติมในสูตรอาหารจึงต้องมีการเผื่อให้เพียงพอ

1.8.7 เยื่อใยหยาบ (crude fiber, CF)

ค่าเยื่อใยหยาบหรืออาจเรียกว่าค่าเยื่อใยรวมก็ได้ มีหน่วยเป็นกิโลกรัมของความต้องการหรือเป็นค่าเปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร โคนมมีความต้องการเยื่อใยมากเพื่อช่วยกระตุ้นการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และในการรักษาสมดุลย์ในกระเพาะอาหารตัวเอง การคำนวณสูตรอาหาร TMR หรืออาหารข้น จะต้องให้มีสัดส่วนของปริมาณเยื่อใยให้พอเพียงต่อความต้องการ อย่างไรก็ตาม วัตถุดิบอาหารในประเทศไทยจะค่อนข้างมีเยื่อใยสูงแต่การย่อยได้ต่ำ ซึ่งจะมีผลต่อการกินได้และอัตราการย่อยได้ ผู้ใช้จึงต้องจัดให้พอเพียง

1.8.8 เยื่อใยเอดีเอฟ (acid detergent fiber, ADF)

ค่าเยื่อใยเอดีเอฟ (ADF) มีหน่วยเป็นกิโลกรัม หรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ADF จะแสดงส่วนของเยื่อใยที่ยังคงเหลืออยู่ไม่ละลายหลังจากผ่านการย่อยสลายด้วยสารละลายกรด มีองค์ประกอบของคาร์โบไฮเดรตที่สำคัญคือ เซลลูโลส (cellulose) ลิกนิน (lignin) และเถ้าที่ไม่ละลาย (insoluble ash) ค่า ADF จะแตกต่างจากค่า CF ตรงที่ค่า ADF จะรวมถึงปริมาณซิลิกา (silica) ซึ่งปริมาณลิกนินและซิลิกาในพืชจะมีค่าสัมพันธ์ ในทางลดอัตราการย่อยได้ หรือกล่าวได้ว่าพืชหรืออาหารที่มีค่า ADF ต่ำจะมีอัตราการย่อยได้สูงขึ้น ตรงข้ามหากมีค่าสูงแสดงว่าอาหารนั้นมีการย่อยได้ต่ำ ซึ่งจะพบมากในการเลือกใช้วัตถุดิบคุณภาพต่ำมาประกอบในสูตรอาหาร

1.8.9 เยื่อใยเอ็นดีเอฟ (neutral detergent fiber, NDF)

ค่าเยื่อใยเอ็นดีเอฟ (NDF) มีหน่วยเป็นกิโลกรัมหรือคิดเป็นเปอร์เซ็นต์ในสูตรอาหาร ค่า NDF จะประกอบด้วยส่วนของเยื่อใยที่เป็นเฮมิเซลลูโลส (hemicellulose) เซลลูโลส (cellulose) ลิกนิน (lignin) ลิกนินที่มีไนโตรเจน (lignin N) และเถ้าที่ไม่ละลาย (insoluble ash) องค์ประกอบเหล่านี้จะไม่ละลายในสารทำละลายที่เป็นกลาง ค่า NDF จะสัมพันธ์กับการกินอาหารของโค นั่นคือ ถ้ามี NDF ต่ำโคจะกินได้มากนั่นเอง หรือแสดงถึงความฟามของอาหารหากอาหารมีค่าสูงเกินแสดงว่าอาหารนั้นมีความฟามสูง น้ำหนักเบา โคกินอาหารได้น้อยเพราะอาหารที่ฟามจะไปแย่งทดแทนพื้นที่ในกระเพาะอาหารทำให้สัตว์รู้สึกอิ่มเร็วกว่าปกติ

1.8.10 ไวตามินเอ

ค่าไวตามินเอจะแสดงในหน่วย International unit, IU ซึ่งค่าที่แสดงในความต้องการต่อวัน ต้องคูณด้วย 1000 จึงจะเป็นความต้องการจริง แต่ในการคิดเป็นสูตรอาหารและแสดงในรูป ค่าไวตามินเอ x 1000 IU/kg อาหารแห้ง

1.8.11 ไวตามินดี

ค่าไวตามินดีจะแสดงในหน่วย International unit, IU ซึ่งค่าที่แสดงในความต้องการต่อวัน ต้องคูณด้วย 1000 จึงจะเป็นความต้องการจริง แต่ในการคิดเป็นสูตรอาหาร จะแสดงในรูป ค่าไวตามินดี x 1000 IU/kg อาหารแห้ง

1.9 การพิมพ์ผล

☒ คลิปพิมพ์ผล (กดปุ่มที่มุมขวาบนของจอภาพ)

โปรแกรมจะแสดงผลรายการความต้องการโภชนาโคออกมา จะมีรายละเอียดเช่นเดียวกับที่เห็นบนจอภาพ สำหรับรายละเอียดของผลจะแสดงออกเป็น 3 ส่วนหลัก คือ ส่วนข้อมูลโคนมและข้อมูลความต้องการโภชนาที่จำเป็น ส่วนรายการวัตถุดิบอาหารหยาบที่เลือกใช้ และส่วนสรุปปริมาณการกินอาหารต่อวันแยกเป็นอาหารข้น (คิดที่ความชื้น 12%) และอาหารหยาบ

1.10 การปรับค่ากิโกรัมการกินอาหารชั้น

2. เลือกชนิดอาหารหมักที่จะให้กินร่วมกับอาหารชั้น

กำหนดจำนวนให้กิน

ชนิดอาหาร	ให้กินสด	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
ข้าวปุ้น-หมัก	10.00	3.30
หญ้า-สด 4	10.00	2.73
ข้าว - พ่างข้าว	0.80	0.73

ใส่ค่าอาหารหมักใน

3. สรุปการกินอาหารของโค

	ปริมาณสิ่งแห้งที่กิน	NDFเป็น	นมสด*
	กก. สิ่งแห้ง	กก. ของนมสด	กก.
กินอาหารรวม	13.62	2.60	
อาหารชั้น	6.77	1.30	7.69
อาหารหมัก	6.75	1.30	0.79
R : C	60 : 60		

สูตรอาหารชั้นเมื่อจำลองตามปริมาณที่โคกินได้จริงในฟาร์ม (%DM)

	นมแห้ง	NEL	ฟอสเฟต	Protein	Ca	P	CF	ADF	NDF
กินอาหารชั้น	6.00	1.72	73.12	19.60	0.82	0.46	5.70	7.96	6.41

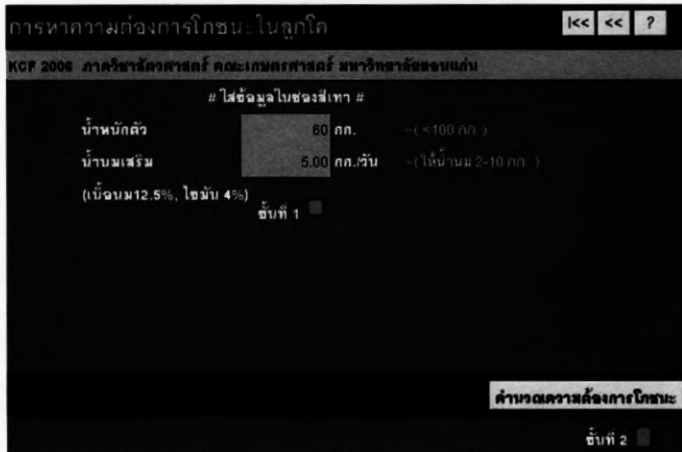
รูปที่ 6.2

ในโปรแกรมนี้สามารถปรับค่ากิโกรัมการกินอาหารชั้นให้ตรงกับการกินได้ของโคในฟาร์ม ทั้งนี้เพราะบ่อยครั้งที่การคำนวณความต้องการอาหารจะสัมพันธ์กับกิโกรัมอาหารที่โคกินได้ ซึ่งโปรแกรมจะคำนวณไว้ให้โดยอัตโนมัติ พร้อมแจ้งรายงานค่าเปอร์เซ็นต์โภชนาที่จะนำไปออกเป็นสูตรอาหารชั้นต่อไป ดังตัวอย่างในรูปที่ 6.2 โปรแกรมจะคำนวณให้ว่าโคตัวนี้จะต้องกินอาหารชั้นเป็นจำนวน 6.77 กิโลกรัม โดยสูตรอาหารชั้นคือจะมีค่าโภชนาที่ตีเอ็น 64.83% และมีค่าโปรตีนเป็น 17.38% เป็นต้น ลักษณะกิโกรัมอาหารที่โปรแกรมคำนวณไว้ไม่สอดคล้องกับการกินจริง เช่นนี้จะพบว่าโคที่เลี้ยงในฟาร์มอาจมีการกินอาหารชั้นมากหรือน้อยกิโกรัมกว่านี้ ซึ่งจะปรับสูตรอาหารอย่างไรให้แม่นยำขึ้น วิธีที่ง่ายของโปรแกรมคือให้ผู้คำนวณให้กลับมาดูในรูปที่ 6.2 จะเห็นว่ามิชของให้เติมตัวเลขการกินอาหารเพื่อให้ปรับสูตรอาหารชั้นได้ ตัวอย่างเช่นหากโคนมของกินอาหารอยู่ที่ระดับ 6 กิโลกรัมต่อตัวต่อวัน ก็เพียงเปลี่ยนตัวเลขในช่องสี่เทา (ด้านล่าง) ที่เขียนว่าช่องน้ำหนักแห้งเป็นเลข 6 กิโลกรัม จากนั้นเครื่องจะคำนวณค่าโภชนาในสูตรอาหารที่ต้องปรับปรุงใหม่ได้เป็น มีค่าที่ตีเอ็น 73.12% และค่าโปรตีน 19.6 % เป็นต้น ซึ่งหากเทียบกับรูป 6.1 ค่าที่ได้ใหม่จะมีตัวเลขเพิ่มสูงขึ้น ทั้งนี้เพราะโคกินอาหารชั้นน้อยลงความเข้มข้นของสูตรอาหารชั้นจึงต้องมีมากขึ้น หากพอใจในค่าตัวเลขใหม่นี้ ก็ให้นำค่าตัวเลขที่ได้ใหม่นี้ไปออกสูตรอาหารต่อไปทดแทนสูตรที่ปรากฏในตารางรูป 6.1

2. การคำนวณความต้องการโภชนะในลูกโคนม

☑ คลิปปุ่มลูกโคแรกเกิดถึงหย่าน้ำนม (รูปที่ 3)

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมย่อย (รูปที่ 7) ผู้ใช้จะต้องใส่ข้อมูล 2 ส่วน (ในขั้นที่ 1) คือ ข้อมูลน้ำหนักของโค และข้อมูลปริมาณน้ำนมดิบหรือน้ำนมเทียมที่ให้ลูกโคกิน



การหาความต้องการโภชนะ ในลูกโค

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ใส่ข้อมูลเบื้องต้น

น้ำหนักตัว	80 กก.	~ (< 100 กก.)
น้ำนมเสริม	5.00 กก./วัน	~ (ให้น้ำนม 2-10 กก.)

(เบ็ดขม 12.5%, โซนัม 4%)

ขั้นที่ 1

คำนวณความต้องการโภชนะ

ขั้นที่ 2

รูปที่ 7

2.1 น้ำหนักลูกโค

น้ำหนักลูกโคที่โปรแกรมจะคำนวณข้อมูลให้ควรมีน้ำหนักอยู่ในเกณฑ์ 25-100 กิโลกรัม ซึ่งเป็นระยะทั่วไปที่ลูกโคแรกเกิดถึงระยะหย่านมจะมีน้ำหนักได้ ถ้าลูกโคมีน้ำหนักมากกว่านี้แสดงว่าลูกโคอยู่เลยระยะนี้ไปแล้ว ควรคำนวณในสถานะภาพโครุ่นต่อไปแทน อนึ่งโปรแกรมจะกำหนดอัตราการเจริญเติบโตต่อตัวต่อวันให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งเกณฑ์การเจริญเติบโตนี้จะใช้เกณฑ์มาตรฐานทั่วไป

2.2 ปริมาณน้ำนมที่ให้เสริม

ข้อมูลของปริมาณน้ำนมที่ให้แก่ลูกโคจะเป็นข้อมูลที่โปรแกรมจะนำไปคำนวณ หักออกจากความต้องการต่อวัน เพื่อให้ผู้ใช้ทราบว่าต้องเพิ่มอาหารขึ้นอีกเท่าใดจึงจะเพียงพอและเหมาะสมกับปริมาณน้ำนมดิบที่ให้แก่ลูกโคแล้ว ทั้งนี้เพราะในข้อเท็จจริงในระยะที่เป็นลูกโคอาหารหลักที่กินคือน้ำนมดิบหรือน้ำนมเทียม ดังนั้นจึงต้องลงตัวเลขน้ำนมที่จะให้กินต่อวันไปก่อน ส่วนคุณค่าน้ำนมเทียมนั้นโปรแกรมจะถือว่าผู้เลี้ยงมีการใช้และผสมนมผงเลี้ยงลูกโคเป็นน้ำนมเทียมในอัตราทั่วไปที่มีคุณค่า

เท่ากับน้ำหนักดิบ หนึ่งหากตัวเลขที่โปรแกรมคำนวณความต้องการในอาหารชั้นมากเกินความเป็นจริง เช่นได้ค่าตัวเลขใกล้ 100% หรือมีค่าติดลบ แสดงว่าค่าตัวเลขที่กรอกข้อมูลไม่ตรงกับความเป็นจริง วิธีแก้ไขผู้เลี้ยงจะต้องปรับตัวเลขเพิ่ม/ลดปริมาณน้ำหนักที่ให้อินจะสามารถแก้ไขปัญหาและได้ตัวเลขตรงตามข้อมูลการจัดการฟาร์มจริง ในเรื่องความต้องการพลังงานในอาหารของลูกโคได้ หากได้ค่าติดลบดังกล่าวยังมีอีกความหมายหนึ่ง คือแสดงว่าปริมาณน้ำหนักที่ให้อินโคกินนั้น ปริมาณโภชนาที่ได้จากน้ำหนักดิบเพียงอย่างเดียวก็เพียงพอสำหรับลูกโคในวัยอายุนั้นแล้ว ไม่มีความจำเป็นต้องเสริมอาหารชั้นลูกโคก็ได้ หรือหากต้องการตัวเลขไม่ติดลบให้ลดปริมาณน้ำหนัก

2.3 การคำนวณความต้องการโภชนา

☑ ให้คลิกปุ่ม คำนวณความต้องการโภชนา

เมื่อกรอกข้อมูลน้ำหนักตัวโคและปริมาณน้ำหนักที่ให้เสริมแล้ว หลังจากนั้นเครื่องจะแสดงผลความต้องการโภชนาของลูกโคทางจอภาพ(รูปที่ 8) ซึ่งจะใช้ข้อมูลนี้ในการนำไปออกสูตรอาหารชั้นสำหรับลูกโคต่อไปในภาคที่สอง และหากต้องการพิมพ์ผลก็ให้คลิกปุ่มพิมพ์ผล ที่มุมขวาด้านบนของจอภาพ โปรแกรมจะรายงานผลของออกมาภายใน 1 หน้ากระดาษ แต่การพิมพ์ผลผ่านเครื่องพิมพ์ได้ ต้องใช้โปรแกรมรุ่นที่จำหน่ายเท่านั้น โปรแกรมรุ่นทดลองจะพิมพ์ผลไม่ได้

การหาความต้องการโภชนาในลูกโค								พิมพ์	<<
KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น									
	น้ำหนักเพิ่ม สัตว์เลี้ยง		พลังงาน			โปรตีน		แคลเซียม	
	กรัม	กก.	NEM	NEG	ME	ซีพีเจ็น	CP	Cs	
ความต้องการต่อวัน	600.00	1.98	2.18	1.30	8.98	1.97	435.00	18.00	
ได้จากน้ำแม่ฟักิน		0.79	2.52	1.83	4.00	0.98	218.53	7.84	
(+/-)		1.19	-0.33	-0.63	4.98	0.99	216.38	8.16	
		kg	Mcal/kgDM	Mcal/kgDM	Mcal/kgDM	%	%	%	
สูตรอาหารชั้น	100.00	0.00	0.00	4.19	83.19	18.21	0.69		
* รวมน้ำลูกโค *									
น้ำหนักลูกโค	60.00	กก.							
น้ำหนักเสริม	5.00	กก./วัน							
(เนยนม 12.5%, ไขมัน 4%)									

รูปที่ 8

☒ คลินิกปุ่ม ไคร์และโคสมพันธ์ (รูปที่ 3)

☒ คลินิกปุ่ม โครุ่นและโคผสมพันธ์ (รูปที่ 3)

3.1 เลือกเพศโครูน

ถ้าเลือกโศสว ให้พิมพ์ 1

ถ้าเลือกโคเพสผู้ให้พิมพ์ 0

น้ำหนักตัวโคสาวจะเป็นโคที่มีน้ำหนักตัวอยู่ในช่วง 100-450 กิโลกรัม และโคเพศผู้จะมีน้ำหนักอยู่ในช่วง 100-600 กิโลกรัม ถ้าน้ำหนักที่ต่ำกว่าหรือเกินนี้ผู้ใช้ต้องคำนวณความต้องการอาหารในระยะอื่นของโค

KCF 2006 ภาควิชาสิ่งแวดล้อม คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ใส่ข้อมูลโครง#

ชนิดพันธุ์โค	0	1 = พันธุ์ไทย - (โฮเกไดน์ , จีเอช) , 0 = พันธุ์นำเข้า - (แจซซี่ , โคฟูล์ม)
เพศ	1	1 = โดสาว - (100-450 Kg) , 0 = โดหนุ่ม - (100-600 Kg)
น้ำหนักตัว	300.00 กก.	
น้ำหนักเพิ่ม	500	กิโลกรัม (โดสาว - (400-600 กรัม) , โดหนุ่ม - (600-800 กรัม))

ชั้นที่ 1 ☐

รูปที่ 9

3.2 น้ำหนักเพิ่ม

เนื่องจากโครุ่นเหล่านี้จะต้องมีการเจริญเติบโต ผู้ใช้จึงต้องกำหนดอัตราการเจริญเติบโตที่ต้องการ เพื่อโปรแกรมจะได้คำนวณความต้องการโภชนาให้สอดคล้องกับอัตราการเจริญเติบโตต่อไป

อนึ่งการเร่งอัตราการเจริญเติบโตจะสัมพันธ์กับความเข้มข้นของอาหารที่จะเพิ่มขึ้นรวมถึงราคาอาหาร

☒ ในโคสาวกำหนดให้มีการเจริญเติบโต 300-700 กรัม/วัน

☒ ในโคหนุ่มกำหนดให้มีการเจริญเติบโต 400-800 กรัม/วัน

3.3 การคำนวณความต้องการโภชนาของโครุ่น

☒ คลิปปุ่ม คำนวณความต้องการโภชนา (ขั้นที่ 2)

ซึ่งในตัวอย่างจะกรอกข้อมูลให้โคสาวมีน้ำหนักตัว 300 กิโลกรัม และมีอัตราการเจริญเติบโตต่อวันวันละ 500 กรัม เมื่อคลิปปุ่มคำนวณความต้องการแล้ว โปรแกรมจะประมวลผลความต้องการโภชนา และแสดงผลแบ่งออกเป็น 3 ตารางย่อย ในหนึ่งช่องหน้าต่างของจอภาพซึ่งขึ้นกับว่าจะออกสูตรอาหารแบบใด เช่นเป็นอาหารแบบสูตรรวม (รูปที่ 10) หรือเป็นสูตรอาหารชั้น (รูปที่ 11) แต่โดยทั่วไปเพื่อเป็นการลดทุนการผลิตมักเลี้ยงโครุ่นแบบให้อยู่บนแปลงหญ้าตลอดเวลา และเสริมอาหารชั้นให้ตามความจำเป็น ซึ่งทำให้ผู้เลี้ยงต้องประเมินว่าโคสาวที่เลี้ยงในแปลงจะต้องกินหญ้าเท่าไรต่อวัน ให้ชัดเจนเพื่อออกสูตรอาหารชั้นได้ถูกต้องตามความต้องการ

File PDF Print

ความต้องการโภชนะ

	นม เติม		นมผง				นมผง		นมผง		นมผง		รวม
	กม	กค	NEM	NEG	ME	TCN	UIP	DIP	CP	Ca			
ความต้องการโภชนะวัน	500.00	6.87	6.20	1.99	15.57	4.19	184.00	445.00	824.00	23.00			
(++)													
นมที่เลือกให้กิน	100.00	0.90	0.29	2.27	69.99	22.33	54.00	11.99	0.23				

ข้อมูลโคขุน

ชนิดโค โดลาว (พันธุ์เบา)

น้ำหนักตัว 300 กก.

น้ำหนักเพิ่ม 500 กรัมวัน

เลือกชนิดอาหารหมักที่จะให้กินร่วมกับอาหารอื่น #
กำหนดจำนวนให้กิน

สรุปปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

	ปริมาณที่กินต่อวัน		NDF เป็น	นมสด
	กก. ที่กิน	% ของนมเต็ม		
กินอาหารรวม	6.87	2.29		
อาหารอื่น				
อาหารหมัก				

เลือกอาหารหมัก

รูปที่ 10

File PDF Print

ความต้องการโภชนะ

	นม เติม		นมผง				นมผง		นมผง		นมผง		รวม
	กม	กค	NEM	NEG	ME	TCN	UIP	DIP	CP	Ca			
ความต้องการโภชนะวัน	500.00	6.87	6.20	1.99	15.57	4.19	184.00	445.00	824.00	23.00			
จากอาหารหมัก	3.36	0.45	0.26	0.75	2.05	114.24	0.00	285.60	0.00	0.00			
(++)		3.51	5.75	1.73	14.81	2.14	69.78	445.00	538.40	23.00			
นมผงที่เลือกให้กิน	100.00	1.84	0.49	4.22	60.99	12.96	32.65	15.24	0.23				

ข้อมูลโคขุน

ชนิดโค โดลาว (พันธุ์เบา)

น้ำหนักตัว 300 กก.

น้ำหนักเพิ่ม 500 กรัมวัน

เลือกชนิดอาหารหมักที่จะให้กินร่วมกับอาหารอื่น #
กำหนดจำนวนให้กิน

สรุปปริมาณอาหารที่กินต่อวัน

	ปริมาณที่กินต่อวัน		NDF เป็น	นมสด
	กก. ที่กิน	% ของนมเต็ม		
กินอาหารรวม	6.87	2.29		
อาหารอื่น	3.51	1.17		3.93 (ทานขึ้น 12%)
อาหารหมัก	3.36	1.12	0.46	18.00

เลือกอาหารหมัก

รูปที่ 11

3.4 ตารางแสดงความต้องการโภชนาของโครุ่น

รูปที่ 11 จะแสดงผลในตารางในครั้งแรกเป็นความต้องการโภชนาของโครุ่นต่อวันและแสดงสูตรอาหารรวม TMR ขึ้นมาก่อน ดังที่กล่าวมาแล้วว่าต้องคำนวณแบบสูตรรวมก่อนแล้วค่อยคำนวณแยกเป็นสูตรอาหารชั้นภายหลัง ทั้งขึ้นกับว่าผู้ใช้งานกำลังต้องการออกสูตรอาหารเป็นสูตรอาหารประเภทใด ถ้าต้องการออกสูตรอาหารรวม TMR ก็ไม่ต้องเลือกแหล่งอาหารหยาบในขั้นตอนของตารางย่อยด้านล่างซ้าย (รูปที่ 11) ให้ไปออกสูตรอาหารราคาต่ำสุด (ภาคสอง) ต่อไปได้เลย แต่หากต้องการออกเป็นสูตรอาหารชั้น เพื่อเอาสูตรไปคำนวณในขั้นต่อไป ผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลอาหารหยาบเพิ่มเติมในตารางล่างซ้าย (รูปที่ 11) เพื่อบอกให้โปรแกรมทราบว่าจะให้โคกินอาหารหยาบประเภทใดบ้าง และแต่ละประเภทจะกำหนดปริมาณให้กินสดเท่าไร โปรแกรมจะได้นำไปหักค่าที่คาดว่าจะได้รับโภชนาบางส่วนจากแหล่งอาหารหยาบนั้นออกไปก่อน ดังนั้นผู้ใช้ต้องเลือกและกรอกข้อมูลในช่องสี่เหลี่ยม จากนั้นก็กรอกข้อมูลจำนวนกิโลกรัมที่ให้โคกินต่อตัวต่อวัน (กรณีปล่อยโคอยู่ในแปลงหญ้าตลอดเวลาจะต้องประมาณว่าโคจะกินหญ้าสดได้วันละกี่กิโลกรัม ซึ่งอาจต้องทดลองสุ่มชั่งน้ำหนักหญ้ามาให้โคกิน ว่าต่อวันจะกินได้เท่าไร และในแต่ละฤดูกาลโคจะกินอาหารได้ไม่เท่ากันด้วย) ตารางล่างซ้ายมือ (รูปที่ 11) (ใช้สำหรับการจัดการให้อาหารแบบแยก) ผู้ใช้ต้องกำหนดประเภทอาหารหยาบ โดยเลือกคลิกจากปุ่มช่วยเหลือ โปรแกรมจะแสดงรายการชื่อวัตถุดิบ ให้คลิกเลือกเอาเฉพาะที่เป็นกลุ่มอาหารหยาบเท่านั้น เช่น ใช้น้ำตาล หญ้าแห้ง ข้าวโพด เป็นต้น เมื่อเลือกแต่ละชื่อแล้ว จะต้องกรอกปริมาณของอาหารหยาบที่จะให้โคกินในรูปน้ำหนักสด ว่าให้กินเท่าไรต่อตัวต่อวัน ตัวอย่างเช่น ให้น้ำตาล 16 กก.ต่อตัวต่อวัน เป็นต้น จากนั้นโปรแกรมจะคำนวณในรูปน้ำหนักแห้งให้ทันทีในช่วงต่อไป

เมื่อกรอกข้อมูลทั้งชนิดและจำนวนอาหารหยาบเสร็จ จะสังเกตเห็นว่าในรูปที่ 11 ในตารางด้านบนในแถวล่างสุดโปรแกรมจะเปลี่ยนจากการแสดงผลสูตรอาหาร TMR มาเป็นสูตรอาหารชั้นให้โดยอัตโนมัติ ซึ่งผู้ใช้งานจะนำไปออกสูตรอาหารชั้นในขั้นตอนต่อไป

มีข้อสังเกตว่าโปรแกรมจะทำชุดสรุปความต้องการอาหารในรูปที่ 11 ของตารางล่างด้านขวาเป็นสรุปการกินอาหารของโคในรูปแบบต่างๆ โปรแกรมจะคำนวณสรุปปริมาณที่คาดว่าจะได้กินอาหารในรูปน้ำหนักแห้ง (Dry Matter, DM) และน้ำหนักสด (As fed) ต่อหนึ่งวัน ว่าโคจะได้กินอาหารชั้นเท่าไร อาหารหยาบเท่าไร ผู้ใช้สามารถใช้ข้อมูลของน้ำหนักแห้งนี้เพื่อตรวจสอบว่าโคได้รับสัดส่วนของอาหารชั้นต่ออาหารหยาบถูกต้องไหม เพราะจะมีผลต่อสุขภาพโคนมและการเจริญเติบโต รวมถึงการให้ผลผลิตอื่นๆ หากสัดส่วนไม่ถูกต้อง

3.4.1 ส่วนความต้องการพลังงาน

โปรแกรมจะแสดงต่อความต้องการพลังงานในโครุ่นทั้งในรูปพลังงานสุทธิสำหรับดำรงชีพ (Net Energy for Maintenance, NEM), พลังงานสุทธิสำหรับการเจริญเติบโต (Net Energy for Gain, NEG), พลังงานสำหรับกระบวนการเผาผลาญสารอาหารในร่างกาย (Metabolize Energy, ME) พลังงานย่อยได้รวม (Total Digestible Energy, TDN) สำหรับค่าพลังงานดังกล่าว ผู้ใช้จะต้องเลือกใช้ให้เหมาะสมกับวัตถุดิบอาหารสัตว์ที่มีอยู่ หรือที่จะเลือกใช้ในกรณีนำไปคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (ภาคสอง) ในโครุ่นจะเลือกใช้ในรูปแบบที่ดีเอ็น หรือ พลังงานสุทธิสำหรับการเจริญเติบโต การเลือกใช้พลังงานแบบใดให้แน่ใจว่าในตารางวัตถุดิบมีข้อมูลพลังงานนั้นๆ อยู่แล้ว สำหรับโปรแกรมนี้ได้ใส่ข้อมูลที่ดีเอ็นไว้ให้แล้ว การเลือกใช้แบบที่ดีเอ็นอาจจะสะดวกกว่า

3.4.2 ความต้องการโปรตีน

โปรแกรมจะแสดงความต้องการโปรตีนไว้ทั้งในรูปโปรตีนรวม (Crude Protein, CP) โปรตีนที่ไม่ย่อยสลายในกระเพาะหมัก (Undegraded Intake Protein, UIP) โปรตีนที่ย่อยสลายในกระเพาะหมัก (Degraded Intake Protein, DIP) เช่นกันโปรแกรมนี้ได้ใส่ข้อมูลไว้ในรูปโปรตีนรวม หากต้องการคำนวณแบบละเอียดให้ใช้แบบ UIP DIP ต่อไป

3.4.3 ความต้องการแร่ธาตุและวิตามิน

โปรแกรมจะแสดงผลเช่นเดียวกับที่เคยกล่าวมาแล้ว โดยมีหน่วยเป็นกรัม

3.5 การพิมพ์ผล

☒ คลิกรูปการพิมพ์ผล

ณ. ที่ตำแหน่งขวามือด้านบนของจอภาพ เครื่องพิมพ์จะพิมพ์ความต้องการของโครุ่นออกมาทางเครื่องพิมพ์ เช่นเดียวกับที่ปรากฏในรูปที่ 10, 11

4. การคำนวณหาความต้องการโภชนะของโคพ่อพันธุ์

☒ คลิกรูป โคพ่อพันธุ์

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างความต้องการอาหารพ่อพันธุ์ โดยมีช่องข้อมูลให้ผู้ใชกรอกเพียง 1 ช่อง (รูปที่ 12) คือ ช่องน้ำหนักตัวโค ซึ่งจะใช้น้ำหนักตัวโคตั้งแต่ 500 กิโลกรัมขึ้นไป อนึ่งโปรแกรม

ของโคฟอพันธุ์จะคำนวณความต้องการโภชนะโดยกำหนดให้มีการเจริญเติบโตคงที่ไม่มีการเพิ่มน้ำหนักตัว ดังนั้น จึงไม่มีช่องของการเพิ่มน้ำหนักตัวเข้ามาเกี่ยวข้อง ทั้งนี้เพราะพ็อพันธุ์ควรเป็นโคที่โตเต็มที่แล้วและสภาพร่างกายต้องไม่อ้วนหรือผอม แต่หากให้โคมีการเจริญเติบโตให้ใช้การเพิ่มน้ำหนักตัวที่คำนวณด้วยการบวกเพิ่มเข้าไปด้วยกัน หรือในแง่ปฏิบัติใช้เพียงเพิ่มหรือลดความต้องการโภชนะหรือเพิ่มลดกิโกรัมอาหารที่ให้โคกินในแต่ละได้โดยตรงอีกทางหนึ่ง ซึ่งจะสามารถควบคุมน้ำหนักของโคพ็อพันธุ์ได้ดี

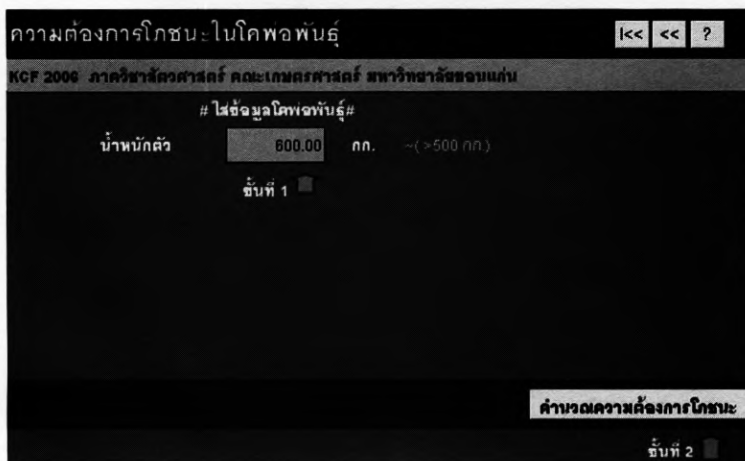
4.1 การคำนวณหาความต้องการโภชนะ

☒ คลิกลุ่ม คำนวณความต้องการโภชนะ (ขั้นที่ 2)

เมื่อกรอกข้อมูลเสร็จแล้ว (ขั้น 1) ให้คลิกลุ่มคำนวณความต้องการโภชนะต่อไป

4.2 การแสดงผลการคำนวณ

โปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณออกมาในลักษณะเดียวกับการคำนวณในโครุ่นดังที่กล่าวมาแล้ว ซึ่งจะได้เป็นอาหารสูตรรวม (รูปที่ 13) ออกมาก่อน และเมื่อกรอกข้อมูลอาหารหยาบโปรแกรมจะเปลี่ยนเป็นสูตรอาหารข้น (รูปที่ 14) และสามารถพิมพ์ผลออกทางเครื่องได้เช่นเดียวกัน โดยกดปุ่มพิมพ์ผล ที่ปุ่มมุมขวามือ



รูปที่ 12

ความต้องการโภชนะไบโคพอน์ พิมพ์ <<

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. โภชนะที่ต้องการ

	นมเพิ่ม	กิน	พลังงาน				
	กก.	กก.	NEM	NEG	ME	TDN	UIP
ความต้องการโภชนะ	0.00	9.05	10.43	0.00	18.10	4.98	165.00
(+/-)							
	กก.	McCal/kgDM	McCal/kgDM	McCal/kgDM	%	%	%
สูตรที่เอมอาร์(TMR)	100.00	1.15	0.00	2.00	55.03	17.13	

ข้อมูลโภชนาภัณฑ์

น้ำหนักตัว 600.00 กก.

2. เลือกชนิดอาหารหมักที่จะให้กินร่วมกับอาหารชั้น #
กำหนดจำนวนให้กิน

รายการอาหารหมัก นม สด นม แห้ง

3. สรุปปริมาณอาหารที่กินต่อวัน#

	ปริมาณสิ่งแห้งที่กิน	
	กก. สิ่งแห้ง	% ของนมสด
กินอาหารรวม	9.05	1.51

รูปที่ 13

ความต้องการโภชนะไบโคพอน์ พิมพ์ << << >> ?

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. โภชนะที่ต้องการ

	นมเพิ่ม	กิน	พลังงาน					โปรตีน		
	กก.	กก.	NEM	NEG	ME	TDN	UIP	DIP	CP	
ความต้องการโภชนะ	0.00	9.05	10.43	0.00	18.10	4.98	165.00	573.00	905.00	
จากอาหารหมัก		5.02	0.78	0.49	1.29	3.41	0.00	0.00	415.22	
(+/-)		4.03	9.65	-0.49	16.81	1.57	165.00	573.00	489.78	
	กก.	McCal/kgDM	McCal/kgDM	McCal/kgDM	%	%	%	%	%	%
สูตรอาหารหมัก	100.00	2.39	0.00	4.17	38.94	31.65	116.99	12.15		

ข้อมูลโภชนาภัณฑ์

น้ำหนักตัว 600.00 กก.

2. เลือกชนิดอาหารหมักที่จะให้กินร่วมกับอาหารชั้น #
กำหนดจำนวนให้กิน

รายการอาหารหมัก นม สด นม แห้ง

หญ้าสด-แห้ง 2.00 1.72

ข้าวโพด-หมัก 10.00 3.30

3. สรุปปริมาณอาหารที่กินต่อวัน#

	ปริมาณสิ่งแห้งที่กิน		NDFเป็น	นมสด
	กก. สิ่งแห้ง	% ของนมสด	% ของนมสด	กก.
กินอาหารรวม	9.05	1.51		
อาหารชั้น	4.03	0.67		4.58
อาหารหมัก	5.02	0.84	0.40	12.00
R : C	65 : 45			

รูปที่ 14

วิจารณ์ ภัทรจินดา และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2515. โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด.



5. การคำนวณหาความต้องการโภชนะของโคพักรีดน้ำนม

☒ คลิปปุ่ม โครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนม (ช่องเดียวกัน)

เมื่อเข้าสู่โปรแกรมย่อยจะปรากฏหน้าต่างข้อความให้เลือกเติมตัวเลขข้อมูลลงในช่องว่าง (รูปที่ 15,16)

การหาความต้องการโภชนะในโครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนม

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ใส่ข้อมูลในช่องสีเทา

ชนิดโค	0	1 = โครีดน้ำนม, 0 = โคพักรีดน้ำนม
น้ำหนักตัว	400.00	กก. ~ (400-700 กก.)
น้ำหนักเฉลี่ย	0.00	กก./วัน = 0 กก./วัน (กก. น้ำนมปรับที่ 4%)
น้ำหนักเพิ่ม	0.30	กก./วัน
น้ำหนักลด	0.00	กก./วัน ~ (0-1 กก.)

ข้อมูลผลการวิเคราะห์น้ำนม

%ไขมันน้ำนม 0.00 %

อันดับ 1

คำนวณความต้องการโภชนะ

อันดับ 2

รูปที่ 16

5.1 เลือกประเภทของโค

เนื่องจากโปรแกรมจะคำนวณความต้องการโภชนะตามประเภทโคที่รีดหรือโคพักรีดน้ำนม ดังนั้นเพื่อให้โปรแกรมคำนวณถูกต้องจึงต้องระบุแยกประเภทโคโดย

* โคพักรีดน้ำนม ให้เติมหมายเลข "0" ในช่องกรอกข้อมูลสีเทา

5.2 น้ำหนักตัวโค

ทั้งโครีดน้ำนมและโคพักรีดน้ำนมจะเป็นโคที่เจริญเติบโตจนเกือบเต็มที่ และ/หรือมีการเพิ่มน้ำหนักตัวอีกเล็กน้อย โคในกลุ่มนี้จึงได้กำหนดขนาดน้ำหนักร่างกายในช่วง 400-800 กิโลกรัม ผู้ใช้จึงต้องเลือกใช้น้ำหนักตัวโคให้อยู่ในเกณฑ์ดังกล่าว โปรแกรมจะไม่ทำการคำนวณตามน้ำหนักที่ใส่ให้ถ้าเป็นในกรณีที่กรอกข้อมูลน้ำหนักต่ำหรือสูงเกินที่กำหนดไว้ให้ ในกรณีตัวอย่าง เช่น กรอกค่าน้ำหนักเป็น 350 กิโลกรัมลงในช่องสีเทา โปรแกรมก็จะใช้น้ำหนักต่ำสุดคือ 400 กิโลกรัมเป็นเกณฑ์แทน 350 กิโลกรัม

5.3 น้ำหนักตัวเพิ่ม/ลด

☒ ถ้าโคมีการเจริญเติบโตเพิ่มน้ำหนักตัว ให้เติมตัวเลขน้ำหนักเพิ่มในช่องน้ำหนักเพิ่ม

☒ ถ้าโคมีลดน้ำหนักตัวลดลง ให้เติมตัวเลขน้ำหนักลดลงในช่องน้ำหนักลด

ในโคพักรีดน้ำนมสามารถเพิ่มลดตัวเลขน้ำหนักได้ขึ้นอยู่กับต้องการให้โคอ้วนหรือผอมลง ในตัวอย่างนี้ให้เติมช่องเพิ่มน้ำหนักเป็น 0.3 กก. หรือ 300 กรัมต่อตัวต่อวันนั่นเอง ลงเป็นหน่วยกิโลกรัม ส่วนช่องสีเทาอื่นๆ ที่เหลืออยู่ก็ไม่ต้องเติมเพราะเป็นช่องเดิมสำหรับโครีดน้ำนมเท่านั้น เพราะถ้ากรอกเติมลงไปโปรแกรมก็จะไม่นำตัวเลขไปคำนวณ จากนั้นให้ผู้ใช้ไปเลือกรายการคำนวณความต้องการโภชนาการในขั้นต่อไป

5.4 การคำนวณหาความต้องการโภชนา

☒ คลิปปุ่ม คำนวณความต้องการโภชนา (ขั้นที่ 2)

5.5 การแสดงผลการคำนวณ

ชุดโปรแกรมจะแสดงผลการคำนวณออกมาในลักษณะเดียวกับการคำนวณในโครุ่นเช่นกัน ซึ่งจะได้เป็นอาหารสูตรรวม (รูปที่ 17) สูตรอาหารชั้น (รูปที่ 18) และสามารถพิมพ์ผลออกทางเครื่องได้เช่นเดียวกัน โดยกดปุ่มพิมพ์ผล ที่ปุ่มมุมขวามือ

1. ความต้องการโภชนาการ

	สิ่งแห้ง	ระดับพลังงาน	โปรตีน	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เยื่อใย
	DM	NEL	ฟีดเอิน	Ca	P	CF
	กก.	MCal	กก.	กก./วัน	กก./วัน	กก.
ความต้องการต่อวัน	10.80	10.84	4.83	988.00	26.00	16.00
(+/-)						
	%	MCal/kg	%	%	%	%
สูตรที่ใช้ออก (TMR)	100.00	1.00	44.70	9.13	0.24	0.15

ข้อมูลโค

ชนิด	โคฟัด	
น้ำหนักตัว	400.00	กก.
น้ำหนักเฉลี่ย	0.00	กก./วัน
น้ำหนักเพิ่ม	0.30	กก./วัน
น้ำหนักลด	0.00	กก./วัน

ผลวิเคราะห์น้ำนม

%ไขมันน้ำนม	0.00	%
-------------	------	---

2. เลือกชนิดอาหารหยาบที่จะให้กินร่วมกับอาหารข้น

กำหนดจำนวนให้กิน

ชนิดอาหาร	ให้กินสด	คิดเป็นน้ำนม

3. สรุปการกินอาหารของโค

	ปริมาณสิ่ง	ทั้งที่กิน
	กก. สิ่ง	ทั้งของนม. ตัว
กินอาหารรวม	10.80	2.70

รูปที่ 17

การหาความต้องการโภชนาการในโครีดน้ำนมและโคโพรีดน้ำนม

พิมพ์ | << < > >> ?

KCF 2006 ภาควิทยาศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

1. ความต้องการโภชนาการ

	DM	NEL	พลังงาน	โปรตีน	แคลเซียม	ฟอสฟอรัส	เซโรโต	เซโรโต	เซโรโต
	กก.	McM	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.	กก.
ความต้องการต่อวัน	10.80	10.84	4.83	986.00	26.00	16.00	2.38	2.92	3.78
ได้จากอาหารหยาบ	8.89	12.88	5.41	704.59	45.80	30.83	2.56	3.12	5.03
(+/-)	1.91	-1.85	-0.58	281.41	-19.80	-14.63	-0.18	-0.21	-1.25
	%	McM/kg	%	%	%	%	%	%	%
สุทธาอาหาร	100.00	0.00	0.00	14.73	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00

ข้อมูลโค

ชนิด	โคเพศผู้	
น้ำหนักตัว	400.00	กก.
น้ำหนักเฉลี่ย	0.00	กก./วัน
น้ำหนักเพิ่ม	0.30	กก./วัน
น้ำหนักลด	0.00	กก./วัน

ผลวิเคราะห์น้ำนม

%ไขมันน้ำนม 0.00 %

2. เลือกชนิดอาหารหยาบที่จะให้กินร่วมกับอาหารข้น

กำหนดจำนวนให้กิน

ชนิดอาหาร	ให้กิน	คิดเป็นเปอร์เซ็นต์
หญ้าแห้ง 4	20.00	5.45
หญ้าแห้ง 2	4.00	3.44

ตั้งค่าอาหารหยาบใหม่

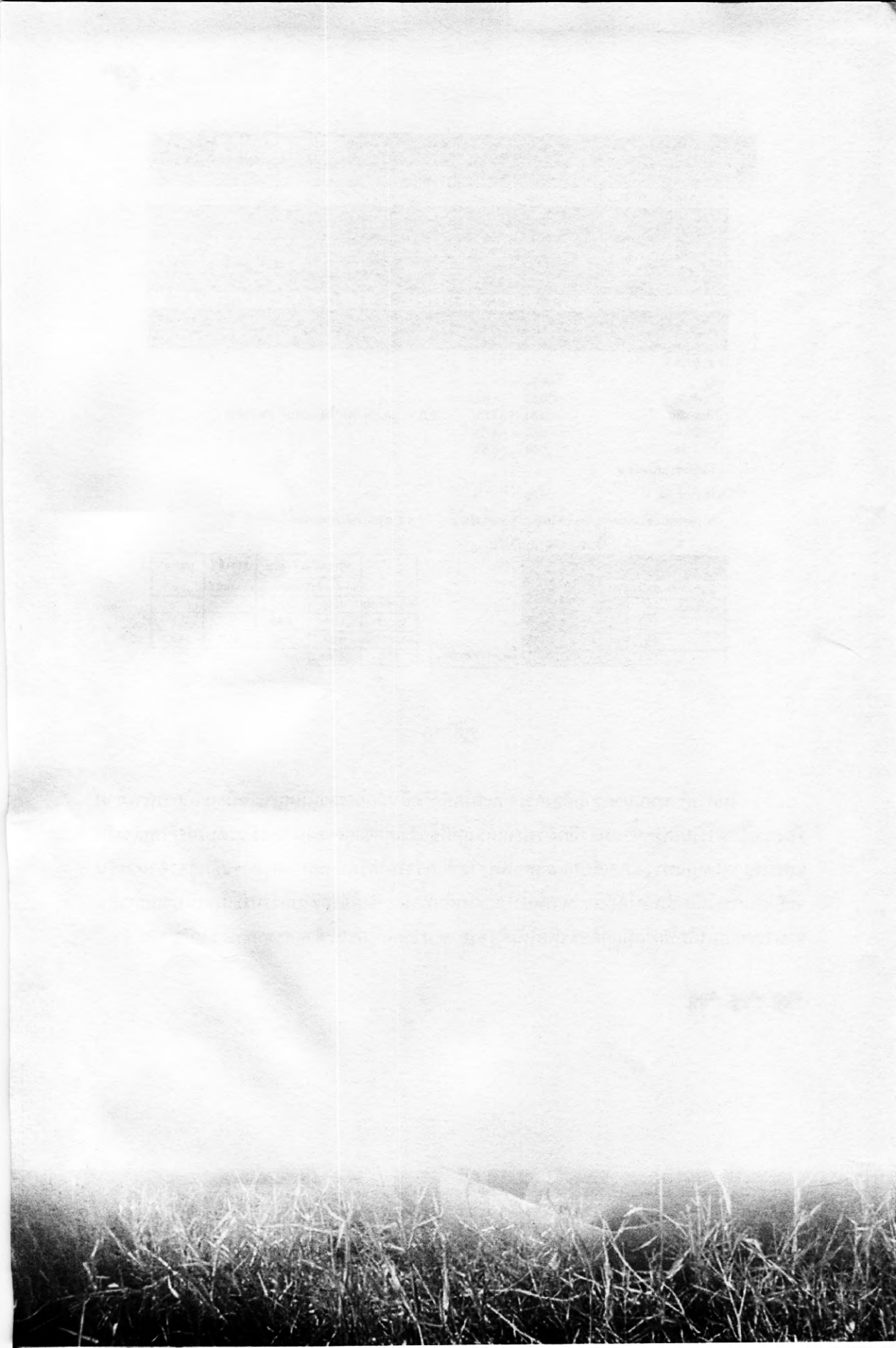
3. สรุปการกินอาหารของโค

	ปริมาณสิ่งแห้งที่กิน	NDFเป็น	นมสด*
	กก. สิ่งแห้ง	กก. ของจมน้ำ	กก.
กินอาหารรวม	10.80	2.70	
อาหารข้น	1.91	0.48	2.17
อาหารหยาบ	8.89	2.22	1.26
R : C	82 : 18		

รูปที่ 18

ในการคำนวณหาความต้องการอาหารโคเพศผู้ส่วนใหญ่จะเหมือนกับการหาความต้องการอาหารในโครีดน้ำนมดังที่กล่าวมาแล้ว แต่มีข้อสังเกตว่าสูตรอาหารจะมีระดับโปรตีนพลังงานและแร่ธาตุโดยเฉพาะแคลเซียมและฟอสฟอรัสต่ำกว่าในโครีดน้ำนม และการออกสูตรอาหารข้นจะอิงกับการให้โคเพศผู้ได้กินอาหารหยาบอย่างเต็มที่ก่อน จึงต้องทราบการประเมินปริมาณการกินอาหารหยาบในโคเพศผู้ที่ต้องการ เพื่อให้ได้สูตรอาหารข้นที่มีโภชนาการต่ำและราคาประหยัด

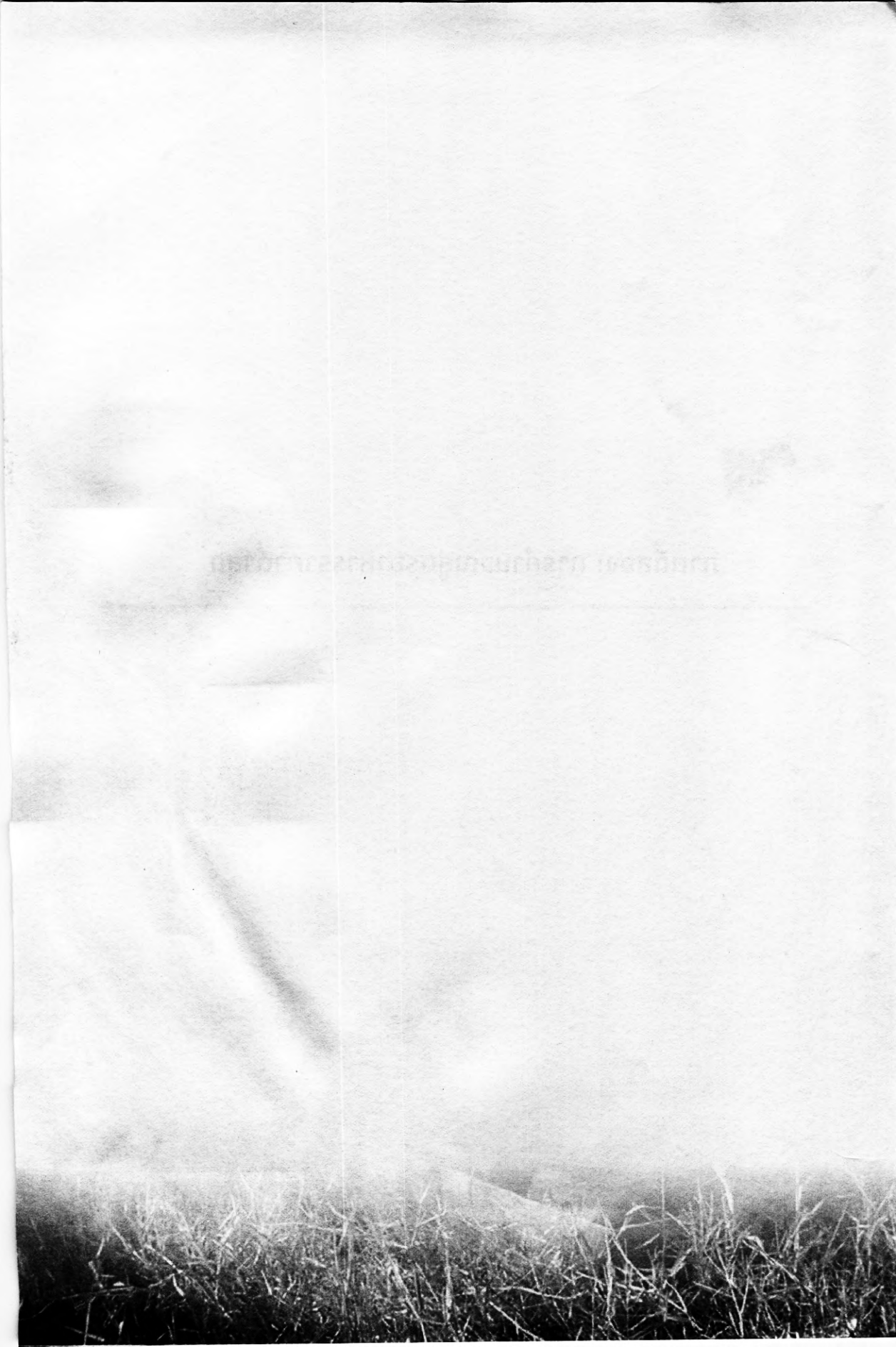






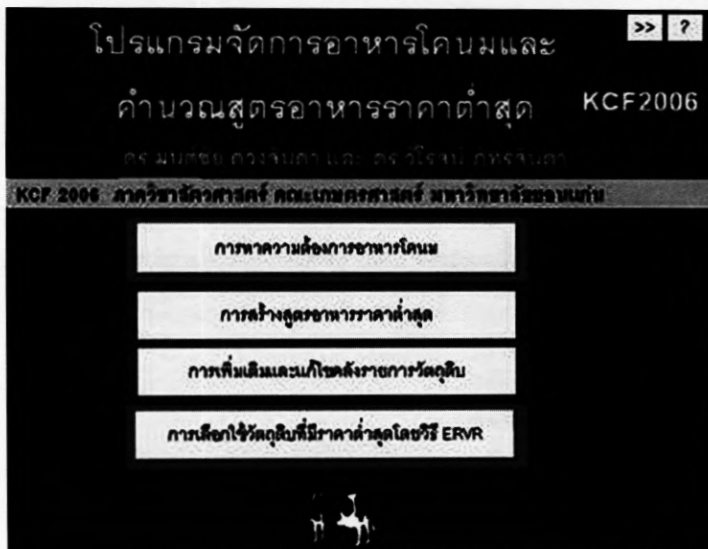
ภาคที่สอง: การคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด





การคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

ภาคที่สองนี้เป็นส่วนที่ผู้ใช้จะนำข้อมูลความต้องการโภชนะของโคแต่ละประเภทจากที่ได้ในภาคแรกมากำหนดเป็นมาตรฐานการคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุดต่อไป โดยให้เลือกในรายการการสร้างสูตรอาหารราคาต่ำสุด (รูปที่ 19) และการคำนวณในภาคที่สองนี้ยังอ้างอิงในหน่วยน้ำหนักแห้ง (Dry matter, DM) ยกเว้นช่วงพิมพ์ผลทางเครื่องพิมพ์โปรแกรมจะแสดงผลสุดท้ายของสูตรอาหารทั้งในรูปน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสด (As Fed) เพื่อผู้ใช้จะสะดวกในการนำไปผสมวัตถุดิบได้ตรงตามสูตรอาหาร



รูปที่ 19

1. การสร้างสูตรอาหารโคนม

☒ คลิปปุ่ม สร้างสูตรอาหารราคาต่ำสุด

1.1 การเลือกรายการวัตถุดิบ

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างย่อยให้เลือกรายการวัตถุดิบในสูตรอาหาร (รูปที่ 20) แต่โปรแกรมจะยังคงแสดงรายการวัตถุดิบครั้งสุดท้ายที่เคยเลือกไว้ หากต้องการใช้ต่อไป ให้กดปุ่ม "ตกลง"

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างเดิมค้างไว้เพื่อให้ผู้ใช้ดำเนินการคำนวณต่อไป แต่หากต้องการเปลี่ยนแปลงรายการวัตถุดิบที่จะทำสูตรอาหารใหม่หมด ให้กดปุ่ม “ล้างทำรายการใหม่” โปรแกรมจะปรากฏหน้าต่างว่างให้เลือกวัตถุดิบขึ้นมาใหม่

รูปที่ 20

เมื่อเข้าสู่หน้าต่าง เลือกวัตถุดิบใหม่ จะมีข้อให้พิจารณา คือ

- ให้เลือกวัตถุดิบอาหารสัตว์จากปุ่มตัวเลือกได้ไม่เกิน 20 รายการ โดยเลือกรายการ/รายชื่อวัตถุดิบอาหารจากปุ่มขวามือในแต่ละช่อง ซึ่งเมื่อกดปุ่มแล้ว รายชื่อวัตถุดิบจากคลังวัตถุดิบที่บันทึกไว้จะปรากฏขึ้นโดยโปรแกรมจะเรียงตามลำดับที่เป็นตัวเลขขึ้นก่อน ตามด้วยตัวอักษรภาษาไทย “ก” ถึง “ฮ” และตัวอักษรภาษาอังกฤษ ซึ่งทำให้ง่ายต่อการจดจำชื่อวัตถุดิบสะดวกขึ้น หากต้องการวัตถุดิบตัวใดก็ให้เลื่อนแถบส่วไปที่ชื่อที่ต้องการและกด คลิก 1 ครั้ง โปรแกรมจะทำการเลือกชื่อวัตถุดิบนั้นมาให้อยู่ในช่องว่างต่อไปผู้ใช้ก็เลื่อนไปเลือกวัตถุดิบในช่องต่อไปเรื่อยๆ จนครบรายการที่ต้องการ

- หลักการเลือกวัตถุดิบ เพื่อให้โปรแกรมทำงานได้ง่ายขึ้น จะต้องเลือกให้มีแหล่งวัตถุดิบครอบคลุมอย่างน้อย 3 แหล่ง คือ 1) แหล่งโปรตีน 2) แหล่งพลังงาน 3) แหล่งแร่ธาตุ
- ผู้ใช้สามารถกลับมาเปลี่ยนวัตถุดิบที่เคยเลือกไปแล้วสลับไปมาได้ เปลี่ยนใหม่ได้ตลอดเวลา ถ้ายังไม่ได้กด "ตกลง" ทั้งนี้ผู้ใช้อาจใช้ไม่ครบทั้ง 20 รายการได้ หากผู้ใช้กำหนดรายการแล้วเสร็จให้คลิกปุ่ม ตกลง เพื่อโปรแกรมจะดำเนินการต่อไป (รูปที่ 21)

1.2 การแก้ไข/เพิ่มเติมรายการและราคา

หลังจากเลือกแล้ว (กดปุ่ม "ตกลง") โปรแกรมจะออกจากหน้าต่างย่อย และแสดงรายการรวมของวัตถุดิบทั้งหมดที่เลือกไว้ (ช่องหน้าต่างสีเหลือง) ผู้ใช้ยังสามารถแก้ไขชั่วคราวได้อีกโดย

- 1) เพิ่ม-ลด ชื่อวัตถุดิบ จากปุ่มเลือกด้านล่าง หรือ
- 2) ยกเลิกเปลี่ยนสูตรใหม่ จากปุ่มล้างแก้ไขรายการวัตถุดิบ
- 3) แก้ไขขีดจำกัดปริมาณการใช้ต่ำสุด-สูงสุด ในสูตรอาหาร (คิดที่ 100% ของสูตรอาหาร) ผู้ใช้จะสามารถกำหนดได้ว่า เช่น ต้องการใช้กากถั่วเหลืองในช่วง 4-50% ในสูตรอาหาร ก็ให้กรอกตัวเลข 4 ในช่องต่ำสุด และกรอกตัวเลข 50 ในช่องสูงสุด เพื่อบอกให้โปรแกรมทราบว่าให้เลือกใช้กากถั่วเหลืองในช่วงนี้ คือขั้นต่ำต้องใช้ไม่ต่ำกว่า 4 กิโลกรัม และใช้ได้สูงสุดไม่เกิน 50 กิโลกรัม
- 4) แก้ไขราคาและโภชนะต่างๆ ได้ตามต้องการ เช่น น้ำหนักแห้ง (DM), TDN, ME, NE_L , NE_M , NE_G , CP, CF, NDF, ADF, EE, Ca, P, Ash หากการแสดงผลเลยจอภาพ ให้ผู้ใช้ให้ใช้เมาส์เลื่อนจอภาพได้ที่ตำแหน่งขวามือด้านล่างของจอภาพ จะทำให้จอภาพเลื่อนไปทิศทางเดียวกันที่ลูกศรชี้

การทำงานในจอภาพนี้ จะออกแบบให้สะดวกต่อผู้ใช้ โดยเปลี่ยนแปลงค่าตัวเลขได้ทุกค่า ไม่มีข้อจำกัด เพียงแต่ค่าที่เปลี่ยนควรเป็นค่าซึ่งได้จากผลการวิเคราะห์วัตถุดิบนั้นๆ จากห้องปฏิบัติการทั่วไป ในส่วนราคาก็ให้เป็นไปตามราคาซื้อขายวัตถุดิบในท้องตลาด (เป็นราคาตามน้ำหนักสด) เช่น หญ้าสดกิโลกรัมละ 1.00 บาท แต่หญ้าแห้งอัดฟ่อนกิโลกรัมละ 2.00 บาท เป็นต้น

- การแก้ไขในหน้าต่าง (สีเหลือง) นี้จะใช้ได้ชั่วคราวเฉพาะกับสูตรอาหารที่กำลังจะคำนวณนี้เท่านั้น โปรแกรมจะไม่บันทึกไว้ในโอกาสต่อไป หากผู้ใช้ต้องแก้ไขอย่างถาวร และสามารถบันทึกไว้ในครั้งต่อไปได้ ให้ไปทำการแก้ไขที่ตำแหน่งตารางรายการวัตถุดิบที่อยู่ในภาคที่สาม (การเพิ่มเติมและแก้ไขรายการวัตถุดิบ)

- (ขั้นต่อไป) จะเป็นการส่งโปรแกรมให้เริ่มกำหนดค่าโภชนะ

[illegible]

↑ ขึ้นต่อไป

รูปที่ 21

1.3 การเลือกโภชนาที่ต้องการคำนวณในสูตรอาหาร

☒ คลินิกปุ่มเลือก กำหนดค่าโฆษณา ซึ่งอยู่ทางมุมล่างขวาของจอภาพ

โปรแกรมจะแสดงหน้าต่างย่อยเป็นรายการโฆษณาต่างๆ (รูปที่ 22) ให้ผู้ใช้เลือกกดปุ่มเครื่องหมายถูก (✓) ในหน้าหัวข้อย่อยตามต้องการ หากต้องการไม่เลือกให้กดซ้ำที่ปุ่ม (✓) จะทำให้เครื่องหมายถูกหายไป การแสดงรายการการเลือกกลุ่มโฆษณา นี้จะแบ่งออกเป็นสี่ส่วน คือ

ส่วนแรกเป็นกลุ่มพลังงาน (Energy) มีโภชนะเลือกคำนวณเช่นพลังงานสุทธิต่างๆ (NE_L , NE_M , NE_G) พลังงานที่ได้จากเผาผลาญสารอาหาร (ME), พลังงานย่อยได้รวม (TDN), ไขมัน โปรแกรมนจะกำหนดค่าตั้ง (default) ของกลุ่มนี้ไว้ที่ค่าที่ดีอื่นและไขมัน หากต้องคำนวณละเอียดขึ้น สามารถกำหนดเพิ่มได้อีกตามต้องการ

ส่วนสองเป็นกลุ่มโปรตีน (Protein) เช่น CP, RUP หรือ UIP, RDP หรือ DIP ในกลุ่มนี้โปรแกรม จะกำหนดค่าตั้งคือ CP

ส่วนสามเป็นกลุ่มเยื่อใย (Fiber) เช่น CF, ADF, NDF โปรแกรมจะไม่ได้กำหนดค่าตั้งไว้ให้ เพราะหากคำนวณเป็นแบบสูตรอาหารรวมที่เอ็มอาร์ ค่าที่ใช้ตั้งจะเป็น ADF NDF แต่หากคำนวณเป็น สูตรอาหารชั้น ค่าใช้ตั้งจะใช้เป็น CF แทน

ส่วนที่สี่เป็นกลุ่มแร่ธาตุ (Supplements) เช่น Ca, P, วิตามิน A D E ในทั้งโครีดน้ำนมและ พักรีดน้ำนมมีชนิดแร่ธาตุที่ต้องสนใจพิเศษคือ Ca กับ P เพราะเป็นแร่ธาตุที่โคมีความต้องการกว่า แร่ธาตุชนิดอื่นๆ หากขาดในสูตรอาหารหรือโคได้รับไม่เพียงพอจะมีผลเกี่ยวพันไปถึงการทำงานของ ร่างกายบ่งพร่องได้ง่าย ในส่วนวิตามินนั้น โคที่ให้ผลผลิตปกติและได้รับอาหารปกติก็มักจะไม่แสดง อาการขาดวิตามินเพราะจุลินทรีย์ในกระเพาะหมักสามารถสังเคราะห์ได้เพียงพอกับความต้องการ ของโค จึงมีความจำเป็นน้อย ยกเว้นในกรณีเป็นคลอดใหม่ โคให้ปริมาณน้ำนมมากจึงควรพิจารณา เสริมวิตามิน A D E ให้เพราะโคระยะนี้ต้องนำมาใช้ในระบบการทำงานของร่างกายสูงมาก

และส่วนที่ห้าเป็นส่วนเพิ่มเติม (Option) เป็นรายการที่สามารถเลือกตั้งขึ้นมาได้ตามความ ต้องการ หรือเลือกโภชนะอิสระ เช่น เลือกรายการ "Add more constraints" โปรแกรมจะแสดงหน้าต่าง ย่อยขึ้นมาให้เลือก ชนิดโภชนะที่สนใจเลือกมาคำนวณเป็นกรณีพิเศษ โปรแกรมจึงจะแสดงผลมาเป็น กรณีพิเศษ (รูปที่ 22)

หากเลือก "Use marked constraints" โปรแกรมจะนำเอาค่าตั้งมาตรฐานเป็นตัวหลักใน การนำไปคำนวณหาสูตรอาหารให้ได้ผลลัพธ์ใกล้เคียงกับค่าตั้ง

หากเลือก "Use previous constraints" โปรแกรมจะกลับไปเลือกค่าตั้งที่กำหนดไว้ก่อน หน้านี้แทนอัตโนมัติ

อย่างไรก็ตามหัวข้อส่วนเพิ่มเติมนี้เหมาะสำหรับการคำนวณเพื่อออกสูตรอาหารเพื่อวิจัย เพราะส่วนเพิ่มเติมมักเป็นการศึกษาหรือให้โปรแกรมคำนวณในหัวข้อเชิงลึก

Select constraint
✕

รายการ โดเมน

ข้าวโพด -เมล็ด
ธัญพืชหลัก- ต้นข้าว
ฟาง-เมล็ดฟาง
ข้าวเปลือก-กาก 44%
กากเมล็ดพืช
ฟางน้ำดื่ม- กากเนื้อใน
โคเคอร์เนี่ยม
เมล็ดข้าว
กากน้ำตาล-โมลาส

Mark on nutrients for constraints in feed ration

Energy

☒ ทัตเอ็น (TDN)

☐ DE

☐ ME

☐ NEL

☐ NEM

☐ NEG

☒ ไขมัน (Fat)

Protein

☒ โปรตีนรวม (CP)

☐ UIP

☐ DIP

Fiber

☐ เซลลูโลส (CF)

☐ ADF

☐ NDF

☐ ENDF

☐ แป้ง

☐ น้ำ

Supplements

☒ แคลเซียม (Ca)

☒ ฟอสฟอรัส (P)

☐ Vitamin A

☐ Vitamin D

☐ Vitamin E

Options

☒ Use marked constraints

☐ Add more constraints

☐ Use previous constraint

More constraints

OK

ไปหาจำนวน
ล้างค่าการใหม่
?
<<
แก้ไขเพิ่มเติมรายการ
กำหนดค่าโภชนะ

รับต่อไป

รูปที่ 22

1.4 การกำหนดค่าต่ำสุดและสูงสุดของระดับโภชนะที่ใช้ในสูตรอาหาร

เมื่อเลือกรายการได้แล้วให้คลิกปุ่มต่อไปเพื่อกำหนดค่าขั้นสูง-ต่ำของโภชนะที่ใช้คำนวณสร้างสูตรอาหาร(รูปที่23) ในหน้าต่างย่อยกำหนดระดับโภชนะนั้น ให้ผู้ใช้กำหนดระดับความต้องการโภชนะขั้นต่ำ-สูงหรือค่าโภชนะขั้นต่ำที่จะมีในสูตรอาหารที่กำลังจะออกสูตร (โปรแกรมจะยึดถือค่าขั้นต่ำเป็นหลักในการคำนวณ) ขอให้ผู้ใช้กำหนดให้ถูกต้อง ที่สำคัญค่าขั้นต่ำต้องต่ำกว่าค่าขั้นสูง (มักลืม) อย่างไรก็ตามหากเป็นนักคำนวณสูตรอาหารอยู่แล้วให้ผู้ใช้กำหนดสูตรอาหารได้โดยตรงเลย

หรือในกรณีที่มีการปรับค่าตัวเลขการกินได้ของโคในหัวข้อ 6.1, 6.2 ให้ผู้ใช้ นำค่าที่จัดไว้แล้วของสูตรอาหารขั้นที่ปรับปรุงมารอกข้อมูลใส่ในช่อง 'ความต้องการขั้นต่ำในสูตรอาหาร' ได้โดยตรง

กำหนดค่าความต้องการโภชนา

|<< < ?

ชนิด โครีคณาม

สูตรอาหาร สูตรอาหารชั้น

ปริมาณสิ่งแห้งที่ 12.8

ขั้นที่ 1
ปรับค่าความ
ต้องการโภชนา
ต่ำสุดสูงสุด

	วิตามิน (%)	ไขมัน (%)	โปรตีน (%)	เยื่อใยรวม (%)	เถ้า (%)	แคลเซียม (%)	ฟอสฟอรัส (%)
ความต้องการขั้นต่ำในสูตรอาหาร	62.60	0.00	17.10	5.91	0.00	0.64	0.32
ความต้องการขั้นต่ำในสูตรอาหาร	66.00	100.00	18.50	100.00	100.00	100.00	100.00

ใช้ค่าที่คำนวณไว้แล้ว ค่ารวมสูตรอาหารราคาต่ำสุด

ขั้นที่ 2 

รูปที่ 23

นอกจากนี้โปรแกรมได้อำนวยความสะดวกไว้ให้โดยสามารถให้โปรแกรมไปนำค่าที่คำนวณไว้แล้วมาใช้อัตโนมัติ เช่น หากผู้ใช้คำนวณสูตรอาหารของโครีคณมไว้ในภาคแรก ถ้ากดปุ่ม “ใช้ค่ากำหนดที่คำนวณไว้แล้ว” โปรแกรมจะนำค่าตัวเลขมาใส่ให้อัตโนมัติ แต่ผู้ใช้ต้องแน่ใจว่าครั้งสุดท้ายที่หาค่าความต้องการอาหารโครีคณมได้คำนวณค่าไว้ลักษณะอาหารชั้นหรืออาหารTMR ซึ่งจะต้องตรงกับการออกสูตรอาหารที่กำลังจะทำและหลังจากนี้ยังปรับเปลี่ยนค่าได้อีกตามที่ต้องการเมื่อกรอกข้อมูลเสร็จ ให้กดปุ่ม “คำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด” (ขั้นต่อไป) จากนั้นให้เลือกกดปุ่มคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

1.5 การเริ่มคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

☒ คลิกดปุ่ม คำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด

เมื่อกดปุ่มแล้วให้รอสักครู่เพื่อให้โปรแกรมทำการคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด (รูปที่ 24) การทำงานของเครื่องในช่วงนี้จะเร็วหรือช้าจะขึ้นกับประสิทธิภาพความเร็วของเครื่องคอมพิวเตอร์เป็นหลัก

- กรณีโปรแกรมค้นพบสูตรอาหารราคาต่ำสุด โปรแกรมจะแสดงข้อความ “คำนวณสำเร็จ” ในบรรทัดท้ายของตาราง

- โปรแกรมจะแสดงรายการสูตรอาหารราคาต่ำสุด (ในแถบสีแดงของจอภาพ) ซึ่งเป็นคือสูตรอาหารที่คำนวณได้จริง ซึ่งอาจได้ผลลัพธ์ตรงกับค่าที่ตั้งไว้หรืออาจได้ค่ามากหรือน้อยกว่าได้ ผู้ใช้ควรดูเปรียบเทียบกับช่องความต้องการต่ำสุดกับความต้องการสูงสุด (ตามที่กำหนดค่าไว้ก่อนหน้านี้) ผู้ใช้สามารถเลื่อนจอภาพตรวจสอบค่าตัวเลขที่ได้ทางมุมขวาล่างของจอภาพ ตามแนวลูกศร
- หากผู้ใช้ต้องพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ให้เลื่อนจอภาพขึ้นที่ด้านบนสุดจอภาพ จะเห็นข้อความ พิมพ์ผล ให้ผู้ใช้กดปุ่มนั้น โปรแกรมก็จะแสดงผลออกมาทางเครื่องพิมพ์ต่อไป

[illegible]

รูปที่ 24

- กรณีโปรแกรมค้นไม่พบสูตรอาหารราคาต่ำสุด โปรแกรมจะแสดงข้อความ “การคำนวณไม่สำเร็จ” ตรงบรรทัดสุดท้ายของตาราง พร้อมแสดงเครื่องหมาย ??? ตรงตำแหน่งโฆษณาที่มีผลทำให้เกิดการคำนวณไม่สำเร็จ จำนวนเครื่องหมายแสดงถึงความห่างของค่าจากเป้าหมายที่วางไว้ เช่น ถ้ามี ? เดียวแสดงว่าตัวเลขความต้องการของโฆษณานั้น มีตัวเลขห่างจากตัวเลขโฆษณาความต้องการขั้นต่ำไม่มาก (แก้ไขได้ง่าย) หากมี ?? ค่าตัวเลขจะห่างมากขึ้น เป็นต้น ประโยชน์ตรงนี้

คือผู้จะใช้ทราบและสามารถย้อนกลับไปที่แก้ไขข้อมูลโภชนะ ด้วยการปรับตั้งค่าใหม่เพราะที่ตั้งไว้อาจสูงต่ำเกินไป หรือปรับแก้ไขเฉพาะวัตถุดิบตัวที่คาดว่าจะมีปัญหา เพราะหากเยื่อใยไม่พอให้ปรับตั้งค่าชั้นสูงต่ำของวัตถุดิบที่เป็นแหล่งเยื่อใยใหม่หรือเพิ่มวัตถุดิบแหล่งใหม่เข้ามาในสูตรอาหาร

1.6 การแก้ไข/เพิ่มเติมโภชนะและการเปลี่ยนแปลงค่าชั้นต่ำ-สูง

โปรแกรมรุ่นนี้จะอำนวยความสะดวกในการแก้ไขข้อมูล ซึ่งผู้จะใช้จะสามารถแก้ไขค่าตัวเลขได้โดยตรงในช่องสีเทาทั้งในแนวตั้งและแนวนอนของตาราง โดยการพิมพ์ตัวเลขลงไป (รูปที่ 24) หรือใช้วิธีกดปุ่มย้อนหลังการทำงานตรงมุมบนที่มีสัญลักษณ์ < ในจอภาพ จะทำให้สามารถแก้ไขค่าโภชนะ ค่าวัตถุดิบได้ตามลำดับที่ย้อนกลับหลัง

ก่อนการแก้ไขให้เข้าก่อนว่า โปรแกรมนี้ออกแบบมาให้คำนวณ "สูตรอาหารราคาต่ำสุด" ดังนั้นเครื่องจะคำนวณโดยเลือกใช้วัตถุดิบที่มีผลทำให้ได้สูตรอาหารราคาต่ำที่สุดออกมา ราคาของวัตถุดิบที่ใส่ในโปรแกรมจึงต้องถูกต้องและเป็นจริงมากที่สุด ต่อมาหากเลือกใช้วัตถุดิบราคาถูกมาประกอบสูตรจะทำให้คำนวณได้สำเร็จยาก

1.7 ข้อจำกัดที่ทำให้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารไม่ได้

ข้อจำกัดที่ทำให้โปรแกรมคำนวณไม่ได้ เช่น

- 1) การกำหนดขอบเขตของวัตถุดิบแต่ละตัวมาก-น้อยเกินไป
- 2) การกำหนดขอบเขตความต้องการชั้นต่ำ-สูงของโภชนะแต่ละตัวมาก-น้อยเกินไป
- 3) ใช้วัตถุดิบแหล่งอาหารสัตว์ไม่ครบอย่างน้อย 3 แหล่ง คือ โปรตีน พลังงาน

แร่ธาตุ เช่น ใช้เฉพาะแหล่งเป็นอาหารโปรตีน โดยขาดวัตถุดิบจากแหล่งอาหารพลังงาน หรือแร่ธาตุ ไวตามิน เป็นต้น

การแก้ไขโดยผู้ใช้กลับมาปรับเปลี่ยนค่าตัวเลขให้มีความยืดหยุ่นมากขึ้นกว่าเดิมเช่นกำหนดช่วงค่าตัวเลขให้กว้างขึ้น ก็จะทำให้โปรแกรมทำงานได้ปกติ หรือบางครั้งอาจจำเป็นต้องเริ่มต้นเลือกวัตถุดิบอาหารสัตว์ใหม่ เพื่อให้ครบแหล่งอาหารดังกล่าวข้างต้น โดยกดปุ่มย้อนการทำงานโปรแกรมจะย้อนไปเริ่มต้นทำงานใหม่ ตั้งแต่ที่กล่าวเริ่มแรกในภาคที่สอง

วิธีการแก้ไขตัวเลข "ค่าความต้องการโภชนะชั้นต่ำ" ที่เป็นช่องแนวนอน (สีเทา) นั้นช่องนี้ด้วยหลักการจะเป็นความต้องการอาหารจริงที่โคนมต้องการได้รับอาหารในแต่ละวันให้เพียงพอต่อการสร้างน้ำนมหรือการเจริญเติบโต มักไม่ค่อยได้แก้ไขที่จุดนี้ เว้นแต่ผู้ใช้ตั้งค่านี้สูงเกินจริง เช่น โคในฟาร์มให้น้ำนม 15 กิโลกรัม แต่ไปตั้งค่าออกสูตรอาหารสำหรับโคนม 25 กิโลกรัม ซึ่งเกินจริงไปมากจะทำให้ได้สูตรอาหารที่แพง ลักษณะเช่นนี้ควรปรับตัวเลขลดลงใหม่

วิธีการแก้ไข “ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด” ของรายการวัตถุดิบ (ในช่องสีเทา) จะเกิดขึ้นในกรณีที่ใส่ข้อจำกัดแคบหรือกว้างเกินไป โดยข้อเท็จจริงแล้วค่าตัวเลขสูงสุดที่ให้โปรแกรมเลือกใช้ได้ไม่เกินนี้จะหมายถึงระดับสูงสุดที่ใช้ในสูตรอาหารได้โดยวัตถุดิบอาหารนั้นไม่เป็นอันตรายต่อโคหรือแปลว่าวัตถุดิบนั้นไม่ทำให้สัดส่วนหรือคุณสมบัติของอาหารเปลี่ยนไป เช่น การใส่เมล็ดฝ้ายในสูตรอาหารต้องไม่เกิน 20% ในสูตรอาหารชั้นหรือไม่เกิน 10% ในสูตรอาหารรวมที่เอ็มอาร์ หากผู้ใช้ไม่เข้าใจประเด็นนี้และขยายค่าตัวเลขขึ้นสูงจากที่ตั้งไว้ 20 เป็น 40 และโปรแกรมเลือกใช้เป็น 30 แม้โปรแกรมคำนวณสำเร็จแต่สูตรอาหารอาจเป็นอันตรายต่อโคเนื่องจากในเมล็ดฝ้ายมีสารยับยั้งการเจริญเติบโตชื่อ Gossypol ที่มีผลทำให้โคและแควมีปัญหาด้านกาสืบพันธุ์ เป็นต้น

การแก้ไขค่าตัวเลขด้วยการเพิ่มเติมวัตถุดิบที่มีความแตกต่างกัน ที่พบว่าเป็นความเข้าใจผิดอยู่ตลอดเวลา คือ เลือกใช้วัตถุดิบทั้งแห้งและสดเบี่ยงสลับกันใช้ในสูตรเดียวกัน ดังนั้นหากออกสูตรอาหารชั้นต้องเลือกใช้วัตถุดิบที่แห้ง เช่น เมล็ดข้าวโพดแห้ง ไม่ใช่เมล็ดข้าวโพดสด หรือหากออกสูตรอาหารสูตรรวมที่เอ็มอาร์เพื่อผสมให้กินสดในแต่ละวัน จะสามารถเลือกใช้วัตถุดิบเบี่ยงความชื้นสูงสลับกับวัตถุดิบแห้งได้เพราะผสมให้กินทุกวัน ไม่ได้ผสมแล้วเก็บรอจำหน่ายหรือใช้ในวันอื่นๆ

ข้อระวังที่สำคัญมากๆ คือห้ามทำการแก้ไขตัวเลข ด้วยการพิมพ์ทับลงไปในช่วงตารางช่องทั่วไปที่เป็น **พื้นที่ขาว** โดยตรง เพราะจะมีผลทำให้โปรแกรมคำนวณสูตรอาหารทำงานไม่ได้ เนื่องจากไม่ใช่ช่องที่ให้เขียนแก้ไขได้ เพราะในช่องดังกล่าวตัวเลขที่ปรากฏให้เห็นนั้นมาจากสูตรที่คำนวณที่เป็นคำสั่งโปรแกรมหากใส่ตัวเลขลงไปทับโปรแกรมจะคำนวณในช่องนั้นไม่ได้ ซึ่งหากมีการกรอกตัวเลขเข้าไปโดยไม่ตั้งใจแล้ว ให้ผู้ใช้แก้ไขด้วยการปิดออกจากโปรแกรมโดยไม่จัดเก็บข้อมูล เครื่องจะถามว่า “Do you want to save the change ?” ให้ตอบ “No” เพื่อออกจากโปรแกรมแบบไม่จัดเก็บ แล้วผู้ใช้กลับเข้าโปรแกรมใหม่อีกครั้ง แต่หากไปเลือกตอบ “Yes” ผู้ใช้จำเป็นต้องติดตั้งโปรแกรมใหม่ตั้งแต่เริ่มต้นเสมือนซื้อโปรแกรมมาใช้ครั้งแรก (ดูการติดตั้งระบบ) ดังนั้นเพื่อความปลอดภัย เพราะผู้ใช้ได้เริ่มเก็บข้อมูลบางส่วนไว้แล้ว ผู้ใช้ควรทำสำเนา (copy) โปรแกรมและเปลี่ยนชื่อเก็บสำรองไว้เพื่อนำมาใช้ภายหลังหากมีปัญหาดังกล่าว

ข้อควรพิจารณาคือ

ความชำนาญ ประสบการณ์ และการฝึกหัดออกสูตรอาหารบ่อยๆ จะช่วยเพิ่มชำนาญมากขึ้น ต้องเป็นผู้ออกและตกแต่งสูตรอาหารเอง ไม่ใช่คอมพิวเตอร์ออกสูตรอาหารแล้วเอาไปใช้เลยทันที สูตรอาหารที่มีราคาต่ำสุดนั้น โคไม่จำเป็นต้องชอบกิน หรืออาจกินแล้วแต่ไม่ได้ผลผลิตดังเกณฑ์ที่ตั้งไว้ได้เพราะคุณภาพอาหารต่ำมาก

1.8 การใช้ค่าทำนายสมดุลอาหารที่เอ็มอาร์ (MP/NEL)

โปรแกรมมีการแสดงค่าทำนายสมดุลอาหารที่เอ็มอาร์ เป็นการคำนวณพิเศษขึ้นจากผลงานวิจัยของ Pattarajinda and Froetschel (2001) เพื่อใช้ทำนายว่าสูตรอาหารรวมที่เอ็มอาร์ที่ออกสูตรขึ้นมามีความเหมาะสมกับโครีดน้ำนมเพียงใด (รูปที่ 25) ค่านี้จะใช้ทำนายได้ถูกต้องต่อเมื่อผู้ใช้ต้องกรอกข้อมูลค่าโปรตีน MP (Metabolizable protein) และค่า NEL (Net energy for lactation) ของแต่ละวัตถุดิบที่เลือกใช้ในช่องตารางข้อมูลวัตถุดิบ (ภาคที่สาม) ให้เสร็จสิ้นสมบูรณ์ก่อน จึงเลือกใช้ค่าทำนายนี้ได้ ถ้าไม่ได้กรอกข้อมูลดังกล่าวมาก่อนจะใช้ข้อมูลค่าทำนายนี้ไม่ได้

จากผลงานวิจัยพบว่าหากสามารถทำสูตรอาหารที่เอ็มอาร์ให้ได้ค่า MP/NEL ได้ในช่วง 70-80 แสดงว่า สูตรอาหารที่เอ็มอาร์นั้นเมื่อโคกินเข้าไปแล้วจะเกิดสมดุลในกระเพาะอาหารเป็นอย่างดี หรือแสดงว่า มีการเลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพเหมาะสมกับการให้ผลผลิตของโครีดน้ำนม

ค่าที่ต่ำกว่า 70 หมายถึงมีการให้อาหารพลังงานมากเกินไปหรือไม่ก็เลือกใช้วัตถุดิบที่มีคุณภาพต่ำเกินไป ส่วนค่าที่สูงเกิน 80 หมายถึงมีการให้อาหารโปรตีนมากเกินไปหรือพลังงานในอาหารมีไม่เพียงพอ ค่าที่ทั้งสูงหรือต่ำจะมีผลทำให้สมดุลในกระเพาะอาหารโคไม่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของจุลินทรีย์และยังทำให้อาหารนั้นกินแล้วสัตว์นำไปใช้ประโยชน์ได้น้อยมีการขับทิ้งทางมูลมาก

1.9 การพิมพ์ผลเพื่อนำไปผสมอาหาร

ในบางครั้งหากผลการคำนวณสูตรอาหารเป็นที่พอใจแล้วอาจเลือกดูผลตัวเลขบนจอเท่านั้น หรืออาจต้องการพิมพ์ผลออกทางเครื่องพิมพ์ได้ ในกรณีที่ต้องการดูผลทางจอภาพให้เลื่อนจอภาพของรูปที่ 24 ลงไปด้านล่างๆ จะพบว่าโปรแกรมมีการแสดงส่วนผสมของวัตถุดิบทั้งในรูปน้ำหนักแห้งและน้ำหนักสดไว้พร้อม (รูปที่ 25)

ค่าน้ำหนักแห้งเป็นค่าวัตถุดิบแห้ง 100%(DM) เป็นค่าทางทฤษฎีใช้ในการคำนวณ

ค่าน้ำหนักสด (As fed) เป็นค่าน้ำหนักวัตถุดิบที่มีความชื้นอยู่จริง คือวัตถุดิบที่ปรากฏอยู่ในโรงผสมอาหาร ดังนั้นจึงต้องนำค่าเฉพาะที่เป็นค่า "น้ำหนักสด" พิมพ์ผลลัพธ์ใช้ผสมอาหารเท่านั้น

ดัชนี	MP/NEL
ค่าฟอสฟอรัสของอาหารTMR: g/Mcal	59.1

(ใช้เฉพาะกรณีวัดดูคิมมีค่า RUP, NEL และ Fat ครบ)

(ค่าเหมาะสม 70-80)

ใช้ค่าดัชนี MP/NEL นี้เมื่อมีการกรอกข้อมูลของ RUP, NEL, Fat ลงในตารางวัดดูคิมเรียบร้อยแล้ว การคำนวณแล้วเท่านั้น ค่าที่ได้นี้จึงจะเป็นจริงได้

หากไม่มีข้อมูลกรอกมาก่อน ค่านี้จะใช้ไม่ได้ และที่สำคัญค่านี้ใช้กับการออกสูตรอาหารที่เป็น TMR เท่านั้น

รายงานการผสมอาหารในรูปน้ำหนักสด(As Fed)			
	นมแห้ง (%)	นมสด (%)	นมสด 1000 กก
ข้าวโพด-เมล็ด	5.00	2.33	23.3
มันสำปะหลัง- ก้านใบสำปะหลัง	15.00	26.56	265.6
ฟ้าย-เมล็ดฟ้าย	10.00	4.42	44.2
หัวเหลือง-เมล็ด	10.00	4.42	44.2
กากเบียร์แห้ง	10.00	4.42	44.2
ปาส์น้ำมัน- กากเนื้อใน	0.00	0.00	0.0
โคแคลเซียม	1.00	0.41	4.1
แร่ธาตุรวม	1.00	0.41	4.1
กากน้ำตาล-โมลาส	2.97	1.61	16.1
ข้าวโพด-หมัก	45.03	55.43	554.3

รูปที่ 25

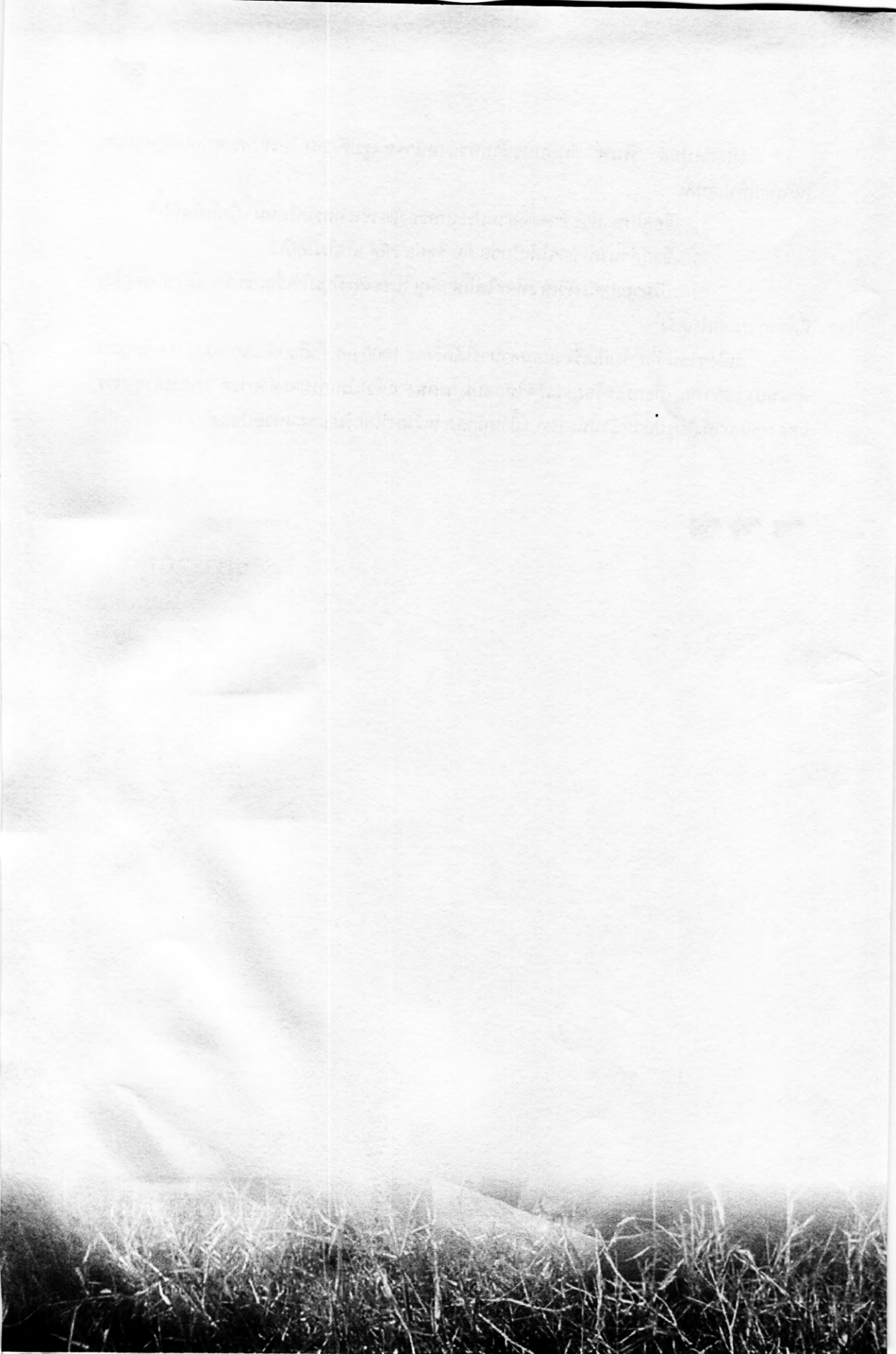
อย่างไรก็ตามหากต้องการพิมพ์ผลหรือต้องการส่งสูตรอาหารดังกล่าวไปยังโรงผสมอาหารสัตว์เพื่อนำไปดำเนินการผสมใช้หรือขายต่อไปนั้น จะต้องใช้โปรแกรมพิมพ์ผล แต่เนื่องจากค่าคำนวณที่โปรแกรมนี้จะคำนวณค่าตัวเลขโดยอ้างอิงเป็นน้ำหนักสิ่งแห้ง 100% ดังนั้นก่อนนำไปใช้งานต้องแปลงค่าตัวเลขจากค่าน้ำหนักของสิ่งแห้งเป็นค่าน้ำหนักสด โดยโปรแกรมเคซีเอฟได้เตรียมจัดการแปลงค่าดังกล่าวให้ทันทีเมื่อจะพิมพ์ออกทางเครื่องพิมพ์ เพื่อให้ทำปายอาหาร

เมื่อกดปุ่มสั่ง 'พิมพ์' ที่มุมบนขวาบนของหน้าจอ (รูปที่ 24) โปรแกรมจะแสดงเมนูย่อยให้กรอกเพิ่มเติมคือ

- 1) ชื่อสูตรอาหาร อาจตั้งตามประเภทของโค เช่น สูตรโครีตนม หรือไม่ใส่ก็ได้
- 2) ชื่อผู้คำนวณ อาจใส่เป็นชื่อเต็ม ชื่อย่อ รหัส หรือไม่ใส่ก็ได้
- 3) ปริมาณผสม **ตัวเลขที่จะใส่นี้สำคัญ** ในช่องจะมีปุ่มให้เลือกขนาด/ปริมาณวัตถุดิบที่ต้องการผสมในครั้งนี้

หนึ่งๆ เช่น ที่ฟาร์มมีเครื่องผสมอาหารได้ครั้งละ 1000 กก. ก็เลือกตัวเลข 1000 โดยกดปุ่มที่ตำแหน่ง 1000 กก. เมื่อกกรอกข้อมูลเสร็จ ให้กดปุ่ม "ตกลง" แล้วโปรแกรมจะทำการคำนวณสูตรอาหารแสดงออกมาทั้งในรูปน้ำหนักแห้ง (%), น้ำหนักสด หน่วย กิโลกรัม และหน่วยปอนด์

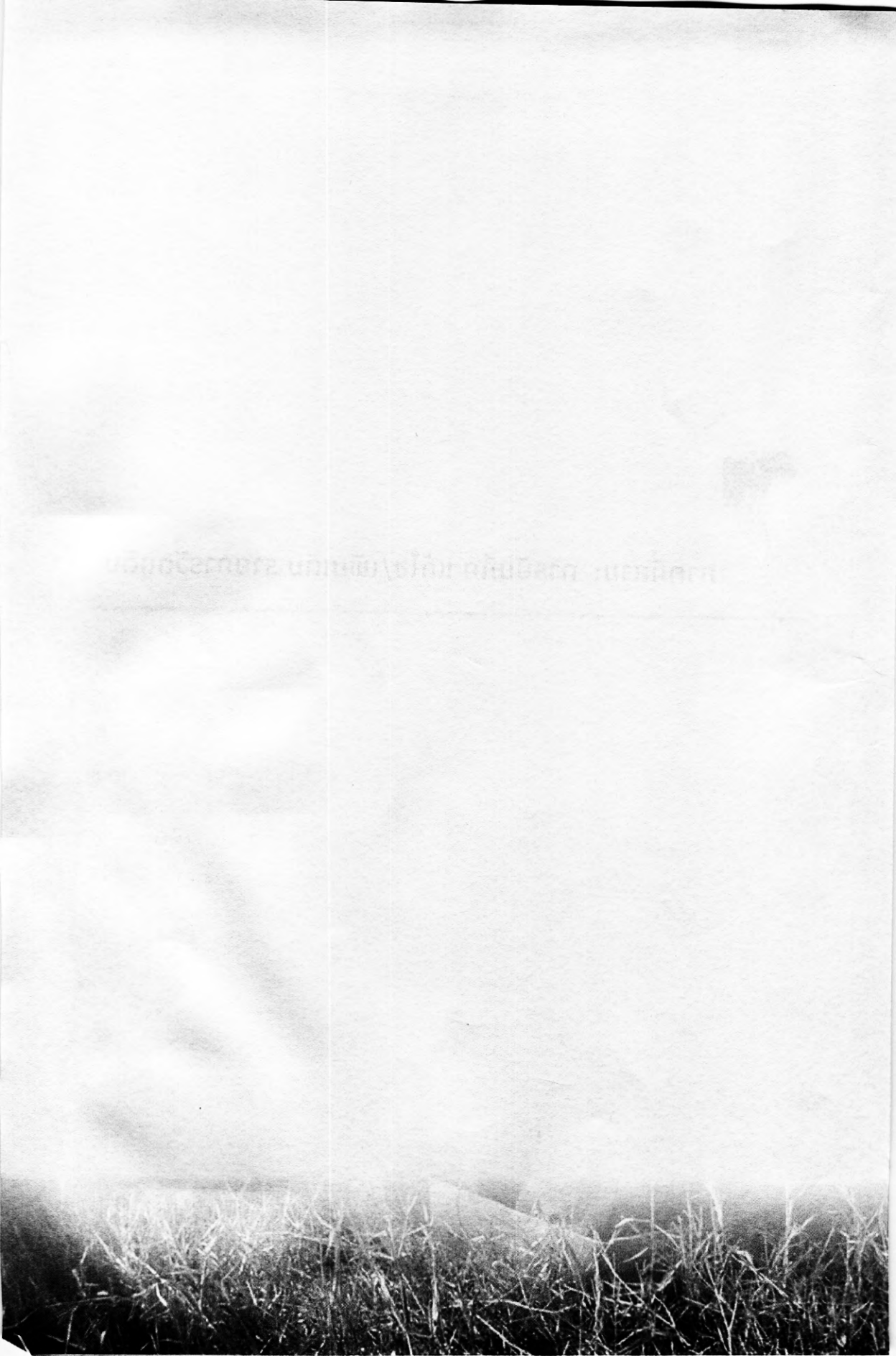






ภาคที่สาม: การบันทึก แกะไข/เพิ่มเติม รายการวัตถุดิบ





การบันทึก แก้ไข/เพิ่มเติมรายการวัตถุดิบ

☒ คลิปปุ่มการเพิ่มเติมและแก้ไขคลังรายการวัตถุดิบ

เริ่มจากหน้าจอหลัก (รูปที่ 2) ที่รายการที่สามบนจอ ให้เลือกคลิปปุ่ม “คลิปปุ่มการเพิ่มเติมและแก้ไขคลังรายการวัตถุดิบ” เมื่อคลิกเข้าสู่การแก้ไขรายการวัตถุดิบแล้ว โปรแกรมจะแสดงรายการวัตถุดิบทั้งหมดที่มีในโปรแกรม (รูปที่ 26) ถ้าเห็นไม่เต็มจอให้ใช้ปุ่มเลื่อนจอหน้าต่างช่วย หรือใช้มือซ้ายกดปุ่ม Ctrl ค้างไว้พร้อมกับมือขวาเลื่อนเมาส์ขึ้นลง เพื่อย่อยขยายภาพได้ รายการวัตถุดิบมองเห็นในช่องแรกเป็นชื่อวัตถุดิบ (เรียงลำดับ ก → ข) และช่องต่อไปจะแสดงรายละเอียดคุณสมบัติหรือผลการวิเคราะห์อาหารพร้อมราคาวัตถุดิบ

ข้อควรจำ ในการเปลี่ยนรายการวัตถุดิบ

- 1) จำนวนวัตถุดิบที่จะใส่เพิ่มเติมไม่มีขีดจำกัดของโปรแกรม แต่จะขึ้นอยู่กับพื้นที่บนบรรจุข้อมูล (Hard drive) และหน่วยความจำของเครื่องคอมพิวเตอร์
- 2) การเพิ่มรายการวัตถุดิบตัวใหม่ให้เริ่มที่ตำแหน่งล่างสุดของรายการวัตถุดิบตัวสุดท้าย (โปรแกรมจะเรียงให้อัตโนมัติในภายหลัง)
- 3) ค่าตัวเลขต่ำสุด-สูงสุดในช่องที่ 2 และ 3 หมายถึงค่าที่จะกำหนดไม่ให้โปรแกรมใช้ตัวเลขเกินช่วงที่กำหนด คิดเป็น 100% ในสูตรอาหารนั้นๆ และค่าสูงสุดอาจหมายถึงระดับที่อาจเป็นพิษหรือเป็นอันตรายต่อโคถ้าใช้เกินขีดจำกัด
- 4) ราคา บาท/กก. หมายถึงราคาซื้อขายในท้องตลาดทั่วไป (เป็นช่วงเดียวในตารางนี้ที่แสดงเป็นน้ำหนักสด) ซึ่งจะมีการเปลี่ยนแปลงราคาอยู่ตลอดเวลา **ผู้ใช้ควรเปลี่ยนราคานี้ให้เป็นราคาปัจจุบันอยู่ตลอดเวลา ก่อนที่จะคำนวณสูตรอาหารหรือเปลี่ยนสูตรอาหาร** โดยสอบถามราคาจากผู้จำหน่ายวัตถุดิบ เช่น ข้าวโพดเมล็ดอบจากไซโลราคา 7.00 บาท/กก. ข้าวโพดซื้อจากเกษตรกร ตากแห้งแดดเดียว ราคา 5.00 บาท/กก. เป็นต้น ราคานี้จะเป็นตัวกำหนดสูตรอาหารที่สำคัญเพราะมันแปรกับระดับความชื้นที่มีปรากฏในวัตถุดิบขณะนั้นๆ
- 5) รายการวัตถุดิบชื่อเดียวกันอาจมีหลายเกรด หลายราคา ดังนั้นควรตั้งเกณฑ์แบ่งเป็นเกรดด้วย และใช้ชื่อตามเกรดเพื่อไม่ให้ชื่อซ้ำกัน เช่น ปลาป่นเกรด 3 มี 55% CP, ปลาป่นเกรด 2 มี 60%CP, ปลาป่นเกรด 1 มี 68% CP เป็นต้น

- 6) ค่า TDN, ME, NE_L, NE_M, NE_G, CP และค่าโภชนาอื่นๆ ให้ใช้ผลจากการวิเคราะห์ของห้องปฏิบัติการอาหารสัตว์ที่ได้มาตรฐาน การออกสูตรอาหารเองหรือออกสูตรอาหารจำหน่าย จำเป็นอย่างยิ่งที่ต้องส่งตัวอย่างไปวิเคราะห์หาค่าคุณค่าทางอาหารใหม่ ไม่ควรใช้ค่าในโปรแกรมนี้เพราะคุณค่าที่ปรากฏในโปรแกรมนี้เป็นค่าทั่วไป ซึ่งจะไม่ตรงกับวัตถุดิบจริงที่ผู้ออกสูตรซื้อมาใช้ เช่น ปลายป่นมีโปรตีนในโปรแกรม 55%CP แต่ที่ซื้อมาส่งวิเคราะห์แล้วอาจมีโปรตีนเพียง 50%CP จะทำให้การผลการคำนวณสูตรอาหารได้ไม่ตรงตามจริง

โดยทั่วไปให้ผู้ใช้ส่งวัตถุดิบไปตรวจตัวอย่างละ 0.5-1.00 กิโลกรัม เพื่อตรวจหาเปอร์เซ็นต์ความชื้น โปรตีนรวม ไขมัน แป้งหรือคาร์โบไฮเดรต เถ้า และเยื่อใยรวม หากทำอาหารที่เต็มอัตราต้องวิเคราะห์เพิ่มหา ค่าเยื่อใย ADF NDF เมื่อได้ผลวิเคราะห์มาแล้วให้นำไปกรอกเปลี่ยนแปลงข้อมูลหรือตั้งชื่อวัตถุดิบใหม่พร้อมกรอกข้อมูลใหม่เพื่อเป็นวัตถุดิบที่จะเลือกใช้หลักต่อไป

?	เป็นปัจจัยในเมนูอาหาร	จำนวน	ได้สูงสุด (%)	ใช้สูงสุด (%)	ราคา (บาท/กก.)	ไขมัน (%)	TDN (%)	DE (Mcal/kg)	ME (Mcal/kg)	NEL (Mcal/kg)	NEM (Mcal/kg)	NEG (Mcal/kg)	ไขมัน (%)	โปรตีน (%)
38	ต้นข้าวฟ่าง		0	100	3.00	28.0	67.1		2.4	1.2	1.8	1.0	2.9	7.1
39	แมลง		0	10	40.00	96.0	119.0		4.8	2.8	3.1	2.2	27.0	26.5
40	แมสค		0	100	80.00	12.0	119.0		4.8	2.8	3.1	2.2	27.0	26.5
41	ปลายป่น		0	5	16.50	92.0	75.0		3.0	1.7	1.7	1.1	10.5	55.0
42	ปลายข้าว		0	100	4.00	88.5	85.0		3.5	2.1	2.2	1.6	1.8	7.8
43	ฟางข้าว		0	20	2.00	91.0	44.0		1.3	1.0	0.9	0.3	1.8	2.5
44	มันสำปะหลัง		0	100	3.50	90.0	82.0		3.1	1.7	1.8	1.2	0.8	2.4
45	ยูเรีย		0	2	8.50	100.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	288.0
46	ข้าวหมก		0	30	3.50	89.0	78.7		3.4	1.7	1.8	1.2	14.6	14.6
47	ข้าวซ้อม		0	20	4.00	88.0	74.0		3.1	1.6	1.6	1.0	14.4	12.4
48	หญ้าแห้ง		0	30	1.50	86.0	64.0		2.4	1.5	1.4	0.9	1.5	8.6
49	หญ้าสด		0	50	1.00	21.0	61.0		2.3	1.4	1.4	0.8	1.6	8.5
50	หญ้าหมัก		0	50	2.00	30.0	59.0		2.2	1.3	1.3	0.7	1.6	9.2
51	หางนมผง		0	100	40.00	94.0	85.0		3.3	2.0	2.1	1.4	0.9	35.8
52	หินปูน(Limestone)		0	10	5.00	98.0	0.0		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
53														

รูปที่ 26

- 7) ที่สำคัญค่าตัวเลขผลวิเคราะห์ในข้อ 6 ของโปรแกรม เคซีเอฟ อ้างอิงในหน่วย 100% สิ่งแห้ง (DM, Dry Matter) เท่านั้น บางครั้งผู้ใช้ได้ค่าผลวิเคราะห์อาหารจากห้องปฏิบัติการที่ส่งตรวจมาเป็นน้ำหนักสดหรือ As fed จึงต้องคำนวณเป็นค่าในน้ำหนักแห้งก่อน จึงนำค่าที่ได้มากรอกลงในตารางนี้ได้

สูตรการแปลงค่าน้ำหนัก

$$\begin{aligned} & \text{ปริมาณโภชนะที่มีอยู่ของอาหารแห้ง 100\%} \\ & = \frac{100\% \text{ น้ำหนักแห้ง} \times \text{ปริมาณโภชนะที่มีอยู่ของอาหารสด}}{\% \text{ น้ำหนักแห้งของอาหารสด}} \end{aligned}$$

สมมติซื้อข้าวโพดที่มีเปอร์เซ็นต์ความชื้น 25% (หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้ง $100 - 25 = 85\%$) นำไปวิเคราะห์ได้เปอร์เซ็นต์โปรตีน 7% ถามว่าถ้าคิดที่ข้าวโพดแห้ง 100% ข้าวโพดดังกล่าวจะมี % โปรตีนเท่าใด?

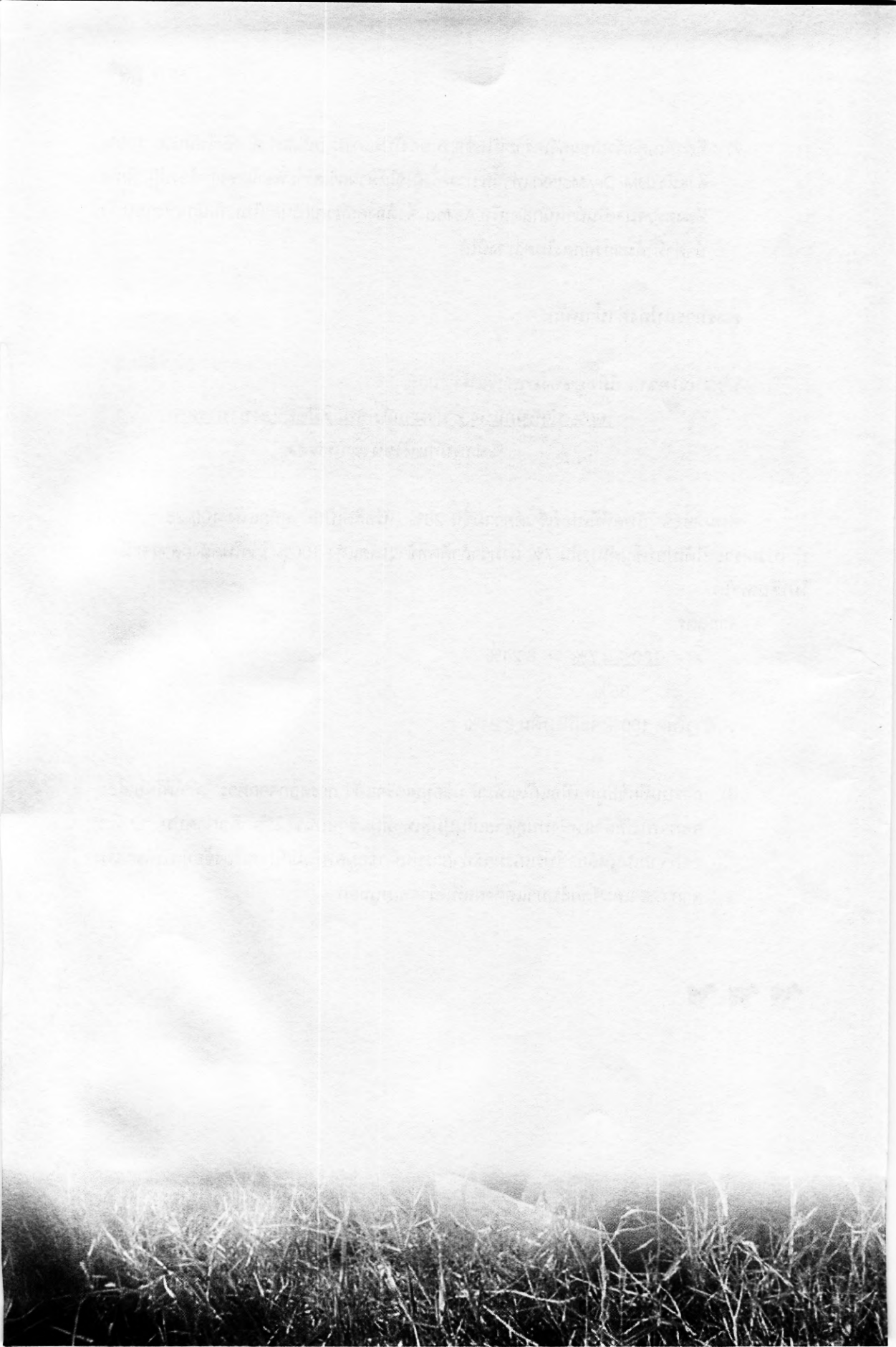
จากสูตร

$$X = \frac{100\% \times 7\%}{85\%} = 8.24\%$$

∴ ข้าวโพด 100% จะมีโปรตีน 8.24%

- 8) การบันทึกข้อมูล เมื่อแก้ไขเพิ่มเติมข้อมูลเสร็จแล้ว การออกจากตารางทำได้โดยเลื่อนจอภาพไปที่ตำแหน่งบนสุดจะเห็นปุ่มสี่เหลี่ยมมุมซ้ายบนของจอ เลือกกดปุ่ม "บันทึก/ออกจากเมนูหลัก" โปรแกรมจะทำการบันทึกข้อมูลพร้อมกับจัดเรียงข้อมูลให้ใหม่เริ่มจาก ก-ฮ และจัดกลับมาแสดงผลที่หน้าจอเมนูหลัก

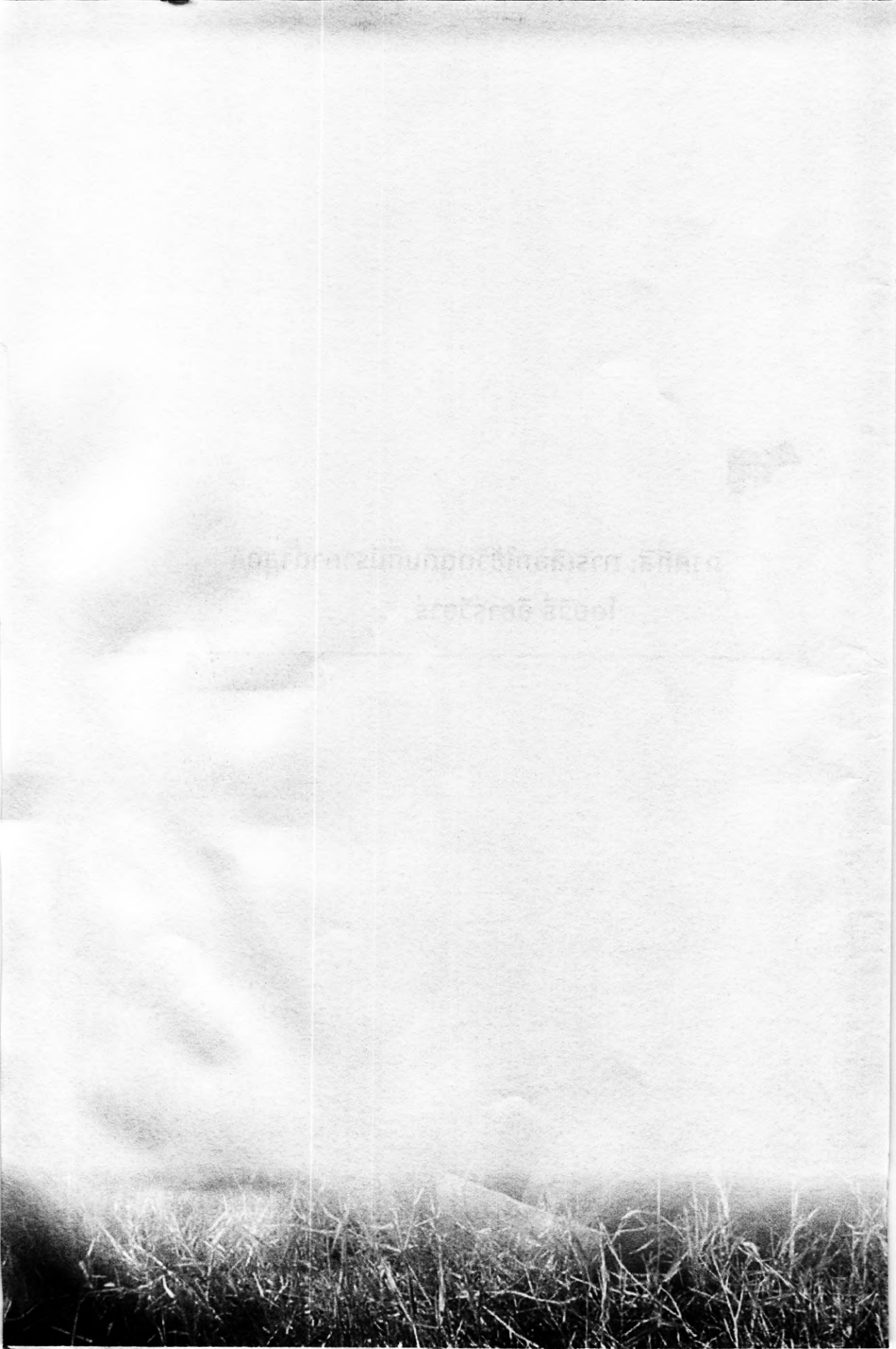






ภาคที่สี่: การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำสุด
โดยวิธี อีอาร์วีอาร์

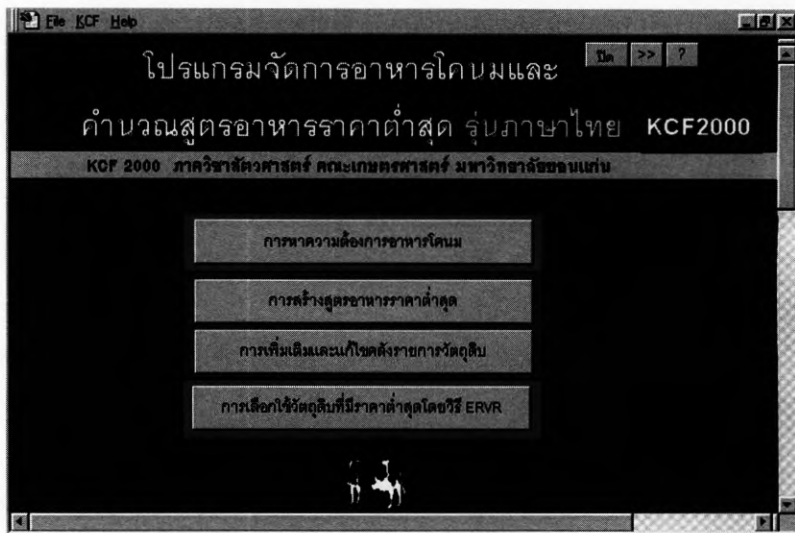




การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำสุดโดยเทียบค่าดัชนีทดแทน

การเทียบค่าดัชนีทดแทน (Economic Replacement Value Ratio, ERVR) เป็นส่วนเพิ่มเติมของโปรแกรมที่พัฒนาขึ้นใหม่เฉพาะในรุ่นเคซีเอฟ2006 วิธีเทียบค่าดัชนีทดแทนนี้มีประโยชน์อย่างมากจะช่วยให้การตัดสินใจได้ดีและถูกต้องยิ่งขึ้นว่า ควรนำวัตถุดิบตัวใดมาเลือกใช้เพื่อทดแทนตัวอื่นๆ ได้บ้าง

☒ คลิปุ่ม การเลือกใช้วัตถุดิบที่มีราคาต่ำสุดโดยวิธี ERVR



รูปที่ 27

1. การใช้ค่าดัชนีทดแทน (ERVR)

1) ค่าดัชนีทดแทนของวัตถุดิบใดที่มีค่าสูงสุดแสดงว่าวัตถุดิบนั้นจะให้ผลตอบแทนทางเศรษฐกิจสูงสุดเมื่อนำมาใช้ หรือถ้าจ่ายเงินซื้อวัตถุดิบเหล่านั้นมาในราคาที่เท่ากัน วัตถุดิบที่มีค่าดัชนีทดแทนสูงสุดก็จะให้พลังงานและโปรตีนสูงกว่าวัตถุดิบที่มีค่าต่ำกว่า แม้ราคาบาทต่อกิโลกรัมเท่ากัน

2) ช่วยในการเปรียบเทียบราคากับคุณค่าทางอาหารที่จะได้รับของวัตถุดิบต่างๆ เมื่อจะซื้อวัตถุดิบเข้ามาใหม่ จะทำให้ได้วัตถุดิบที่ราคาถูกสุด

3) ช่วยในการเปรียบเทียบวัตถุดิบที่มีอยู่แล้วก่อนนำมาใช้ในสูตรอาหาร จะช่วยให้สูตรอาหารมีราคาต่ำสุดฯ

- คำจำกัดความของค่าแทนที่ ERV (Economic Replacement Value) คือราคาของการใช้วัตถุดิบ เมล็ดข้าวโพดกับกากถั่วเหลืองร่วมกันแล้วจะได้คุณค่าทางโปรตีนและพลังงานเทียบเท่ากับวัตถุดิบที่ต้องการเปรียบเทียบ ส่วน**ค่าดัชนีทดแทน (ERVR)** หมายถึงค่า ERV ของวัตถุดิบนั้นๆ หารด้วยราคาต่อหน่วยของวัตถุดิบนั้นๆ ซึ่งจะถือว่าวัตถุดิบใดมีค่าดัชนีทดแทน มากสุดจะเป็นวัตถุดิบที่ทำให้สูตรอาหารราคาต่ำสุด

- ในการเปรียบเทียบให้เทียบค่าดัชนีทดแทนเฉพาะในกลุ่มวัตถุดิบอาหารเดียวกัน เช่น ในกลุ่มอาหารหยาบ ก็เทียบค่าดัชนีทดแทนของหญ้าสดเทียบกับ หญ้าแห้ง เทียบกับหญ้าหมัก เป็นต้น หรือเทียบในกลุ่มอาหารชั้นพลังงาน เช่น มันสำปะหลัง ข้าวโพด รำอ่อน ปลายข้าว เป็นต้น หรือเทียบในกลุ่มอาหารชั้นโปรตีน เช่น ปลาป่น กากถั่วเหลือง กากปาล์ม เป็นต้น **ห้ามเปรียบเทียบข้ามกลุ่มอาหาร** เพราะอาหารเหล่านั้นใช้แทนกันไม่ได้และแตกต่างกันในเรื่องแหล่งที่มาและการใช้ประโยชน์

- ไม่สามารถเปรียบเทียบค่าดัชนีทดแทนของวัตถุดิบที่เป็นแหล่งแร่ธาตุกับวิตามิน เพราะแร่ธาตุ วิตามิน ไม่ได้ให้โปรตีนกับพลังงานเลย

2. เลือกคู่โภชนะเปรียบเทียบ

เนื่องจากค่าดัชนีทดแทนถูกออกแบบมาให้คำนวณเปรียบเทียบคุณค่าของวัตถุดิบที่สามารถนำมาใช้เป็นแหล่งโปรตีนกับการเป็นแหล่งพลังงานของวัตถุดิบต่างๆ (รูปที่ 28) จึงต้องเลือกคู่ของแหล่งวัตถุดิบดังกล่าว แต่การจะเลือกคู่ใดให้พิจารณาว่าต้องมีผลการวิเคราะห์โปรตีนและพลังงานที่ดีเอ็นของวัตถุดิบนั้นๆ หากไม่มีก็ทำการเปรียบเทียบไม่ได้ แต่ในทางตรงข้ามถ้ามีผลการวิเคราะห์โภชนะทุกอย่าง เช่น แหล่งโปรตีน, UIP และ DIP แหล่งพลังงาน TDN, ME, NEL, NEM, NEG กรณีนี้จะเลือกคู่ใดก็ได้ระหว่างตัวแทนจากโปรตีนกับตัวแทนจากพลังงานเช่น CP เทียบกับ TDN หรือ CP เทียบกับ NEL เป็นต้น แต่โปรแกรมจะตั้งเปรียบเทียบระหว่างTDN กับCPไว้ให้เป็นค่าตั้งอัตโนมัติเพื่อใช้เป็นค่าตั้งต้นได้

Economic Replacement Value Ratio(ERVR)

เลือกคู่ของค่าพลังงานและโปรตีนที่ต้องการเปรียบเทียบ โดย สูตรของ ERVR

พลังงาน โปรตีน

TDN CP

ค่ากำหนดโดยโปรแกรม

ERV คือราคาของอาหารใช้วัตถุดิบ
เมล็ดข้าวโพดกับกากมันเหลือง
รวมกันแล้วจะได้คุณค่าทาง
โปรตีนและพลังงานเทียบเท่ากับ
วัตถุดิบที่ต้องการเปรียบเทียบ

ERVR คือค่า ERV ของวัตถุดิบ
นี้หารด้วยราคาต่อหน่วยของ
วัตถุดิบใดๆ ซึ่งก็คือว่าวัตถุดิบ
ใดมีค่า ERVR มากกว่าจะเป็น
วัตถุดิบที่นำไปสู่ลดอาหารราคา

การเปรียบเทียบให้เทียบ
ค่า ERVR ในกลุ่มวัตถุดิบ
อาหารเดียวกันเช่นกลุ่ม
อาหารหยาบ

รูปที่ 28

3. การเปรียบเทียบและการจัดเรียงลำดับ ค่าดัชนีทดแทน

เมื่อกดปุ่มตกลงในรูปที่ 28 แล้วเครื่องจะทำการคำนวณและให้ค่าดัชนีทดแทนออกมาสามารถสั่งให้โปรแกรมทำการจัดเรียงลำดับให้ตามความต้องการของได้ ซึ่งเลือกได้จากปุ่มเมนูด้านข้างขวา เช่น การจัดเรียงตามค่าดัชนีทดแทน ERVR, การเรียงตามชื่อวัตถุดิบ, การเรียงตามค่าพลังงานหรือโปรตีน (รูปที่ 29)

ในการเปรียบเทียบค่า ERVR ให้เลือกวัตถุดิบภายในกลุ่มอาหารที่มีค่า ERVR สูง จะทำให้ได้สูตรอาหารราคาต่ำสุด

รายการ	ขยว	ERVR	
ยูเรีย	6.50	7.58	จัดลำดับตามชื่อ
ปลาป่นโปรตีนสูงกว่า 60 %	4.00	3.77	จัดลำดับตาม ERVR
ปลาป่นโปรตีน 60 %	4.00	3.23	จัดลำดับตามพลังงาน
ถั่วลิสง-กาก	3.50	3.07	จัดลำดับตามโปรตีน
ปลาป่นโปรตีน 65 %	4.00	3.01	พิมพ์
ปลาป่นโปรตีน 60 %	4.00	2.77	
ถั่วดำ - กากถั่วดำ	4.00	2.75	คำนวณใหม่
ฟ้าย-กากไม่ว่าแบบเปลือกหุ้ม	4.00	2.72	กลับเมนูหลัก
ถั่วเหลือง- กาก กระเพาะเปลือก	4.00	2.70	
หญ้าหุ้-แห้ง	1.50	2.55	
ถั่วเหลือง - เมล็ดไขมันเต็ม	4.00	2.51	

รูปที่ 29

วิโรจน์ ภัทรวินดา และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2515. โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด.

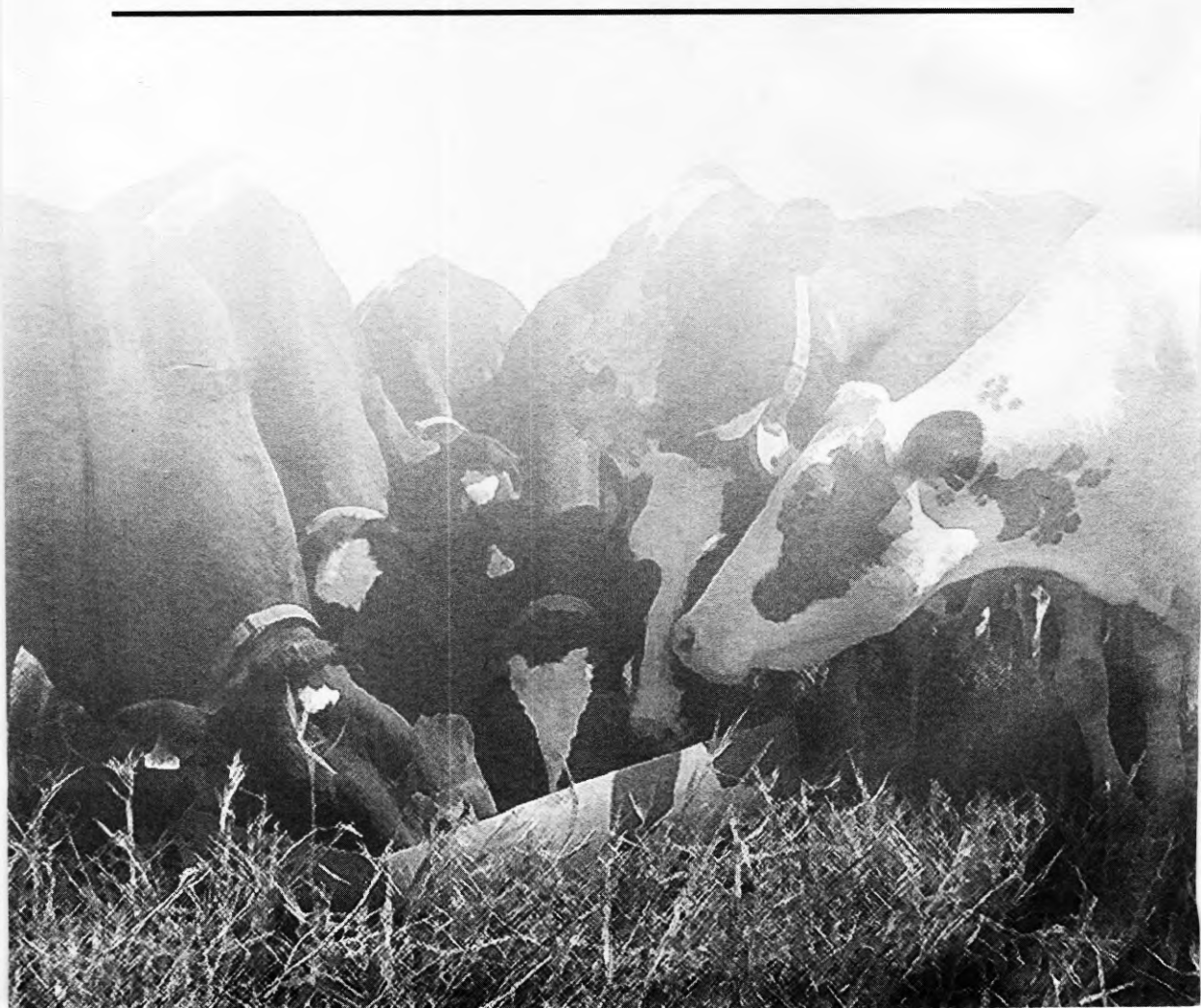
4. ค่าผลวิเคราะห์ของวัตถุดิบข้าวโพด และวัตถุดิบกากถั่วเหลือง

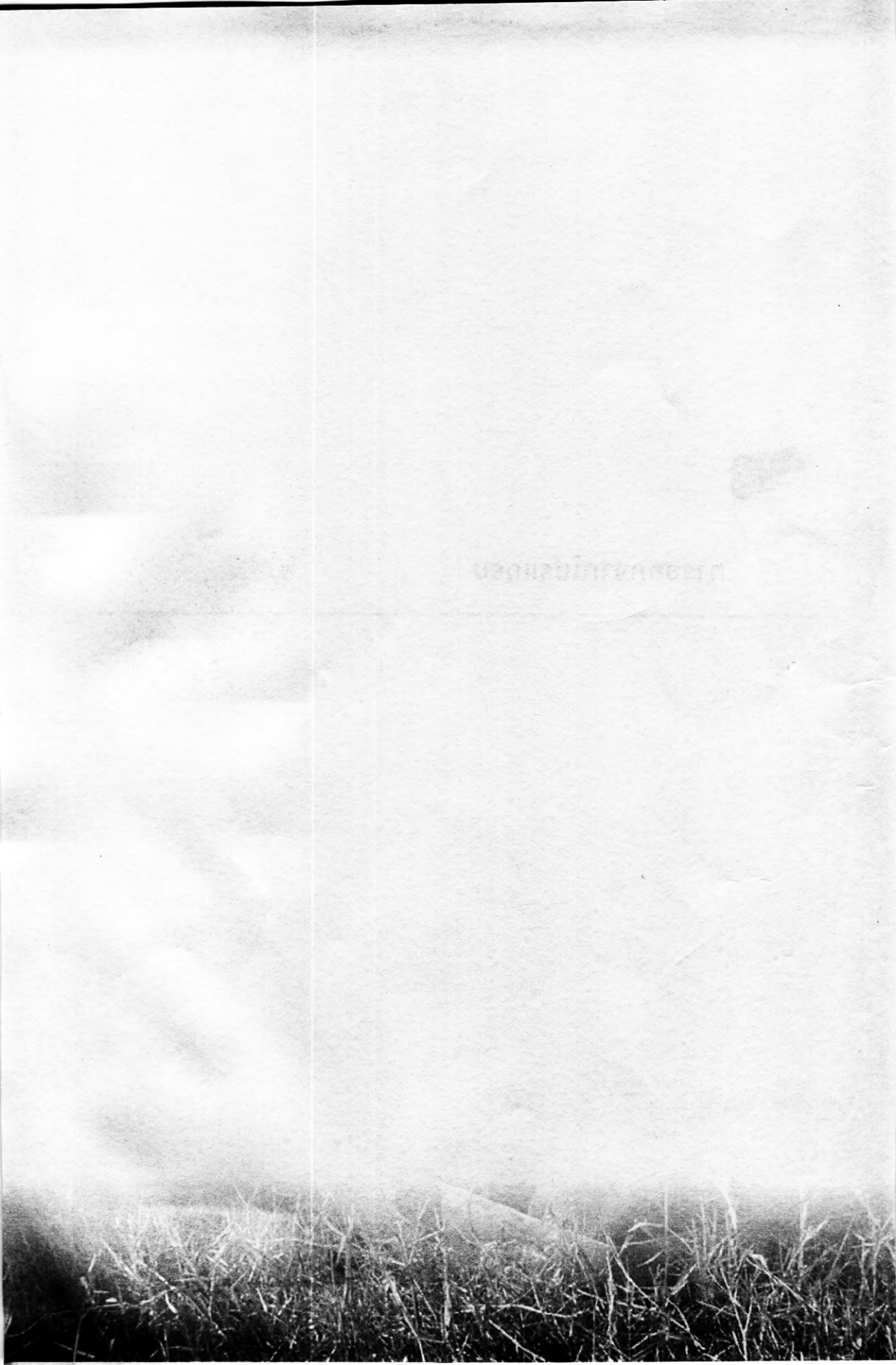
ในตารางวัตถุดิบของโปรแกรมนั้น ผู้ใช้จะสังเกตเห็นชื่อวัตถุดิบที่เขียนว่า ERVR ข้าวโพด และวัตถุดิบชื่อ ERVR กากถั่วเหลือง ทั้งสองชื่อวัตถุดิบนี้โปรแกรมจะใช้เป็นค่าอ้างอิงมาตรฐานของการคำนวณค่าดัชนีทดแทน ดังนั้นห้ามผู้ใช้ไปลบทำลายหรือเปลี่ยนชื่อค่าดังกล่าวออกจากตารางวัตถุดิบของโปรแกรมโดยเด็ดขาด เพราะจะทำให้โปรแกรมคำนวณค่าดัชนีทดแทนไม่ได้ แต่ผู้ใช้จะสามารถเปลี่ยนแปลงราคาและรายการผลวิเคราะห์คุณค่าทางโภชนาการโปรตีน พลังงานได้





การออกจากโปรแกรม

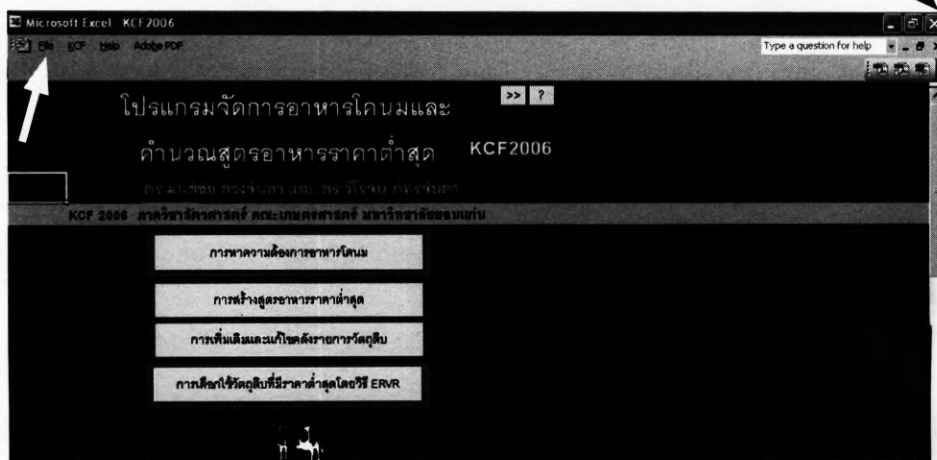




การออกจากโปรแกรม KCF

เมื่อเสร็จสิ้นการคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด หรือสิ้นสุดการหาความต้องการโภชนาของโคแต่ละประเภท ให้ผู้ใช้กลับไปหน้าจอหลัก เพื่อรอการออกจากโปรแกรมที่ถูกต้อง

☒ **คลิกปุ่ม ย้อนไปหน้าจอหลัก (|<) ตรงตำแหน่งบนสุดด้านขวาของจอภาพ**



รูปที่ 30

โปรแกรมจะกลับมาที่หน้าจอหลักให้ผู้ใช้เลือกกดปุ่มเลิกการทำงาน โดยเลือกที่ปุ่มมุมซ้าย (File) หรือมุมขวา (X) บนจอภาพ แล้วโปรแกรมจะให้เลือกขึ้นมาสองแบบคือ

- 1) **บันทึกและออกจากโปรแกรม** ณ ปุ่มนี้โปรแกรมจะมีการบันทึกข้อมูลครั้งสุดท้ายที่มีการเปลี่ยนแปลงพร้อมปิดฐานข้อมูลออกจากโปรแกรมเอ็กเซล
- 1) **ออกจากโปรแกรมโดยไม่มีการจัดเก็บ** หากเลือกปุ่มนี้จะไม่มีการจัดเก็บข้อมูลที่เปลี่ยนแปลงครั้งสุดท้าย



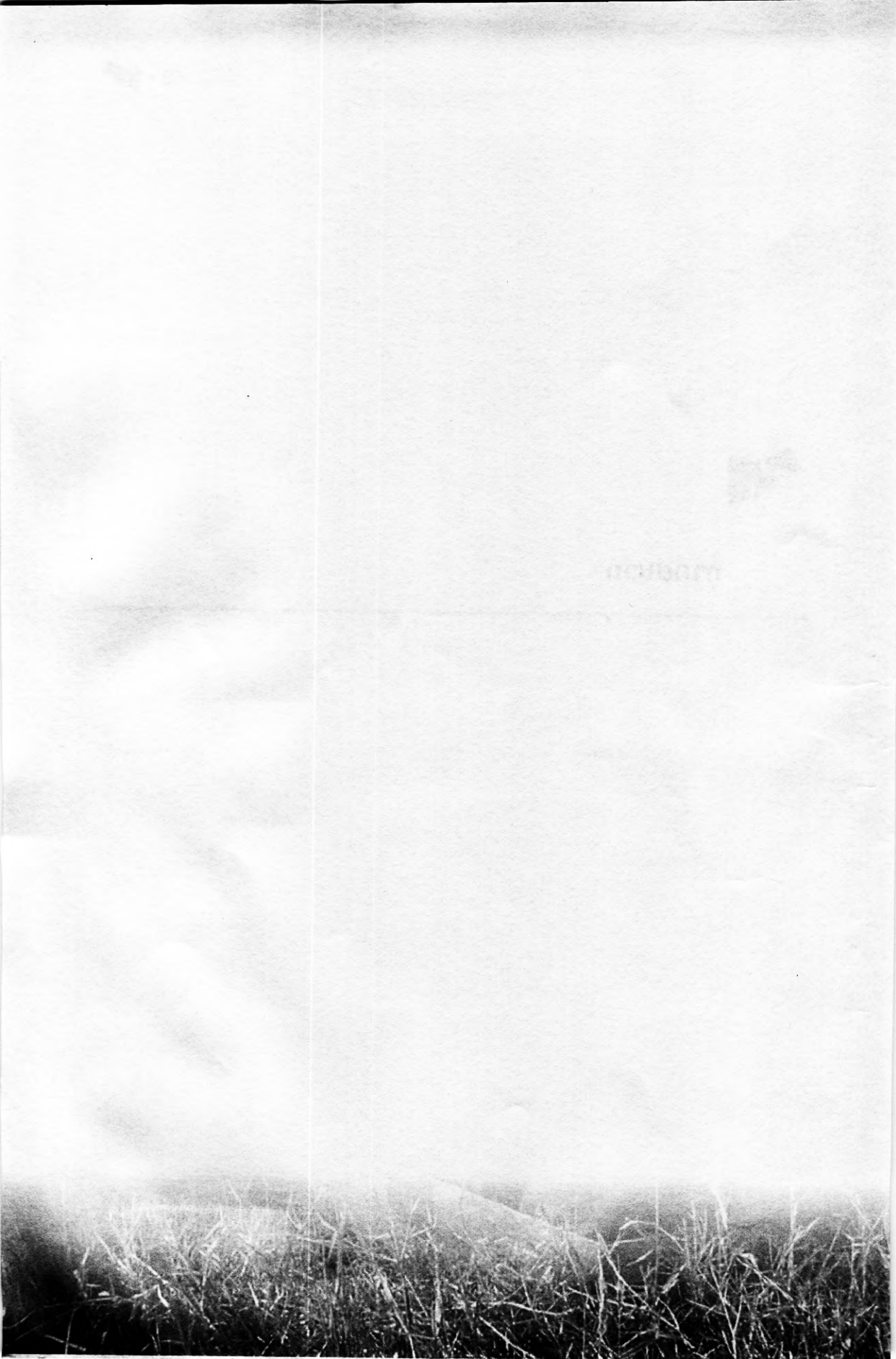


บรรณานุกรม

- วิโรจน์ ภัทรจินดา. 2546. โคนม. ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ โรงเรียนพืชมงคลมหาวิทยาลัย
ขอนแก่น.
- Chamberlain, A. T., and J. M. Wilkinson. 2000. Feeding the Dairy Cow. Chalcombe
Publications.
- Church, D.C. 1991. Livestock Feed and Feeding. 3th ed. Prentice-Hall, Inc.
- Ensminger, M. E. 1993. Dairy Cattle Science. 3th ed. Interstate Publishers, Inc.
- Etgen ,W.M., and P.M. Reaves. 1978. Dairy Cattle Feeding and Management. 6th ed.
John Wiley & Son, Inc.
- Holmes , C. W., and G. F. Wilson .1987. Milk Production from Pasture. Butterworths.
- Lane, O. E., M. A. Froetschel, D. R. Mertens, and A. J. Nianogo. 1991. Economic
replacement value: A computer program to teach the economic value of
feedstuffs. J. Dairy Sci. 74: 2774-2777.
- Mccullough, M.E.1973. Optimum Feed of Dairy Animal for Meat and Milk.
The University of Georgia Press.
- Mertents, D. R. 1992. Nonstructural and structural carbohydrate. *in* Large Dairy Herd
Management. H. H Van Horn and C. J. Wilcox, ed. American Dairy Science
Association. Champaign, IL.
- National Research Council (NRC). 1988. Nutrient Requirement of Dairy cattle. 6th rev. ed.
National Academy Press, Washington, DC.
- National Research Council (NRC). 1989. Nutrient Requirement of Dairy cattle. 6th rev. ed.
National Academy Press, Washington, DC.
- National Research Council (NRC). 2001. Nutrient Requirement of Dairy cattle. 7th rev. ed.
National Academy Press, Washington, DC.
- Pattarajinda, V., and M.A. Froetschel.2001. Formulating ration according to a ratio of
metabolizable protein to net energy for lactating dairy cows. The Ph.D.
dissertation. The University of Georgia. Athens, GA.
- Pesti,G.M., and B.R. Miller. 1993. Animal Feed Formulation. An AVI Book Publication.
- Sniffen, C.J. 1988. Balancing Ration for Carbohydrates for Dairy Cattle. Cornell, Ithaca.
- Tisch, A.D. 2006. Animal Feeds, Feeding and Nutrition, and Ration Evaluation with
CD-ROM. Thomson. Delmar Learning.



ภาคผนวก



คำถามท้ายบท

1. ในฟาร์มโคนมแห่งหนึ่งมีโครีดน้ำนมจำนวน 40 ตัว โควี้น้ำหนักตั้งแต่ 400-450 กก.และให้ผลผลิตน้ำนมอยู่ในช่วง 10-15 กก./ตัว/วัน จากการเก็บตัวอย่างน้ำนมไปวิเคราะห์พบว่ามีเปอร์เซ็นต์ไขมันนมเฉลี่ย 3.5 % เพื่อให้โคมีการให้น้ำนมที่ดีขึ้นท่านคิดว่า
 - 1.1 โคควรได้รับการกินอาหารเท่าใด และควรมีระดับโปรตีน พลังงานและแร่ธาตุเท่าใด หรือสูตรอาหารควรมีหน้าตาอย่างไร
 - 1.2 จงเลือกวัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อนำมาใช้สร้างสูตรอาหารสำหรับโคชุดนี้ที่ดีที่สุด
 - 1.3 เมื่อท่านได้สูตรอาหารดังกล่าวแล้วและนำไปผสมเพื่อใช้งานแล้ว ท่านจะมีคำแนะนำให้โคกินสูตรอาหารนั้นวันละกี่กิโลกรัม/ตัว/วัน(คิดเป็นน้ำหนักสด)
 - 1.4 หากในฤดูแล้งในฟาร์มมีแต่ฟางข้าวเป็นอาหารหลักของโคอย่างเดียว ท่านจะออกสูตรอาหารหรือปรับสูตรอาหารขึ้นสำหรับโคชุดนี้ได้อย่างไร โดยไม่ทำให้ผลผลิตน้ำนมลดลง
2. ในฟาร์มดังกล่าวยังมีโครุ่นที่หย่านมแล้วอีกเป็นจำนวน 20 ตัว ที่มีน้ำหนักตัว 150-200 กก.เจ้าของฟาร์มต้องการเลี้ยงโคให้มีอัตราการเจริญเติบโตวันละ 0.7 กก. ถามว่า
 - 2.1 สูตรอาหารชั้นของโครุ่นชุดนี้จะมีระดับโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุ เป็นเท่าใด
 - 2.2 สูตรอาหารชั้นดังกล่าวจะต้องนำไปจ่ายให้โคได้กินคิดเป็นน้ำหนักสดวันละเท่าใด
 - 2.3 ถ้าเป็นในฤดูฝน ในฟาร์มมีหญ้าสดเขียวช่มามากมาย ท่านคิดว่าโคกินหญ้าเขียวอย่างเดียวโดยไม่เสริมอาหารชั้นเลยเป็นไปได้หรือไม่
 - 2.4 หากจะเสริมอาหารชั้น หน้าตาสูตรอาหารชั้นจะมีระดับโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุอย่างไร
 - 2.5 หากในฤดูแล้งในฟาร์มมีแต่ฟางข้าวเป็นอาหารหลักของโคอย่างเดียว ท่านคิดว่าจะสามารถใช้สูตรอาหารเดิมที่ออกไว้ของหน้าฝนนำมาใช้ต่อเลยได้หรือไม่
 - 2.6 หากไม่ได้ ท่านจะออกสูตรอาหารชั้นหรือปรับสูตรอาหารชั้นสำหรับโครุ่นชุดนี้ ให้มีระดับโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุอย่างไร

3. ค่าอีอาร์วีอาร์ (ค่าดัชนีทดแทน) คือการเปรียบเทียบของอะไร และมีประโยชน์อย่างไร
- 3.1 กำหนดให้ราคามันสำปะหลังแห้ง 4.5 บาท/กก. และเมล็ดข้าวโพด 4.7 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดมาใช้ในฟาร์ม
- 3.2 กำหนดให้ราคากากเมล็ดฝ้าย 5.5 บาท/กก. และกากเบียร์แห้ง 5.0 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดมาใช้ในฟาร์ม
- 3.3 กำหนดให้ราคาหญ้าสด 0.25 บาท/กก. หญ้าแห้ง 2.5 บาท/กก. และข้าวโพดหมักราคา 3.0 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดตามลำดับก่อนหลัง
- 3.4 จากค่าในตารางค่าดัชนีทดแทนให้เลือกซื้อใช้วัตถุดิบอาหารพลังงาน กับโปรตีน อย่างละ 3 ชนิดเพื่อนำมาเป็นแหล่งอาหารชั้น ท่านจะเลือกใช้อะไรบ้าง



ตัวอย่างการคำนวณในโครีดนม

คำตอบ จากการคำนวณ

1. คำนวณโดยกรอกตัวเลขให้โคนี้น้ำหนักเฉลี่ย 425 กก. (รูปที่ 31)

ไม่ต้องกรอกตัวเลข เพิ่มหรือลดน้ำหนักตัว "0"

กรอกตัวเลขเปอร์เซ็นต์ไขมันนมเฉลี่ย 3.5 %

กรอกตัวเลข ผลผลิตน้ำนมเฉลี่ย 12.5 กก./ตัว/วัน (10-15 กก.) เพื่อให้ครอบคลุมโค
ทุกตัวให้ค่าตัวคูณร่วม leading factor $1.2 = 12.5 \times 1.2 = 15$ กก./ตัว/วัน

2. โคควรได้รับการกินอาหารเท่าใด และควรมีระดับโปรตีน พลังงานและแร่ธาตุเท่าใด

หากออกสูตรอาหารเป็นสูตรอาหารชั้น โดยกำหนดให้โคกินอาหารหยาบเป็นฟางข้าว
ให้กินทั้งหมด 4.9 กก.

จะได้สูตรอาหารชั้น ดังตารางข้างบน คือสูตรอาหารชั้นมีเปอร์เซ็นต์โปรตีน 21.3%
ทีดีเอ็น 83.3% แคลเซียม 0.81% ฟอสฟอรัส 0.56% เป็นต้น

KCF 2006 ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยขอนแก่น

ชนิดโค		โครีดนม																	
น้ำหนักตัว		425.00		Kg															
น้ำนมเฉลี่ย		15.00		Kg/day		= 13.875		Kg/day (4%FCM)											
%ไขมันในนม		3.50		%															
	DM	Energy		Protein	Ca	P	CF	ADF	NDF										
		NEL	TDN																
	Kg	MCal	Kg	g	g	g	Kg	Kg	Kg										
ความต้องการต่อวัน	11.56	18.81	7.88	1624.00	64.55	41.45	1.97	2.43	3.24										
ได้จากอาหารหยาบ	4.46	4.31	1.96	111.48	7.35	1.96	1.96	2.40	3.79										
(+/-)	7.10	14.50	5.92	1512.53	57.20	39.49	0.01	0.03	-0.55										
	Kg	MCal/Kg	%	%	%	%	%	%	%										
สูตรอาหารขึ้น	100.00	2.04	83.32	21.30	0.81	0.56	0.07	0.37	0.00										
ปริมาณสิ่งแห้งที่กินได้																			
%นมตัว				2.72	%														
รวม				11.56	Kg/day														
NEL			NEL			TDN													
	1. เพื่อดำรงชีพ			8.46	MCal	3.70	Kg												
	2. เพื่อผลิตนม			10.35	MCal	4.18	Kg												
รวม				18.81	MCal	7.88	Kg												
Protein																			
	1. เพื่อดำรงชีพ			364.00	g														
	2. เพื่อผลิตนม			1260.00	g														
รวม				1624.00	g														
Calcium																			
	1. เพื่อดำรงชีพ			20.00	g														
	2. เพื่อผลิตนม			44.55	g														
รวม				64.55	g														
Phosphorus																			
	1. เพื่อดำรงชีพ			14.00	g														
	2. เพื่อผลิตนม			27.45	g														
รวม				41.45	g														
อาหารหยาบ		นมสด	นมแห้ง	สรุปการกินได้															
ข้าว - ฟางข้าว		4.90	4.46																
Total (kg/head/d)		4.90	4.46	ปริมาณสิ่งแห้งที่กินได้															
						NDFเป็น		นมสด*											
						กก. สิ่งแห้งของนมตัวของนมตัว													
กินอาหารรวม		11.56	2.72																
อาหารขึ้น		7.10	1.67							8.07									
อาหารหยาบ		4.46	1.05							4.90									
										*นมสดของอาหารขึ้นคัตที่ 12% ความชื้น									

รูปที่ 31

- การเลือกใช้วัตถุดิบอาหารสัตว์เพื่อนำมาใช้สร้างสูตรอาหารสำหรับโคฟาร์มนี้ (รูปที่ 32)
 - ใช้แหล่งพลังงานเป็น ข้าวโพด มันสำปะหลัง
 - ใช้แหล่งโปรตีนเป็น เมล็ดฝ้าย กากถั่วเหลือง กากเบียร์แห้ง กากปาล์ม
 - ใช้แหล่งแร่ธาตุเป็น ไดแคลเซียม แร่ธาตุรวม
 - และใช้คาร์โบไฮเดรตย่อยง่ายเพื่อขุสเป็น กากน้ำตาล
 - ซึ่งจะได้สูตรอาหาร ตามที่แสดงในรูป 32

ตัวอย่างการคำนวณในโครูน (โคสาว)

คำตอบ

กรอกข้อมูลตัวดังนี้ ให้โครูนมีน้ำหนักตัวเฉลี่ย 180 กก.

กรอกข้อมูลอัตราการเจริญเติบโตวันละ 700 กรัม

1. สูตรอาหารชั้นของโครูนชุดนี้จะมีระดับโปรตีน พลังงาน แร่ธาตุ เป็นเท่าใด
กำหนดให้โครูนได้รับหน่วยธาตุที่ตัดสิน วันละ 10 กิโลกรัม (รูปที่ 33, 34)
จะได้สูตรอาหารชั้นที่มี เปอร์เซนต์โปรตีน 18.19% ที่ดีเอ็น 72.8% แคลเซียม 0.37% ฟอสฟอรัส 0.19% เป็นต้น
2. สูตรอาหารชั้นดังกล่าวจะต้องนำไปจ่ายให้โคได้กินคิดเป็นน้ำหนักสดวันละเท่าใด
จ่ายให้กินวันละ 2.54 กิโลกรัมต่อวัน
3. ถ้าเป็นในฤดูฝน ในฟาร์มมีหญ้าสดเขียวขจีมากมาย ท่านคิดว่าโคกินหญ้าเขียวอย่างเดียว โดยไม่เสริมอาหารชั้นเลยเป็นไปได้หรือไม่
ได้แต่อัตราการเจริญเติบโตต่อวันอาจลดลงบ้าง เพราะที่คำนวณไว้ โคจะโตวันละ 600 กรัม หากกินหญ้าสดอย่างเดียว การเจริญเติบโตจะอยู่ในเกณฑ์ 400 - 500 กรัม
4. หากในฤดูแล้งในฟาร์มมีแต่ฟางข้าวเป็นอาหารหยาบหลักของโคอย่างเดียว ท่านคิดว่าจะสามารถใช้สูตรอาหารเดิมที่ออกไว้ของหน้าฝนนำมาใช้ต่อเลยได้หรือไม่
ไม่ได้ ควรปรับเปลี่ยนสูตรใหม่ เพราะฟางข้าวมีคุณค่าทางอาหารต่ำกว่าหญ้าสด สูตรอาหารใหม่ที่จะออกจึงจะต้องมีระดับโภชนาโปรตีน พลังงานที่สูงขึ้น



ชนิด (พันธุ์)

โคสาว

น้ำหนัก

180 Kg

นม.เต็ม

700 g/day

ความต้องการโภชนาการ =

	นม.เต็ม	กรัมแห้ง	พลังงาน				โปรตีน	Ca	P	Vit A	Vit D	CF
			NEE	ME	TDN	CP						
	g	Kg	MCal	MCal	Kg	g	g	g	g	1000 IU	1000 IU	Kg
ต้องการ	600.00	4.96	4.57	1.96	3.23	611.00	20.00	14.00	14.00	8.48	1.32	0.64
จากอาหารหมัก		2.73	0.37	0.21	1.80	204.38	11.72	9.81		0.00	0.00	0.85
(+/-)		2.24	4.20	1.74	1.63	406.63	8.28	4.19		8.48	1.32	-0.21
สูตรอาหารข้น		Kg	MCal/KgDM	MCal/KgDM	%	%	%	%	%	1000 IU/KgDM	1000 IU/KgDM	%
	100.00		1.88	0.78	72.83	18.19	0.37	0.19		3.79	0.59	0.00

Intake Note

	ปริมาณแห้งเฉลี่ย		NDR ปั่น		นม.สด
	กก.แห้ง	% ของนม.เต็ม	% ของนม.เต็ม	% ของนม.เต็ม	
กินอาหารรวม	4.96	2.76			
อาหารข้น	2.24	1.24			2.54
อาหารหมัก	2.73	1.51	1.00		10.00

(ความชื้น 12%)

Roughage	As fed	DM
หญ้าสด - ผักสด 45	10.00	2.73
Total (kg/head/d)	10.00	2.73

Feed Tag:	ชนิด:	คัสต้า
	สูตร:	สูตรอาหารชั้น
	DMI/วัน:	4.96
โภชนาการ		
		89.70 : ไขมัน (%)
		18.49 : โปรตีน (%)
		8.36 : เกลือ, CF (%)
		77.81 : ฟีลลิ่ง (%)
		0.40 : แคลเซียม (%)
		0.45 : ฟอสฟอรัส (%)

รายการวัตถุดิบ	แบบตั้ง (%)	แบบสด (%)	แบบสด (kg)	แบบสด (lbs)
ข้าวโพด -เมล็ด	10.00	10.3	154.6	340.2
มันสำปะหลัง- มันเส้น	24.00	23.9	368.8	789.4
ฝ้าย-เมล็ดผิวขาว	8.00	7.8	117.0	257.4
ถั่วเหลือง-กากา 44 %	17.00	16.8	252.7	555.9
กากาเบียร์แห้ง	20.00	19.5	292.5	643.5
น้ำมันมะพร้าว- กากาบีบอัด	15.00	14.7	221.1	486.4
โคคาโคล่าเชื่อม	0.00	0.0	0.0	0.0
แอสปาราม	1.00	0.9	13.6	29.9
กาแฟ-ผงชง-โมคาสโต	5.00	6.0	89.7	197.3
รวม	100.00	100	1600	3300

รูปที่ 34

วิจารณ์ ภักธรจินดา และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2515. โปรแกรมจัดการอาหารโคมนมและคำนวณสูตรอาหารราคาต่ำสุด.

ตอบโจทย์ ค่าอาหารวัว

1. กำหนดให้ราคามันสำปะหลังแห้ง 4.5 บาท/กก. และเมล็ดข้าวโพด 4.7 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดมาใช้ในฟาร์ม
 มันสำปะหลัง 4.5 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 0.82$
 เมล็ดข้าวโพด 4.7 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 1.02$ ดังนั้นเลือกซื้อ เมล็ดข้าวโพด ดีสุด
2. กำหนดให้ราคากากเมล็ดฝ้าย 5.5 บาท/กก. และกากเบียร์แห้ง 5.0 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดมาใช้ในฟาร์ม
 กากเมล็ดฝ้าย 5.5 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 1.38$
 กากเบียร์แห้ง 5.0 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 1.29$ ดังนั้นเลือกซื้อ กากเมล็ดฝ้าย ดีสุด
3. กำหนดให้ราคาหญ้าสด 0.25 บาท/กก. หญ้าแห้ง 2.5 บาท/กก. และข้าวโพดหมักราคา 3.0 บาท/กก. ถามว่าท่านจะเลือกซื้อวัตถุดิบตัวใดตามลำดับก่อนหลัง
 หญ้าที่อายุ 45 วัน ตัดสด 0.25 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 4.38$
 หญ้าที่แห้ง 2.5 บาท/กก. จะให้ค่า $ERVR = 1.53$ ดังนั้นเลือกซื้อ หญ้าที่สด ดีสุด
4. จากค่าในตารางค่าดัชนีทดแทนให้เลือกซื้อใช้วัตถุดิบอาหารพลังงาน กับโปรตีน อย่างละ 3 ชนิด เพื่อนำมาเป็นแหล่งอาหารชั้น ท่านจะเลือกใช้อะไรบ้าง
 ให้เลือกแหล่งวัตถุดิบที่มีค่า $ERVR$ สูงมาใช้ แต่ต้องเทียบในกลุ่มอาหารประเภทเดียวกัน

ในการเปรียบเทียบค่า $ERVR$ ให้เลือกวัตถุดิบภายในกลุ่มอาหารที่มีค่า $ERVR$ สูง จะทำให้ได้สูตรอาหารราคาถูก

หมวด	ราคา	ERVR	
ยูเรีย	6.50	7.58	จัดลำดับตามชื่อ
ปลาป่น-โปรตีนสูงกว่า 60 %	4.00	3.77	จัดลำดับตาม ERVR
ปลาป่น-โปรตีน 60 %	4.00	3.23	จัดลำดับตามพลังงาน
ถั่วลิสง-กาก	3.50	3.07	จัดลำดับตามโปรตีน
ปลาป่น-โปรตีน 65 %	4.00	3.01	คิมพ์
ปลาป่น-โปรตีน 60 %	4.00	2.77	
ถั่วดำ - กากถั่วดำ	4.00	2.75	คำนวณใหม่
ฝ้าย- กากไมรวมเปลือกหุ้ม	4.00	2.72	กลับเมนูหลัก
ถั่วเนียง- กาก กระเพาะเป็ด	4.00	2.70	
หญ้าห่อ- แห้ง	1.50	2.55	
ถั่วเนียง - เมล็ดไซบีเรีย	4.00	2.51	

รูปที่ 35

วิโรจน์ ภัทรวินดา และมนต์ชัย ดวงจินดา. 2515. โปรแกรมจัดการอาหารโคนมและคำนวณสูตรอาหารราคาถูกต่ำสุด.

ตัวอย่างตารางแสดงรายการวัตถุดิบ

?	บันทึกส่วนผสมวัตถุดิบ	ใช้วัตถุดิบสูงสุด (%)	ราคา (บาท/กก)	ต้นทุน (%)	TDN (%)	ไขมัน (%)	โปรตีน (% CP)	CF (%)	ADF (%)	NDF (%)
1	ERVR Corn	0	100	5.00	88.0	84.9	4.3	10.1	2.6	2.9
2	ERVR Soybean	0	50	12.00	90.0	84.0	1.0	55.1	3.7	10.0
3	เกลือ	0	3	2.00	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
12	แร่ธาตุรวม	3	3	18.00	99.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
15	โตแคลเซียม	0	5	5.36	100.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
19	กะถิน-ใบป็น	0	15	4.00	90.1	76.1	6.5	25.9	10.5	22.3
26	กากเบียร์แห้ง	0	30	4.00	92.0	66.0	6.5	23.0	14.9	24.0
28	กากน้ำตาล-โมลาส	2	3	2.00	75.0	70.0	0.0	4.2	0.0	0.0
36	ข้าว-รำอ่อน	0	20	4.00	90.0	82.0	14.4	13.0	10.5	18.0
44	ข้าวโพด-เมล็ด	5	100	4.50	87.0	85.0	4.3	9.0	1.7	3.0
51	ข้าวโพด-หมัก	0	50	2.00	33.00	70.0	3.1	8.1	23.7	28.0
82	หัวเหลือง-กาก 44%	0	40	10.50	90.5	84.0	1.5	44.0	6.3	10.0
127	ปาล์มน้ำมัน- กากเนือ	0	15	4.00	91.3	76.6	4.3	17.3	9.8	41.8
139	ฟ้าย-เมล็ดฝ้าย	0	20	4.60	92.0	96.0	20.0	23.0	24.0	34.0
147	มันสำปะหลัง- มันเส้น	0	100	4.00	90.0	79.0	0.8	2.4	3.1	5.0
202	หญ้า-ตัดสด 45 วัน	0	15	4.00	27.3	58.8	1.6	7.5	31.4	38.4
203	หญ้า-หมัก	0	50	2.00	30.0	59.0	1.6	8.2	38.0	40.0

รูปที่ 36

แบบสอบถามข้อมูลฟาร์ม

ฟาร์มนาย/นาง..... ที่อยู่.....
.....จังหวัด.....

1. ข้อมูลทั่วไป

จำนวนโคทั้งหมดในฟาร์ม.....ตัว แบ่งเป็นโครีคณม-โคฟักัดจำนวน.....ตัว

ประเภทโค โครีคณม

น้ำหนักตัวเฉลี่ย กก.

ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย กก./ตัว/วัน

เปอร์เซ็นต์ไขมันนม%

2. การให้อาหารโครีคณม

การให้อาหารรวมกัน

แหล่งอาหาร อาหาร	ปริมาณกินสด กก.
1. พืชสด	
2.	
3.	
4.	
5.	

การให้อาหารขั้น

1. ให้อาหารขั้นบริเวณโครีคณม กก./ตัว/วัน

2. ให้อาหารขั้นเพิ่มเติม กก./ตัว/วัน

สูตรอาหารขั้นเพิ่มเติม

แหล่งวัตถุดิบ	จำนวนที่ใช้ผสม	
1.		
2.		
3.		
4.		
5.		
6.		
7.		
8.		

3. ปัญหาและอุปสรรคที่พบในฟาร์ม

4. หากให้สูตรอาหารขั้นโครีคณมที่มีส่วนผสมของวัตถุดิบคือ และ.....

รูปที่ 37

in new pencil > 20% — good idea of
- time, know - then available for not down



ดัชนีคำ

ล		ค่าความต้องการโภชนะขั้นต่ำ	
เปอร์เซ็นต์ไขมัน	14	ค่าต่ำสุด-ค่าสูงสุด	48
เลือกโภชนะอิสระ	43	ค่าพลังงาน	18
เลือกคู่โภชนะเปรียบเทียบ	62	คำนวณความต้องการโภชนะ	19
เลือกวัตถุดิบอาหารสัตว์	47	คำนวณสูตรอาหารไม่ได้	47
แ		ด	
แคลเซียมและฟอสฟอรัส	20	ดัชนีทดแทน	61
ก		ด	
การเปลี่ยนรายการวัตถุดิบ	55	ตัวคูณเพิ่ม	12
การเลือกกลุ่มโภชนะ	42	ตารางแสดงโภชนะ	16
การแก้ไข/เพิ่มเติมรายการ	41	ตารางการกินอาหารรวม	17
การกินสิ่งแห้ง	18	ตารางอาหารหยาบ	17
การคำนวณไม่สำเร็จ	47	ท	
กำหนดค่าโภชนะ	42	ทีดีเอ็น	18
กิโลกรัมน้ำนม 4% ไขมัน	13	น	
ค		น้ำหนักแห้ง	39
ความต้องการโภชนะของโครุ่น	28	น้ำหนักตัวเพิ่ม/ลด	13
ความต้องการระบบ	5	น้ำหนักสด	39
ความต้องการอาหารโคนม	9	น้ำหนักอาหารแห้ง	9
ความต้องการอาหารฟอพันธุ์	29	น้ำหนักอาหารสด	9
ค่า MP/NEL	49	ป	
ค่าเยื่อใยเอตีเอฟ	20	ปรับค่ากิโลกรัมการกินอาหารชั้น	21
ค่าเยื่อใยเอ็นดีเอฟ	21	ปริมาณน้ำนมเฉลี่ย	16
ค่าเยื่อใยหยาบ	20	ปริมาณน้ำนมที่ให้เสริม	23
ค่าโปรตีน	19	ป่ายอาหาร	50
ค่าไวตามิน	21		
ค่ากำหนดที่คำนวณไว้แล้ว	46		

ผ		ห	
ผู้ใช้งาน และรหัสติดตั้ง	3	หลักการเลือกวัตถุดิบ	41
พ		อ	
พลังงานในโคขุน	29	อาหารชั้น	17
พลังงานสุทธิ	29	อาหารรวมที่เอ็มอาร์	15
พิมพ์ผล	24		
พิมพ์ผลลัพธ์ใช้ผสมอาหาร	49		
ส			
สมดุลอาหารที่เอ็มอาร์	49		
สรุปปริมาณอาหาร	21		
สูตรการแปลงค่าน้ำหนัก	57		
สูตรคำนวณพลังงาน	22		
สูตรอาหารราคาต่ำสุด	39		

5/10/2551

56.0 0.1 พน/ก
 09.4 0.4 ๗๗-๗๗๗๗
 ๖๖.0 5.0 ๑๕๖.1
 ๕๕.0 5.0 ๗๗๗๗๗
 ๖๖.๐๗ ๐๗ ๗๗๗๗๗-๗๗๗๗๗
 ๕๕.๕๖ 51 ๗๗๗๗๗-๗๗๗๗๗
 ๗๗.๐ ๗๗.๐ (๗๗๗๗, ๗๗๗๗๗๗
 ๗๗.๘๔ ๖๕.๖๔ ๖๖๖-๖๕
 ๗๗๗๗ ๗๗๗๗๗๗

- In oedometer + oedometer without CO₂ delivery

- no difference = $\times 1.2$ and

- standard deviation

- and and 0.5 %

- deformation as shown - relative pressure speed reduced 90%
 - deformation does not affect
 - after the growth process // note large strain
 - (cyclic loading) reduction of stress

and
 factor : γ_{12}
 after the factor γ_{12} //

result 6.71 mm/kg stress

Factor : increase in load stress
 $\rightarrow$ 95 TON was CP

1000 Factor shown

Load	Factor	Factor
Factor - 0.90	0.96	Factor - 0.96
Factor - 1.65	1.65	Factor - 1.65
Factor - 4.06	4.06	Factor - 4.06

900 x 10%



ที่พิมพ์ : มท.1 ถนนพหลโยธิน กม.14 ฝั่งซ้าย กรุงเทพฯ 10400
Tel. 0-4332-8589-91 Fax. 0-4332-8592 E-mail : kungpress@hotmail.com 2558 ส/ท 01

พิมพ์ครั้งที่ 1

จำนวน 2 หน้า

4 หน้า copy no. 2011 Price 0

... on ...

... the ...

... of ...

... of ...

... of ...

... of ...

... of ...

... of ...
TMR CP 11.99
TON = 60.99

... of ...

... of ...

... of ...

... of ...

