ใบรับรองปัญหาพิเศษปริญญาตรี

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

เรื่อง

การใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava Hay) เสริมในอาหารโคนม

Using Feed Supplement From Cassava Hay in Dairy Cattle

โดย

นายจักษรินทร์ ศรีเนตร

ได้รับการพิจารณาเห็นชอบโดย

อาจารย์ที่ปรึกษา .....

(ผศ.วิชัย ศุภลักษณ์)

ภาควิชารับรองแล้ว

.....

(ผศ.ดร.รณชัย สิทธิไกรพงษ์)

หัวหน้าภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์

วันที่ 8 เดือน ส.ค. พ.ศ. 45

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18550

หอสมุดกลาง พระจอมเกล้าลาดกระบัง

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava Hay) เสริมในอาหารโคนม

Using Feed Supplement From Cassava Hay in Dairy Cattle

T100641

โดย

นายจักษรินทร์ ศรีเนตร

ปพ.
ค234ก
2544

เลขหมู่.....
เลขทะเบียน.....100641
วัน,เดือน,ปี.....

เสนอ

ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์
คณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้า
เจ้าคุณทหารลาดกระบัง

พ.ศ. 2544

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อปัญหาพิเศษ
เรื่อง
การใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava Hay) เสริมในอาหารโคนม
Using Feed Supplement From Cassava Hay in Dairy Cattle

การศึกษาประสิทธิภาพการเสริมใบมันแห้งในอาหารโคนมหรือใบมันเฮย์ (Cassava Hay) เพื่อยืดระยะเวลาการรักษาน้ำนมดิบ โดยใช้โคนมระยะให้นมจำนวน 4 ตัว ใช้แผนการทดลองแบบสลับ (Chang Over) ใช้โคนม 4 ตัว ในการทดลองและแบ่งเป็น 3 ตัว ในการเสริมใบมันเฮย์ในอาหารที่กิน/วัน อีก 1 ตัวให้กินอาหารตามปกติ โดยไม่เสริมใบมันเฮย์เป็นตัวควบคุม การทดลองใช้เวลา 31 วัน การทดลองแบ่งออกเป็น 3 ช่วงเวลา แต่ละช่วงมี 2 ระยะ คือ ระยะการให้เสริมใบมันเฮย์ในอาหารเป็นเวลา 7วัน และระยะที่พักคือ ไม่ให้ใบมันเฮย์เสริมในอาหารเป็นเวลา 5 วัน ในแต่ละช่วงใน 3 ช่วง มีการให้ใบมันเฮย์เสริมในอาหารต่างกัน 4 ระดับ คือ ที่จำนวน 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตลอดการทดลองใช้เมทีลีนบลู (Methylene blue) ในการทดสอบการเปลี่ยนสีของน้ำนม

ผลการทดลองปรากฏว่าการเสริมใบมันเฮย์ทั้ง 4 ระดับคือ 0, 0.5, 1.0,และ1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน สามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษานมดิบโดยการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู (Methylene blue) โดยมีระเวลาเป็น 2.65, 2.77, 3.18 และ 4.07 ชั่วโมงตามลำดับ เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) การเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมเพื่อเพิ่มปริมาณน้ำนมดิบพบว่ากลุ่มที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีปริมาณน้ำนมในแต่ละวันเฉลี่ยเท่ากับ 13.70, 13.39, 13.92 และ 14.07 กก./ตัว/วัน ตามลำดับ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ การเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมโซมาติกเซลล์ในน้ำนมดิบพบว่ากลุ่มที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีผลต่อโซมาติกเซลล์ในน้ำนมเป็น 134.75, 56.25, 356.25 และ 120.25 ตามลำดับ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนิยม

การจัดทำปัญหาพิเศษฉบับนี้ครั้งสำเร็จลงได้ ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณผู้ช่วยศาสตราจารย์ วิชัย ศุภลักษณ์ อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่ได้ให้โอกาสและคำปรึกษาในการทำปัญหาพิเศษในครั้งนี้ และข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ไพบูลย์ ใจเด็ด อาจารย์ที่ให้คำปรึกษา ตลอดจนความช่วยเหลือในด้านต่างๆ รวมทั้งการตรวจ แก้ไขข้อมูล จนปัญหาพิเศษนี้เสร็จสมบูรณ์

และข้าพเจ้าขอขอบพระคุณอาจารย์ เจ้าหน้าที่ประจำห้องปฏิบัติการวิเคราะห์อาหารสัตว์ที่คอยให้ความช่วยเหลือ และคำแนะนำต่างๆ ในการใช้เครื่องมือเทคนิคต่างๆ การทดสอบโซมาติกเซลล์ในน้ำนม ตลอดจนเจ้าหน้าที่ประจำโรงโคนมและเจ้าหน้าที่ห้องปฏิบัติการคอมพิวเตอร์ที่คอยช่วยเหลือตลอดระยะเวลาการทดลอง วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร ลาดกระบัง และพี่ๆ ปริญญาโท ที่ให้คำปรึกษาในการวิเคราะห์ข้อมูล

ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณ บิดา มารดา พี่สาว ที่ให้ทุนทรัพย์ในการศึกษาและเป็นกำลังใจ ข้าพเจ้าขอกราบขอบพระคุณครู อาจารย์ ที่ประสิทธิ์ประสาทวิชาแก่ข้าพเจ้า ในที่นี้ข้าพเจ้าขอขอบพระคุณสังคมไทยที่ได้ให้สิ่งดีๆ มอบให้เป็นมหาลัยชีวิตแก่ข้าพเจ้า และข้าพเจ้าขอขอบพระคุณ ภาควิชาเทคโนโลยีการผลิตสัตว์ คณะเทคโนโลยีการเกษตร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง ที่ให้ความช่วยเหลือจนปัญหาพิเศษนี้ลุล่วงได้ดี ไว้ ณ ที่นี้

จักษรินทร์ ศรีเนตร

7 กุมภาพันธ์ 2545

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญ

	หน้า
สารบัญ	(1)
สารบัญตาราง	(2)
สารบัญภาพ	(5)
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
การตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการ	11
ผลการทดลอง	13
วิจารณ์ผลการทดลอง	16
สรุปผลการทดลอง	17
ปัญหาและข้อเสนอแนะ	18
เอกสารอ้างอิง	19
ภาคผนวก	22

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญตาราง

หน้า

ตารางที่

1.แสดงโภชนะของใบมันเฮย์ที่เก็บเกี่ยวอายุ3เดือน 8
2. แสดงการเปรียบเทียบส่วนประกอบเคมีของมันเฮย์กับอัลฟาฟ่าเฮย์ 8
3. แสดงการกินและการย่อยได้ของมันเฮย์ 9
4. แสดงส่วนประกอบทุกส่วนของมันเฮย์โดยน้ำหนักแห้ง 9
5. แสดงการย่อยได้ของโปรตีนในใบมันเฮย์ทุกส่วน 10

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางผลการทดลองที่

1. แสดงค่าเฉลี่ยช่วงเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู (ซั่วโมง) ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์ 13
2. ผลการเสริมใบมันเฮย์ (cassava hay) ในอาหารโคนม เพื่อยืดระยะเวลาการเก็บ รักษาน้ำนมดิบ 13
3. แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนม/ตัว/วันหลังได้รับใบมันเฮย์ 14
4. ผลการเสริมใบมันเฮย์ (cassava hay) ในอาหารโคนม ต่อปริมาณน้ำนมดิบ 15
5. แสดงค่าโซมาติกเซลล์ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์ 15

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง (ต่อ)

หน้า

ตารางภาคผนวกที่

1. ระเบียบการรับซื้อนมใหม่ 23
2. เมทีลีน บลู รีดักชั่น เทสท์ ต่อการให้ราคานม 24
3. ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางโภชนาการ ของมันสำปะหลังแห้ง (ในการทดลอง) 31
4. แสดงความแปรปรวนชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์ 31
5. แสดงความแปรปรวนของปริมาณน้ำนมหลังได้รับใบมันเฮย์ 31
6. แสดงความแปรปรวนของโซมาติกเซลล์ในน้ำนมหลังได้รับใบมันเฮย์ 32

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบาญภาพ

หน้า

ภาพผนวกที่

1. แสดงการตัดใบมันเฮย์หลังการปลูก 3 เดือน 4

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava Hay) เสริมในอาหารโคนม

Using Feed Supplement From Cassava Hay in Dairy Cattle

คำนำ

ในปัจจุบันปัญหาเกี่ยวกับจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบก่อนส่งโรงนมมีมาก เนื่องจากสภาพแวดล้อมในประเทศเขตร้อนมีอุณหภูมิเหมาะสมต่อการทำงานของจุลินทรีย์ จึงได้มีการหาวิธีเพื่อยืดระยะเวลาการเก็บรักษานม เพราะขั้นตอนการขนส่งนมก่อนถึงโรงนมก็ใช้เวลานานจุลินทรีย์สามารถเพิ่มปริมาณได้มากขึ้นตามลำดับ แต่ระเบียบว่าด้วยการรับซื้อและให้ราคานมของ องค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย (อ.ส.ค.) หากมีการพบว่ามีสารปนเปื้อนของยาปฏิชีวนะในน้ำนมดิบเกษตรกรจะปรับในราคา 15 เท่า ของราคานมที่ได้รับในวันที่ตรวจพบ นอกจากนั้นหากมีการตรวจพบการปนเปื้อนยาปฏิชีวนะในน้ำนมรวมสหกรณ์ โรงงานผลิตภัณฑ์นมอาจไม่รับซื้อนม ดังนั้นเกษตรกรจึงไม่สามารถใช้ยาปฏิชีวนะขณะส่งนมได้ (นิรนาม, 2543)

การใช้ใบมันสำปะหลังแห้งเสริมในอาหารเสริมโคนม ที่ทำให้แห้งโดยธรรมชาติจากแสงแดดจึงเป็นทางเลือกอีกทางที่จะช่วยเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้ ซึ่งในใบมันสำปะหลังแห้งมีสารเคมีที่เป็นประโยชน์และเป็นพิษ คือ Tannin-Protein-Complex มี 2 กลุ่มคือ Proantrocyanidine (PA) ไม่เป็นพิษ แต่ดูดซึมได้ยาก Hydrolyable Tannins (HT) เป็นพิษดูดซึมง่าย ถ้าโคนมได้รับใบมันสำปะหลังที่ทำให้แห้งโดยธรรมชาติจากแสงแดด 2-3 วัน ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์เคี้ยวเอื้อง (0.38 mg%) (เมธา และคณะ; 2541) สามารถยืดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำนมดิบ โดยยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีของเมทีลีน บลู ทำให้น้ำนมดิบที่ส่งโรงรับซื้อนม มีคุณภาพดีขึ้นไม่ถูกปรับราคา ทำให้รายได้ของเกษตรกรหรือผู้เลี้ยงโคนมเพิ่มขึ้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาการใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (cassava hay) เป็นอาหารเสริมโคนมที่มีผลต่อระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู (Methylene blue)
2. เพื่อศึกษาจำนวน โซมาติกเซลล์ในน้ำนมเมื่อได้รับใบมันสำปะหลังแห้ง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

การใช้ใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava Hay) เสริมในอาหารโคนม
Using Feed Supplement From Cassava Hay in Dairy Cattle

พันธุ์และลักษณะประจำพันธุ์ของมันสำปะหลัง

มันสำปะหลัง (Cassava, *Manihot esculenta*, Crantz) เป็นพืชที่ปลูกได้เจริญเติบโตได้ดีในเขตร้อนหรือเขตอบอุ่น สามารถเจริญเติบโตได้ดีในดินที่มีแร่ธาตุต่ำ ฝนตกน้อย มันสำประหลังสามารถปลูกได้ทุกพื้นที่ในประเทศไทย การเลือกพันธุ์มันสำปะหลังที่เหมาะสมในการปลูกควรคำนึงถึง พื้นที่ความอุดมสมบูรณ์ของดิน และการเก็บเกี่ยวผลผลิต (กรมวิชาการเกษตร. 2540)

1. พันธุ์ระยอง 1 (Rayong 1) เป็นพันธุ์ที่แนะนำจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อ พ.ศ. 2518 ปัจจุบันยังครอบคุมพื้นที่ปลูกเป็นส่วนใหญ่ เจริญเติบโตดีในดินที่มีความอุดมสมบูรณ์ต่ำ ทนสภาพแวดล้อมได้ดี เหมาะที่จะปลูกในอุตสาหกรรม หัวมันสดทำเป็นมันแห้ง ได้ประมาณ 32% ของผลผลิตหัวสด (อายุการเก็บเกี่ยว 1 ปี) 2-3 ตัน/ไร่

2. พันธุ์ระยอง 3 (Rayong 3) เป็นพันธุ์ที่รับรองจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อ พ.ศ. 2526 เป็นพันธุ์ที่เหมาะสมที่จะปลูกในแหล่งที่มีการรับซื้อหัวสด โดยให้ราคาตามเปอร์เซนต์แป้งพันธุ์นี้มีความตอบสนองในดินอุดมสมบูรณ์หรือปุ๋ยดี สามารถปลูกได้ทุกภาค ผลผลิตหัวสด 2-3 ตัน/ไร่

3. พันธุ์ระยอง 60 (Rayong 60) เป็นพันธุ์ที่รับรองจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อ พ.ศ. 2530 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตสูงแม้จะเก็บเกี่ยวอายุสั้น โดยการเก็บเกี่ยวอายุ 8 เดือน ให้ผลผลิต 3.15 ตัน/ไร่ ถ้าเก็บเกี่ยวอายุ 4 เดือนให้ผลผลิต 4.22 ตัน/ไร่ มีอัตราการขยายพันธุ์สูง เพราะมีจำนวนลำต้น 2-4 ลำ/หลุม แต่มีข้อจำกัดคือถ้าเก็บเกี่ยวช่วงฝนตกชุกจะให้เปอร์เซ็นแป้งต่ำ

4. พันธุ์ระยอง 90 (Rayong 90) เป็นพันธุ์ที่รับรองจากกรมวิชาการเกษตรเมื่อ พ.ศ. 2534 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสด 3-3.5 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ระยอง 1 ถึง 5 % และมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 25% ในฤดูฝนและ 30% ในฤดูแล้ง เป็นการรวมเอาคุณสมบัติที่ดีของพันธุ์ระยอง 1 และพันธุ์ระยอง 3 เข้าด้วยกัน

5. พันธุ์ระยอง 5 (Rayong 5) เป็นพันธุ์ที่รับรองมวิชาการเกษตรเมื่อ พ.ศ. 2537 เป็นพันธุ์ที่ให้ผลผลิตหัวสด 4.42 ตัน/ไร่ สูงกว่าพันธุ์ระยอง 1 ถึง 23% และมีเปอร์เซ็นต์แป้ง 23% ในฤดูฝนและ 26% ในฤดูแล้ง เป็นพันธุ์ที่นิยมปลูกในภาคตะวันออกและภาคตะวันออกเฉียงเหนือ ปลูกได้ทั้งปลายฤดูฝน (ก.ย.-พ.ย.) และต้นฤดูฝน (เม.ย.-มิ.ย.)

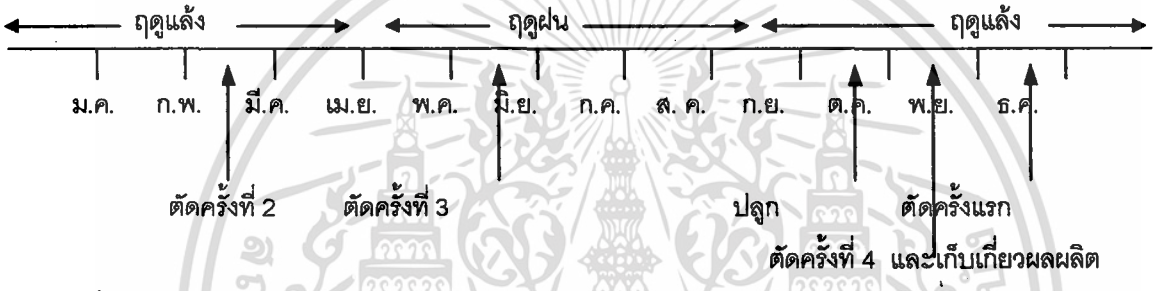
เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิธีการปลูก

การปลูกมันสำปะหลังสามารถปลูกได้โดยการใช้ลำต้นตัดเป็นท่อนพันธุ์ ยาวประมาณ 6 นิ้ว ปักลงในดินเป็นแถวการปลูกถี่เป็น 2 เท่าของการปลูกเพื่อเก็บหัว ปลูกในเดือนกันยายน และเก็บเกี่ยวในเดือนธันวาคม ใช้เวลาปลูก 3 เดือน

การเก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลัง

การเก็บเกี่ยวจะหักยอดรวมทั้ง กิ่ง ก้าน ใบ ที่สูงจากพื้นประมาณ 6-10 นิ้ว ช่วงเวลาการเก็บเกี่ยวใบมันสำปะหลังหลังการปลูก ได้แสดงในภาพที่ 1



ภาพที่ 1 แสดงการตัดใบมันเฮย์หลังการปลูก 3 เดือน (wanapat *et al.*,1997)

ชนิดของใบมันสำปะหลัง

มันสำปะหลังที่ปลูกอยู่ในปัจจุบันสามารถแบ่งได้เป็น 2 ชนิดคือ

1. มันสำปะหลังชนิดหวาน เป็นมันสำปะหลังที่มีระดับกรดไฮโดรไซยานิคต่ำ สามารถใช้หัวทำอาหารรับประทานได้โดยตรง ส่วนมากนำไปปิ้งเหมือนกล้วยปิ้งเชื่อม หรือทำขนมอื่นๆ พันธุ์มันสำปะหลังชนิดหวานได้แก่ พันธุ์ห้านาที หรือพันธุ์ญวน หรือพันธุ์สวนที่ปลูกตามร่องสวนทั่วไป

2. มันสำปะหลังชนิดขม เป็นมันสำปะหลังที่มีระดับกรดไฮโดรไซยานิคสูง และมีแป้งมาก เป็นพวกใช้สำหรับทำแป้งหรือทำเป็นเส้น มันอัดเม็ดใช้เลี้ยงสัตว์ไม่ควรทำเป็นอาหาร หรือเลี้ยงสัตว์โดยตรงอาจเกิดพิษได้ เป็นมันสำปะหลังเพื่อส่งโรงงานอุตสาหกรรม มันมันสำปะหลังชนิดขมมีหลายชนิดที่เกษตกรนิยมปลูกมากคือ พันธุ์พื้นเมืองต้นขาว หรือบางทีเรียกว่าพันธุ์ระยอง ซึ่งมีลำต้นสีเขียว ก้านใบสีเขียวปนม่วง และมียอดอ่อนสีม่วง

ข้อดีของการปลูกมันสำปะหลังเพื่อผลิตเป็นมันเฮย์

1. มันสำปะหลังขยายพันธุ์ได้ง่ายโดยใช้ลำต้นในการขยายพันธุ์
2. ต้นทุนการผลิตมันสำปะหลังเพื่อทำมันเฮย์ค่อนข้างต่ำ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3. มันสำปะหลังเป็นพืชที่มีศัตรูรบกวนน้อย เพราะมีกรดไฮโดรไซยานิคเป็นพิษต่อคนและสัตว์
4. การกำจัดวัชพืชไม่มีความจำเป็นเพราะมันสำปะหลังอายุ 3-4 เดือน มีใบปกคลุมพื้นหนาแน่น
5. มันสำปะหลังเป็นพืชที่ไม่จำกัดเวลาปลูก
6. มันสำปะหลังเป็นพืชที่ปลูกเก็บเกี่ยวได้ง่าย
7. มันสำปะหลังเป็นพืชที่เจริญเติบโตดีและให้ผลผลิตดีพอสมควร ดินแห้งดินทรายก็สามารถปลูกได้ง่าย

การผลิตใบมันเฮย์ (cassava hay)

หลังจากปลูกมันสำปะหลังอายุได้ 3 เดือนก็สามารถเก็บลำต้นและใบมันสำปะหลังมาทำมันเฮย์ได้ โดยการใช้มือหักทั้งลำต้นให้สูงจากพื้นดิน 3-6 นิ้ว จะได้ผลผลิต 20,487 กิโลกรัม/ไร่ หรือคิดเป็นน้ำหนักแห้งได้ 10,204 กิโลกรัม/ไร่ และผลผลิตของการเก็บในครั้งที่ 2 และ ที่ 3 รวมเป็น 40,816 กิโลกรัม/ไร่ คิดเป็นน้ำหนักแห้งได้ 20,408 กิโลกรัม/ไร่ เมื่อหักได้แล้วให้นำมาผึ่งแดดทันทีห้ามทิ้งไว้ค้างคืนเพราะจะทำให้เกิดการหมัก การคายน้ำและเปลี่ยนสีจะทำให้คุณภาพลดลง ควรผึ่งแดด 2-3 วัน หรือถ้าการให้มีคุณภาพมากขึ้นควรผึ่งแดด 4-6 วัน โดยมีการกลับให้ส่วนใบและลำต้นแห้งได้ทั่วถึงสม่ำเสมอ อาจนำใบและลำต้นที่เก็บได้ไปสับเป็นชิ้นพอประมาณไม่ต้องละเอียด แล้วนำออกไปตากแดดตามปกติก็ได้ แต่การสับต้องทำการสับในสถานที่อากาศถ่ายเทได้ดี ถ้าอากาศถ่ายเทไม่ดีจะทำให้คนทำงานสูดเอาพิษของไฮโดรไซยานิคเข้าไปทำให้เป็นอันตรายได้ (Tiessenhausen, 1987) ซึ่งการตากอาจตากในที่ปลูกเลย หรืออาจมีผ้าพลาสติกรองพื้นเพื่อสะดวกในการเก็บ หลังจากแห้งแล้วควรเก็บในที่แห้งอากาศไม่ชื้นเพื่อป้องกันการเกิดเชื้อรา โดยอาจบรรจุในกระสอบหรืออัดลงบนบล็อคขนาด 1x1 เมตร แล้วมัดด้วยเชือก สามารถเก็บมันเฮย์ได้ถึง 6 เดือน โดยไม่เสื่อมคุณภาพ (Wanapat *et al.*,1997)

สารพิษในมันสำปะหลังและการทำลายสารพิษ

ในมันสำปะหลังมีสารต่างๆ หลายชนิดทั้งที่เป็นประโยชน์และเป็นพิษ สารแทนนิน (tannin) เป็นสารอีกชนิดหนึ่งในมันสำปะหลัง ซึ่งสามารถแบ่งสารแทนนินออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Proantrocyanidins (PA) หรือ Condensed tannins (CT) และ Hydrolyyable tannins (HT) สาร CT หรือ Proantrocyanidins (PA) เป็นสารประกอบโพลิเมอร์ของ flavan-3-ols เชื่อมโยงกับ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Interflavan carbon bond ซึ่งไม่ง่ายต่อการถูกย่อยสลาย เมื่อ PA ผสมในสารละลาย acidic alcohol แล้วต้มให้ร้อนจะผลิตสาร anthocyanidins ซึ่งมีสีแดง ตัวอย่างของ antrocyanidins ที่ผลิตได้คือ cynidin และ delphindin ส่วน Hydrolyable tannin (HT) ประกอบด้วย gallic acid เป็นโมเลกุลกลางและจับด้วยโมเลกุลน้ำตาลและสารฟีโนลิกก์ เช่น cetechin-β-penta-o-galloyl-D-glucose เป็นตัวอย่างของกรดแทนนิน ในกลุ่ม HT ซึ่ง HT จะถูกย่อยสลายได้ง่ายทั้งด้วยน้ำย่อย (enzymatic) และไม่ใช่น้ำย่อย (non-enzymatic) ชื่อของ HT ซึ่งเป็นไปตามผลของการย่อยสลายของสารประกอบนั้น เช่น gallotanins จะได้ gallic acid และ glucose ส่วน ellaitannins จะได้ ellagic acid และ glucose (เมธา, 2540ก)

Tannin-Protein Complex

การที่มันสำปะหลังประกอบไปด้วยแทนนิน (tannin) จึงสามารถจับกับโปรตีนได้ โปรตีนมีความสามารถในการไหลผ่านรูเมนลงไปยังลำไส้เล็กเป็นอย่างดี ทำให้เกิดการย่อยและดูดซึมเพื่อใช้ประโยชน์ต่อไป แทนนินเป็นสารประกอบไปด้วย โพลีฟีนอล (polyphenols) ที่มีอยู่ตามธรรมชาติ ในพืชเขตร้อนที่มีคุณสมบัติการละลายน้ำได้ดี และสามารถตกตะกอนโปรตีนได้ บทบาทของแทนนินในพืชอาหารสัตว์ได้รายงานโดย เมธา (2540ก) สาร HT มักมีศักยภาพในการเป็นพิษ (potentially toxin) ในสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยจุลินทรีย์ในรูเมนจะย่อยสลาย HT ได้ pyrogallol ซึ่งจัดเป็นสารพิษประเภท hepatotoxin และ nephrotoxin ส่วน PA ไม่เป็นพิษ (non-toxin) ในสัตว์เคี้ยวเอื้องก็จะไม่ถูกดูดซึม แต่อาจมีผลระคายต่อเยื่อบุกระเพาะอาหาร (Reed, 1995) ซึ่งในมันสำปะหลังส่วนใหญ่จะเป็น PA หรือ CT อย่างไรก็ตามในพืชอาหารสัตว์ถ้ามีระดับของแทนนินสูงเกินไป (> 40 กรัม/กิโลกรัม DM) จะมีผลทำให้การกินได้และความสามารถของการย่อยได้ของโปรตีน คาร์โบไฮเดรท และสมรรถนะการเจริญเติบโตลดลง แต่ถ้ามีแทนนินในระดับต่ำถึงปานกลาง (20-40 กรัม/กิโลกรัม DM) ซึ่งป้องกันการเกิดท้องอืด การเพิ่มการไหลผ่านของ non-ammonia nitrogen และ กรดแอมโมเนียที่สำคัญ ตลอดจนเป็นการเพิ่มจุลินทรีย์ โปรตีนที่ไหลผ่านมายังลำไส้เล็ก นอกจากนั้นอาจมีผลต่อการลดลงของจำนวนประชากรโปรโตซัวได้ด้วย ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลของแทนนินโปรตีนคอมเพล็ค ที่เกิดขึ้นในพืชอาหารสัตว์ที่มีแทนนิน นอกจากนั้นยังพบว่าแทนนินเพิ่มประสิทธิภาพการไหลเวียนของไนโตรเจน (N-recycling) สู่รูเมน และเพิ่มอัตราการหลั่งน้ำลายซึ่งเป็นการเพิ่มปริมาณ glycoprotein และยูเรีย ซึ่งจะเป็นประโยชน์ต่อจุลินทรีย์ในรูเมนต่อไป (Woodward, 1988 ; Barry and Manlay, 1984 ; Mcnabb et al.,1993 ; and Reed, 1995) ยังมีการพบว่าการมีสารแทนนินและแซพโพนีน (saponin) ในอาหารสัตว์เคี้ยว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอื้องยังเกิดผลปฏิสัมพันธ์ (interaction) ในเชิงส่งเสริมที่ดีซึ่งกันและกัน ในการเพิ่มประสิทธิภาพการผลิตจุลินทรีย์โปรตีน และยังมีแนวโน้มช่วยลดพิษของกรดไฮโดรไซยานิค ซึ่งมีอยู่ในมันสำปะหลังด้วย (Goldstein and Spenker, 1985) ระดับแทนนินที่มีอยู่ในมันสำปะหลังแห้งอยู่ในช่วง 0.32- 0.34 % DM และระดับแซพโพนิน 0.18-0.29 % DM (Onwuka, 1992) กลไกลการเกิดโปรตีนแทนนินนั้นเกิดโดย H-bonding ระหว่างแทนนินกับคาร์โบไฮเดรท และโปรตีน โดยเฉพาะ pH ที่เป็นกลางพันธะการจับตัวกับโปรตีนจะแข็งแรงกว่าสารประกอบแทนนินโปรตีนจะไม่ย่อยสลายและคงสภาพทันที pH ระหว่าง 3.05-7.0 แต่จะไม่สามารถคงสภาพได้ และปล่อยโปรตีนให้หลุดออกในสภาพ pH< 3.0 และ pH> 8.0 (Jones and Mangan, 1977) ซึ่งสภาวะดังกล่าวมีความคล้ายคลึงกับสภาวะภายในของรูเมน และที่ลำไส้เล็กของสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะโคเนื้อและโคนม

คุณค่าทางโภชนาการของมันเฮย์

ตารางที่1 แสดงส่วนประกอบทางเคมีของมันเฮย์ ดังที่ได้แสดงไว้ชัดเจนแล้วว่าส่วนประกอบทุกส่วนของมันเฮย์มีระดับโปรตีนสูง 32.3, 14.6, 8.9, 24.9 เปอร์เซ็นต์ CP ของส่วนใบ ส่วนในลำดับกิ่งก้านและชิ้นส่วนโดยรวมของมันเฮย์ตามลำดับ (Wanapat *et al.*, 1997) โดยมากแล้วปริมาณของ NDF ADF ADL เมื่อเปรียบเทียบกับองค์ประกอบอื่นๆ แล้วมีระดับต่ำกว่าระดับ NDF ADF ADL ที่ระดับโปรตีนของมันเฮย์ที่สูงได้แสดงไว้ในตารางที่ 2 โดยเปรียบเทียบกับมันเฮย์ (Cassava hay: CH) กับอัลฟ่าฟ่าเฮย์ (Alfalfa hay: AH) ข้อมูลนี้เป็นข้อมูลที่สอดคล้องกับรายงานของ Maruf *et al.*(1995) การทำให้แห้งโดยแสงธรรมชาติเป็นที่น่าสังเกตว่ากรดไฮโดรไซยานิคในมันเฮย์มีระดับต่ำกว่าระดับแนะนำที่ปลอดภัยสำหรับในการใช้ในสัตว์กระเพาะรวมถึง 0.38 mg% (Wanapat *et al.*, 1997) ตารางที่4 แสดงข้อมูลการการกินและการย่อยได้ มันเฮย์คือ อาหารที่เราใช้เลี้ยงและเป็นแหล่งอาหารที่สัตว์ชอบกิน โดยปริมาณการกินได้ถึง 11.2 กิโลกรัม/ตัว/วัน หรือคิดเป็น 3.2 เปอร์เซ็นต์ BW (Wanapat *et al.*, 1997) นี่คือพืชอาหารสัตว์ชนิดเดียวที่เป็นอาหารหยาบที่มีปริมาณการกินได้สูงระดับ pH ในกระเพาะรูเมนประมาณการหลังจากที่สัตว์กินอาหารเป็นตัวเปรียบเทียบได้ดี (pH 6.95-7.11) ซึ่งสามารถกำหนดระดับของ NH_2 –N ที่สูงได้ ปริมาณการย่อยได้ทั้งหมดของวัตถุแห้ง โดยรวมจากประมาณการโดยวิธีการทั้งหมด 4 วิธี เป็น 71.0±1.23 เปอร์เซ็น (Wanapat *et al.*, 1997)นี่คือ ระดับที่สูงที่สนับสนุนต่อปริมาณการกินได้ของอาหารที่มีโภชนะสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 1 แสดงส่วนประกอบของใบมันเฮย์ที่เก็บเกี่ยวอายุ 3 เดือน

	DM	ASH	CP	NDF	ADF	ADL	HCN
	%	%DM	%DM	mg%	mg%	mg%	mg%
ใบมันสำปะหลังแห้ง (เก็บเกี่ยวตลอดสัปดาห์)							
มันสำปะหลัง	93.4	6.6	24.9	34.4	27.0	3.8	0.348
ใบ	95.3	32.3					
ลำต้น	82.7	14.6					
กิ่ง	93.2	8.9					

ที่มา : Wanapat *et al.* (1997)

ตารางที่ 2 แสดงการเปรียบเทียบใบมันเฮย์ (Cassava hay : CH) กับ อัลฟาฟาเฮย์(Alfafa hay : AH)

	CH	AH
ส่วนประกอบทางเคมี (%)		
DM	93.4	90.0
ASH	6.6	9.1
CP	24.9	17.0
NDF	34.4	46.6
ADF	27.0	35.0
ADL	3.8	9.0

ที่มา : Wanapat *et al.* (1997)

ตารางที่3 และ4 แสดงข้อมูลการย่อยได้ในกระเพาะรูเมนในการใช้ไนล่อนเทคนิค (nylon bag technique) หลังการให้อาหารแล้ว 0, 24, 48 และ 72 ชั่วโมง การย่อยได้ของวัตถุแห้งในกระเพาะรูเมนที่แสดงไว้เพิ่มขึ้นเป็นเส้นตรงจนกระทั่งเวลาผ่านไป 72 ชั่วโมง ในชิ้นส่วนรวมและลำดับสามารถย่อยได้สูงสุด ในกระเพาะหมักกิ่งก้านมีผลการย่อยได้ต่ำสุด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางที่ 3 แสดงคุณค่าการกินได้และการย่อยได้ของใบมันสำปะหลังเมื่อให้โคนม

Item	Cassava hay
DM Intake	11.2 ± 0.06
%BW	3.2 ± 0.48
G/kg W.75	13.08 ± 3.09
Ruminant pH	
0, h-post feeding	7.11 ± 0.16
2,	7.05 ± 0.21
4,	6.95 ± 0.29
DM Digestibility, %	71.0 ± 1.23

ที่มา : Wanapat *et al.* (1997)

ตารางที่ 4 แสดงการย่อยได้ของใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava hay (CH)) ในกระเพาะรูเมนโดยการใช้ในล่อนเทคนิค (nylon bag technique)

CH	h, post – feeding			
	0	24	48	72
Leaf	30.6	54.9	69.5	78.7
Branch	18.0	43.3	44.7	55.5
Stem	35.2	57.3	57.9	61.7
Whole crop	25.8	60.6	65.3	68.2

ที่มา : Wanapat *et al.* (1997)

ผลการย่อยได้ที่สูงในกระเพาะรูเมนนี้ส่งผลทำให้สัตว์มีปริมาณการกินได้ที่สูงขึ้น ดังที่แสดงไว้ในตารางที่ 5 การย่อยได้ของโปรตีนทุกชิ้นส่วนเป็นการศึกษาเกี่ยวกับความสัมพันธ์ของลักษณะรูปแบบการไหลผ่านของโปรตีนโดยสารแทนนิน ซึ่งได้มีการรายงานไว้ โดยเฉพาะอย่างยิ่งในส่วนของใบ แสดงให้เห็นว่าโปรตีนจากใบมีระดับ b และ c ที่สูงตามมาด้วยโปรตีนจากชิ้นส่วนรวม ผลจากการย่อยได้ของโปรตีนจากใบ และชิ้นส่วนของมันเฮย์พิสูจน์ว่า มีการไหลผ่านของมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เฮย์ที่สูงมาก ทำให้สามารถเกิดการย่อยในส่วนของระบบย่อยต่อไปได้ดี และมีการดูดซึมของสารในลำไส้เล็กได้ดีมากอีกด้วย จากการทดลองเสริมมันเฮย์ในระดับต่างๆ รวมกับเสริมอาหารข้นต่างระดับกันในโครีดนมปีที่1 ในระยะกลางถึงปลาย (DIM=130-200 วัน) พบว่าการเสริมมันเฮย์ในระดับ 1-3 กิโลกรัม/ตัว/วัน สามรถทดแทนอาหารข้นได้ถึงวันละ 2-3 กิโลกรัมหรือมากกว่า ซึ่งสามารถต้นทุนการผลิตได้เป็นอย่างดี ทั้งนี้อาจมีผลเนื่องจากการเพิ่มโปรตีนที่มีคุณภาพให้กับโคนม โดยผลจากการจับตัวของแทนนินโปรตีนคอมเพล็ค ซึ่งจะสามรถไหลผ่านเพื่อใช้เป็นประโยชน์ในลำไส้เล็กเป็นอย่างดี (เมธา และคณะ; 2540)

ตารางที่ 5 แสดงการย่อยได้ของโปรตีนของใบมันสำปะหลังแห้ง (Cassava hay (CH)) ในกระเพาะรูเมนโดยใช้ แซคโก เทคนิค (sacco technique)

	Leaf	Branch	Stem	Whole crop
Protein degradation				
a , %	30.0	22.2	55.2	28.4
b , %	70.0	77.8	44.8	47.9
c , %	1.6	0.4	0.2	3.7
ED , %	47.0	28.0	56.9	48.8

a = สารละลายละลายได้เล็กน้อย

b = ความสามารถของการย่อยได้ของโปรตีน

c = อัตราความเณ็วของการย่อยสลายโปรตีน

ED = ผลของการย่อยโปรตีน

ที่มา : Wanapat *et al.* (1997)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

อุปกรณ์

1. โครระยะให้นมจำนวน 4 ตัว
2. เครื่องชั่งน้ำหนักอาหารหยาบขนาด 30 กิโลกรัม จำนวน 1 เครื่อง
3. กระสอบบรรจุใบมันแห้งจำนวน 8 ใบ
4. เครื่องรีดนมจำนวน 1 เครื่อง
5. ขวดเก็บตัวอย่างนมจำนวน 4 ขวด

วิธีการ

1.แผนการทดลอง

ใช้แผนการทดลองแบบสลับ (Chang Over Design) โคนมทดลองจะได้รับใบมันเฮย์ ในแต่ละระยะต่างกันดังนี้

ทรีทเมนต์ที่ 1 อาหารที่กินตามปกติ/วัน (ไม่เสริมใบมันเฮย์)

ทรีทเมนต์ที่ 2 เสริมใบมันเฮย์ จำนวน 0.5 กิโลกรัม ในอาหารที่กินตามปกติ/วัน

ทรีตเมนต์ที่ 3 เสริมใบมันเฮย์ จำนวน 1.0 กิโลกรัม ในอาหารที่กินตามปกติ/วัน

ทรีตเมนต์ที่ 4 เสริมใบมันเฮย์ จำนวน 1.5 กิโลกรัม ในอาหารที่กินตามปกติ/วัน

2. วิธีการทดลอง

ใช้โคนมจำนวน 4 ตัว โดยแบ่งโค 3 ตัว ให้ใบมันเฮย์เสริมในอาหารที่กินตามปกติ/วัน และอีก 1ตัว เป็นตัวควบคุม (Control) การทดลองแบ่งเป็น 3 ระยะ ในแต่ละระยะมีระยะการทดลอง 7 วัน และพักการทดลอง 5 วัน โดยให้ใบมันเสริมหลังรีดนม 2 ครั้ง คือ เช้า และ เย็น พร้อมทั้งเก็บตัวอย่างทดสอบทุกเช้า และเย็น ตลอดช่วงการทดลอง หมุนเวียนจนครบ

3. การบันทึกข้อมูล

3.1 บันทึกปริมาณน้ำนมทุกวันตลอดการทดลอง

3.2 บันทึกชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทีลีน บลู ทุกวันตลอดการทดลอง

3.3 บันทึกผลการตรวจโซมาติกเซลล์ในหลังการให้ใบมันและระยะพัก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

4. การวิเคราะห์ข้อมูล

นำข้อมูลทั้งหมดมาวิเคราะห์ความแปรปรวนทางสถิติ (Analysys of Varience) Anova Single factor โดยการใช้โปรแกรม Excel

5. สถานที่ทำการทดลอง

1. โรงเลี้ยงโคนม วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

2.ห้องปฏิบัติการวิเคราะห์ทางเคมีอาหารสัตว์ วิทยาเขตชุมพร สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

6. ระยะเวลาในการทดลอง

เริ่มทำการทดลอง ตั้งแต่วันที่ 24 เมษายน 2544.

สิ้นสุดการทดลอง วันที่ 24 พฤษภาคม 2544.

รวมระยะเวลาการทดลอง 31 วัน.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

ผลการเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมเพื่อการยืดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำนมดิบ

การเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมเพื่อการยืดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำนมดิบพบว่ากลุ่มที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีผลในการยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู (Methylene blue) เท่ากับ 2.65, 2.77, 3.18 และ 4.05 ตามลำดับ โดยระยะเวลาการเปลี่ยนสีของเมทีลีน บลู เพิ่มขึ้นอย่างมี นัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

ตารางผลการทดลองที่ 1 แสดงค่าเฉลี่ยช่วงเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู (ชั่วโมง) ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์

โคนม	ระดับการเสริมใบมันเฮย์ (กิโลกรัม)			
	0	0.5	1.0	1.5
โบว์	2.60	2.79	3.21	4.14
หนึ่ง	2.70	2.79	3.14	4.21
ศรีนวล	2.70	2.79	3.29	4.43
พวงแข	2.60	2.71	3.07	3.43
เฉลี่ย	2.65	2.77	3.18	4.05

ตารางผลการทดลองที่2 ผลการเสริมใบมันเฮย์ (cassava hay) ในอาหารโคนมเพื่อการยืดระยะเวลาการเก็บ รักษาน้ำนมดิบ

การเปลี่ยนสี	ระดับการเสริมใบมันเฮย์ (กิโลกรัม)			
	0	0.5	1.0	1.5
ระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลู (ชั่วโมง)	2.65^{a}	2.77^{b}	3.18^{c}	4.05^{d}

$^{a.b.c.d}$ ตัวอักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P< 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลของการเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมต่อปริมาณน้ำนม

ผลการทดลองการเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนม แสดงไว้ในตารางผลการทดลองที่3 พบว่าเมื่อมีการเพิ่มระดับใบมันเฮย์ลงในอาหารโคนม ปริมาณน้ำนมดิบมีแนวโน้มเพิ่มขึ้น เมื่อนำไปวิเคราะห์ทางสถิติ ไม่มีความแตกต่างทางสถิติ โดยกลุ่มที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีปริมาณน้ำนมในแต่ละวันเฉลี่ยเท่ากับ 13.70, 13.39, 13.92 และ 14.07 กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ

ตารางผลการทดลองที่ 3 แสดงค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนม/ตัว/วันหลังได้รับใบมันเฮย์

โคนม	ระดับการเสริมใบมันเฮย์ (กิโลกรัม)			
	0	0.5	1.0	1.5
โบว์	13.8	12.01	13.53	13.58
หนึ่ง	12.79	11.60	12.93	13.53
ศรีนวล	16.20	17.90	16.90	17.40
พวงแข	12.01	12.60	13.34	11.77
เฉลี่ย	13.70	13.39	13.92	14.07

ผลการเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมต่อโซมาติกเซลล์ในน้ำนม

การเสริมใบมันเฮย์ในอาหารโคนมเมื่อนับจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมดิบพบว่ากลุ่มที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีผลต่อ โซมาติกเซลล์ในน้ำนมเป็น 134.75, 56.25, 356.25 และ 120.25 ตามลำดับ แสดงให้เห็นว่า การเพิ่มใบมันเฮย์ที่ระดับ 0.5 กิโลกรัม จำนวนโซมาติกเซลล์ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางผลการทดลองที่ 4 แสดงค่าโซมาติกเซลล์ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์

โคนม	ระดับการเสริมใบมันเฮย์ (กิโลกรัม)			
	0	0.5	1.0	1.5
โบว์	115	55	298	93
หนึ่ง	102	39	292	319
ศรีนวล	98	30	168	17
พวงแข	224	101	667	52
เฉลี่ย	134.75	56.25	356.25	120.25

ตารางผลการทดลองที่ 5 ผลการเสริมใบมันเฮย์ (cassava hay)ในอาหารโคนมต่อโซมาติกเซลล์

โซมาติกเซลล์	ระดับการเสริมใบมันเฮย์ (กิโลกรัม)			
	0	0.5	1.0	1.5
จำนวนโซมาติกเซลล์	134.75[a]	56.25[b]	356.25[c]	120.25[d]

[a.b.c.d] อักษรที่ต่างกัน มีความแตกต่างกันทางสถิติ ($P< 0.05$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การนำน้ำนมดิบที่ได้จากโคนมที่เสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มาทดสอบเมทีลีน บลู (Methylene blue test) พบว่าช่วงเวลาการเปลี่ยนสีของเมทีลีน บลู เพิ่มขึ้น ($P<0.05$) แสดงให้เห็นว่าการเสริมใบมันเฮย์สามารถต่อต้านจุลินทรีย์ในน้ำนมอันเป็นสาเหตุของการเน่าเสีย โดยเฉพาะการเสริมใบมันที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน สามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู นานถึง 4.07 ชั่วโมงมีการเพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง แสดงว่าจำนวนจุลินทรีย์ในน้ำนมดิบน้อย ซึ่งสอดคล้องกับหลักการของ ทองยศ (2529) ว่าระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู จากสน้ำเงินเป็นสีขาวนานขึ้น แสดงว่าจุลินทรีย์ในน้ำนมน้อยลง

ปริมาณน้ำนมที่ได้จากการเสริมใบมันที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน เพิ่มขึ้นเป็น 13.70, 13.39, 13.92 และ 14.07กิโลกรัม/ตัว/วัน ตามลำดับ เพิ่มขึ้นอย่างไม่มีนัยสำคัญทางสถิติ ($P>0.05$) อย่างไรก็ตามในช่างเวลาการให้มันเฮย์ที่ระดับ 0.5 กิโลกรัม ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยลดลง อาจเป็นเพราะว่าใบมันเป็นอาหารที่ไม่คุ้นเคย และเป็นช่วงที่อากาศร้อนจัด ทำให้โคผลิตน้ำนมลดลง ซึ่งสอดคล้องกับ สังวาน (2539) ว่าโคนมจะเกิดอาการเครียดเนื่องจากความร้อน (heat stress) ทำให้ระบบการทำงานของร่างกายเสียความสมดุล ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตโคนมลดลง

โซมาติกเซลล์ในน้ำนมที่ได้จากการเสริมใบมันที่ระดับ 0, 0.5, 1.0 และ1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีการลดลงเป็น 134.75, 56.25, 356.25และ 120.25 ตามลำดับ ลดลงอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แต่ในช่วงการให้ใบมันที่ระดับ 1.0 กิโลกรัม จำนวนโซมาติกเซลล์เพิ่มขึ้น เป็นเพราะว่าอากาศช่วงเวลานั้นฝนตกชุก สภาพแวดล้อมชื้นแฉะ ในปกติโคนมหลังการรีดนมเสร็จจุ่มน้ำยาหัวนมแล้ว โคนมบางตัวนอนทันที เวลาการสร้างสารขี้ผึ้งปิดหัวนมยังไม่สนิท ทำให้ จุลินทรีย์สามารถผ่านทางรูเปิดของหัวนม ซึ่งสอดคล้องกับ สุณีรัตน์ (2543) กล่าวว่า การจุ่มน้ำยาหัวนมหลังรีดนม นอกจากจะทำให้หัวนมมีสภาพดีแล้ว ยังป้องกันการติดเชื้อ เพราะหลังจากรีดนมหูรูดนมที่หัวนมจะค่อยๆ ปิด ใช้เวลาครึ่งชั่วโมงถึง 2 ชั่วโมง ถ้าเป็นโคแก่ใช้เวลานานเพราะการทำงานของหูรูดเสื่อม ดังนั้นโคที่จุ่มน้ำยาเต้านมแล้วควรให้ยืนในซองก่อนปล่อยอย่างน้อย 1 ชั่วโมง ให้รูนมปิดสมบูรณ์ โคจะสร้างสารขี้ผึ้งปิดรูนม ซึ่งมีฤทธิ์เป็นด่างป้องกันเชื้อโรคและสิ่งแปลกปลอมเข้าสู่เต้านมได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สรุปผล

การยืดระยะเวลาการเก็บรักษาน้ำนมดิบโดยการเสริมใบมันเฮย์ (cassava hay) ที่ระดับต่างกันนั้นสามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู นานขึ้นอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) แสดงว่าจุลินทรีย์ในน้ำนมน้อยลง โดยเฉพาะการเสริมที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน เป็นระดับที่น่าสนใจ และน่าจะนำมาใช้ที่สุด เพราะสามารถยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลูเป็นเวลานานถึง 4.07 ชั่วโมง เพิ่มขึ้นอย่างมีนัยสำคัญยิ่ง

การเสริมมันเฮย์ที่ระดับต่างๆ ปริมาณน้ำนมดิบที่เพิ่มขึ้นไม่มีความแตกต่างทางสถิติ ($P>0.05$) แต่การเสริมมันเฮย์ที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน สามารถให้ปริมาณนมดิบเพิ่มขึ้นถึง 14.07 กิโลกรัม/ตัว/วัน แสดงให้เห็นว่าการเสริมใบมันเฮย์มีแนวโน้มทำให้ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น

การให้มันเฮย์ที่ระดับต่างๆ มีผลต่อการลดลงของโซมาติกเซลล์ในน้ำนม ($P<0.05$) แต่การเสริมมันเฮย์ที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน โซมาติกเซลล์ลดลงเฉลี่ย ถึง 120.25

การเสริมใบมันเฮย์ที่ระดับ 1.5 กิโลกรัม/ตัว/วัน มีผลต่อการยืดระยะเวลาการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู ปริมาณน้ำนมดิบเพิ่มขึ้น และจำนวนโซมาติกเซลล์ลดลง

100641

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาและข้อเสนอแนะ

1.จะต้องมีการควบคุมการตกหล่นและสูญหายของอาหาร จากการคุ้ยเขี่ยเลือกกินอาหารของโคนม

2.ขวดเก็บตัวอย่างนมควรล้างให้สะอาด และแห้งสนิทเพื่อป้องกันเชื้อจุลินทรีย์ปนเปื้อนที่จะทำให้ผลการทดลองคลาดเคลื่อนได้

3.ใบมันสำปะหลังที่ตากแดดควรแห้งสนิท เพราะถ้าไม่แห้งจะทำให้เหม็นเขียว โคนมไม่ชอบกิน

4.เนื่องจากโคนมมีความจำต่อคนเลี้ยงก่อนทำการทดลองควรทำความคุ้นเคยกับโคนม เพราะโคนมอาจตกใจเกิดความเครียด ปริมาณน้ำนมอาจลดลงได้

5. ควรมีการควบคุมสภาพแวดล้อมบริเวณโรงรีดนมให้สะอาดเสมอ เพื่อป้องกันการปนเปื้อนเชื้อจุลินทรีย์ในขั้นตอนการรีดนม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

กรมวิชาการเกษตร. 2540.เอกสารวิชาการ การปลูกพืชไร่. สถาบันวิจัยพืชไร่, กรมวิชาการเกษตร, กระทรวงเกษตรและสหกรณ์, กรุงเทพมหานคร. 287น.

โกวิทย์ นิธิชัย. 2540. การวิเคราะห์น้ำนมเพื่อควบคุมโรคเต้านมอักเสบ. วารสารโคนม. 16(3) : 44-48.

ทองยศ อะเนกะเวียง. 2529.พิมพ์ครั้งที่ 1. ปฏิบัติการทดสอบคุณภาพนม. โรงพิมพ์อมรการพิมพ์ กรุงเทพมหานคร. 202น.

ธีรพงษ์ ธีรภัทรสกุล. 2540. ผลกระทบต่อคุณภาพและองค์ประกอบน้ำนม. วารสารโคนม. 16(3) : 61-63.

นิรนาม. 2543. ระเบียบการรับซื้อนมใหม่. วารสารโคนม. 18(1) : 55-56.

เมธา วรรณพัฒน์. 2540ก. มันสำปะหลังเฮย์ (มันเฮย์) อาหารโปรตีนพิเศษสำหรับโคนม. วารสารโคนม. 16(5) : 22 - 28.

เมธา วรรณพัฒน์. 2540ข. โคนมกับวิกฤตการณ์อาหารโคนม : ปัญหาและแนวทางแก้ไข. วารสารโคนม. 16(2) : 2 - 8.

เมธา วรรณพัฒน์, เทอดศักดิ์ ประมงคล, วุฒิชัย ศรีเผือก, โอภาส พิมพา และพิภพ จาริกภากร. 2540. ผลการเสริมมันสำปะหลังเฮย์ในโครีดนมระยะกลาง. อ้างโดยเมธาวรรณพัฒน์. 2540. มันสำปะหลังเฮย์ (มันเฮย์) อาหารโปรตีนพิเศษสำหรับโคนม. วารสารโคนม. 16(2) : 28 - 35.

เมธา วรรณพัฒน์, โอภาส พิมพา, ฉลอง วชิราภากร, กฤตพล สมมาตย์, อนันต์ เพชรล้ำ, ทรงศักดิ์ จำปาวะดี และอุดร บุญท้าว. 2541. คู่มือการผลิตต้นและใบมันสำปะหลังแห้ง (มันเฮย์) และการใช้เป็นอาหารเสริมในโคนม. วารสารโคนม. 17(1) : 64 - 67.

สังวาน ธรรมแสง. 2539. ผลกระทบต่อประสิทธิภาพการผลิตนมและแนวทางการแก้ไข. วารสารโคนม. 15(3) : 45-50.

สุณีรัตน์ เอี่ยมละมัย. 2540. เผยสรุปเต้านมอักเสบ : ฟาร์มโคนม : สัตว์เศรษฐกิจ. 18(405) : 16-20.

สมภพ สวามิภักดิ์. 2538. คุณภาพน้ำนมเกรดหนึ่ง. วารสารโคนม. 14(6) : 137-139.

สมภพ สวามิภักดิ์. 2539. คุณภาพน้ำนมกับสารปนเปื้อน. 15(1) : 62-66.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

Barry,T.N. and T.R. Manley. 1984. The role of condensed tannins in the nutritional value of Lotus pedunculatus for sheep 2. Ouantitative digestion of carbohydrate and protein . Br. J. Nutr. 51:493.

Goldtien, W.S. K. C. Spenker. 1985. Inhibition of cyanogenesis by tannin. J. Chem. Ecol. 11 : 847.

Jones, W.T. and J.L. Mangan. 1977. Complexes of the condened tannin of sanfoin (Onobrychis viciifolia) with fraction 1 leaf protien and with submaxillary mocoprotien and their reversal by poyethy lean glycol and pH. J. Sci. Food Agric. 28 : 126.

Maaruf. K. D.A. Chistensen, G.L. Campbell. 1995. Comparison of protein and cell wall degradation of selected troical and temperate roughages. Proc. the second international conference on increasing anjmal production with local resources (DE. Guo Tingshuang). China Forestry Pub. House, Ministry of Agriculture, China.

McNabb, W.C., G.C. Waghorn, T.N. Bary and I.D. Shelton. 1993. The effect of condened tannin in Lotus pedunculatus on the digestion and matabolism of methionine, cystin and in organic sulplur in sheep. Br J. Nutri. 70 : 647.

Onwoka, C.F.I. 1992 tannin and saponin contents of some tropical browse species fed to goats. Trop agric. (Trinidad). 69(2) : 176 - 180.

Reed, J.d. 1995. Nutritional toxicology of tannins and related polyphenals in forage legumes. J. Anim. Sci. 73 : 1516-1528.

Reed, J.D., R.E. McDowell, P.J. Van Soest and P.J. Horvath. 1982. Condensed tannin: a factor limiting the use of cassava forage. J. Anmin. Sci. 73 : 1516.

Tiesenhausen-IMEV-von. 1987. Hay and silage from cassava foliage in CAB ABSTRACTS . 1987 - 1989.

Woodward, A.1998. Chimical composition of browse in relation to relative consumption of species and nitrogen metabolism of livestock in southern Ethiopia. Ph.D.Dissertation, Cornell Univ, Ithaca, U.S.A.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

18550

Wanapat, M. Pimpa, O. Petium, A. and Boontao, U. 1997. Cassava hay : a new strategic feed for ruminants during the dry season. Paper presented at the interminational workshop on local feed resources-based animal production, organized by Ministry ofAgriculture, Forestry, fisheries, Kingdom of Cambodia, and FAO/Japan regional project, Jan 21 - 25, 1997.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ห้องสมุดคณะเทคโนโลยีการเกษตร
สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าฯ ลาดกระบัง

ภาคผนวก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ภาคผนวก

ปัจจัยที่ทำให้เกิดการเสียของน้ำนมดิบ

น้ำนมอาจเสื่อมคุณภาพหรือผิดปกติได้ โดยอาจเกิดภายในเต้านมเองหรือเกิดขึ้นหลังจากออกจากเต้านมแม่โคแล้ว ทำให้ผลผลิตลดลงหรือคุณภาพลดลง สกปกมากขึ้นเมื่อออกมาสัมผัสอากาศภายนอก ภาชนะสกปรก อุณหภูมิที่สูงอยู่เป็นเวลานานๆ น้ำนมที่ออกมาจากเต้านมสามารถทดสอบการปนเปื้อนจากสิ่งแวดล้อมได้ เช่น วิธี การทดสอบเมทีลีนบลู (Methylene blue test) เป็นวิธีตรวจทางออ้ม เป็นต้น (โกวิทย์, 2541) เชื้อแบคทีเรียที่มักพบในน้ำนมได้แก่

1.Staphylococus aureas และ Steptococcus agalactiae กลุ่มที่มักพบจากเต้านมโดยเฉพาะ เป็นกลุ่มใหญ่ที่สุด บ่งบอกถึงความสกปกของเต้านม

2.Steptococcus ubris , Steptococcus dysgalactiae ส่วนใหญ่ และ Staphylococus มักปนเปื้อนขณะรีดนม หรือแม่โคติดมาจากตัวที่เป็นเต้านมอักเสบ (mastitis)

3.Choliform bacteria เป็นกลุมที่พบในสิ่งแวดล้อม เช่น น้ำ, สิ่งปูรองนอน, ดิน, อุปกรณ์และเครื่องมือที่ไม่สะอาด

มาตราฐานคุณภาพน้ำนมดิบ

คุณภาพทั่วไป

1. เป็นน้ำนมดิบที่รีดได้จากแม่โคนมโดยตรง ไม่มีการสกัดหรือผสมสารใดๆในน้ำนมดิบ และเมื่อถึงมือผู้ซื้อจะเก็บรักษาไว้ไม่เกิน 24 ชั่วโมง
2. น้ำนมดิบต้องมีสี รสและกลิ่นตามธรรมชาติ
3. มีความถ่วงจำเพาะระหว่าง 1.026 ถึง 1.030 ที่อุณหภูมิ 20 องศาเซลเซียส
4. อุณหภูมิของน้ำมัน ณ หน้าโรงงานไม่เกิน 8 องศาเซลเซียส
5. ไม่มีการตกตะกอนในการตรวจ Alcohol test ที่มีความเข้มข้นร้อยละ 75 ปริมาตรต่อปริมาตร
6. ไม่มีการจับตัวเป็นก้อนจากการต้ม (Clot on boiling)
7. Reasazurin test ของ1 ชั่วโมงไม่น้อยกว่า 4.5 Points หรือ Methylene blue test เกินกว่า 4 ชั่วโมง วิธีใดวิธีหนึ่ง
8. ความเป็นกรดในน้ำนมดิบในระหว่างร้อยละ 0.12 ถึง 0.16 ของกรดแลกติก (Lactic acid) ค่า pH 6.60 ถึง 6.76
9. จำนวนจุลินทรีย์หรือที่อ่านค่าโดยวิธี Direct Microscopic Count ต้องน้อยกว่า

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3,000,000 ตัว ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร

น้ำนมดิบที่ไม่ผ่านคุณสมบัติเหล่านี้ข้อใดข้อหนึ่งหรือหลายข้อจะถูกปฏิเสธการรับเมื่อถึงจุดรับซื้อ

คุณสมบัติทางส่วนประกอบ

1. จะต้องมีเนื้อนมรวม (Totai Soiids) ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 12.50 และไขมันไม่ต่ำกว่าร้อยละ 3.2 และจะมีการเพิ่มหรือตัดราคาดังต่อไปนี้

2. น้ำนมดิบทีมีค่าเฉลี่ย Totai Soiids ต่ำกว่าร้อยละ 12.50 และมี Solid not fat ต่ำกว่าร้อยละ 8.40 ให้ปรับราคาลดลงกิโลกรัมละ 1 สตางค์ ต่อส่วนประกอบ Solid not fat ทุกๆร้อยละ 0.01 ในส่วนที่ต่ำกว่าร้อยละ 8.50

3. น้ำนมดิบที่มีค่าเฉลี่ย Total Solids ที่ 12.85 หรือเกินกว่าและมี Solid not fat ไม่ต่ำกว่าร้อยละ 8.50 ให้เพิ่มราคากิโลกรัมละ 1 สตางค์ต่อส่วนประกอบ Solid not fat ทุกๆ ร้อยละ 0.01 ในส่วนที่เกินกว่าร้อยละ 8.50

ตารางภาคผนวกที่ 1 ระเบียบการรับซื้อนมใหม่

มาตราฐานน้ำนมดิบ อุณหภูมิ < 8° C จุดยือกแข็ง <-0.52° C ผ่านการตรวจแอลกอฮอล์ 75%					
การคำนวณราคา	ราคาพื้นฐาน 12.50 บาท/กก.				
แบคทีเรีย	< 200,000	2-400,000	4-600,000	6-800,000	> 800,000
	+ 0.20	+ 0.10	0	- 0.10	- 0.20 บ/กก.
เม็ดเลือดขาว	< 200,000	2-400,000	4600,000	6-800,000	>800,000
	+ 0.20	+ 0.10	0	- 0.10	- 0.20 บ/กก.
ของแข็งรวม	< 12.00	12.00–12.30	12.30-12.60	12.60-12.90	> 12.90
	- 0.20	- 0.10	0	+ 0.10	- 0.20 บ/กก.
สารปฏิชีวนะ	ถ้าพบ		- 0.30 บ/กก.	หลังจากประกาศใช้ 3 เดือน	

ที่มา : นิรนาม (2543)

คุณสมบัติทางจำนวนจุลินทรีย์

1. จำนวนจุลินทรีย์ที่อ่านค่าโดยวิธี Standard Plate Count จะต้องไม่เกิน 600,000 ตัว ต่อลูกบาศก์เซนติเมตร และจะมีการเพิ่มหรือตัดราคาดังต่อไปนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. จำนวนจุลินทรีย์ ต่ำกว่า 300,000 ตัวต่อลูกบาศก์เซนติเมตร เพิ่มราคากิโลกรัมละ 15 สตางค์

3. จำนวนจุลินทรีย์เกินกว่า 300,000 – 600,000 ตัวต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ไม่เพิ่ม/ลดราคา

4. จำนวนจุลินทรีย์เกินกว่า 600,000 ตัวต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตัดราคากิโลกรัมละ 15 สตางค์

5. จำนวนจุลินทรีย์เกินกว่า 800,000 ตัวต่อลูกบาศก์เซนติเมตร ตัดราคากิโลกรัมละ 30 สตางค์

สารปฏิชีวนะและสารตกค้างอื่น ๆ

1. น้ำมันดิบจะต้องไม่มีสารปฏิชีวนะที่ตรวจพบได้ โดยวิธี Delvo test (SP) หรือสารตกค้างอื่นๆอันจะเป็นอันตรายต่อผู้บริโภค แต่เพื่อผ่อนปรนและจูงใจให้เกษตรกรผลิตนมที่ปราศจากสารปฏิชีวนะจะดำเนินการเป็นการชั่วคราวดังนี้

2. ถ้าตรวจพบน้ำนมดิบมีสารปฏิชีวนะต่ำกว่าร้อยละ 5 ของจำนวนเที่ยวรถที่จัดส่งต่อการจ่ายเงิน 1 งวดเพิ่มราคากิโลกรัมละ 15 สตางค์

3. ถ้าตรวจพบน้ำนมดิบมีสารปฏิชีวนะเกินกว่าร้อยละ 30 และไม่เกินร้อยละ 50 ตัดราคากิโลกรัมละ 15 สตางค์

4. ถ้าตรวจพบน้ำนมดิบมีสารปฏิชีวนะเกินกว่าร้อยละ 50 ตัดราคากิโลกรัมละ 30 สตางค์

หมายเหตุ : กำหนดมาตราฐานคุณภาพน้ำนมดิบฉบับนี้มีผลบังคับใช้ตั้งแต่วันที่ 1 สิงหาคม 2542 เป็นต้นไป

ตารางภาคผนวกที่ 2 เมทีลีน บลู รีดักชั่น เทสท์ ต่อการให้ราคานม

ชั่วโมงการเปลี่ยนสี (ชม.)	เกรด	ราคา ± (สต./กก.)
น้อยกว่า 3	4	-15
มากกว่า 3 แต่น้อยกว่า 4	3	+5
มากกว่า 4 แต่น้อยกว่า 6	2	+10
มากกว่า 6	1	+15

ที่มา : สมภพ (2538)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัจจัยที่จะทำให้ท่านได้นมเกรด 1 หรือไม่นั้นมีหลายปัจจัยด้วยกัน พอสรุปได้ดังนี้

1. เรื่องของพันธุ์ วัวแต่ละพันธุ์ให้น้ำนมที่ไม่เหมือนกันทั้งปริมาณและคุณภาพ ดังนั้น เกษตรกรควรจะมีการศึกษาและจดบันทึกข้อมูลของวัวแต่ละตัวแต่ละพันธ์ไว้ให้ดี เพื่อเป็นการพัฒนาและคัดเลือกพันธุ์ที่ดี

2. เรื่องของตัววัวเอง เพราะวัวแต่ละตัวก็ยังให้น้ำนมที่มีทั้งปริมาณและคุณภาพต่างกันอีกด้วย แม้นจะเป็นพันธุ์เดียวกัน

3. อาหารที่วัวได้รับ การให้อาหารเป็นหญ้าสดให้พอดีๆและให้อาหารข้นมากน้อยตามปริมาณน้ำนม วัวจะให้น้ำนมที่ดีทั้งปริมาณและคุณภาพ

4. วัวที่มีสุขภาพดี ควรให้วัวได้มีสุขภาพดี สภาพแวดล้อมที่สงบไม่มีแมลงมารบกวน ไม่เป็นโรคเต้านมอักเสบเพราะนั้นหมายถึง ทั้งปริมาณและคุณภาพของน้ำนมต้องเสียไปด้วย

5. ความสะอาดของอุปกรณ์ที่ใช้รีดนม อุปกรณ์ทุกชนิดที่เกี่ยวข้องกับน้ำนมต้องสะอาดที่สุดเท่าที่จะทำได้

6. ความสะอาดของผู้รีดนม ผู้รีดต้องสะอาดปราศจากการเป็นโรคใดๆทั้งสิ้น

7. ความสะอาดของแม่วัว ตัวแม่วัวต้องสะอาด มีการอาบน้ำให้แม่วัวก่อนรีดนมและเช็ดเต้านมให้สะอาดและแห้งก่อนรีดนม

8. น้ำที่ใช้ในฟาร์ม น้ำเป็นแหล่งที่มาของเชื้อจุลินทรีย์ที่สำคัญแม้จะมองว่าใส ดูว่าสะอาด ถ้าจะให้แน่ใจว่าสะอาดจริง ต้องฆ่าเชื้อด้วยคลอรีนก่อน เพื่อให้แน่ใจว่าสะอาดจริงหรือนำไปตรวจเชื้อจุลินทรีย์ก่อนใช้

9. ความสะอาดของคอกและรอบๆบริเวณคอก และบริเวณรอบๆควรทำความสะอาดให้ดี อากาศถ่ายเทได้สะดวก ไม่มีแมลงรบกวน หรือมีกลิ่นเน่าเหม็น

10. น้ำนมดิบที่รีดแล้วต้องรีบทำให้เย็นลงโดยเร็ว น้ำนมดิบที่รีดออกจากเต้านมวัวใหม่ๆ จะมีอุณหภูมิสูงประมาณ 30 – 35 องศาเซลเซียส ซึ่งเป็นอุณหภูมิที่เชื้อจุลินทรีย์ชอบและเจริญเติบโตอย่างรวดเร็ว โดยการแบ่งตัวจาก 1 เป็น 2 ใช้เวลาประมาณ 20 นาทีเท่านั้น ในเวลาไม่นานเชื้อจุลินทรีย์จะมีมากเป็นแสนหรือล้านตัว

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เมทีลีนบลูรีดั๊กชั่นเทสต์
(Methylene Blue Reduction Test)

หลักการ (Principles)

เมทีลีนบลูรีดั๊กชั่นเทสต์ หรือ เอ็มบีอาร์ เทสต์ (MBR. Test) เป็นวิธีการทดสอบที่สำคัญ และนิยมใช้กันอย่างกว้างขวาง ศูนย์รวมนมและโรงงานรับซื้อนมทั่วไปยึดถือวิธีนี้เป็นหลัก การทดสอบนี้เป็นการทดสอบทางอ้อม กล่าวคือไม่ได้นำตัวจุลินทรีย์ หรือโคโลนีของจุลินทรีย์มานับโดยตรง หากแต่จะวัดผลของการทำงานของจุลินทรีย์แทน ผลการทำงานของจุลินทรีย์ในกรณีนี้คือการฟอกสีคือ การเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูจากสีน้ำเงินเป็นไม่มีสี โดยถือหลักว่าจุลินทรีย์บางชนิดฟอกสีได้ดี บางชนิดฟอกสีได้น้อยหรือไม่ได้เลย อีกประการหนึ่งคือจำนวนจุลินทรีย์ จำนวนจุลินทรีย์ยิ่งมากยิ่งฟอกสีได้เร็ว

หลักการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูมีดังนี้ คือ ในสภาวะที่มีออกซิเจนนั้น สารละลายเมทีลีนบลูเป็นสีน้ำเงิน เมื่อผสมกับนมก็จะเป็นสีน้ำเงิน (เพราะนมก็มีออกซิเจนอยู่ด้วย) แบคทีเรียส่วนมากก็เป็นพวกต้องการอากาศ (ออกซิเจน) ในขณะที่เจริญในนม (ซึ่งมีเมทีลีนบลูผสม) ก็ใช้ออกซิเจนไปเรื่อยๆ เมื่อใดที่ออกซิเจนในนมหมด เมทีลีนบลูก็เปลี่ยนสีทันที (หลอดจะเป็นสีขาว) ชั่วโมงการเปลี่ยนสีของเมทีลีนบลูนั้น มีความสัมพันธ์ในทางลบกับจำนวนจุลินทรีย์ชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูนมดิบใดที่นานๆ แสดงว่านมดิบมีคุณภาพดี (มีจุลินทรีย์น้อย) อย่างไรก็ดีการทดลองเกี่ยวกับการฟอกสีมีข้อบกพร่องอยู่บ้างคือ การเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูนี้ไม่จำกัดอยู่เฉพาะแบคทีเรียเท่านั้น เม็ดเลือดขาว (leucocyte) ก็สามารถเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูได้ดีเช่นกัน แบคทีเรียบางชนิดสามารถเปลี่ยนสีเมทีลีนบลูได้เร็ว เช่น Steptococcus lactis ส่วนแบคทีเรียบางชนิดเช่น Bacillus subtitis และ Streptococcus agalactiae เปลี่ยนสีได้ช้ามาก นอกจากนี้ยังมีข้อบกพร่องอื่นๆ อีกบ้าง เช่น ในขณะที่บ่มหลอดทดลองใน Water bath น้ำอุ่นนั้นเม็ดไขมันค่อยๆ ลอยขึ้นสู่ผิวบนและกวาดเอาจุลินทรีย์ขึ้นมาผิวบนด้วย ทำให้มีแบคทีเรียอยู่ในช่วงล่างน้อย การเปลี่ยนสีจึงช้าและกินเวลานาน (ทั้งที่จริงๆ แล้วมีแบคทีเรียมาก) อย่างไรก็ดีการทดสอบ MBR. Test กับน้ำนมดิบมีความแม่นยำพอสมควร และนิยมใช้กันทั่วไป ข้อตำหนิอื่นทีอาจมีอีกก็คือ กว่าจะรู้ผลการทดสอบนั้นน้ำนมดิบอาจนำไปทำผลิตภัณฑ์ไปหมดแล้ว และในกรณีที่น้ำนมดิบมีคุณภาพดีมีแบคทีเรียน้อย การทดสอบด้วยวิธีนี้อาจไม่ได้ผลดีเท่าที่ควร อนึ่งในปัจจุบันนี้ได้นำ MBR. Test มาใช้ในการทดสอบหรือ พยากรณ์อายุการเก็บรักษานมพาสเจอร์ไรส์ด้วยมาตรฐานของการทำ MBR. Test (ทรงยศ, 2529) มีดังนี้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ชั้นของนมและชั่วโมงการเปลี่อนสีของเมทีลีนบลู

Class I	Excellent	ไม่เปลี่ยนสีในเวลา	8 ชั่วโมง
Class II	Good	เปลี่ยนสีระหว่าง	6-8 ชั่วโมง
Class III	Fair	เปลี่ยนสีระหว่าง	2-6 ชั่วโมง
Class IV	Poor	เปลี่ยนสีในเวลาไม่เกิน	2 ชั่วโมง

โซมาติกเซลล์ (somatic cell)

น้ำนมส่วนใหญ่มีเป็นเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดต่างๆ ได้แก่ มาโครเฟจ (macrophages) นิวโทรฟิล (neutrophils) และลิมโฟไซท์ (lymphocyte) ซึ่งถูกดึงมาจากเลือดทำหน้าที่ต่อสู้กับเชื้อโรค เมื่อมีอาการติดเชื้อของเต้านมระยะต่างๆ ส่วนที่เหลือเป็นเซลล์เยื่อบุ ผนังของต่อมน้ำนมและอณุภาคอื่นๆ ของน้ำนม ซึ่งปกติมีประมาณ 1-2% ถึง 10-20% แล้วแต่สถานการณ์ ในเต้านมปกติเม็ดเลือดขาวส่วนใหญ่จะอยู่ในกลุ่ม มาโครเฟจ แต่เมื่อมีอาการอักเสบจำนวนนิวโทรฟิลก็จะเพิ่มสูงขึ้น น้ำนมจากเต้านมที่อักเสบจะมีนิวโทรฟิล 90% อาจกล่าวได้ว่าจำนวนเม็ดเลือดขาวที่เกิดขึ้นเป็นการตอบโต้การติดเชื้อและอันตรายที่มีต่อเต้านม ส่วนเนื้อเยื่อในน้ำนมเป็นผลจากการเสียหายที่เต้านมได้รับ (ธีรพงศ์, 2540) น้ำนมที่ปกติมีค่าโซมาติกน้อยกว่า 250,000 เซลล์/มล. ถือว่าเป็นน้ำนมคุณภาพดี (สมภพ, 2539)

ในน้ำนมปกติจะมีโซมาติกเซลล์ประมาณ 60,000-200,000 เซลล์/มล. ซึ่งร่างกายขับออกมาสู้กับเชื้อโรค ถ้ามีเชื้อโรคเข้าไปในเต้านมมากเม็ดเลือดขาวก็จะเพิ่มขึ้นมากเพื่อต่อสู้กับเชื้อโรค ปริมาณเม็ดเลือดขาวมีผลต่อปริมาณการผลิตน้ำนมด้วย (ธีรพงศ์, 2540)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การเก็บตัวอย่างนม

หลักการ

องค์ประกอบของนมมีหลายชนิดด้วยกันเช่น มันเนย โปรตีน แลคโตส เกลือแร่และไวตามิน องประกอบต่างๆ ไม่อยู่เป็นเนื้อเดียวกันแตอยู่ในรูป emulsion ดังนั้นเมื่อทิ้งไว้นิ่งๆ ประมาณหนึ่งชั่วโมง มันเนยก็จะลอยอยู่ผิวบน ดังนั้นควรเก็บให้ถูกวิธี

อุปกรณ์และสารเคมี

1. นมโค ได้แก่นมโครายตัว และ นมโครวม (หลายตัวรวมกัน)
2. ขวดเก็บตัวอย่างนมปิดฝามิดชิด (sampling bottle with stopper)
3. เครื่องมือคนนมในถัง (plunger)
4. เครื่องมือตักตัวอย่างนม (milk dipper)

วิธีการ

การเก็บตัวอย่างนมในถังใบเดียว

1.เก็บตัวอย่างโคเป็นรายตัว เมื่อรีดเสร็จใช้เครื่องมือคนนมให้เข้ากัน แล้วใช้เครื่องมือตักนมใส่ขวด

2.เก็บตัวอย่างนมในถังรวม เทนมรวมกันในถังรวมนม (milk pail churn) แล้วใช้เครื่องมือคนจุ่มแล้วโยกขึ้นลงนมเข้ากัน แล้วตักใส่ขวดปิดฝา (เขียนเบอร์ติดทุกครั้ง)

การทดสอบนมด้วยเมทีลีนบลู (Methylene Blue Reduction test)

อุปกรณ์

1.หลอดทดสอบ (Test tube) ขนาด 12x15 มิลลิเมตร พร้อมจุกยาง จำนวน 8 หลอด

2.แร็ค (Rack) สำหรับใส่หลอดทดลอง (ควรเป็นแร็คโลหะ)

3.ไปเป็ต (Pipet) ความจุขนาด 10 มิลลิลิตร สำหรับดูดตัวอย่างนม

4.ไปเป็ต (Pipet) ความจุขนาด 1 มิลลิลิตร สำหรับดูดเมทีลีนบลู

5.ตัวอย่างนมดิบ

6.อินคูเบเตอร์ (Incubator) ปรับอุณหภูมิที่ 37 องศาเซลเซียส

7.ขวดรูปชมพู่ (Flask)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

8.บิกเกอร์ ขนาด 250 มิลลิลิตร

สารเคมี

1. เมทีลีนบลู (Methylene blue thiocyanate)
2. น้ำกลั่น

การเตรียมเมทีลีนบลู ให้ใช้เมทีลีนบลูจำนวน 1 เม็ด ละลายในน้ำกลั่น 200 มิลลิลิตร คนให้ละลายในบิกเกอร์ เทใส่ขวดรูปชมพู่ (Flast) ปิดฝาเก็บไว้ในตู้เย็น ใช้ได้ 1 สัปดาห์

วิธีการ

1. ใช้ดินสอเขียนแก้วเขียนชื่อตัวอย่างนมลงบนหลอดทดลองจนครบทุกหลอดวางบนแร็ค
2. ใช้ปิเป็ตขนาด 1 มิลลิเมตร ดูดเมทีลีนบลู ลงในหลอดทดลองจนครบทุกหลอด
3. ใช้ปิเป็ตขนาด 10 มิลลิเมตร ดูดน้ำนมดิบลงในหลอดทดลองจนครบ
4. ปิดจุกยางเขย่าให้เข้ากัน
5. นำเข้า Incubator ที่ตั้งอุณหภูมิไว้ 37 องศาเซลเซียส
6. ทิ้งไว้รอดูชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทีลีนบลู

การใช้เครื่องตรวจวัดโซมาติกเซลล์ (somatic count)

1. เปิด UPS
2. เปิด Printer
3. เปิด Swith ข้างหลังเครื่อง
4. กด Enter รอไฟเขียว 30 นาที
5. กด F2 วัดน้ำกลั่นอุณหภูมิ 40 องศาเซลเซียส (ให้เครื่องอ่านค่าน้ำกลั่น 8 ครั้ง)
6. กด F2 ยกเลิก
7. การวัดนม

   7.1 ใส่รหัสตัวอย่างนม

   - กด Numlock
   - ใส่เลขลำดับกด Enter
   - ใส่จำนวนซ้ำกด Enter
   - ทำจนครบทุกตัวอย่าง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

7.2 กด Escape

7.3 นำขวดน้ำนมที่อุ่นใน Waterbate อุณหภูมิ 40 องศาเซลล์เซียส เขย่า จุ่ม ไปเปตลงในนม

7.4 กด F9 (ตามจำนวนซ้ำแล้วเปลี่ยนขวดตัวอย่างไปเรื่อยๆ จนครบ)

8. ล้างเครื่อง จุ่มไปเปตลงใน cleaning sovelent
9. กด F8 เพื่อล้างๆ นานๆ จนน้ำที่ท่อน้ำทิ้งใส
10. กด specbar เพื่อหยุด
11. จุ่มไปเปตลงในน้ำกลั่น
12. กด F8 ล้างน้ำกลั่น
13. หยุดกด specbar
14. การปิดเครื่อง
    - กด F7
    - กด ESC
    - เลือก Quice program
    - กด Enter
    - พิมพ์ CD/ หรือ CD...
    - กด Enter จะได้ C:\ SCC 150 >\
    - ปิด Swith
    - ปิด จอ
    - ปิด Printer
    - ปิด UPS

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 3 ตารางแสดงการวิเคราะห์ทางโภชนาการของมันสำปะหลังแห้ง (ในการทดลอง)

%	ใบมันสำปะหลังแห้ง
ความชื้น	12.35
โปรตีน	27.36
ไขมัน	7.17
เยื่อใย	10.90
เถ้า	7.10
คาร์โบไฮเดรต	35.17
แคลเซียม	1.17
ฟอสฟอรัส	0.30

ตารางภาคผนวกที่ 4 แสดงความแปรปรวนชั่วโมงการเปลี่ยนสีเมทีลีน บลู ของน้ำนมดิบหลังได้รับใบมันเฮย์

Sour of variation	ss	df	Ms	F	P-value	F crit
Between group	4.850663	3	1.61688775	32.1029883	5.16032E-06	3.4903
Within group	0.6.4388	12	0.05036564			
Total	5.455051	15				

ตารางภาคผนวกที่ 5 แสดงความแปรปรวนของปริมาณน้ำนมหลังได้รับใบมันเฮย์

Sour of variation	ss	df	Ms	F	P-value	F crit
Between group	1.045669	3	0.348556	0.062821	0.978469	3.4903
Within group	66.58118	12	50548431			
Total	67.62684	15				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตารางภาคผนวกที่ 6 แสดงความแปรปรวนของโซมาติกเซลล์ในน้ำนมหลังได้รับใบมันเฮย์

Sour of variation	ss	df	Ms	F	P-value	F crit
Between group	2052268.8	3	68408.92	3.930474	0.036329	3.4903
Within group	208857	12	17404.75			
Total	4114083.8	15				

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหา และต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้