รายงานผลการวิจัย

เรื่อง

ผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อการผลิตน้ำนม และสรีรวิทยาของระบบสืบพันธุ์ของแพะนม

สุรพล ชลดำรงค์กุล

สหัทยา พงค์ประยูร

บรรจบ นะแส

คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

ตุลาคม 2550

กิตติกรรมประกาศ

การวิจัยครั้งนี้ และรายงานวิจัยฉบับนี้สำเร็จลงได้โดยได้รับความร่วมมืออย่างดียิ่งจาก บุคลากรภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ ตลอดจนเกษตรกรเจ้าของฟาร์มแพะนมใน อ. สะเดา จ.สงขลา ที่ให้ความอนุเคราะห์ในการร่วมโครงการวิจัยอย่างดียิ่ง คณะผู้วิจัยขอแสดงความขอบคุณมา ณ ที่นี้

คุณประโยชน์ใดๆ อันบังเกิดขึ้นจากผลงานวิจัยนี้ขอให้เป็นเครื่องบูชาพระคุณบิดามารดา และครูอาจารย์ทุกท่านที่ประสาทวิชาความรู้แด่ข้าพเจ้าตลอดมา

(รองศาสตราจารย์สุรพล ชลดำรงค์กุล)
หัวหน้าโครงการวิจัย
ตุลาคม 2550

งานวิจัยนี้ได้รับการสนับสนุนงบประมาณจากเงินอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้ของ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ วิทยาเขตหาดใหญ่ ประเภททั่วไป ประจำปี 2549

สารบาญ

	หน้า
กิตติกรรมประกาศ	(1)
สารบาญ	(2)
รายการตาราง	(3)
ที่มาและแผนของโครงการ	1
รายงานผลการวิจัย	10
บรรณานุกรม	22
ประวัติของผู้จัดทำรายงาน	24

รายการตาราง

ตารางที่		หน้า
1	แสดงน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่ม ในช่วงเวลา 180 วัน	16
2	แสดงสัดส่วนการเป็นสัดของแม่แพะทดลองในช่วงเวลา 105 วัน	17
3	แสดงข้อมูลปริมาณน้ำนม (มิลลิลิตร/ตัว/วัน) ของแพะทดลอง	18
4	แสดงค่าองค์ประกอบของน้ำนมในแพะทดลอง	19
5	แสดงค่าองค์ประกอบของเลือดแพะทดลอง	20

ที่มาและแผนของโครงการ

โครงการวิจัยที่ได้รับทุนอุดหนุนการวิจัยจากเงินรายได้มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์ ประเภททั่วไป ประจำปี 2549

ชื่อโครงการ ผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อการผลิตน้ำนม และสรีรวิทยาของระบบสืบพันธุ์ของแพะนม

มหาวิทยาลัย/สถาบัน - ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ
มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์

สาขาวิชา เกษตรศาสตร์ และชีววิทยา

หัวหน้าโครงการและคณะผู้จัดทำโครงการ

1. รศ.น.สพ. สุรพล ชลดำรงค์กุล
2. นางสหัทยา พงศ์ประยูร
3. นางบรรจบ นะแส

สถานที่จัดทำโครงการวิจัย

ฟาร์มเลี้ยงแพะของเกษตรกรใน อ.สะเดา จ.สงขลา

ความสำคัญและที่มาของปัญหาที่ทำวิจัย

น้ำนมแพะ เป็นน้ำนมที่มีคุณภาพดี เหมาะสำหรับเป็นอาหารเสริมสุขภาพท่ามกลางกระแสการใส่ใจในสุขภาพของคนทั่วไปในปัจจุบัน เนื่องจากน้ำนมแพะมีคุณค่าทางอาหารใกล้เคียงกับน้ำนมมนุษย์ แต่ย่อยได้ง่ายเพราะมีเม็ดไขมันนมขนาดเล็ก นอกจากนี้ยังไม่ทำให้เกิดการแพ้เหมือนการดื่มนมโค

ในปัจจุบันนี้เกษตรกรผู้ที่เคยเลี้ยงโคนมและเลี้ยงแพะเนื้อ ได้หันมาสนใจการเลี้ยงแพะนมแทนมากขึ้น จะเห็นได้จากฟาร์มแพะนมในประเทศไทยในปัจจุบันมีกระจายอยู่ในทุกภาคของประเทศไทย และในขณะนี้มีผู้ลงทุนเลี้ยงแพะนมเพื่อผลิตน้ำนมแพะจำหน่ายอย่างเป็นระบบ มีการลงทุนสร้างฟาร์มเลี้ยงแพะนมที่มีจำนวนแพะนมมากกว่า 5,000 ตัว ใช้เครื่องรีดนม ใช้เครื่องจักรบรรจุน้ำนมและมีระบบการตลาดที่เจ้าของฟาร์มได้กล่าวอย่างมั่นใจว่าตลาดน้ำนมแพะยังไปได้อีกไกล เพราะน้ำนมแพะนอกจากจะใช้สำหรับบริโภคได้แล้ว ยังสามารถนำไปเป็นวัตถุดิบในการผลิตเครื่องสำอางได้หลากหลายชนิดอีกด้วย

ถึงแม้ว่ามีการพัฒนาสายพันธุ์แพะนมเพื่อให้ได้พันธุ์แพะนมที่เหมาะสมกับประเทศไทย และให้ผลผลิตน้ำนมมากขึ้นมาเป็นเวลานานมากกว่า 10 ปี จนปัจจุบันได้แพะพันธุ์นม ซึ่งเป็นพันธุ์แท้ซาเนนและลูกผสมระหว่างซาเนน-แองโกลนูเบียนที่นิยมเลี้ยงกัน แต่ศักยภาพในการผลิตน้ำนมของแพะก็ยังนับว่ายังต่ำอยู่มากเมื่อคิดจากต้นทุนการผลิต ทำให้ราคาน้ำนมแพะยังมีราคาสูง จนไม่จูงใจให้คนทั่วไปบริโภคน้ำนมแพะ ทั้งๆที่คุณภาพน้ำนมดีกว่าน้ำนมโคดังได้กล่าวมาแล้วก็ตาม โดยที่แพะนมจะให้นมได้วันละประมาณ 2.5-3 กก. และให้นมได้ประมาณ 150-200 วัน เท่านั้น ปริมาณน้ำนมเฉลี่ยที่แพะนมผลิตให้ได้ประมาณ 350-500 กก.ต่อตัวต่อปี ในขณะที่แพะนมต้องกินอาหารข้นในปริมาณ 0.5 กก./น้ำนม 1 กก./วัน หรือคิดเป็น 3.5% ของน้ำหนักตัว

ดังนั้นจึงมีแนวคิดที่จะหาวิธีที่จะทำให้แพะมีศักยภาพในการให้ผลผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้น โดยการใช้สมุนไพรที่มีฤทธิ์ในการเพิ่มขนาดของต่อมน้ำนมและเพิ่มผลผลิตน้ำนม ซึ่งกวาวเครือขาวเป็นสมุนไพรที่มีสรรพคุณดังกล่าว เป็นสมุนไพรของประเทศไทยเอง มีราคาไม่แพงหากให้ผลในการใช้ที่ชัดเจน โดยไม่มีผลข้างเคียงที่เป็นอันตรายใดๆ สามารถแนะนำให้เกษตรกรผลิตใช้เองได้ ซึ่งจะเป็นการส่งเสริมการผลิตน้ำนมแพะเพื่อเป็นอาหารคุณภาพเป็นทางเลือกของผู้ใส่ใจในสุขภาพต่อไป

สาเหตุที่ผู้วิจัยสนใจจะทำวิจัยทดสอบการใช้สมุนไพรกวาวเครือขาวในแพะนม สืบเนื่องจากได้รับข้อหารือจากเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนมจำนวนมาก ซึ่งได้ทดลองใช้โดยคาดหวังเพื่อจะเพิ่มผลผลิตน้ำนมให้มากขึ้น แต่กลับพบความไม่ชัดเจนในผลหรือฤทธิ์ในการใช้ โดยเฉพาะเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนมในจังหวัดตรังและสงขลา ที่ได้ทดลองใช้แล้วปรากฏผลที่หลากหลาย บางรายเมื่อนำไปใช้แล้วทำให้แพะประสบปัญหา เช่น เกษตรกรจังหวัดตรังใช้ผสมอาหารในระดับ 35 กรัม/ตัว/วัน ทำให้แพะให้น้ำนมมากขึ้น แต่น้ำนมจะเจือจางไม่เข้มข้น (ความถ่วงจำเพาะต่ำลง) และแพะมีอาการผิดปกติ เช่น เป็นสัดรอบละหลายครั้ง

(split estrus) บางครั้งพบลักษณะแสดงการเป็นสัดครั้งละ 4-5 วันติดต่อกัน (Nymphomania) และสุดท้ายไม่พบอาการเป็นสัดอีกเลย ส่วนเกษตรกรผู้เลี้ยงแพะนมอีกรายหนึ่งในจังหวัดสงขลา ใช้กวาวเครือขาวผสมในอาหารในระดับ 25 กรัม/ตัว/วัน ให้กินติดต่อกันไป 5 สัปดาห์หลังคลอดลูก พบว่า แพะให้น้ำนมเพิ่มขึ้นจาก 2.3 กก./ตัว/วัน เป็น 2.8 กก./ตัว/วัน และน้ำนมมีความมันและข้นมากขึ้น ในขณะที่เป็นสัดชัดเจน รวมทั้งผสมติดง่ายขึ้น อีกรายหนึ่งเมื่อทดลองใช้กวาวเครือขาวให้แพะกินในระดับ 30 กรัม/ตัว/วัน พบว่าให้น้ำนมมากขึ้น 10% และอัตราการให้ลูกแฝดสามของแม่แพะนมจำนวน 19 ตัว สูงขึ้นอย่างเห็นได้ชัด ลูกแพะที่คลอดออกมาแข็งแรงและรอดตายมากขึ้น อุบัติการณ์ที่หลากหลายเหล่านี้ผู้วิจัยได้วิเคราะห์และตอบคำถามเบื้องต้นให้กับเกษตรกรได้รับทราบเพียงว่า อาจจะเกิดจากความแตกต่างของระดับฮอร์โมนในร่างกายโดยเฉพาะ ฮอร์โมน เอสโตรเจน ซึ่งอาจเป็นผลมาจากความแตกต่างของระดับสายเลือด (ของพันธุ์ซาเนนที่ไม่เท่ากัน), การให้อาหารและคุณภาพของอาหารและหญ้า และประการสำคัญอาจจะเกิดจาก คุณภาพของกวาวเครือที่ใช้อาจแตกต่างหรือต่ำกว่ามาตรฐานก็เป็นไปได้

ปัญหาที่พบและข้อสงสัยตลอดจนความหลากหลายในผลของการใช้กวาวเครือขาวในแพะ ซึ่งมีทั้งให้ผลดีและผลเสีย เหล่านี้จึงเป็นแรงบันดาลใจให้ผู้วิจัยต้องการพิสูจน์ผลที่ชัดเจนของกวาวเครือขาวที่มีต่อแพะนมในประเด็นของการเพิ่มผลผลิตน้ำนม คุณภาพน้ำนม ความสมบูรณ์พันธุ์ เช่น ลักษณะ รูปแบบและวงจรการเป็นสัดที่เปลี่ยนแปลงไป สุขภาพร่างกาย องค์ประกอบของเลือด ระดับฮอร์โมนต่างๆ และผล ตกค้างตลอดจนต้นทุนการผลิตน้ำนม ซึ่งจะเป็นองค์ความรู้ที่จะมีประโยชน์อย่างมากกับเกษตรกรในการกำหนดแนวทางและวิธีการในการใช้กวาวเครือขาวสำหรับแพะนมและโคนมในอนาคตต่อไป

งานวิจัยที่เกี่ยวข้อง

กวาวเครือขาว มีชื่อวิทยาศาสตร์ว่า *Pueraria candollei* Graham ex Benth. Var. *mirifica* เป็นพืชตระกูลถั่ว จำพวกไม้เถาขึ้นอยู่ตามพื้นที่สูง ลักษณะมีใบย่อย 3 ใบ ออกดอกเป็นช่อสีม่วงขนาดเล็ก ฝักมักมีขนภายในฝักมีเมล็ดสีน้ำตาลด่างเป็นจุด หัวกวาวเครือมีลักษณะคล้ายมันแกวขนาดใหญ่ อาจหนักได้ถึงหลายสิบกิโลกรัม (Chansakaow *et al*., 2000 ; ยุทธนา และคณะ, 2531) สารสำคัญทางเคมีเป็นสารในกลุ่ม phytoestrogen ได้แก่ miroestrol และ deoxymiroestrol โดยที่ deoxymiroestrol มีฤทธิ์ estrogenic activity แรงกว่า miroestrol 10 เท่าในการกระตุ้นการเจริญของเซลล์เต้านม (Chansakaow *et al*., 2000) ฤทธิ์ของ miroestrol เทียบได้เป็น 1.3 เท่าของ estradiol เมื่อให้ในหนูถีบจักร (Kashemsanta *et al*., 1983) นอกจากนี้กวาวเครือขาวยังมีสารที่มีฤทธิ์ estrogenic activity ต่ำ ได้แก่ genistin, genistein,

daidzin, daidzein, coumestrol, puemiricarpene, tuberosin, puerarin และ kwaknurin เป็นต้น (Ingham *et al*., 1988; Chansakaow *et al*., 2000) สารสกัดจากกวาวเครือขาวสามารถกระตุ้นให้เต้านมของหนูขยายใหญ่ขึ้น (ศันสนีย์, 2522) นอกจากนี้ ยุทธนา และคณะ (2547) รายงานว่าเมื่อใช้กวาวเครือขาวแห้งบดในปริมาณสูงในขนาด 30 กรัม/ตัว/วัน ให้ลูกแพะนมกินติดต่อกัน 6 สัปดาห์ ทำให้เต้านมมีขนาดใหญ่ขึ้น หัวนม (teat) ยาวขึ้นและยังชักนำให้มีการหลั่งน้ำนมออกมาได้ และยังทำให้เส้นขนสวยเป็นมันเงางาม

ความสัมพันธ์ของระดับ estrogen ในร่างกายที่มีผลกับขนาดของเต้านม และการผลิตน้ำนมในสัตว์ เกิดขึ้นเนื่องจากฤทธิ์ของฮอร์โมน estrogen ทำให้เกิดการขยายตัวของท่อน้ำนมมากขึ้นในขณะที่ฮอร์โมน estrogen จะทำงานร่วมกับฮอร์โมน progesterone และ prolactin ทำให้เกิดการขยายตัวของ acinar ของเต้านม (gland proliferation) (Frandson, 1992)

สำหรับผลในสัตว์อื่นๆ เช่น ผลในสุกร ยุทธนา และคณะ (2547) รายงานว่าการให้ผงกวาวเครือบดในขนาด 500 มก./วัน ผสมอาหารให้ลูกแพะและลูกสุกรกินติดต่อกัน 3 สัปดาห์ จะกระตุ้นให้ลูกแพะและลูกสุกรโตเร็วขึ้นกว่ากลุ่มที่กินอาหารปกติ สมโภชน์ และคณะ (2545) รายงานว่าการใช้กวาวเครือขาวบดขนาด 200 ppm ผสมอาหารให้กับสุกรเพศผู้ตอนและสุกรเพศเมียกินเป็นเวลา 100 วัน พบว่า สุกรมีการเจริญเติบโตเร็วกว่ากลุ่มที่กินอาหารปกติ และมีระดับคอร์ติโซนในเลือดต่ำกว่ากลุ่มที่กินอาหารปกติ โดยไม่พบการตกค้างของสาร phytoestrogen ในซาก

นอกจากนี้ ยุทธนา และเสรี (2530) ยังรายงานว่าถ้าให้กวาวเครือขาวกับสัตว์ช่วงที่เป็นสาวจะทำให้สัตว์ไม่แสดงอาการเป็นสัด จึงใช้เป็นยาคุมกำเนิดได้ และอรุณ และยุทธนา (2535) รายงานว่าเมื่อหยุดให้กวาวเครือขาว ฤทธิ์คล้ายฮอร์โมน estrogen ของกวาวเครือขาวจะหมดไปภายใน 2 สัปดาห์

จากรายงานการวิจัยที่กล่าวมาทั้งหมดนี้ ยังไม่สามารถหาข้อสรุปในผลของการใช้กวาวเครือขาวในสัตว์ให้นมได้อย่างชัดเจน โดยเฉพาะผลที่เกิดขึ้นในช่วงการให้นม (lactating period) ดังนั้นจึงจำเป็นจะต้องทำการศึกษาทดลองในสัตว์ที่รู้พันธุ์ประวัติแน่นอน มีการใช้สมุนไพรที่มีคุณภาพและทราบระดับของสารออกฤทธิ์ที่แน่นอน มีการควบคุมการจัดการเลี้ยงดูที่เป็นระบบเดียวกันทุกตัวและเก็บข้อมูลในด้านปริมาณน้ำนม องค์ประกอบและคุณภาพน้ำนม ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม ต้นทุนการผลิตน้ำนม ความสมบูรณ์พันธุ์ การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว และสภาพสุขภาพร่างกาย

วัตถุประสงค์

1.เพื่อศึกษาผลของกวาวเครือขาวที่มีต่อปริมาณน้ำนม คุณภาพหรือองค์ประกอบของน้ำนมเช่น ความถ่วงจำเพาะ, เปอร์เซ็นต์ lactose, โปรตีนและไขมันนม

2.เพื่อศึกษาผลของกวาวเครือขาวที่มีต่อสภาพสุขภาพร่างกาย และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ เช่น ลักษณะขน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ความสมบูรณ์พันธุ์ เช่น รูปแบบและสัดส่วนการเป็นสัด

3.เพื่อศึกษาผลของกวาวเครือขาวที่มีต่อองค์ประกอบของเลือด เช่น PCV, Hb, plasma protein, total cholesterol และ glucose

4.เพื่อศึกษาการตกค้างของ phytoestrogen ในน้ำนมของแพะนมที่ได้รับกวาวเครือขาว

ประโยชน์ที่คาดว่าจะได้รับ

1.สามารถสรุปผลการใช้กวาวเครือขาวผสมอาหารในแพะนม เพื่อเพิ่มศักยภาพในการผลิตน้ำนม

2.ทำให้ทราบว่าเมื่อใช้กวาวเครือขาวในแพะนมแล้วจะเกิดผลกระทบอย่างไรบ้างกับสุขภาพร่างกายทั้งระยะสั้นและระยะยาว

3.ทำให้ทราบระดับที่เหมาะสมในการใช้กวาวเครือขาว โดยไม่มีการตกค้าง

4.ได้องค์ความรู้ที่จะนำไปใช้แนะนำเกษตรกรในการใช้กวาวเครือขาวในสัตว์ให้นมได้อย่างมีประสิทธิภาพและปลอดภัยทั้งกับตัวสัตว์เองและผู้บริโภค

วิธีการวิจัย

กวาวเครือขาว

ใช้หัวกวาวเครือขาว ล้างทำความสะอาด แล้วหั่น (ไม่ปอกเปลือก) เป็นชิ้นเล็กๆ นำไปอบให้แห้งที่อุณหภูมิ 50°C แล้วบดเป็นผงละเอียด หลังจากนั้นนำไปสกัดเพื่อตรวจสอบปริมาณสารออกฤทธิ์ โดยใช้ 80% ethanol โดยผงกวาวเครือขาวที่จะใช้สำหรับการทดลองนี้จะต้องมีสารสกัดหยาบจาก 80% ethanolไม่ต่ำกว่า 7% ของน้ำหนักผงยา จึงจะถือว่ามีสารออกฤทธิ์ในกลุ่ม phytoestrogen ที่มีปริมาณเพียงพอที่จะออกฤทธิ์ได้

สัตว์และการจัดการ

ใช้แม่แพะนมลูกผสมพื้นเมืองซาเนน 75% อายุ 28 เดือน (นน. 27-35 กิโลกรัม) จำนวนทั้งสิ้น 24 ตัว ถูกเลี้ยงในคอกแบบขังเดี่ยวขนาดพื้นที่ 1x1.5 $ม^2$/ตัว แพะทุกตัวได้รับอาหารข้นที่มีระดับโปรตีน 14% ในปริมาณ 3.5 % ของน้ำหนักตัว/วัน และให้หญ้าสดเต็มที่

แบ่งแพะออกเป็น 3 กลุ่ม ๆละ 8 ตัว โดยกลุ่มที่ 1 แม่แพะได้รับอาหารข้นและหญ้าสด โดยไม่เสริมกวาวเครือขาวเป็นกลุ่มควบคุม แม่แพะกลุ่มที่ 2 ได้รับอาหารข้นและหญ้าสดและเสริมกวาวเครือ

ขาวในปริมาณ 20 กรัม/ตัว/วัน ส่วนแม่แพะกลุ่มที่ 3 ได้รับอาหารข้นและหญ้าสดและเสริมกวาวเครือขาวในปริมาณ 35 กรัม/ตัว/วัน ทำการทดลองโดยใช้เวลา 180 วัน โดยเริ่มหลังจากแม่แพะคลอดลูกแล้ว 10 วัน เป็นต้นไป ในระหว่างการทดลองจะมีการจดบันทึกข้อมูลดังนี้

1.Body performance ได้แก่สภาพสุขภาพร่างกายโดยใช้ body score ลักษณะขน การเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว โดยตรวจวัดและบันทึกทุก 2 สัปดาห์

2.Reproductive performance ได้แก่ ลักษณะความสมบูรณ์พันธุ์ รูปแบบการเป็นสัด วงรอบการเป็นสัด โดยการบันทึกทุกรอบการเป็นสัด

3.Productive performance ได้แก่ ปริมาณน้ำนม องค์ประกอบของน้ำนม เช่น เปอร์เซ็นต์ แลคโตส เปอร์เซ็นต์โปรตีนนม เปอร์เซ็นต์ไขมันนม โดยการวิเคราะห์และบันทึกทุก 2 สัปดาห์

4.Blood constituent ได้แก่ ค่า PCV., Hb, plasma protein, น้ำตาลในเลือด และ total cholesterol โดยการเจาะเลือดและนำไปวิเคราะห์ทุก 4 สัปดาห์

5.ปริมาณการตกค้างของ phytoestrogen ในน้ำนม โดยใช้ HPLC ทุก 4 สัปดาห์

ขั้นตอนและวิธีการวิเคราะห์ข้อมูล

แผนการทดลองจะแยกแพะออกเป็น 3 กลุ่มๆละ 8 ตัว ข้อมูลที่ได้จะนำมาเปรียบเทียบผลโดยใช้ descriptive analysis และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ โดยใช้วิธี DMRT

ขอบเขตของการวิจัย

เป็นการศึกษาทดสอบผลการใช้กวาวเครือขาวเสริมในอาหารแพะนม 2 ระดับ ที่มีต่อสภาพร่างกาย ประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ประสิทธิภาพการผลิตน้ำนม โดยใช้แพะลูกผสมซาเนน 75% เป็นระยะเวลา 180 วัน

สถานที่ทำการวิจัย

ฟาร์มเลี้ยงแพะนมของเกษตรกรใน อ.สะเดา จ.สงขลา

ระยะเวลาในการดำเนินการ

ตั้งแต่เดือนมิถุนายน 2549 - มิถุนายน 2550

ขั้นตอนและแผนการทำงาน

กิจกรรม	2549							2550					
	มิย.	กค.	สค.	กย.	ตค.	พย.	ธค.	มค.	กพ.	มีค.	เมย.	พค.	มิย.
1. วางแผนและทำความตกลงกับเจ้าของฟาร์มแพะในรายละเอียดของโครงการ	←→												
2. ติดต่อจัดซื้อสมุนไพร และอุปกรณ์ที่จำเป็นต่างๆติดต่อจัดหาห้องปฏิบัติการเพื่อวิเคราะห์เลือดและน้ำนมและจัดจ้างผู้ช่วยวิจัย	←	—	→*										
3. เริ่มทดลอง จดบันทึก เจาะเลือด เก็บตัวอย่างเพื่อตรวจวิเคราะห์เป็นระยะๆ เป็นระยะเวลา 180 วัน				←	—	—	—	—	→				
4. วิเคราะห์ข้อมูล										←	→		
5. สรุปและรายงานผล												←	→

เอกสารอ้างอิง

ยุทธนา สมิตะสิริ และเสรี แปงจิตร์. 2530. ฤทธิ์ในการคุมกำเนิดของกวาวเครือขาวในหนูขาว. วารสารคณะวิทยาศาสตร์ มหาวิทยาลัยเชียงใหม่. 14 : 75-80.

ยุทธนา สมิตะสิริ ชรินทร์ วังใจ และอรุณ หมอนอิง. 2531. ฤทธิ์คุมกำเนิดของกวาวเครือขาวในสุนัข การประชุมวิชาการสาธารณสุขแห่งชาติ ครั้งที่ 3 โรงแรมแอมบาสซาเดอร์ กรุงเทพฯ.

ยุทธนา สมิตะสิริ สมโภชน์ ทับเจริญ เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์ และทองยุ่น ทองคลองไทร. 2547. กวาวเครือขาว : สมุนไพรสำหรับเพิ่มผลผลิตในสัตว์เศรษฐกิจ และสัตว์เลี้ยง. การประชุมวิชาการโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์, โรงแรมสยามซิตี้ กรุงเทพฯ, 15-16 มกราคม 2547.

ศันสนีย์ สวัสดิพงษ์. 2522. พัฒนาการของ screening tests สำหรับ estrogenic activity ของสารที่สกัดมาจากพืชบางอย่างในภาคเหนือของประเทศไทย และการศึกษาอิทธิพลของสารนั้นต่อการเจริญของต่อมน้ำนมในหนู วิทยานิพนธ์ วท.ม.(ชีววิทยา) มหาวิทยาลัยเชียงใหม่ เชียงใหม่.

สมโภชน์ ทับเจริญ ยุทธนา สมิตะสิริ สุเจตน์ ชื่นชม หลอด แปลงกระโทก และเสาวลักษณ์ ผ่องลำเจียก. 2545. ผลของกวาวเครือขาวต่อสมรรถภาพการผลิต และคุณภาพซากของสุกร ในระยะรุ่น-ขุน. การประชุมวิชาการ สาขาสัตว์ ครั้งที่ 40 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ 4-7 กุมภาพันธ์ 2545.

อรุณ หมอนอิง และยุทธนา สมิตะสิริ. 2535. การศึกษาเกี่ยวกับระยะเวลาการออกฤทธิ์ของเอสโตรเจนของกวาวเครือขาวโดยการป้อนให้กินครั้งเดียวหรือผสมกับอาหารให้กินเองเพียงวันเดียวในหนูถีบจักรที่ตัดรังไข่. วารสารวิชาการ-อุดมศึกษา 1(3):74-80.

Chansakaow, S., Ishikawa, T., Seki, H., Sekine, K., Okada, M., and Chaichantipyuth, C. 2000. Identification of deoxymiroestrol as the actual rejuvenating principle of "kwao keur", *Pueraria mirifica*. The known miroestrol may be an artifact. J. Nat Prod 63:173-175.

Frandson, R.D. 1992. Hormones in reproduction. Anatomy and physiology in farm animals. Cambridge Univ. Press, London. 562 p.

Ingham, T., Tahara, S. and Dziedzic, S. 1988. Coumestans from the root of *Pueraria mirifica*. Z. Naturforsch. 43 C:5-10.

Kashemsanta, L., Subatabandhu, K., Bartlett, S. and Pobe, G. 1983. Estrogenic substance (miroestrol) from the tuberous root of *Pueraria mirifica*. Proc Pacific Sci Congress. Pacific Sci Assoc 9th. Bangkok Thailand. 5:37-40.

รายละเอียดงบประมาณที่เสนอขอ **191,900.- บาท**

	งวดที่ 1	**งวดที่ 2**
ก. หมวดค่าจ้างชั่วคราว	-	-
ข. หมวดค่าใช้สอย		
- ค่าตรวจวิเคราะห์ในห้องปฏิบัติการ ได้แก่ ค่าตรวจวิเคราะห์น้ำนม, ตรวจเลือด, ตรวจระดับฮอร์โมนในเลือดและในน้ำนมโดยใช้ HPLC	75,000.-บาท	10,500.-บาท

- ค่าใช้สัตว์ทดลองของเกษตรกร 24 ตัว	16,000.-บาท	-
- ค่าจ้างเหมาพาหนะเดินทางเก็บข้อมูล และเก็บตัวอย่าง ครั้งละ 800 บาท (ไปกลับ)	17,000.-บาท	2,200.-บาท
-ค่าจ้างเหมาเจ้าหน้าที่ช่วยเก็บข้อมูล เก็บตัวอย่าง และจัดส่งตัวอย่าง	30,000.-บาท	6,000.-บาท
- ค่าสาธารณูปโภค	-	2,000.-บาท
- ค่าจัดทำรายงานฉบับสมบูรณ์	-	4,000.-บาท
ค. หมวดค่าตอบแทน		
- ค่าอาหารทำการนอกเวลานักวิจัย 40 วันหยุดราชการ	2,000.-บาท	2,000.-บาท
ง. หมวดค่าวัสดุ		
- สมุนไพรกวาวเครือขาว (กก.ละ 220 บาท)	2,200.-บาท	-
- อาหารแพะนม (กก.ละ 8 บาท)	10,000.-บาท	2,000.-บาท
- เวชภัณฑ์	2,500.-บาท	-
- น้ำมันเชื้อเพลิงและหล่อลื่น(กรณีใช้รถราชการ)	3,000.-บาท	1,000.-บาท
- อุปกรณ์เก็บตัวอย่าง เช่น หลอดแก้ว, เข็ม กระบอกฉีดยา, แอลกอฮอล์, กระติกน้ำแข็ง ฯลฯ	2,500.-บาท	-
- วัสดุสำนักงาน	2,000.-บาท	-
รวม	**162,200.-บาท**	**29,700.-**
รวม	**191,900.-บาท**	

หมายเหตุ ขอถัวเฉลี่ยจ่ายทุกรายการ

รายงานผลการวิจัย

บทคัดย่อ

ผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อการผลิตน้ำนมและสรีรวิทยาของระบบสืบพันธุ์ของแพะนม

การศึกษาทดลองนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลของการใช้กวาวเครือขาวต่อสภาพร่างกาย การผลิตน้ำนมและสรีรวิทยาการสืบพันธุ์บางประการของแม่แพะนมลูกผสมซาเนน โดยใช้แผนการทดลองแบบสุ่มตลอด ใช้แม่แพะลูกผสมซาเนน 75 เปอร์เซ็นต์ จำนวน 24 ตัว แบ่งเป็น 3 กลุ่ม ซึ่งได้รับการเสริมผงกวาวเครือขาว 3 ระดับ คือ 0, 20, 35 กรัม/ตัว/วัน บันทึกการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว คะแนนร่างกาย ปริมาณน้ำนม องค์ประกอบน้ำนมทุก 2 สัปดาห์ บันทึกสัดส่วนการเป็นสัดและระยะเวลาการเป็นสัดทุกรอบการเป็นสัด เจาะเลือดเพื่อตรวจวิเคราะห์ค่าองค์ประกอบของเลือด และตรวจวิเคราะห์ปริมาณสารไฟโตเอสโตรเจนตกค้างในน้ำนมทุก 4 สัปดาห์ ทำการทดลองเป็นเวลา 180 วัน ผลการทดลองพบว่าการเพิ่มของน้ำหนักตัวและค่าคะแนนร่างกายของแพะกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ (กลุ่มควบคุม) ในเดือนที่ 6 ของการทดลอง ($P<0.05$) กลุ่มควบคุมมีสัดส่วนการเป็นสัด (50%) ต่ำกว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 20 กรัม/ตัว/วัน (62.5%) และกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว 35 กรัม/ตัว/วัน (87.5%) ($P<0.05$) กลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวจะให้ผลผลิตน้ำนมสูงกว่ากลุ่มควบคุมในเดือนที่ 5 และ 6 ($P<0.05$) ไม่พบความแตกต่างของระดับแลกโตสและโปรตีนในน้ำนมระหว่างแพะทั้ง 3 กลุ่ม ในขณะที่พบว่าแพะที่ได้รับกวาวเครือขาวจะมีระดับไขมันในน้ำนมต่ำกว่า และมีความถ่วงจำเพาะของน้ำนมสูงกว่ากลุ่มควบคุมในเดือนที่ 3 และ 6 กลุ่มควบคุมมีระดับเม็ดเลือดแดงอัดแน่น เฮโมโกลบินและโคเลสเตอรอลรวมในเลือดสูงกว่ากลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาว ($P<0.05$)ในเดือนที่ 5 และ 6 ไม่พบการตกค้างของสารไฟโตเอสโตรเจนในน้ำนมในระดับที่เกินกว่าระดับที่กำหนดในน้ำนมของแพะทั้ง 3 กลุ่ม

คำหลัก กวาวเครือขาว, น้ำนม, สรีรวิทยาระบบสืบพันธุ์, แพะนม

Abstract

Effects of *Pueraria mirifica* on milk production and reproductive physiology in dairy goats

The objective of this research were to determine the effect of White Kwao Krua (*Pueraria mirifica*, PM) on body performances, milk production and some reproductive physiology parameters. A completely randomized designed experiment was conducted using a total of 24, 75% saanen crossbred does. The does were equally divided into 3 groups receiving 3 different treatment of PM at 0, 20, 35 g/head/day. Body weight gain, body condition and body score were recorded. Milk production and milk composition were determinated every two weeks. Oestrus incidence and oestrus period of does were recorded every oestrus cycle before mating. Blood samples and milk were collected every 4 weeks, blood constituents and phytoestrogen residue in milk were determined among the treatment groups of 180 days experiment. It was shown that does received PM had significantly ($P<0.05$) higher body weight gain and body score than did the control group at month 6 of experiment. The control group showed lower oestrus incidence (50%) compared to the group fed 20 g/head/day PM (62.5%) and 35 g/head/day PM (87.5%) ($P<0.05$). At month 5, 6 PM fed does showed significantly higher milk yield compared to other groups ($P<0.05$). No significant differences in lactose and milk protein level between treatment groups ($P>0.05$). The control group showed higher milk fat level and lower specific gravity than did the PM groups at month 3 and 6 ($P<0.05$). The PCV, Hb and total cholesterol were found significantly higher in control group compared to the group fed PM. No significant overrecommened phytoestrogen residue was found in all treatment groups.

Key words : *Pueraria mirifica*, milk, reproductive physiology, dairy goats

รายงานผลการวิจัย

เรื่อง ผลของกวาวเครือขาว (*Pueraria mirifica*) ต่อการผลิตน้ำนมและสรีรวิทยา
ของระบบสืบพันธุ์ในแพะนม

บทนำ

จากประเด็นปัญหาที่เกิดขึ้นจากการใช้กวาวเครือขาวโดยคาดหวังจะได้รับผลตอบแทนที่ดีของเกษตรกรหลายราย เป็นแรงบันดาลใจที่ผู้วิจัยต้องการพิสูจน์ผลของการใช้กวาวเครือขาวในแพะนมที่ชัดเจน จึงจำเป็นจะต้องมีการทดลองครั้งนี้ขึ้น โดยต้องมีการกำหนดให้มีการกำจัดปัจจัยต่างๆ ที่มีผลกระทบให้ได้มากที่สุด อาทิเช่น พันธุ์แพะ ต้องเป็นพันธุ์เดียวกันทุกตัว อายุเท่ากัน น้ำหนักตัวใกล้เคียงกัน การจัดการการเลี้ยงเป็นรูปแบบเดียวกัน เลี้ยงพร้อมกัน ให้อาหารสูตรเดียวกัน ใช้กวาวเครือขาวจากแหล่งเดียวกัน อายุเท่ากัน และเปรียบเทียบผลระหว่างการให้ต่างระดับกัน 3 ระดับ

เพื่อให้ได้ข้อสรุปของผลการใช้กวาวเครือขาวในแพะนมในด้านปริมาณน้ำนม คุณภาพน้ำนม ผลต่อสุขภาพ และประสิทธิภาพการสืบพันธุ์ ค่าองค์ประกอบของเลือด ตลอดจน การตกค้างของสารสำคัญในน้ำนมแพะ

องค์ความรู้ที่ได้จากการวิจัยนี้จะเป็นประโยชน์อย่างมากกับการกำหนดแนวทาง และวิธีการตลอดจนระดับของการใช้ที่เหมาะสมสำหรับแพะนมต่อไป

อุปกรณ์และวิธีการทดลอง

ลักษณะฟาร์มที่ศึกษา

เป็นฟาร์มเลี้ยงแพะนมลูกผสมพื้นเมืองไทย-ซาเนน 75% เพื่อผลิตน้ำนมจำหน่าย มีแพะรวมทั้งสิ้น 119 ตัว แบ่งเป็น

แพะเพศเมียรีดนม	อายุ	2 ปี – 3 ปี	36 ตัว
แพะเพศเมียรีดนม	อายุ	3 ปี – 6 ปี	14 ตัว
แพะเพศเมียช่วงพัก	อายุ	1 ปี – 5 ปี	18 ตัว
แพะเพศเมียทดแทน	อายุ	6 – 8 เดือน	16 ตัว
ลูกแพะคละเพศ	อายุ	0 – 3 เดือน	29 ตัว
แพะเพศผู้พ่อพันธุ์ซาเนน	อายุ	3 ปี – 5 ปีครึ่ง	6 ตัว

ลักษณะทางกายภาพของพื้นที่ฟาร์ม

ฟาร์มมีพื้นที่รวม 28 ไร่ มีลักษณะเป็นไหล่เขาลาดเอียงประมาณ 20 องศา จุดสูงสุดของพื้นที่สูงกว่าระดับน้ำทะเลปานกลางประมาณ 27 เมตร แบ่งเป็นพื้นที่แปลงหญ้าซึ่งปลูกหญ้าขนและหญ้าแพงโกล่าผสมกับถั่วสไตโล จำนวน 16 ไร่ มีโรงเรือนอยู่ในแปลงหญ้าขนาด 5x6 ตารางเมตร จำนวน 3 โรงเรือน และมีโรงเรือนสำหรับรีดนมขนาด 6x12 ตารางเมตร จำนวน 1 หลัง พื้นที่ที่เหลือแบ่งเป็นพื้นที่อยู่อาศัย 2 ไร่ และพื้นที่เก็บกักน้ำ 4 ไร่ และป่าละเมาะอีก 6 ไร่

ลักษณะภูมิอากาศ

ฟาร์มเลี้ยงแพะตั้งอยู่ในพื้นที่ที่มีค่าพิสัยของค่าเฉลี่ยอุณหภูมิเท่ากับ 23.1^{0}-34^{0}C และความชื้นสัมพัทธ์ 72-82.5 เปอร์เซ็นต์ โดยมีปริมาณน้ำฝนในรอบปี 2548 รวมตลอดปี 2106.67 มิลลิเมตร (ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จ.สงขลา, 2549)

การจัดการเลี้ยงแพะทดลอง

แพะที่คัดเลือกมาใช้ในการทดลอง จำนวน 24 ตัว เป็นแพะนมลูกผสมพื้นเมืองไทย-ซาเนน 75% อายุ 24-28 เดือน น้ำหนักตัว 35-40 กิโลกรัม หลังจากคลอดลูก 15 วัน แม่แพะทุกตัวจะถูกเลี้ยงไว้ในคอกแบบขังเดี่ยวขนาดพื้นที่ 1.5x1 $ม^{2}$/ตัว แพะทุกตัวได้รับการกำจัดพยาธิภายนอกและพยาธิภายใน 1 ครั้งก่อนระยะรีดนม 10 วัน และได้รับอาหารข้นที่มีระดับโปรตีน 14.3% มีพลังงานใช้ประโยชน์ได้ 2,650 กิโลแคลอรี่ต่อกิโลกรัม ในปริมาณ 3.5% ของน้ำหนักตัว/วัน และให้หญ้าสดเต็มที่

หลังจากเลี้ยงในคอกเป็นเวลา 90 วัน แม่แพะทั้งหมดจะถูกเลี้ยงในแปลงหญ้าในขนาดพื้นที่ 800 ตารางวา ร่วมกับพ่อแพะที่ตัดท่อนำน้ำอสุจิแล้ว (teaser) 1 ตัว เป็นเวลา 5 รอบการเป็นสัด (105 วัน) เพื่อสังเกตอาการเป็นสัดของแม่แพะ โดยใช้แปลงหญ้าหมุนเวียน จำนวน 3 แปลง ทีละแปลงจนครบ 105 วัน

เมื่อครบ 105 วัน จะนำ teaser ออกและใช้พ่อพันธุ์ซาเนน เพื่อผสมพันธุ์เป็นเวลา 45 วัน หลังจากนั้นจะนำพ่อพันธุ์ออกและปล่อย teaser ลงคุมฝูงแทนเพื่อตรวจสอบการตั้งท้องของแม่แพะเป็นเวลา 45 วัน และปล่อยให้แม่แพะตั้งท้องไปเป็นเวลา 90 วัน จึงพักการรีดนมเป็นเวลา 60 วัน จนกระทั่งแม่แพะคลอดลูก จึงจะเริ่มรีดนมรอบใหม่

ตลอดช่วงเวลาดังกล่าว (290 วัน) แม่แพะจะถูกรีดนมวันละ 2 ครั้ง คือ ช่วงเช้า 7.00–8.30 น. และช่วงบ่าย 15.30 – 17.00 น.

การจัดการเก็บข้อมูล

1. แบ่งแม่แพะเป็น 3 กลุ่ม ดังนี้

กลุ่มที่ 1 แพะได้รับอาหารข้นและหญ้าสด ไม่เสริมกวาวเครือขาว

กลุ่มที่ 2 แพะได้รับอาหารข้นและหญ้าสด เสริมด้วยกวาวเครือขาว 20 กรัม/ตัว/วัน โดยผสมลงในอาหารข้น

กลุ่มที่ 3 แพะได้รับอาหารข้นและหญ้าสด เสริมด้วยกวาวเครือขาว 35 กรัม/ตัว/วัน

2. เก็บข้อมูล Body performance, Reproductive performance เป็นเวลา 180 วัน เริ่มตั้งแต่ตุลาคม 2549 – เมษายน 2550 โดยมีวิธีการดังนี้

2.1 Body performance

2.1.1 Body score ทุก 2 สัปดาห์ โดยพิจารณาจากรูปร่างภายนอก ประกอบกับการสัมผัสปริมาณกล้ามเนื้อบริเวณซี่โครงซี่สุดท้ายกับสะโพก โดยให้ระดับคะแนน 1-4 (Milton *et al*., 1987) ตั้งแต่แพะที่อ้วนสมบูรณ์เต็มที่ดีเยี่ยมจะได้คะแนน 4

2.1.2 ชั่งน้ำหนักตัวทุก 2 สัปดาห์ ก่อนให้อาหารช่วงเช้าแสดงเป็นตัวเลขค่าเฉลี่ย $\pm$ ค่าเบี่ยงเบนของแต่ละกลุ่มทดลอง

2.1.3 ลักษณะผิวหนัง, ขน สังเกตว่ามีลักษณะแห้ง หยาบ เป็นเงางาม ฯลฯ ทุก 2 สัปดาห์

2.2. Reproductive performance

2.2.1 การตรวจการเป็นสัด ใช้ teaser ซึ่งมีแท่งสีติดอยู่ที่หน้าอก แม่แพะทุกตัวจะได้รับการตรวจสัดโดยการดูการติดสีที่สะโพกตอนเช้าของทุกวัน โดยให้คะแนนการติดสีจากมาก (คะแนน 4) ไปหาน้อย (คะแนน 1) แม่แพะที่ได้รับคะแนน 2-4 ถือว่าเป็นสัด (Milton *et al*., 1987) เมื่อตรวจการติดสีแล้วจะล้างสีออกทุกครั้ง

การตรวจการเป็นสัดจะดำเนินการในช่วงก่อนผสมพันธุ์ (105 วัน) และช่วงหลังผสมพันธุ์ (45 วัน) ส่วนในช่วงผสมพันธุ์ (45 วัน) จะใช้พ่อพันธุ์ที่ติดแท่งสีที่หน้าอก เพื่อให้ทราบถึงวันที่แม่แพะได้รับการผสม คำนวณสัดส่วนการเป็นสัดของแม่แพะทดลองโดยสูตร

$$\text{สัดส่วนการเป็นสัด(\%)} = \frac{\text{จำนวนแม่แพะที่ติดสี}}{\text{จำนวนแม่แพะทั้งหมดในแต่ละกลุ่ม}} \times 100$$

ตรวจระยะเวลาการแสดงอาการเป็นสัด โดยดูจากการติดสีซ้ำในตัวเดิมของแต่ละวันในช่วงการเป็นสัด

ส่วนวงรอบการเป็นสัด ดูจากระยะห่างระหว่างการเป็นสัดแต่ละรอบ

3. เก็บข้อมูล ปริมาณและคุณภาพน้ำนม, ค่าทางโลหิตวิทยา เป็นเวลา 180 วัน โดยมีวิธีการดังนี้

3.1 ตรวจวัดปริมาณน้ำนมที่รีดได้ในแต่ละวัน โดยการชั่งน้ำหนัก และรายงานเป็นค่าเฉลี่ยปริมาณน้ำนมเป็นมิลลิลิตร/ตัว/วัน ของแต่ละกลุ่มในแต่ละเดือนเป็นเวลา 6 เดือน

3.2 ตรวจสอบคุณภาพน้ำนม ของน้ำนมแต่ละกลุ่มทุก 2 สัปดาห์ โดยตรวจสอบความถ่วงจำเพาะโดยใช้ lactometer และตรวจสอบ % protein % lactose, % fat ของน้ำนมโดยวิธี babcock และรายงานเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

3.3 เจาะเก็บเลือดแม่แพะทุก 4 สัปดาห์ เพื่อตรวจวัดระดับค่า PCV. โดยใช้ capillary tube, Hb, plasma protein total cholesterol และ glucose โดยวิธีการของ IFCC และ Kinetic UV. assay ในห้องปฏิบัติการ และรายงานเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละกลุ่ม

4. ตรวจสอบปริมาณการตกค้างของ phytoestrogen ในน้ำนมทุก 4 สัปดาห์ เป็นเวลา 180 วัน (6 ครั้ง) โดยใช้ HPLC/MS/MS

นำข้อมูลที่ได้มาเปรียบเทียบผลโดยใช้ descriptive analysis และวิเคราะห์ค่าเฉลี่ยของตัวแปรต่างๆ โดยวิธี DMRT (Steel and Torrie, 1980)

ผลการทดลองและวิจารณ์

ผลต่อการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว คะแนนร่างกาย และลักษณะผิวหนังและขน

จากการทดลองใช้กวาวเครือขาวผสมลงในอาหารให้แพะนมกินเป็นเวลา 180 วัน พบว่าได้ข้อมูลการเปลี่ยนแปลงน้ำหนักตัว ดังแสดงในตารางที่ 1

ตารางที่ 1 แสดงน้ำหนักตัว (กิโลกรัม) ของแพะทดลองทั้ง 3 กลุ่มในช่วงเวลา 180 วัน

	จำนวน	นน.เริ่มต้น	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
กลุ่มที่ 1	8	35.52±3.39	35.82±4.61	36.12±3.72	35.96±3.52	36.41±4.12	35.82±3.51	35.90±3.42^{b}
กลุ่มที่ 2	8	35.16±2.58	35.56±3.82	36.61±2.98	37.17±4.13	37.36±3.61	37.82±2.76	38.40±3.15^{a}
กลุ่มที่ 3	8	35.84±4.28	36.96±3.16	37.92±3.15	38.12±2.41	38.58±3.51	37.95±2.50	38.82±3.13^{a}

a, b ในแถวแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 1 พบว่า แม่แพะกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวในระดับ20 กรัม และ 35 กรัม/ตัว/วัน มีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้น ตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไป เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 ซึ่งไม่ได้รับกวาวเครือขาว และน้ำหนักตัวจะเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจน และแตกต่างกับกลุ่มที่ 1 ($P<0.05$) ในเดือนที่ 6 ของการทดลอง ซึ่งสอดคล้องกับผลการทดลองในสุกรของ สมโภชน์ และคณะ (2545) ซึ่งรายงานว่าสุกรเพศเมียที่ได้รับกวาวเครือขาวผสมอาหารมีแนวโน้มเจริญเติบโตสูงกว่าสุกรที่ไม่ได้รับกวาวเครือขาว และยุทธนา และคณะ (2547) ที่รายงานว่า แพะที่ได้รับผงกวาวเครือขาวบดผสมอาหารในขนาด 500 มก./วัน จะเจริญเติบโตเร็วกว่าแพะที่ได้รับอาหารปกติ

ในขณะที่คะแนนร่างกาย (body score) ของแม่แพะกลุ่มที่ 3 จะมีระดับคะแนนร่างกายและความเงางามของผิวหนังและขนอยู่ในระดับ 3.5-4 ตั้งแต่เดือนที่ 3 ของการทดลอง เมื่อเปรียบเทียบกับกลุ่มที่ 1 ซึ่งมีระดับคะแนนอยู่ที่ 2.75-3.25 และพบความแตกต่างอย่างชัดเจนในเดือนที่ 6 ของการทดลอง สอดคล้องกับยุทธนา และคณะ (2547) ซึ่งรายงานว่า กระต่ายและแพะที่ได้รับกวาวเครือขาวขนาด 250 มก./วัน เป็นเวลา 70 วัน จะมีเส้นขนสวยงามเป็นมันเงางาม

ผลของกวาวเครือขาวต่อลักษณะการสืบพันธุ์

ผลต่อสัดส่วนการเป็นสัด

ในช่วงของการให้ teaser คุมฝูงแม่แพะทดลอง เพื่อศึกษาการเป็นสัด พบว่า แม่แพะทั้ง 3 กลุ่ม มีสัดส่วนการเป็นสัด ดังรายงานในตารางที่ 2

ตารางที่ 2 แสดงสัดส่วนการเป็นสัดของแม่แพะทดลองในช่วงเวลา 105 วัน

	จำนวนแพะ (ตัว)	จำนวนที่เป็นสัด (ตัว)	สัดส่วนที่เป็นสัด (%)	สัดส่วนการเป็นสัดในแต่ละวงรอบ (%)				
				1-21 วัน	22-42 วัน	43-63 วัน	64-84 วัน	85-105 วัน
กลุ่มที่ 1	8	4	50.0	25.0	0.0	0.0	12.5	0.0
กลุ่มที่ 2	8	5	62.5	37.5	25.0	12.5	37.5	0.0
กลุ่มที่ 3	8	7	87.5	62.5	50.0	12.5	25.0	12.5

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า แม่แพะกลุ่มที่ 3 ซึ่งได้รับกวาวเครือขาวในระดับ 35 กรัม/ตัว/วัน แสดงอาการเป็นสัดเป็นสัดส่วนต่อแม่แพะทั้งหมด มีค่าสูงกว่า 50% เช่นเดียวกับกลุ่มที่ 2 ซึ่งได้รับกวาวเครือขาวในระดับ 20 กรัม/ตัว/วัน และมีสัดส่วนสูงกว่าแม่แพะกลุ่มที่ 1 ในขณะที่การกระจายของสัดส่วนการเป็นสัดในรอบ 105 วัน พบว่า แม่แพะทั้ง 2 กลุ่ม ซึ่งได้รับกวาวเครือขาวแสดงอาการเป็นสัดเป็นสัดส่วนที่สูงในช่วง 2 วงรอบแรก (1-42 วัน) โดยเฉพาะกลุ่มที่ 3 ทั้งนี้อาจเป็นเพราะผลจากได้รับกวาวเครือขาวในระดับสูง (20 และ 35 กรัม/ตัว/วัน) เป็นผลให้ระบบสืบพันธุ์ได้รับการกระตุ้นและมีกิจกรรมเด่นชัดขึ้น

สำหรับระยะเวลาการเป็นสัดของแม่แพะทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าแม่แพะกลุ่มที่ 3 จำนวน 3 ตัว (37.5%) แสดงอาการเป็นสัดนานกว่า 24 ชั่วโมง โดยพบการเป็นสัดซ้ำในช่วง 72 ชั่วโมง ในรอบที่ 1 และ 2 และรอบที่ 4 ซึ่งอาจถือว่าเป็นการแสดงอาการเป็นสัดแบบพักยก (split estrus) ส่วนในแม่แพะกลุ่มที่ 1 และ 2 ไม่พบอาการดังกล่าว

ส่วนวงรอบการเป็นสัดของแม่แพะทั้ง 3 กลุ่ม พบว่าแม่แพะกลุ่มที่ 1 ในวงรอบการเป็นสัดที่ 2 และ 5 ไม่มีแม่แพะแสดงอาการเป็นสัด ในขณะที่แม่แพะกลุ่มที่ 2 ในวงรอบที่ 5 ไม่มีแม่แพะแสดงอาการเป็นสัด ในขณะที่กลุ่มที่ 3 มีแพะแสดงอาการเป็นสัดทุกวงรอบโดยสลับกันเป็นสัด ซึ่งอาจจะเป็นเพราะอิทธิพลของฮอร์โมนเอสโตรเจนที่สัตว์ได้รับ สอดคล้องกับ เอมอร และวีณา (2542) ซึ่งรายงานว่ากวาวเครือขาวจะทำให้อวัยวะระบบสืบพันธุ์ทำงานได้ดีขึ้นโดยเฉพาะต่อมน้ำนมและมดลูก

ผลของกวาวเครือขาวต่อปริมาณน้ำนม

จากการเก็บข้อมูลปริมาณน้ำนมของแม่แพะทดลองตั้งแต่หลังจากคลอดลูก 15 วัน เป็นเวลา 180 วัน ทุกวันและนำปริมาณน้ำนมของแต่ละตัวมาหาค่าเฉลี่ยได้ผลดังแสดงในตารางที่ 3

ตารางที่ 3 แสดงข้อมูลปริมาณน้ำนม (มิลลิลิตร/ตัว/วัน) ของแพะทดลอง

	จำนวนแพะ	เริ่มทดลอง	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
กลุ่มที่ 1	8	2,214±85	2,258±102	2,196±88	2,304±105	2,211±96	2,284±91[b]	2,297±84[b]
กลุ่มที่ 2	8	2,176±101	2,262±125	2,434±110	2,519±132	2,527±83	2,593±102[a]	2,574±103[a]
กลุ่มที่ 3	8	2,195±93	2,291±137	2,504±108	2,562±89	2,553±106	2,605±86[a]	2,616±92[a]

a, b ในแถวแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 3 พบว่า แม่แพะกลุ่มที่ 2 และ 3 ผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้นเมื่อเปรียบเทียบกับแม่แพะกลุ่มที่ 1 ตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไป และปริมาณน้ำนมในเดือนที่ 5 และ 6 ของการทดลองมากกว่ากลุ่มที่ 1 แตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$) ในขณะที่กลุ่มที่ 1 ผลิตน้ำนมได้ในปริมาณค่อนข้างคงที่ตลอดเวลา 180 วัน ซึ่งอาจเนื่องจากสาร phytoestrogen ในกวาวเครือขาวที่แม่แพะได้รับ ทำให้มีการกระตุ้นการเจริญเติบโตของระบบต่อมและท่อน้ำนม สอดคล้องกับ ศันสนีย์ (2522) และยุทธนา และคณะ (2535) ซึ่งรายงานว่าการใช้กวาวเครือขาวให้กินสามารถกระตุ้นให้เต้านมของหนูและลูกแพะนมมีขนาดใหญ่ขึ้น และมีการชักนำให้มีการหลั่งน้ำนมมากขึ้น

ผลของกวาวเครือขาวต่อคุณภาพน้ำนม

จากการตรวจสอบองค์ประกอบของน้ำนมจากการเก็บตัวอย่างน้ำนมทุก 2 สัปดาห์ มาวิเคราะห์และรายงานเป็นค่าเฉลี่ยของแต่ละเดือนได้ผลดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 แสดงค่าองค์ประกอบของน้ำนมในแพะทดลอง

	เริ่มต้น	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
ความถ่วงจำเพาะ							
กลุ่มที่ 1	1.040	1.040	1.038	1.036^{b}	1.038	1.036	1.036^{b}
กลุ่มที่ 2	1.036	1.040	1.040	1.038^{b}	1.040	1.038	1.038^{b}
กลุ่มที่ 3	1.038	1.040	1.038	1.044^{a}	1.042	1.042	1.044^{a}
Lactose (%)							
กลุ่มที่ 1	4.85	5.10	5.12	5.05	5.00	4.98	5.05
กลุ่มที่ 2	4.56	4.94	5.06	5.06	5.00	4.93	5.06
กลุ่มที่ 3	4.90	4.92	5.14	5.00	4.98	5.00	5.00
Protein (%)							
กลุ่มที่ 1	3.7	3.8	4.0	4.1	4.0	3.9	4.0
กลุ่มที่ 2	3.6	3.7	3.9	3.9	3.8	3.7	3.9
กลุ่มที่ 3	3.8	3.7	3.8	4.0	3.9	3.9	4.0
Fat (%)							
กลุ่มที่ 1	3.32	3.51	3.46	3.42^{c}	3.45^{c}	3.48^{b}	3.52^{c}
กลุ่มที่ 2	3.41	3.49	3.25	3.15^{b}	3.10^{b}	3.03^{a}	3.11^{b}
กลุ่มที่ 3	3.35	3.31	3.20	2.98^{a}	3.02^{a}	2.92^{a}	2.90^{a}

a,b,c ค่าเฉลี่ยในแถวแนวตั้งแตกต่างกันอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 4 พบว่า ระดับน้ำตาลแลกโตสและระดับโปรตีนนมในน้ำนมของแพะทุกกลุ่มมีค่าไม่แตกต่างกัน ส่วนระดับไขมันนมพบว่าแพะกลุ่มที่ได้รับกวาวเครือขาวทั้ง 2 กลุ่ม มีค่าไขมันนมต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ ($P<0.05$) ตั้งแต่เดือนที่ 3 เป็นต้นไป และกลุ่มที่ 3 มีไขมันนมต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 ในเดือนที่ 3, 4 และ 6 ($P<0.05$) ในขณะที่พบว่าค่าความถ่วงจำเพาะของน้ำนมในกลุ่มที่ 2 และ 3 มีค่าสูงกว่ากลุ่มที่ 1 สอดคล้องกับผลการใช้ โดยเกษตรกร 2 รายใน จ.ตรัง ซึ่งพบว่าน้ำนมแพะที่ได้รับกวาวเครือขาวผสมอาหารให้กินจะไม่มีความมัน สำหรับค่าที่รายงานโดย Devendra และ Burns (1983) พบว่าแพะซาเนนที่เลี้ยงในเขตร้อนจะมีไขมันนม 3.34% โปรตีน 3.04% และแลกโตส 4.56%

ผลของกวาวเครือขาวต่อองค์ประกอบของเลือด

ผลการวิเคราะห์องค์ประกอบของเลือดของแพะทดลอง โดยการเจาะเก็บเลือดจากเส้นเลือดดำทุก 4 สัปดาห์ ได้ผลดังแสดงในตารางที่ 5

ตารางที่ 5 แสดงค่าองค์ประกอบของเลือดแพะทดลอง

	เริ่มต้น	เดือนที่ 1	เดือนที่ 2	เดือนที่ 3	เดือนที่ 4	เดือนที่ 5	เดือนที่ 6
Pack cell volume (%)							
กลุ่มที่ 1	32.08±4.4	32.56±5.4	32.84±3.8	33.04±4.2^{b}	32.98±6.1	33.06±4.6^{b}	33.94±5.1^{b}
กลุ่มที่ 2	32.22±6.8	32.66±3.7	32.28±4.2	31.97±5.0^{b}	31.05±4.8	30.64±5.1^{a}	30.74±4.7^{a}
กลุ่มที่ 3	32.13±5.7	32.08±4.5	31.65±3.7	30.44±5.2^{a}	29.06±5.2	29.15±4.5^{a}	28.9±4.9^{a}
Hemoglobin (g/dl)							
กลุ่มที่ 1	10.12±2.4	9.96±3.8	10.20±4.7	10.14±3.2	10.26±2.9	10.32±3.6^{c}	10.42±3.4^{c}
กลุ่มที่ 2	10.06±3.6	10.25±2.6	10.24±3.2	9.96±2.8	9.47±3.1	9.84±2.7^{b}	9.76±3.0^{b}
กลุ่มที่ 3	10.31±2.1	10.04±2.9	10.18±2.7	9.98±2.7	9.25±2.3	8.58±1.8^{a}	8.82±2.2^{a}
plasma protein (g/dl)							
กลุ่มที่ 1	7.12±2.1	6.98±1.7	7.08±2.2	7.14±2.4	6.94±2.6	7.08±1.8	7.03±2.1
กลุ่มที่ 2	7.08±1.8	7.14±2.8	7.11±2.5	6.98±2.5	7.07±1.9	7.12±2.3	7.06±2.4
กลุ่มที่ 3	7.15±1.9	7.17±2.5	7.20±2.2	7.16±2.1	7.05±1.9	7.02±2.7	6.95±1.8
total cholesterol (mg/dl)							
กลุ่มที่ 1	103.2±24.2	109.3±19.2	107.1±19.0	98.6±28.6	106.6±17.0	101.5±14.8^{b}	112±21.6^{b}
กลุ่มที่ 2	107.4±18.5	103.6±25.3	104.2±17.1	101.5±24.8	96.9±12.1	104.7±18.2^{b}	108.4±17.4^{b}
กลุ่มที่ 3	96.5±13.4	97.1±21.6	93.3±12.5	95.7±22.0	89.7±19.2	82.6±22.0^{a}	84.3±19.1^{a}
glucose (mg/dl)							
กลุ่มที่ 1	78.6±13.0	75.3±11.2	81.3±16.4	80.2±9.6	78.3±14.5	79.1±10.5	81.5±8.6
กลุ่มที่ 2	81.4±16.4	78.7±20.5	80.2±18.2	83.6±11.2	81.6±12.0	82.7±14.1	83.5±11.6
กลุ่มที่ 3	82.1±9.2	80.4±16.3	81.6±14.1	83.4±16.4	83.7±8.3	82.5±14.6	84.7±18.1

a,b,c ในแถวแนวตั้งแตกต่างอย่างมีนัยสำคัญทางสถิติ ($P<0.05$)

จากตารางที่ 5 พบว่า แพะกลุ่มที่ 3 และกลุ่มที่ 2 มีค่าเม็ดเลือดแดงอัดแน่น (PCV) ต่ำกว่ากลุ่มที่ 1 ($P<0.05$) ตั้งแต่เดือนที่ 5 เป็นต้นไป ซึ่งสอดคล้องกับ Chang (2000) และยุทธนา และคณะ (2547) ซึ่งรายงานว่าการให้สัตว์ได้รับกวาวเครือขาวในระดับสูงจะทำให้เกิดสภาวะโลหิตจาง นอกจากนี้ เอมอรและวีณา (2542) รายงานว่ากวาวเครือขาวขนาด 100 มก./กก. จะทำให้หนูเพศผู้มีค่า PCV ลดลงร้อยละ 20 อย่างไรก็ตามค่า PCV ของแพะในการทดลองครั้งนี้อยู่ในเกณฑ์ปกติคือ 24-48% (Schipper, 1992) และ 30-40% (Plumb, 1999)

ค่าฮีโมโกลบิน (Hb) ของแพะในกลุ่มที่ 3 มีค่าต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 ($P<0.05$) ในเดือนที่ 5 และเดือนที่ 6 สอดคล้องกับ Devendra และ Burns (1983) ซึ่งรายงานว่าแพะที่ให้น้ำนมมากจะมี Hb ต่ำกว่าแพะที่ให้น้ำนมน้อยกว่าหลังจากให้นมมากกว่า 24 สัปดาห์ไปแล้ว และ Plumb (1999) ซึ่ง

รายงานว่าแพะที่ให้น้ำนมมากจะมีค่า Hb ต่ำ (8-9 g/dl) ส่วนค่า Hb ของแพะทั่วไปมีค่า 8-12 g/dl (Schipper, 1992)

สำหรับค่าโปรตีนในเลือดและน้ำตาลในเลือดพบว่ามีค่าไม่แตกต่างกันในแพะทั้ง 3 กลุ่ม และมีค่าอยู่ในเกณฑ์ปกติคือ 6-7.5 g/dl และ 60-100 mg/dl ตามลำดับ

ส่วนค่าโคเลสเตอรอลรวมในเลือดพบว่าแพะกลุ่มที่ 3 มีค่าโคเลสเตอรอลต่ำกว่ากลุ่มที่ 2 และกลุ่มที่ 1 ($P<0.05$) ในเดือนที่ 5 และเดือนที่ 6 ซึ่งสอดคล้องกับ Chang (2000) ซึ่งรายงานว่ากวาวเครือขาวในระดับ 100 และ 1,000 มก./กก./วัน มีผลให้ระดับโคเลสเตอรอลในเลือดหนูทั้งเพศผู้และเพศเมียลดลงอย่างมีนัยสำคัญ ($P<0.05$) และสอดคล้องกับผลการทดลองใช้กวาวเครือขาวในระดับ 500 และ 1,000 ppm ในไก่ไข่ซึ่งมีผลทำให้โคเลสเตอรอลรวมในเลือดลดลงเมื่อให้เป็นระยะเวลา 4 สัปดาห์ (Kanpai *et al*., 2004) สำหรับระดับของโคเลสเตอรอลรวมในแพะมีค่า 64.6-136.4 mg/dl (Plumb, 1999)

สำหรับการตรวจวัดระดับการตกค้างของสาร miroestrol ซึ่งเป็นสาร phytoestrogen ที่สำคัญของกวาวเครือขาวในน้ำนมแพะทดลองทุก 4 สัปดาห์ โดยการสกัดแยกสารสำคัญดังกล่าว และตรวจวัดด้วยเครื่อง HPLC/MS/MS พบว่าน้ำนมที่ได้จากแพะกลุ่มที่ 3 เท่านั้นที่สามารถตรวจพบสาร miroestrol ตกค้างอยู่ในปริมาณ 0.17 ng% และ 0.14 ng% ในเดือนที่ 5 และ 6 ตามลำดับ ซึ่งมีค่าต่ำกว่าค่าที่ FDA กำหนด (0.34 ng/g miroestrol ซึ่งเทียบเท่าระดับ estrogenic activity 0.24 ng/g) (Doyle, 2000)

สรุปผลการทดลองและเสนอแนะ

ผลจากการทดลองใช้กวาวเครือขาวในแพะนมเป็นเวลา 180 วัน ได้ผลซึ่งสามารถสรุปได้ดังนี้

1. แม่แพะที่ได้รับกวาวเครือขาวในระดับ 20 กรัม และ 35 กรัม/ตัว/วัน จะมีน้ำหนักตัวเพิ่มขึ้นตั้งแต่เดือนที่ 2 ของการทดลอง และเพิ่มขึ้นอย่างชัดเจนในเดือนที่ 6 ของการทดลอง และมีระดับคะแนนร่างกายตลอดจนความเงางามของผิวหนังและขนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ

2. แม่แพะที่ได้รับกวาวเครือขาว มีสัดส่วนการเป็นสัดในรอบ 105 วันก่อนการผสมพันธุ์สูงกว่าแม่แพะที่ไม่ได้รับ

3. แม่แพะที่ได้รับกวาวเครือขาว ผลิตน้ำนมเพิ่มขึ้นมากกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับตั้งแต่เดือนที่ 2 เป็นต้นไป และเพิ่มขึ้นมากกว่าอย่างชัดเจนในเดือนที่ 5 และ 6 ของการทดลอง

4. คุณภาพและองค์ประกอบของน้ำนม พบว่า แพะที่ได้รับกวาวเครือขาวในระดับ 20 กรัม และ 35 กรัมต่อตัวต่อวัน จะมีปริมาณไขมันนมต่ำกว่าและน้ำนมมีความถ่วงจำเพาะสูงกว่ากลุ่มควบคุม ซึ่งเป็นผลให้น้ำนมมีความมันลดลง

5. องค์ประกอบของเลือด พบว่า แพะที่ได้รับกวาวเครือขาวจะมีระดับ PCV, Hb และ total cholesterol ต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ได้รับ โดยเฉพาะหลังจากที่แพะได้รับกวาวเครือไปแล้ว 5 เดือน

6. ไม่พบการตกค้างของสาร phytoestrogen ที่สำคัญในน้ำนมเกินกว่าระดับที่ FDA กำหนด จึงอาจกล่าวได้ว่าการบริโภคน้ำนมแพะที่ได้รับกวาวเครือขาวในระดับไม่เกิน 35 กรัม/ตัว/วัน มีความปลอดภัยจากการตกค้าง

7. ควรจะมีการศึกษาและรายงานต่อไปในประเด็นเกี่ยวกับอัตราการตั้งท้อง อัตราการคลอด น้ำหนักแรกคลอดของลูกแพะ น้ำหนักหย่านมของลูกแพะ และหากให้แม่แพะได้รับกวาวเครือขาวในระดับดังกล่าวต่อไปเกินกว่า 180 วัน จะมีผลอย่างไรกับสุขภาพแม่แพะ และปริมาณน้ำนมที่ผลิตได้ ทั้งนี้เนื่องจากเคยมีรายงานว่าการให้กวาวเครือขาวกับแพะนมหลังจากคลอดลูกเกินกว่า 24 เดือน แพะนมจะมีการตอบสนองน้อยลงและอาจเป็นผลให้การผลิตน้ำนมลดลง

บรรณานุกรม

ยุทธนา สมิตสิริ สมโภชน์ ทับเจริญ เกรียงศักดิ์ สอาดรักษ์ และทองยุ่น ทองคลองไทร. 2547. กวาวเครือขาว : สมุนไพรสำหรับเพิ่มผลผลิตในสัตว์เศรษฐกิจและสัตว์เลี้ยง. การประชุมวิชาการโอกาสและทางเลือกใหม่ของอุตสาหกรรมผลิตสัตว์. โรงแรมสยามซิตี้ กรุงเทพฯ. 15-16 มกราคม 2547.

ยุทธนา สมิตสิริ อรุณ หมอนอิง และบุญเสริม ชีวะอิสระกุล. 2535. ผลของกวาวเครือขาวต่อลูกแพะนม. การประชุมวิชาการครั้งที่ 10 เรื่อง เทคนิคของวิธีการทางวิทยาศาสตร์ชีวภาพ 18-20 พฤศจิกายน 2535 มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์ วิทยาเขตกำแพงแสน จ.นครปฐม. หน้า 54-56.

ศันสนีย์ สวัสดิพงษ์. 2522. พัฒนาการของ screening tests สำหรับ estrogenic activity ของสารที่สกัดจากพืชบางอย่างในภาคเหนือของประเทศไทย และการศึกษาอิทธิพลของสารนั้นต่อการเจริญของต่อมน้ำนมในหนู วิทยานิพนธ์ (ชีววิทยา) บัณฑิตวิทยาลัย มหาวิทยาลัยเชียงใหม่, 187 หน้า.

ศูนย์อุตุนิยมวิทยาภาคใต้ฝั่งตะวันออก จ.สงขลา. 2549. ปริมาณน้ำฝนรวม. รายงานประจำปี 2548.

สมโภชน์ ทับเจริญ ยุทธนา สมิตสิริ สุเจตน์ ชื่นชม หลอด แปรงกระโทก และเสาวลักษณ์ ผ่องลำเจียก. 2545. ผลของกวาวเครือขาวต่อสมรรถภาพการผลิตและคุณภาพซากของสุกรในระยะรุ่น-ขุน. ศูนย์วิจัย และฝึกอบรมการเลี้ยงสุกรแห่งชาติ ภาควิชาสัตวบาล มหาวิทยาลัยเกษตรศาสตร์.

เอมอร โสมนะพันธ์ และวีณา จิรัจฉริยากูล. 2542. กวาวเครือ-กวาวขาว. จุลสารข้อมูลสมุนไพร 16(4). หน้า 9-16.

Chang, J. 2000. Medicinal herbs : Drug or dietary supplements. Biochem Pamacol 59 : 211-219.

Devendra, C. and Burns, M. 1983. Goat Production in the Tropics. Commonwealth Agricultural Bureaux, Farnham Royal. UK.

Doyle, M.E. 2000. Scientific Literature Review, Human Safety of Hormone Implants use to Promote Growth. Food Research Institute. University of Wisconsin. 24 P.

Kanpai, P., Patchimasiri, V., Tongyai, S., Engkagul, A. and Triawattanawanich, C. 2004. The effects of white Kwao Krua *(Pueraria mirifica)* on serum lipid profile, egg-yolk, cholesterol levels and egg production in laying hens. Kasetsart J. 38 : 78-83.

Milton, J.T.B., Kochapakdee, S., Saithanoo, S., Pralomkarn, W., Rakswong, W. and Sutthiyotin, P. 1987. Feather of goats research facility at Prince of Songkla University. Proc. of the 25th Annual Confon Anim. Sci. held at Kasetsart University, Bangkok, Thailand, pp. 14-21.

Plumb, D.C. 1999. Veterinary Drug Handbook. Iowa State University Press. 795 P.

SAS. 1987. The Statistical Analysis, SAS Institute Inc. Cary, North Carolina, U.S.A.

Schipper, I.A. 1992. Preventive Veterinary Medicine 8th ed. The North Dakota State University Press. Fargo, North Dakota, U.S.A.

Steel, R.G.D. and Torrie, J.H. 1980. Principles and Procedure of Statistics. McGraw-Hill Book Co. New York, U.S.A.

ประวัติของผู้จัดทำรายงาน

ชื่อ นายสุรพล ชลดำรงค์กุล

วัน เดือน ปีเกิด 6 สิงหาคม 2499

ตำแหน่งปัจจุบัน
- รองศาสตราจารย์ ระดับ 9 ประจำภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะทรัพยากรธรรมชาติ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- อาจารย์พิเศษประจำมหาวิทยาลัยวลัยลักษณ์
- คณะกรรมการว่าด้วยความหลากหลายทางชีวภาพ มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- คณะกรรมการจรรยาบรรณสัตว์ทดลอง มหาวิทยาลัยสงขลานครินทร์
- ผู้ทรงคุณวุฒิประจำกองบรรณาธิการวารสารสงขลานครินทร์
- ที่ปรึกษาในส่วนงานวิชาการประจำสำนักงานปศุสัตว์เขต 9

สาขาชำนาญการ สัตวแพทยศาสตร์ สรีรวิทยาและกายวิภาคศาสตร์

อายุราชการ 26 ปี

เครื่องราชอิสริยาภรณ์ ป.ม., ป.ช., ม.ว.ม.

ผลงานทางวิชาการ
- งานแต่งตำรา 8 เล่ม
- งานวิจัย 64 เรื่อง
- งานบริการวิชาการ วิทยากรในสาขาวิชาทางโรคและการสุขาภิบาล, การเลี้ยงสัตว์ให้กับหน่วยงานราชการ และเอกชน เฉลี่ยปีละ 4 ครั้ง