



การเสริมใบสักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

Supplement of teak leaves on milk production efficiency in dairy cows

นายนที นวลขนาย

ปัญหาพิเศษนี้เป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรสัตวศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วันที่...../.....

งานทะเบียนและประมวลผล

ปัญหาพิเศษปีการศึกษา 2563

เรื่อง

การเสริมใบสักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโค

Supplement of teak leaves on milk production efficiency in dairy cows

ผู้จัดทำ

นายนที นวลขนาย

นับเป็นส่วนหนึ่งของการศึกษาตามหลักสูตรปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต

หลักสูตรสัตวศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์

เห็นชอบ/รับรอง



(อาจารย์ ดร.สุธีรวัฒน์ พันธุ์มาลัย)

อาจารย์ที่ปรึกษา

ปัญหาพิเศษนี้เป็นลิขสิทธิ์ของสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหาร

ลาดกระบังวิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปัญหาพิเศษ

เรื่อง

การเสริมใบสักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโค

Supplement of teak leaves on milk production efficiency in dairy cows



หลักสูตรสัตวศาสตร์

สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง

วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร

เพื่อความสมบูรณ์แห่งปริญญาวิทยาศาสตรบัณฑิต (สัตวศาสตร์)

ปีการศึกษา 2563

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

บทคัดย่อ

การศึกษาการเสริมใบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโค การเสริมใบสั๊กที่ระดับต่างๆ คือ 0, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งเป็น 3 Treatment พบว่าปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (DMIR) เท่ากับ 6.01, 6.38 และ 6.21 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (DMIR) เท่ากับ 33.65, 36.30 และ 35.34 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ และปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินได้ (DMIT) เท่ากับ 39.65, 42.69 และ 41.55 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งไม่มีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) ปริมาณอาหารชั้นที่กินได้ (DMIC) เท่ากับ 6.01, 6.38 และ 6.21 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ($P < 0.01$) ปริมาณน้ำนม (MILK) เท่ากับ 12.05, 13.31 และ 12.73 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณไขมันนม (FAT) เท่ากับ 3.36, 3.97 และ 4.05 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนนม (PRO) เท่ากับ 2.66, 2.87 และ 2.89 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลในนม (LAC) เท่ากับ 4.61, 4.87 และ 4.72 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณของแข็งทั้งหมดในนม (TS) เท่ากับ 11.94, 12.24 และ 12.41% ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ($P < 0.01$) ปริมาณของแข็งไม่รวมไขมันนม (SNF) เท่ากับ 7.98, 8.29 และ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน

คุณภาพน้ำนม จะมีปริมาณของโซมาติกเซลล์ (SCC) เท่ากับ 103.75, 74.17 และ 50.46 (SCC \times 103 เซลล์/มิลลิลิตร/ตัว/วัน) ตามลำดับ ($P < 0.01$) และพบว่า ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (APC) เท่ากับ 383,916.67, 328,791.67 และ 217,958.33 (APC \times 103 เซลล์ ต่อตัว ต่อวัน) ตามลำดับ ($P < 0.01$) และผลกำไรที่ได้ (INCOM) ของการเสริมใบสั๊กหมักในโคนม เท่ากับ 86.88, 103.00 และ 97.34 ต่อตัว/วัน ($P < 0.01$) ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$)

คำนิยม

ปัญหาพิเศษเรื่องนี้สามารถสำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดีเนื่องจากได้รับความช่วยเหลือ และความอนุเคราะห์จากท่าน อาจารย์ ดร.สุธีรวัฒน์ พันธุ์มาลัย อาจารย์ที่ปรึกษาปัญหาพิเศษ ที่เสียสละเวลาในการให้คำแนะนำ ตรวจสอบแก้ไขข้อบกพร่องและคอยให้คำปรึกษาที่ดีตลอดมา ขอขอบคุณสถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ที่อนุเคราะห์สถานที่ทำการทดลองและห้องปฏิบัติการทางโภชนศาสตร์ในการทำปัญหาพิเศษ ขอขอบคุณพี่อ้อศรีประเสริฐฟาร์มที่อนุเคราะห์สถานที่ในการทำการทดลอง ตลอดจนขอขอบคุณคุณอรสา ชูละเอียด นักวิทยาศาสตร์ที่คอยช่วยเหลือในการใช้ห้องปฏิบัติการและให้คำแนะนำวิธีการใช้อุปกรณ์ต่างๆ และต้องขอขอบคุณฟาร์มพี่อ้อ ที่อนุเคราะห์ที่ทำการทดลองและคำแนะนำที่ดีตลอดมา

สุดท้ายนี้ขอขอบพระคุณ บิดา มารดา ที่มอบโอกาสทางการศึกษาและคอยเป็นกำลังใจ และขอขอบคุณผู้ที่เกี่ยวข้องทุกคนที่คอยช่วยเหลือและให้คำแนะนำทำให้ปัญหาพิเศษเล่มนี้สำเร็จลุล่วงไปได้ด้วยดี

นายนที นวลขนาย

มิถุนายน 2564

สารบัญ

หน้า

บทคัดย่อ	ข
คำนิยม	ค
สารบัญ	ง
สารบัญตาราง	จ
คำนำ	1
วัตถุประสงค์	2
ตรวจเอกสาร	3
อุปกรณ์และวิธีการทดลอง	34
ผลการทดลอง	40
วิจารณ์ผลการทดลอง	48
สรุปผลการทดลอง	51
อ้างอิง	52

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สารบัญตาราง

ตาราง	หน้าที่
1. แสดงคุณภาพน้ำนมดิบตามมาตรฐาน มกอช.	28
2. แสดงองค์ประกอบทางเคมี อาหารชั้น หล้าเนเปียร์หมัก และใบสักหมัก	42
3. แสดงระดับการเสริมใบสักหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโค	44
4. แสดงต้นทุนการผลิต กำไรของการเสริมใบสักหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม	46



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

คำนำ

ปัจจุบันการเลี้ยงโคนมของเกษตรกรมักประสบปัญหาเกี่ยวกับด้านอาหารขาดแคลนในฤดูร้อนและต้นทุนค่าอาหารในการผลิตสูงขึ้น ซึ่งผลผลิตน้ำนมที่ได้ลดลงจึงทำให้เกิด แนวคิดในการลดต้นทุนในการผลิตลง และเพิ่มปริมาณผลผลิตขึ้น โดยใช้ผลพลอยได้จากใบสั๊ก ซึ่งสามารถนำมาใช้ทดแทนอาหารหยาบได้

ใบสั๊ก ซึ่งเป็นสิ่งที่เหลือใช้หรือไม่มีประโยชน์สำหรับชาวเกษตรกร หากเกษตรกรนำไปเผาทิ้ง จะทำให้เกิดมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ต้นสั๊กมีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย พม่า ไทย ลาว โดยขึ้นตามพื้นที่ที่เป็นภูเขาหรือตามพื้นที่ราบที่มีดินระบายน้ำได้ดี และไม่ท่วมขัง ในประเทศไทยจะพบกระจายอยู่ทั่วไป และทางภาคเหนือ ซึ่งต้นสั๊กจะผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง โดยในช่วงเดือนพฤศจิกายน ถึง มกราคม ต้นสั๊กจะแตกใบใหม่ในช่วงเดือน เมษายน ถึง มิถุนายน และในช่วงฤดูผลัดใบของใบสั๊กนั้น ใบสั๊กจะผลัดใบหมดทั้งต้น และเกษตรกรส่วนใหญ่จะทำลายใบสั๊กร่วงโดยการเผาทิ้ง ซึ่งทำให้สร้างมลภาวะแกสิ่งแวดล้อมอย่างมาก แต่เนื่องจากใบสั๊กมีโปรตีนและสารต้านอนุมูลอิสระสูง เกษตรกรจึงนำใบสั๊กร่วงมาปรับปรุงคุณภาพโดยการหมัก เพื่อเป็นการเพิ่มคุณภาพทางโภชนาด้วยเหตุผลนี้ จึงเกิดแนวคิดที่ใช้ใบสั๊กหมักทดแทนอาหารหยาบในโคนม เพื่อลดต้นทุนการผลิต อีกทั้งยังเป็นทางเลือกหนึ่งให้แก่เกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมได้

วัตถุประสงค์

1. เพื่อศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของใบสัก
2. เพื่อศึกษาผลผลิตน้ำมันต่อระดับการเสริมใบสัก
3. เพื่อศึกษาต้นทุนการผลิตน้ำมันต่อระดับการเสริมใบสัก



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ตรวจเอกสาร

สัก (Teak)

วงศ์ : Verbenaceae

อันดับ : : Lamiales

สปีชีส์: *T. grandis*

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Tectona grandis* L.f.

แหล่งที่มาและประวัติ

มีถิ่นกำเนิดอยู่ทางตอนใต้ของประเทศอินเดีย พม่า ลาว และไทย (ส่วนที่ติดภาคเหนือของ ไทย) โดยจัดเป็นไม้ยืนต้นผลัดใบขนาดใหญ่ ที่มีความสูงของต้นตั้งแต่ 20 เมตรขึ้นไป และอาจสูงได้ถึง 30 เมตร มีลำต้นเปลาตรง เรือนยอดเป็นทรงพุ่มกลมค่อนข้างทึบ เปลือกต้นหนาเป็นเทา หรือสีน้ำตาลอ่อนแกมเทา เปลือกต้นเรียบหรือแตกเป็นร่องเล็ก ๆ ตามความยาวของลำต้น พอด้านแกโคน ต้นจะเป็นร่องและมีพูพอนขึ้นบ้างเล็กน้อย ตามกิ่งอ่อนเป็นรูปเหลี่ยม ตามกิ่งอ่อนและยอดอ่อนมีขนสีเหลือง ส่วนลักษณะของเนื้อไม้จะเป็นสีน้ำตาลทอง (เรียกว่า “สักทอง”) ถึงสีน้ำตาลแก่ และมักมีเส้นสีน้ำตาลแก่แทรกอยู่ (เรียกว่า “สักทองลายดำ”) เนื้อไม้สักเป็นเส้นตรง เนื้อหยาบ มีความแข็งปานกลาง เลื่อยไสกบตกแต่งได้ง่าย และไม่ค่อยยืดหดหรือบิดงอง่ายเหมือนไม้ชนิดอื่น ขยายพันธุ์ด้วยการใช้เมล็ดและแบบไม่อาศัยเมล็ด (การติดตา, การปักชำ, เพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ) ชอบขึ้นตามพื้นที่ที่เป็นภูเขา หรือตามพื้นที่ราบที่มีดินระบายน้ำได้ดี และน้ำไม่ท่วมขัง หรืออาจจะเป็นดินร่วนปนทรายหรือดินที่มีความลึกมาก ๆ (โดยเฉพาะดินที่เกิดจากหินปูน ที่แตกแยกผุพังจนกลายเป็นดินร่วนลึก) ต้นสักจะเจริญเติบโตได้ดีมาก โดยมักจะขึ้นเป็นกลุ่ม ๆ หรืออาจขึ้นปะปนกับไม้เบญจพรรณอื่น ๆ

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ลำต้น สัก เป็นไม้ต้นขนาดใหญ่ผลัดใบในฤดูร้อน ลำต้นเปลาตรงเปลือกเรียบหรือแตกเป็นร่องเล็ก ๆ สีเทา โคนเป็นพูพอนต่ำ ๆ เรือนยอดเป็นพุ่มทรงกลมค่อนข้างทึบ เปลือกสีเทา เรียบ หรือแตกเป็นร่องตื้นตามความยาวลำต้น ขึ้นเป็นหมู่ในป่าเบญจพรรณทางภาคเหนือ บางส่วนในภาคกลาง และภาคตะวันตก มีอยู่บ้างทางภาคตะวันออกเฉียงเหนือ สักมักจะได้รับความเข้าใจผิดเสมอว่าเป็นไม้เนื้อแข็งเนื่องจากว่ามันมีลักษณะพิเศษที่เป็นไม้เนื้ออ่อนที่มีความทนทานกว่าไม้เนื้อแข็งหลาย ๆ ชนิด ชื่อสามัญอื่น: เซบ้ายี่, ปีฮือ, ปายี่, เป๋อฮือ สีขาวขมเส้น (สักพรรณไม้, มปป.)

ใบ ใบเป็นใบเดี่ยว แตกออกจากกิ่งเป็นคู่ ๆ ตรงข้ามกัน ในแต่ละคู่จะตั้งฉากสลับกันไป ตามความยาวของกิ่ง ลักษณะของใบเป็นรูปรีกว้าง หรือรูปไข่กลับ ปลายใบมีหางสั้น ๆ โคนใบสอบ ส่วนขอบใบเรียบ ใบมีขนาดกว้างประมาณ 12-35 เซนติเมตร และยาวประมาณ 15-60 เซนติเมตร พื้นใบด้านบนและด้านล่างสากมือ ท้องใบเป็นสีเขียวและมีขนปกคลุม มีก้านใบยาวประมาณ 1-5 เซนติเมตร ที่ท้องใบของใบอ่อนเมื่อนำมาขยี้แล้วจะมีสีแดงคล้ำเลือด โดยจะผลัดใบในช่วงฤดูแล้ง (ประมาณเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม) และจะแตกใบใหม่ในช่วงเดือนเมษายนถึงเดือนมิถุนายน สารสกัดจากใบสักเมทานอลของใบอ่อนและใบแก่ของ *T. grandis* มีสารประกอบฟีนอล เช่น gallic, vanillic, p-hydroxybenzoic, ferulic, chlorogenic, sinapic, p-coumarate และ cinnamic acids (พฤกษศาสตร์เพื่อการเรียนรู้, มปป.)

ดอก ดอกเป็นช่อขนาดใหญ่ โดยจะออกตามซอกใบและปลายยอด ดอกเป็นดอกแบบสมบูรณ์เพศที่มีทั้งเกสรเพศผู้และเพศเมียอยู่ในดอกเดียวกัน ดอกย่อยมีขนาดเล็ก กลีบดอกเป็นสีเขียว นวล มีกลีบดอก 6 กลีบ โคนกลีบดอกเชื่อมติดกันเป็นหลอดและมีขนทั้งด้านนอกและด้านใน ดอกมีเกสรเพศผู้ 5-6 อัน ยื่นยาวพ้นออกจากดอก ส่วนเกสรเพศเมียจะยาวเท่ากับเกสรเพศผู้และมี 1 อัน ที่รังไข่มีขนอยู่หนาแน่น ต้นสักจะออกดอกช่อดอกช่อแรกที่ปลายยอดสุดของแกนลำต้นก่อนกิ่งอื่นๆ แล้วจึงจะเกิดดอกที่ปลายยอดของกิ่ง และดอกจะบานเพียง 1 วัน หลังจากนั้นดอกที่ได้รับการผสมจะเปลี่ยนแปลงไปเป็นผลต่อไปในช่วงเดือนกรกฎาคมถึงเดือนตุลาคม

ผล ลักษณะของผลเป็นรูปทรงกลมแป้น มีขนาดเส้นผ่านศูนย์กลางประมาณ 1-2 เซนติเมตร ผลจะมีชั้นของกลีบเลี้ยงหุ้มอยู่ มีลักษณะพองลมและบาง เป็นสีเขียว ในผลหนึ่งผลจะมีเมล็ดอยู่ เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ประมาณ 1-4 เมล็ด (โดยทั่วไปเรียกผลสักว่า “เมล็ดสัก”) และเมื่อผลแก่จัดจะเปลี่ยนเป็นสีน้ำตาล (ผลจะเริ่มแก่ในช่วงเดือนพฤศจิกายนถึงเดือนมกราคม) เมล็ดจะอยู่ในช่อง ช่องละ 1 เมล็ด ลักษณะของเมล็ดเป็นรูปทรงไข่ มีขนาดกว้างประมาณ 0.4 เซนติเมตร และยาวประมาณ 0.6 เซนติเมตร ซึ่งเมล็ดจะเรียงไปตามแนวตั้งของผลสัก ในแต่ละเมล็ดจะถูกห่อหุ้มไปด้วยเปลือกหุ้มเมล็ดที่มีลักษณะบางๆ

ไม้สัก - ไม้สักทอง เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลทอง เส้นไม้ตรง ตกแต่งได้ง่าย

- ไม้สักหิน เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลหรือสีจาง ตกแต่งได้ง่าย

- ไม้สักหยวก เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลอ่อนหรือสีจาง ตกแต่งได้ง่าย

- ไม้สักไข่ เนื้อไม้เป็นสีน้ำตาลเข้มปนสีเหลืองและมีไขปนอยู่ ตกแต่งและทาสีได้ยาก

- ไม้สักขี้ควาย เนื้อไม้เป็นสีเขียวปนสีน้ำตาล น้ำตาลดำดูเป็นสีเลอะๆ

สรรพคุณ

ใบสัก นำมาต้มกับน้ำรับประทานเป็นยาลดระดับน้ำตาลในเลือด

- มีรสเผ็ดเล็กน้อย มีสรรพคุณเป็นยาแก้พิษโลหิต

- รสเผ็ดเล็กน้อย สรรพคุณเป็นยาบำรุงโลหิต

- ใช้ทำเป็นยาอมแก้เจ็บคอ

- ใช้เป็นยาแก้ทางเดินปัสสาวะอักเสบ

- ช่วยรักษาประจำเดือนไม่ปกติ

- รับประทานเป็นยาขับลม

เนื้อไม้ รสเผ็ดเล็กน้อย สรรพคุณเป็นยาบำรุงโลหิต

- ช่วยแก้อาการอ่อนเพลีย

- แก้ไข้ คุมธาตุในร่างกาย

- รับประทานเป็นยาขับลม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เป็นยาขับพยาธิ
- เป็นยาขับปัสสาวะ
- ช่วยรักษาโรคผิวหนัง
- ช่วยแก้ลมในกระดุก
- เป็นยาแก้บวม

เปลือกไม้ สรรพคุณแก้อาการปวดศีรษะ

- เป็นยาฝาดสมาน
- ช่วยบรรเทาอาการบวม

พันธุ์ไม้

สักทอง เนื้อไม้จะมีสีเหลืองทอง ส่วนใหญ่พบในป่าโปร่งชื้น ดินค่อนข้างอุดมสมบูรณ์ การแตกของเปลือกเช่นเดียวกับสักหยวก อยู่ในที่ที่แห้งชื้น เรือนยอดสมบูรณ์ ใบมีขนาดกลาง เนื้อไม้จะเป็นเส้นตรง ฝาง่าย มีความแข็งแรงกว่าสักหยวก สีเข้ม เป็นสีน้ำตาลเหลือง หรือที่เรียกกันว่าสีทอง ในบรรดาไม้สักทั้ง 5 ชนิด ไม้สักทองได้รับฉายาว่าเป็น "ราชินีแห่งไม้" หรือ "Queen of Timbers" เป็นไม้ที่มีคุณภาพดีที่สุดในโลกที่ธรรมชาติมอบให้แก่คนไทยและประเทศไทย

สักหยวก เนื้อไม้จะมีสีขาว พบในป่าโปร่งชื้นและริมห้วย ต้นตรง เปลือกแตกเป็นร่องตั้งแต่ยอดตรง เรือนยอดสมบูรณ์ ใบมีขนาดกลาง เนื้อไม้หรือแก่น ถากหรือฟันได้ง่าย ไม้สักหยวก และไม้สักทองจะอยู่ในทำเลที่คล้ายกัน และมีลักษณะภายนอกคล้ายกัน แต่ก็สามารถสังเกตได้อีกเล็กน้อยก็คือ ร่องของเปลือกไม้สักหยวกจะกว้างกว่าไม้สักทอง แต่แตกเป็นร่องตรงเหมือน ๆ กัน

สักไข่ เนื้อไม้จะมีสีอ่อนและลักษณะเป็นมัน พบในป่าโปร่งแล้งเป็นส่วนมาก เจริญเติบโตช้า ร่องของเปลือกลึกและตัวเปลือกเป็นสันกว้างระหว่างร่อง ลำต้นตรงเปลา แต่มีลักษณะแกร็น ๆ พุ่มของเรือนยอดบอบบาง แต่ก็มีใบเต็ม จะทราบได้ว่าเป็นสักไข่ก็ต่อเมื่อถึงมือช่างไม้ เพราะเนื้อไม้จะมีไขปน ยากแก่การขัด และทาแล็กเกอร์ สีของไม้สักไข่จะมีสีน้ำตาลเข้มปนเหลือง

ล็กหิน พบในป่าโปร่งแล้งในระดับสูง การแตกของเปลือกเป็นร่องลึกและเรื้อนยอดดูไม่ค่อยแข็งแรง ใบเล็กกว่าปกติ จะทราบได้แน่นอนเมื่อมีการโคนล้ม หรือตัดแต่งโดยพวกโคนล้มเลื้อย และช่างไม้ เพราะเนื้อไม้จะแข็งกว่าไม้สักทั่วไปและเพราะ สีของเนื้อไม้จะมีสีน้ำตาลเข้ม

ล็กซี้ควาย เนื้อไม้จะออกสีคล้ำ ไม้สักพวกนี้จะเกิดอยู่ในที่ค่อนข้างแล้งในป่าผสมผลัดใบต่าง ๆ และมักจะพบอยู่ในบริเวณรอยต่อ (Transition zone) ของป่าโปร่งผลัดใบต่าง ๆ และป่าแพะ ลักษณะของเรื้อนยอดมักจะไม่สมบูรณ์ ลำต้นจะตายบ้าง กิ่งหรือเรื้อนยอดแห้งตายไปบ้างกิ่งสองกิ่ง ลักษณะของเปลือกแตกเป็นร่องไม่สม่ำเสมอ ขาดเป็นตอน ๆ และมีร่องลึก ลักษณะไม่สมบูรณ์ จะทราบแน่ว่าเป็นล็กซี้ควายก็ต่อเมื่อโคนลงมาเลื้อยดู ก็จะเห็นได้ชัดว่า เนื้อไม้จะมีสีเขียวปนน้ำตาลแก่หรือน้ำตาลอ่อน (ปรัชญา, 2552)

การบำรุงรักษาต้นสัก

การบำรุงรักษาต้นสักที่ปลูกแล้ว ต้องกระทำอย่างต่อเนื่องโดยเฉพาะในช่วง แรก ๆ เพื่อให้ต้นไม่มีการเจริญเติบโต รอดตายสูง ปราศจากโรคและแมลงทำลาย การบำรุงรักษาสวน

1. การแผ้วถางวัชพืช ควรกำจัดวัชพืชให้โล่งเตียนตลอดเวลา เพื่อลดการแก่งแย่งธาตุอาหารในดินและเบียดบังแสงแดดซึ่งจำเป็นต่อการเจริญเติบโตและยังช่วยป้องกันไฟป่าอันอาจเกิดขึ้นในฤดูแล้งได้ด้วย

2. การใส่ปุ๋ย ในพื้นที่ที่มีดินแลว ควรใส่ปุ๋ยเพื่อเร่งการเจริญเติบโตในระยะแรก ๆ โดยใส่ปุ๋ยสูตร 15-15-15 หรือ 22-11-11 ใส่ต้นไม้ปีละ 1-2 ครั้งโดยปีแรก ใส่ครั้งละ 25 กรัม/ต้น ปีที่ 2 50 กรัม/ต้น ปีที่ 3 ใส่ 75 กรัม/ต้น ปีที่ 4-5 ประมาณ 100 กรัม/ต้น หากใช้ปุ๋ยเคมีร่วมกับปุ๋ยคอกหรือปุ๋ย

3. การป้องกันไฟป่า โดยทำทางตรวจการและแนวป้องกันไฟรอบ ๆ แปลง และควบคุมวัชพืชซึ่งเป็นเชื้อเพลิงในบริเวณสวนให้เตียนตลอดฤดูแล้ง เพราะหากเกิดไฟป่าในสวนสักจะทำให้ต้นไม้ที่ยังเล็กอยู่ได้รับความเสียหายได้

4. การป้องกันโรคและแมลง โรคที่พบส่วนใหญ่ในต้นสักขนาดเล็ก คือ โรคเน่าคอดิน ซึ่งทำให้ต้นตายได้ เกิดจากดินมีความชื้นสูงเกินไป หรือน้ำท่วมขัง การแก้ไขโดยขจัดระบบการระบายน้ำให้ดี หรือหลีกเลี่ยงการปลูกบริเวณที่ลุ่ม น้ำท่วมขังได้ง่าย

5. เมื่อต้นไม้มีอายุมากขึ้นและขนาดโตขึ้น ควรมีการลิดและตกแต่งกิ่งเพื่อให้ลำต้นสวยงาม การตัดสายขยาระยะเพื่อเปิดโอกาสให้ต้นไม้เจริญเติบโตได้เต็มที่ เป็นต้น (นิรนาม, มปป.)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การขยายพันธุ์สัก

การขยายพันธุ์ไม้สักอาจกระทำได้ทั้งวิธีการเพาะเมล็ด โดยวิธีใช้เมล็ด และวิธีไม่อาศัยเมล็ด การใช้เมล็ดขยายพันธุ์เป็นวิธีที่ใช้ปฏิบัติโดยทั่วไปในการปลูก สร้างสวนป่าเพราะเป็นวิธีที่ง่ายและเหมาะสมสำหรับผลิตกล้าหรือเหง้าสักจำนวนมากๆ สิ่งที่ต้องคำนึงก็คือ เมล็ดที่ใช้ควรเก็บมาจากแม่พันธุ์หรือแหล่งพันธุ์ที่มีลักษณะดี หรือได้รับการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว เช่น แหล่งเก็บเมล็ดพันธุ์หรือสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ เท่านั้น การขยายพันธุ์โดยใช้เมล็ด จะเริ่มต้นด้วยการเก็บหรือจัดหาเมล็ดพันธุ์มาเพาะหว่านในแปลงเพาะ ขนาดกว้างประมาณ 1 เมตร ยาวประมาณ 20 เมตร หรือตามสภาพพื้นที่ โดยใช้เมล็ด 1 ลิตร ต่อพื้นที่แปลงเพาะ 1 ตารางเมตร โดยพยายามหว่านให้เมล็ดกระจายอย่างสม่ำเสมอ หรืออาจจะหว่านเป็นแถวในร่อง บนแปลงเพาะซึ่งห่างกันแถวละ 10 เซนติเมตร แล้วกลบเมล็ดด้วยหน้าดิน หลังจากหว่านเสร็จก็มีการดูแลรักษาโดยการกำจัดวัชพืช ป้องกันโรคและแมลง ลิดใบ 7 เพื่อปลูก และใส่ปุ๋ยตามความจำเป็น (ยศนันท์และคณะ, 2556)

การผลิตเหง้าสัก เมื่อกล้าไม้สักงอกและเจริญเติบโตอยู่ในแปลงเพาะ เป็นเวลาประมาณ 1 ปี แล้วจึงถอนขึ้นมาตัดแต่งให้เป็นเหง้าโดยตัดส่วนของลำต้น ออกให้เหลือตา 1-2 คู่ หรือยาวประมาณ 1-2 เซนติเมตร พร้อมทั้งตัดรากแขนง และปลายรากแก้วออก เหลือแต่ส่วนของรากแก้วยาวประมาณ 15 เซนติเมตร ซึ่งเมื่อตัดแต่งแล้วจะเรียกว่า “เหง้าสัก” สำหรับใช้ในการปลูกต่อไป ขนาดของเหง้า ที่เหมาะสมสำหรับปลูก ควรมีเส้นผ่าศูนย์กลางตรงคอรากประมาณ 1-2 เซนติเมตร สำหรับเหง้าขนาดเล็กควรนำไปปักชำในถุงพลาสติกเพื่อให้แตกเป็นต้นกล้าก่อน แล้วจึงนำไปปลูกต่อไป การขยายพันธุ์โดยไม่อาศัยเมล็ดนั้นเป็นวิธีการที่ค่อนข้างจะยุ่งยากต้องใช้เทคนิค และค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง วิธีนี้ประกอบด้วย การติดตา การปักชำ และการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อ (Tissue Culture) หากเป็นการขยายพันธุ์จากต้นที่ได้รับการคัดเลือก หรือผ่านขบวนการปรับปรุงพันธุ์มาแล้ว ก็จะได้กล้าไม้ที่มีลักษณะดีโตเร็ว และเมื่อนำไปปลูกจะเจริญเติบโตอย่างสม่ำเสมอขึ้นดีมีรูปทรงตามที่ต้องการ

การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อ การเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อน่าจะเป็นวิธีที่จะนำมาใช้ได้ เหมาะสมที่สุด เพราะไม่เกิดปัญหาการไม่ยอมรับกันของต้นตอกับกิ่งหรือตาที่นำมา มาติดเช่นที่พบในการติดตาและต่อกิ่ง และเพิ่มจำนวนได้รวดเร็วกว่าการปักชำมาก นอกจากนี้สวนป่าที่ได้ จะมีการเจริญเติบโตที่สม่ำเสมอ เพราะถ่ายทอดลักษณะ ที่ดีจากแม่ไม้มาทั้งหมด แต่เมื่อทำการเพาะเลี้ยงเนื้อเยื่อไม้สักอย่างจริงจัง เพื่อเพิ่ม จำนวนไม้สักพันธุ์ดีขึ้นเรื่อยๆ กลับพบว่า มีปัจจัยและอุปสรรคที่จะทำให้การดำเนินงานอาจล้มเหลวได้หลายประการ เช่น อาการผิดปกติต่างๆ ของเนื้อเยื่อ ระหว่างการเพาะเลี้ยง ตั้งแต่เริ่มต้นการทำความสะอาดเนื้อเยื่อ การขยายพันธุ์ เพิ่มจำนวนไปจนกระทั่งถึงการย้ายปลูก อีก

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งการขยายพันธุ์ไม่ด้วยการเพาะเลี้ยง เนื้อเยื่อนั้น ต้องการความรู้ความสามารถเฉพาะบุคคล ประสบการณ์ความละเอียดอ่อน ใช้เวลาในการศึกษาวิจัยก่อน และมีค่าใช้จ่ายค่อนข้างสูง เมื่อเปรียบเทียบกับ การขยายพันธุ์วิธีอื่นๆ ดังนั้นผู้วางแผนการปลูกป่าจะต้องมีข้อมูลในการตัดสินใจเลือกวิธีการขยายพันธุ์ไม้สักที่จะนำไปปลูกสร้างสวนป่าอย่างถูกต้องต่อไป (ยศนันท์และคณะ, 2556)

โรคของสัก

สักเป็นไม้ผลัดใบขนาดใหญ่ เจริญได้ดีในดินร่วนปนทราย ความเป็นกรดเป็นด่างของดิน ประมาณ 6.5-7.5 พื้นที่เป็นภูเขาหรือพื้นที่ราบที่ไม่มีน้ำขัง สักจะเติบโตได้ดี นอกจากนั้น สภาพภูมิอากาศควรมีความชุ่มชื้นและมีแสงแดด ทั้งนี้ความเข้มของแสงที่เหมาะสมประมาณ 75 -95 เปอร์เซ็นต์ ของปริมาณแสง กลางวันที่ได้รับ ดังนั้นการปลูกสักจึงไม่ควรปลูกในที่ร่ม หรือใกล้ต้นไม้ขนาดใหญ่ จากสภาพแวดล้อมดังกล่าวทำให้การปลูกสักไม่มีปัญหาด้านโรคพืชมากนัก เมื่อเปรียบเทียบกับพันธุ์ไม้อื่นๆ อย่างไรก็ตามเมื่อมีเหตุปัจจัยของการเกิดโรคครบองค์ประกอบ ได้แก่ เชื้อสาเหตุโรค พืชอาศัย เวลา และสภาพแวดล้อมที่เหมาะสม พืชทุกชนิดย่อมเกิดโรคได้ขึ้นอยู่กับระดับความรุนแรงของเชื้อสาเหตุความต้านทาน หรือความอ่อนแอของพืช

1. โรคราสนิม (Leaf rust)

โรคราสนิมเกิดจากเชื้อสาเหตุชื่อโอลิเวียเทคโทนี (*Olivea tectonae*) ซึ่งเชื้อราสามารถเจริญได้บนผิวใบและหลังใบ ลักษณะของแผลเป็นตุ่มสีสนิมเมื่อแผลแตกจะปรากฏกลุ่มของสปอร์สีเหลืองส้ม โรคนี้สามารถกระจายได้ทุกภาคของประเทศ ถ้าความชื้นสูงอาการของโรคจะเห็นได้ชัดเจน ความเสียหายจะไม่รุนแรง เพราะเชื้อราไม่สามารถทำให้ต้นสักตายได้ เนื่องจากต้นสักจะมีการผลัดใบเมื่อสักผลิใบใหม่อาการจะดีขึ้นตามธรรมชาติ

2. โรคราแป้งขาว (Powdery mildew)

โรคราแป้งขาวเกิดจากเชื้อสาเหตุชื่ออันซินูลาเทคโทนี (*Uncinulatectonae*) ซึ่งเชื้อราจะเจริญปกคลุมบนใบคล้ายแป้งฝุ่นสีขาวหรือผงขอล็กอาการเริ่มแรกจะเกิดเป็นหย่อมๆ แล้วขยายออกไป ในช่วงที่มีความชื้นสูง อาการของโรคจะปรากฏชัดเจน เชื้อราไม่สร้างความเสียหายแก่ต้นสัก เช่นเดียวกับราสนิมเมื่อสักผลัดใบและผลิใบใหม่ อาการจะดีขึ้น จึงไม่มีความจำเป็นต้องใช้สารเคมีฆ่าเชื้อราควบคุมโรค

3. โรคแผลแตกตามลำต้น (Canker)

โรคแผลแตกตามลำต้นเกิดจากเชื้อสาเหตุใด ยังไม่ทราบแน่ชัดเป็นอาการที่เกิดจากต้นสักถูกเชื้อราเข้าทำลายภายหลังจากการเกิดรอยแผลจากการลิดกิ่ง แผลงเจาะ ไฟไหม้หรือเกิดความเครียดจากภัยแล้งเป็นเวลานาน เชื้อราจึงเป็น Secondary-infection ในการก่อโรค หากพบอาการไม่รุนแรงให้ฉีกเปลือกบริเวณแผลส่วนที่มีสีน้ำตาล หรือสีดำออกทาด้วยสารเคมีควบคุมเชื้อราเช่นโคแพนจะช่วยแผลสมานและปิดเร็วขึ้น

4. โรคปุ่มปม (Gall)

โรคปุ่มปมเกิดจากเชื้อสาเหตุใด ยังไม่ทราบแน่ชัด อาการปุ่มปมเป็นลักษณะผิดปกติของต้นสัก ปุ่มปมจะเกิดบริเวณกิ่ง และลำต้น ทำให้เกิดเป็นรอยแผลแตกตามยาวตลอดแนวที่เกิดปุ่มปม หากเกิดรุนแรงต้นสักจะยืนต้นตายสาเหตุการเกิดปุ่มปม ยังไม่ทราบแน่ชัด

5. โรคเน่าของเหง้าสัก (Stump rot)

โรคเน่าของเหง้าสักเกิดจากเชื้อสาเหตุชื่อลาสิโอไดปโพลเดียอีโอโบรมี (Lasiodiplodia theobromae) เกิดจากเชื้อราเข้าทำลายเหง้าขณะเก็บรักษาตั้งนั้นควรตัดแต่งส่วนของเหง้าสักแล้วจุ่มสารเคมีป้องกันเชื้อรา ผึ่งให้แห้งก่อนนำไปเก็บเพื่อรอการปลูก

6. โรครากเน่า (Root rot)

โรครากเน่าเชื้อสาเหตุ ยังไม่ทราบเชื้อสาเหตุที่ทำให้เกิดโรค โรคเกิดจากเชื้อราเข้าทำลายระบบรากต้นสักที่ปลูกบริเวณที่ลุ่มมีน้ำขัง การระบายน้ำไม่ดีมีระดับน้ำใต้ดินสูง รากสักจะอ่อนแออาการที่เกิดขึ้นระยะแรกใบสักจะเหี่ยวหรือร่วงลง เมื่อตรวจระบบราก พบว่า รากมีอาการเน่าสีม่วงดำหรือสีน้ำตาลเข้ม เปลือกจะหลุดล่อนหากเกิดรุนแรงต้นสักจะยืนต้นตาย การดูแลรักษาต้องมีระบบจัดการระบายน้ำออกจากพื้นที่ และควรขุดต้นที่ตายออก (ยศินทร์และคณะ, 2556)

แมลงศัตรูสักที่สำคัญในประเทศไทย

แมลงศัตรูที่สำคัญและทำอันตรายร้ายแรงต่อต้นสักที่มักพบการระบาดและก่อให้เกิดความเสียหายแก่ต้นสักในสวนป่าสักทั้งภาครัฐและเกษตรกรมีมากถึง 72 ชนิด แต่ที่พบระบาดเป็นประจำมีอยู่ 6 ชนิดได้แก่ หนอนผีเสื้อเจาะต้นสัก หนอนผีเสื้อกินใบสัก หนอนผีเสื้อกินผิวใบสักหนอนสร้างปมต้นสัก หนอนผีเสื้อกาแพสีแดง ตัวงน้ำมัน

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

1. หนอนผีเสื้อเจาะต้นสัก (Teak beehole borer)

หนอนผีเสื้อเจาะต้นสัก ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Xyleutes ceramicus* Walker อยู่ในวงศ์ Cossidae เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลางค่อนข้างใหญ่ ลำตัวเรียวยาว ตัวผู้มีขนาดลำตัว 35-40 มิลลิเมตร กางปีกวัดได้ 75-100 มิลลิเมตรตัวเมียมีขนาดลำตัวใหญ่กว่าตัวผู้ยาวประมาณ 80-100 มิลลิเมตร และเชิงอกซ้ากว่าตัวเมียมีหนวดแบบเส้นด้าย (Filiform) แต่ตัวผู้มีหนวดแบบซี่หวีคู่ (Bipectinate) อยู่ที่ส่วนโคนหนวดและที่ส่วนปลายของหนวดเป็นแบบเส้นด้าย ปีกคู่หน้ายาว แคมมีสีน้ำตาลประกอบด้วยเกล็ดสีดำและเกล็ดสีขาวกระจายอยู่ทั่วไป

1.1 วงจรชีวิต (Life cycle)

วงจรชีวิตของผีเสื้อเจาะต้นสัก เป็นแบบสมบูรณ์ มี 4 ระยะ คือ ระยะผีเสื้อ ไข่ หนอน และ ดักแด้ โดยปกติใช้เวลา 1 ปีแต่มีบางส่วนที่มีอายุนานถึง 2 ปี

1.2 ลักษณะการทำลาย

หนอนเมื่อฟักจากไข่ จะเจาะเข้าเปลือกและอาศัยอยู่บริเวณใต้เปลือกสักช่วงที่หนอนมีขนาดเล็ก เมื่อหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้นจึงเข้าเนื้อไม้ โดยในช่วงแรกหนอนเจาะเข้า เนื้อไม้ในลักษณะเฉียงขึ้น ประมาณ 45 องศา ได้ระยะหนึ่งจึงเจาะขึ้นในแนวตั้ง ทำให้เนื้อไม้เป็นรูหรือร่องที่ถาวร

1.3 การใช้ประโยชน์จากไม้สักที่ถูกหนอนเจาะทำลาย

เนื่องจากเนื้อไม้สักที่ถูกหนอนเจาะจะปรากฏร่อง หรือรู เป็นจำนวนมาก ซึ่งไม่เหมาะกับการไปทำเป็นไม้กระดานเพื่อการใช้สอย แต่อาจนำมาปรับปรุง ดัดแปลงทำเป็นไม้แพนซีเพื่อการตกแต่งได้อย่างสวยงามและเป็นที่ต้องการของตลาด เป็นการเพิ่มคุณค่าของไม้ที่ถูกหนอนเจาะ

1.4 การป้องกันและกำจัด

เนื่องจากหนอนผีเสื้อเจาะต้นสักอาศัยอยู่ภายในต้นสักในระยะที่เป็นตัวหนอนนานถึง 8-9 เดือน และออกเป็นผีเสื้อเพียงแค่ 1-2 เดือน ดังนั้นการป้องกันและกำจัดไม่สามารถทำได้ด้วยวิธีการใด วิธีการหนึ่งดังนั้นเพื่อให้การป้องกันและควบคุมผีเสื้อหนอนเจาะต้นสักให้ได้ประสิทธิภาพที่ดี จำเป็นต้องใช้วิธีการหลายๆ วิธีผสมผสานกัน ให้ออกกับช่วงเวลาของระยะของแมลง ดังนี้

1.4.1 ระยะหนอน กรณีที่หนอนขนาดเล็กเจาะเข้าเปลือกสักและอาศัยใต้เปลือกสัก (เดือนพฤษภาคม-มิถุนายน) ให้สังเกตขุยไม้ที่เปลือกต้นสักจะเห็นขุยไม้เป็นก้อนสีดำคล้ายติดที่ปากกรู ให้ใช้มีดปาดเอาตัวหนอนออกไปทำลายเมื่อหนอนมีขนาดใหญ่ขึ้น หนอนจะเจาะและทำร่องหรือ

อุโมงค์เข้าเนื้อไม้สัก ตรวจหารูหนอนโดยสังเกตจากขุยไม้สีน้ำตาลเหลืองที่ตกอยู่โคนต้นสักและขุยไม้ที่อาจติดอยู่ที่ปากรู ให้ใช้สารเคมีอัดฉีดเข้าไปในรูหนอน (สารเคมีแบบกระป๋องอัดลม หรือเข็มฉีดยาขนาดใหญ่) แล้วอุดด้วยดิน เมื่อหนอนมาสัมผัสกับฤทธิ์สารเคมีจะทำให้หนอนตาย เป็นการลดจำนวนหนอนที่จะเป็นผีเสื้อในปีต่อมา

1.4.2 ระยะดักแต่ ช่วงนี้หนอนเข้าดักแต่ภายในต้นสักและอยู่นิ่ง(เดือนธันวาคม-มกราคม) ช่วงดักแต่นี้ ให้ตรวจสอบหาของหนอนบนต้นสักซึ่งจะมีแผ่นใยสีน้ำตาลปิดที่ปากรู (หาค่อนข้างยากเพราะสีกลมกลืนกับเปลือกสัก)เมื่อพบแล้วให้ใช้ตาข่ายปิดที่ปากรู ผีเสื้อจะออกจากรูไม่ได้และตายภายในรู

1.4.3 ระยะผีเสื้อ ผีเสื้อออกจากต้นสักในปลายเดือนกุมภาพันธ์ถึงมีนาคม เป็นช่วงเวลาสั้นเพียง 1 เดือน ผีเสื้อจะออกจากต้นสักในช่วงเวลาบ่ายของ การควบคุมและกำจัดผีเสื้อ ทำได้ดังนี้

1) **การเก็บตัวผีเสื้อโดยตรง** โดยการสำรวจและตรวจหาผีเสื้อที่ต้นสัก สังเกตจากคราบดักแต่ที่ไหลจากรูบนต้นสัก ที่มองเห็นเป็นสีน้ำตาลจากนั้นมองขึ้นไปประมาณ 30-50 เซนติเมตร จะเห็นผีเสื้อเกาะนิ่งหุบปีกแนบลำตัวให้ใช้ไม้ไผ่ยาวเหยียดที่ตัวผีเสื้อ ผีเสื้อจะร่วงลงสู่พื้นดิน เนื่องจากผีเสื้อบินไม่แข็งแรงนักกรมป่าไม้ 18 โรคและแมลงศัตรูสักจากนั้นจับไปทำลาย ทำแบบนี้อย่างต่อเนื่องทุกปี จะลดการระบาดของแมลงนี้ได้เป็นอย่างดี

2) **ใช้กับดักแสงไฟสีม่วง** เป็นการไล่แสงสีจากหลอดแบลคไลท์ (สีม่วง) โดยติดตั้ง หลอดไฟแบลคไลท์ในพื้นที่สวนสักที่มีการระบาดของแมลงนี้ เป็นระยะหลายๆ แห่ง มีผ้าขาวกางเป็นฉากเพื่อให้ผีเสื้อบินมาเกาะ เปิดไฟช่วงเวลา 19.00-24.00 นาฬิกา เมื่อพบผีเสื้อบินเข้ามาที่กับดักแสงไฟ เนื่องจากผีเสื้อมีการตอบสนองต่อแสงสีม่วง ให้จับไปทำลาย ผีเสื้อที่เพิ่งออกจากต้นสักจะบินมาที่แสงไฟ จึงเป็นการลดประชากรของผีเสื้อและหนอนในปีต่อไป

3) **การใช้สารกลิ่นเพศ** เป็นการสกัดสารกลิ่นเพศจากตัวเมียที่ดึงดูดให้ตัวผู้เข้ามาจับคู่ผสมพันธุ์ ซึ่งกรมป่าไม้ได้ศึกษาวิจัยร่วมกับนักวิทยาศาสตร์ชาวญี่ปุ่นโดยการสนับสนุนทุนจาก Japan International Cooperation Agency ซึ่งผลการทดลองในห้องปฏิบัติการ พบว่า ผีเสื้อตัวเมียจะมีการปล่อยสารกลิ่นเพศ (sex pheromone) กระจายไปในอากาศเพื่อเรียกให้ผีเสื้อตัวผู้บินเข้ามาจับคู่ผสมพันธุ์ ผีเสื้อตัวผู้มีการตอบสนองต่อสารกลิ่นเพศนี้อย่างชัดเจน (ยศนันท์และคณะ, 2556)

2. หนอนผีเสื้อกินสัก (Teak foliator)

พบว่า มี 2 ชนิดที่สำคัญ คือ หนอนผีเสื้อกินใบ และ หนอนผีเสื้อกินผิวใบสัก หนอนผีเสื้อกินใบสักทั้งสองชนิดนี้ พบว่ามีการระบาดทั่วไปในพื้นที่ปลูกสักทั่วประเทศ แต่ชนิดแรกมีการระบาดที่รุนแรงและเห็นได้ชัดเจนกว่าชนิดที่สอง มีรายละเอียด ดังนี้

2.1 หนอนผีเสื้อกินใบสัก (Teak defoliator)

หนอนผีเสื้อกินใบสัก ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Hyblaea puera* Cramer อยู่ในวงศ์ Hyblaeidae เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง ปีกคู่หน้าสีน้ำตาล ปีกคู่หลังสีน้ำตาลเข้มมีแถบสีส้มขอบแดงอยู่กลางปีก ช่วงเวลากลางวันผีเสื้อจะเกาะนิ่งอยู่ตามใต้ใบสักที่เป็นร่มเงาหรือที่ใบของพืชอื่นที่เป็นพืชชั้นล่าง จะมีกิจกรรมและว่องไวในช่วงเวลากลางคืน บินได้ระยะไกล ผีเสื้อวางไข่เป็นฟองเดี่ยวที่ใบสักไข่มีสีขาวขุ่น รูปร่างเล็ก ตัวเมียตัวหนึ่งสามารถไข่ได้ 500-600 ฟอง หนอนเมื่อขนาดเล็กมีสีเขียวใส ขนาดโตขึ้นหนอนมีสีเข้มถึงดำ แต่เมื่อโตเต็มที่มีแถบสีดำบนสีน้ำตาลข้างลำตัวข้างละแถบระหว่างแถบทั้งสองมีแถบสีน้ำตาลเหลืองตามแนวยาวของลำตัว เมื่อหนอนโตเต็มที่จะทิ้งตัวลงสู่พื้นดินและเข้าดักแด้ที่ใต้เศษไม้ใบไม้บริเวณพื้นดินในพื้นที่สวนป่าสัก แต่อาจมีบางส่วนที่หนอนเข้าดักแด้ที่ใบพืชของพืชชั้นล่างได้เช่นกัน

2.1.1 วงจรชีวิต หนอนผีเสื้อกินใบสัก มีวงจรชีวิตแบบสมบูรณ์มี 4 ระยะ คือ ระยะตัวเต็มวัย (ผีเสื้อ) ไข่ หนอน และดักแด้ โดยใช้เวลาทั้งหมดประมาณ 2-4 สัปดาห์ Beeson (1961) รายงานว่าวงจรชีวิตของหนอนผีเสื้อกินใบสักประมาณ 15-34 วัน

2.1.2 การระบาดในสวนป่าสัก พบหนอนระบาดกินใบสักในช่วงต้นฤดูฝนเมื่อสักแตกใบใหม่ หนอนที่เพิ่งฟักจากไข่และมีขนาดเล็กจะเริ่มกินผิวใบและชักใยปกคลุม เมื่อหนอนโตขึ้นจะกัดกินเนื้อใบสักโดยกัดขอบใบสักแหวงขาดและพับปิดตัวหนอนไว้เมื่อมีการระบาดที่มากขึ้นและมีปริมาณหนอนมากขึ้น หนอนจะกินเนื้อใบทั้งใบ อาจเหลือไว้เฉพาะก้านใบเท่านั้นและร่วงหล่นลงสู่พื้นดิน เมื่อมีการระบาดรุนแรงใบสักจะถูกกินหมดทั้งต้น และทั้งแปลงอย่างรวดเร็ว ต้นสักจะไม่มีใบหลงเหลืออยู่ มองเห็นต้นสักมีก้านเท่านั้น และหากมีการระบาดอย่างรุนแรงและต่อเนื่องจะทำให้อัตราการเติบโตของต้นสักลดลงโดยเฉพาะในสักที่ยังมีขนาดเล็กหรือสักที่มีอายุน้อย ทั้งนี้เนื่องจากสักที่มีอายุน้อยมีอัตราการเจริญเติบโตมากกว่าสักที่มีอายุมาก สวนป่าสักที่มีอายุ 5 ปี ปล่อยให้มีการระบาดของหนอนผีเสื้อกินใบสักตลอดเวลา 5 ปี โดยไม่มีการป้องกันและกำจัด ต้นสักจะสูญเสียการเจริญเติบโตถึง 44%(Nair et al. 1985) สักอายุ 3 ปี หากปล่อยให้หนอนกินใบหมดทั้งต้น ต้นสักจะสูญเสียการเจริญเติบโต ถึง 70% พบการระบาดในทั่วทุกภาคของประเทศ 2-3 ครั้งต่อปี

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2.2 หนอนผีเสื้อกินผิวใบสัก (Teak skeletonizers)

หนอนผีเสื้อกินผิวใบสัก เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดเล็ก ปีกคู่หน้าสีเหลืองซีดมีลายซิกแซ็กเป็นสีส้ม ปีกคู่หลังมีสีเหลืองซีดเช่นเดียวกัน ช่วงเวลากลางวันมักเกาะตามพืชชั้นล่าง ตัวเมียวางไข่ได้ถึง 500 ฟอง ไข่ฟักเป็นตัวหนอนใน 2-3 วัน หนอนมีขนาดเล็กสีเขียวอ่อน มีจุดดำทุกปล้อง ลำตัวพอมลืบโตเต็มที่ยาวประมาณ 22-25 มิลลิเมตร ระยะหนอนประมาณ 10-12 วัน เข้าดักแต่ได้เศษไม้ ใบไม้บนผิวดิน บนใบสัก และพืชชั้นล่าง

2.2.1 ลักษณะการทำลายและการแพร่ระบาด หนอนกัดกินเฉพาะผิวและเนื้อใบสักโดยมีใยที่หนอนสร้างขึ้นมาปกคลุม เมื่อมีการระบาดมากขึ้นและรุนแรงหนอนจะกินใบสักพรุนจนเหลือแต่เส้นใบมองเห็นสานกันเป็นร่างแหทั้งใบและทั้งต้น และระบาดเป็นพื้นที่กว้างมองเห็นเป็นลักษณะใบแห้งเป็นสีน้ำตาลแดงในระยะไกล เป็นสาเหตุให้ต้นสักมีอัตราการเติบโตลดลง พบการระบาดในสวนป่าสักในท้องที่ต่างๆ ทุกภาคของประเทศ ในช่วงปลายฤดูฝนระหว่างเดือนสิงหาคมถึงพฤศจิกายน ซึ่งช้ากว่าหนอนผีเสื้อกินใบสักชนิดแรก ความรุนแรงจะน้อยกว่าหนอนชนิดแรก

2.2.2 การป้องกันและกำจัด การป้องกันและกำจัดหนอนผีเสื้อกินสักทั้งสองชนิดนี้ใช้วิธีการเหมือนกันได้ ซึ่งในที่นี้จะกล่าวรวมทั้งหนอนผีเสื้อกินใบสักและหนอนผีเสื้อกินผิวใบสัก การควบคุมและป้องกันหนอนผีเสื้อกินใบสักให้ได้ผล มีประสิทธิภาพ และปลอดภัยต่อสิ่งแวดล้อมและผู้ปฏิบัติ จะต้องเลือกใช้วิธีการแบบผสมผสานกันหลายๆ วิธี ช่วงเวลาการปฏิบัติการ และต้องมีอุปกรณ์สำหรับพ่นหรือโปรยสารควบคุมหนอนที่เหมาะสม ดังนี้

1) **การเก็บโดยตรง** วิธีการนี้เป็นการสำรวจและตรวจสอบหาตัวแมลงทุกระยะของแมลงในพื้นที่ ถ้าเป็นระยะหนอน ให้ตรวจหาที่ใบสักที่ลักษณะแห้งและขาดวิน จะพบตัวหนอนกำลังกัดกินใบสัก อาจพบหนอนเพียงหนึ่งตัว หรือมากกว่า เมื่อพบแล้วให้นำไปทำลาย และหากเป็นดักแต่ ซึ่งเป็นช่วงเวลาที่มีการระบาดกินใบสักหมดแล้ว หนอนเข้าดักแต่โดยหนอนจะปล่อยตัวลงพื้นดินโดยมีใยเหนียวเกี่ยวโยง และเข้าดักแต่ที่พื้นดินได้เศษไม้ ใบไม้ และที่ใบพืชชั้นล่าง ให้ตรวจหาดักแต่ที่บริเวณพื้นดินจะพบดักแต่เป็นจำนวนมากให้กวาดดักแต่และเศษไม้ ใบไม้ กองรวมกันแล้วเผาทำลาย จะเป็นการลดประชากรที่เป็นผีเสื้อในปีต่อไป

2) **การใช้สารควบคุมและกำจัด** สารควบคุมที่สามารถใช้ในการควบคุมและกำจัดหนอนผีเสื้อมีหลายชนิด ทั้งที่เป็นสารเคมี เช่น Savin, Chropyphos และสารที่สกัดจากพืชหรือสารที่ได้จากจุลินทรีย์ เช่น สารสกัดสะเดา แบคทีเรีย และเชื้อราบางชนิด เป็นต้น ซึ่งการใช้สารเคมีจะต้องใช้ด้วยความระมัดระวังและต้องเป็นพื้นที่ที่สามารถควบคุมการแพร่กระจายของสารเคมีได้ สำหรับสารสกัดจากพืชและสารจากจุลินทรีย์ เช่น สารสกัดสะเดา และเชื้อแบคทีเรีย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สามารถใช้ในการควบคุมการระบาดของหนอนผีเสื้อกินใบสักได้บ้างโดยการผสมน้ำและฉีดพ่นด้วยเครื่องพ่น หรือใช้เครื่องพ่นหมอก ซึ่งกรมป่าไม้ได้ใช้เครื่องพ่นหมอกในการปล่อยสารแบคทีเรียควบคุมหนอนผีเสื้อกินใบสักในสวนป่าสักของกรมป่าไม้ นอกจากนี้ยังปล่อยสารแบคทีเรียโดยเครื่องบินเพื่อควบคุมหนอนผีเสื้อกินใบสัก

3) การใช้ตัวทำ (Predators) วิธีนี้เป็นวิธีใช้แมลงศัตรูธรรมชาติควบคุมแมลงศัตรูพืช หรือที่เรียกว่า การควบคุมโดยชีววิธี (Biological control) โดยตัวทำนี้ ได้แก่ มวนพิษชาติ (*Eocanthecona furcellata*) และมวนเพชฌฆาต (*Sycanus collaris*) มวนทั้งสองชนิดนี้จะดูดกินของเหลวจากตัวหนอนและแมลงโดยใช้วงซึ่งเป็นปากของมวนยื่นไปเจาะและดูดของเหลวในตัวหนอน ทำให้หนอนและแมลงตายในที่สุด มวน 2 ชนิดนี้ กรมป่าไม้สามารถเพาะขยายพันธุ์ได้ตลอดปี และนำไปปล่อยในสวนป่าสักเพื่อควบคุมและกำจัดหนอนผีเสื้อกินใบสัก ทำให้ประชากรหนอนผีเสื้อกินใบสักและการระบาดลดลงได้

3. หนอนสร้างปมต้นสัก

หนอนสร้างปมต้นสัก ชื่อวิทยาศาสตร์คือ *Acalolepta cervinus* (Hope) อยู่ในวงศ์ Cerambycidae เป็นด้วงหนวดยาว สีน้ำตาล ยาวประมาณ 2 เซนติเมตร (ไม่รวมความยาวของหนวด) ตัวหนอนมีสีขาวยุ่น หัวกลม ปากคมไม่มีขา ลำตัวแบ่งเป็นปล้องชัดเจน อาศัยอยู่ในต้นสักนานประมาณ 9-10 เดือนและเข้าดักแด่ภายในต้นสัก และออกเป็นตัวเต็มวัย ประมาณเดือนเมษายนถึง พฤษภาคม เพื่อจับคู่ผสมพันธุ์และวางไข่ที่ได้เปลือกต้นสัก โดยด้วงหนวดยาวจะกัดเปลือกสักเป็นรอยแผลแล้วยึ่นท่อวางไข่แล้ววางไข่ ระยะไข่ใช้เวลา 10-14 เมื่อหนอนฟักจากไข่จะเจาะเข้าสู่ต้นสัก ประมาณเดือนพฤษภาคม วงจรชีวิตประมาณ 12 เดือน

3.1 ลักษณะการทำลาย

เมื่อหนอนฟักจากไข่จะเจาะเข้าสู่ต้นสักและกัดกินเนื้อเยื่อบริเวณใต้เปลือกรอบๆ ลำต้นสัก ทำให้เนื้อไม้บริเวณนั้นถูกทำลายและได้รับความเสียหาย ต้นสักจึงสร้างเนื้อไม้ขึ้นทดแทนบริเวณที่ถูกกินและทำลายทำให้บริเวณดังกล่าวโป่งบวมผิดปกติและเป็นรอยแผลรอบต้นสัก หนอนจะเจาะเข้าเนื้อไม้ทำให้เนื้อไม้เป็นรู ร่อง และตำหนิถาวร พบการทำลายต้นสักที่ระดับ 1-2 เมตร ในต้นสักอายุน้อยประมาณ 1-3 ปี ต้นสักหักโค่นได้ง่ายบริเวณที่เกิดปมเมื่อมีลมพัดแรง หากต้นสักมีขนาดใหญ่ขึ้นการเกิดนี้จะเกิดที่บริเวณกิ่งหรือก้านขนาดเล็ก พบการระบาดมากในพื้นที่ จังหวัด เชียงใหม่ เชียงราย แม่ฮ่องสอน ลำปาง พะเยา และจันทบุรี เป็นต้น

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

3.2 การป้องกันและกำจัดหนอน

ถ้าเป็นหนอนขนาดเล็กและอยู่บริเวณใต้เปลือกให้ตรวจสอบขุยมั้ที่บริเวณเปลือก เมื่อพบขุยมั้ให้ใช้มีดขูดหรือถากเอาเปลือกที่มีตัวหนอนออกไปทำลาย หากหนอนเจาะเข้าไปในเปลือกและต้นสักสร้างปมแล้ว ให้ใช้มีดสับบริเวณปมให้เป็นรอยหลายๆ รอยและฉีดอัดสารกำจัดแมลงเข้าไปตามรอยโป่งพองหลายๆ จุดเพื่อให้น้ำยาเคมีเข้าไปทำอันตรายต่อหนอน ในช่วงเดือนเมษายนถึงพฤษภาคม ซึ่งเป็นช่วงที่ตัวด้วงออกจากต้นสัก ให้จับตัวด้วงไปทำลาย เพื่อลดประชากรของแมลงในปีต่อไป

4. หนอนผีเสื้อกาแฟสีแดง (Red coffee borer)

หนอนผีเสื้อกาแฟสีแดง เป็นผีเสื้อกลางคืนขนาดกลาง ปีกสีขาว มีจุดดำทั่วไป มองเห็นชัดเจน หนอนมีสีชมพูแดง ลำตัวมีขนเป็นเส้นบางๆ ไม่มากนักตัวหนอนโตเต็มที่ยาวประมาณ 1 นิ้ว ด้านบนของส่วนหัวมีแผ่นแข็งสีน้ำตาลเข้มปากคม ดักด้มีสีน้ำตาลไม่มีระยะงัก อยู่ในต้นสัก

4.1 ลักษณะการทำลาย

หนอนเมื่อฟักจากไข่จะเจาะเข้าสู่เนื้อไม้ของยอดหรือกิ่งของต้นสัก หนอนจะกัดกินเนื้อไม้ อยู่ภายใน ทิศทางทั้งขึ้นด้านบนและลงด้านล่าง แต่ส่วนมากมักเจาะขึ้นด้านบนมากกว่า บริเวณที่หนอนเจาะเข้าจะพบรูกลมขนาดเล็กปรากฏอยู่ หนอนจะขับขุยมั้ (ขี้หนอน) มีลักษณะเป็นท่อนเล็กๆ สีตามเปลือก หรือเนื้อไม้ที่หนอนเจาะจะมีสีเหลืองอ่อนตออยู่บริเวณโคนต้นสักกองขุยมั้นี้ใช้เป็นจุดสังเกตในการค้นหาต้นสักและตำแหน่งที่หนอนเจาะทำลายยอดสักที่ถูกหนอนเจาะภายในจะเป็นช่องหรือโพรง ทำให้อยอดสัก หรือกิ่งสักแห้งตายและหักได้ สักจึงแตกยอดใหม่ ทำให้ต้นสักเป็นพุ่มหรือเสียรูปทรง เมื่อผีเสื้อออกจากยอดสักจะทิ้งคราบดักด้สีน้ำตาลไว้ที่ปากรู พบการทำลายทั้งปี

4.2 การป้องกันและกำจัด

เนื่องจากการระบาดของหนอนผีเสื้อชนิดนี้มีตลอดปี และหนอนผีเสื้อกาแฟสีแดงมีพืชอาหารหลายชนิด ทั้งพืชป่าและพืชเกษตร ประกอบกับตัวหนอนเจาะบริเวณส่วนยอดของต้นสักและอยู่ภายในต้นสัก ทำให้ยากแก่การป้องกันและกำจัด หากพ่นด้วยสารเคมีเพื่อป้องกันไม่ให้ผีเสื้อมาวางไข่ จะทำให้สิ้นเปลืองงบประมาณมากเพราะการระบาดมีได้เกือบตลอดปีและสารเคมีก่อให้เกิดมลพิษกับสิ่งแวดล้อม ดังนั้นแปลงสักที่มีอายุน้อย (1-3 ปี)ให้ตรวจสอบการเจาะทำลายยอดสักโดย

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สังเกตได้จากขุยไม้ที่มีลักษณะเป็นท่อนเล็กๆ สีเหลืองอ่อนบริเวณใต้ต้น แล้วให้ตรวจหาโดยไล่ขึ้นหาตำแหน่งที่มีรูกลมของหนอน เมื่อพบรูของหนอนให้ใช้เข็มฉีดยาขนาด 60 มิลลิลิตร บรรจุสารเคมีที่ใช้สำหรับควบคุมแมลง เช่น ชูมิไซดิน คลอไพริฟอส และทามารอน เป็นต้นผสมน้ำตามอัตราที่กำหนดบนฉลาก ฉีดยอดเข้านรูแมลงนั้นประมาณ 20 มิลลิลิตร แล้วอุดด้วยดินปิดปากรูเพื่อกำจัดตัวหนอนหรือสังเกตที่ส่วนยอดของต้นสักหากเห็นยอดต้นสักมีอาการเหี่ยวเฉาและยอดหักพับ ให้ตัดยอดสักนั้นเอาส่วนที่มีหนอนแมลงออก โดยสังเกตได้จากเมื่อตัดยอดสักแล้ว ยอดสักที่เหลือจะไม่มีรูของหนอนแมลง จากนั้นนำยอดสักที่มีหนอนแมลงไปทำลายทิ้ง ต้นสักจะแตกยอดใหม่ได้อีกและตัดแต่งยอดในภายหลัง เมื่อต้นสักอายุมากกว่า 3 ปี และมีขนาดใหญ่ขึ้นแมลงชนิดนี้จะไม่ค่อยมีปัญหาต่อต้นสัก

5. ดั้วน้ำมัน

ดั้วน้ำมัน เป็นดั้วขนาดกลาง ยาวประมาณ 2.5 เซนติเมตร ตัวสีดำ ขาสีดำปีกมีแถบสีเหลืองสัมผัส ขวาง 3 แถบ ปีกนิ่มไม่แข็งเหมือนดั้วปีกแข็งทั่วไปหนวดสั้น ส่วนหัวและอกเล็กกว่าลำตัว ตัวดั้วกินดอกและผลอ่อนของสัก ทำให้ดอกสักและผลอ่อนของสักได้รับความเสียหายอย่างมากดอกและผลอ่อนไม่สามารถพัฒนาเป็นผลแก่ได้ ก่อให้เกิดปัญหาการผลิตเมล็ดพันธุ์สักในสวนผลิตเมล็ดพันธุ์ พบการระบาดในช่วงที่สักออกดอกและมีผลอ่อน ดั้วน้ำมันมีพืชอาหารหลายชนิด เช่น ดอกของพืชตระกูลถั่ว ตระกูลแตง ชบา และดอกไม้้อีกหลายชนิด

5.1 การป้องกันกำจัด

เมื่อพบดั้วน้ำมันระบาดทำลายดอกสัก สามารถใช้สารเคมีชนิดคาร์บาริล ผสมน้ำพ่นกำจัดดั้วชนิดนี้ได้ แต่เนื่องจากดั้วนี้มีการระบาดในช่วงที่สักออกดอก การพ่นสารเคมีจะเป็นอันตรายต่อแมลงที่เป็นประโยชน์ต่อการผสมเกสรของดอกสักด้วยและเป็นมลพิษต่อสิ่งแวดล้อม ดังนั้นจึงควรใช้สารเคมีด้วยความระมัดระวังและเมื่อจำเป็นเท่านั้น (ยศนันท์และคณะ, 2556)

หญ้าเนเปียร์ (Napier Grass)

วงศ์ : Gramineae

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *Pennisetum purpureum* Schumaach

ชื่อสามัญ : Napier Grass, Elephant Grass

ชื่อท้องถิ่น : หญ้าเนเปียร์

ประวัติ

มีถิ่นกำเนิดในแถบประเทศของแอฟริกา ปัจจุบันพบปลูกแพร่กระจายทั่วโลกในแถบประเทศอบอุ่น ส่วนประเทศไทยได้นำหญ้าเนเปียร์จากประเทศมาเลเซียเข้ามาปลูกครั้งแรกในปี พ.ศ. 2472 โดย นายอาร์ พี โจนส์ และในช่วงปี พ.ศ. 2504-2507 ประเทศไทยได้นำเมล็ดพันธุ์จากต่างประเทศมาปลูกอย่างต่อเนื่อง

ลักษณะทางพฤกษศาสตร์

ราก และลำต้น

หญ้าเนเปียร์ เป็นหญ้าที่มีลำต้นขนาดใหญ่ ลำต้นแตกเป็นกอหรือแตกต้นใหม่ได้ ลำต้นมีลักษณะแข็งแรง มีลำต้นสั้นๆบางส่วนอยู่ใต้ดิน ลำต้นเหนือดินมีลักษณะทรงกลม และตั้งตรง ขนาดลำต้น 2-2.5 เซนติเมตร สูง 2-6 เมตร ลำต้นมีลักษณะเป็นข้อปล้อง ประมาณ 15-20 ข้อ ส่วนรากมีเฉพาะระบบรากฝอยที่แตกออกจากเหง้าจำนวนมาก

ใบ

ใบหญ้าเนเปียร์ออกเป็นใบเดี่ยว ประกอบด้วยกาบใบที่ห่อหุ้มลำต้น และมีขนเล็กๆ นุ่มมือปกคลุม โดยตรงรอยต่อระหว่างกาบใบกับแผ่นใบมีลิ้นใบ ถัดมาเป็นแผ่นใบยาว แผ่นใบมีสีเขียวอ่อน ยาวประมาณ 70-100 เซนติเมตร กว้างประมาณ 2-3 เซนติเมตร แผ่นใบมีเส้นกลางใบขนาดใหญ่

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ดอก

ดอกหญ้าเนเปียร์ออกเป็นช่อ แบบ spike ช่อดอกมีรูปทรงกระบอก สีเหลือง ยาวประมาณ 15-22 เซนติเมตร หนาประมาณ 2-3 เซนติเมตร ประกอบด้วยดอกย่อยจำนวนมาก ด้านในดอกมี เกสรตัวเมีย และตัวผู้

พันธุ์หญ้าเนเปียร์

1. หญ้าเนเปียร์ยักษ์

ชื่อสามัญ : King grass

ชื่อวิทยาศาสตร์ : *P. purpureum* King grass

ต้นประเทศที่นำเข้ามา : ประเทศอินโดนีเซีย

ปีนำเข้า : นายชาญชัย มณีตุล

ลักษณะเด่นชัด : ลำต้นสูง แตกกอง่าย ใบและลำต้นมีขน ให้ผลผลิตต่อไร่สูง 10-60 ตัน/ไร่/ปี หรือมากกว่า (ตัดหลายรุ่นต่อปี) ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน

2. หญ้าเนเปียร์แคระ

ชื่อสามัญ : Mott Dwarf Elephant Grass

ชื่อวิทยาศาสตร์: *P. purpureum* cv. Mott

ต้นประเทศที่นำเข้ามา : มหาวิทยาลัยแห่งรัฐฟลอริดา ประเทศสหรัฐอเมริกา

ปีนำเข้า : พฤศจิกายน 2532

ผู้นำเข้า : นายวิฑูรย์ กำเนิดเพชร

ลักษณะเด่นชัด : ลำต้นเตี้ย แตกกอง่าย เป็นพุ่ม ใบ และลำต้นมีขน

3. หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 (พันธุ์ลูกผสม)

ชื่อสามัญ : Pak Chong 1

ชื่อวิทยาศาสตร์: *P. purpureum x pennisetum americanum*

พันธุ์ดั้งเดิม : หญ้าเนเปียร์ยักษ์ และหญ้าไข่มุก

หน่วยงานพัฒนาสายพันธุ์ : ศูนย์วิจัยและพัฒนาอาหารสัตว์ โคราซ กรมปศุสัตว์

ลักษณะเด่นชัด : ลำต้นสูงใหญ่ เหมือนเนเปียร์ยักษ์ ลำต้นอวบ และออกเขียวอ่อน ใบ และลำต้นไม่มีขน ลดการคันขณะเก็บเกี่ยว ให้ผลผลิตเหมือนกับหญ้าเนเปียร์ยักษ์ ผลผลิตต่อไร่สูง 10-60 ตัน/ไร่/ปี หรือมากกว่า (ตัดหลายรุ่นต่อปี) ขึ้นอยู่กับความอุดมสมบูรณ์ของดิน และน้ำ

ประโยชน์หญ้าเนเปียร์

1. ใช้ปลูกเพื่อเป็นอาหารสัตว์ โดยเฉพาะโคเนื้อ โคนม และกระบือ ซึ่งเหมาะสมสำหรับการให้กินสด และการทำหญ้าหมัก
2. ใช้เป็นชีวมวลสำหรับเป็นเชื้อเพลิงในการผลิตไฟฟ้า
3. ใช้ปลูกเป็นพืชคลุมดิน
4. ลำต้นใช้เป็นวัสดุปลูกในการผลิตกระดาษ
5. ลำต้นนำมาสับ และอัดเป็นแท่งสำหรับเป็นเชื้อเพลิงหุงหาอาหาร
6. หญ้าเนเปียร์มีโปรตีนสูง และให้ผลผลิตต่อไร่สูงกว่าหญ้าทุกสายพันธุ์ เหมาะสำหรับใช้เป็นอาหารสำหรับวัวขุน โคขุนและวัวชนทุกระยะ

คุณสมบัติที่ดีของหญ้าเนเปียร์

- ลำต้น และใบมีขนาดใหญ่ ลำต้นเติบโตได้เร็ว และให้ผลผลิตต่อไร่สูงมาก
- มีคุณค่าทางโภชนาการสูง เหมาะสำหรับเป็นอาหารหยาบเลี้ยงสัตว์

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- ลำต้นแตกกอใหม่ได้เร็ว ให้ผลผลิตได้ทั้งปี และเก็บผลผลิตได้ยาวถึง 5-7 ปี
- ลำต้น และใบ มีปริมาณแป้ง และน้ำตาลสูง หากนำไปหมักอาจไม่ต้องเติมกากน้ำตาล
- ลำต้น และใบ แก่ช้า
- ลำต้น และใบมีความอ่อนนุ่ม สัตว์เคี้ยวได้ง่าย
- ไม่พบโรค และแมลงทำลาย
- ทนต่อสภาพแห้งแล้งได้เล็กน้อย
- ทนต่อสภาพน้ำขังได้บ้าง
- เติบโตได้ดีในทุกสภาพดี
- ทนต่อดินเปรี้ยวได้ดี
- ทนต่อดินเค็มได้ดี
- เหมาะสำหรับการให้สัตว์กินสด และการทำหญ้าหมัก (puechkaset, 2016)

ข้อจำกัดหญ้าเนเปียร์

- ไม่ค่อยทนต่อการเหยียบย่ำ
- ไม่ทนต่อสภาพน้ำขัง
- ไม่เหมาะสำหรับการทำหญ้าแห้ง เพราะลำต้น และใบมีขนาดใหญ่

คุณค่าทางโภชนาการหญ้าเนเปียร์

- พลังงาน : 175.40 แคลอรี
- โปรตีน : 7.32 กรัม
- ไขมัน : 0.99 กรัม
- คาร์โบไฮเดรต : 34.32 กรัม
- ความชื้น : 8.68 กรัม

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

- เถ้า : 11.51 กรัม
- กาก : 37.21 กรัม
- แคลเซียม : 247.5 มิลลิกรัม
- ฟอสฟอรัส : 203.9 มิลลิกรัม
- เหล็ก : 12.4 มิลลิกรัม

การเตรียมแปลง

เตรียมแปลงด้วยการไถกลบดิน ให้ลึกไม่น้อยกว่า 40 เซนติเมตร พร้อมกำจัดวัชพืช และตากดินนาน 1 อาทิตย์ ทั้งนี้ หากพื้นที่ไม่รกรมาก ให้หว่านปุ๋ยคอก ประมาณ 2 ตัน/ไร่ และปุ๋ยเคมีสูตร 15-15-15 จำนวน 30- กิโลกรัม/ไร่ ก่อนทำการไถกลบ แต่หากพื้นที่รกรมาก ให้ไถกลบดิน 2 รอบ โดยหว่านปุ๋ยก่อนการไถในรอบที่ 2 และหากปลูกแบบร่อง แนะนำให้ปลูกในพื้นที่ที่มีความลาดชันเล็กน้อย เพื่อให้ระบายน้ำได้ดี

ขั้นตอนการปลูก

ท่อนพันธุ์ที่ใช้ปลูกจะต้องเป็นลำต้นที่มีข้อปล้องสมบูรณ์ โคนต้นมีการแตกรากบ้างแล้ว ซึ่งจะใช้ลำต้นที่มีอายุตั้งแต่ 3-4 เดือน ขึ้นไป จนถึง 1 ปี แบ่งลักษณะการปลูก ได้ดังนี้

การปลูกในพื้นที่ขนาดเล็ก

การปลูกลักษณะนี้จะใช้พื้นที่เพียงไม่กี่ไร่ ซึ่งมักเป็นการปลูกสำหรับใช้เลี้ยงสัตว์ของตนเอง โดยมีการใช้แรงงานคนในการปลูกเป็นสำคัญขั้นตอนการปลูกจะเริ่มจากการตัดท่อนพันธุ์ให้เป็นท่อนๆ ยาวประมาณ 15-25 เซนติเมตร ขึ้นอยู่กับความยาวข้อเป็นสำคัญ โดยให้แต่ละท่อนมีข้อ 2 ข้อ ห้ามน้อยกว่านี้ หลังจากนั้น นำท่อนพันธุ์ 2 ท่อน ปักลงดิน โดยให้ข้อแรกของโคนท่อนปักลึกลงดิน ส่วนข้อที่ 2 ให้อยู่เหนือดิน โดยทั้ง 2 ท่อน จะปักลงดินในลักษณะที่ไขว้กันให้เอียงประมาณ 30-40 องศา ระยะปลูกของต้นที่ 70-80 เซนติเมตร และระยะแถว 100-120 เซนติเมตร ทั้งนี้ อาจใช้ท่อนพันธุ์เพียงท่อเดียวก็ได้หากมีข้อจำกัดด้านปริมาณท่อนพันธุ์ที่ใช้

การปลูกแบบอ้อยหรือแบบไถร่อง

การปลูกวิธีนี้ มักใช้กับแปลงปลูกขนาดใหญ่ ซึ่งจะมีการไถยกร่อง และวางท่อนพันธุ์ที่คล้ายกับการปลูกอ้อยการปลูกนั้นจะเริ่มจาก การวางท่อนพันธุ์ทั้งท่อนต่อกันในแนวร่อง จากนั้น ค่อยตัด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ท่อนพันธุ์ และจัดเรียงให้ห่างกันประมาณ 85 เซนติเมตร หรือ ใช้วิธีตัดท่อนพันธุ์ก่อน แล้วค่อยวางท่อนพันธุ์ในร่อง ก่อนจะไถกลบท่อนพันธุ์ให้ดินถมตามความเหมาะสมในฤดู

การให้น้ำ

หากปลูกเพื่อใช้เลี้ยงโคไม่กินตัว และปลูกในแปลงขนาดเล็ก เกษตรมักปล่อยให้เติบโตด้วยการอาศัยน้ำฝนตามธรรมชาติ แต่หากปลูกในแปลงขนาดใหญ่ มักใช้อุปกรณ์การให้น้ำ อาทิ ระบบน้ำสปริงเกอร์ หรือสูบน้ำปล่อยให้ไหลตามแปลง ระยะการให้น้ำประมาณ 7-10 วัน/ครั้ง โดยเฉพาะฤดูแล้งที่ต้องให้อย่างสม่ำเสมอ

การใส่ปุ๋ย

การใส่ปุ๋ย มักใส่หลังการกำจัดวัชพืชเสร็จ โดยหลังจากปลูกที่ท่อนพันธุ์แทงหน่อแล้ว 2 อาทิตย์ ให้ใส่ปุ๋ยคอก ประมาณ 2-3 ตัน/ไร่ และปุ๋ยยูเรีย 20-30 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมรดน้ำให้ชุ่ม

การเก็บเกี่ยวผลผลิต

หลังจากที่หญ้าเนเปียร์ขึ้นต้นใหม่ ประมาณ 60-75 วัน สามารถเริ่มตัดได้ครั้งแรก ส่วนการตัดครั้งต่อไป และการตัดในทุกๆครั้งจะตัดห่างกันประมาณ 50-60 วัน หรือมากกว่าเล็กน้อย แต่หากต้องการหญ้าสดที่อ่อนพอดีควรตัดในช่วง 45-50 วัน วิธีตัดหญ้าเนเปียร์ทำได้หลายวิธี อาทิ การใช้เคียว การใช้เครื่องตัดหญ้าแบบสะพาย การใช้เครื่องยนต์ตัดเก็บ เป็นต้น ทั้งนี้ ควรตัดลำต้นหญ้าเนเปียร์ให้เหลือตอสูงจากพื้นประมาณ 10 เซนติเมตร

การดูแลหลังเก็บเกี่ยว

หลังการตัดหญ้าทุกครั้ง จำเป็นต้องบำรุงตอหญ้าให้แตกหน่อใหม่ได้เร็ว ด้วยการใส่ปุ๋ยคอก และปุ๋ยยูเรีย โดยหว่านปุ๋ยคอก อัตรา 2-3 ตัน/ไร่ แล้วรดน้ำให้ชุ่ม และหลังจากที่ตอแตกหน่อใหม่แล้ว 2 อาทิตย์ จึงใส่ด้วยปุ๋ยยูเรีย อัตรา 20 กิโลกรัม/ไร่ พร้อมรดน้ำให้ชุ่ม ทั้งนี้ การใส่ปุ๋ยยูเรีย ระวางห้ามใส่ชิดโคนต้นมาก เพราะอาจทำให้หน่อตายได้ นอกจากนั้น ให้สลับสูตรปุ๋ยครั้งต่อไปเป็นสูตร 15-15-15 สลับกับปุ๋ยยูเรียหลังการตัดในแต่ละครั้ง (puechkaset, 2016)

ผลผลิตหญ้าเนเปียร์

1. หญ้าเนเปียร์ต้นสด

เป็นการเก็บหญ้าเนเปียร์แบบต้นสด และไม่มีการสับหรือบด โดยตัดเป็นต้น และนำไปให้สัตว์กินโดยตรง ทั้งนี้ นิยมตัดต้นอ่อนในระยะเติบโตที่ยังไม่มีช่อมาก

2. หญ้าเนเปียร์บดสด

เป็นการเก็บหญ้าเนเปียร์แบบนำมาบดสด ทั้งการบดในแปลงด้วยเครื่องจักร หรือ ตัดมือแล้วขนมาบดด้วยเครื่องจักร ทำให้ได้หญ้าเนเปียร์แบบบดเป็นชิ้นเล็กๆ สัตว์เลี้ยงสามารถกินได้ง่าย และลดการสูญเสียได้เพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแบบให้ทั้งต้นสด ปัจจุบันมีการปลูกในลักษณะฟาร์มขนาดใหญ่เพื่อจำหน่ายมากขึ้น

3. หญ้าเนเปียร์หมัก

เป็นผลผลิตหญ้าเนเปียร์ที่ได้จากการนำหญ้าเนเปียร์บดสดมาหมัก โดยมีส่วนผสมหลายแบบตามที่ต้องการ เช่น หมักกับยูเรีย หมักกับกากน้ำตาล หรือ ควบคุมทั้งสองอย่าง เป็นต้น ทำให้หญ้าเนเปียร์มีความหยابน้อยลง สัตว์เลี้ยงสามารถเคี้ยว และได้ย่อยง่าย รวมถึงนำสารอาหารไปใช้ประโยชน์ได้มากขึ้นเมื่อเทียบกับหญ้าสดที่ไม่ได้หมัก

4. หญ้าเนเปียร์บดแห้ง

เป็นผลผลิตหญ้าเนเปียร์ที่ได้จากการนำหญ้าเนเปียร์บดสดมาตากแห้ง 2-3 วัน หรือมากกว่านั้น ขึ้นอยู่กับสภาพอากาศ ทำให้ได้หญ้าเนเปียร์บดแห้ง สามารถเก็บไว้ได้นานหลายสัปดาห์ และมีกลิ่นหอม แต่หากต้องการเก็บไว้นานมากขึ้นในหลายเดือน ต้องผ่านกระบวนการตากที่ความชื้นไม่ควรเกินกว่า 15-20% แต่ทั้งนี้ การให้หญ้าเนเปียร์บดแห้งจะทำให้สัตว์ต้องการน้ำเพิ่มขึ้น เมื่อเทียบกับการให้แบบบดสดหรือแบบหมัก ดังนั้น ต้องมั่นใจให้น้ำทุกๆ 3-6 ชั่วโมง ในช่วงการกินอาหาร ปัจจุบันมีการปลูกในลักษณะฟาร์มขนาดใหญ่เพื่อจำหน่ายมากขึ้น ซึ่งเกิดจากฟาร์มที่ขายแบบบดสด (puechkaset, 2016)

โคนม

ประวัติการเลี้ยงโคนม

การเลี้ยงโคนมเพื่อนำน้ำนมมาบริโภคในประเทศไทยเริ่มมานานแล้วโดยชาวมุสลิมแถวอยุธยาและหนองจอก เป็นโคพื้นเมืองนำมาจากอินเดียให้นมน้อยเป็นพันธุ์ซาฮิวาล ต่อมาอาชีพโคนมเริ่มจาก พระราชดำริของพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวเสด็จประเทศเดนมาร์คปี 2503 ทรงสนพระทัยกิจการนี้มาก จากนั้นอีก 2 ปี รัฐบาลเดนมาร์คได้ถวายโครงการส่งเสริมการเลี้ยงโคนมในปี 2505 โดยพระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัวได้ทรงสถาปนา ศูนย์ฝึกอบรมการเลี้ยงโคนมไทย-เดนมาร์ก ขึ้นที่อำเภอเมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี ร่วมกับพระเจ้าเฟรเดริกที่ ๙ (King Frederick IX) แห่งประเทศเดนมาร์ก วันที่เปิดโครงการคือวันที่ 17 มกราคม 2505 เกษตรกรจึงถือเอาวันที่ 17 มกราคม ของทุกปี เป็นวันโคนมแห่งชาติ พ.ศ. ๒๕๐๕ ศูนย์ฝึกอบรมนี้ ต่อมาได้พัฒนากลายเป็นองค์การส่งเสริมกิจการโคนมแห่งประเทศไทย มีฐานะเป็นรัฐวิสาหกิจสังกัดกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ ขณะเดียวกัน พระบาทสมเด็จพระเจ้าอยู่หัว ได้ทรงทดลองเลี้ยงโคนมด้วยพระองค์เอง ในบริเวณสวนจิตรลดา และเมื่อเกษตรกรผู้เลี้ยงโคนมสามารถผลิตน้ำนมดิบได้เกินความต้องการของตลาด ก็ได้ทรงโปรดเกล้าฯ ให้สร้างโรงงานนมผง และศูนย์รับนม นอกจากนี้ยังทรงริเริ่มให้มีการจัดตั้งบริษัทผลิตภัณฑ์นมหนองโพ จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ดำเนินการผลิตนมผงใน พ.ศ. ๒๕๑๕ ต่อมาในพ.ศ. ๒๕๑๘ ได้ทรงโอนกิจการของบริษัทนี้ให้สหกรณ์โคนมราชบุรี จำกัด ซึ่งต่อมาได้เปลี่ยนชื่อเป็นสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์)

ในปัจจุบันมีแหล่งเลี้ยงโคนมที่สำคัญอยู่ ๔ แห่ง คือบริเวณจังหวัดสระบุรี-นครราชสีมา-ลพบุรี บริเวณจังหวัดประจวบคีรีขันธ์-เพชรบุรี บริเวณจังหวัดเชียงใหม่ และบริเวณจังหวัดราชบุรี-นครปฐม เกษตรในสามแหล่งแรกส่งน้ำนมดิบเข้าโรงงานองค์การส่งเสริมกิจการโคนม แห่งประเทศไทยที่อำเภอเมวกเหล็ก จังหวัดสระบุรี อำเภอปราณบุรี จังหวัดประจวบคีรีขันธ์ และอำเภอเมือง จังหวัดเชียงใหม่ตามลำดับ ส่วนแหล่งสุดท้ายส่งเข้าโรงงานของสหกรณ์โคนมหนองโพราชบุรี จำกัด (ในพระบรมราชูปถัมภ์) ในระยะหลังได้มีการเลี้ยงโคมกว้างขวางขึ้น โดยเฉพาะบริเวณใกล้เคียงกับวิทยาลัยเกษตรกรรม วิทยาลัยเทคโนโลยีและอาชีวศึกษา และบริษัทเอกชนที่มีการแปรรูปนม

การเลี้ยงโคนมแม้มีรายจ่ายค่อนข้างสูง แต่ผลตอบแทนจากการเลี้ยงโคนม จะสูงกว่าการทำนาทำไร่หลายเท่า จึงเป็นการสร้างรายได้ที่ดีของเกษตรกร ทั้งที่มีอาชีพเลี้ยงโคนมโดยตรง และที่เป็นอาชีพเสริม นับว่ามีส่วนช่วยในการสร้างงานในชนบทของชาติ และช่วยลดการสูญเสียเงินตราให้แก่ต่างประเทศ จากการนำเขาผลิตภัณฑ์นมชนิดต่างๆ ประกอบกับประเทศไทย ก็มีภูมิประเทศที่เหมาะสมกับการเลี้ยงปศุสัตว์ เนื่องจากอุดมสมบูรณ์ด้วยอาหารสัตว์ เช่น พืชหญ้าเลี้ยงสัตว์ ผลผลิต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

พืชไร่ (ข้าวโพด มันสำปะหลัง ฯลฯ) วัสดุเหลือใช้จากโรงงานอุตสาหกรรมทางการเกษตร (เปลือกข้าว รำข้าว เปลือกสับปะรด ยอดอ้อย กากน้ำตาล ฯลฯ) ซึ่งมีราคาถูกและสามารถเลือกใช้ทดแทนกันได้ หากสิ่งใดสิ่งหนึ่งมีราคาเพิ่มขึ้น ส่วนมูลโคก็มีประโยชน์ต่อการพัฒนาที่ดินของเกษตรกร และอาจนำมาใช้ทำแก๊สชีวภาพสำหรับใช้ในครอบครัวได้อีกด้วย การเลี้ยงโคนมจึงเป็นการใช้ทรัพยากรที่มีอยู่ให้เกิดประโยชน์สูงสุด โดยพยายามสร้างมูลค่าเพิ่มของผลผลิตที่ผลิตได้เช่น แทนที่จะผลิตมันสำปะหลัง เพื่อส่งออกสำหรับการเลี้ยงปศุสัตว์ในต่างประเทศ ก็นำมาใช้ในการเลี้ยงสัตว์ภายในประเทศ เพื่อส่งออกเนื้อสัตว์ และผลิตภัณฑ์จากสัตว์ ซึ่งมีมูลค่าสูงกว่า เป็นต้น นอกจากนี้ทางรัฐบาลก็ได้ให้การส่งเสริมทางด้านสินเชื่อการเกษตร การปรับปรุงพันธุ์สัตว์โดยการผสมเทียม การบริการสัตวแพทย์ และเกษตรกรสามารถขายน้ำนมดิบได้ในราคาประกันที่เป็นธรรม

พันธุ์โคนมที่นิยมเลี้ยงในประเทศไทย

โฮลสไตน์ฟริเซียน (Holstein-Friesian) ซึ่งมีชื่อเรียกแตกต่างกัน เช่น ในอังกฤษเรียกว่า ฟริเซียน (Friesian) ในเดนมาร์กเรียกว่า ขาว-ดำ (Black and White) หรือ ดัตช์ฟริเซียน (Dutch Friesian) ในอิสราเอล เรียกว่า อิสราเอลฟริเซียน (Israel Friesian) เป็นต้น เป็นโคนมที่มีลักษณะเด่นตรงที่มีสีดำตัดกับสีขาวอย่างชัดเจน โคตัวผู้ที่โตเต็มที่จะมีน้ำหนักประมาณ ๘๐๐-๑,๐๐๐ กิโลกรัม ส่วนตัวเมียจะมีน้ำหนักประมาณ 600-700 กิโลกรัม และเจริญเติบโตดีกว่าตัวผู้ แม่โคจะเจริญเต็มที่เมื่อมีอายุ ๖-๗ ปี มีอายุผสมพันธุ์ประมาณ ๑๘ เดือน คลอดลูกเมื่ออายุได้ ๒๘-๓๐ เดือน การให้นมอยู่ในเกณฑ์สูงประมาณ ๕,๐๐๐ กิโลกรัมต่อปี มีไขมันนม ๓.๕% (ไขมันสีขาวเหมาะที่จะนำไปบริโภค) เคยมีความเชื่อกันว่าโคพันธุ์นี้มีสายเลือด ๑๐๐% ไม่สามารถเลี้ยงได้ดีในประเทศที่มีอากาศร้อน แต่ในอิสราเอลกลับเลี้ยงเป็นผลสำเร็จ ในประเทศไทยโคพันธุ์นี้ส่วนใหญ่มีสายเลือดผสม ๕๐-๗๕% แต่ก็มีแนวโน้มที่จะพัฒนาให้มีสายเลือดสูงขึ้นจนสามารถเลี้ยงสายเลือด ๑๐๐% ได้

พันธุ์โคนมที่นิยมเลี้ยงอีกพันธุ์หนึ่งโดยเฉพาะอย่างยิ่งในบริเวณอำเภอมวกเหล็ก คือ พันธุ์เรดเดน (Red dane) ซึ่งพัฒนาขึ้นที่ประเทศเดนมาร์ก ให้นมและเนื้อใกล้เคียงกับพันธุ์โฮลสไตน์ ต่อมมีปัญหาในการปรับตัวกับสภาพอากาศร้อน

นอกจากนี้ยังมีโคพันธุ์พื้นเมือง ซึ่งพัฒนามาจากอินเดียและปากีสถาน คือ พันธุ์เรดซินดิ (Red sindhi) และซาฮิวาล (Sahiwal) ให้นมน้อยกว่าโคพันธุ์ยุโรปครึ่งหนึ่ง แต่มีไขมันค่อนข้างสูง (สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน, มปป.)

น้ำนมโคดิบ (Raw cow Milk)

1. สีของนม ปกติ สีของน้ำนม มีสีขาวหรือสีขาวนวล (yellowish-white) ขณะที่น้ำมน้ำเหลือง (colostrum) จะมีสีเหลืองกว่าน้ำนมทั่วไปสีของน้ำนมดิบ เกิดจากส่วนประกอบของน้ำนม เช่น ปริมาณไขมันนม น้ำนมจากโคพันธุ์เจอร์ซี่ จะมีสีเหลืองมากกว่าพันธุ์อื่นๆ เนื่องจากมีไขมันนมสูง ในขณะที่น้ำนมจากโคพันธุ์โฮลสไตน์ฟรีเซียนจะมีสีขาวกว่าโคพันธุ์อื่นๆ นอกจากนั้น สีของน้ำนมดิบมีผลมาจากอาหารที่โคกิน โคลที่เลี้ยงด้วยหญ้าสดจะมีสีของน้ำนมเหลืองกว่าโคลที่เลี้ยงด้วยหญ้าแห้ง เนื่องจากในหญ้าสดมีสีเหลืองของ carotene มากกว่า ส่วนน้ำนมที่เติมน้ำจะมีสีขาวโปร่ง

2. กลิ่นรสของน้ำนมมีรสหวานเล็กน้อย เนื่องจากน้ำตาลแล็กโทส (lactose) มีกลิ่นหอมเฉพาะตัวของไขมันนม (butter fat) ซึ่งประกอบด้วยกรดไขมันสายสั้น(short chain fatty acid) ที่ระเหยได้ง่าย การเติมน้ำจะทำให้น้ำนมมีรสจืดกว่าปกติ น้ำนมที่มีรสเค็มส่วนใหญ่จะเป็นน้ำนมจากแม่โคที่ให้นมในระยะ late lactation ก่อนหยุดการให้น้ำนม กลิ่นรสของน้ำนมแสดงการเสื่อมเสียของน้ำนม เช่น รสเปรี้ยว กลิ่นบูด แสดงว่าน้ำนมเกิดการเสื่อมเสีย เนื่องจากมีปริมาณจุลินทรีย์เป็นจำนวนมากและรสเปรี้ยวเกิดจากกรดที่จุลินทรีย์สร้างกรดแล็กติก กลิ่นหืนของน้ำนมเกิดจากเอนไซม์ลิเพส (lipase) ย่อยสลายไตรกลีเซอไรด์ในไขมันในน้ำนมได้เป็นกรดไขมันอิสระ (free fatty acid) ซึ่งเป็นสารที่มีกลิ่นน้ำนมสามารถดูดกลิ่นได้ดีมาก เช่น กลิ่นของเสียและอุจจาระ กลิ่นหญ้าหมัก กลิ่นยากำจัดพยาธิภายนอก บางชนิดจะมีกลิ่นรุนแรงมาก และกลิ่นของน้ำยาฆ่าเชื้อบางชนิดเช่น คลอรีนหรือฟีนอลกลิ่นรสของน้ำนมระเหยได้จากความร้อน แต่จะมีกลิ่นนมต้มหรือกลิ่นไหม้ (cooked flavor) ส่วนกลิ่นจะมากขึ้นเพียงใดขึ้นอยู่กับกรรมวิธีการผลิตและระดับของการให้ความร้อน

3. ค่า pH น้ำนมวัวในธรรมชาติ เป็นกรดเล็กน้อยหรือที่ระดับค่อนข้างเป็นกลาง คือที่ pH 6.6-6.8 เนื่องจากส่วนประกอบทางเคมี เช่น เคซีน (casein), albumin, globulin, citrate, phosphate และ CO₂ รวมทั้งเกลือแร่ต่างๆ ที่ละลายอยู่ในน้ำนม ความเป็นกรดดังกล่าวคือความเป็นกรดธรรมชาติ น้ำนมจากโคนมที่เป็นโรคเต้านมอักเสบ จะมีฤทธิ์เป็นด่าง

4. ส่วนประกอบ มกช. ได้กำหนดให้น้ำนมดิบที่มีคุณภาพดีควรมีสัดส่วนประกอบของน้ำนม ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 คุณภาพน้ำนมดิบตามมาตรฐาน มกอช.

องค์ประกอบ	ค่ามาตรฐาน มกอช.
เปอร์เซ็นต์ไขมันนม (Fat)	ไม่น้อยกว่า 3.5
เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม (Protein)	ไม่น้อยกว่า 2.8
เปอร์เซ็นต์น้ำตาลนม (Lactose)	ไม่น้อยกว่า 4.5 (ค่าทั่วไป)
เปอร์เซ็นต์ของแข็งไม่รวมไขมันนม (Solid not fat)	ไม่น้อยกว่า 8.25
เปอร์เซ็นต์ของแข็งทั้งหมดในน้ำนม (Total solid)	ไม่น้อยกว่า 12
การตรวจนับจำนวนเซลล์เม็ดเลือดขาวในน้ำนมดิบ (SCC)	ไม่เกิน 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร
จุลินทรีย์ทั้งหมด (Standard plate count)	ไม่เกิน 600,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร
จุลินทรีย์โคลิฟอร์ม (Coliform)	ไม่เกิน 10,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร
แบคทีเรียทนร้อน (Thermophilic bacteria)	ไม่เกิน 1,000 โคโลนีต่อมิลลิลิตร
จุดเยือกแข็ง (Freezing point)	-0.52 ถึง 0.525 องศาเซลเซียส
ความถ่วงจำเพาะ (Specific gravity)	1.028 ถึง 1.034

ที่มา: มาตรฐานสินค้าเกษตร (2553)

โรคเต้านมอักเสบ (Mastitis)

โรคเต้านมอักเสบที่เป็นโรคที่สร้างความสูญเสียต่อผลผลิตน้ำนมเป็นอย่างยิ่ง ทำให้เกษตรกรผู้เลี้ยงได้ผลกำไรจากการขายน้ำนมลดลง และถ้ามีการติดเชื้อที่รุนแรงจะนำความสูญเสียต่อตัวโค คือ โคไม่สามารถผลิตน้ำนมได้ มีอาการป่วยเรื้อรัง บางครั้งอาจต้องทำการตัดแม่โคทิ้ง ซึ่งก็จะส่งผลเสียทางเศรษฐกิจต่อเกษตรกรผู้เลี้ยงเป็นอย่างมาก (สาคร, 2555)

เต้านมอักเสบ หมายถึง การอักเสบของเนื้อเยื่อเต้านม ส่วนใหญ่เกิดจากการติดเชื้อจุลินทรีย์เข้าสู่เต้านม เช่น แบคทีเรีย ยีสต์ และเชื้อรา ส่วนใหญ่พบว่าแบคทีเรียเป็นสาเหตุที่สำคัญในการก่อโรคเต้านมอักเสบ ทำให้น้ำนมเกิดการเปลี่ยนแปลงไปจากปกติ แม่โคจะให้ผลผลิตน้ำนมลดลงและคุณภาพน้ำนมต่ำลง (สุกัญญา, 2556) การเปลี่ยนแปลงของเต้านมที่เกิดจากการอักเสบมีลักษณะที่พบแตกต่างกันตามชนิดของการอักเสบ อาการที่มักพบ ได้แก่ บริเวณเต้านมมีอุณหภูมิสูงขึ้นกว่าปกติ เกิดการร้อน บวม แดง และแม่โคเกิดการเจ็บปวดเมื่อถูกสัมผัส ส่วนน้ำนมจะมีการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม ทำให้สีน้ำนมผิดปกติไป เช่น เป็นสีเหลือง น้ำนมใส หรือมีเลือดปนออกมากับน้ำนม น้ำนมเป็นก้อน เป็นลิ่ม (ภคนิจ และศจีรา, 2555)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สาเหตุการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

โรคเต้านมอักเสบส่วนใหญ่มีสาเหตุมาจากการติดเชื้อแบคทีเรีย หรืออาจเกิดจากเชื้อราหรือเชื้อยีสต์ได้ เชื้อแบคทีเรียก่อโรคเต้านมอักเสบสามารถแบ่งออกเป็น 2 กลุ่ม คือ Contagious pathogen เชื้อในกลุ่มนี้สามารถปนออกมากับน้ำนม และสามารถติดต่อไปสู่เต้านมตัวอื่นๆ ในขณะที่รีดนมได้โดยตรง ได้แก่ *Staphylococcus aureus* และ *Staphylococcus agalactiae* กลุ่มที่สอง Environment pathogen คือเชื้อแบคทีเรียที่เป็นสาเหตุส่วนใหญ่จะพบตามสภาพแวดล้อม เช่น คอก โรงเรือน พื้น ในอุจจาระ ดิน และในพืชอาหารสัตว์ เชื้อสามารถติดต่อเข้าสู่เต้านมและทำให้เกิดเต้านมอักเสบได้แก่ *Staphylococcus spp.*, *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* และ *Enterobacter spp.*

นอกจากนี้โรคเต้านมอักเสบ ยังมีสาเหตุโน้มนำมาจากปัจจัยอื่นๆ ได้แก่ การบาดเจ็บของเต้านม การรีดนมออกจากเต้าไม่หมด ผู้รีดไม่ทำความสะอาดเต้าก่อนรีด หรือทำความสะอาดไม่ทั่วถึง ทำให้เชื้อสามารถแพร่เข้าสู่เต้านมได้ง่าย เช่น การติดเชื้อบริเวณผิวหนัง การบาดเจ็บจากการรีดนม ซึ่งจะทำให้เกิดเต้านมอักเสบ (ธัญญาพร และคณะ, 2548)

อาการของโรคเต้านมอักเสบ

โรคเต้านมอักเสบสามารถแบ่งออกเป็น 2 ประเภท ดังนี้

เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ (Contagious pathogen) โรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการส่งผลให้แสดงอาการซึม มีไข้ ไม่กินอาหารหรือล้มลงนอน เนื้อเยื่อเต้านมเสียหายไปมาก มีการอักเสบของเต้านม ได้แก่ ปวด ร้อน บวมแดง โคนแสดงอาการเจ็บเมื่อถูกจับหรือคลำเต้านม องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนมมีการเปลี่ยนแปลง สีน้ำนมมีความผิดปกติ เช่น มีสีเหลืองหรือเลือดปนออกมากับน้ำนม น้ำนมมีลักษณะเป็นก้อนลิ่ม เป็นรูปแบบที่เกิดน้อย แสดงอาการป่วยให้เห็นได้ชัดเจน ซึ่งจะทำให้สามารถทำการรักษาได้ทันที สาเหตุของการเกิดโรคเต้านมอักเสบชนิดแสดงอาการนี้ ส่วนใหญ่เกิดจากเชื้อแบคทีเรียชนิด *Escherichia coli* เมื่อโคติดเชื้อชนิดนี้แล้ว จะแสดงอาการอย่างรุนแรงเนื่องจากสารพิษ Endotoxin ที่เชื้อปล่อยออกมา เต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ แบ่งออกได้เป็น 3 ชนิด คือ

1. **ชนิดเฉียบพลัน (Acute)** มีอาการอักเสบที่เต้านมอย่างเด่นชัดและรุนแรง เช่น มีอาการบวม แดง ร้อน และเจ็บปวดที่เต้านม พร้อมทั้งมีอาการทางร่างกาย เช่น มีไข้สูง ซึม ไม่กินอาหาร ที่รุนแรง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **ชนิดเฉียบพลันมาก (Per acute)** มีอาการอักเสบที่เต้านมอย่างเด่นชัด เช่น มีอาการบวม แดง ร้อน และเจ็บปวดที่เต้านม แต่มีอาการทางร่างกาย เช่น มีไข้ ซึม ไม่กินอาหาร ที่ไม่ค่อยรุนแรง

3. **ชนิดกึ่งเฉียบพลัน (Sub acute)** เป็นชนิดที่พบบ่อยที่สุดของเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ คือมีอาการอักเสบที่เต้านมไม่ค่อยเด่นชัด และไม่มีอาการทางร่างกาย แต่จะมีความผิดปกติของน้ำนมให้เห็นได้บ้าง (สาคร, 2555)

เต้านมอักเสบแบบไม่แสดงอาการ (Subclinical mastitis) การเกิดโรคเต้านมอักเสบของโคนมส่วนใหญ่เป็นแบบไม่แสดงอาการ ซึ่งเป็นการอักเสบของเต้านมในระยะเริ่มต้น โคนจะไม่แสดงอาการอักเสบ หรืออาการเจ็บป่วยให้เห็น ลักษณะของเต้านมและน้ำนมปกติ และจัดว่าเป็นการอักเสบที่เกิดมากที่สุด ซึ่งไม่สามารถมองเห็นได้ด้วยตาเปล่า ทำให้ได้รับการรักษาไม่ทั่วถึง (จตุพร และคณะ 2557)

การรักษาการเกิดโรคเต้านมอักเสบ

1. การคลำเต้านม โคนที่เป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการ จะมีลักษณะเต้านมเปลี่ยนแปลงแตกต่างกันไป ถ้าเป็นชนิดรุนแรงเต้านมจะบวม ร้อน แดง แข็ง และเจ็บปวดมาก โคนจะแสดงอาการป่วยร่วมด้วย ซึ่งส่วนมากจะเกิดจากเชื้อโคโลฟอร์มแบคทีเรีย (coliform bacteria) หรือ *Pseudomonas aeruginosa* ถ้าเป็นชนิดไม่รุนแรงหรือเรื้อรังจะต้องตรวจคลำเต้านมหลังการรีดนมแล้วจะทราบได้ว่าเต้านมมีก้อนแข็งอยู่ภายในหรือไม่ มีความเสียหายมากน้อยเพียงใด

2. ตรวจลักษณะของน้ำนมก่อนรีดนม ควรดูความผิดปกติของน้ำนมด้วยถ้วยตรวจนม (strip cup) โดยรีดน้ำนมออกมา 2-3 สาย เพื่อดูว่าสี กลิ่น ผิดปกติไปจากเดิมหรือไม่ น้ำนมมีตะกอนปะปนอยู่หรือไม่ ถ้าพบความผิดปกติก็ตรวจด้วยน้ำยา CMT ต่อไป แต่ถ้าโคเป็นโรคเต้านมอักเสบแบบแสดงอาการรุนแรงน้ำนมจะมีลักษณะผิดปกติเห็นได้ชัดเจน เช่น เป็นหนองปนเลือดหรือเป็นน้ำใส

3. หาปริมาณโซมาติกเซลล์ในน้ำนม เมื่อเกิดโรคเต้านมอักเสบปริมาณโซมาติกเซลล์ในน้ำนมจะเพิ่มมากขึ้นเพื่อทำลายเชื้อจุลินทรีย์ในน้ำนม ถ้าในน้ำมีปริมาณเม็ดเลือดขาวมากกว่า 500,000 เซลล์ต่อมิลลิลิตร ขึ้นไปแสดงว่าเต้านมนั้นเกิดการอักเสบ

4. การตรวจการนำกระแสไฟฟ้าของน้ำนม เมื่อมีการอักเสบของเต้านมจะเกิดการเปลี่ยนแปลงองค์ประกอบของน้ำนม ปริมาณน้ำตาลแลคโตส จากน้ำนมจะไหลกลับเข้าสู่กระแสโลหิต

และเกลือแร่จากกระแสโลหิตจะไหลออกมาสู่น้ำนม เป็นผลให้น้ำนมนำกระแสไฟฟ้าได้ดีขึ้น จากหลักการนี้สามารถตรวจหาเต้านมอักเสบได้โดยใช้เครื่องมือตรวจสอบหาความสามารถนำกระแสไฟฟ้าของน้ำนมทั้ง 4 เต้า ถ้าพบว่าเต้าใดมีความสามารถนำกระแสไฟฟ้าได้ดีกว่าเต้าอื่นๆ แสดงว่าเต้านั้นเกิดการอักเสบขึ้น (ถนัด, 2548)

โซมาติกเซลล์ (Somatic cell count)

หมายถึงเซลล์ร่างกายที่พบได้ในน้ำนมปกติ แต่จะพบในปริมาณเพียงเล็กน้อยเท่านั้น จำนวนโซมาติกเซลล์สามารถใช้ประเมินคุณภาพน้ำนมได้โดยจำนวนโซมาติกเซลล์สูงในน้ำนมบ่งชี้ว่าน้ำนมผิดปกติ และมีคุณภาพลดลงโดยมีสาเหตุสำคัญมาจากการติดเชื้อแบคทีเรียในเต้านม ทำให้เต้านมอักเสบ โซมาติกเซลล์ส่วนใหญ่เป็นชนิดเซลล์เม็ดเลือดขาว และบางส่วนเป็นเซลล์เยื่อบุผิวภายในเต้านม ซึ่งเซลล์เยื่อบุผิวเหล่านี้ลอกหลุดและสร้างขึ้นใหม่เป็นปกติในเต้านม ส่วนเซลล์เม็ดเลือดขาวมีหน้าที่เกี่ยวข้องกับบกลไกการป้องกันการติดเชื้อ และช่วยในการซ่อมแซมเนื้อเยื่อเต้านมที่เสียหาย ในปัจจุบันการซื้อขายน้ำนมดิบนิยมใช้จำนวนโซมาติกเซลล์ในการประเมินคุณภาพของน้ำนม และจำนวนโซมาติกเซลล์หรือเซลล์ร่างกายในน้ำนม อาศัยความสัมพันธ์ระหว่างจำนวนโซมาติกเซลล์และองค์ประกอบในน้ำนม กล่าวคือ การเปลี่ยนแปลงทางเคมีขององค์ประกอบน้ำนมจากการติดเชื้อแบคทีเรียในเต้านมจำนวนโซมาติกเซลล์สูงส่งผลให้คุณภาพน้ำนมลดลง (ธีระ, 2559)

ปัจจัยที่ทำให้จำนวนโซมาติกเซลล์เพิ่มสูงขึ้น

1. การติดเชื้อในเต้านม เป็นสาเหตุหลักที่สำคัญที่ทำให้จำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมสูงขึ้น ทั้งในระดับรายเต้านม รายตัวแม่โค และรายฟาร์ม การเพิ่มขึ้นของจำนวนโซมาติกเซลล์ในถังรวมน้ำนม (Bulk tank) สัมพันธ์กับความชุกของการติดเชื้อในระดับฝูงเพิ่มขึ้นและผลผลิตน้ำนมลดลง ในแม่โครายตัว จำนวนโซมาติกเซลล์โดยปกติมักต่ำกว่า 200,000 เซลล์ ต่อมิลลิลิตร และในแม่โคท้องแรกหรือแม่โคที่เลี้ยงในฟาร์ม ที่มีการจัดการสุขภาพเต้านมที่ดีอาจพบจำนวนโซมาติกเซลล์ได้ต่ำกว่า 100,000 เซลล์ ต่อมิลลิลิตร ทั้งนี้จำนวนโซมาติกเซลล์รายเต้านมระหว่าง 250,000-300,000 เซลล์ ต่อมิลลิลิตร อาจบ่งชี้ว่ามีการติดเชื้อแบคทีเรียในเต้านม

2. อายุแม่โค และระยะเวลาให้น้ำนม โดยทั่วไปพบว่าจำนวนโซมาติกเซลล์เพิ่มสูงขึ้น เมื่อแม่โคมีอายุมากขึ้น และระยะเวลาให้น้ำนมเพิ่มขึ้น จำนวนโซมาติกเซลล์ที่เพิ่มขึ้นในน้ำนมโดยไม่พบว่าการติดเชื้อที่เต้านมนั้นอาจพบได้ในช่วงท้ายของการตั้งท้องและช่วงสองหรือสามสัปดาห์หลังคลอด

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ทั้งนี้การเปลี่ยนแปลงดังกล่าวเป็นกลไกการตอบสนองทางภูมิคุ้มกันเพื่อเตรียมพร้อมสำหรับการคลอด หรือเพื่อกระตุ้นกลไกการป้องกันการติดเชื้อของเต้านมในช่วงเวลาวิกฤตขณะคลอดลูก อย่างไรก็ตาม หากไม่มีการติดเชื้อตามมาจำนวนโซมาติกเซลล์ จะลดลงอย่างรวดเร็วภายหลังคลอด

3. ความเครียด และฤดูกาล ความเครียด รวมถึงวงจรรอบการเป็นสัด (Estrus cycle) อาจทำให้จำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมเพิ่มสูงขึ้น โดยปกติจำนวนโซมาติกเซลล์จะต่ำที่สุดหากแม่โคเลี้ยงในคอกที่แห้ง สะอาด และอยู่สบาย สภาพอากาศและการจัดการภายในฟาร์มเป็นปัจจัยที่สัมพันธ์กับการควบคุมปัญหาเต้านมอักเสบ กล่าวคืออุบัติการณ์ของการติดเชื้อแบคทีเรียทำให้เกิดเต้านมอักเสบมักสูงขึ้นในช่วงฤดูที่มีความชื้นในอากาศและอุณหภูมิสูง ซึ่งเหมาะสมต่อการติดเชื้อแบคทีเรียก่อโรคตลอดจนในช่วงฤดูดังกล่าว แม่โคมักมีภาวะเครียดจากความร้อน ทำให้ภูมิคุ้มกันของแม่โคอ่อนแอ เป็นเหตุให้แม่โคมีความไวต่อการติดเชื้อที่เต้านม

4. การบาดเจ็บของเต้านม เนื้อเยื่อเต้านมของแม่โคที่บาดเจ็บส่วนใหญ่ มักมีจำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมเพิ่มสูงขึ้นแม้ว่าจะไม่มีการติดเชื้อ แต่มักพบว่าจำนวนเซลล์จะเพิ่มสูงขึ้น ในช่วงสั้นๆ และจะลดลงจนอยู่ในระดับปกติ ตามกระบวนการหายของแผลหรือการบาดเจ็บ อย่างไรก็ตาม เต้านมที่ได้รับบาดเจ็บ มักมีความไวในการติดเชื้อแบคทีเรียสูง

5. สาเหตุอื่นๆสาเหตุอื่น ที่ทำให้จำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมเพิ่มสูงขึ้น ได้แก่ กระบวนการรีดนมที่ไม่ดี จะเป็นต้นเหตุให้มีการติดเชื้อในฝูงโคนมเพิ่มขึ้นระหว่างการรีดนม อุปกรณ์หรือเครื่องมือรีดนมที่ประกอบ ติดตั้ง หรือการบำรุงรักษาที่ไม่ถูกต้องอาจทำให้เกิดการบาดเจ็บของเนื้อเยื่อเต้านมหรือรูนม ซึ่งเป็นช่องทางให้เกิดการติดเชื้อเข้าสู่เต้านมโดยง่าย ดังนั้นการบำรุงรักษาอุปกรณ์ และเครื่องรีดนม สม่าเสมอจะช่วยลดโอกาสของการเกิดเต้านมอักเสบได้ ซึ่งจะทำให้จำนวนโซมาติกเซลล์ในน้ำนมไม่เพิ่มสูงขึ้น (ธีระ, 2559)

อาหารสัตว์

การจำแนกประเภทอาหารสัตว์แบ่งเป็น 2 ประเภทใหญ่ๆ คือ

อาหารหยาบ เป็นอาหารสำคัญของสัตว์ประเภทกินหญ้าเป็นหลัก เช่น โคน กระบือ แพะ แกะ มีสารอาหาร เช่น โปรตีน และพลังงานน้อย แต่มีสารย่อยยากหรือากมาก เช่น ต้นหญ้าต่างๆ ต้นข้าวโพด ฟางข้าว ยอดอ้อย เถาถั่ว และใบพืชอื่นๆ ที่สัตว์กินได้ เช่น กระจิน ทองหลาง แคน และใบมันสำปะหลัง เป็นต้น

อาหารชั้น เป็นกลุ่มอาหารสัตว์ที่มีสารอาหารเป็นองค์ประกอบอยู่มาก ย่อยง่าย มีกากหรือเยื่อใยน้อย ตัวอย่างเช่น เมล็ดธัญพืชต่างๆ เมล็ดข้าวโพด ถั่วเหลือง ถั่วลิสง หัวมัน กากถั่วต่างๆ กากเมล็ดปาล์มน้ำมัน รำข้าว และปลาป่น อาหารชั้นใช้เลี้ยงสัตว์ทุกชนิดได้ อาหารชั้นยังถูกแบ่งย่อยออกเป็นกลุ่มอาหารเสริมต่างๆ เช่น อาหารเสริมโปรตีน ซึ่งเป็นอาหารที่มีโปรตีนปนอยู่มาก ใช้เติมในอาหารสัตว์ให้มีปริมาณโปรตีนเพียงพอ อาจได้จากกากถั่วต่างๆ หรือปลาป่น เศษเนื้อปน อาหารเสริมแร่ธาตุเป็นกลุ่มอาหารสัตว์ที่มีแร่ธาตุต่างๆ เป็นส่วนประกอบอย่างเข้มข้น เช่น กระดูกป่น เกลือจุนสี และธาตุเหล็ก เป็นต้น อาหารเสริมที่สำคัญอีกอย่างหนึ่งคือ อาหารเสริมวิตามิน เช่น น้ำมันตับปลา และวิตามินสังเคราะห์ นอกจากนี้ มีสารตัวเร่งการเจริญบางอย่าง เช่น ยาปฏิชีวนะ ใช้เติมในอาหารสัตว์เพียงเล็กน้อย ช่วยให้สัตว์เจริญเติบโตได้ดี สารตัวเร่งนี้ต้องใช้อย่างระมัดระวังมีกฎหมายควบคุมการใช้ เพราะถ้าใช้มากเกินไป อาจเป็นอันตรายกับผู้บริโภคเนื้อสัตว์ เช่น ในกรณีการเลี้ยงสุกร อาหารเสริมที่สำคัญ ได้แก่ อาหารเสริมกรดอะมิโนไลซีน กรดอะมิโนไลซีนมีในอาหารสัตว์ไม่เพียงพอ จึงมีการสังเคราะห์และใช้เสริมเพิ่มเติมในอาหาร ลดค่าใช้จ่ายของอาหารโปรตีนลงได้ กรดอะมิโนเป็นส่วนประกอบของโปรตีน มีหลายชนิด แต่ที่จำเป็น และขาดไม่ได้มี ๑๐ ชนิด คือ เมไทโอนีน (methionine) อาร์จินีน (arginine) ทริปโทเฟน (tryptophane) ไทรโอนีน (trionine) ฮิสทีดีน (histidine) ไอโซลิวซีน (isoleucine) ลิวซีน (leucine) ไลซีน (lysine) วาลีน (valine) และฟีนิลอะลานีน (phenylalanine)

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

1. อุปกรณ์ การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบสัก

1. เครื่องบดอาหารแบบแรงเหวี่ยงจากจุดศูนย์กลาง (Ultra centrifugal mill) ใช้ตะแกรงกรองขนาด 1 มิลลิเมตร
2. เครื่องมือและอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์ความชื้น (Hot air oven รุ่น Electronic Microprocessor PID control)
3. เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์เถ้า (Muffle furnace)
4. เครื่องมือ และอุปกรณ์สำหรับวิเคราะห์โปรตีน คือ ชุดย่อย Digester & Scrubber, ชุดเครื่องกลั่น Kjeltac
5. เครื่องชั่งน้ำหนัก (Analysis balance)
6. โถอบแห้ง (Descicator)
7. เครื่องมือ และอุปกรณ์ขนาดเล็ก เช่น Kjeldahl flask, Erlenmeyer flask, Volumetric flask, ขวดใส่สารเคมี ข้อนตักสาร ปิกเกอร์ และกระบอกตวง
8. ตัวอย่างใบสักหมัก, หญ้าเนเปียร์หมัก และอาหารชั้น (รวม 16 ตัวอย่าง) และภาชนะเก็บวัตถุดิบอาหารสัตว์

2. สารเคมี การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของใบสัก

1. Sodium hydroxide (NaOH)
2. Hydrochloric acid (HCl)
3. Sulfuric acid (H₂SO₄)
4. Methyl orange
5. Copper sulfate (CuSO₄)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

6. Boric acid 4 เปอร์เซนต์ (H_3BO_3)
7. Potassium sulfate (K_2SO_4)
8. EDTA (Ethylene diamine tetraacetic acid)
9. CTAB (Cetyltrimethyl ammonium bromide)
10. Antifoam agent
11. Acetone
12. Na_2HPO_4



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การวางแผนการทดลอง

1. ศึกษาระดับการเสริมไบโอสักหมักต่อปริมาณน้ำนมในโคนม

วางแผนการทดลองแบบ 3 × 3 Latin square โดยใช้ 3 Treatment โดย Row คือ ระยะเวลาแต่ละช่วงของการให้นม ส่วน Column คือ ความแตกต่างของโคแต่ละตัว โดยใช้โคระยะรีดนมทั้งหมด 6 ตัว อายุไม่เกิน 5 ปี แม่โคแต่ละ Treatment จะได้รับอาหารทดลอง 3 แบบ

โคกลุ่มที่ 1 (กลุ่มควบคุม) ให้อาหารข้น และอาหารหยาบ (หญ้าเนเปียร์หมัก 100 เปอร์เซ็นต์)

โคกลุ่มที่ 2 ให้อาหารข้น และเสริมไบโอสักหมัก 10 เปอร์เซ็นต์ และหญ้าเนเปียร์หมัก

โคกลุ่มที่ 3 ให้อาหารข้น และเสริมสักหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ และหญ้าเนเปียร์หมัก

แม่โคได้รับอาหารและน้ำดื่มครบตามโภชนาที่โคควรจะได้รับ ให้อาหารเวลา 06:00 น. และ 16:00 น. รีดนมเวลา 07:00 น. และ 16:30 น. การจัดการโคจะแบ่งการทดลองออกเป็นระยะคือ

ระยะทดลองจริง ให้อาหารตามปริมาณที่กำหนดเป็นระยะเวลา 42 วัน ต่อช่วงระยะเวลาการทดลอง โดยแต่ละระยะเวลาใช้เวลาการทดลอง แบ่งออกเป็นช่วงละ 14 วัน 3 ช่วง รวมระยะเวลาตลอดการทดลองทั้งหมด 126 วัน สุ่มอาหารเหลือเพื่อวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง ถั่ว โปรตีน ไขมัน CF, NDF, ADF และ ADL และสุ่มเก็บน้ำนมดิบจากโคทุกๆ 2 วัน แล้วนำไปวิเคราะห์องค์ประกอบของน้ำนมดิบ และคุณภาพน้ำนม

การเก็บตัวอย่าง

1. อาหารหยาบ

1. **ไบโอสัก** นำไบโอสักมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 3 เซนติเมตร บรรจุใส่ถังหมักขนาด 150 ลิตรเหยียบให้แน่น แล้วปิดด้วยถุงพลาสติกก่อนปิดฝาภาชนะให้สนิทเพื่อไม่ให้อากาศเข้าไป ซึ่งเป็นสาเหตุให้เกิดเชื้อราระหว่างการหมักได้ ใช้เวลาในการหมักไม่ต่ำกว่า 21 วัน เมื่อไบโอสักหมักครบเวลาแล้วสามารถนำไปให้โคกินได้ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างไบโอสักหมัก 2 กิโลกรัม นำไปตากแดดทันที และอบด้วยเครื่องอบอุณหภูมิสูง (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 48 ชั่วโมง จากนั้นนำตัวอย่างมาบด โดยใช้ตะแกรงขนาด 1 มิลลิกรัม เพื่อใช้ในการหาองค์ประกอบทางเคมี และการย่อยได้

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

2. **หญ้าเนเปียร์** นำหญ้าเนเปียร์สดมาสับเป็นชิ้นเล็กๆ ขนาดประมาณ 1 นิ้ว แล้วนำไปหมักในถุง ทำการอัดให้แน่นและผูกปากถุงให้สนิทเพื่อไม่ให้อากาศเข้าไป โดยจะใช้เวลาในการหมักไม่ต่ำกว่า 21 วัน เมื่อหญ้าเนเปียร์หมักครบเวลาแล้ว สามารถนำไปให้โคกินได้ ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างหญ้าเนเปียร์หมัก 2 กิโลกรัม นำไปตากแดดทันที และอบด้วยเครื่องอบอุณหภูมิสูง (Hot air oven) ที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียสเป็นเวลา 48 ชั่วโมง แล้วนำตัวอย่างมาบด โดยใช้ตะแกรงขนาด 1 มิลลิกรัม เพื่อใช้ในการหาล่องค์ประกอบทางเคมี และการย่อยได้ต่อไป

2. อาหารชั้น

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างอาหารชั้นที่ให้โคกิน 2 กิโลกรัม จากนั้นนำอาหารมาอบที่อุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส ในเครื่องอบอุณหภูมิสูง (Hot air oven) ที่ 48 ชั่วโมง เพื่อไล่ความชื้น เมื่อเสร็จแล้วนำตัวอย่างมาบด โดยใช้ตะแกรงขนาด 1 มิลลิกรัม เพื่อใช้ในการหาล่องค์ประกอบทางเคมี และการย่อยได้ต่อไป

3. การเก็บตัวอย่างน้ำนม

ทำการสุ่มเก็บตัวอย่างน้ำนมโคที่ใช้ทดลองแต่ละตัว 2 เวลา คือ เช้า-บ่าย ครั้งละ 300 มิลลิลิตร บรรจุใส่ขวดที่ปิดสนิทเก็บไว้ในที่เย็น นำไปวิเคราะห์หาล่องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม และคุณภาพน้ำนม ดังนี้

1. การวิเคราะห์หาล่องค์ประกอบทางเคมีน้ำนม ได้แก่ ไขมันนม (Fat), โปรตีนนม (Protein), น้ำตาลนม (LAC), ของแข็งไม่รวมไขมันนม (SNF) และของแข็งทั้งหมดในน้ำนม (Total solids)
2. การวิเคราะห์ทางคุณภาพน้ำนม ได้แก่ Aerobic Plate Count และ Somatic cell count โดยส่งไปวิเคราะห์ที่ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก กรมปศุสัตว์ อำเภोधาราม จังหวัดราชบุรี

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี

นำตัวอย่างอาหาร 16 ตัวอย่าง ใช้วิธีวิเคราะห์แบบประมาณ (Proximate analysis) โดยวิเคราะห์หาความชื้นด้วยเครื่อง Hot air oven ที่อุณหภูมิประมาณ 105 องศาเซลเซียส นาน 48 ชั่วโมง วิเคราะห์โปรตีนด้วยชุดเครื่องย่อย Digestor & Scubber ที่อุณหภูมิ 420 องศาเซลเซียส เป็นเวลา 1 ชั่วโมง แล้วนำมากลั่นด้วยชุด Kjeitec วิเคราะห์เถ้าด้วยเครื่อง Muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง วิเคราะห์Crude Fiber (CF) ด้วยเครื่อง Fibertec แล้วนำไปอบใน Drying oven ที่อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 24 ชั่วโมง (Overnight) จากนั้นนำไปเผาด้วย Muffle furnace ที่อุณหภูมิ 550 องศาเซลเซียส นาน 3 ชั่วโมง วิเคราะห์ไขมันด้วยเครื่อง Soxhlet 8000 วิเคราะห์ Neutral detergent fiber (NDF), Acid detergent fiber (ADF) และ Acid detergent Lignin (ADL) ด้วยเครื่อง Fibertex 2010 System



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

สถานที่และเวลาทำการทดลอง

ทดลองที่ฟาร์มโคนม ณ ศรีประเสริฐฟาร์ม ตำบลชุมโค อำเภอปะทิว จังหวัดชุมพร โดยทำการทดลองตั้งแต่ เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563 วิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมีของน้ำนม ณ ศูนย์วิจัย และพัฒนาการสัตว์แพทย์ภาคตะวันตก กรมปศุสัตว์ กระทรวงเกษตร และ สหกรณ์ตำบลเขาชะงุ้ม อำเภอโพธาราม จังหวัดราชบุรีโดยทำการทดลองตั้งแต่เดือนตุลาคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนธันวาคม พ.ศ. 2563

วิเคราะห์ห้องค์ประกอบทางเคมี และวิเคราะห์ค่าการย่อยได้ของอาหารชั้น และอาหารหยาบ โดยวิธี In vitro แบบ Pepsin-Cellulase และแบบ Daisy" System ณ ห้องปฏิบัติการทางโภชนาการสัตว์ สถาบันเทคโนโลยีพระจอมเกล้าเจ้าคุณทหารลาดกระบัง วิทยาเขตชุมพรเขตรอุดมศักดิ์ จังหวัดชุมพร โดยทำการทดลองตั้งแต่ เดือนมกราคม พ.ศ. 2563 ถึงเดือนมิถุนายน พ.ศ. 2564



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ผลการทดลอง

การศึกษาองค์ประกอบทางเคมีของอาหารชั้น และอาหารหยาบ

การวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมีของอาหารชั้น และอาหารหยาบ โดยมีระยะการหมักที่แตกต่างกัน เมื่อวิเคราะห์ใบสีกหมักที่มีระยะการหมัก 0, 2, 3, และ 4 อาทิตย์ อีกทั้งใบสีกหมักยูเรีย 2, 4 และ 6% ที่มีระยะการหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์รวมถึงใบสีก หญ้า และอาหารชั้น ดังตารางที่ 2

เมื่อวิเคราะห์ค่าวัตถุแห้ง (Dry matter) พบว่า อาหารชั้น และ ใบสีกหมักยูเรีย 6 % ที่มีระยะการหมัก 0 อาทิตย์ สูงที่สุด เท่ากับ 95.23 % และ 94.87 % ตามลำดับ รองลงมาคือ ใบสีกที่มีระยะการหมัก 0 และ 2 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 6 % ที่มีระยะการหมัก 0 และ 3 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 4 % ที่มีระยะการหมัก 0 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 2 % ที่มีระยะการหมัก 0, 2 และ 4 อาทิตย์ ใบสีกที่มีระยะการหมัก หมัก 3 และ 4 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 4 % ที่มีระยะการหมัก 2, 3 และ 4 อาทิตย์ และ ใบสีกหมักยูเรีย 2 % ที่มีระยะการหมัก 3 อาทิตย์ ส่วนหญ้าเนเปียร์หมัก ใบสีกหมัก ใบสีกหมักยูเรีย 6% ที่มีระยะการหมัก 4 อาทิตย์ มีค่าวัตถุแห้งต่ำสุดคือ 92.88 %, 92.67 % และ 92.56 % ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ค่าโปรตีน (CP) พบว่า อาหารชั้นมีโปรตีนสูงที่สุด คือ 21.08 รองลงมาคือ อาหาร หยาบประเภทใบสีกหมักยูเรีย 6 %, 4 % และ 2 % มีระยะการหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์ และ ใบสีกหมักที่มีระยะการหมัก 0,2,3 และ 4 อาทิตย์ แต่พบว่า อาหารหยาบประเภทหญ้ามี่ค่าโปรตีนต่ำที่สุด คือ 4.69 % เนื่องจากหญ้าเป็นอาหารมีเส้นใยสูง

เมื่อวิเคราะห์ค่าเถ้า (Ash) พบว่า ใบสีกหมักยูเรีย 6% ที่ระยะการหมัก 3 และ 2 อาทิตย์ และ ใบสีกหมักยูเรีย 2 % ที่ระยะการหมัก 0 อาทิตย์ มีค่าสูงที่สุด คือ 12.36, 12.34 และ 12.34 % ตามลำดับ รองลงมาคือ ใบสีกหมักยูเรีย 2 % ที่ระยะการหมัก 4 อาทิตย์ ใบสีกหมัก 2 อาทิตย์ และ ใบสีกหมักยูเรีย 6 % และ 2 % ที่ระยะการหมัก 0 และ 3 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 4 % ที่ระยะการหมัก 3 อาทิตย์ และใบสีกหมักยูเรีย 2 % และ 4 % ที่ระยะการหมัก 2 อาทิตย์ ตามด้วย ใบสีกหมักยูเรีย 4 % ที่ระยะการหมัก 0 อาทิตย์ และใบสีก หมัก 3 อาทิตย์ ใบสีกหมักยูเรีย 6 % และ 4 % ที่ระยะการหมัก 4 อาทิตย์ รองสุดท้าย ใบสีกหมักที่มีระยะการหมัก 4 และ 0 อาทิตย์ อาหารชั้น ใบสีกหมัก และหญ้านเนเปียร์หมัก มีค่าเถ้าต่ำที่สุด คือ 10.85, 10.29 และ 10.41 % ตามลำดับ ค่าเถ้าในอาหารหยาบ จะมีค่าสูงกว่าในอาหารชั้น

เมื่อวิเคราะห์ค่าไขมัน (EE) พบว่า ไบสั๊กหมักที่มีระยะเวลาหมัก 3 อาทิตย์มีค่าไขมันสูงที่สุด คือ 5.92 % รองลงมาคือ ไบสั๊กหมักยูเรีย 2 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0 อาทิตย์มีค่า 5.90 % ตามลำดับ และตามมาด้วยอาหารหยาบประเภทไบสั๊กหมักที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3, และ 4 อาทิตย์ และไบสั๊กหมักยูเรีย 2 %, 4 % และ 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์ซึ่งมีค่าไม่แตกต่างกันมาก อาหารชั้นและหญ้าเนเปียร์หมัก มีค่าต่ำสุดคือ เท่ากับ 2.25 % และ 1.57 % ตามลำดับ

เมื่อวิเคราะห์ค่าเยื่อใย (CF) พบว่า อาหารหยาบมีค่าที่ใกล้เคียงกัน ซึ่งอยู่ระหว่าง 39.24 %-51.72 % โดยมีค่าสูงกว่าอาหารชั้น เนื่องจากอาหารชั้นนั้นมีเยื่อใยเพียง 12.75 % เนื่องจากอาหารชั้นนั้นจะมีเยื่อใยต่ำกว่า 18 % และมีค่าโภชนะย่อยได้ทั้งหมดสูง ส่วนจำพวกอาหารหยาบจะมีเยื่อใยหรือกาก มากกว่า 18 % ขึ้นไปและมีโภชนะย่อยได้ทั้งหมดต่ำ

เมื่อวิเคราะห์ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) พบว่า อาหารหยาบประเภท เปลือกไบสั๊กหมักยูเรีย 2 %, 4 % และ 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์มีค่า NDF ซึ่งอยู่ระหว่าง 66.28 %-69.75 % สูงกว่า ไบสั๊กหมัก 64.12 % และ ไบสั๊กหมักที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3, และ 4 อาทิตย์และหญ้า 58.84 %-66.23 % ซึ่งจะเห็นได้ว่าอาหารชั้นมีค่า NDF ต่ำที่สุด คือ 46.34%

เมื่อวิเคราะห์ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) พบว่า ไบสั๊กหมักยูเรีย 2 %, 4 % และ 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์มีค่า ADF อยู่ระหว่าง 45.34 %-48.44 % รองลงมา คือหญ้าเนเปียร์หมัก มีค่า 49.81 % ต่อมาไบสั๊กหมักและไบสั๊กที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3, และ 4 อาทิตย์โดยมีค่า ADF อยู่ระหว่าง 43.85 %-45.26 % และตามมาด้วยอาหารชั้น ซึ่งมีค่า ADF ต่ำที่สุด คือ 31.37%

เมื่อวิเคราะห์ค่าลิกนิน (ADL) พบว่าไบสั๊กหมัก 0 และ 2 อาทิตย์ มีค่า ADL สูงที่สุดคือ 19.98 % และ 19.51 % ตามลำดับ รองลงมาคือ ไบสั๊กหมัก 3 และ 4 อาทิตย์ มีค่าเท่ากับ 18.36 % และ 18.11 % ต่อมาไบสั๊กหมักยูเรีย 2 %, 4 % และ 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์มีค่า ADL อยู่ระหว่าง 11.60 %-12.88 % ต่อมาไบสั๊กหมัก มีค่า 11.45 % และอาหารชั้นกับหญ้า ซึ่งมีค่า ADL ต่ำที่สุด คือ 5.29 % -3.92 %

ตารางที่ 2 แสดงองค์ประกอบทางเคมีของอาหารชั้น และอาหารหยาบ

ตัวอย่างอาหาร	DM	Ash	CP	EE	CF	NDF	ADF	ADL
ใบสักหมัก 0 อาทิตย์	94.46	10.65	9.87	5.71	46.04	65.06	43.85	19.98
ใบสักหมัก 2 อาทิตย์	94.48	11.90	10.10	5.76	46.34	65.12	44.45	19.51
ใบสักหมัก 3 อาทิตย์	93.50	11.36	10.45	5.92	46.77	65.66	44.51	18.36
ใบสักหมัก 4 อาทิตย์	93.36	10.94	10.30	5.12	47.66	66.23	45.26	18.11
ใบสักหมักยูเรีย 2% 0 อาทิตย์	94.02	12.34	10.83	5.90	47.84	66.79	45.34	12.21
ใบสักหมักยูเรีย 2% 2 อาทิตย์	93.62	11.65	11.65	5.83	47.04	66.28	45.51	12.11
ใบสักหมักยูเรีย 2% 3 อาทิตย์	92.83	11.90	12.90	5.71	48.34	67.12	46.74	12.05
ใบสักหมักยูเรีย 2% 4 อาทิตย์	93.49	12.18	12.48	5.61	48.51	67.26	46.34	12.02
ใบสักหมักยูเรีย 4% 0 อาทิตย์	94.05	11.47	12.88	5.86	48.74	67.12	46.27	12.14
ใบสักหมักยูเรีย 4% 2 อาทิตย์	93.11	11.65	13.24	5.58	48.34	67.26	46.77	12.24
ใบสักหมักยูเรีย 4% 3 อาทิตย์	93.41	11.80	14.72	5.42	49.00	68.27	47.91	12.05
ใบสักหมักยูเรีย 4% 4 อาทิตย์	93.00	11.13	14.96	5.44	49.31	68.77	47.07	12.88
ใบสักหมักยูเรีย 6% 0 อาทิตย์	94.87	11.90	14.19	5.81	49.60	68.34	47.44	12.56
ใบสักหมักยูเรีย 6% 2 อาทิตย์	93.00	12.34	15.39	5.85	50.84	68.81	47.67	11.89
ใบสักหมักยูเรีย 6% 3 อาทิตย์	94.26	12.36	16.73	5.27	50.90	69.75	48.28	11.60
ใบสักหมักยูเรีย 6% 4 อาทิตย์	92.56	11.19	16.88	5.18	51.72	69.14	48.44	11.88
ใบสักหมัก	92.67	10.49	4.69	1.57	39.24	5.4	49.81	3.29
หญ้าเนเปียร์หมัก	92.88	10.49	4.69	1.57	39.24	58.84	49.1	3.92
อาหารชั้น	95.23	10.58	21.08	2.25	12.75	46.34	31.37	5.29

ผลของการเสริมไบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

การวิเคราะห์การเปรียบเทียบระดับการเสริมไบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20% ดังตารางที่ 5 พบว่าปริมาณน้ำนม (MILK) มีค่าเท่ากับ 12.05, 13.31 และ 12.73 กิโลกรัมต่อตัว/วัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) และมีน้ำนมที่เพิ่มขึ้นเมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม

เมื่อวิเคราะห์องค์ประกอบน้ำนม พบว่า ปริมาณโปรตีนนม (PRO) มีค่าเท่ากับ 2.66, 2.87 และ 2.89 % ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ปริมาณไขมันนม (FAT) มีค่าเท่ากับ 3.36, 3.97 และ 4.05 % ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ปริมาณน้ำตาลในนม (LAC) มีค่าเท่ากับ 4.61, 4.87 และ 4.72 % ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ปริมาณของแข็งไม่รวมไขมันนม (SNF) มีค่าเท่ากับ 7.98, 8.29 และ 8.33 % ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

ปริมาณของแข็งทั้งหมดในนม (TS) มีค่าเท่ากับ 11.94, 12.24 และ 12.41 % ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) แต่มีปริมาณเพิ่มขึ้น เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มควบคุม

เมื่อวิเคราะห์คุณภาพน้ำนม โดยมีปริมาณของโซมาติกเซลล์ (SCC) มีค่าเท่ากับ 103.75, 74.17 และ 50.46 % $SCC \times 10^3$ เซลล์/มิลลิลิตร ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) โดยปริมาณโซมาติกเซลล์มีค่าลดลง เมื่อมีการเสริมไบสั๊กหมักที่มากขึ้น

ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (APC) มีค่าเท่ากับ 383,916.67, 328,791.67 และ 217,958.33 $APC \times 10^3$ เซลล์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เมื่อเปรียบเทียบระดับการเสริมไบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมโคตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (DMIR) มีค่าเท่ากับ 33.65, 36.30 และ 35.34 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ปริมาณอาหารชั้นที่กินได้ (DMIC) มีค่าเท่ากับ 6.01, 6.38 และ 6.21ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) และปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินได้ (DMIT) มีค่าเท่ากับ 39.65, 42.69 และ 41.55 ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

ผลกำไรที่ได้ (INCOM) ของการเสริมไบสั๊กหมักในโคนม มีค่าเท่ากับ 86.88, 103.00 และ 97.34 ต่อตัว/วัน ตามลำดับซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$) โดยการเสริมไบสั๊กหมักที่ระดับ 10 % ให้ผลกำไรสูงสุด ดังตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงระดับการเสริมไบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

ปัจจัย	ระดับของการเสริมไบสั๊กหมัก (%)			SEM
	0	10	20	
DMIR	33.65 ^ก	36.30 ^ข	35.34 ^ค	9.09
DMIC	6.01 ^ค	6.38 ^ก	6.21 ^ข	0.01
DMIT	39.65 ^ค	42.69 ^ก	41.55 ^ข	9.09
MILK	12.05 ^ค	13.31 ^ก	12.73 ^ข	0.01
PRO	2.66 ^ค	2.87 ^ข	2.89 ^ก	0.01
FAT	3.36 ^ค	3.97 ^ข	4.05 ^ก	0.01
LAC	4.61 ^ค	4.87 ^ก	4.72 ^ข	0.01
TS	11.94 ^ก	12.24 ^ข	12.41 ^ค	1.14
SNF	7.98 ^ค	8.29 ^ข	8.33 ^ก	0.01
SCC	103.75 ^ก	74.17 ^ข	50.46 ^ค	1.82
APC	383,916.67 ^ก	328,791.67 ^ข	217,958.33 ^ค	0.01
INCOM	86.88 ^ก	103.00 ^ค	97.34 ^ข	7.28

^{ก-ค} อักษรที่แตกต่างกันในแต่ละแถวมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P<0.01$)

หมายเหตุ: 0 คือระดับหญ้าเนเปียร์หมัก 100 เปอร์เซ็นต์

10 คือ ระดับการเสริมไบสั๊กหมัก 10 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์หมัก 90 เปอร์เซ็นต์

20 คือ ระดับการเสริมไบสั๊กหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์หมัก 80 เปอร์เซ็นต์

DMIC คือ ปริมาณอาหารชั้นที่กินได้ (กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน)

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

DMIR คือ ปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน)
 DMIT คือ ปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินได้ (กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน)
 MILK คือ ปริมาณน้ำนม (กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน)
 PRO คือ เเปอร์เซ็นต์โปรตีนนม (ต่อตัว ต่อวัน)
 FAT คือ เเปอร์เซ็นต์ไขมันนม (ต่อตัว ต่อวัน)
 LAC คือ เเปอร์เซ็นต์น้ำตาลนม (ต่อตัว ต่อวัน)
 TS คือ เเปอร์เซ็นต์ของแข็งทั้งหมดในน้ำนม (ต่อตัว ต่อวัน)
 SNF คือ เเปอร์เซ็นต์ของแข็งไม่รวมไขมันนม (ต่อตัว ต่อวัน)
 SCC คือ โซมาติกเซลล์ (Somatic Cell Countx 10³ เซลล์ ต่อมิลลิลิตร ต่อตัว ต่อวัน)
 APC คือ (Aerobic Plate Count เซลล์ ต่อมิลลิลิตร ต่อตัว ต่อวัน)
 INCOM คือ กำไร (บาท ต่อตัว ต่อวัน)

ต้นทุนการผลิตของการเสริมใบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

การเสริมใบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม พบว่า การเปรียบเทียบระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20 เเปอร์เซ็นต์ โดยมีต้นทุนรวม(บาท ต่อตัว ต่อวัน) ของอาหารชั้น เท่ากับ ต้นทุนรวม 952.60 บาท หรือ ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 6.01 บาท , ต้นทุนรวม 1012.78 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 6.38 บาท และ ต้นทุนรวม 985.27 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 6.21 บาท ตามลำดับ มีต้นทุนรวมเฉลี่ย ของอาหารหยาบ เท่ากับ ต้นทุนรวม1,036.38 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 33.65 บาท, ต้นทุนรวม 1,085.64 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 36.60 บาท และ ต้นทุนรวม1,038.20 บาท ต้นทุนเฉลี่ยต่อวัน 35.34 บาท ตามลำดับ ต้นทุนใบสั๊กทั้งหมด เท่ากับ 0.00, 69.74 และ 107.87 บาท ตามลำดับ ต้นทุนค่าหญ้าหมักทั้งหมด เท่ากับ 1,036.38, 1,015.90 และ 930.33 บาท ตามลำดับ ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด เท่ากับ 3,025.37, 3,184.05 และ 3,061.66 ตามลำดับ โดยในระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ 0 % มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ 10 % และ 20 %

การเปรียบเทียบระดับของการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20 เเปอร์เซ็นต์ พบว่ามีรายได้จากการผลิตน้ำนมรวม บาท ต่อตัว ต่อวัน รายได้รวม 3,205.30 บาท ต่อตัว ต่อวัน รายได้เฉลี่ยต่อวัน 228.9 บาท , รายได้รวม 3,540.46 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 252.89 บาท และ รายได้รวม 3,386.18บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 241.87 บาท ตามลำดับ โดยในระดับการเสริมใบสั๊กที่ 0

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เปอร์เซ็นต์ มีต้นทุนค่าอาหารทั้งหมดน้อยที่สุด เมื่อเปรียบเทียบระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์

การเปรียบเทียบระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ต่อผลกำไรที่ได้รวม บาท ต่อตัว ต่อวัน เท่ากับ รายได้รวม 1,216.32 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 86.88 บาท, รายได้รวม 1,442.05 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 103.00 บาท และ รายได้รวม 1,362.71 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 97.34 บาท ตามลำดับ โดยในระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลกำไรสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงต้นทุนการผลิต การเสริมใบสั๊ก ต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม

ปัจจัย	ระดับการเสริมใบสั๊กหมัก (เปอร์เซ็นต์)		
	0	10	20
ต้นทุนค่าอาหารชั้น ^{1/}			
- ต้นทุนรวม (บาท)	952.60	1012.78	985.27
- ต้นทุนเฉลี่ย (บาท ต่อตัว ต่อวัน)	6.01	6.38	6.21
ต้นทุนค่าอาหารหยาด ^{2/}			
- ต้นทุนรวม (บาท)	1036.38	1085.64	1038.20
- ต้นทุนเฉลี่ย (บาท ต่อตัว ต่อวัน)	33.65	36.60	35.34
ต้นทุนค่าใบสั๊กหมักทั้งหมด ^{3/} (บาท)	0.00	69.74	107.87
ต้นทุนค่าหญ้าหมักทั้งหมด (บาท)	1036.38	1015.90	930.33
ต้นทุนค่าอาหารทั้งหมด (บาท)	3025.37	3184.05	3061.66
รายได้จากผลผลิตน้ำนม ^{4/}			
- รายได้รวม (บาท)	3205.30	3540.46	3386.18
- รายได้เฉลี่ย (บาท ต่อตัว ต่อวัน)	228.95	252.89	241.87
ผลกำไร			
- ผลกำไรรวม (บาท)	1216.32	1442.05	1362.71
- ผลกำไรเฉลี่ย (บาท ต่อตัว ต่อวัน)	86.88	103.00	97.34

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

หมายเหตุ: 0 คือการเสริมหญ้าเนเปียร์หมัก

10 คือ ระดับการเสริมใบสั๊กหมัก 10 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์หมัก 90 เปอร์เซ็นต์

20 คือ ระดับการเสริมใบสั๊กหมัก 20 เปอร์เซ็นต์ หญ้าเนเปียร์หมัก 80 เปอร์เซ็นต์

^{1/}ราคาอาหารชั้น กิโลกรัมละ 11.33 บาท

^{2/}ราคาอาหารหยาบ คือหญ้าเนเปียร์หมัก กิโลกรัมละ 2.20 บาท

^{3/}ราคาเปลือกใบสั๊ก กิโลกรัมละ 1.50 บาท

^{4/}ราคาน้ำนมดิบ กิโลกรัมละ 19.00 บาท



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า
ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

วิจารณ์ผลการทดลอง

การศึกษาวิเคราะห์องค์ประกอบทางเคมี ได้แก่ วัตถุแห้ง เถ้า โปรตีน ไขมัน เยื่อใย(Crude fiber) Neutral detergent fiber (NDF) Acid detergent fiber (ADF) และ Acid detergent lignin (ADL) ของใบสักหมักที่ 0, 2, 3 และ 4 อาทิตย์ หญ้าเนเปียร์หมัก ใบสักหมักยูเรียที่ 2 เปอร์เซ็นต์, 4 เปอร์เซ็นต์ และ 6 เปอร์เซ็นต์ และอาหารชั้น พบว่า

วัตถุแห้ง (Dry matter: DM) พบว่าใบสักหมักยูเรีย 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 0 อาทิตย์มีค่าเท่ากับ 94.87 % ซึ่งสอดคล้องกับ นวัญญาและคณะ (2562) การหมักกากนมถั่วเหลืองร่วมกับ *A. niger*TISTR3013 ส่งผลให้ค่าการย่อยได้วัตถุแห้งในกระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้น โดยการหมักเป็นระยะเวลา 7 วัน ช่วยให้ค่าการย่อยได้วัตถุแห้งในกระเพาะรูเมนเพิ่มขึ้นสูงที่สุด (81.08 เปอร์เซ็นต์) ซึ่งมีค่าน้อยกว่า ใบสักหมักทั้งหมด เพราะวัตถุดิบอาหารแตกต่างกัน

ค่าเถ้า (Ash) พบว่า ใบสักหมักยูเรีย 4 % ที่มีระยะเวลาหมัก 4 อาทิตย์มีค่าเท่ากับ 11.80 % ซึ่งสูงกว่ากากมันสำปะหลังจากการผลิตเอทานอล มีค่าเถ้า เท่ากับ 2.83 % ซึ่งสอดคล้องกับ เยาวมาลย์และคณะ (2543) กล่าวไว้ว่า กากมันสำปะหลังที่จังหวัดนครราชสีมา มีค่าเถ้า 2.83 % ซึ่งมีค่าน้อยกว่า จังหวัดขอนแก่น คือ 5.73 % องค์ประกอบทางโภชนาของกากมันสำปะหลังอาจมีความแตกต่างกัน เนื่องมาจากความผันแปรของคุณภาพของหัวมันสำปะหลังในแต่ละภูมิภาค สายพันธุ์ ความอุดมสมบูรณ์ของดินที่ใช้เพาะปลูกอายุการเก็บเกี่ยว ฤดูกาล

ค่าโปรตีน (CP) พบว่า ใบสักหมักยูเรีย 6 % ที่ระยะเวลาหมัก 4 อาทิตย์มีค่าเท่ากับ 16.88 % มีค่าน้อยกว่า การหมักรำสกัดน้ำมันด้วยยีสต์ที่ระดับ 30 % มีค่าโปรตีน เท่ากับ 25.03-25.42 % ซึ่งสอดคล้องกับ วนิดาและคณะ (2562) ค่าการย่อยได้ในห้องปฏิบัติการของรำสกัดน้ำมันที่หมักร่วมกับน้ำยีสต์จากโรงงานผลิตเบียร์ที่ระดับ 0, 10, 20 และ 30 % DM หมักไว้ที่ระยะเวลา 0, 1, 2, 3 และ 4 สัปดาห์ การหมักรำสกัดน้ำมันด้วยยีสต์ที่ระดับ 30 % ระยะเวลา 2-3 สัปดาห์ ทำให้มีค่าโปรตีนสูงที่สุดอยู่ในช่วง 25.03-25.42 %

ค่าไขมัน (EE) พบว่า ใบสักหมักยูเรีย 2 % ที่ระยะ 3 อาทิตย์ มีค่าเท่ากับ 5.71 % ซึ่งมีค่าสูงกว่าไขมันรวมของสาคุ มีค่า เท่ากับ 0.12-1.62 % ซึ่งสอดคล้องกับ เทียนทิพย์ (2550) กล่าวไว้ว่า ส่วนประกอบของไขมันรวมของสาคุมีค่อนข้างต่ำ 0.12-1.62 % ต่ำกว่า ข้าวโพดและกากเนื้อในปาล์ม 4.97 % และ 8.24 % ตามลำดับแต่มีค่าใกล้เคียงกับมันสำปะหลัง 0.48 %

ค่าเยื่อใย (CF) พบว่า ใบสักหมักยูเรีย 6 % ที่มีระยะเวลาหมัก 4 อาทิตย์มีค่า 51.72 % ซึ่งมีค่ามากกว่า ใบสักหมักยูเรีย 4 % ที่มีระยะเวลาหมัก 4 อาทิตย์ มีค่าเท่ากับ 49.31 % และมีค่าสูง

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ดัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

กว่าชานอ้อย มีค่า เท่ากับ 2.80 % ซึ่งสอดคล้องกับ นิรวรรณ (2014) กล่าวไว้ว่า ชานอ้อยมีค่าเยื่อใย (CP) 2.80 % ซึ่งองค์ประกอบทางเคมีจะมีความแตกต่างกันไป เพราะวัตถุดิบแต่ละชนิดไม่เหมือนกัน

ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกลาง (NDF) ไบสั๊กหมักยูเรีย 6 % มีระยะการหมัก 4 อาทิตย์มีค่า 69.14 % ซึ่งมีค่าสูงกว่าหญ้าแพรกมีค่า เท่ากับ 67.7 % ซึ่งสอดคล้องกับ สุภิญญา (2560) กล่าวไว้ว่า องค์ประกอบทางเคมีของพืชอาหารสัตว์ท้องถิ่นในพื้นที่จังหวัดระนองบริเวณที่ปล่อยแพะแพะเล็มหญ้าแพรกมีค่า (NDF) 67.7 % และลิกโนเซลลูโลส ซึ่งมีค่าน้อยกว่าไบสั๊กหมักยูเรีย 6 % ที่ระยะการหมัก 4 อาทิตย์ ซึ่งมีปัจจัยและองค์ประกอบต่างๆ ที่ต่างกัน

ค่าเยื่อใยที่ไม่ละลายในสารละลายที่เป็นกรด (ADF) พบว่าไบสั๊กหมัก 2 อาทิตย์ มีค่าเท่ากับ 44.45 % ซึ่งมีค่าสูงกว่าไบกระถินและทางปาล์มหมักมีค่า เท่ากับ 41.41 % ซึ่งสอดคล้องกับ เทอดชัย (2548) ไบกระถินและทางปาล์มน้ำมันที่มีในท้องถิ่นทำให้คุณภาพดีขึ้น เช่นเมื่อหมักร่วมกับไบกระถินที่ร้อยละ 20 ทำให้มีค่า เยื่อใย ADF 41.41 % ซึ่งมีค่าน้อยกว่าไบสั๊กหมัก 2 อาทิตย์ ค่าการย่อยได้ในลักษณะต่างๆเหล่านี้ผันแปรไปตามปัจจัยต่างๆ ทั้งปัจจัยจากตัวสัตว์และจากสภาพธรรมชาติของอาหารนั้นๆ อาจผันแปรไปได้ด้วยเพราะสาเหตุปัจจัยที่แตกต่างกัน

ADL หญ้าเนเปียร์หมัก มีค่าต่ำที่สุด และเมื่อเปรียบเทียบกับไบสั๊กหมักยูเรีย 4 % ที่ระยะการหมัก 4 อาทิตย์มีค่าเท่ากับ 12.88 % ซึ่งจะมีค่าโปรตีนสูงกว่า ไบสั๊กหมักที่ 3 อาทิตย์มีค่าเท่ากับ 10.45 % ตามลำดับ ซึ่งสอดคล้องกับ อนันท์และคณะ (2559) กล่าวไว้ว่าส่วนประกอบของยอดอ้อยที่ผ่านการหมักแล้ว และกลุ่มยอดอ้อยหมักที่มีการใช้สารเสริมยูเรีย จะมีปริมาณโปรตีน (CP) อยู่ใน ส่วนประกอบของยอดอ้อยที่ผ่านการหมักแล้วสูงกว่ากลุ่มยอดอ้อยหมักปกติ ตามลำดับ

การศึกษาระดับการเสริมไบสั๊กที่ระดับต่างๆ คือ 0, 10, และ 20 เปอร์เซ็นต์ โดยแบ่งเป็น 3 Treatment พบว่าปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (DMIR) เท่ากับ 6.01, 6.38 และ 6.21 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ปริมาณอาหารหยาบที่กินได้ (DMIR) เท่ากับ 33.65, 36.30 และ 35.34 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ และปริมาณอาหารทั้งหมดที่กินได้ (DMIT) เท่ากับ 39.65, 42.69 และ 41.55 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญยิ่งทางสถิติ ($P < 0.01$) ซึ่งสอดคล้องกับ สุทธิสา (2548) กล่าวไว้ว่า การเสริมอาหารชั้นในระดับ 1.0 เปอร์เซ็นต์ ของน้ำหนักตัวในกับโคพื้นเมืองภาคใต้เพศผู้ที่ได้รับหญ้าพลิกแคลทูลัมแห้งเป็นอาหารหลัก ส่งผลให้โคได้รับโปรตีน และพลังงานเพียงพอเพื่อดำรงชีพ และการเจริญเติบโต

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้คัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

การศึกษาระดับการเสริมใบสั๊กหมักต่อประสิทธิภาพการผลิตน้ำนมในโคนม พบว่า การเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีปริมาณน้ำนม (MILK) เท่ากับ 12.05, 13.31 และ 12.73 กิโลกรัม ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณไขมันนม (FAT) เท่ากับ 3.36, 3.97 และ 4.05 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณโปรตีนนม (PRO) เท่ากับ 2.66, 2.87 และ 2.89 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณน้ำตาลในนม (LAC) เท่ากับ 4.61, 4.87 และ 4.72 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณของแข็งไม่รวมไขมันนม (SNF) เท่ากับ 7.98, 8.29 และ 8.33 เปอร์เซ็นต์ ต่อตัว ต่อวัน ปริมาณจุลินทรีย์ทั้งหมด (APC) มีค่าเท่ากับ 383,916.67, 328,791.67 และ 217,958.33 APC \times 10³ เซลล์ ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ปริมาณของโซมาติกเซลล์ (SCC) มีค่าเท่ากับ 103.75, 74.17 และ 50.46 % SCC \times 10³ เซลล์/มิลลิลิตร ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ซึ่งมีความแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P < 0.01$) สารสกัดจากใบสั๊กเมทานอลของใบอ่อนและใบแก่ของ *T. grandis* มีสารประกอบฟีนอล เช่น gallic, vanillic, p-hydroxybenzoic, ferulic, chlorogenic, sinapic, p-coumarate และ cinnamic acids ซึ่งสอดคล้องกับรายงานของ จินดา (2541) ได้กล่าวไว้ว่า การให้อาหาร (TMR) ที่มีโภชนะที่เพียงพอต่อความต้องการของโคนม จะทำให้เกิดการใช้ประโยชน์อย่างมีประสิทธิภาพ ซึ่งส่งผลต่อการให้นมทั้งในเรื่องของปริมาณ และคุณภาพน้ำนม

การศึกษาระดับการเสริมใบสั๊กหมักต่อผลกำไรที่ได้ (INCOM) พบว่าการเสริมใบสั๊กหมัก 0, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ มีผลกำไร เท่ากับ 86.88, 103.00 และ 97.34 บาท ต่อตัว ต่อวัน ตามลำดับ ในการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ ผลกำไรที่ได้จะสูงสุด

การศึกษาระดับการเสริมใบสั๊กหมักต่อต้นทุนการผลิต พบว่า ระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 0, 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์ ต่อผลกำไรที่ได้รวม บาท ต่อตัว ต่อวัน รายได้รวม 1,216.32 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 86.88 บาท, รายได้รวม 1,442.05 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 103.00 บาท และ รายได้รวม 1,362.71 บาท รายได้เฉลี่ยต่อวัน 97.34 บาท ตามลำดับ โดยในระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ มีผลกำไรสูงสุด เมื่อเปรียบเทียบกับระดับการเสริมใบสั๊กหมักที่ 10 และ 20 เปอร์เซ็นต์

สรุปผลการทดลอง

การศึกษาการเสริมไบโอสกัมหมักในสูตรอาหารโคนม พบว่า การเสริมไบโอสกัมหมักที่ระดับ 10 เปอร์เซ็นต์ จะได้ผลกำไรสูงสุด มีต้นทุนการผลิตที่ต่ำ ปริมาณน้ำนมเพิ่มขึ้น และให้ผลตอบแทนสูง สามารถลดต้นทุนค่าอาหารหยাব และ ช่วยเพิ่มคุณภาพค่าน้ำนมดิบได้ และทดแทนอาหารหยাবใน โคนมยามคลาดแคลนในฤดูแล้ง



เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้า ไม่ว่าจะกรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

เอกสารอ้างอิง

- จินดา สนิทวงศ์ ณ. อยุธยา. 2541. อาหาร “TMR” กับการเลี้ยง โคนม-โคเนื้อ. เอกสารเผยแพร่เผยแพร่ ความรู้และบริการด้านอาหารสัตว์ กองอาหารสัตว์ กรมปศุสัตว์.
- ธีระ รักความสุข. 2559. จำนวนเซลล์โซมาติก และคุณภาพน้ำนมดิบ. คณะสัตวแพทยศาสตร์ มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพมหานคร. 13 กุมภาพันธ์ 2564.
- มาตรฐานสินค้าเกษตร. 2553. น้ำนมโคดิบ. แหล่งที่มา:<https://www.dpo.go.th/wpcontent/Uploads/2013>, 13 กุมภาพันธ์ 2564.
- นิรนาม. 2552. ไม้สักทอง. แหล่งที่มา:http://goldentrees.blogspot.com/2009/07/blog-post_7698.html, 17 กุมภาพันธ์ 2564.
- นิรนาม. มปป. ไม้สัก. แหล่งที่มา: <https://sites.google.com/site/meirimen123/khxcakad-khxng-mi-sak>, 13 กุมภาพันธ์ 2564.
- ประณีต มณีอินทร์ และคณะ ม.ป.ป. ผลของระยะเวลาตัดหญ้าเนเปีย ต่อผลผลิตองค์ประกอบทางเคมี และผลิตภาพก๊าซชีวภาพ. ภาควิชา พืชไร่ฯ คณะเกษตร, มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์, กรุงเทพฯ, 22 มกราคม 2564.
- ยศนันท์ พรหมโชติกุลแลณธิพัฒน์ จิตติภัทรภูวนนท. 2556. โรคและแมลงศัตรูสัก. แหล่งที่มา: <http://forprod.forest.go.th/forprod/techtransfer/document/โรคและแมลงศัตรูสัก.pdf>, 22 มกราคม 2564.
- วิกิพีเดีย สารานุกรมเสรี. มปป. สักพันธุ์ไม้. แหล่งที่มา:[https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%81_\(%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89\)](https://th.wikipedia.org/wiki/%E0%B8%AA%E0%B8%B1%E0%B8%81_(%E0%B8%9E%E0%B8%A3%E0%B8%A3%E0%B8%93%E0%B9%84%E0%B8%A1%E0%B9%89)), 22 มกราคม 2564.

เอกสารนี้เป็นเอกสารที่สงวนไว้สำหรับการใช้งานเพื่อการศึกษาเท่านั้น ไม่อนุญาตให้นำไปใช้ประโยชน์ด้านการค้าไม่ว่ากรณีใดๆ ทั้งสิ้น อีกทั้งห้ามมิให้ตัดแปลงเนื้อหาและต้องอ้างอิงถึงเจ้าของเอกสารทุกครั้งที่มีการนำไปใช้

ศุภรัตน์ บุญยตรา, จุฬานี ญาบุญเป็ง, ขวัญชาย เครือสุคนธ์ และ วิทยา สุริยาสถาพร.

2550. การดื้อยาต้านจุลชีพของเชื้อจุลินทรีย์ที่สัมพันธ์กับเต้านมอักเสบในโครีด
นม ในเขตจังหวัดเชียงใหม่. **เชียงใหม่สัตวแพทย์**. 5(2): 135-145, 14 กุมภาพันธ์
2564

สารานุกรมไทยสำหรับเยาวชน. มปป. **การเลี้ยงโคนมในประเทศไทย**. แหล่งที่มา

<http://saranukromThai.or.th/sub>, 2 กุมภาพันธ์ 2564.

สุทิสสา แต่มจันทร์. 2548. ปริมาณการกินได้ การใช้ประโยชน์ได้ของโภชนะ และการเจริญ
เติบโตของโคพื้นเมืองภาคใต้เพศผู้ที่ได้รับหญ้าพลิกแคลทูล้มแห้งเสริมด้วยอาหาร
ชั้นระดับต่างๆ. แหล่งที่มา: http://kb.pus.ac.th/psukb/bitstream/2553/3248/9/272240_ab.pdf, 1 กรกฎาคม 2564

MedThai. 2017. **สรรพคุณของสัก**. แหล่งที่มา: <https://medthai.com/สัก/>, 1 กุมภาพันธ์ 2564.

Puechkaset 2016. **หญ้าเนเปียร์/หญ้าเนเปียร์ปากช่อง1 ประโยชน์ และการปลูกหญ้าเน
เปียร์** แหล่งที่มา: <https://puechkaset.com/หญ้าเนเปียร์>, 1 กุมภาพันธ์ 2564