

ผลการใช้ยาถ่ายพยาธิ Albendazole, Ivermectin และ Levamisole ต่อปริมาณไข่พยาธิในอุจจาระของแกะ
(Effects of the use of anthelmintic drugs Albendazole, Ivermectin and Levamisole on the
amount of parasite eggs in the feces of sheep)

พรพิพัฒน์ ศิริโรจน์

(Pornpipat Siriroth)

ภาควิชาสัตวศาสตร์ คณะเกษตรศาสตร์ มหาวิทยาลัยอุบลราชธานี

บทคัดย่อ

ปัจจุบันประเทศไทยมีการเลี้ยงแกะมากขึ้น การเลี้ยงแบบปล่อยและปล่อยแทะเล็มแปลงหญ้าทำให้เกิดการระบาดของพยาธิ การติดพยาธิในระบบทางเดินอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของแกะลดลง สัมมนาฉบับนี้มีวัตถุประสงค์เพื่อเปรียบเทียบผลของยาถ่ายพยาธิ Albendazole, Ivermectin และ Levamisole ต่อปริมาณไข่พยาธิในอุจจาระของแกะ โดยทำการรวบรวมและศึกษาเอกสารวิชาการจำนวน 3 ฉบับ ตั้งแต่ปี ค.ศ. 2021-2024 ซึ่งแบ่งออกเป็น 4 กลุ่ม ได้แก่ กลุ่มควบคุม (ไม่ได้รับยาถ่ายพยาธิ) กลุ่มที่ได้รับยา Albendazole แบบกรอก, Ivermectin แบบฉีด และ Levamisole แบบฉีด พบว่า Levamisole มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดไข่พยาธิกลุ่ม Strongyle โดยลดได้ถึง 90.62% ภายใน 14 วันหลังการให้ยา ขณะที่ Albendazole และ Levamisole ช่วยลดปริมาณไข่พยาธิ Moniezia spp. ได้อย่างมีนัยสำคัญ ขณะที่ Ivermectin ไม่มีผลต่อไข่พยาธิชนิดนี้ อย่างไรก็ตาม การให้ยาในระยะยาวอาจทำให้ดื้อยาได้ โดยพบว่าการดื้อต่อยา Albendazole และ Ivermectin ในช่วง 14 วันหลังการให้ยา แม้ว่า Levamisole จะมีประสิทธิภาพสูงช่วงแรก แต่มีแนวโน้มเกิดการดื้อยาเมื่อเวลาผ่านไป ดังนั้นจึงสรุปได้ว่า Levamisole เป็นยาถ่ายพยาธิที่มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดไข่พยาธิ สามารถลดปริมาณไข่พยาธิ ได้ถึง 99.92% ในวันที่ 7 และ 99.66% ในวันที่ 14

คำสำคัญ: ยาถ่ายพยาธิ, ไข่พยาธิ, แกะ, การดื้อยา

บทนำ

สัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็กเป็นปศุสัตว์ชนิดหนึ่งที่สำคัญในประเทศที่กำลังพัฒนา ซึ่งปัจจุบันประเทศไทยมีการเลี้ยงแพะ จำนวน 1,536,507 ตัว และแกะ 143,545 ตัว (ข้อมูล ณ วันที่ 20 มีนาคม 2567) (ศูนย์เทคโนโลยีสารสนเทศและการสื่อสาร กรมปศุสัตว์, 2567) การเลี้ยงแกะแบบไล่ทุ่งและแบบปล่อยแทะเล็มแปลงหญ้าทำให้เหมาะสมต่อการระบาดของพยาธิภายในแกะเป็นอย่างยิ่ง การติดพยาธิในระบบทางเดินอาหารเป็นปัจจัยหนึ่งที่ทำให้ประสิทธิภาพการผลิตของแกะลดลง พยาธิภายในที่สำคัญ ที่พบระบาดในประเทศไทยคือพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหาร (gastrointestinal nematodes) และยาถ่ายพยาธิที่นิยมใช้ควบคุมพยาธิชนิดนี้ประเทศไทยมี 3 กลุ่มคือ กลุ่ม Benzimidazole เช่น Albendazole, Fenbendazole และ Oxfendazole กลุ่ม Imidazothiazole เช่น levamisole และกลุ่ม macrocyclic lactones เช่น ivermectin (Kochapakdee and Saithanoo, 2004) มีระดับการใช้ที่แตกต่างกันขึ้นอยู่กับน้ำหนักตัวสัตว์และมีวิธีการให้ที่ต่างกันคือ ให้ได้ผิวหนัง เข้ากล้ามเนื้อ กิน ฟันใส่ตัวสัตว์ ยาแต่ละชนิดมีฤทธิ์แตกต่างกัน เช่น Ivermectin มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร (*Haemonchus Trichostrongylus*) พยาธิในปอด (*Dictyocaulus*) แมลงปรสิต Levamisole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร (*Haemonchus Cooperia*) พยาธิในปอด Albendazole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร พยาธิตัวตืด พยาธิในปอด ยาถ่ายพยาธิเป็นวิธีที่ดีที่สุดในการป้องกันและกำจัดพยาธิ ซึ่งสามารถลดระดับของพยาธิในร่างกายสัตว์ให้อยู่ในระดับที่ไม่เป็นอันตรายต่อสัตว์ ยาถ่ายพยาธิสามารถลดจำนวนตัวอ่อนของพยาธิที่ติดมาจากแปลงหญ้าหรือจำนวนไข่พยาธิจากสิ่งแวดล้อมได้ อีกทั้งการใช้ในปริมาณที่ไม่เหมาะสมหรือผิดวิธีสามารถพัฒนาไปสู่การดื้อยาถ่ายพยาธิได้ (เสาวลักษณ์และรัตนีย์, 2563) ดังนั้นสัมมนานี้จึงมีวัตถุประสงค์เพื่อศึกษาผลการใช้ยาถ่ายพยาธิ Albendazole Levamisole และ Ivermectin ต่อปริมาณไข่พยาธิในอุจจาระของแกะ

ยากำจัดพยาธิในสัตว์เคี้ยวเอื้อง

การกำจัดพยาธิในสัตว์เคี้ยวเอื้องมีหลายวิธีและมีความสำคัญอย่างยิ่งในการควบคุมและป้องกันการแพร่กระจายของเชื้อโรคที่ส่งผลต่อสุขภาพและประสิทธิภาพการผลิตของสัตว์ เช่น โคกระบือ แพะและแกะ พยาธิระบบควบคุมทางเดินอาหารพยาธิตัวตืด พยาธิใบไม้ทางเดินอาหาร ปรับปรุงสุขภาพสัตว์เพื่อเพิ่มน้ำหนักตัวและลดการผลิต ยากำจัดพยาธิในสัตว์เคี้ยวเอื้องมีหลากหลายรูปแบบ เช่น ยาฉีด ยากิน ยาผสมอาหารและมีระดับการใช้ที่แตกต่างกันตามน้ำหนักตัวของสัตว์ ซึ่งแต่ละชนิดเช่น Ivermectin Levamisole Albendazole Fenbendazole Oxfendazole มีการใช้และการควบคุมการปล่อยฤทธิ์ ที่ผู้เลี้ยงสัตว์เลือกใช้ยาให้เหมาะสมตามพยาธิ และปฏิบัติตามคำแนะนำของสัตวแพทย์สามารถควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพสามารถตรวจสอบพยาธิได้ และรักษาสุขภาพสัตว์ได้ (Table 1)

Table 1 The type of parasitic drug used in a chest animal.

Drug Name	Dose	Target Parasites
Ivermectin	1cc./50 kg. (injection)	Gastrointestinal nematodes (<i>Haemonchus</i> , <i>Trichostrongylus</i>), lungworms (<i>Dictyocaulus</i>), external parasites (e.g., mites, lice)
Levamisole	7.5 mg/kg (oral/injection)	Gastrointestinal nematodes (<i>Haemonchus</i> , <i>Cooperia</i>), lungworms
Albendazole	7.5 mg/kg (oral)	Gastrointestinal nematodes, tapeworms, lungworms
Fenbendazole	50ml/kg (oral)	<i>Gastrointestinal fluke</i> (<i>gastrointestinal nematodes</i>)
Oxfendazole	1cc/5kg (Spray all over the body)	Parasites in nature (Nematode tissue)

Source: ปัจฉิมา และอนุชา (2550)

จากตารางที่ 1 จะเป็นการแสดงชนิดของยาถ่ายพยาธิที่ใช้ในสัตว์เคี้ยวเอื้องและปริมาณการใช้ ชนิดพยาธิที่กำจัด เช่น Ivermectin มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร (*Haemonchus Trichostrongylus*) พยาธิในปอด (*Dictyocaulus*) แมลงปรสิต Levamisole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร (*Haemonchus Cooperia*) พยาธิในปอด Albendazole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิในทางเดินอาหาร พยาธิตัวตืด พยาธิในปอด Fenbendazole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิใบไม้ทางเดินอาหาร (ไส้เดือนฝอยในทางเดินอาหาร) พยาธิตัวตืด พยาธิตัวกลมในน้ำ และ Oxfendazole มีฤทธิ์กำจัดพยาธิใบไม้ทางเดินอาหาร (ไส้เดือนฝอยในทางเดินอาหาร) พยาธิในธรรมชาติ (เนื้อเยื่อไส้เดือนฝอย) พยาธิตัวตืด

ผลการใช้ยาถ่ายพยาธิที่แตกต่างกันได้แก่ Albendazole Ivermectin และ Levamisole ในการกำจัดพยาธิของแกะ

ทศนันท์ และคณะ (2567) ได้ศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิที่ต่างชนิดกันต่อปริมาณไข่พยาธิในแกะที่เลี้ยงแบบปล่อยแพะเล็มแปลงหญ้า โดยใช้แกะพันธุ์ลูกผสมซานตาอีนัส จำนวน 20 ตัว โดยแบ่งแกะให้ได้รับยาถ่ายพยาธิที่แตกต่างกัน 4 กลุ่มกลุ่มที่ 1 กลุ่มควบคุม (ไม่ได้ให้ยาถ่ายพยาธิ) กลุ่มที่ 2 กินยา albendazole ปริมาณ 112.5 มก./กก. น้ำหนักตัว (1 มล./20 กก.) กลุ่มที่ 3 ฉีดยา ivermectin ปริมาณ 10 มก./กก. น้ำหนักตัว+Clorsulon 100 มก./กก. น้ำหนักตัว (1 มล./50 กก.) และกลุ่มที่ 4 ฉีดยา levamisole ปริมาณ 5 มก./กก. น้ำหนักตัว (1 มล./20

กก.) พบว่าLevamisole มีประสิทธิภาพสูงสุดในการลดปริมาณไข่พยาธิกลุ่ม Strongyle ในวันที่ 14 หลังการให้ยา แกะที่ได้รับยา Levamisole มีปริมาณไข่พยาธิกลุ่ม Strongyle ลดลงมากที่สุด (90.62%) เมื่อเทียบกับกลุ่มควบคุม และกลุ่มที่ได้รับยา Albendazole และ Ivermectin แต่หลังการให้ยา 28 วันและ 56 วัน ปริมาณไข่พยาธิกลุ่ม Strongyle ในแกะทุกกลุ่มไม่แตกต่างกัน Albendazole และ Levamisole ช่วยลดปริมาณไข่พยาธิ Moniezia spp. ได้ ในวันที่ 14 หลังการให้ยา พบว่า Albendazole และ Levamisole ช่วยลดปริมาณไข่พยาธิ ลงอย่างมีนัยสำคัญทาง สถิติ ในขณะที่ Ivermectin ไม่พบไข่พยาธิชนิดนี้ (Table 2)

Table 2 Effects of different anthelmintic drugs on eggs of strongyle type and Moniezia spp., oocysts of Eimeria spp. and drug efficacy at day 0, 14, 28 and 56 after taking the anthelmintic drug

Treatment	Control	Albendazole	Ivermectin	Levamisole	P value
Strongyle type	-----Log10(EPG+1)-----				
- Day 0	3.38±0.33	3.44±0.30	3.44±0.34	3.45±0.31 ^b	0.9855
- Day 14	3.43±0.38 ^b	3.03±0.62 ^b (12.49%)	3.30±0.46 ^b (4.36%)	0.35±0.79 ^a (90.62%)	<.0001
- Day 28	3.65±0.33	3.32±0.59 (4.28%)	3.36±0.47 (2.57%)	3.08±0.45 ^b (10.98%)	0.40768
- Day 56	3.81±0.33	3.40±0.56 (1.85%)	3.62±0.33 (-5.40%)	3.71±0.26 ^b (-7.70%)	0.4327
P value	0.2709	0.5621	0.6373	<.0001	
Moniezia spp.	-----Log10(EPG+1)-----				
- Day 0	0.50±1.11	0.81±1.34	0.00±0.00	0.60±1.34	0.6834
- Day 14	1.44±1.76 ^b	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.00±0.00 ^a	0.0310
- Day 28	0.72±1.45	0.00±0.00	0.00±0.00	0.00±0.00 ^a	0.2730
- Day 56	0.66±1.32	0.41±1.01	0.00±0.00	0.00±0.00 ^a	0.5372
P value	0.7754	0.3048	-	0.4182	

Source: ทศนันท์ และคณะ (2567)

ซึ่งสอดคล้องกับ จำลองและอัจฉรา (2564) ได้ทำการศึกษาประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิชนิดต่างๆโดยใช้ แกะพันธุ์ไวท์ดอร์เปอร์ จำนวน 29 ตัว จัดแบ่งกลุ่มการทดลองออกเป็น 4 กลุ่ม คือ กลุ่ม Control, Albendazole, Ivermectin และ Levamisole จำนวน 6, 7, 8 และ 8 ตัว ตามลำดับ โดยขนาดยาและวิธีการให้ยา คือ 10 (การป้อน), 0.2 (การฉีดเข้าใต้ผิวหนัง) และ 8 (การฉีดเข้าใต้ผิวหนัง) มิลลิกรัมต่อน้ำหนักตัว 1 กิโลกรัม สำหรับแกะทดลองในกลุ่ม Albendazole, Ivermectin และ Levamisole ตามลำดับ พบว่ายาถ่ายพยาธิ Levamisole ช่วยลดปริมาณไข่พยาธิในทางเดินอาหารแกะอย่างมีนัยสำคัญในวันที่ 7 (ลดลงร้อยละ 81.98) และ วันที่ 14 (ลดลง ร้อยละ 90.19) หลังจากได้รับยาถ่ายพยาธิ เมื่อเทียบกับ แกะในกลุ่มที่ไม่ได้รับยาถ่ายพยาธิ (กลุ่มควบคุม) แกะในกลุ่มที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ Albendazole และแกะในกลุ่มที่ได้รับยาถ่ายพยาธิ Ivermectin ทั้งนี้ ในช่วงเวลาวันที่ 28, 42 และ 56 หลังจากเริ่มทดลอง หรือหลังจากได้รับยาถ่ายพยาธิ โดยแกะในทุกกลุ่มการทดลองมีปริมาณไข่พยาธิไม่แตกต่างกัน (Table 3)

Table 3 Percentage of reduction of log10 (EPG + 1) of helminth strongyle and strongyloides type eggs detected in the current study

Day after anthelmintic treatment	Treatment			
	-----% reduction of log10 (EPG+1) -----			
	Control(n=6)	Albendazole(n=7)	Ivermectin(n=8)	Levamisole(n=8)
7	1.99 ± 4.53 ^b	9.09 ± 2.94 ^b	6.45 ± 18.76 ^b	81.98 ± 11.90 ^a
14	14.87 ± 14.79 ^b	35.78 ± 20.41 ^{ab}	2.18 ± 14.89 ^b	90.19 ± 9.81 ^a
28	26.99 ± 19.31	23.97 ± 16.27	11.59 ± 17.89	32.03 ± 15.22
42	33.75 ± 25.97	22.87 ± 16.66	9.30 ± 17.39	20.80 ± 11.55
56	26.99 ± 19.31	23.97 ± 16.27	10.00 ± 17.51	32.03 ± 15.22

^{ab} Different superscripts within rows represent significant differences between treatments (P<0.05)

Source: จำลอง และอัจฉรา (2564)

ในขณะที่ Lauricia S. et al. (2021) ได้ทำการศึกษาการลดจำนวนไข่พยาธิในอุจจาระ ในฟาร์ม 10 แห่ง โดยคัดเลือกแกะ 36 ตัวจากแต่ละฟาร์ม แบ่งออกเป็นกลุ่มที่ได้รับยา ivermectin (0.08%) albendazole (10%) levamisole (5%) และกลุ่มควบคุม พบว่า Levamisole เป็นยาถ่ายพยาธิที่มีประสิทธิภาพสูงสุด ในพื้นที่แห่งแล้ง โดยมีประสิทธิภาพอยู่ที่ 58.1% ในภาพรวม 52% Albendazole มีประสิทธิภาพสูงสุดในภาพรวมอยู่ที่ 52.1% และต่ำสุดในพื้นที่แห่งแล้ง 53.9% Ivermectin มีประสิทธิภาพในพื้นที่แห่งแล้งอยู่ที่ 57.1% ในภาพรวม 37.1% (Table 4)

Table 4 The efficacy of individual drugs and overall efficacy as determined in a fecal roundworm egg reduction test (FECRT) on sheep farms located in irrigated and dry areas of the municipality of Petrolina, PE, Brazil.

Treatment		Ivermectin	Albendazole	Levamisole	Control
Irrigated area	Mean(%)	17.1	50.3	45.9	-
	CI95%(%)	-0.52to34.7	32.7–67.8	28.3–63.5	-
Dry area	Mean(%)	57.1	53.9	58.1	-
	CI95%(%)	39.5–74.7	36.4–71.6	40.5-75.7	-
Overall efficacy	Mean(%)	37.1	52.1	52	-71.5
	CI95%(%)	24.6–49.5	39.7–64.6	39.5–64.4	-84;-59.1

Means with different lowercase letters in the columns and with different capital letters in the lines presented significant difference ($P < 0.05$). CI =95% confidence intervals

Source: Lauricia et al. (2021)

อย่างไรก็ตาม Levamisole เป็นยาถ่ายพยาธิที่มีประสิทธิภาพในการลดปริมาณไข่พยาธิ Strongyle ในช่วงแรกหลังการให้ยา Albendazole และ Levamisole สามารถลดปริมาณไข่พยาธิ *Moniezia* spp. ได้ ยาถ่ายพยาธิทั้ง 3 ชนิดไม่มีผลต่อปริมาณ Oocyst ของ *Eimeria* spp. ประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิอาจแตกต่างกันไปตามสภาพแวดล้อม Levamisole มีประสิทธิภาพสูงในการลดปริมาณไข่พยาธิในช่วงแรก แต่ประสิทธิภาพอาจจะลดลงเมื่อเวลาผ่านไป

ผลของการใช้ยาถ่ายพยาธิที่ต่างกัน Albendazole Ivermectin และ Levamisole ต่อการดื้อยาของพยาธิในแกะ

จากการศึกษาที่สนั่นทน และคณะ (2567) พบว่าวันที่ 14 หลังการให้ยามีการดื้อต่อยา albendazole และ ยา ivermectin แต่พบความไวต่อยา levamisole แสดงว่ายา levamisole มีประสิทธิภาพสูงในการกำจัดพยาธิกลุ่ม strongyle ส่วนในวันที่ 28 และ 56 วันหลังให้ยา พบว่าการดื้อยาของ levamisole รวมถึงยา albendazole และ ยา ivermectin (Table 5) ซึ่งสอดคล้องกับ จำลองและอัจฉรา (2564) พบการดื้อต่อยาถ่ายพยาธิ Albendazole และ Ivermectin แต่ยา ถ่ายพยาธิ Levamisole ยังไม่พบการดื้อยาของพยาธิ และยังคงมีประสิทธิภาพค่อนข้างสูง ต่อการควบคุมพยาธิ strongyle และ strongyloides (Table 6)

Table 5 Effects of different anthelmintic drugs on fecal egg count reduction test (FECRT) (with 95% confidence intervals; CIs), and anthelmintic resistance status after taking the anthelmintic drug

Albendazole			Ivermectin		Levamisole	
	FECRT (95% CI)	Status	FECRT (95% CI)	Status	FECRT (95% CI)	Status
Day 14	42.20 (-24.36 - 73.13)	R	17.21 (-105.52 - 66.67)	R	99.66 (97.09 - 99.96)	S
Day 28	1.28 (-97.82 - 50.73)	R	20.77 (-106.79 - 69.64)	R	48.80 (-31.12 - 80.01)	R
Day 56	-15.09 (-130.33 - 42.49)	R	-49.85 (-238.83 - 33.73)	R	-72.45 (-232.81 - 10.64)	R

S = Susceptible to anthelmintics, R = Resistant to anthelmintics

Source: ทศนันท์ และคณะ (2567)

Table 6 Fecal egg count reduction (FECR) (with 95% confidence intervals; CIs), and anthelmintic resistance status, following anthelmintic treatment

Albendazole (n=7)			Ivermectin (n=8)		Levamisole (n=8)	
	FECRT (95% CI)	Status	FECRT (95% CI)	Status	FECRT (95% CI)	Status
Day 7	37.25 (35.85 - 38.63)	R	49.02 (46.47 - 51.45)	R	99.92 (99.85 - 99.95)	S
Day 14	88.25 (86.54 - 89.74)	R	-36.00 (-42.97 - -29.38)	R	99.92 (99.81 - 99.96)	S

FECR was calculated from formula of FECR2 S = Susceptible to anthelmintics

R = Resistant to anthelmintics

Source: จำลอง และอัจฉรา (2564)

จากข้อมูลในตารางที่ 5 และ 6 Levamisole เป็นยาถ่ายพยาธิที่มีประสิทธิภาพดีที่สุดในการลดปริมาณไข่พยาธิในระยะแรกหลังการให้ยา โดยเฉพาะในช่วง 2 สัปดาห์แรก อย่างไรก็ตาม พบว่าเริ่มมีการดื้อยา Levamisole เมื่อเวลาผ่านไป 1 ในขณะที่ Albendazole และ Ivermectin มีการดื้อยาอย่างชัดเจน ดังนั้น หากพิจารณาจากตารางที่ 5 และ 6 เท่านั้น Levamisole จึงเป็นตัวเลือกที่ดีกว่าในการลดปริมาณไข่พยาธิในระยะสั้น แต่ควรคำนึงถึงการดื้อยาที่อาจเกิดขึ้นในระยะยาว และควรมีการเฝ้าระวังการดื้อยาอย่างต่อเนื่อง

สรุป

ผลการใช้ยาถ่ายพยาธิ Albendazole Ivermectin และ Levamisole ต่อปริมาณไข่พยาธิในอุจจาระของแกะ สรุปได้ว่า Levamisole เป็นยาถ่ายพยาธิที่มีประสิทธิภาพสูงที่สุดในการลดปริมาณไข่พยาธิ โดยเฉพาะในช่วง 2 สัปดาห์แรกหลังการให้ยา สามารถลดปริมาณไข่พยาธิ ได้ถึง 99.92% ในวันที่ 7 และ 99.66% ในวันที่ 14

เอกสารอ้างอิง

- จำลอง มิตรชาวไทย และ อัจฉรา ลักษณะานุกูล. 2564. “การประเมินประสิทธิภาพของยาถ่ายพยาธิ (Albendazole, Ivermectin และ Levamisole) ในฟาร์มแกะพ่อแม่พันธุ์”. *สัตวแพทยมหานครสาร*. 16(2): 235-245.
- ทัศนันทน์ หงสะพัก, นุตประวีณ์ ทรัพย์มา ศิตาภา, อินทร์ปัญญาคงปฐุม, กาญจนเสริม, สุรินทร์ ทองสน และลักษณะเพี้ยชัย. 2567. “ผลการใช้ยาถ่ายพยาธิต่างชนิดกันต่อปริมาณไข่พยาธิของแกะที่เลี้ยงแบบปล่อยแทะเล็มแปลงหญ้า”. *วารสารแก่นเกษตร* 2: 507-514.
- ปจนิมา อินทรกำแหง และ อนุชา สุขริน. 2550. “ยากำจัดพยาธิภายใน ภายนอกและโปรโตซัวที่สำคัญในสัตว์เคี้ยวเอื้อง”
แหล่งข้อมูล: https://niah.dld.go.th/webnew/images/knowledge/books/2565/ruminant_parasiticides.pdf
- เสาวลักษณ์ พาดัง และรัตนี ทองทา. 2563. “การศึกษาการดื้อยาถ่ายพยาธิของพยาธิตัวกลมในระบบทางเดินอาหารของแพะในจังหวัดราชบุรี”. *วารสารสัตวแพทย์*. 30(1): 1-10.
- Lauricia S. Nascimento, Anna M. C. F. Evaristo, Glauber M. B. Oliveira, Matheus S. Ferreira, Déborah L. R. Silva, Sergio S. Azevedo, Sandra M. Yamamoto, Márcia M. Araújo and Mauricio C. Horta. 2021. “Anthelmintic resistance of gastrointestinal nematodes in sheep grazing in irrigated and dry areas in the semiarid region of northeastern Brazil”. *Tropical Animal Health and Production*. 53: 267.

