



สำนักงานปศุสัตว์เขต7



คู่มือ

โรคสัตว์เคี้ยวเอื้อง

MANUAL OF RUMINANT DISEASES



จัดทำโดย

แสงจันทร์ ศรีศิลปอดม



คำอ้างอิง

ชื่อหนังสือ: คู่มือโรคสัตว์เคี้ยวเอื้อง

จัดทำโดย: สัตวแพทย์หญิงแสงจันทร์ ศรีศิลปอุดม

สำนักงานปศุสัตว์เขต 7 กรมปศุสัตว์

กระทรวงเกษตรและสหกรณ์

ปีที่เผยแพร่: 2569

แหล่งเผยแพร่: <https://region7.dld.go.th>

คณะกรรมการ: นายสัตวแพทย์ ดร. กิตติชัย อุ่นจิต ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยโรคสัตว์ปีก

นายสัตวแพทย์ ฐปณัฐ สงคสุภา นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ

นายสัตวแพทย์ โรจน์ชนะ ปราบภูชื้อ นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ

ผู้อำนวยการกลุ่มป้องกันควบคุมโรคสัตว์เคี้ยวเอื้อง

กรมปศุสัตว์

ผู้ออกแบบปกและรูปเล่ม: สัตวแพทย์หญิง แสงจันทร์ ศรีศิลปอุดม

เลขทะเบียนผลงานวิชาการ: 69(2)-0116(7)-021



คู่มือโรคสำคัญในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ผู้เขียนได้รับแรงบันดาลใจมาจากพี่ ๆ น้อง ๆ ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 ได้เคยขอให้ผู้เขียนทำคู่มือแนวทางการรักษาโรคในสัตว์เคี้ยวเอื้อง บางท่านขอให้ทำหนังสือเกี่ยวกับโรคสัตว์เคี้ยวเอื้องเพื่อเป็นความรู้พื้นฐาน ดังนั้นผู้เขียนจึงได้จัดทำคู่มือฉบับนี้ขึ้นมาเพื่อต้องการให้เป็นคู่มือช่วยเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ในพื้นที่เป็นแนวทางการดำเนินงานทั้งในด้านการรักษา การป้องกันโรคและการควบคุมโรค ซึ่งเจ้าหน้าที่กรมปศุสัตว์นั้นล้วนมีพื้นฐานความรู้ ความเข้าใจในด้านการป้องกันโรคและขั้นตอนกระบวนการระบบความปลอดภัยทางชีวภาพเป็นอย่างดี ดังนั้นผู้เขียนจึงไม่ได้ลงรายละเอียดเนื้อหาในส่วนนี้ลงไป จึงมุ่งเน้นความรู้ด้านระบาดวิทยาและการรักษาเพื่อให้เจ้าหน้าที่ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 สามารถนำข้อมูลในหนังสือฉบับนี้ไปเป็นแนวทางการวินิจฉัยเบื้องต้นและนำไปปรับใช้เป็นแนวทางการดำเนินงาน ด้านข้อมูลการรักษาและการป้องกันนั้นผู้เขียนได้รวบรวมจากวารสารต่างๆ ผู้เขียนหวังเป็นอย่างยิ่งว่าคู่มือฉบับนี้จะเป็นประโยชน์ต่อผู้อ่านได้มีความรู้ความเข้าใจในโรคสัตว์เคี้ยวเอื้องและสามารถนำข้อมูลไปปรับใช้ได้ต่อไปหากมีความผิดพลาดประการใดผู้เขียนขอน้อมรับและขออภัยต่อผู้อ่านมา ณ โอกาสนี้

ผู้เขียนขอขอบพระคุณนายสัตวแพทย์ ดร. กิตติชัย อุ่นจิต ผู้เชี่ยวชาญด้านวิจัยโรคสัตว์ปีก นายสัตวแพทย์รฐปณัฐ สงคสุภา นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ และนายสัตวแพทย์โรจน์ชนะ ปรากฏชื่อ นายสัตวแพทย์ชำนาญการพิเศษ ผู้อำนวยการกลุ่มป้องกันควบคุมโรคสัตว์เคี้ยวเอื้องพร้อมทั้งทีมวิชาการกลุ่มป้องกันควบคุมโรคสัตว์เคี้ยวเอื้อง สำนักควบคุม ป้องกัน และบำบัดโรคสัตว์ ที่ช่วยตรวจทานเนื้อหา

แสงจันทร์ ศรีศิลปอดม
มิถุนายน 2569



สารบัญ

เนื้อหา	หน้า
คำอ้างอิง.....	ก
คำนำ.....	ข
สารบัญ	ค
โรคติดเชื้อแบคทีเรีย	1
โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax).....	2
โรคแบล็กเลก (Blackleg).....	6
โรคบรูเซลลา (Brucellosis)	10
โรคติดเชื้อคลอสตริเดียม (Clostridial infections)	13
กลุ่มของโรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย (Haemorrhagic Septicemia).....	18
โรคเมลิอยด์ (Meliodosis).....	23
โรคไขคว (Q fever)	27
วัณโรค (Tuberculosis).....	31
โรคอะนาพลาสโมซิส (Anaplasmosis).....	36
โรคติดเชื้อปรสิต	39
โรคไทเลอริโอซิส (Theileriosis)	40
โรคบาบีซิโอซิส (Babesiosis).....	45
โรคติดเชื้อไวรัส	50
โรคปากและเท้าเปื่อย (Foot and Mouth Disease).....	51
โรคลัมปี สกิน (Lumpy Skin diseases).....	56
บรรณานุกรม.....	61

โรคติดเชื้อแบคทีเรีย





ความเป็นมา

โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) เป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิส (*Bacillus anthracis*) และถูกรู้จักในชื่ออื่น ๆ เช่น โรคกาฬโรค, โรคแผลร้อนในแบบไซบีเรียน (Siberian ulcer), โรคฝีพิษร้าย (Malignant carbuncle), โรคคอตีบดำ (Charbon disease), โรคแรคคิกเกอร์ (Ragpickers' disease), โรคตุ่มงอก (Malignant pustule) และโรควูลซอร์ทเตอร์ส (Woolsorters' disease) โดยโรคชนิดนี้มักจะถูกพบในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ โค กระบือ แพะ แกะ ควาย ไบซัน ละมั่ง จามรี อูฐ กวางมูสและกวางเรนเดียร์ทั้งยังถูกพบได้ในกลุ่มสัตว์ปีกโดยเฉพาะเป็ด ไก่และนก ทั้งนี้โรคชนิดนี้ยังสามารถเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (Zoonosis) ผ่านผิวหนังโดยการสัมผัสโดยตรงกับสารคัดหลั่งต่างๆ ที่ถูกขับจากสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคชนิดนี้ เช่น อุจจาระ ปัสสาวะ ตลอดจนการบริโภคผลิตภัณฑ์ที่ปนเปื้อนเชื้อโรคชนิดนี้และการรับเชื้อโรคชนิดนี้ผ่านการหายใจ เนื่องจากกระจายตัวได้ดีในดิน น้ำและอากาศ ^{7, 36, 139}

กลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องนั้นมีโอกาสเสี่ยงติดโรคชนิดนี้สูงที่สุดโดยเฉพาะโคและกระบือที่มักจะกินหญ้าแบบตึงรากส่งผลให้โคและกระบือ มีโอกาสเสี่ยงติดโรคชนิดนี้สูงกว่าแพะและแกะเพราะทั้งคู่มักจะกินพืชอาหารที่โตเหนือดินเป็นหลัก ยิ่งไปกว่านั้นถ้าเชื้อโรคชนิดนี้ไม่ถูกกำจัดอย่างถูกวิธีจะสามารถแพร่เชื้อผ่านทางของเหลวของสัตว์แล้วดำรงชีพเพื่อรอสร้างสปอร์ต่อไป ^{7, 27, 53, 118}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคแอนแทรกซ์ (Anthrax) เป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิส (*Bacillus anthracis*) ที่เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวก (Gram-positive bacteria) และมักจะสร้างสปอร์ให้ฟักตัวและเจริญเติบโตในดินที่ต่างและชื้นแล้วดำรงชีพอยู่ได้นาน 10 ถึง 20 ปี โดยสปอร์ของเชื้อโรคนี้มีระยะการฟักตัวภายใน 1 ถึง 14 วัน แต่ถ้าสัตว์กินพืชหลังได้รับเชื้อก่อโรคทางปากจะมีระยะเวลาฟักตัวเร็วในช่วง 3 - 7 วัน ^{36, 53}

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิสสามารถส่งสปอร์เข้าไปแพร่กระจายอยู่ในดิน อากาศและน้ำทำให้เกิดการปนเปื้อนในผลิตภัณฑ์จากพืชหรือสัตว์ เช่น ขน กระดูก หนังและอาหารสัตว์ เป็นต้น เชื้อโรคชนิดนี้จึงเคยถูกใช้เป็นอาวุธชีวภาพในสมัยสงครามโซเวียตโดยทหารกลุ่มหนึ่งที่ได้ปล่อยสปอร์ของเชื้อลอยเข้าสู่อากาศทำให้ทหารฝ่ายตรงข้ามล้มป่วยเป็นโรคแอนแทรกซ์นานถึง 6 สัปดาห์ ^{36, 53, 118}

- การติดต่อทางการกิน สัตว์กินอาหารที่ปนเปื้อนสปอร์ของเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิส
- การติดต่อทางผิวหนัง สปอร์ของเชื้อโรคนี้สามารถเข้าแทรกผ่านบาดแผลบนผิวหนังของสัตว์ได้
- การติดต่อทางระบบหายใจ สปอร์ของเชื้อโรคนี้สามารถกระจายตัวในอากาศและลอยเข้าสู่ร่างกายสัตว์ผ่านการหายใจ

รอยโรคและอาการ

1. สัตว์ที่ได้รับเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิสจะแสดงอาการเด่นชัดภายใน 3 - 7 วัน ^{36, 53}
2. โดยมากในสัตว์เคี้ยวเอื้องมักพบอาการในรูปแบบเฉียบพลันรุนแรงมากและแบบเฉียบพลัน ขณะที่สัตว์ที่มีความต้านทานต่อเชื้อนี้จะแสดงอาการรูปแบบกึ่งเฉียบพลันและแบบเรื้อรัง ^{36, 53}
3. อาการมี 3 แบบและมีลักษณะอาการแตกต่างกันดังนี้ ³¹
 - 3.1 แบบเฉียบพลัน (Peracute form)
 - 3.1.1 ไม่มีอาการเบื้องต้นแสดงล่วงหน้าและโดยมากมักพบแบบนี้
 - 3.1.2 ลักษณะอาการที่เด่นชัดของระยะนี้คือสัตว์ที่ได้รับเชื้อโรคนี้มักจะโซเซ สั่นและหายใจลำบาก ตัวสั่นและมีอาการชักก่อนตาย
 - 3.1.3 เสียชีวิตทันทีโดยไม่ทันแสดงอาการ ตายภายใน 1 - 2 ชั่วโมง
 - 3.2 แบบรุนแรง (Acute form)
 - 3.2.1 สัตว์ที่ได้รับเชื้อโรคนี้มักจะมีไข้สูงถึง 42 องศาเซลเซียสเป็นอาการเบื้องต้น
 - 3.2.2 หากสัตว์ที่ได้รับเชื้อโรคนี้ไม่ได้รับการรักษาที่ทันท่วงที อาการจะเริ่มแสดงเด่นชัดคือเริ่มมีจุดเลือดออก ม้ามขยายใหญ่ เลือดคั่งเป็นก้อนสีดำที่เยื่อเมือก หัวใจเต้นผิดจังหวะและหายใจลำบาก
 - 3.2.3 เมื่อสัตว์ที่ติดโรคนี้และไม่ได้รับการรักษาที่ถูกวิธีส่งผลให้มีเลือดไหลออกจากจมูกปาก ช่องคลอดและอาจจะลามไปที่รูทวารแล้วเสียชีวิตลงภายใน 48 ชั่วโมง
 - 3.2.4 มีอาการปวดบิด ซึ่งเป็นอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงและขับถ่ายอุจจาระปนมูกเลือดในสัตว์ตั้งท้อง ส่งผลให้เกิดการแท้งลูกและมีปริมาณของน้ำนมลดลงหรือมีสีเปลี่ยนไปจากปกติ
 - 3.3 แบบไม่รุนแรงหรือบวมน้ำใต้ผิวหนัง (Chronic form)
 - 3.3.1 สัตว์ที่มีความต้านทานต่อเชื้อโรคนี้แสดงอาการบวมน้ำอยู่ใต้ชั้นใต้ผิวหนังของบริเวณลิ้น คอ คอหอย หน้าอก กระดูกสันอก หัวไหล่ ฝีเย็บ สีข้างและหน้าท้อง
- อาการในสัตว์เคี้ยวเอื้อง มักจะตายเฉียบพลัน โดยไม่แสดงอาการชัดเจนแต่เลือดไหลจากปาก จมูกและทวาร สีคล้ำและซากไม่แข็งตัว และอืดอย่างรวดเร็ว ³¹
- อาการในสุกร สุนัข มักแสดงอาการแบบไม่รุนแรง ซึ่งอาจหายป่วยได้ ³¹

การป้องกัน ²⁷

- ✓ กรมปศุสัตว์แนะนำให้ฉีดวัคซีนเชื้อเป็นของกรมปศุสัตว์ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิส สเตรน 34 เอฟ 2 (34 F2) ให้กับโคเนื้อ กระบือ แพะและแกะในพื้นที่ที่โรคระบาดโดยกำหนดให้ฉีดครั้งแรกตั้งแต่อายุ 14 สัปดาห์ขึ้นไป
- ✓ โค กระบือ แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันตัวละ 1 มิลลิลิตร ในแพะและแกะ แนะนำให้ฉีดวัคซีนป้องกันตัวละ 0.5 มิลลิลิตร
- ✓ เมื่อโคเนื้อ กระบือ แพะและแกะได้รับวัคซีน ระดับภูมิคุ้มกันเลือด (Antibody titer) ของสัตว์เหล่านี้จะถูกกระตุ้นให้สูงขึ้นพอที่จะต้านโรคนี้ได้ภายใน 2 - 3 สัปดาห์นับจากวันที่ได้รับวัคซีน
- ✓ ในพื้นที่ที่เคยเกิดโรคระบาด โคเนื้อ กระบือ แพะและแกะต้องรับการฉีดวัคซีนเข้าใต้ผิวหนังปีละ 1 ครั้งเป็นระยะเวลา 5 ปี
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์และผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ ¹¹⁸

- ✓ เชื้อแบคทีเรียบาซิลลัส แอนทราซิสไม่สามารถอยู่ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นที่ อุณหภูมิ 100 องศาเซลเซียส นาน 10 นาทีได้
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้สามารถถูกกำจัดได้ภายใต้สภาวะที่ร้อนแห้งที่อุณหภูมิ 130 องศาเซลเซียสเป็นเวลาอย่างน้อย 20 นาที

การรักษา ³⁶

1. ยาปฏิชีวนะที่ใช้กำจัดเชื้อโรคนี้ได้มีหลายชนิด ดังนี้
 - 1.1 เพนิซิลลิน (Penicillin) ที่เป็นยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ในพื้นที่
 - 1.2 ออกซีเตตราไซคลิน (Oxytetracycline) ที่เป็นยาปฏิชีวนะที่นิยมใช้ในพื้นที่
 - 1.3 อะม็อกซิซิลลิน (Amoxicillin)
 - 1.4 คลอแรมเฟนิคอล (Chloramphenicol)
 - 1.5 ซิโปรฟลอกซาซิน (Ciprofloxacin)
 - 1.6 ด็อกซีไซคลิน (Doxycycline)
 - 1.7 อิริโทรมัยซิน (Erythromycin)
 - 1.8 เจนตามัยซิน (Gentamicin)
 - 1.9 ซัลโฟนาไมด์ (Sulfonamide) หรือที่เรียกทั่วไปว่า ยาซัลฟา
2. วิธีการฉีดยาปฏิชีวนะเพื่อการรักษาโรคเป็นไปดังนี้

2.1 การฉีดยาปฏิชีวนะ 2 ชนิดเข้าบริเวณต่าง ๆ ของสัตว์โดยให้ยาทั้งสองชนิดในทุก ๆ 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 2 วันดังนี้

- ✓ สารเพนิซิลลิน จี โซเดียมในโพแทสเซียม (Penicillin G sodium / potassium) ต้องฉีดเข้าเส้นเลือดของสัตว์ ปริมาณ 20,000 หน่วย IU ต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ 1 กิโลกรัม
- ✓ สารโพรเคน เพนิซิลลิน (Procaine penicillin) ต้องฉีดเข้ากล้ามเนื้อของสัตว์ 22,000 หน่วย IU ต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ 1 กิโลกรัม

2.2 การฉีดยาปฏิชีวนะชนิดเดิมซ้ำหลังจาก 2 วันแรกเพื่อการกำจัดเชื้อแบคทีเรียต่อเนื่อง ดังนี้

- ✓ ฉีดเพนิซิลลิน จี โซเดียมในโพแทสเซียมเข้าเส้นเลือดเพิ่มเป็น 22000 หน่วย IU ต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ 1 กิโลกรัมในทุก ๆ 12 ชั่วโมงเป็นเวลา 1 วัน
- ✓ ฉีดโพรเคน เพนิซิลลินเข้ากล้ามเนื้อเพิ่มเป็น 44000 หน่วย IU ต่อน้ำหนักตัวของสัตว์ 1 กิโลกรัมในทุก ๆ 24 ชั่วโมงเป็นเวลา 3 วัน



ความเป็นมา

โรคแบล็กเลกเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม ซาววออี (*Clostridium chauvoei*) ที่อันตรายถึงชีวิตและถูกรู้จักในชื่ออื่น ๆ เช่น โรคควอเตอร์อีวิล (Quarter evil), โรคไขขาดำ (Black quarter), โรครอชแบรนด์ (Rauschbrand) และโรคไขขา (Charbon symptomatique) โดยเชื้อก่อโรคชนิดนี้ มักจะถูกพบในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ได้แก่ โค กระบือ แพะ แกะ กวางและควายไบนัน ทั้งนี้มันยังถูกพบได้ในกลุ่มสัตว์ เลี้ยงลูกด้วยนมชนิดอื่น ได้แก่ ม้าและสุกร โรคนี้มีลักษณะสำคัญ คือ กล้ามเนื้อต้นขาหลังบริเวณที่อักเสบจะบวม ร้อน มีอากาศแทรกอยู่ข้างใน เมื่อกดดูจะมีเสียงกรอบแกรบ เดินขาจะเผลก จึงเรียกโรคนี้ว่า “โรคไขขาดำ” โรคนี้ มีรายการพบการติดเชื้อโรคนี้ในคน ซึ่งในคนเกิดจากการได้รับเชื้อนี้จากการที่มีสัมผัสดินที่มีเชื้อนี้โดยไม่ได้สวมถุงมือ อาการในคน คือ ผิวหนังมีสีดำแดงบริเวณอก บวมน้ำใต้ผิวหนัง และกล้ามเนื้อถูกทำลาย และพบอากาศแทรก ในเส้นเลือดที่ปอดและอก คลื่นไส้ อาเจียน ปวดท้อง และทำให้ถึงแก่ความตายได้หากไม่ได้รับการรักษาที่ถูกต้อง ทันที มีรายงานการพบในคนครั้งแรกในปี พ.ศ. 2549 ที่ประเทศญี่ปุ่น สัตว์เคี้ยวเอื้องได้รับสปอร์ของเชื้อโดยการ กินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนสปอร์ของเชื้อเข้าไป เชื้อแบคทีเรียจะเติบโตในลำไส้และขับเชื้อออกมากับอุจจาระไปสู่ ดินเป็นวัฏจักร และสปอร์ของเชื้อจะผ่านกระแสเลือดไปที่อวัยวะภายในต่างๆ และกล้ามเนื้อทำให้เกิดการบาดเจ็บ และส่งผลการนำออกซิเจนไปสู่เนื้อเยื่อ จากนั้นทำให้สปอร์เพิ่มจำนวนและผลิตสารพิษขึ้นมาทำลายเนื้อเยื่อรอบๆ ที่สปอร์ฝังตัวอยู่ สารพิษจะถูกดูดเข้าสู่กระแสเลือดส่งผลให้สัตว์เจ็บป่วยและตาย นอกจากนี้โรคแบล็กเลกยังเป็น เชื้อแทรกซ้อนของโรคแบล็กเลกเทียมหรือที่เรียกอีกชื่อว่า โรคแก๊สแกงกรีน (Gas gangrene) ^{16, 26, 97, 119, 122, 127}

ในสัตว์เคี้ยวเอื้องมีโอกาสพบได้ในโคที่มีอายุตั้งแต่ 2 เดือนขึ้นไป และมักพบในโคที่มีอายุตั้งแต่ 6 เดือนถึง 2 ปี โรคนี้ไม่แพร่ผ่านโดยตรงจากสัตว์ป่วยไปสู่สัตว์ที่มีสุขภาพดี ทั้งนี้มันยังสามารถสร้างสปอร์ให้ดำรง ชีพอยู่ได้ในดินนานหลายปีและสปอร์ของเชื้อมีทนทานต่อความร้อน ความเย็น ความแห้งแล้ง แสงยูวี และสารเคมี ยิ่งไปกว่านั้นเชื้อโรคชนิดนี้สามารถแพร่ผ่านสิ่งขับถ่ายต่างๆ ที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมทำให้เป็นแหล่ง แพร่เชื้อโรคไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้ ^{62, 93, 94, 129}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคแบล็กเลกเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม ซาววออี (*Clostridium chauvoei*) ที่เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวกและดำรงชีพได้โดยไม่ใช้ออกซิเจนในการหายใจได้เป็นเวลานานหลายปี ในดินและใช้เวลาฟักตัวในร่างกายของสัตว์นาน 1 - 5 วันและปล่อยสารพิษทำลายเนื้อเยื่ออวัยวะต่าง ๆ ทำให้

กล้ามเนื้อของอวัยวะเหล่านั้นมีการอักเสบ ทั้งนี้แบคทีเรียชนิดนี้มี 2 สายพันธุ์ย่อยที่ทำให้โรคแบล็กเลกเทียมหรือที่มีชื่อเรียกอีกชื่อหนึ่งว่า โรคแก๊สแกงกรีน (Gas gangrene) ดังนี้ ^{26, 73, 127}

1. แบคทีเรียคลอสตริเดียม เซปติคัม (*Clostridium septicum*)
2. แบคทีเรียคลอสตริเดียม โนวียี (*Clostridium novyi*)

การแพร่เชื้อ

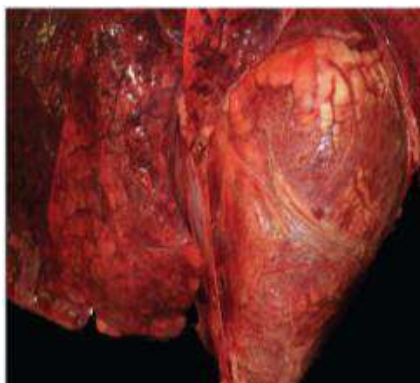
เชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม ชาวไวอิมักพบได้อยู่ในดิน ⁷³

การติดต่อ ^{93, 94}

- การติดโรคทางการกิน สัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะโคได้บริโภคอาหารที่ปนเปื้อนด้วยเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม ชาวไวอึ
- การติดโรคทางผิวหนัง สปอร์ของเชื้อโรคนี้อาจสามารถเข้าแทรกผ่านบาดแผลบนผิวหนังของสัตว์ได้ โดยมักพบว่าในแกะมักติดเชื้อจากบาดแผล

รอยโรคและอาการ ^{35, 81, 93, 127}

1. มีอาการเบื้องต้นแสดงให้เห็นหลังจากที่เชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม ชาวไวอึเริ่มฟักตัว ได้แก่ เบื่ออาหาร ซึม และมีไข้สูงถึง 41 องศาเซลเซียสในโค
2. สัตว์โดยเฉพาะโคและแกะป่วยเป็นโรคแบล็กเลกแล้วจะเสียชีวิตลงภายใน 48 ชั่วโมงหากไม่ได้รับการรักษาที่ทันท่วงที
3. อุณหภูมิของปอดและหัวใจมีอัตราเร่งสูงกว่าปกติในช่วง 100 - 120 ครั้งต่อนาที
4. ระดับกรดแลคติกในเลือดสูงกว่าปกติส่งผลให้กล้ามเนื้อของอวัยวะต่าง ๆ ถูกทำลายและหายใจลำบาก
5. กล้ามเนื้ออวัยวะส่วนต่าง ๆ มีลักษณะบวมเพราะมีฟองอากาศแทรกในเส้นเลือดดังภาพที่ 1 หากปล่อยทิ้งไว้ส่งผลให้เนื้อเยื่อแห้งแตกกลายเป็นจุดเลือดออกที่มีสีดำอมแดงดังภาพที่ 2 แล้วจุดเหล่านี้จะกลายเป็นจุดเนื้อมตายดังภาพที่ 3



ภาพที่ 1 เยื่อหุ้มหัวใจของโคอักเสบและปอดอักเสบที่บวมน้ำ ⁸¹



ภาพที่ 2 กล้ามเนื้อหัวใจของโคอัสเสบที่มีจุดเลือดออกและมีจุดเนื้อมีสีดำแดง⁹³



ภาพที่ 3 กล้ามเนื้อขาหลังของโคมีจุดเนื้อมีสีดำ⁸¹

6. ผลกระทบจากกล้ามเนื้ออัสเสบเป็นดังนี้

- กล้ามเนื้อต้นขาอัสเสบทำให้ขาเจ็บและเดินได้ไม่สะดวก
- กล้ามเนื้อสันและคอหอยอัสเสบทำให้ต้องยืนล้มออกตลอดเวลา

การป้องกัน^{26, 119}

- ✓ กรมปศุสัตว์ได้มีการรณรงค์ให้มีการฉีดวัคซีนป้องกันโรคแบคทีเรียเลปโตสไปรา 2 ครั้ง ในพื้นที่ที่เคยมีประวัติการระบาดของโรคเป็นระยะเวลาย้อนหลัง 5 ปี เริ่มฉีดในสัตว์ตั้งแต่อายุ 4 เดือนและฉีดซ้ำทุก 6 เดือน โดยฉีดเข้าผิวหนังในคอ กระบือ ตัวละ 2 มิลลิลิตร และในแพะแกะ ตัวละ 1 มิลลิลิตร โดยให้ฉีดยาปฏิชีวนะเพนิซิลลิน เพื่อป้องกันโรคโดยฉีดเข้ากล้ามเนื้อในปริมาณ 10,000 ยูนิตต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม นาน 14 วัน ควบคู่ไปกับการทำวัคซีนเพื่อป้องกันโรค
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ชากสัตว์และผลิตภัณฑ์ธรรมชาติโดยเฉพาะผลิตภัณฑ์จากสัตว์

การรักษา ^{97, 127}

1. ฉีดยาปฏิชีวนะโพรเคน เพนิซิลลินชนิดจี (Procaine penicillin(G)) ในปริมาณ 22,000 หน่วยต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัมเข้าที่กล้ามเนื้อเป็นเวลานาน 5 วัน
2. ฉีดยาปฏิชีวนะออกซีเตตราไซคลินที่เข้มข้น 20% ปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัมเข้าที่กล้ามเนื้อ
3. ฉีดยาปฏิชีวนะอะม็อกซิซิลลินไตรไฮเดรต (Amoxicillin trihydrate) ที่เข้มข้น 15% ปริมาณ 15 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัมเข้าที่กล้ามเนื้อ



ความเป็นมา

โรคบรูเซลลาเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา (*Brucella spp.*) และมีชื่อเรียกโรคหลายชื่อ ได้แก่ โรคบางส์ (Bang's disease) โรคแท้งในโค (Bovine Brucellosis), โรคไข้เป็นระยะ (Undulant fever or Undulami fever) และโรคแท้งติดเชื้อ (Contagious Abortion) โรคชนิดนี้ถูกพบได้ในกลุ่มของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิด เช่น สัตว์เคี้ยวเอื้อง สุกร ม้าและพบในสัตว์ป่าหลายชนิด เช่น อูฐ ช้าง และสัตว์ป่าจำพวกสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น ควายไบซัน กวาง ละมั่ง ฯลฯ ทั้งนี้ยังเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน (Zoonosis) การติดต่อเกิดจากการสัมผัสโดยการสัมผัสโดยตรงกับสารคัดหลั่งต่างๆ เช่น ปัสสาวะ อุจจาระ น้ำลาย น้ำนมและเลือด เป็นต้น และมนุษย์สามารถติดเชื้อนี้ผ่านการบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่ปนเปื้อนเชื้อโรคชนิดนี้ และเชื้อโรคนี้ส่งผลกระทบต่อทั้งระบบสืบพันธุ์และตัวอ่อนที่อยู่ในท้องของคนและสัตว์^{18, 28, 63, 138}

สัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมที่เป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องมีโอกาสเสี่ยงที่จะติดโรคชนิดนี้สูงที่สุด โรคนี้ในสัตว์มีอัตราการป่วยและอัตราการตายต่ำ ในลูกโคและโคสาวที่ติดเชื้อนี้หากไม่ได้ตั้งท้องจะไม่แสดงอาการ หากเชื้อโรคนี้ยังอยู่ในตัวสัตว์ จะสามารถทำให้คนที่ได้บริโภคผลิตภัณฑ์จากสัตว์ที่ปนเปื้อนเชื้อนี้เข้าไป^{54, 138}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคบรูเซลลาเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา จัดอยู่ในอันดับไรโซเบียลส์ (Rhizobiales) ของกลุ่มอัลฟาโปรตีโอแบคทีเรีย (Alphaproteobacteria) วงศ์บรูเซลลา (Brucellaceae) สกุล *Brucella* เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ (Gram-negative bacteria) และพบได้ในพื้นที่เขตร้อนขึ้นทั่วโลกยกเว้นทวีปออสเตรเลียและยุโรป มี 6 สายพันธุ์ (species) ดังนี้ คือ^{18, 138} *B. abortus*, *B. melitensis*, *B. suis*, *B. neotomae*, *B. ovis* และ *B. canis*

1. เชื้อก่อโรคบรูเซลลาที่พบได้ทั่วไป ได้แก่ เชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา อะบอร์ทัส (*Brucella abortus*), เชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา เมลิเทนซิส (*Brucella melitensis*) และเชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา ซูอิส (*Brucella suis*) โดยมีรายละเอียด ดังนี้
 - 1.1 เชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา อะบอร์ทัสถูกพบมากที่สุดในโคขณะที่เชื้อแบคทีเรียบรูเซลลา เมลิเทนซิสถูกพบมากที่สุดในแกะและแพะ
 - 1.2 เชื้อโรคชนิดนี้มีระยะการฟักตัว ไม่นานจนขึ้นกับระยะตั้งท้อง อายุ เพศ ความสมบูรณ์เพศ ตัวอย่างเช่น

- 1.2.1 ขณะแม่โคตั้งท้อง ลูกสัตว์ติดเชื้อในขณะอยู่ในท้องหรือขณะแรกเกิด มีระยะเวลาฟักตัวประมาณ 18 เดือนหรือมากกว่านั้น
- 1.2.2 แม่โคตั้งท้อง 5 เดือน ระยะเวลาฟักตัว 14 วัน
- 1.2.3 โคเพิ่งตั้งท้อง ระยะเวลาฟักตัว 225 วัน
2. เชื้อก่อโรค布鲁เซลลาที่พบได้น้อย ได้แก่ เชื้อแบคทีเรีย布鲁เซลลา นิโอโตมาอี (*Brucella neotomae*), เชื้อแบคทีเรีย布鲁เซลลา โอวิส (*Brucella ovis*) และเชื้อแบคทีเรีย布鲁เซลลา คานิส (*Brucella canis*)

การแพร่เชื้อ

แพร่เชื้อได้ผ่านหลายช่องทาง ดังนี้^{54, 138}

- ของเสียที่ถูกขับออกจากสัตว์ที่ป่วยเป็นกลุ่มโรค布鲁เซลลา
- อวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะรก
- ซากของลูกอ่อนของสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคกลุ่มนี้
- ดินและแหล่งน้ำที่อยู่ใกล้บริเวณที่มีซากสัตว์ที่ติดเชืโรคชนิดนี้

การติดต่อ^{54, 84, 138}

- การติดต่อทางปาก สัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะโคกินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย布鲁เซลลา
- การติดต่อทางผิวหนัง เชื้อโรคนี้อาจเข้าสู่ผิวหนังของสัตว์ได้
- การติดต่อทางเพศสัมพันธ์ เชื้อโรคนี้อาจสามารถฟักตัวและอาศัยอยู่ในสารคัดหลั่งของระบบสืบพันธุ์เพศเมียและท่อนำเชื้อของสัตว์เพศผู้ได้ ทำให้เกิดการติดเชื้อ布鲁เซลลาได้จากการผสมพันธุ์
- การติดต่อจากแม่สู่ลูก เมื่อสัตว์ได้รับเชื้อโรคนี้นี้เข้าร่างกายขณะตั้งท้องหรือจากการติดต่อโรคจากการผสมพันธุ์ ทำให้เกิดการติดเชื้อ布鲁เซลลาสู่ตัวอ่อนในสัตว์ตั้งท้อง เป็นผลกระทบร้ายแรงทำให้เกิดการแท้ง

รอยโรคและอาการ^{54, 50, 84, 138}

1. เชื้อ布鲁เซลลาที่เริ่มฟักตัวจะยังไม่แสดงอาการเบื้องต้นใด ๆ
2. เชื้อโรคนี้นี้เจริญเติบโตเต็มที่ที่จะแสดงอาการเด่นชัด ได้แก่ ไข้สูงและอาการบวมน้ำใต้ผิวหนังแล้วส่งผลกระทบต่อร่างกายดังนี้
 - ภาวะอักเสบที่ต่อมน้ำนมก่อนโรคเต้านมอักเสบที่ทำให้ปริมาณน้ำนมลดลง
 - ภาวะอักเสบที่เยื่อหุ้มกระดูกขณะตั้งท้องส่งผลกระทบร้ายแรงทำให้เกิดการแท้ง
 - ภาวะอักเสบที่อัมพหรือท่อนำเชื้อก่อภาวะติดเชื้อที่อสุจิ น้ำอสุจิและปัสสาวะ
3. เมื่อสัตว์ตั้งท้อง 5 เดือนขึ้นไปติดเชื้อแบคทีเรีย布鲁เซลลา จะมีอาการรกอักเสบ
4. หากรกอักเสบเต็มที่แล้วส่งผลให้เนื้อเยื่อของรกแตกกลายเป็นจุดเลือดออกกระจายทั่วรกดังภาพที่ 4



ภาพที่ 4 ภาพแสดงรกโคที่มีจุดเลือดออก⁵⁰

การป้องกัน²⁸

- ✓ กรมปศุสัตว์แนะนำให้ฉีดวัคซีนแบคทีเรียเชื้อเป็นชนิดดุดแห่งบรรจุได้สุญญากาศที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรีย *Brucella abortus* สเตรน 19 (USDA) ให้สัตว์เคี้ยวเอื้องเพศเมียโดยเฉพาะโคและกระบือโดยกำหนดให้ฉีดครั้งแรกตั้งแต่อายุ 3 ถึง 8 เดือน ฉีดได้ผิวหนังปริมาณ 2 มิลลิตรต่อตัว เพียงเข็มเดียวและให้ความคุ้มโรคนาน 7 ปี
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ

- ✓ เชื้อโรค布鲁เซลลาไม่สามารถอยู่ในสภาพอากาศที่ร้อนชื้นในอุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสนานเกิน 15 นาที¹³⁸
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ไม่สามารถดำรงชีพได้ในสภาพอากาศที่ร้อนแห้งที่มีช่วงอุณหภูมิ 160 - 170 องศาเซลเซียสได้นานเกิน 1 ชั่วโมง¹³⁸
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ถูกทำลายได้ด้วยรังสีแกมมาและการต้มเดือดนาน 10 นาทีขึ้นไป¹³⁸
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ถูกทำลายได้ด้วยการพาสเจอร์ไรเซชัน (Pasteurization)¹³⁸ ที่เป็นกระบวนการให้ความร้อนภายในระยะเวลาต่าง ๆ แล้วแช่เย็นทันทีที่ครบเวลาให้ความร้อน ดังเช่น⁷⁷
 - ใช้อุณหภูมิ 63 องศาเซลเซียสเพื่อฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลา 30 นาที
 - ใช้อุณหภูมิ 72 องศาเซลเซียสเพื่อฆ่าเชื้อโรคเป็นเวลา 15 วินาที
- ✓ เชื้อโรควงศ์นี้ถูกทำลายได้โดยน้ำยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ เช่น น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดควอทซ์ (Quartz), เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70 (70% Ethanol), กลูตารัลดีไฮด์ (Glutaraldehyde), โซเดียมไฮดรอกไซด์ (Sodium hydroxide), ฟอรัมาลดีไฮด์ (Formaldehyde), ไอโอดีนฟอรั (Iodophor) และไฮโปคลอไรต์ (Hypochlorite)¹³⁸

การรักษา

ไม่แนะนำให้รักษาเพราะมีค่าใช้จ่ายสูงและนโยบายกรมปศุสัตว์ถ้าหากพบว่าเป็นโรค布鲁เซลลาให้ทำลายและมีค่าชดเชยในกรณีเจ้าของไม่ได้ทำผิดกฎหมายเนื่องจากเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน^{18,63}

โรคติดเชื้อคลอสตริเดียม (Clostridial infections)

ความเป็นมา

โรคติดเชื้อคลอสตริเดียมเป็นโรคติดเชื้อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (*Clostridium perfringens*) และมีชื่อเรียกหลายชื่อตามลักษณะอาการที่พบ เช่น โรคกระเพาะอักเสบจากเชื้อคลอสตริเดียม (Clostridial abomasitis), โรคไตนิ่ม (Pulpy kidney disease), โรคลำไส้อักเสบเน่าเฉียบพลันในแกะ (Struck), โรคลำไส้อักเสบจากเชื้อคลอสตริเดียม (Clostridial enteritis), โรคลูกแกะเหลือง (Yellow lamb disease), โรคกินจุ (Overeating disease), โรคกระเพาะอักเสบแบบเฉียบพลันในแกะ (Braxy) และโรคกระเพาะอักเสบเน่าแบบเฉียบพลันในแกะ (Bradsot) โรคชนิดนี้นักพบในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิด ทั้งนี้โรคนี้อย่างสามารถเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน โดยการสัมผัสของเสียจากสัตว์ที่ติดเชื้อโรคชนิดนี้โดยตรง และการบริโภคอาหารหรือดื่มน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อโรคชนิดนี้^{8, 26, 64, 89}

อย่างไรก็ตามสัตว์เลี้ยงเคี้ยวเอื้องที่เป็นระยะลูกสัตว์มีโอกาสเสี่ยงติดเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์สูงกว่าสัตว์ที่โตเต็มวัย โดยเฉพาะสายพันธุ์ไอบีเอ (Type A) ทำให้เกิดเต้านมอักเสบแบบเน่าเปื่อย (gangrenous mastitis) ทำให้โคมีอัตราการตายสูงในช่วงร้อยละ 75 ถึง 100 ตามรายงานประจำปีของศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตกปี 2562-2568 ในพื้นที่ปศุสัตว์เขต 7 ตั้งแต่ปี พ.ศ. 2562 ถึง 2568 มักพบเป็นสาเหตุหลักของการติดเชื้อในสัตว์เคี้ยวเอื้อง เพราะถึงแม้ว่าลูกโคมีกระเพาะผ้าขี้ริ้ว (Rumen) ที่ทำหน้าที่ผลิตจุลินทรีย์เพื่อหมักแบ่งและน้ำตาลในพืชอาหารเป็นเซลลูโลส (Cellulose) เช่นเดียวกับโคเต็มวัยแต่กระเพาะผ้าขี้ริ้วของลูกโค ยังไม่สามารถทำงานได้เต็มที่จึงทำให้กระเพาะแท้และลำไส้ทำหน้าที่ย่อยอาหารทั้งหมดแทน ในขณะที่สัตว์โตเต็มวัยมีการใช้กระเพาะหมักย่อยแบ่งและน้ำตาล ทำให้ไม่มีแบ่งและน้ำตาลเป็นอาหารให้เชื้อนี้ที่ลำไส้เล็ก ส่งผลให้เชื้อโรคชนิดนี้ไม่ได้เจริญเติบโตในลำไส้ จึงไม่ส่งผลทำให้เกิดการอักเสบที่ระบบทางเดินอาหาร ด้วยเชื้อแบคทีเรียนี้ปล่อยสารพิษออกมาทำลายเนื้อเยื่อที่ระบบทางเดินอาหาร ยิ่งไปกว่านั้นเชื้อโรคชนิดนี้สามารถแพร่ผ่านสิ่งขับถ่ายต่างๆ ที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมทำให้มีพื้นที่ที่เป็นแหล่งเพาะโรค^{15, 76, 110, 114, 117}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

กลุ่มของโรคติดเชื้อคลอสตริเดียมเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดแกรมบวกและดำรงชีพโดยไม่ใช้ออกซิเจนในการหายใจได้ อาศัยได้ทั้งในดินและน้ำ ทั้งยังแบ่งย่อยได้ 5 ชนิด (genotype) ได้แก่ ชนิดเอ (Type A), ชนิดบี (Type B), ชนิดซี (Type C), ชนิดดี (Type D) และชนิดอี (Type E) โดยแต่ละชนิดจะใช้เวลาในการฟักตัวภายในร่างกายของสัตว์นานประมาณ 2 วัน^{8, 64, 89}

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์สามารถอยู่ในพืชอาหารหรือน้ำดื่มและไปฟักตัวในลำไส้ของสัตว์โดยระหว่างฟักตัวจะเริ่มสร้างสารพิษชนิดต่าง ๆ ที่เรียกว่า ซิวพิษคายออก (Exotoxin) ซึ่งเป็นสารพิษที่แบคทีเรียสร้างขึ้นแล้วขับออกมาภายนอกเซลล์ที่มีชีวิตอยู่เป็นโปรตีนไม่ทนความร้อนมีความรุนแรงกว่าสารพิษชนิด Endotoxin ซึ่งเป็นสารพิษที่ปล่อยออกมาจากผนังเซลล์ของแบคทีเรียที่ตายแล้ว^{10, 11, 64, 114} ดังตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ตารางแสดงสารพิษของเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ (Type; A – E)

ชนิดของสารพิษ (Exotoxin type)	เชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์				
	A	B	C	D	E
แอลฟา (Alpha)	✓	✓	✓	✓	✓
เบตา (Beta)	✗	✓	✓	✗	✗
เบตา (Beta-2)	✓	✗	✗	✗	✗
เอปไซลอน (Epsilon)	✗	✓	✗	✓	✗
เอนเทอโร (Enterotoxin)	✓	✗	✗	✓	✗
ไอโอตา (Iota)	✗	✗	✗	✗	✓
ชนิดที่สร้างรูพรุนใหม่ (Novel Pore-forming)	✓	✗	✗	✗	✗

จากตารางที่ 2 แสดงให้เห็นว่า เชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ชนิดเอ บี และ ดี สามารถสร้างสารพิษได้ถึง 3 ชนิดที่มีแอลฟาทอกซิน (Alpha Toxin) เป็นหลัก^{64, 114}

การติดต่อ¹¹⁴

- การติดต่อทางปาก เมื่อสัตว์กินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์
- การติดต่อทางผิวหนัง เมื่อสัตว์มีบาดแผลบนผิวหนัง เชื้อโรคชนิดนี้สามารถเข้าแทรกผ่านผิวหนังได้

รอยโรคและอาการ^{15, 71}

1. เมื่อเชื้อแบคทีเรียคลอสตริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ได้เข้าไปฟักตัวในร่างกายของสัตว์ได้แล้วจะก่ออาการเบื้องต้นให้ร่างกายนั้น ได้แก่ เชื่องซึม หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติ หายใจถี่เล็กน้อย อ่อนเพลีย เบื่ออาหาร กระวนกระวาย และเดินโซเซ ยังมีอุณหภูมิในร่างกายเป็นปกติ
2. เมื่อเชื้อโรคชนิดนี้เจริญเติบโตเต็มที่แล้วจะก่อโรคในระบบต่างๆ ทั้งในระบบทางเดินอาหารและระบบขับถ่ายที่ทำให้เสียชีวิตหากไม่ได้รับการรักษาทันท่วงที ดังนี้
 - โรคหัวใจวายเฉียบพลันซึ่งมีอาการช็อกแล้วหมดลมหายใจ
 - โรคเต้านมอักเสบแบบเน่าเปื่อย (Gangrenous mastitis)

- โรคบิดที่ทำให้มีอาการท้องร่วงอย่างรุนแรงและขับถ่ายอุจจาระปนมูกเลือดรวมทั้งอาจจะมีฟองอากาศขณะขับถ่าย
- โรคกระเพาะอักเสบ (Abomasitis) ที่ทำให้มีอาการจุกเสียดในช่องท้องหรือทำให้กระเพาะผ้าซีริวหตุตัวผิดปกติของลูกอ่อนของกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง
- โรคลำไส้อักเสบ (Enterotoxaemia) ที่ทำให้ลำไส้ขยายใหญ่ผิดปกติดังภาพที่ 5 ซึ่งก่อให้เกิดอาการปวดท้องอย่างรุนแรงและก่อภาวะแทรกซ้อนหากติดเชื้ออื่นๆ ร่วมด้วยจะรุนแรงยิ่งขึ้น



ภาพที่ 5 ลำไส้ขยายตัวและมีเลือดคั่ง⁷¹

- โรคลำไส้อักเสบแบบมีเลือดออก (Hemorrhagic enteritis) ที่พัฒนาจากโรคลำไส้อักเสบสู่โรคลำไส้อักเสบอย่างรุนแรงจนทำให้มีเลือดออกภายในลำไส้แล้วจะรุนแรงยิ่งขึ้น
- โรคลำไส้อักเสบแบบมีเนื้อตาย (Necrotic enterotoxaemia) ที่เป็นภาวะร้ายแรงที่พัฒนาจากโรคลำไส้อักเสบแบบมีเลือดออกจนลำไส้เกิดภาวะขาดเลือดและทำให้เกิดภาวะเนื้อเยื่อของลำไส้ตาย
- โรคท้องบวมที่เกิดจากการสะสมของเหลวในช่องท้องจนทำให้ท้องบวมและยังเป็นภาวะแทรกซ้อนจากโรคในระบบทางเดินอาหารดังภาพที่ 6



ภาพที่ 6 ลูกโคตายเฉียบพลันและมีท้องบวมอย่างเด่นชัด⁷¹

การป้องกัน 8, 71, 108, 114

1. ควรดูแลรักษาความสะอาดโรงเรือนรวมจนถึงวัสดุอุปกรณ์ในโรงเรือน
2. ควรควบคุมเวลาและประเภทอาหารสำหรับลูกสัตว์ไม่ให้มีแป้งหรือน้ำตาลมากเกินไปเพื่อลดโอกาสในการเจริญเติบโตของเชื้อนี้
3. แนะนำให้ฉีดวัคซีนที่ผลิตจากสารพิษของเชื้อนี้เพื่อกระตุ้นภูมิคุ้มกัน (Toxoid) โดยแบ่งเป็นหลายชนิดดังนี้
 - ✓ วัคซีนสำหรับป้องกันเชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ชนิด เอ
 - ✓ วัคซีนสำหรับป้องกันเชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ชนิด ซี และดี
 - ✓ 7-way toxoid vaccine
 - ✓ 8-way toxoid vaccine
4. วัคซีน *Clostridium perfringens* toxoid แต่ละชนิดจะไม่สามารถป้องกันแบคทีเรียแบบข้ามชนิดกันได้
5. ลูกสัตว์ควรกินน้ำนมแม่อย่างน้อย 3.8 ลิตร ภายใน 18 - 24 ชั่วโมงแรกตั้งแต่หลังคลอด เพื่อเพิ่มระดับภูมิคุ้มกันต่อโรคดังกล่าวอย่างเพียงพอ
6. ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
7. ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ 37, 46, 100

- ✓ เชื้อแบคทีเรียคลอสทริเดียม เพอร์ฟริงเจนส์ไม่สามารถอยู่ได้ในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิ 70 องศาเซลเซียส นานเกิน 2 นาที
- ✓ เชื้อโรคนี้นี้ไม่สามารถอยู่อาศัยได้ในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิสูงถึง 110 องศาเซลเซียสได้นานเกิน 36 วินาที
- ✓ เชื้อโรคนี้นี้สามารถถูกทำลายได้โดยน้ำยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ เช่น เอทานอล, กลูตารัลดีไฮด์, ฟอर्मาลดีไฮด์และโพรพิลแอลกอฮอล์ (Propyl alcohol)
- ✓ เชื้อโรคนี้นี้สามารถถูกทำลายได้ด้วยสารละลายผสมที่มีไคโตซาน (Chitosan) และไนซิน (Nisin) ที่มีความเข้มข้นอย่างละร้อยละ 1 ขึ้นไปโดยส่วนผสมทั้งสองมีความแตกต่างกัน ดังนี้
 - ไคโตซานเป็นสารโมเลกุลใหญ่จำพวกคาร์โบไฮเดรตที่ถูกสกัดได้จากไคติน (Chitin) ซึ่งมักจะพบได้ในเปลือกของกุ้ง
 - ไนซินเป็นสารโมเลกุลใหญ่จำพวกพอลิเพปไทด์ (Polypeptide) ที่ผลิตจากแบคทีเรียที่อยู่ในกลุ่มของแลคโตค็อกคัส แลคตีส (*Lactococcus lactis*) ที่มีคุณสมบัติต้านแบคทีเรียชนิดแกรมบวก

การรักษา

แนวทางการรักษาสัตว์เคี้ยวเอื้องจะต้องฉีดยาปฏิชีวนะเข้ากล้ามเนื้อของสัตว์แล้วบำรุงร่างกายของสัตว์ได้ 2 รูปแบบ ดังตารางที่ 2

ตารางที่ 2 ตารางแสดงการรักษาสัตว์ที่ป่วยโรคติดเชื้อคลอสตริเดียม

ขั้นตอน ⁸	รูปแบบที่ 1 ⁸	รูปแบบที่ 2
1. ฉีดกลุ่มยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรีย	ซัลฟาเมท็อกซาโซล ไทโรเมโทพริม (Sulfa-Trimethoprim) ที่ปริมาณ 44 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม	ให้กลุ่มยาปฏิชีวนะ 3 ชนิดตามดุลพินิจของสัตวแพทย์ ดังนี้ 1) เพนิซิลลิน 2) สเตรปโตมัยซิน (Streptomycin) 3) ซัลฟาเมท็อกซาโซล ไทโรเมโทพริม
ความถี่ในการฉีดยา	ฉีดวันละ 1 ครั้งเป็นเวลา 3 วัน	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
2. ฉีดกลุ่มยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์ลดอาการอักเสบ	ฟิโนลบูทาโซน (Phenylbutazone) ที่ปริมาณ 18 มิลลิกรัม	ฟิโนลบูทาโซนโดยใช้ปริมาณเป็นไปตามดุลพินิจของสัตวแพทย์
3. ให้สารบำรุงร่างกาย	วิตามินรวม (Vitamin) 3 ชนิดในปริมาณโดยรวม 10 มิลลิกรัม ประกอบด้วย 1) วิตามิน เอ 2) วิตามิน อี 3) วิตามิน ดี	วิตามินบำรุงร่างกายหรือสารน้ำที่ใช้ปรับสมดุลร่างกายของสัตว์เป็นไปตามดุลพินิจของสัตวแพทย์

กลุ่มของโรคเฮโมราจิกเซพติซีเมีย (Haemorrhagic Septicemia)

ความเป็นมา

โรคเฮโมราจิกเซพติซีเมียเป็นโรคติดเชื้อในกระแสเลือดที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา ซับสปีชีส์ มัลโตซิดา (*Pasteurella multocida subsp. multocida*) หรือที่เรียกว่า “โรคคอบวม” เป็นโรคที่พบได้ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง ช้าง ม้า อูฐและสุกร สัตว์เคี้ยวเอื้องติดเชื้อมีได้จากการกินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อโรคชนิดนี้ และการรับเชื้อโรคชนิดนี้ผ่านจมูกเนื่องจากมันกระจายตัวได้ดีในดิน น้ำและอากาศ อย่างไรก็ตามกระปือเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีโอกาสติดโรคเฮโมราจิกเซพติซีเมียสูงกว่าโคและมีความรุนแรงมากกว่าโค ทำให้เกิดอัตราการตายได้ถึง 100% ถ้าไม่ได้รับการรักษา และเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดามักจะดำรงชีพอยู่ในดินและน้ำในเขตพื้นที่ที่มีสภาพอากาศร้อนชื้นเกือบทั่วโลกทั้งยังกระจายได้ดีในอากาศและทนต่อสภาพอากาศที่เปลี่ยนแปลงอย่างฉับพลันได้โดยปกติเชื้อมีสามารถพบเชื้อมีได้จากทางเดินหายใจของสัตว์ ถ้าหากสัตว์อยู่ในภาวะภูมิคุ้มกันลดลงเนื่องจากความเครียด เช่น สภาพอากาศร้อนชื้นสูง อากาศเปลี่ยนแปลง ภาวะทุพโภชนาหรือการติดเชื้อ จะทำให้สัตว์อ่อนแอเกิดโรคขึ้นได้ เคยมีรายงานการพบโรคนี้เป็นการติดเชื้อแทรกซ้อนในโค กระปือที่เป็นโรคปากและเท้าเปื่อย ไม่มีรายงานการพบโรคนี้ในคนแต่สายพันธุ์อื่นๆ ของเชื้อมีทำให้เกิดการติดเชื้อในคนได้ ดังนั้นจึงควรหลีกเลี่ยงสัมผัสสัตว์ป่วยโดยตรง โรคนี้อาจทำให้เกิดการตายภายใน 48 ชั่วโมง ^{5, 7, 24, 79}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคเฮโมราจิกเซพติซีเมียเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา ซับสปีชีส์ มัลโตซิดา (*Pasteurella multocida subsp. multocida*) ซึ่งเป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบที่สามารถดำรงชีพในน้ำหรือดินชื้นเป็นเวลานานหลายวันในเขตร้อนชื้นเกือบทั่วโลกแต่ยังไม่พบในทวีปอเมริกากลางและอเมริกาใต้โดยฟักตัวในสัตว์เคี้ยวเอื้องประมาณ 3 - 5 วันในร่างกายของสัตว์โดยเชื้อก่อโรคชนิดนี้มี 5 สายพันธุ์ตาม 2 ระบบการจำแนก ^{5, 21, 79, 136} ดังนี้

1. ระบบจำแนกแบบคาร์เตอร์: เฮดเดิลสตัน (Carter: Heddlestone system) ซึ่งได้กำหนดให้โซมาติกแอนติเจนของแบคทีเรีย (somatic antigen) ที่เป็หมายเลข และนำตัวอักษรภาษาอังกฤษหน้าแอนติเจนแคปซูล (Capsular Antigen) ดังนี้ ^{5, 21, 25, 136}
 - เชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา 6 บี (*Pasteurella multocida* 6:B) และเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา 6 อี (*Pasteurella multocida* 6:E) สามารถถูกพบในทวีปเอเชียและแอฟริกาตามลำดับ

2. ระบบการจำแนกแบบนามิโอกา- คาร์เตอร์ (Namioka-Carter system) ซึ่งได้กำหนดให้แอนติเจนแคปซูลของแบคทีเรียเป็นตัวอักษรภาษาอังกฤษตามหลักการ นำหน้าโซมาติกแอนติเจน ที่เป็นหมายเลข ดังนี้^{5, 21, 24, 136}

- เชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา บี 2 (*Pasteurella multocida* serotype B:2) เทียบเท่ากับเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา 6 บี ตามระบบจำแนกแบบคาร์เตอร์: เฮดเดิลสตัน
- เชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา อี 2 (*Pasteurella multocida* serotype E:2) เทียบเท่ากับเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา 6 อี ตามระบบจำแนกแบบคาร์เตอร์: เฮดเดิลสตัน

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดาสามารถแพร่เชื้อผ่านน้ำดื่มหรือดินที่ติดมากับรากของพืชอาหารของสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะหญ้า¹³⁶

การติดต่อ⁷⁹

- การติดต่อทางปาก เมื่อสัตว์กินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดา
- การติดต่อทางระบบหายใจ เชื้อโรคนี้สามารถกระจายตัวในอากาศและลอยเข้าผ่านจมูกของสัตว์ขณะที่กำลังหายใจเข้าไป

รอยโรคและอาการ^{5, 21, 137}

1. มีอาการเบื้องต้นแสดงให้เห็น ได้แก่ เชื่องซึม หายใจลำบาก น้ำลายไหลเป็นเมือก น้ำมูกใสที่อาจจะกลายเป็นข้นเหนียวและมีไข้ขึ้นสูงแต่บางกรณีอาจจะเป็นโรคติดเชื้อเฉียบพลันรุนแรง
2. เมื่อเชื้อแบคทีเรียพาสเจอเรลลา มัลโตซิดาได้แพร่กระจายไปที่อวัยวะต่าง ๆ ในระบบทางเดินหายใจ ระบบทางเดินอาหารและระบบขับถ่ายของสัตว์ก่อโรค ดังนี้

- โรคคอบวมที่มีลักษณะอาการ ดังนี้

→ เยื่อหุ้มสมองอักเสบที่สามารถเกิดร่วมกันกับสมองอักเสบแบบมีเลือดออกได้แล้วเกิดอาการบวม น้ำที่บริเวณใต้ผิวหนังของหัวและคอของสัตว์ที่ได้รับเชื้อโรคชนิดนี้โดยเฉพาะอวัยวะบวม น้ำของโค ดังภาพที่ 7



ภาพที่ 7 ศีรษะและคอของโคบวม⁵

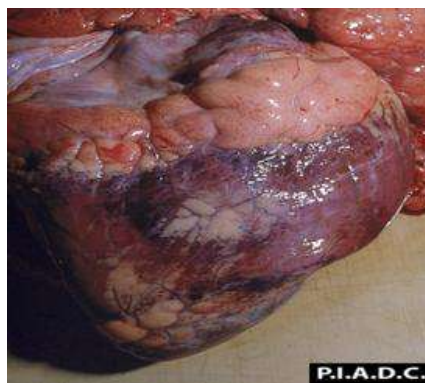
→ เยื่อหุ้มหัวใจอักเสบ เป็นจุดเลือดออกกระจายทั่วบริเวณนี้ดังภาพที่ 8



ภาพที่ 8 จุดเลือดออกที่เยื่อหุ้มหัวใจของโค⁵

→ เมื่อเยื่อหุ้มหัวใจอักเสบแล้วอาการอักเสบจะลามไปยังเนื้อเยื่อของหลอดลม ปอดและเยื่อเลื่อมที่บริเวณช่องอกและช่องท้องทำให้ภาวะเลือดคั่ง น้ำลายฟูมปากและอาจจะมีฟองอากาศในช่องจมูกที่จะทำให้เกิदन้ำมูกเป็นฟองร่วมด้วย

→ บริเวณใต้ผิวหนังของขากรรไกรล่างของสัตว์ที่ติดเชื้อโดยเฉพาะโคจะมีทั้งจุดเลือดออกและอาการบวมน้ำดังภาพที่ 9



ภาพที่ 9 จุดเลือดออกและบวมน้ำบริเวณใต้ผิวหนังที่กรามของโค⁵

การป้องกัน²⁵

- ✓ กรมปศุสัตว์แนะนำให้ฉีดวัคซีนเชื้อตายของกรมปศุสัตว์ในโคและกระบือโดยกำหนดให้เริ่มฉีดครั้งแรกที่อายุ 4 เดือนขึ้นไปและต้องฉีดปีละ 1 ครั้ง
- ✓ หลังจากโคและกระบือได้รับวัคซีน 3 สัปดาห์จะทำให้พวกมันมีภูมิคุ้มกันนานถึง 15 เดือน
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ ¹³⁷

- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ไม่สามารถอาศัยอยู่ในสภาพอากาศที่ช่วงอุณหภูมิ 165 - 170 องศาเซลเซียสได้นานเกิน 2 ชั่วโมง
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้ด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต (Ultraviolet)
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้โดยน้ำยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ เช่น เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70, กลูตารัลดีไฮด์, พอร์มาลดีไฮด์, ไฮโปคลอไรต์และกรดเปอร์อะซิติก (Peracetic acid)

การรักษา

แนวทางการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะและวิตามินให้กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นไปตาม 2 รูปแบบดังตารางที่ 3.1 และ 3.2 ทั้งนี้การเลือกใช้ยาปฏิชีวนะสำหรับการรักษา ขึ้นอยู่กับผลความไวของยาต่อเชื้อแบคทีเรียที่ก่อโรคในช่วงของการระบาด

ตารางที่ 3.1 ตารางแสดงขั้นตอนการฉีดยาปฏิชีวนะขั้นแรก

ขั้นตอน ^{58, 116}	รูปแบบที่ 1 ¹¹⁶	รูปแบบที่ 2 ⁵⁸
1. การฉีดยาปฏิชีวนะที่มีฤทธิ์ฆ่าเชื้อแบคทีเรียเข้ากล้ามเนื้อ	เอนโรฟลอกซาซิน (Enrofloxacin) 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม	เซฟติโอเฟอร์โซเดียม (Ceftiofur sodium) 2.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม
ความถี่ในการฉีดยา	ฉีด 4 วัน วันละ 1 ครั้ง	ฉีด 5 วัน วันละ 1 ครั้ง
เว้นระยะ	12 ชั่วโมงก่อนเริ่มขั้นต่อไป	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
2. การฉีดยาที่ลดอาการปวดอักเสบเข้ากล้ามเนื้อ	ในปริมาณรวม 30 มิลลิกรัม ดังนี้ - ยาเมโลxicam (Meloxicam) 5 มิลลิกรัม - ยาพาราเซตามอล (Paracetamol) 150 มิลลิกรัม - ยาลิกโนเคน (Lignocaine) ที่เข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร	ยาเมโลxicam ด้วยปริมาณที่ 0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม
ความถี่ในการฉีดยา	ฉีดวันแรก 1 ครั้ง	ฉีด 5 วัน วันละ 2 ครั้ง
เว้นระยะ	12 ชั่วโมงก่อนเริ่มขั้นต่อไป	ดุลพินิจของสัตวแพทย์

ตารางที่ 3.2 ตารางแสดงขั้นตอนการฉีดยาปฏิชีวนะขั้นสุดท้ายและยาบำรุงร่างกาย

ขั้นตอน ^{58, 116}	รูปแบบที่ 1 ¹¹⁶	รูปแบบที่ 2 ⁵⁸
3. การฉีดยาที่มีฤทธิ์ลดอาการแพ้เข้าไปที่กล้ามเนื้อ	เพรดนิโซโลนอะซิเตท (Prednisolone acetate) 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม	เฟนิรามีนมาเลเอต (Pheniramine maleate) 0.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม
ความถี่ในการฉีดยา	ฉีดวันแรก 1 ครั้ง	ฉีด 5 วัน วันละ 1 ครั้ง
เว้นระยะ	ดุลพินิจของสัตวแพทย์	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
4. การให้ยาบำรุงร่างกาย	ฉีดวิตามินบีรวมเข้ากล้ามเนื้อ	ให้วิตามินรวมร่วมกับยาปรับสมดุลร่างกาย 2 ชนิด ดังนี้ ● ยาขับปัสสาวะ ● โพรไบโอติก (Probiotic) ที่เป็นจุลินทรีย์ช่วยย่อยอาหาร
ความถี่ในการให้ยา	ฉีด 4 วัน วันละ 1 ครั้ง	ฉีด 5 วัน วันละ 1 ครั้ง
เว้นระยะ	หยุดและรอเริ่มรอบใหม่ในวันถัดไปจนกว่าจะรักษาครบ 4 วัน	หยุดและรอเริ่มรอบใหม่ในวันถัดไปจนกว่าจะรักษาครบ 5 วัน



ความเป็นมา

โรคmelioidosis เป็นโรคติดเชื้อแบคทีเรียเบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอ (*Burkholderia pseudomallei*) และถูกรู้จักในชื่ออื่น เช่น โรคmelioidosis, โรคคองคัลเลียม, โรคไข้ดิน, โรคฝีดิน, โรคสุโดกลานเดอร์ (Pseudoglanders) และโรควิทมอร์ (Whitmore Disease) โดยโรคนี้ถูกพบได้ในกลุ่มสัตว์ปีก โดยเฉพาะไก่ นกแก้วและเพนกวินทั้งยังพบได้ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยเฉพาะงู อีเก้งและจระเข้ ตลอดจนกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น แกะ แพะ โค กระบือ อูฐ ควาย ไบซัน และกวาง ทั้งนี้ยังเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน การติดต่อเกิดโดยการสัมผัสสิ่งขับถ่ายของสัตว์ที่ติดเชื้อโรคนี้นี้โดยตรงและการกินอาหารหรือน้ำดื่มที่ปนเปื้อนเชื้อโรคนี้นี้ ตลอดจนการรับเชื้อชนิดนี้ผ่านทางจุมูก^{30, 66, 88, 98}

อย่างไรก็ตามแพะเป็นสัตว์เคี้ยวเอื้องที่มีโอกาสพบการติดโรคmelioidosis สูงกว่าแกะ และแกะมีการพบโรคได้มากกว่าโค เชื้อแบคทีเรีย เบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอมักจะดำรงชีพอยู่ในดินและน้ำบนพื้นที่ที่มีสภาพอากาศเย็นและชื้นโดยเฉพาะช่วงฤดูฝน ได้มีการศึกษาพบว่าภาคตะวันออกเฉียงเหนือของประเทศไทยพบเชื้อโรคนี้นี้สูงที่สุด เชื้อโรคนี้นี้สามารถแพร่เชื้อผ่านสิ่งขับถ่ายต่างๆ ที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมทำให้สิ่งแวดล้อมสามารถเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคไปสู่สัตว์^{75, 98, 121}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว^{52, 75}

โรคmelioidosis เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียเบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอที่เป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบ มีระยะการฟักตัวใช้เวลาหลายวัน หลายเดือนจนถึงหลายปี โดยมีระยะเวลาในการดำรงชีพแตกต่างกันตามสภาพแวดล้อมและอุณหภูมิ ดังนี้

- เชื้อนี้สามารถอยู่ได้ 42 วันภายใต้สภาพอากาศเย็นจัดที่มีอุณหภูมิในช่วง - 2 ถึง 0 องศาเซลเซียส
- อาศัยอยู่ในดินได้นาน 30 เดือน
- อาศัยอยู่ในน้ำโคลนได้นาน 7 เดือน

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียเบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอสามารถแพร่กระจายอยู่ในดิน อากาศและน้ำ สัตว์ที่ติดเชื้อโรคนี้นี้⁸⁷

การติดต่อ⁶

1. การติดโรคทางการกิน เมื่อสัตว์กินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรีย เบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอ
2. การติดโรคทางผิวหนัง เชื้อโรคชนิดนี้สามารถเข้าร่างกายสัตว์ผ่านบาดแผลหรือรอยถลอกที่ผิวหนังของสัตว์
3. การติดโรคทางระบบหายใจ เชื้อโรคชนิดนี้สามารถกระจายตัวในอากาศและสัตว์หายใจเอาเชื้อโรคเข้าไป
4. การติดโรคทางรก เมื่อตัวอ่อนอยู่ในท้องแม่สามารถได้รับเชื้อนี้ผ่านทางรก โดยมีสัตว์หลายชนิดที่สามารถติดต่อผ่านทางรกได้ เช่น แพะ สุกร ฯลฯ

รอยโรคและการ ^{30, 52}

1. อาการเบื้องต้น ได้แก่ ไอรุนแรง เบื่ออาหาร มีไข้สูงและเจ็บปวดกล้ามเนื้อส่วนต่าง ๆ และข้อกระดูกโดยมักพบอาการเฉียบพลันในสัตว์ที่มีอายุน้อย
2. เชื้อแบคทีเรียเบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอเข้าไปฟักตัวในร่างกายแล้วจะเกิดภาวะต่าง ๆ ในร่างกาย และจะแสดงอาการป่วยต่างๆ ขึ้นอยู่กับอวัยวะที่มีการติดเชื้อ ดังนี้
 - ภาวะหนองสะสมที่ชั้นใต้ผิวหนังก่อภาวะตุ่มหนองตามผิวหนังและแผลเรื้อรัง
 - ภาวะติดเชื้อที่หลอดเลือดแดง ก่อให้เกิดหลอดเลือดแดงโป่งพอง
 - ภาวะหนองสะสมในปอดก่อโรคปอดบวม
 - ภาวะหนองสะสมในตับ ม้ามและต่อมน้ำเหลืองก่อให้เกิดภาวะตับม้ามโตและภาวะต่อมน้ำเหลืองโตทำลายระบบภูมิคุ้มกันก่อให้เกิดภาวะติดเชื้อในกระแสเลือดทำให้มีภาวะแทรกซ้อนต่อตัวอ่อนในท้องทำให้เกิดการแท้งหรือเสียชีวิตหลังคลอด
 - ภาวะอักเสบที่กระดูกก่ออาการกระดูกอักเสบและข้ออักเสบติดเชื้อ
 - ภาวะหนองสะสมในระบบประสาทส่งผลให้เกิดภาวะเยื่อหุ้มสมองอักเสบและโรคฝีในสมองอันเป็นเหตุให้เกิดโรคอัมพาตและการเดินขาเกแปลก
 - ภาวะหนองสะสมในกล้ามเนื้อของเต้านมทำให้เกิดภาวะเต้านมอักเสบ
 - ภาวะหนองสะสมในเนื้อเยื่ออวัยวะทำให้เกิดภาวะอวัยวะอักเสบ
 - ภาวะหนองสะสมในตาก่อโรคฝีที่เนื้อเยื่อของกล้ามเนื้อตาทำให้น้ำตาไหลออกมาเป็นหนองข้นเหนียวมีสีเหลือง
 - ภาวะหนองสะสมในช่องจมูกก่อโรคฝีที่เนื้อเยื่อจมูกส่งผลให้มีอาการน้ำมูกไหลออกมาเป็นหนองข้นเหนียวมีสีเหลือง
 - ภาวะการติดเชื้อในตัวอ่อนขณะตั้งท้อง ทำให้เกิดการแท้งหรือตายแรกคลอด
3. เมื่อเกิดโรคฝีในรูจมูกของสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะแพะที่ติดเชื้อโรคชนิดนี้จะมีฝีสีขาวซีดกระจายไปทั่วเนื้อเยื่อของจมูกแล้วเสียชีวิตไปในที่สุดดังภาพที่ 10



ภาพที่ 10 ภาพแสดงช่องจุมกแพะมีฟิสีขาวซีดกระจายไปทั่วเนื้อเยื่อจุมก³⁰

4. อาการจากโรคชนิดนี้ที่มักจะพบในแกะส่วนใหญ่เป็นปอดอักเสบและภาวะหนองสะสมในจุมกและมีสารคัดหลั่งจากตา
5. อาการจากโรคชนิดนี้ที่มักจะพบในแพะส่วนใหญ่มักจะเป็นการเดินขาเกแปลก ภาวะเต้านมอักเสบและแท้ง มักพบโรคจากเชื้อนี้ในแพะมากกว่าแกะ
6. มีรายงานการพบโรคนี้ในโคน้อยมาก

การป้องกัน^{6, 88}

- ✓ เนื่องจากสัตว์มักได้รับเชื้อจากสิ่งแวดล้อมจึงควรหาวิธีลดการสัมผัสเชื้อในดินดังเช่น การยกพื้นคอกเลี้ยงสัตว์ให้สูงกว่าพื้นดิน
- ✓ จัดหาน้ำสะอาดให้สัตว์กิน โดยมีการฆ่าเชื้อโรคก่อนให้สัตว์กิน
- ✓ พื้นโรงเรือนควรเป็นคอนกรีตหรือไม่
- ✓ แยกสัตว์ที่มีอาการป่วยออกจากฝูง
- ✓ ฆ่าเชื้อในบริเวณที่อยู่ของสัตว์
- ✓ ปัจจุบันยังไม่มีวัคซีนป้องกันโรคสำหรับสัตว์
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

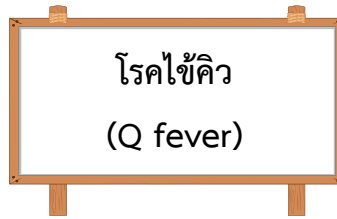
การฆ่าเชื้อ⁵²

- ✓ เชื้อแบคทีเรียเบอร์โคลเดอเรีย ซูโดมัลลิไอไม่สามารถอยู่ในสภาพอากาศร้อนขึ้น ณ อุณหภูมิ 121 องศาเซลเซียสได้นานเกิน 15 นาที
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ไม่สามารถอยู่ภายใต้สภาพอากาศร้อนแห้งที่มีอุณหภูมิสูงตั้งแต่ 160 - 170 องศาเซลเซียสนานเกิน 1 ชั่วโมง
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้ด้วยรังสีอัลตราไวโอเล็ต

- ✓ เชื้อโรควงค์นี้สามารถถูกทำลายได้โดยน้ำยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ เช่น เอทานอลเข้มข้นร้อยละ 70, กลูตารัลดีไฮด์, ฟอर्मาลดีไฮด์และโซเดียมไฮโปคลอไรต์ (Sodium hypochlorite) เข้มข้นร้อยละ 1

การรักษาสัตว์

หากสัตว์ติดโรคเมลิออยโดสิสไม่แนะนำให้รักษาเพราะมีค่าใช้จ่ายสูง



ความเป็นมา

โรคไข้ควีเป็นโรคติดเชื้อที่มีชื่อเต็มว่า โรคไข้ควีรี (Query fever) ซึ่งเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคอกซิเอลลา เบอร์เนตี (*Coxiella burnetii*) ทั้งยังถูกรู้จักในชื่ออื่น ๆ เช่น โรคไข้โรงฆ่าสัตว์ (Abattoir Fever) และโรคค็อกซิเอลโลสิส (Coxiellosis) โดยโรคนี้นี้ถูกพบได้ในกลุ่มสัตว์ปีกโดยเฉพาะนกพิราบกับห่าน ตลอดจนกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แกะ แพะ กวางและอูฐ ทั้งนี้มันยังเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน โดยการสัมผัสของเสียของสัตว์ที่ติดเชื้อโรคนี้นี้โดยตรง การกินอาหารหรือน้ำที่ปนเปื้อนเชื้อโรคนี้นี้ การสัมผัสกับวัสดุที่ปนเปื้อนเชื้อโรคนี้นี้และการรับเชื้อโรคนี้นี้ผ่านจมูกเนื่องจากสามารถกระจายตัวได้ดีในดิน น้ำและอากาศ^{61, 86} ทำให้เชื้อโรคนี้นี้ยังเคยถูกใช้งานในฐานะของอาวุธชีวภาพในสมัยสงครามเวียดนามโดยทหารกลุ่มหนึ่ง⁶⁸

เชื้อแบคทีเรียคอกซิเอลลา เบอร์เนตีมักจะดำรงชีพอยู่ในดินและน้ำในทุกสภาพอากาศและสามารถกระจายตัวในอากาศได้ดีทั้งยังถูกพบได้แทบทั่วโลกและไม่ถูกพบในประเทศนิวซีแลนด์ ทั้งนี้ยังสามารถส่งสปอร์ให้ฟักตัวและเจริญเติบโตอยู่ในร่างกายก่อโรคไข้ควี ยิ่งไปกว่านั้นถ้าเชื้อโรคนี้นี้ไม่ถูกกำจัดอย่างถูกวิธีจะสามารถแพร่เชื้อผ่านของเสียที่ถูกขับออกจากสัตว์แล้วจะทำให้เป็นแหล่งแพร่เชื้อได้ อีกทั้งสัตว์ติดเชื้อจะขับเชื้อได้ตลอดในสภาพพาหะนำโรค และมีสัตว์หลายชนิดเป็นแหล่งรังโรคตามธรรมชาติ (natural reservoirs) เช่น เหยี่ยว หนู เป็นต้น จากการศึกษาทางชีววิทยาพบการติดเชื้อในแพะ แกะมากกว่าในโค ยิ่งไปกว่านั้นเชื้อโรคนี้นี้สามารถแพร่ผ่านสิ่งขับถ่ายต่างๆ ที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมทำให้สิ่งแวดล้อมเป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้^{67, 86, 102}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคไข้ควีเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียคอกซิเอลลา เบอร์เนตีซึ่งเป็นแบคทีเรียชนิดแกรมลบและสามารถอยู่รอดเป็นเวลานานเพราะมันสามารถอยู่ในน้ำยาฆ่าเชื้อต่าง ๆ และสภาวะที่มีสภาพอากาศต่าง ๆ⁴² ดังนี้

- ดำรงชีพอยู่ในดินได้หลายสัปดาห์ถึงหลายเดือน⁴⁰
- ดำรงชีพอยู่ในขนสัตว์ได้นาน 7 - 10 เดือนในอุณหภูมิห้องและดำรงชีพอยู่ในนมดิบ มากกว่า 40 เดือน⁴²
- ดำรงชีพได้นาน 1 เดือน ในเสมหะแห้ง⁴⁰
- ดำรงชีพอยู่ในฝุ่นละอองเป็นเวลานาน มากกว่า 120 วัน⁴²
- ดำรงชีพอยู่ภายใต้สภาพอากาศที่มีอุณหภูมิ 60 องศาเซลเซียส นาน 60 นาที¹⁰¹

ทั้งนี้เชื้อโรคชนิดนี้มักจะเข้าไปฝังตัวในร่างกายของสัตว์โดยแบคทีเรียจะสร้างโครงสร้างให้มีความแข็งแรงเป็นพิเศษซับซ้อนและหนาแน่นมากเพื่อให้ทนทานต่อสภาพแวดล้อมเอาไว้ในเซลล์ของตัวมันเองซึ่งเรียกโครงสร้างชนิดนี้ว่า เอนโดสปอร์ (Endospore) เอนโดสปอร์มักจะ ติดสีได้ยาก จะเห็นเป็นช่องสีใสๆ ต้องใช้การย้อมสีพิเศษ (Spore stain) ถึงจะเห็นเป็นสีเขียวหรือสีแดงชัดเจน และเชื้อนี้มีระยะเวลาการฝังตัวของเชื้อจะมีความหลากหลายเพราะสังเกตเห็นความผิดปกติเมื่อสัตว์มีความผิดปกติในระบบสืบพันธุ์^{113, 126}

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียคอกเซียลา เบอร์เนตีสามารถดำรงชีพตามดิน อากาศและน้ำทำให้เกิดการแพร่เชื้อผ่านจุดหมายต่าง ๆ ดังนี้¹¹³

- ผลิตภัณฑ์จากพืชหรือสัตว์ เช่น อาหารสัตว์ เสื้อผ้า นม เป็นต้น
- สารคัดหลั่งของอวัยวะต่าง ๆ โดยเฉพาะรกของสัตว์ที่ติดเชื้อ
- ของเสียที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อ

การติดต่อ^{42, 67, 86, 101, 130}

- การติดต่อทางการกิน เมื่อสัตว์กินนมหรือผลิตภัณฑ์จากนมที่ปนเปื้อนเชื้อนี้และไม่ได้ฆ่าเชื้อ
- การติดต่อทางผิวหนัง เมื่อสัตว์ได้สัมผัสวัสดุอุปกรณ์ที่ปนเปื้อนโดยตรง เช่น ฟางข้าว ขนสัตว์และเสื้อผ้า เป็นต้น ตลอดจนการสัมผัสกับสารคัดหลั่งที่มีเชื้อโรคนี้
- การติดต่อทางระบบหายใจ สปอร์ของเชื้อโรคนี้สามารถกระจายตัวในอากาศและจะเข้าสู่ร่างกายขณะที่สัตว์หายใจเข้าไป
- การติดต่อจากการปลูกถ่ายอวัยวะ เมื่อสัตว์ได้รับการปลูกถ่ายไขกระดูกสันหลังหรือการถ่ายเลือดจากสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคไข้ควีจะเกิดการส่งต่อเชื้อโรคชนิดนี้ไปให้ฝ่ายรับ
- การติดต่อจากแม่สู่ลูก เมื่อสัตว์ได้รับเชื้อโรคนี้เข้าร่างกายขณะตั้งท้องทำให้เกิดการส่งต่อโรคชนิดนี้ไปยังตัวอ่อน ซึ่งเป็นผลกระทบร้ายแรงทำให้รกอักเสบ เกิดการแท้งตามมา หรือตายแรกคลอดหรือคลอดก่อนกำหนด หากรอดชีวิตส่งผลให้ลูกสัตว์มีน้ำหนักต่ำกว่าเกณฑ์

รอยโรคและอาการ^{86, 130}

1. สัตว์โดยเฉพาะ โค แกะและแพะที่ติดโรคไข้ควีมักจะไม่มีแสดงอาการ แต่ถ้ามีอาการมักพบ ได้แก่ เบื่ออาหาร และมีไข้ต่ำๆ
2. เชื้อโรคชนิดนี้เข้าไปฝังตัวในร่างกายแล้วก่อภาวะต่าง ๆ ในร่างกาย ดังนี้
 - ภาวะอักเสบในเนื้อเยื่อปอดก่อโรคปอดอักเสบ
3. เชื้อโรคชนิดนี้ยังก่อภาวะอักเสบบนเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบสืบพันธุ์ของสัตว์ที่กำลังตั้งท้อง ดังนี้
 - ภาวะอักเสบที่เต้านมก่อโรคเต้านมอักเสบ

- ภาวะอักเสบที่เยื่อผนังมดลูกและมดลูก
 - ผลกระทบร้ายแรงต่อตัวอ่อนที่อยู่ในท้องถึงแก่ชีวิต
 - ภาวะรกอักเสบในสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะแพะที่มักจะมีรกที่หนากว่าปกติ ดังภาพที่ 11



ภาพที่ 11 ภาพแสดงรกแพะที่เป็นโรคไขคว (ซ้ายมือ) เทียบรกแพะสุขภาพดี (ขวามือ) ⁸⁶

4. อาการของโรคชนิดนี้ที่มักจะพบในโคคือ น้ำหนักลดอันเป็นเหตุจากอาการบ่้องตัน
5. อาการของโรคชนิดนี้ที่มักจะพบในแกะและแพะมักเป็นโรคแบบเรื้อรัง ได้แก่ โรคปอดอักเสบ โรคเต้านมอักเสบและภาวะอักเสบที่เยื่อผนังมดลูกและมดลูก
6. แม่แกะมักจะออกอาการรุนแรงของโรคชนิดนี้ในแบบเรื้อรังโดยมีอัตราของภาวะแท้งสูงตั้งแต่ร้อยละ 5 - 50 ของฝูง

การป้องกัน ¹⁴

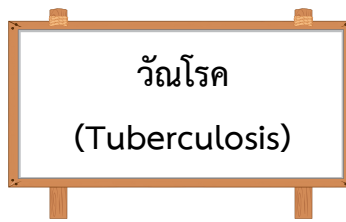
- ✓ การฉีดวัคซีนชนิดเชื้อตายแบบเฟสหนึ่ง (Inactivated phase I vaccine) ที่ผลิตจากเชื้อแบคทีเรียคอกเซียลา เบอร์เนตินระยะ Phase I ซึ่งให้ผลในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันได้ดีกว่า Phase II ให้กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเพื่อลดการแพร่เชื้อจากช่องคลอด น้ำนม อูจาระและลดการแท้ง
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ชากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ

- ✓ เชื้อแบคทีเรียคอกเซียลา เบอร์เนติไม่สามารถถูกกำจัดด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต ⁴²
- ✓ เชื้อโรคชนิดนี้ไม่สามารถถูกกำจัดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อภายในเวลาสั้น ๆ ดังเช่น
 - สามารถดำรงชีพอยู่ในสารละลายฟอร์มาลดีไฮด์เข้มข้นร้อยละ 0.5 นาน 3 วัน ¹⁰¹
 - สามารถดำรงชีพอยู่ในสารละลายเอทานอลเข้มข้นร้อยละ 50 นาน 15 นาที ¹⁰¹
- ✓ เชื้อแบคทีเรียสามารถถูกทำลายได้ด้วยการพาสเจอร์ไรเซชัน ⁶⁷

การรักษา ¹⁴

1. ไม่นิยมรักษาโรคไข้ควในสัตว์เพราะยังไม่มีหลักฐานทางวิทยาศาสตร์ของการควบคุมการขับเชื้อออกจากร่างกายสัตว์อย่างมีประสิทธิภาพ
2. การรักษาการติดเชื้อนี้ด้วยการใช้ยาปฏิชีวนะในสัตว์ชนิดต่าง ๆ มีแนวโน้มทำให้เกิดเชื้อดื้อยา



ความเป็นมา

วัณโรคเป็นโรคติดต่อเรื้อรังที่เกิดจากการติดกลุ่มแบคทีเรียไมโคแบคทีเรีย ทูเบอร์คูโลซิสชนิดเชิงซ้อน (*Mycobacterium tuberculosis* complex; MTBC) โดยวัณโรคมักจะถูกพบในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แกะ แพะและกวางเอลก์ ยังรวมถึงแมวน้ำ สิงโตทะเลด้วย ทั้งนี้มันยังเป็นโรคติดต่อระหว่างสัตว์และคน โดยการสัมผัสของเสียที่ขับจากสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคชนิดนี้โดยตรง การสัมผัสวัสดุที่ปนเปื้อนเชื้อก่อวัณโรคโดยตรง การบริโภคอาหารหรือเครื่องดื่มที่ปนเปื้อนเชื้อโรคชนิดนี้ และการรับเชื้อโรคชนิดนี้ผ่านจมูกเนื่องจากสามารถกระจายตัวได้ดีในดิน น้ำและอากาศ^{1, 20, 69}

กลุ่มแบคทีเรียไมโคแบคทีเรีย ทูเบอร์คูโลซิสชนิดเชิงซ้อนมักจะดำรงชีพอยู่ในดินและน้ำในทุกสภาพอากาศที่ยังสามารถกระจายตัวในอากาศได้ดีและมันยังถูกพบได้แทบทั่วโลก ทั้งนี้มันยังสามารถส่งสปอร์ให้ฟักตัวและเจริญเติบโตอยู่ในร่างกายก่อวัณโรคที่ทำให้มีอัตราการตายในโคสูงถึงร้อยละ 10 ของจำนวนโคทั้งหมดมีรายงานการเลี้ยงสัตว์ต่างชนิดกันในพื้นที่เดียวกันจะทำให้เกิดการติดเชื้อข้ามระหว่างชนิดสัตว์ เช่น โคเป็นโรคถูกเลี้ยงร่วมกับแกะจะทำให้เกิดการติดเชื้อนี้ข้ามจากโคมาที่แกะ ยิ่งไปกว่านั้นเชื้อโรคชนิดนี้สามารถแพร่ผ่านสิ่งขับถ่ายต่างๆ ที่ขับจากสัตว์ที่ติดเชื้อสู่สิ่งแวดล้อมเกิดพื้นที่ที่เป็นแหล่งแพร่เชื้อโรคไปสู่สัตว์ตัวอื่นๆ ได้^{128, 131, 132}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

วัณโรคเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียในกลุ่มไมโคแบคทีเรีย ทูเบอร์คูโลซิสชนิดเชิงซ้อนเป็นกลุ่มแบคทีเรียชนิดแกรมบวกที่สามารถพบได้ในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยเฉพาะกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องมี 3 สายพันธุ์ที่พบบ่อยที่สุดโดยสปอร์ของพวกมันมักจะใช้ระยะเวลาฟักตัวในร่างกายสัตว์หลายเดือนจนถึงหลายปีนับจากที่ได้รับเชื้อวัณโรค¹⁰⁷ ดังนี้

- เชื้อแบคทีเรียไมโคแบคทีเรีย โบวิส (*Mycobacterium bovis*) ก่อวัณโรคในกลุ่มของสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นหลักโดยเฉพาะโคแต่แพร่เชื้อไปยังมนุษย์ได้^{51, 132, 141}
- เชื้อแบคทีเรียไมโคแบคทีเรีย คาเปร (*Mycobacterium caprae*) ก่อวัณโรคในกลุ่มของสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นหลักโดยเฉพาะโคและแพะ^{131, 132, 141}
- เชื้อแบคทีเรียไมโคแบคทีเรีย ทูเบอร์คูโลซิส (*Mycobacterium tuberculosis*) ก่อวัณโรคในมนุษย์เป็นหลักแต่สามารถแพร่เชื้อไปยังสัตว์ชนิดอื่นได้ เช่น โค หรือแพะ^{1, 141}

การแพร่เชื้อ

กลุ่มแบคทีเรียไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิสชนิดเชิงซ้อนมักจะดำรงชีพตามดิน น้ำและอากาศ แล้วแพร่เชื้อผ่านสิ่งต่าง ๆ ^{45, 51, 131} ดังนี้

- ของเสียที่ขับจากสัตว์ที่ป่วยเป็นวัณโรคหลังจากที่ติดเชื้อมานานแล้ว 87 วัน ¹³¹
- ผลิตภัณฑ์จากพืชหรือสัตว์ เช่น เนื้อสัตว์ นม เป็นต้น ⁴⁵
- ของเหลวในร่างกายขณะที่ระบบภูมิคุ้มกันกำลังอ่อนแอ ⁵¹

ทั้งนี้เชื้อแบคทีเรียสายพันธุ์ไมโคแบคทีเรียม โบวิสมักจะก่อวัณโรคในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องมากที่สุด โดยมักจะอาศัยอยู่ในสภาพแวดล้อมต่าง ๆ ในระยะเวลาที่แตกต่างกันไป ดังนี้

- เชื้อนี้อยู่ได้นานในที่เย็น ชื้น และมีดและมักพบได้ในดินที่เป็นกรด ⁴⁹
- อาศัยในเนื้อสัตว์ที่อยู่ในช่องแช่แข็งได้นานถึง 342 วัน ⁶⁰
- อาศัยในพื้นที่ที่มีแสงน้อยโดยเฉพาะใต้ดินและน้ำโคลนในสภาพอากาศเย็นชื้นที่มีอุณหภูมิอยู่ในช่วง 12 - 24 องศาเซลเซียส ได้นานประมาณ 18 - 332 วันขึ้นอยู่กับปริมาณแสงแดดที่ส่องมายังบริเวณนั้น ๆ ⁵¹
- อาศัยในน้ำนมดิบนานถึง 10 วัน ¹⁹
- อาศัยอยู่บนพื้นดินของทุ่งหญ้าธรรมชาติได้นานประมาณ 14 - 21 วัน ⁵¹

การติดต่อ ⁵¹

1. การติดต่อทางการกิน สัตว์ที่ได้กินอาหารที่ปนเปื้อนเชื้อแบคทีเรียกลุ่มไมโคแบคทีเรียม ทูเบอร์คูโลซิสชนิดเชิงซ้อน
 2. การติดต่อทางหายใจ ร้อยละ 80 ของสัตว์ที่ติดเชื้อ มีสาเหตุหลักมาจากการติดเชื้อทางการหายใจ โดยเชื้อโรคที่ลอยอยู่ในอากาศจะเข้าสู่ร่างกายเมื่อสัตว์สูดหายใจเข้าไปทางจมูก
 3. การติดต่อทางการสัมผัสผิวหนังที่มีบาดแผล เชื้อโรคนี้สามารถเข้าผ่านทางผิวหนังของสัตว์ที่มีบาดแผล
 4. การติดต่อทางการผสมพันธุ์ เชื้อโรคนี้สามารถฟักตัวและอาศัยอยู่ในสารคัดหลั่งของช่องคลอดและท่อน้ำเชื้อได้ทำให้เกิดการแพร่เชื้อวัณโรคขณะมีการผสมพันธุ์
 5. การติดต่อจากแม่สู่ลูกผ่านทางสายสะดือ สัตว์ได้รับเชื้อโรคนี้เข้าสู่ร่างกายขณะตั้งท้องเกิดการแพร่เชื้อวัณโรคผ่านทางสายสะดือไปยังตัวอ่อนในท้องส่งผลให้เกิดการแท้งตามมา
- การติดต่อในข้อที่ 3- 5 มีโอกาสเกิดขึ้นได้น้อยมาก

รอยโรคและอาการ ²

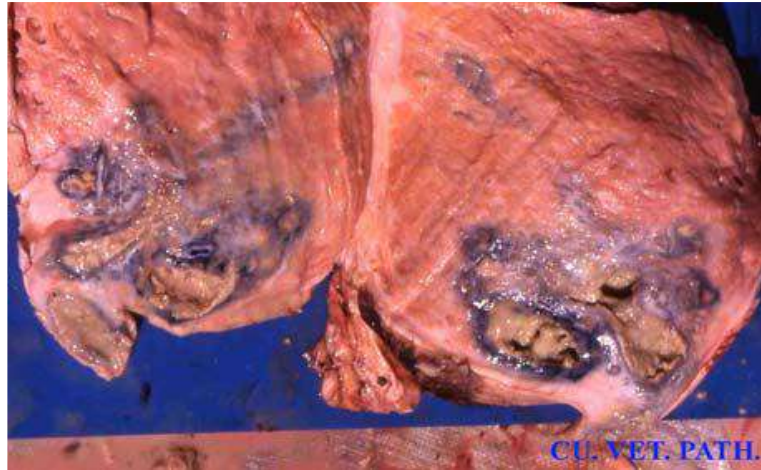
1. เชื้อโรคนี้เข้าไปฟักตัวในร่างกายแล้วมักจะไม่แสดงอาการเบื้องต้น
2. เชื้อโรคชนิดนี้เจริญเติบโตเต็มที่ที่จะแสดงอาการเด่นชัด ดังนี้
 - เบื่ออาหารจนร่างกายซูบผอมอย่างแรงและเริ่มมีกำลังอ่อนแรงลง

- หัวใจเต้นเร็วกว่าปกติจนทำให้มีอาการหายใจลำบากเฉียบพลัน
- อาการท้องเสียสลับกับท้องผูกและมีไข้สูงเป็นระยะ
- เชื้อโรคนี้นี้จะก่อภาวะอักเสบในรูปของก้อนหนองคล้ายเนยหรืออาจมีแคลเซียมสะสมในเม็ดตุ่มที่ไม่มีเส้นเลือด ส่วนกลางเม็ดตุ่มมักพบแห้งและแข็งอาจมีหรือไม่มีเนื้อเยื่อเกี่ยวพันเม็ดตุ่ม (tubercles) บนเนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ ของร่างกายดังนี้
 - ภาวะหนองสะสมในตับ ม้ามและต่อมน้ำเหลืองก่อให้เกิดภาวะตับม้ามโตและภาวะต่อมน้ำเหลืองขยายใหญ่และทำลายระบบภูมิคุ้มกันก่อให้เกิดภาวะติดเชื้อในกระแสเลือด
 - ภาวะหนองสะสมในระบบประสาทส่วนกลางก่อโรคเยื่อหุ้มสมองอักเสบและเกิดฝีในสมองส่งผลกระทบต่อประสาทในการรับรู้และการเคลื่อนไหวโดยตรง
 - ภาวะหนองสะสมในคอหอยก่อโรคคอขาว
 - ภาวะหนองสะสมในผนังหลอดเลือดก่อภาวะเส้นเลือดโป่งพอง
 - ภาวะหนองสะสมและกระจายตามปอดก่อวัณโรคในปอด ดังภาพที่ 12



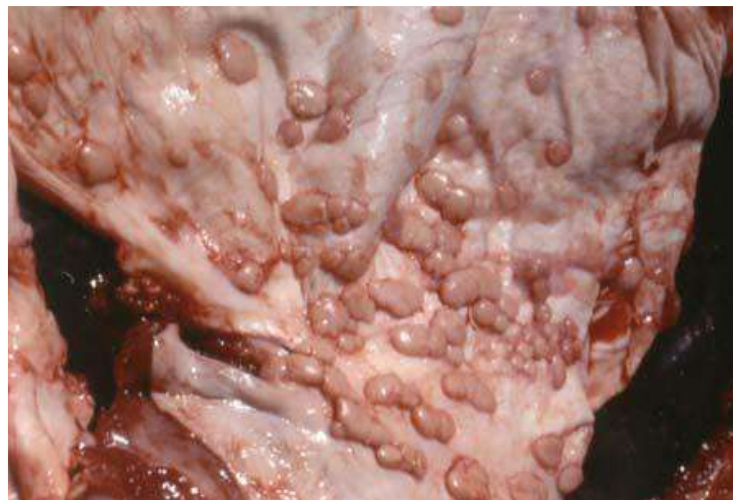
ภาพที่ 12 ภาพแสดงเม็ดตุ่มที่ปอดของโค²

- ภาวะหนองสะสมในเนื้อเยื่ออวัยวะทำให้เกิดภาวะอักเสบอวัยวะ
- ภาวะหนองสะสมและกระจายตามกล้ามเนื้อเต้านมก่อให้เกิดภาวะเต้านมอักเสบแบบมีเนื้อตาย ดังภาพที่ 13



ภาพที่ 13 ภาพแสดงเนื้อตายและหนองกระจายบนเต้านมของโค²

3. ทูเบอร์คิวโลสิสจากวัณโรคในสัตว์เคี้ยวเอื้องโดยเฉพาะโคอาจจะมีหนองสะสมและแคลเซียมสูงผิดปกติและก่อภาวะตุ่มพองที่กระบังลมดังภาพที่ 14



ภาพที่ 14 ภาพแสดงเม็ดตุ่มที่กระบังลมของกระบือ²

การป้องกัน^{2, 20, 107}

- ทำความสะอาดด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อเพื่อลดการแพร่เชื้อภายในฝูง
- ไม่เลี้ยงสัตว์หลายชนิดปะปนกัน เพื่อป้องกันการติดเชื้อข้ามชนิดสัตว์
- ทดสอบสัตว์ทั้งฝูงด้วยการวินิจฉัยวัณโรคในโคและกระบือจะสามารถทำได้โดยใช้วิธีการทดสอบปฏิกิริยาภูมิไวเกินชนิดล่าช้า (Delayed hypersensitivity test)
 - 1) การฉีดสารละลายโปรตีนที่สกัดจากเชื้อก่อวัณโรคและมีชื่อว่า ทูเบอร์คิวลิน (Tuberculin) เข้าที่ชั้นใต้ผิวหนัง
 - 2) หลังจากฉีดสารทูเบอร์คิวลินไปแล้ว 72 ชั่วโมงจะต้องวัดความหนาของผิวหนังของสัตว์ ณ บริเวณที่ถูกฉีด

3) หากพบสัตว์ตัวใดให้ผลตรวจเป็นบวกจำเป็นต้องกระทำการรณรงค์ฆ่าทันทีเนื่องจากยาด้านจุลชีพสำหรับกำจัดเชื้อก่อโรคยังไม่มีประสิทธิภาพพอ ณ ปัจจุบัน

- ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ ⁴⁵

- ✓ เชื้อโรคกลุ่มนี้สามารถถูกทำลายได้ด้วยรังสีอัลตราไวโอเลต
- ✓ การพาสเจอร์ไรเซชันที่อุณหภูมิ 65 องศาเซลเซียสเป็นเวลาอย่างน้อย 30 นาที
- ✓ เชื้อโรคกลุ่มนี้สามารถถูกทำลายได้โดยน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ เช่น ฟีนอลที่เข้มข้นร้อยละ 5 (5% Phenol), เอทานอลที่เข้มข้นร้อยละ 70, กลูตารัลดีไฮด์ชนิดที่เป็นด่าง, ไฮโดรเจนเปอร์ออกไซด์ (Hydrogen peroxide) และคลอรีน (Chlorine)

การรักษา ²⁰

1. หากสัตว์ป่วยเป็นโรคจะไม่นิยมให้รักษาเนื่องจากยาด้านจุลชีพมักจะได้ผลดี ใช้เวลานาน มีค่าใช้จ่ายสูง และเสี่ยงต่อการดื้อยา
2. ควรทำลายสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคทั้งหมด

โรคอะนาพลาสโมซิส (Anaplasmosis)

ความเป็นมา

โรคอะนาพลาสโมซิสเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียสกุล อะนาพลาสมา (*Anaplasma spp.*) และถูกรู้จักในชื่ออื่น เช่น โรคไข้เหลือง (Yellow fever) และโรคถุงน้ำดี (Gall sickness) เป็นต้น ในปัจจุบันเกือบทั้งหมดเป็นโรคที่เกิดจากเชื้ออะนาพลาสมา มาร์จินาเล่ (*Anaplasma marginale*) โดยที่โรคชนิดนี้จะถูกพบได้ในสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แพะ แกะ กวางล่อ กวางโร กวางหางขาว กวางหางดำ กวางเอลก์และควายไบบัน เป็นต้น โรคนี้ติดต่อโดยมีแมลงดูดเลือดชนิดต่าง ๆ เช่น หมัด เเห็บ ยุง แมลงวันคอก เหลือบ เป็นต้น เป็นพาหะนำโรค และการใช้อุปกรณ์ที่มีความแหลมคมที่มีเชื้อมีปนเปื้อนร่วมกัน เช่น การใช้เข็มฉีดยาร่วมกัน การใช้อุปกรณ์ติดเบอร์ร่วมกัน รวมทั้งการใช้เลื่อยสุญหา ทำให้เกิดการติดเชื้อโรคนี้ได้ ^{34, 41, 112}

อย่างไรก็ตามโคและกระบือเป็นกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องที่เสี่ยงที่จะติดโรคอะนาพลาสโมซิสมากที่สุด โดยเฉพาะโคที่มีอายุมากกว่า 4 ปี โคที่มีเห็บเกาะมาก โคพันธุ์ผสมหรือโคนาเข้าจากต่างประเทศ เชื้อโรคชนิดนี้มีแมลงดูดเลือดเป็นพาหะนำโรค โดยเฉพาะฤดูฝนที่มีพาหะนำโรคชุกชุม ในประเทศไทยพบโรคติดเชื้อนี้ในสัตว์เคี้ยวเอื้องกระจายไปทั่วประเทศ ยิ่งไปกว่านั้นถ้าพาหะนำโรคไม่ได้จัดการอย่างถูกวิธีจะแพร่เชื้อก่อโรคอะนาพลาสโมซิสเข้าสู่สัตว์ โรคนี้ก่อให้เกิดอัตราป่วยได้ถึง 30.05% และมีอัตราการตายถึง 30% ในโค ^{22, 23, 41, 96, 115}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว ^{22, 34, 41, 125}

โรคอะนาพลาสโมซิสเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียอะนาพลาสมาที่ถูกจัดอยู่ในอันดับริกเก็ตเซีย (Rickettsiales) ของกลุ่มอัลฟาโปรตีโอแบคทีเรีย (Alphaproteobacteria) ซึ่งอยู่ในหมวดใหญ่โปรตีโอแบคทีเรีย (Proteobacteria) ในวงศ์อะนาพลาสมาเทซีอี (*Anaplasmataceae*) และเป็นเชื้อแบคทีเรียชนิดแกรมลบโดยมันถูกพบได้ในพื้นที่เขตร้อนและกึ่งเขตร้อนทั่วโลกและใช้เวลาฟักตัวประมาณ 7 ถึง 60 วัน โดยเฉลี่ย 28 วัน ขึ้นอยู่กับสุขภาพและสายพันธุ์ของสัตว์ เชื้ออะนาพลาสมาที่ก่อโรคในสัตว์เคี้ยวเอื้องมีหลายสายพันธุ์ที่สำคัญ ดังนี้

- เชื้ออะนาพลาสมา โอวิส (*Anaplasma ovis*) ก่อโรคอะนาพลาสโมซิสในแกะและแพะเป็นหลัก
- เชื้ออะนาพลาสมา มาร์จินาเล่ (*Anaplasma marginale*) ก่อโรคอะนาพลาสโมซิสในโคและกระบือเป็นหลัก
- เชื้ออะนาพลาสมา เซนทราเล (*Anaplasma centrale*) ก่อโรคอะนาพลาสโมซิสในโคเป็นหลัก ทำให้เกิดภาวะโลหิตจางระดับกลางเกิดการติดเชื้อเรื้อรังแต่มีอุบัติการณ์พบต่ำมาก

การแพร่เชื้อ

เชื้อแบคทีเรียอะนาพลาสมา มักจะติดต่อผ่านพาหะนำโรคจำพวกแมลงดูดเลือดหากสัตว์ที่หายป่วยจากโรคอะนาพลาสโมซิสจะกลายเป็นพาหะนำโรคเมื่ออยู่ในภาวะภูมิคุ้มกันถูกกดหรือมีการติดเชื้อชนิดอื่นๆ สัตว์ที่เป็นพาหะนำโรคจะกลายเป็นตัวอมโรค (reservoirs) ทำให้เกิดการแพร่เชื้อต่อไป ⁴¹

การติดต่อ ^{22, 41}

- การติดโรคผ่านพาหะนำโรค สัตว์ถูกแมลงดูดเลือดกัดจะทำให้เกิดการติดเชื้อแบคทีเรียอะนาพลาสมา
- การติดโรคผ่านผิวหนัง สัตว์ถูกอุปกรณ์ของแหลมคมที่มีเชื้อมีปนเปื้อน เช่น เข็มฉีดยาที่ใช้ร่วมกับสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคอะนาพลาสโมซิส
- การติดเชื้อจากแม่สู่ลูก สัตว์ที่ป่วยเป็นโรคชนิดนี้ตั้งท้องจะเกิดการแพร่เชื้อก่อโรคชนิดนี้ผ่านรกในไตรมาสที่ 2 หรือ 3 ของการตั้งท้อง

รอยโรคและอาการ

โรคอะนาพลาสโมซิสเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียสกุล อะนาพลาสมาและถูกรู้จักในชื่ออื่น เช่น โรคไข้เหลือง (Yellow fever) และโรคถุงน้ำดี (Gall sickness) เป็นต้น ส่วนใหญ่ชนิดนี้มักจะเกิดจากการติดเชื้อแบคทีเรียอะนาพลาสมา มาร์จินาเลเป็นหลักและโดยทั่วไปสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคชนิดนี้แล้วมักจะมีอาการเบื้องต้น ได้แก่ ภาวะตื่นตัวผิดปกติ อ่อนเพลีย น้ำหนักลด น้ำนมลดลง และมีไข้ขึ้นสูงปรากฏขึ้นมาก่อนแต่ถ้าไม่ได้รับการรักษาในทันทีจะมีอาการเด่นชัดขึ้นเป็นภาวะต่าง ๆ ในร่างกาย ดังนี้ ^{22, 41, 144}

1. น้ำหนักลดลงผิดปกติ
2. ภาวะที่ชันที่เป็นภาวะเยื่อตาขาว ผิวน้ำ และเนื้อเยื่อในร่างกายเปลี่ยนเป็นสีเหลือง
3. ภาวะแท้งและภาวะเยื่อเมือกซีด
4. เมื่อนำเลือดของสัตว์ที่ป่วยเป็นโรคชนิดนี้มาย้อมสี ส่องกล้องจุลทรรศน์จะพบว่า เลือดนั้นมีจุลกลมน้ำเงินเข้มที่มีขนาดใหญ่และมีวงแหวนสีขาวล้อมตัวของจุดเกาะบนเซลล์เม็ดเลือดแดงไว้ดังภาพที่ 15



ภาพที่ 15 ภาพกล้องจุลทรรศน์ที่แสดงรอยโรคบนเซลล์เม็ดแดงของโคเพศผู้ที่ป่วยเป็นโรคอะนาพลาสโมซิส ¹⁴⁴

5. จากภาพที่ 15 เซลล์เม็ดเลือดแดงจะถูกทำลายจนทำให้สูญเสียโปรตีนในเซลล์เม็ดเลือดแดงให้กับไตแล้วขับออกมาปัสสาวะในปริมาณที่สูงกว่าปกติทำให้เกิดภาวะปัสสาวะเป็นสีน้ำตาล (Hemoglobinuria) และภาวะโลหิตจาง (Hemoglobinemia)

การป้องกัน ²²

- ✓ การรักษาความสะอาดอุปกรณ์และของใช้ที่มีไว้สำหรับการดูแลรักษาสัตว์เพื่อป้องกันการติดเชื้อจากการใช้อุปกรณ์ร่วมกัน
- ✓ การตัดหญ้าเพื่อควบคุมเห็บในพื้นที่
- ✓ การกำจัดแมลงดูดเลือดด้วยยาฆ่าแมลง
- ✓ การใช้วัคซีนเพื่อป้องกันโรคสำหรับสัตว์โดยใช้วัคซีนเชื้อเป็นที่ทำจากเชื้ออะนาพลาสมา
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์จากสัตว์

การกำจัดพาหะนำโรคเพื่อลดการติดโรค

- ✓ ใช้สารเคมีกำจัดแมลงดูดเลือด ดังนี้ ⁵⁹
 - กลุ่มไพรีทรอยด์ (Pyrethroids)
 - ไซเปอร์เมทริน (Cypermethrin)
 - ไดคลอร์วอส (Dichlorvos) แต่ต้องใช้อย่างระมัดระวังเพราะยาฆ่าแมลงชนิดนี้มีพิษต่อสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมอย่างร้ายแรง
- ✓ อะมิตราซ (Amitraz) เป็นสารเคมีใช้ภายนอกเพื่อกำจัดเห็บ ¹⁰⁶
- ✓ ไอเวอร์เมคติน (Ivermectin) เป็นยาฉีดใช้กำจัดเห็บที่อยู่ตามผิวหนังสัตว์ได้ ⁵⁷

การรักษาสัตว์ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1. ฉีดยาปฏิชีวนะเข้าที่กล้ามเนื้อโดยใช้อิมิดคาร์บ ไดโพรพิโอเนต (Imidocarb propionate) ปริมาณ 5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม ในวันที่ 0 และวันที่ 7 ^{109, 112}
2. ฉีดยาปฏิชีวนะออกซีเตตราไซคลีนตามเงื่อนไขข้อใดข้อหนึ่งจาก 2 ข้อ ดังนี้
 - 2.1 ฉีดเข้าที่เส้นเลือดปริมาณ 22 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม ในวันที่ 0 ต่อเนื่องจนถึงวันที่ 5 ¹¹²
 - 2.2 ฉีดเข้าที่กล้ามเนื้อปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม ในวันที่ 0, 7 และ 14 ตามลำดับ ¹⁰⁹

โรคติดเชื้อปรสิต



โรคไทเลอริโอซิส (Theileriosis)

ความเป็นมา

โรคไทเลอริโอซิสเป็นกลุ่มของโรคติดต่อที่เกิดจากเชื้อโปรโตซัว ไทเลอเรีย (*Theileria spp.*) ที่มักจะฝังตัวในเม็ดเลือดสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง เช่น โค กระบือ แพะ แกะ เนื้อทราย จามรี ละมั่ง อูฐและกวาง เป็นต้น โดยโรคติดต่อนี้มีหลายชนิดจึงทำให้เกิดโรคต่างๆ เช่น โรคไทเลอริโอซิสในสัตว์เคี้ยวเอื้อง, โรคอีสต์โคสต์ (East Coast Fever), โรคคอร์ริดอร์ (Corridor disease), โรคไทเลอริโอซิสเขตร้อน (Tropical theileriosis) และโรคไทเลอเรีย โอเรียนทาลิส (Oriental theileriosis) เป็นต้น สปอร์ของเชื้อสูกุลนี้อาศัยอยู่ในต่อมน้ำลายของเห็บที่ติดเชื้อโดยเมื่อเห็บดังกล่าวกัดสัตว์แล้วสปอร์ จะไหลจากน้ำลายเข้าสู่เม็ดเลือดขาว (Lymphocytes) ในกระแสเลือดของสัตว์และพัฒนาเป็นระยะซิชอนต์ (Schizonts) ซึ่งเป็นระยะที่เชื้อแบ่งตัวเพิ่มจำนวนภายในเม็ดเลือดขาวซึ่งสามารถตรวจพบได้ชั่วคราว ระยะดังกล่าวทำให้เซลล์เม็ดเลือดขาวของสัตว์แบ่งตัวตามไปด้วย ส่งผลให้เชื้อแพร่กระจายไปทั่วร่างกายสัตว์ จากนั้นเชื้อจะออกจากเม็ดเลือดขาวและเปลี่ยนรูปเป็น Merozoites เข้าไปทำลายและเจริญเติบโตภายในเม็ดเลือดแดงและทำให้เกิดภาวะโลหิตจางตามมาแต่สามารถตรวจพบการติดเชื้อในเม็ดเลือดแดงหลังจากติดเชื้อประมาณ 10 วัน ^{4, 12, 38, 39, 47, 80, 105}

โรคนี้พบได้ทั่วโลก ในประเทศไทยมีรายงานการพบ *Theileria spp.* ชนิดที่ไม่ก่อโรครุนแรง (benign theileriosis) ในโค กระบือและกระทิง พบกระจายในภาคต่างๆ เช่น ภาคเหนือ ภาคกลาง และภาคตะวันตก สามารถตรวจพบเชื้อมีในน้ำนม นมเหลือง สัตว์ที่หายป่วยสามารถเป็นพาหะนำโรค ในประเทศไทยมีความชุกของเชื้อโปรโตซัวชนิดนี้สูง เพราะปรสิตชนิดนี้มักจะอาศัยอยู่ในน้ำลายของเห็บซึ่งมีชุมชุมในช่วงฤดูฝน (พฤษภาคมถึงกันยายน) และโดยเฉพาะพื้นที่เลี้ยงสัตว์แบบปล่อยตามทุ่งหญ้าทำให้มีการติดเชื้อสูงกว่าการเลี้ยงที่เป็นระบบในโรงเรือน และยังมีปัจจัยการพบการติดเชื้อโรคนี้อีกหลายปัจจัย เช่น โคอายุตั้งแต่ 2 ปีถึง 6 ปี มีโอกาสพบมากกว่าโคอายุน้อยกว่า 2 ปี โคเพศเมียพบมากกว่าเพศผู้ โคพันธุ์ไฮสตันฟรีย์เซียนพบได้มากกว่าโคพันธุ์เจอร์ซี่และโคพื้นเมือง โรคนี้ทำให้เกิดอัตราการป่วยได้ถึง 100% อัตราตายถึง 40-90% แต่ถ้าเกิดในสัตว์พื้นเมืองสัตว์มักไม่แสดงอาการและมีอัตราตายน้อยกว่า 5% ^{4, 12, 38, 39, 47, 80, 105}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

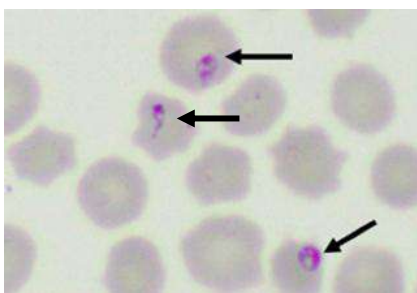
โรคไทเลอริโอซิสเป็นกลุ่มของโรคติดต่อที่เกิดจากโปรโตซัวปรสิต (Parasitic Protozoa) ซึ่งเป็นปรสิต (Parasite) ที่จัดอยู่ในอันดับไพโรพลาสมีดา (Piroplasmida) จากหมวดอะพิคอมเพลกซา (Apicomplexa) ในสกุลไทเลอเรีย (*Theileria spp.*) ของวงศ์ไทเลเรีย (Theileriidae) ^{39, 78, 83} ในกลุ่มของจุลินทรีย์เซลล์เดียว (Protozoa) หรือที่เรียกอีกอย่างหนึ่งว่า โปรโตซัว (Protozoa) ^{78, 145} โดยโปรโตซัวปรสิตชนิดนี้มีรูปร่างแตกต่าง

ตามสายพันธุ์ เช่น กลม แห้ง รูปไข่และหยดน้ำหรือคอมม่า (comma) ทั้งนี้ ปรสิตสกุลนี้มี 15 สายพันธุ์และได้ถูกจำแนกออกมาเป็น 2 กลุ่มย่อยตามแหล่งอาศัยที่เป็นร่างกายสัตว์ ดังนี้^{47, 124, 133}

1. ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดใหญ่ เช่น โคและกระบือ

1.1 ปรสิตไทเลอเรีย พาร์วา (*Theileria parva*) ก่อโรคไข้ฮิสต์โคสต์พบในโค และโรคคอร์ริทอร์ พบในกระบือแอฟริกัน โดยใช้เวลาในการก่อโรค 1-3 สัปดาห์ มีเห็บสกุล *Rhipicephalus spp.* เป็นพาหะนำโรค^{55, 124}

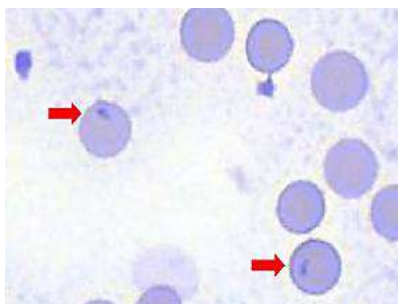
1.2 ปรสิตไทเลอเรีย อีคว (*Theileria equi*) ก่อโรคไทเลอริโอซิสในโคที่เม็กซิโกและสหรัฐอเมริกาโดยใช้เวลาในการก่อโรค 14 - 19 วัน³⁸ ดังภาพที่ 16



ภาพที่ 16 ปรสิตไทเลอเรีย อีควในเม็ดเลือดแดงของโค³⁸

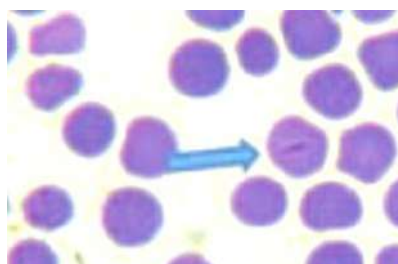
1.3 ปรสิตไทเลอเรีย โอเรียนทาลิส (*Theileria orientalis*) ก่อโรคโรคไทเลอเรีย โอเรียนทาลิสในโคและกระบือปลัก มี 2 รูปแบบ^{65, 92} ดังนี้

1.3.1 รูปทรงหยดน้ำตาในเม็ดเลือดแดง⁶⁵ ดังภาพที่ 17



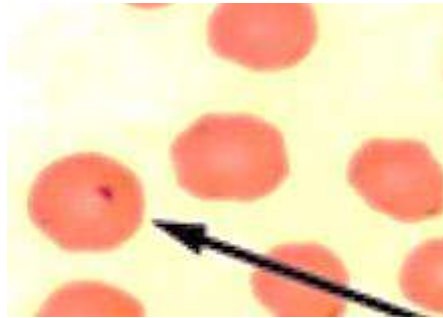
ภาพที่ 17 ปรสิตไทเลอเรีย โอเรียนทาลิสในเม็ดเลือดแดงของโค⁶⁵

1.3.2 รูปทรงแท่งในเม็ดเลือดแดง⁹² ดังภาพที่ 18



ภาพที่ 18 ปรสิตไทเลอเรีย โอเรียนทาลิสในเลือดสดของโค⁹²

1.4 ปรสิตเหาเลอเรีย แอนนูลาเท (*Theileria annulata*) ก่อโรคไทเลอริโอซิสเซตร้อน มีระยะเวลาฟักตัว นานประมาณ 1 ถึง 3 สัปดาห์ มีเห็บสกุล *Hyalomma* spp. เป็นพาหะนำโรค ¹²⁴ ดังภาพที่ 19



ภาพที่ 19 ประติมากรรม โอเรียนทาลิสในเม็ดเลือดแดงโค ⁷⁸

1.5 กลุ่มเชื้อที่ก่อภาวะโลหิตจางในโค (Theileria-associated bovine anemia; TABA) มี 4 ชนิด ในกลุ่ม
 ดังนี้ ¹³³

- 1.5.1 ปรสิตไทเลอเรีย บัฟเฟลี (*Theileria buffeli*)
- 1.5.2 ปรสิตไทเลอเรีย เวลิเฟรา (*Theileria velifera*)
- 1.5.3 ปรสิตไทเลอเรีย เทาโรทรานจี (*Theileria taurotrangi*)
- 1.5.4 ปรสิตไทเลอเรีย มิวแทนส์ (*Theileria mutans*)

2. ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก เช่น แกะ แพะ

2.1 กลุ่มที่ก่อโรคไทเลอริโอซิสร้ายแรงในสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก (Malignant small ruminant theileriosis) และมี 3 ชนิด ดังนี้¹³³

- 2.1.1 ปรสิตไทเลอเรีย เลสต์ควาร์ดี้ (*Theileria lestoquardi*)
- 2.1.2 ปรสิตไทเลอเรีย อูยเลนเบอร์จี (*Theileria uilenbergi*)
- 2.1.3 ปรสิตไทเลอเรีย ลูเวนฮุนี (*Theileria luwenshuni*)

2.2 กลุ่มที่ก่อโรคไทเลอริโอซิสแบบไม่แสดงอาการในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้องขนาดเล็ก 3 ชนิด ดังนี้ ¹²⁴

- 2.2.1 ปรสิตไทเลอเรีย เซพาราตา (*Theileria separata*)
- 2.2.2 ปรสิตไทเลอเรีย โอวิส (*Theileria ovis*)
- 2.2.3 ปรสิตไทเลอเรีย รีคอนดิทา (*Theileria recondita*)

การติดต่อ 17, 55, 80

- การติดโรคผ่านพาหะนำโรค มีสัตว์พาหะนำโรคหลายชนิด เช่น เห็บ แมลงดูดเลือดและเหา เป็นต้น สัตว์ได้รับเชื้อโรคนี้ได้จากการถูกเห็บกัดทำให้เชื้อไทเลอเรียเข้าไปในร่างกายของสัตว์ได้ผ่านน้ำลายเห็บ
- การติดโรคผ่านผิวหนัง สัตว์ถูกอุปกรณ์ที่มีเชื้อชนิดนี้ปนเปื้อน เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในแหล่งเพาะเลี้ยงสัตว์
- การติดเชื้อจากแม่สู่ลูก สัตว์ที่ติดเชื้อโรคชนิดนี้ในขณะที่ตั้งท้องทำให้ปรสิตชนิดนี้ผ่านรกเข้าสู่ตัวอ่อนในท้อง

รอยโรคและอาการ ^{47, 55, 83}

1. เชื้อไทเลอเรีย แสดงอาการต่างๆ ได้แก่ อ่อนเพลีย น้ำนมลด โตช้า ดีซ่าน โลหิตจาง ไข่สูงถึง 42 องศาเซลเซียส ทำให้เกิดภาวะการแท้งระยะท้ายรวมทั้งตายแรกคลอดและเชื้อบางชนิดทำให้เม็ดสีที่ผิวหนังลดลง
2. ก่อให้เกิดรอยโรคต่างๆ ดังนี้

→ ภาวะอักเสบที่เนื้อเยื่อปอดก่อโรคปอดอักเสบชนิดเนื้อเยื่อคั่นระหว่างปอดดังภาพที่ 20



ภาพที่ 20 เนื้อเยื่อปอดของโคที่ป่วยเป็นกลุ่มของโรคไทเลอเรีย ⁴⁹

→ ภาวะติดเชื้อในเม็ดเลือดขาว ทำให้ต่อมน้ำเหลืองอักเสบ ขยายใหญ่ ซีดและมีจุดเลือดออกที่ต่อมน้ำเหลือง ดังภาพที่ 21



ภาพที่ 21 ต่อมน้ำเหลืองของโคที่ป่วยเป็นกลุ่มของโรคไทเลอเรีย ⁴⁹

→ ทำให้เกิดภาวะเลือดออกที่เยื่อตาขาวดังภาพที่ 22

→ ภาวะติดเชื้อที่ม้ามและตับ



ภาพที่ 22 จุดเลือดออกที่เยื่อตาขาวของโคที่ติดเชื้อโรคไทเลอเรีย ⁴⁷

การป้องกัน ¹⁷

1. การใช้วัคซีนป้องกันโรค เช่น วัคซีนป้องกันโรคไทเลอริโอซิสเซตร้อน
2. การตัดหญ้าเพื่อควบคุมเห็บในพื้นที่
3. ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ

การกำจัดพาหะนำโรค

- ✓ ใช้ยาภายนอกเพื่อฆ่าเห็บ ได้แก่ กลุ่มไพริทรอยด์, อะมิทราซ, ไซเพอร์เมทรินและไดคลอร์วอส ^{59, 106}
- ✓ ไอเวอร์เมกติน (Ivermectin) เป็นยาฉีดใช้กำจัดเห็บที่ผิวหนังสัตว์ได้ ⁴³

การรักษาสัตว์ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1. การรักษาด้วยการฉีดยาต้านโปรโตซัวและยาปฏิชีวนะเข้ากล้ามเนื้อ ดังนี้ ^{82, 83}
 - 1.1 บูปาร์วาโคน (Buparvaquone) ปริมาณ 2.5 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม โดยฉีด 1 เข็ม
 - 1.2 ออกซิเตตราไซคลินชนิดออกฤทธิ์ระยะยาว (Long acting Oxytetracycline) ปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม จำนวน 1 เข็ม
 - 1.3 หลังจาก 48 ชั่วโมงที่ฉีดออกซิเตตราไซคลินในปริมาณตามข้อที่ 1.2 ซ้ำอีกครั้ง

โรคบาบีซิโอซิส (Babesiosis)

ความเป็นมา

โรคบาบีซิโอซิสเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากปรสิตบาบีเซีย (*Babesia spp.*) ที่อยู่ในเม็ดเลือดแดงของสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมเกือบทุกชนิดโดยเฉพาะสัตว์กีบคู่ เช่น โค กระบือ แกะ แพะ จามรี ละมั่ง นิลกาย กวาง อิมพาลาและม้า เป็นต้น โรคนี้มีเห็บเป็นพาหะนำโรคส่งผลทำให้สัตว์เกิดอาการป่วยตายได้ โรคบาบีซิโอซิสมีชื่อเรียกโรคนี้หลายชื่อ เช่น โรคไข้โค (Cattle Fever), โรคไข้เท็กซัส (Texas Fever), โรคไข้เห็บโค (Bovine Tick Fever), โรคปัสสาวะเป็นเลือด (Redwater fever) และโรคไพโรพลาสโมซิส (Piroplasmosis) เป็นต้น ในบางส่วนของทวีปยุโรปมีเห็บ *Ixodes ricinus* เป็นพาหะนำเชื้อ *B. divergens* ในประเทศไทยมีเห็บเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญที่สุดของประเทศไทย ซึ่งเป็นพาหะนำโรคเชื้อ *B. bovis* และ เชื้อ *B. bigemina* ซึ่งทั้ง 2 เชื้อนี้เป็นเชื้อก่อโรคสำคัญในประเทศไทย โดยเชื้อ *B. bigemina* กระจายวงกว้างกว่าเชื้อ *B. bovis* แต่ *B. bovis* ทำให้เกิดพยาธิสภาพรุนแรงกว่า 19, 38, 47, 56, 80, 99, 111, 115, 120

โรคนี้ถูกพบได้ในพื้นที่เขตร้อนโดยเฉพาะในประเทศไทยที่เคยมีปรสิตชนิดนี้ระบาดจนทำให้มีความชุกของโรคสูงถึง 92.8% จากโคทั้งหมดในพื้นที่ภาคกลางเมื่อปี พ.ศ. 2555 และเคยมีรายงานการพบเชื้อนี้ทุกภาคในโคนม โคพื้นเมือง กระบือ แพะ สัตว์ที่เคยติดเชื้อจะทำให้เกิดภูมิคุ้มกันระยะยาวต่อเชื้อชนิดนั้นแต่มีรายงานการพบสัตว์มีภูมิคุ้มกันข้ามต่อเชื้อข้ามชนิดได้ เช่น สัตว์ที่เคยติดเชื้อ *B. bigemina* ทำให้เกิดภูมิคุ้มกันต่อเชื้อ *B. bovis* ได้และเป็นที่น่าสังเกตว่าลูกโคแสดงอาการหลังติดเชื้อในสกุล *Babesia spp.* น้อยมากอาจเป็นเพราะว่ามีภูมิต้านทานจากแม่โค โคที่อายุน้อยกว่า 9 เดือน มักไม่แสดงอาการแต่มีรายงานการพบอาการของโรคนี้รวมถึงอาการของระบบประสาทในลูกโคที่มีการติดเชื้อตั้งแต่เกิด การติดเชื้อ *B. bovis* และ *B. bigemina* ในกระบือปลักมักไม่แสดงอาการแต่ *B. bovis* บางสายพันธุ์ไม่แสดงอาการแต่ทำให้จำนวนเม็ดเลือดแดงลดลง ปัจจัยเสี่ยงของการติดเชื้อนี้และความรุนแรงของโรคมีหลายอย่างทั้งชนิดและสายพันธุ์ของเชื้อรวมถึงของตัวสัตว์ เช่น ความเครียด โภชนาการไม่ดี และชนิดสัตว์ เช่น โคพื้นเมือง (*Bos indicus*) มีความต้านทานมากกว่าโคจากต่างประเทศ (*Bos taurus*) ในประเทศไทยมีการศึกษาพบว่าโคและกระบือที่มีช่วงอายุตั้งแต่ 1 - 5 ปี มีโอกาสติดเชื้อมากกว่าช่วงอายุอื่นๆ ทั้งนี้ในสัตว์ตัวเดียวกันมีรายงานการพบเชื้อ *B. bovis* และ *B. bigemina* พร้อมกันได้ส่วนมากในประเทศไทยมักพบเชื้อ *B. bigemina* โดยพบร้อยละ 92.8 (13/14) จากจำนวนตัวอย่างที่ให้ผลบวกโรคนี้ทำให้มีอัตราการตายสูงตั้งแต่ 5% - 10% แต่ถ้าไม่ได้รับการรักษาอาจมีอัตราการตายสูงตั้งแต่ 50% ขึ้นไป 19, 38, 47, 56, 80, 99, 111, 115, 120

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคบาปีซิโอซิสเป็นโรคติดต่อกันจากโปรโตซัวปรสิตที่อยู่ในอันดับไทรโฟลาสมาติดจากหมวดอะพิคอมเพลกซาในสกุลบาปีเซีย (*Babesia spp.*) ของวงศ์บาปีเซีย (Babesiidae) และมี 3 สายพันธุ์ดังนี้⁴⁷

1. บาปีเซีย โบวิส (*Babesia bovis*) มีขนาดเล็กแต่จะมีลักษณะกลม รูปแป้นหรือรูปมัมป้านตามสายพันธุ์ย่อย ผ่านการติดเชื้อระยะเฉียบพลันโดยมักจะพบในเซลล์เม็ดเลือดแดงน้อยกว่าร้อยละ 1 แต่ยังสามารถก่ออาการต่าง ๆ ดังนี้
 - 1.1 มีไข้และอาการเบื่ออาหารทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการ
 - 1.2 โดยทั่วไปแล้วจะก่อภาวะติดเชื้อที่หลอดเลือดฝอยของสมองส่วนหน้าทำให้เกิดอาการชักแต่บางกรณีจะสามารถก่ออาการโรคทางระบบประสาท
 - 1.3 ภาวะโลหิตจางเป็นอาการหลังจากนั้น
2. บาปีเซีย บัยเจมมินา (*Babesia bigemina*) มีลักษณะรูปลูกแพร์คู่กันและทำมุมแหลม (คล้ายตัวอักษร V) โดยมักจะพบในกระแสเลือดสูงตั้งแต่ร้อยละ 10 จนถึงร้อยละ 30 ทำให้เกิดอาการต่างๆ ดังนี้
 - 2.1 ก่ออาการเบื้องต้น ได้แก่ มีไข้และอาการเบื่ออาหารทำให้เกิดภาวะทุพโภชนาการ
 - 2.2 ก่อภาวะปัสสาวะมีเลือดปนและภาวะมีเฮโมโกลบินในน้ำเลือดมากเกินไป (Hemoglobinemia)
 - 2.3 ภาวะโลหิตจางเป็นอาการหลังจากนั้น
3. บาปีเซีย ไดเวอร์เจนส์ (*Babesia divergens*) พบปริมาณเชื้อมีในกระแสเลือดคล้ายกับ *B. bigemina* และทำให้เกิดอาการต่าง ๆ คล้ายกับ *B. bigemina* โดยมีอาการต่างๆ ดังนี้
 - 3.1 ภาวะโลหิตจางที่เหมือนกับภาวะดังกล่าวที่เกิดจากบาปีเซีย บัยเจมมินา
 - 3.2 ภาวะท้องเสียที่พบในช่วงต้นของการติดเชื้อเนื่องจากลำไส้และกระเพาะผ้าขี้ริ้วเคลื่อนไหวผิดปกติ จากนั้นสัตว์จะล้มตัวลงนอนข้าง
 - 3.3 ภาวะขาดน้ำและภาวะท้องผูกพบในช่วงท้ายของโรค

อย่างไรก็ดีการที่โปรโตซัวปรสิตชนิดนี้มีระยะของการเจริญเติบโต 3 ระยะ ดังนี้¹¹¹

- 1) ระยะสปอโรซอइट (Sporozoite) เป็นระยะเริ่มต้นที่เป็นสปอร์ในน้ำลายของเห็บ
- 2) ระยะโทรโฟซอइट (Trophozoite) เป็นระยะฟักตัวหลังจากที่โปรโตซัวปรสิตสกุลนี้เคลื่อนย้ายจากปากของเห็บไปยังกระแสเลือดในตัวสัตว์จากนั้นจะกินสารอาหารในเซลล์เม็ดเลือดแดงไปเรื่อย ๆ จนเซลล์เหล่านี้แตก ในขณะที่โปรโตซัวปรสิตจะเจริญเติบโตเต็มที่โดยใช้ระยะเวลาประมาณ 2 - 3 สัปดาห์
- 3) ระยะเมโรซอइट (Merozoite) เป็นระยะแบ่งตัวหลังจากเจริญเติบโตเต็มที่ก่อภาวะโรคต่าง ๆ ในตัวสัตว์ที่ได้เข้าอยู่อาศัย ได้แก่ ภาวะปัสสาวะสีน้ำตาลและภาวะโลหิตจาง

การติดต่อ^{47, 80, 134}

- การติดต่อผ่านพาหะนำโรค เมื่อสัตว์ถูกเห็บกัด จึงทำให้เชื้อไทเลอเรียเข้าไปอยู่ในเม็ดเลือดแดงของสัตว์ได้

- การติดโรคผ่านผิวหนัง เมื่อสัตว์ถูกอุปกรณ์ที่มีปรสิตชนิดนี้ปนเปื้อน เช่น อุปกรณ์ที่ใช้ในพื้นที่เลี้ยงสัตว์

รอยโรคและอาการ ^{47, 72, 85}

1. อาการทั่วไป ได้แก่ อ่อนเพลีย เชื่องซึม เบื่ออาหาร น้ำหนักลดลง เยื่อเมือกซีด อัตราการหายใจและอัตราการเต้นของหัวใจลดลง มีไข้ร้อนจนถึงไข้สูง เม็ดเลือดแดงแตกทำให้เกิดโลหิตจางหลายระดับและเยื่อเมือกซีด
2. ก่อให้เกิดโรคต่าง ๆ ดังนี้
 - ภาวะสะสมของปรสิตชนิดนี้ในหลอดเลือดของสมองโดยเฉพาะหลอดเลือดฝอยที่บริเวณสมองส่วนหน้า ก่ออาการต่าง ๆ ของโรคทางระบบประสาท ได้แก่ พฤติกรรมก่ดฟัน ตันตัวผิดปกติและเดินโซเซ
 - ภาวะดีซ่านที่ตับ เนื่องจากมีบิลิรูบินสะสมที่ตับ ดังภาพที่ 23



ภาพที่ 23 ตับของโคที่ป่วยโรคบาบีโอซิส ⁴⁷

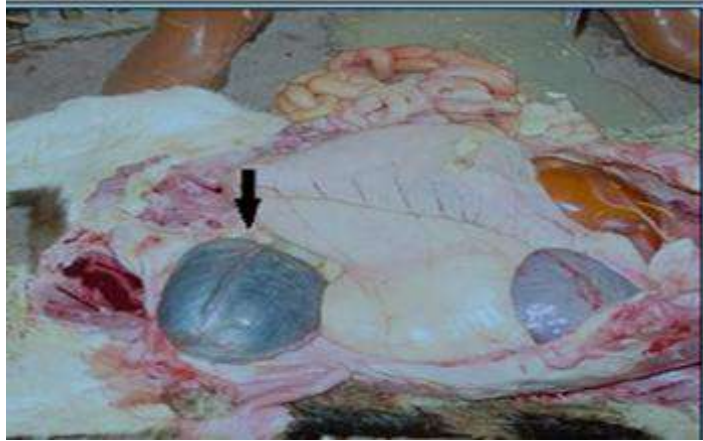
- ภาวะติดเชื้อในต่อมน้ำเหลือง จะมีอาการบวมที่ต่อมน้ำเหลือง ดังภาพที่ 24
- ภาวะแท้งลูก การผสมติดลดลงในสัตว์ตัวผู้



ภาพที่ 24 ต่อมน้ำเหลืองขยายใหญ่ของโคที่ป่วยเป็นกลุ่มของโรคบาบีโอซิส ⁷²

→ เชื้อนี้ทำให้เซลล์เม็ดเลือดแดงแตก ส่งผลทำให้เกิดภาวะ 2 อย่าง ดังนี้

- ภาวะฮีโมโกลบินสะสมในน้ำเลือดสูงกว่าปกติ (Hemoglobinemia)
- ภาวะฮีโมโกลบินสะสมในปัสสาวะสูงกว่าปกติทำให้กระเพาะปัสสาวะบวมด้วยของเหลวสีดำดังภาพที่ 25 เมื่อขับปัสสาวะออกมาจะขับมันออกมาเป็นสีน้ำตาลอ่อนดังภาพที่ 26



ภาพที่ 25 กระเพาะปัสสาวะขยายใหญ่ของโคที่ป่วยเป็นโรคมะเร็งปัสสาวะ⁴⁷



ภาพที่ 26 ปัสสาวะของโคที่ป่วยเป็นโรคมะเร็งปัสสาวะ⁸⁵

การป้องกัน¹⁹

1. การใช้วัคซีนเชื้อเป็นที่ผลิตจากปรสิตบาบิเซียเพื่อป้องกันโรค
2. การตัดหญ้าเพื่อควบคุมเห็บในพื้นที่
3. ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ

การกำจัดพาหะนำโรค

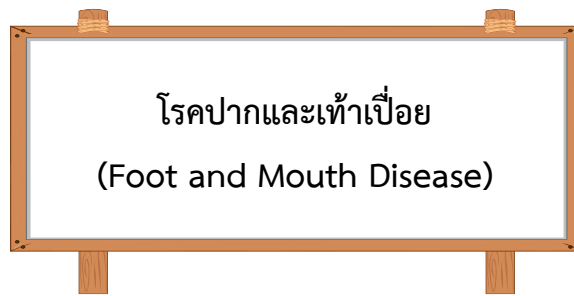
- ✓ กำจัดพาหะนำโรคโดยใช้สารเคมีสำหรับฆ่าเห็บ ได้แก่ กลุ่มไพรีทรอยด์, อะมิทราซ, ไดคลอร์วอสและไซเพอร์เมทริน ^{59, 106}
- ✓ ไอเวอร์เมกตินเป็นยาฉีดกำจัดเห็บที่ผิวหนังสัตว์ได้ ⁴³

การรักษาสัตว์ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง

1. การรักษาสัตว์ด้วยการฉีดยาปฏิชีวนะเข้ากล้ามเนื้อตามขั้นตอน ดังนี้
 - 1.1 ฉีดยาไดมินาซีน อะซีทูเรต (Diminazine aceurate) ปริมาณ 3 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักของสัตว์ 1 กิโลกรัม จำนวน 1 เข็ม ^{72, 85}
 - 1.2 ฉีดยาออกซิเตตราไซคลีนในปริมาณ 20 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักของสัตว์ 1 กิโลกรัมชนิดใดชนิดหนึ่งตาม 2 เงื่อนไขดังนี้
 - 1.2.1 ชนิดออกฤทธิ์ระยะยาวจำนวน 2 เข็มโดยเว้นระยะ 48 ชั่วโมง ⁷²
 - 1.2.2 ชนิดออกฤทธิ์ปกติจำนวน 1 เข็ม ⁸⁵

โรคติดเชื้อไวรัส





ความเป็นมา

โรคปากและเท้าเปื่อยเป็นโรคติดต่อที่เกิดจากการติดเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย จัดอยู่ในสกุล แอฟโทไวรัส *Aphthovirus* ไวรัสโรคนี้มีทั้งหมด 7 ซีโรไทป์ แต่ละซีโรไทป์มีหลายสายพันธุ์ (strain) แต่ละซีโรไทป์ไม่ให้ภูมิคุ้มกันข้ามกัน เป็นโรคติดต่อที่มักพบในกลุ่มสัตว์เลี้ยงลูกด้วยนมโดยเฉพาะในสัตว์กีบคู่ เช่น โค กระบือ แกะ แพะ อูฐ กระต่าย สุกร กวางและควายแอฟริกันเคป รวมถึงสัตว์ป่า เช่น อูฐ หมี ช้าง จิงโจ้ สมเสร็จ ตัวนิ่ม สัตว์บางชนิดมีการติดเชื้อแต่ไม่แสดงอาการ เช่น ควายแอฟริกา เป็นต้น ไวรัสชนิดนี้แพร่ระบาดทั่วโลก รวมทั้งประเทศไทย ประเทศต่างๆ ในเอเชียตะวันออกเฉียงใต้พบโรคปากและเท้าเปื่อย ซีโรไทป์ O,A และ Asia1 แต่ซีโรไทป์ Asia1 ในภูมิภาคเอเชียตะวันออกเฉียงใต้ พบล่าสุดที่สาธารณรัฐแห่งสหภาพเมียนมา เมื่อปี พ.ศ. 2560 ในขณะที่ประเทศไทยพบล่าสุด เมื่อปี พ.ศ. 2541 ปัจจุบันประเทศไทยพบซีโรไทป์ O และ A เท่านั้น โดยปี พ.ศ.2565 พบสายพันธุ์ O/ME-SA/Ind-2001e เท่านั้น ปัจจัยสำคัญที่ทำให้เกิดความรุนแรงของโรคในสัตว์คือ ภูมิคุ้มกันของสัตว์ ปริมาณไวรัสที่ได้รับ สายพันธุ์ไวรัส อายุ ชนิดสัตว์และสายพันธุ์ของสัตว์ สามารถตรวจพบเชื้อไวรัสนี้ได้จากตุ่มใส (vesicular fluid) เนื้อเยื่อเกิดโรค (vesicular tissue) ตัวอย่างจากบริเวณหลอดอาหารและคอหอย (oesophageal-orpharyngeal fluid) น้ำลาย นมและเลือด โรคนี้ก่อให้เกิดอัตราป่วยร้อยละ 100 ก่อให้เกิดอัตราตายได้ในช่วงร้อยละ 1 ถึง 5 ในสัตว์ตัวเต็มวัยและอาจถึงร้อยละ 80 ในลูกโคและในลูกแกะอาจพบอัตราการตายในช่วงร้อยละ 5 ถึง 94 สัตว์ สัตว์จะใช้เวลาหายป่วยจากโรคนี้ประมาณ 2 สัปดาห์ ในโคโดยทั่วไปประมาณ 8-15 วัน มีอัตราการพบสัตว์เป็นพาหะนำโรค (carrier) ได้ตั้งแต่น้อยกว่าร้อยละ 5 จนถึงมากกว่าร้อยละ 50 ซึ่งพาหะนำโรค หมายถึง การพบเชื้อไวรัสในสัตว์มากกว่า 28 วันในคอหอย^{9, 33, 135}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคปากและเท้าเปื่อยเกิดจากการติดเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย จัดอยู่ในวงศ์พิคอร์นาไวรัส (Picornaviridae) และเป็นไวรัสที่มีสารพันธุกรรมของไวรัสที่อยู่ในรูปของกรดไรโบนิวคลีอิก (Ribonucleic Acid; RNA virus) โดยมี 7 ซีโรไทป์ ประกอบด้วย O, A, C, Asia1, South Africa Territory (SAT1), SAT2 และ SAT3^{13, 44, 70, 135, 140, 143}

ไวรัสนี้มีระยะเวลาฟักตัวก่อโรคภายใน 2 - 14 วัน ทั้งนี้เชื้อไวรัสชนิดนี้มักจะอยู่อาศัยในอินทรียวัตถุและสิ่งแวดล้อมในธรรมชาติได้ด้วยระยะเวลาที่แตกต่างกันตามสภาพอากาศโดยอาศัยอยู่ได้นานในพื้นที่ที่มีอุณหภูมิต่ำ และเชื้อไวรัสไวต่อแสงแดด ดังนี้⁵⁷

- สามารถอยู่ได้ในดิน น้ำและอินทรีย์วัตถุ เช่น อุจจาระ ฟาง หญ้า เป็นต้น ได้นาน 2 - 6 เดือนด้วยสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิต่ำกว่า 18 องศาเซลเซียสลงไป
- เชื้อไวรัสชนิดนี้จะมีประสิทธิภาพลดลงเมื่อสัมผัสกับอินทรีย์วัตถุ เช่น อุจจาระ ฟาง หญ้า จึงควรมีการทำ ความสะอาดก่อนใช้น้ำยาฆ่าเชื้อ
- สามารถอยู่ในขนสัตว์นาน 2 เดือน
- สามารถอยู่ในรำข้าว นาน 3 เดือนที่อุณหภูมิ 4 องศาเซลเซียส
- สามารถอยู่ได้ในอุจจาระของโคได้นาน 2 - 3 เดือน

การแพร่เชื้อและการติดต่อ ⁵⁷

1. การได้รับเชื้อทางตรง จากการสัมผัสจากสัตว์ป่วยโดยตรงหรือสิ่งขับถ่ายจากสัตว์ป่วย เช่น นม น้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ ของเหลวจากตุ่มใส น้ำเชื้อตัวผู้ น้ำคร่ำและตัวอ่อนที่ตายก่อนกำหนด (aborted fetus) สัตว์ป่วยสามารถขับเชื้อไวรัสออกมาได้แม้จะไม่แสดงอาการป่วยหรืออยู่ในระยะฟักตัวของโรค สัตว์บางชนิด สามารถขับเชื้อไวรัสออกมาก่อนแสดงอาการ 4 วัน
2. การติดต่อทางระบบหายใจ เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถขับออกมาจากลมหายใจของสัตว์ป่วยและเข้าสู่ร่างกาย สัตว์ขณะที่สัตว์หายใจ
3. การได้รับเชื้อทางอ้อม ที่ปนเปื้อนมากับยานพาหนะที่ใช้ในการบรรทุกสัตว์ คน เสื้อผ้า รองเท้า สัตว์เลี้ยง อาหารหรือผลิตภัณฑ์จากสัตว์รวมทั้งเครื่องมือเครื่องใช้ภายในคอกสัตว์
4. การผสมพันธุ์ พบในซีโรไทป์ SAT ในกระบือแอฟริกา

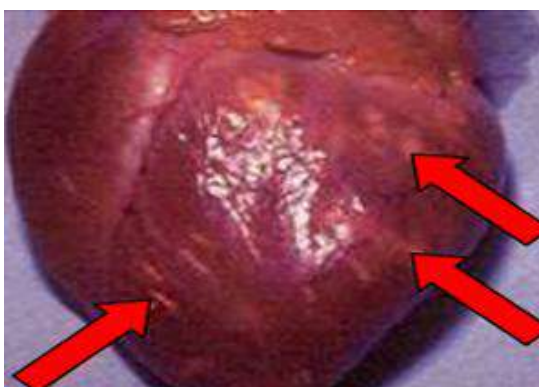
รอยโรคและอาการ ^{33, 57, 140}

1. อาการเบื้องต้น ได้แก่ เบื่ออาหาร เชื่องซึมและมีไข้
2. สัตว์ป่วยโรคปากและเท้าเปื่อยสามารถขับเชื้อไวรัสก่อนที่มันจะแสดงอาการเด่นชัด ประมาณ 4 วัน หลังติดเชื้อไวรัส
3. สัตว์ป่วยแสดงอาการหลายอย่าง ดังนี้
 - ➔ การอักเสบที่กีบและไรกีบจนเกิดเม็ดตุ่มทำให้เกิดอาการเดินกะเผลก
 - ➔ การอักเสบที่คอกหอยและลิ้นส่งผลให้สัตว์ที่ป่วยไม่สามารถกินอาหารได้และมีภาวะแผลเรื้อรังบนลิ้น จนทำให้ปากมีลักษณะเปื่อยและทำให้น้ำลายไหลออกมา ตามภาพที่ 27



ภาพที่ 27 ลิ้นของโคที่ป่วยเป็นโรคปากและเท้าเปื่อย³³

→ ทำให้เกิดพยาธิสภาพที่หัวใจ ที่เรียกว่า “ไทเกอร์ ฮาร์ท” (tiger heart) ซึ่งเป็นภาวะกล้ามเนื้อหัวใจอักเสบ เกิดเนื้อตายที่กล้ามเนื้อหัวใจพบเป็นลายทางสีขาวสลับแดงอมเทาคล้ายลายเสือซึ่งเป็น ลักษณะเฉพาะของ สัตว์ที่ป่วยเป็นโรคนี้อยู่ บริเวณที่มีลูกศรสีแดงชี้บนภาพที่ 28



ภาพที่ 28 กล้ามเนื้อหัวใจของลูกโคที่ป่วยเป็นโรคปากและเท้าเปื่อย³³

→ ภาวะตุ่มน้ำบนเต้านมที่เป็นภาวะห้วนนมและเต้านมของโคที่มีตุ่มน้ำใสผุดขึ้นแล้วแตกเป็นแผลดังภาพที่ 29 จะทำให้สัตว์ป่วยรู้สึกเจ็บปวดที่บริเวณดังกล่าวและมีภาวะน้ำนมลด



ภาพที่ 29 เต้านมของโคเพศเมียที่ป่วยเป็นโรคปากและเท้าเปื่อย⁴⁸

การป้องกัน¹³

- ✓ กรมปศุสัตว์ได้แนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิดเชื้อตายที่ทำจากเชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อยชนิดเชื้อตาย ฉีดเข้าใต้ผิวหนังของโค กระบือ แพะและแกะตามดุลพินิจของสัตวแพทย์ตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) โค กระบือ แพะและแกะจำเป็นต้องได้รับวัคซีนครั้งแรกตั้งแต่อายุ 4 - 6 เดือนโดยฉีดในปริมาณ 2 มิลลิลิตร
 - 2) หลังจากฉีดเข็มแรกไปแล้ว 3 ถึง 4 สัปดาห์ต้องฉีดวัคซีนชนิดเดิมกระตุ้นอีก 1 เข็ม
 - 3) เนื่องจากฉีดวัคซีนเชื้อตายชนิดนี้เสริมสร้างภูมิคุ้มกันได้นาน 6 เดือนดังนั้นจำเป็นต้องฉีดวัคซีนชนิดเดิมซ้ำในทุก ๆ 6 เดือน
- ✓ วัคซีนชนิดเชื้อตายสำหรับโคนม ประกอบด้วย เชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย จำนวน 3 ซีโรไทป์ ได้แก่ ซีโรไทป์ A, ซีโรไทป์ O และซีโรไทป์ Asia1
- ✓ วัคซีนชนิดเชื้อตายสำหรับโคเนื้อ ประกอบด้วย เชื้อไวรัสโรคปากและเท้าเปื่อย จำนวน 2 ซีโรไทป์ ได้แก่ ซีโรไทป์ A และซีโรไทป์ O
- ✓ การทำความสะอาดพื้นที่โรงเรือนเลี้ยงสัตว์
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ซากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ¹⁴³

- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้ไม่สามารถอยู่ได้ในสภาวะที่มีค่า pH ต่ำกว่า 6 หรือสูงกว่า 9
- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้ที่อยู่ในน้ำสามารถถูกทำลายได้ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ เช่น ไอโอโดฟอร์, ไฮโปคลอไรต์, ฟีนอลและกลุ่มของสารประกอบแอมโมเนียมควอเทอร์นารี (Quaternary Ammonium Compounds)
- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้ดีในกรดชนิดต่าง ๆ เช่น กรดอะซิติกเข้มข้น 2% (Acetic acid 2%) และ กรดซิตริกเข้มข้น 0.5% (Citric acid 0.5%)
- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้ดีโดยใช้สารละลายของต่างชนิดต่าง ๆ ดังเช่น
 - สารละลายโซเดียมไฮดรอกไซด์ที่เข้มข้นร้อยละ 2 โดยมวลต่อปริมาตร (Sodium hydroxide 2%w/v)
 - สารละลายโซเดียมคาร์บอเนตที่เข้มข้นร้อยละ 4 โดยมวลต่อปริมาตร (Sodium hydroxide 4%w/v)
 - สารละลายโพแทสเซียมเปอร์ออกซิโมนอซัลเฟตที่เข้มข้นร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร (Potassium peroxymonosulfate 1%w/v)

การรักษาสัตว์ในกลุ่มสัตว์เคี้ยวเอื้อง

แนวทางการรักษาด้วยยาปฏิชีวนะและการใช้ยาฆ่าแมลงให้กับสัตว์เคี้ยวเอื้องเป็นไปตาม 2 รูปแบบดังตารางที่ 4

ตารางที่ 4 ตารางแสดงขั้นตอนการใช้ยาปฏิชีวนะและการใช้ยาฆ่าแมลง

ขั้นตอน ^{74, 104}	รูปแบบที่ 1 ⁷⁴	รูปแบบที่ 2 ¹⁰⁴
1. การฉีดยาปฏิชีวนะเข้าไปที่กล้ามเนื้อ	ยาอะม็อกซิซิลลิน /ซัลแบคแทม (Sulbactam) ที่ปริมาณ 7 มิลลิกรัม ต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม	ยาแอมพิซิลลิน-คล็อกซาซิลลิน (Ampicillin- Cloxacillin) ที่ปริมาณ 10 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม
ความถี่ในการฉีดยา	ฉีด 3 วัน วันละ 1 ครั้ง	ฉีด 3 วัน วันละ 2 ครั้ง
เว้นระยะ	ดุลพินิจของสัตวแพทย์	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
2. การฉีดยาลดไข้เข้าเส้นเลือด	ไม่มี	ฟลูนิกซิน เมกลูมิน (Flunixin meglumine) ปริมาณ 2.2 มิลลิกรัมต่อน้ำหนักสัตว์ 1 กิโลกรัม
ความถี่ในการฉีดยา	ไม่มี	ฉีด 3 วัน วันละ 1 ครั้ง
เว้นระยะ	ไม่มี	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
3. การทำความสะอาดแผลด้วยสารละลายต่างทาบิ	สารละลายต่างทาบิ	สารละลายที่มีต่างทาบิเข้มข้นอยู่ที่ร้อยละ 1 โดยมวลต่อปริมาตร
ความถี่ในการใช้	ดุลพินิจของสัตวแพทย์	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
4. การพ่นยาไล่แมลงลงบนผิวหนังสัตว์	ยาพ่นลอเร็กซ์เซน (Lorexane spray)	ไม่มี
ความถี่ในการพ่นยา	ดุลพินิจของสัตวแพทย์	ไม่มี
5. การรักษาแผลที่ปาก	ผงโซวากา (Sowaga powder) ผสมกับน้ำผึ้ง	โบโรกลีเซอริน (Boroglycerine) ชนิดแผ่นแปะ
ปริมาณที่ใช้และความถี่ในการให้ยา	ดุลพินิจของสัตวแพทย์	ดุลพินิจของสัตวแพทย์
เว้นระยะ	หยุดและรอดูอาการเพิ่มเติม	หยุดและรอดูอาการเพิ่มเติม



ความเป็นมา

โรคล้มปี่ สกิน เกิดจากเชื้อไวรัสโรคล้มปี่ สกิน มีชื่อเรียกอีกอย่างว่า “Knopvelsekte” และบางครั้งเรียกชื่อไวรัสนี้ว่า “Neethling virus” จัดอยู่ในสกุลคาปริพอกซ์ไวรัส (*Capripoxvirus spp.*) โรคนี้พบได้ในสัตว์กีบคู่ เช่น โค กระบือ แกะ แพะ กระตัง จามรี อิมพาลาและยีราฟ เป็นต้น ไวรัสนี้ไม่ทำให้เกิดอาการของโรคในแพะและแกะ โรคนี้มีแมลงดูดเลือดเป็นพาหะนำโรคที่สำคัญ เช่น เหน็บ แมลงวันคอก ยุง รัน เป็นต้น โรคนี้พบครั้งแรกในสาธารณรัฐแซมเบีย เมื่อปี พ.ศ. 2472 จากนั้นมีการแพร่ระบาดจากทวีปแอฟริกาเข้าไปในทวีปเอเชีย ในขณะที่ประเทศไทยมีรายงานการพบไวรัสชนิดนี้ระบาดในโคเนื้อ ครั้งแรกในอำเภอพนมไพร จังหวัดร้อยเอ็ด ในเดือนมีนาคม พ.ศ. 2564 ทำให้มีอัตราการป่วยและตายที่ 40.5% และ 1.2% ตามลำดับ ทั้งยังเคยมีรายงานการพบโรคนี้ในสัตว์ป่า เช่น วัวแดง กระตังและเสียดผา เมื่อปี พ.ศ. 2564 ทำให้เกิดอัตราการป่วยในช่วงร้อยละ 2 ถึงร้อยละ 45 อัตราตายน้อยกว่า 10% ปัจจัยที่ทำให้สัตว์ติดเชื้อมี 3 อย่าง คือ อายุ สายพันธุ์และภูมิคุ้มกันของสัตว์ โดยโคที่มีสายพันธุ์ยุโรปจะมีความต้านทานต่อโรคนี้ต่ำกว่าสายพันธุ์พื้นเมืองแอฟริกาหรือเอเชีย โคที่กำลังให้ผลผลิตน้ำนมสูงจะมีอาการของโรครุนแรงมาก สัตว์อายุน้อยจะมีความรุนแรงของโรคมากกว่าสัตว์ที่โตเต็มวัย สภาพอากาศร้อนชื้นและพื้นที่ลุ่มต่ำใกล้แหล่งน้ำเป็นสภาพแวดล้อมที่เหมาะสมต่อการเจริญเติบโตของแมลงดูดเลือดก็จะทำให้มีโอกาสเกิดโรคมามากขึ้นด้วย ดังนั้นจึงพบโรคนี้มากในฤดูฝน ^{32, 40}

สาเหตุของโรคและการฟักตัว

โรคล้มปี่ สกินเกิดจากการติดเชื้อไวรัสโรคล้มปี่ สกิน จัดอยู่ในวงศ์ไวรัสพอกซ์ (Poxviridae) สกุลคาปริพอกซ์ไวรัส (*Capripoxvirus spp.*) เป็นไวรัสที่มีสายคู่ของสารพันธุกรรมที่เป็นกรดดีออกซีไรโบนิวคลีอิก (Deoxyribonucleic acid; DNA virus) ไวรัสในสกุลนี้ประกอบด้วยเชื้อไวรัสโรคล้มปี่ สกิน (Lumpy Skin Disease virus; LSDV), เชื้อไวรัสก่อโรคฝีดาษในแพะ (Goat Pox virus; GTPV) และเชื้อไวรัสก่อโรคฝีดาษในแกะ (Sheep Pox virus; SPPV) เชื้อไวรัสชนิดนี้มักจะฟักตัว นาน 4-14 วัน บางครั้งอาจนาน 2- 5 สัปดาห์ ^{90, 91, 123}

- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้ไม่สามารถอยู่ในสภาพอากาศที่มีอุณหภูมิ 55 องศาเซลเซียสได้นานเกิน 2 ชั่วโมง
- ✓ อยู่ในเนื้อตายที่ตุ่มผิวหนังของสัตว์ได้นานมากกว่า 33 วัน
- ✓ อยู่ในหนังสัตว์ตากแห้งได้นาน 18 วันขึ้นไป ⁹⁵
- ✓ อยู่ในตุ่มผิวหนังที่เก็บรักษาที่อุณหภูมิ -80 องศาเซลเซียสได้นาน 10 ปี

การแพร่เชื้อและการติดต่อ ⁹⁰

1. การติดต่อจากพาหะนำโรค สัตว์ถูกแมลงดูดเลือดซึ่งเป็นพาหะนำโรคกัด และเกิดการแพร่เชื้อไวรัสเข้าสู่ตัวสัตว์
2. การติดต่อจากการสัมผัส เลือด สารคัดหลั่ง เช่น น้ำลาย น้ำตา น้ำมูกที่มีเชื้อปนเปื้อน
3. การติดต่อผ่านทางอุปกรณ์ เครื่องมือ เครื่องใช้ที่มีความแหลมคม เช่น เข็มฉีดยา
4. การติดต่อทางปาก เมื่อสัตว์กินอาหารหรือน้ำดื่มที่ปนเปื้อนน้ำลายของสัตว์ป่วย รวมถึงการกินน้ำนมที่มีเชื้อไวรัสชนิดนี้ปนเปื้อน
5. การติดต่อจากการผสมพันธุ์ เชื้อไวรัสชนิดนี้ผ่านน้ำเชื้อตัวผู้จากการผสมพันธุ์

รอยโรคและอาการ ^{32, 123, 142}

1. เมื่อเชื้อไวรัสเข้าไปพักตัวสัตว์จะแสดงอาการต่างๆ ได้แก่ น้ำตาไหลออกมาผิดปกติ น้ำมูกไหล และมีไข้ขึ้นสูงถึง 41 องศาเซลเซียสเป็นเวลานาน 1 สัปดาห์
2. เชื้อไวรัสชนิดนี้ทำให้เกิดภาวะอักเสบที่อวัยวะต่าง ๆ ด้วยการพบตุ่มเส้นผ่านศูนย์กลางขนาด 0.5-5 เซนติเมตร จำนวนมากที่ผิวหนังและที่อวัยวะต่างๆ ดังนี้
→ ผิวหนังมีลักษณะเป็นตุ่มก้อนและมีภาวะต่อมน้ำเหลืองขยายใหญ่ ทำให้เกิดภาวะอักเสบที่ผิวหนังและต่อมน้ำเหลือง ดังภาพที่ 30



ภาพที่ 30 ผิวหนังมีตุ่มและต่อมน้ำเหลืองขยายใหญ่ของโคที่ป่วยเป็นโรคล้มปี สกิน ¹²³

- ต่อมน้ำเหลือง มีตุ่มจะส่งผลกระทบต่อระบบภูมิคุ้มกัน
- ภาวะตุ่มบนผิวหนังจะพัฒนาไปเป็นเนื้องอกแบบเป็นจุดปิดหลุมบนผิวหนังหากไม่ได้รับการรักษา

- เมื่อสัตว์มีเนื้อเยื่อตายที่ผิวหนังทำให้แมลงวันบินมาวางไข่ที่บริเวณนั้นแล้วจะมีหนอนแมลงออกจากไข่ แล้วกัดกินเนื้อเยื่อมีชีวิตในร่างกายของสัตว์เหล่านั้นเรียกว่า โรคหนอนแมลงวัน (Myiasis)
- การพบตุ่มที่เนื้อเยื่อของอวัยวะต่าง ๆ ในระบบสืบพันธุ์ เช่น เต้านม อวัยวะเพศ มดลูก ช่องคลอดและ ฝีเย็บ ทำให้เกิดภาวะแทรกซ้อนตามมาได้ เช่น ภาวะแท้งลูกในสัตว์เพศเมีย
- ภาวะเต้านมอักเสบส่งผลให้น้ำนมลดลง
- ภาวะอวัยวะเพศอักเสบส่งผลให้น้ำเชื้อสุญเสียลงติดปกติจนอาจจะเป็นหมันได้
- ภาวะบวมที่ขาทำให้สัตว์รู้สึกเจ็บที่ขา ทำให้ไม่อยากเคลื่อนไหว
- มีตุ่มที่เยื่อเมือกต่างๆ เช่น ตา จมูก ปาก และที่อวัยวะภายในต่างๆ เช่น ตับ ไต กระเพาะอาหาร ปอด และอาจตาย จากนั้นตุ่มจะแตกกลายเป็นเนื้อตายและเสี่ยงที่จะติดเชื้อแทรกซ้อน เช่น กระเจกตาอักเสบ บิด ปอดอักเสบ
- เกิดตุ่มบนเนื้อเยื่อหลอดลม ทำให้เกิดภาวะอักเสบที่หลอดลม ดังภาพที่ 31



ภาพที่ 31 พบตุ่มบนหลอดลมของโคที่ป่วยเป็นโรคลัมปี สกิน ¹²³

- เกิดตุ่มบนถุงน้ำดี ทำให้เกิดภาวะอักเสบที่เยื่อของถุงน้ำดี ดังภาพที่ 32



ภาพที่ 32 พบตุ่มบนเยื่อของถุงน้ำดีของโคที่ป่วยเป็นโรคลัมปี สกิน ¹²³

3. หากสัตว์รอดจากโรคนี้ได้จะผอมแห้งและอาจมีโรคแทรกซ้อนร่วมด้วยโดยเฉพาะโรคปอดอักเสบ

การป้องกัน^{29, 32}

- ✓ กรมปศุสัตว์ได้แนะนำให้ฉีดวัคซีนชนิดเชื้อตาย ฉีดเข้ากล้ามเนื้อของโคและกระบือตามดุลพินิจของสัตวแพทย์ตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) โคเนื้อ โคนมและกระบือจำเป็นต้องได้รับวัคซีนครั้งแรกตั้งแต่อายุ 4-5 เดือนโดยฉีดในปริมาณ 2 มิลลิลิตร
 - 2) หลังจากฉีดเข็มแรกไปแล้ว 4 สัปดาห์ต้องฉีดวัคซีนชนิดเดิมกระตุ้นอีก 1 เข็ม
 - 3) เนื่องจากฉีดวัคซีนเชื้อตายชนิดนี้เสริมสร้างภูมิคุ้มกันได้นาน 6 เดือนดังนั้นจำเป็นต้องฉีดวัคซีนชนิดเดิมซ้ำทุก 6 เดือน โดยฉีดในปริมาณ 2 มิลลิลิตร
 - 4) โคที่จะต้องถูกเคลื่อนย้ายจำเป็นต้องให้ทำวัคซีนล่วงหน้า 28 วัน
 - 5) โคที่จัดซื้อเข้ามาใหม่จำเป็นต้องให้ทำวัคซีนก่อนเข้าฝูง 28 วัน
- ✓ กรมปศุสัตว์แนะนำให้ฉีดวัคซีนเชื้อเป็นอ่อนฤทธิ์ ฉีดเข้าใต้ผิวหนังของโคและกระบือตามดุลพินิจของสัตวแพทย์ตามขั้นตอนดังนี้
 - 1) โคเนื้อ โคนมและกระบือจำเป็นต้องได้รับวัคซีนครั้งแรกตั้งแต่อายุ 4 ถึง 5 เดือนโดยฉีดในปริมาณ 1-2 มิลลิลิตร ขึ้นกับยี่ห้อของวัคซีน
 - 2) ฉีดกระตุ้นทุกปี โดยฉีดเข้าใต้ผิวหนัง ตัวละ 1 - 2 มิลลิลิตร ขึ้นกับยี่ห้อของวัคซีน
- ✓ กำจัดพาหะนำโรคโดยใช้ยาฆ่ากลุ่มแมลงดูดเลือด เช่น เดลตาเมทรีน (Deltamethrin) และไซเพอร์เมทรีน เป็นต้น
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพ
- ✓ ดำเนินการตามมาตรการควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์ ชากสัตว์รวมถึงผลิตภัณฑ์ที่ได้จากสัตว์

การฆ่าเชื้อ¹⁰³

- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้โดยสารละลายของกรดแก่ ด่างแก่และสารละลายที่มีสัดส่วน 1:33 ของไอโอดีนในปริมาตรทั้งหมด
- ✓ เชื้อไวรัสชนิดนี้สามารถถูกทำลายได้โดยการใช้น้ำยาฆ่าเชื้อชนิดต่าง ๆ ดังเช่น
 - คลอโรฟอร์ม (Chloroform)
 - ฟอर्मาลินที่เข้มข้นร้อยละ 1 (1% Formalin)
 - อีเทอร์ที่เข้มข้นร้อยละ 20 (20% Ether)
 - น้ำยาฆ่าเชื้อประเภทควอตซ์ที่เข้มข้นร้อยละ 0.5
 - โซเดียมไฮโปคลอไรต์ที่เข้มข้นในช่วงร้อยละ 2-3

การรักษา

แนวทางการรักษาโรคล้มปัสกนโนโคและกระปือซึ่งเป็นกลุ่มเสี่ยงติดโรคสูงจะเป็นการรักษาตามอาการที่สามารถแบ่งออกได้เป็น 4 ระยะดังนี้³

1. ระยะมีไข้ ให้ยาต้านการอักเสบชนิดไม่ใช้สเตียรอยด์ (Non-steroidal Anti-inflammatory drugs; NSAIDs) ที่เน้นฤทธิ์ลดไข้ ดังเช่น ฟลุนิซิน เมกลูมิน (Flunixin meglumine), ไดไพโรน (Dipyrone), กรดโทลเฟนาไมก (Tolfenamic acid) และฟีนิลบูทาโซน (Phenylbutazone)
2. ระยะมีตุ่มที่ผิวหนัง ให้ยากลุ่ม NSAIDs ที่เน้นฤทธิ์ลดไข้โดยแบ่งเป็น 2 กรณี ดังนี้
 - กรณีที่ลูกสัตว์มีอาการทางเดินหายใจอาจให้ยาลดไข้ช่วยลดผลกระทบจากเอนโดท็อกซิน (Endotoxin)
 - กรณีลูกโคหรือโคที่มีอาการทางเดินหายใจ บวมที่คอ หายใจลำบาก พิจารณาใช้ยาปฏิชีวนะกลุ่มออกฤทธิ์ต่อระบบทางเดินหายใจ เช่น ยาปฏิชีวนะกลุ่มเซฟาโลสปอริน (Cephalosporin) หรือออกซีเตตราไซคลินเพื่อฆ่าเชื้อแบคทีเรียจากภาวะแทรกซ้อน
3. ระยะตุ่มที่ผิวหนังแตก ให้ยาปฏิชีวนะที่ออกฤทธิ์กว้างและออกฤทธิ์ได้ดีที่ผิวหนัง เช่น ยาปฏิชีวนะกลุ่มเพนิซิลลิน และยาสเตรปโตมัยซิน และการให้ยากลุ่ม NSAIDs ที่เน้นฤทธิ์ลดไข้ควบคู่กับยาฆ่าเชื้อเฉพาะที่และยาป้องกันแมลงวันตอมที่มawangไชบนเนื้อตายของสัตว์ที่ป่วยเป็นกลุ่มโรคชนิดนี้ซึ่งมี 2 รูปแบบ ดังนี้
 - ✓ การใช้ยาม่วง (Gentian violet) ร่วมกับยาผงโรยบนแผลเพื่อป้องกันแมลงวันมาwangไช
 - ✓ การใช้ยาสมุนไพรทาที่บของสัตว์
4. ระยะแผลเริ่มหาย ให้ยาฆ่าเชื้อเฉพาะที่และยาป้องกันแมลงวันตอมที่มawangไชบนเนื้อตายของสัตว์ที่ป่วยเป็นกลุ่มโรคชนิดนี้ซ้ำอีกครั้งจนกว่าแผลจะหายสนิท

บรรณานุกรม

- (1) กรมควบคุมโรค. วัณโรค (*Tuberculosis (TB)*). 2562.
https://www.ddc.moph.go.th/disease_detail.php?d=105. (accessed 1 ธันวาคม 2568).
- (2) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์. ประกาศกระทรวงเกษตรและสหกรณ์ เรื่อง กำหนดมาตรฐานสินค้าเกษตร: แนวปฏิบัติในการใช้มาตรฐานสินค้าเกษตร การขึ้นสูตรวัณโรคในโคและกระบือตามพระราชบัญญัติมาตรฐานสินค้าเกษตร พ.ศ. 2551; 2561. https://moi.gcc.go.th/images/stories/moac/FA12/fa12_0086.pdf. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (3) กระทรวงเกษตรและสหกรณ์จังหวัดสระบุรี. แนวทางรักษา “โรคลัมปี สกิน” (*Lumpy Skin Disease*) โรคติดเชื้อในโค กระบือ. 2564. <https://www.opsmoac.go.th/saraburi-warning-preview-431291791338>. (accessed 23 พฤษภาคม 2567).
- (4) กรุณา, ก.; วรวัฒน์, ห.; รตา, ร. ความชุกและความสัมพันธ์ของปัจจัยในการเกิดโรคพยาธิในเลือดของโคนมในพื้นที่สุสัต์วเขต 6 ระหว่างปี พ.ศ. 2562 - 2563; 2564. <https://region6-new.dld.go.th/images/Prototype/pdf/research/pre3.pdf> (accessed 4 ธันวาคม 2568).
- (5) กองแผนงานกรมปศุสัตว์. โรคเฮโมรายิกเซพติซีเมีย (*Haemorrhagic Septicemia*); ส่วนโรคปศุสัตว์ สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ กรมปศุสัตว์; 2565.
- (6) คณะจากโรงพยาบาลรามธิบดี. เมลิออยโดสิส โรคติดเชื้อ หน้าฝนต้องระวัง. 2566.
<https://www.rama.mahidol.ac.th/ramachannel/article/เมลิออยโดสิส-2/>. (accessed 29 พฤศจิกายน 2568).
- (7) จินตนา, อ. มือใหม่อยากเลี้ยงควาย. เกษตรก้าวหน้า 2546, 16 (3), 8–10.
- (8) ชัชวาล, ช.; วงศ์อนันต์, ณ. โรคลำไส้อักเสบถ่ายเป็นมูกเลือดจากการติดเชื้อ *Clostridium perfringens* type A ในโคเนื้อจำนวน 4 ตัว. In รายงานสัตว์ป่วย, 2565; pp 1–15.
- (9) ณัฐวิทย์, อ.; ณัฐนิชา, ต. ความชุกทางซีรัมวิทยาและระดับภูมิคุ้มกันโรคปากและเท้าเปื่อยในโคและกระบือพื้นที่ภาคเหนือตอนบนในปี 2558 – 2560; 2561.
https://niah.dld.go.th/images/rrl/Academic_papers/006/006%20naewthang%20kar%20khaad%20leuxk%20say%20phanthu%20cheux%20wi%20ras%20th.pdf. (accessed 6 ธันวาคม 2568).

- (10) พิมพ์เพ็ญ, พ.; นิธิยา, ร. *Endotoxin*. 2569.
<https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0676/endotoxin>. (accessed 12 พฤษภาคม 2569).
- (11) พิมพ์เพ็ญ, พ.; นิธิยา, ร. *Exotoxin / ชีวพิษคายออก*. 2569.
<https://www.foodnetworksolution.com/wiki/word/0685/exotoxin-ชีวพิษคายออก>. (accessed 12 พฤษภาคม 2569).
- (12) มัญชรี, ท.; มยุรี, ว.; กิ่งดาว, ม.; สุภาวรรณ, ง.; มณฑานดี, ว. การศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมของเชื้อ *Theileria spp.* ในสัตว์เคี้ยวเอื้อง. . วารสารสถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ 2557, 9 (1), 1–17.
- (13) ระบบต้นแบบการวิเคราะห์เพื่อการพยากรณ์และเตือนภัยโรคปากและเท้าเปื่อย. โรคปากและเท้าเปื่อย (*Foot and Mouth Disease, FMD*); บทความที่ 1. [http://predict.dld.go.th/โรคปากและเท้าเปื่อย/](http://predict.dld.go.th/โรคปากและเท้าเปื่อย/ความรู้ทั่วไปโรคปากและเท้าเปื่อย) (accessed 31 มีนาคม 2567).
- (14) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ตอนบน. แนวทางการปฏิบัติงานต่อปัญหาโรคไข้หวัดในฟาร์มปศุสัตว์; ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคใต้ตอนบน (ศวส.ใต้ตอนบน), 2567. https://vrd-sp.dld.go.th/webnew/images/stories/news/PDF2567/manage-dld-2567/4_O.pdf. (accessed 6 ธันวาคม 2568).
- (15) ศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตก. รายงานประจำปีของศูนย์วิจัยและพัฒนาการสัตวแพทย์ภาคตะวันตกประจำปีพุทธศักราช 2562 ถึง 2567. 2567. <https://vrd-wp.dld.go.th/webnew/index.php/th/public-article/public-article-2/80-2018-02-01-13-08-24> (accessed 26 พฤศจิกายน 2568).
- (16) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรคแบล็กเลก (*Blackleg*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/index.php/th/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/cattle/cattle-blackleg>. (accessed 1 มกราคม 2567).
- (17) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรคไทเลอร์ไอซิส (*Theileriosis*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/webnew/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/cattle/theileriosis>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).

- (18) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรค布鲁เซลโลซิส (*Brucellosis*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/webnew/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/cattle/brucellosis>. (accessed 30 พฤศจิกายน 2568).
- (19) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรคบาบีซิโอซิส (*Babesiosis*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/webnew/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/cattle/babesiosis>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (20) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรควัณโรค (*Tuberculosis*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/webnew/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/animal-diseases-to-humans/tuberculosis>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (21) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรคอหิวาต์เป็ดไก่ (*Fowl cholera*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/webnew/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/poultry/fowl-cholera>. (accessed 28 พฤศจิกายน 2568).
- (22) สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ. โรคอะนาพลาสโมซิส (*Anaplasmosis*). 2565.
<https://niah.dld.go.th/index.php/th/knowledge/knowledge-major-diseases-in-animals/cattle/anaplasmosis>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (23) สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนครราชสีมา. การรายงานสัตว์ป่วยโรคอะนาพลาสโมซิสในโคนมในพื้นที่จังหวัดหนองบัวลำภูระหว่างเดือนกรกฎาคมถึงเดือนสิงหาคม 2557; สำนักงานปศุสัตว์ (กปศ.) จังหวัดนครราชสีมา, 2557. <https://pvlo-nak.dld.go.th/research/ahg3.pdf>. (accessed 3 ธันวาคม 2568).
- (24) สำนักงานปศุสัตว์จังหวัดนนทบุรี. วัคซีนอหิวาต์เป็ด-ไก่. 2555. <https://pvlo-ntb.dld.go.th/webnew/index.php/th/organization-menu/115-vet/fowl/200-fowl>. (accessed 27 พฤศจิกายน 2568).
- (25) สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์. วัคซีนและสารทดสอบโรค (วัคซีนเฮอร์ปียิกเซพติซีเมีย). 2553.
<https://biologic.dld.go.th/index.php/th/doc-menu/vaccine-antigen-menu/fmd/haemorrhagic>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (26) สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์. วัคซีนและสารทดสอบโรค (วัคซีนแบลคเลก). 2553.
<https://biologic.dld.go.th/index.php/th/doc-menu/vaccine-antigen-menu/fmd/blackleg>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).

- (27) สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์. วัคซีนและสารทดสอบโรค (วัคซีนแอนแทรกซ์). 2553.
<https://biologic.dld.go.th/index.php/th/doc-menu/vaccine-antigen-menu/fmd/anthraxvaccine>. (accessed 4 กรกฎาคม 2567).
- (28) สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์. วัคซีนและสารทดสอบโรค (วัคซีนบรูเซลโลซิส). 2553.
<https://biologic.dld.go.th/index.php/th/doc-menu/vaccine-antigen-menu/fmd/brucella>. (accessed 9 กรกฎาคม 2567).
- (29) สำนักเทคโนโลยีชีวภัณฑ์สัตว์. การใช้วัคซีนป้องกันโรคลัมปี สกิน; 2567.
https://vaxhub.dld.go.th/document/09%20-%20Bro_Lumpy%20Skin.pdf. (accessed 23 พฤษภาคม 2567).
- (30) สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์. โรคมวงคล่อเทียม (*Melioidosis*); สำนักควบคุม ป้องกันและบำบัดโรคสัตว์ (สคบ.), 2553. https://planning.dld.go.th/th/images/stories/section-39/2559/zoning_25.pdf. (accessed 25 เมษายน 2567).
- (31) สำนักควบคุมป้องกันและบำบัดโรคสัตว์. แผนเผชิญเหตุ โรคแอนแทรกซ์ สำหรับเจ้าหน้าที่; กรมปศุสัตว์, 2568. <https://www.dld.go.th/webnew/index.php/service/documents/book/disease/phaen-phechiy-hetu-rokh-xaen-thaerk-s-sahrab-cea-hnathi>. (accessed 12 พฤษภาคม 2569).
- (32) สำนักงานกรมปศุสัตว์จังหวัดระยอง. โรคลัมปีสกิน *Lumpy Skin Disease: LSD*. 2567. <https://pvlo-ray.dld.go.th/webnew/index.php/en/news-menu/infographic/1839-info2567-8>. (accessed 4 มิถุนายน 2567).
- (33) สำนักงานมาตรฐานสินค้าเกษตรและอาหารแห่งชาติ. การชันสูตรโรคปากและเท้าเปื่อย (*Diagnosis of Foot and Mouth Disease*). กระดาษวงเกษตรและสหกรณ์, 2555; p 42.
- (34) Abdelbaset, A. E.; Nonaka, N.; Nakao, R. Tick-borne diseases in Egypt: A one health perspective. *One Health* 2022, 15, 100443. DOI: 10.1016/j.onehlt.2022.100443.
- (35) Abreu, C. C.; Edwards, E. E.; Edwards, J. F.; Gibbons, P. M.; Leal de Araújo, J.; Rech, R. R.; Uzal, F. A. Blackleg in cattle: A case report of fetal infection and a literature review. *J Vet Diagn Invest* 2017, 29 (5), 612–621. DOI: 10.1177/1040638717713796.

- (36) Alam, M. E.; Kamal, M. M.; Rahman, M.; Kabir, A.; Islam, M. S.; Hassan, J. Review of anthrax: A disease of farm animals. *J Adv Vet Anim Res* 2022, 9 (2), 323–334. DOI: 10.5455/javar.2022.i599.
- (37) Alhabeeb, R. S.; Almatrafi, R.; Banawas, S. S.; Alnoman, M.; Sarker, M. R. Inhibition of *Clostridium perfringens* Spore Germination by the Synergistic Effects of the Natural Products Chitosan and Nisin. *Microorganisms* 2025, 13 (9). DOI: 10.3390/microorganisms13092116.
- (38) Almazán, C.; Scimeca, R. C.; Reichard, M. V.; Mosqueda, J. Babesiosis and Theileriosis in North America. *Pathogens* 2022, 11 (2). DOI: 10.3390/pathogens11020168.
- (39) Altangerel, K.; Sivakumar, T.; Inpankaew, T.; Jittapalapong, S.; Terkawi, M. A.; Ueno, A.; Xuan, X.; Igarashi, I.; Yokoyama, N. Molecular prevalence of different genotypes of *Theileria orientalis* detected from cattle and water buffaloes in Thailand. *J Parasitol* 2011, 97 (6), 1075–1079. DOI: 10.1645/ge-2846.1.
- (40) Arjkumpa, O.; Suwannaboon, M.; Boonrod, M.; Punyawan, I.; Liangchaisiri, S.; Laobannue, P.; Lapchareonwong, C.; Sansri, C.; Kuatako, N.; Panyasomboonying, P.; et al. The First Lumpy Skin Disease Outbreak in Thailand (2021): Epidemiological Features and Spatio-Temporal Analysis. *Front Vet Sci* 2021, 8, 799065. DOI: 10.3389/fvets.2021.799065.
- (41) Atif, F. *Anaplasma marginale* and *Anaplasma phagocytophilum*: Rickettsiales pathogens of veterinary and public health significance. *Parasitology research* 2015, 114. DOI: 10.1007/s00436-015-4698-2.
- (42) Babu, D.; Kushwah, K.; Juneja, V. K. *Coxiella burnetii*. 2014; pp 524–527.
- (43) Batiha, G. E.; Beshbishy, A. M.; Tayebwa, D. S.; Adeyemi, O. S.; Yokoyama, N.; Igarashi, I. Evaluation of the inhibitory effect of ivermectin on the growth of *Babesia* and *Theileria* parasites in vitro and in vivo. *Trop Med Health* 2019, 47, 42. DOI: 10.1186/s41182-019-0171-8 From NLM.
- (44) Blacksell, S. D.; Siengsan-Lamont, J.; Kamolsiripichai, S.; Gleeson, L. J.; Windsor, P. A. A history of FMD research and control programmes in Southeast Asia: lessons from the

- past informing the future. *Epidemiol Infect* 2019, 147, e171. DOI: 10.1017/s0950268819000578.
- (45) Borham, M.; Oreiby, A.; El-Gedawy, A.; Hegazy, Y.; Khalifa, H. O.; Al-Gaabary, M.; Matsumoto, T. Review on Bovine Tuberculosis: An Emerging Disease Associated with Multidrug-Resistant *Mycobacterium* Species. *Pathogens* 2022, 11 (7). DOI: 10.3390/pathogens11070715.
- (46) Byrne, B.; Dunne, G.; Bolton, D. J. Thermal inactivation of *Bacillus cereus* and *Clostridium perfringens* vegetative cells and spores in pork luncheon roll. *Food Microbiol* 2006, 23 (8), 803–808. DOI: 10.1016/j.fm.2006.02.002.
- (47) Ceylan, O.; Xuan, X.; Sevinc, F. Primary Tick-Borne Protozoan and Rickettsial Infections of Animals in Turkey. *Pathogens* 2021, 10 (2). DOI: 10.3390/pathogens10020231.
- (48) CFSPH. Disease Images: Foot and Mouth Disease. 2004.
<https://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/disease-images/?disease=foot-and-mouth-disease>. (accessed May 2, 2024).
- (49) CFSPH. Disease Images: Theileriosis. 2004.
<https://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/disease-images/?disease=theileriosis>. (accessed July 9, 2024).
- (50) CFSPH. Signes cliniques photos: *Brucella abortus*. 2004.
<https://www.cfsph.iastate.edu/diseaseinfo/disease-images/?disease=brucella-abortus&lang=fr>. (accessed February 19, 2024).
- (51) CFSPH. Bovine tuberculosis; The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University (CFSPH), 2007.
https://www.cfsph.iastate.edu/FastFacts/pdfs/bovine_tuberculosis.pdf. (accessed February 19, 2024).
- (52) CFSPH. Melioidosis; The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University (CFSPH), 2016. <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/melioidosis.pdf>. (accessed April 25, 2024).

- (53) CFSPH. Anthrax.; *The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University* (CFSPH), 2017. <https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/anthrax.pdf>. (accessed June 28, 2024).
- (54) CFSPH. *Brucella abortus*; *The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University* (CFSPH), 2017. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/brucellosis_abortus.pdf. (accessed June 28, 2024).
- (55) CFSPH. *Theileriosis in Cattle and Small ruminants*; *The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University* (CFSPH), 2017. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/theileriosis_theileria_parva_and_theileria_aannulata.pdf. (accessed April 25, 2024).
- (56) CFSPH. *Bovine Babesiosis*; *The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University* (CFSPH), 2018. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/bovine_babesiosis.pdf. (accessed May 27, 2024).
- (57) CFSPH. *Foot and Mouth Disease*; *The Center for Food Security and Public Health, Iowa State University* (CFSPH), 2021. https://www.cfsph.iastate.edu/Factsheets/pdfs/foot_and_mouth_disease.pdf. (accessed May2, 2024).
- (58) Chethan, G. E.; Vadhana, P. A.; De, U. K.; Thakur, N.; Raguvaran, R.; Gopalakrishnan, A.; Akhilesh.; Vamshi Krishna, S.; Dixit, S. K. Molecular diagnosis of hemorrhagic septicaemia in a Murrah buffalo and its therapeutic management with ceftiofur sodium. *Buffalo Bulletin* 2019, 38 (3), 561–569. DOI: <https://www.cabidigitallibrary.org/doi/pdf/10.5555/20193444883>.
- (59) Chotima, W. *Insecticides*. 2006. <https://www.chemtrack.org/News-Detail.asp?TID=4&ID=4>. (accessed July 9, 2024).
- (60) Clausi, M. T.; Ciembrone, L.; Zaroni, M.; Costanzo, N.; Pacciarini, M.; Casalnuovo, F. Evaluation of the Presence and Viability of *Mycobacterium bovis* in Wild Boar Meat and Meat-Based Preparations. *Foods* 2021, 10 (10). DOI: 10.3390/foods10102410.

- (61) Conan, A.; Becker, A.; Alava, V.; Chapwanya, A.; Carter, J.; Roman, K.; Avsaroglu, H.; Gallagher, C. A. Detection of *Coxiella burnetii* antibodies in sheep and cattle on a veterinary campus in St. Kitts: Implications for one health in the Caribbean region. *One Health* 2020, 10, 100163. DOI: 10.1016/j.onehlt.2020.100163.
- (62) Cooke, E. Woman is 1st to survive infection with deadly 'blackleg' bacteria she caught while gardening bare-handed. <https://www.livescience.com/health/viruses-infections-disease/woman-is-1st-to-survive-infection-with-deadly-blackleg-bacteria-she-caught-while-gardening-bare-handed>. (accessed July 10, 2024.).
- (63) DAFF. *Bovine Brucellosis Manual: September 2016*; DAFF (Department of Agriculture, Forestry and Fisheries - Republic of South Africa), 2016.
- (64) Daly, R.; Rotert, L. *Clostridium perfringens* Infection in Baby Calves. 2007. http://openprairie.sdstate.edu/extension_extra/397 (accessed April 23, 2024).
- (65) Dinkel, K. D.; Herndon, D. R.; Noh, S. M.; Lahmers, K. K.; Todd, S. M.; Ueti, M. W.; Scoles, G. A.; Mason, K. L.; Fry, L. M. A U.S. isolate of *Theileria orientalis*, Ikeda genotype, is transmitted to cattle by the invasive Asian longhorned tick, *Haemaphysalis longicornis*. *Parasit Vectors* 2021, 14 (1), 157. DOI: 10.1186/s13071-021-04659-9 From NLM.
- (66) Dodd, J.; Mwipatayi, B.; Louw, A.; Joseph, S.; Picazo-Pineda, F. A rare case of infectious aortitis caused by *Burkholderia pseudomallei*. *Int J Surg Case Rep* 2024, 125, 110424. DOI: 10.1016/j.ijscr.2024.110424.
- (67) Ebani, V. V. *Coxiella burnetii* Infection in Cats. *Pathogens* 2023, 12 (12). DOI: 10.3390/pathogens12121415.
- (68) Gebremedhin, Y. Review on Q fever in Small Ruminants and its Public Health Importance. *Biomedical Journal of Scientific & Technical Research* 2018, 9. DOI: 10.26717/BJSTR.2018.09.001754.
- (69) Gelalcha, B. D.; Zewude, A.; Ameni, G. Tuberculosis Caused by *Mycobacterium bovis* in a Sheep Flock Colocated with a Tuberculous Dairy Cattle Herd in Central Ethiopia. *J Vet Med* 2019, 2019, 8315137. DOI: 10.1155/2019/8315137.

- (70) Goodwin, S.; Tuthill, T. J.; Arias, A.; Killington, R. A.; Rowlands, D. J. Foot-and-mouth disease virus assembly: processing of recombinant capsid precursor by exogenous protease induces self-assembly of pentamers in vitro in a myristoylation-dependent manner. *J Virol* 2009, 83 (21), 11275–11282. DOI: 10.1128/jvi.01263-09.
- (71) Goossens, E.; Valgaeren, B. R.; Pardon, B.; Haesebrouck, F.; Ducatelle, R.; Deprez, P. R.; Van Immerseel, F. Rethinking the role of alpha toxin in *Clostridium perfringens*-associated enteric diseases: a review on bovine necro-haemorrhagic enteritis. *Vet Res* 2017, 48 (1), 9. DOI: 10.1186/s13567-017-0413-x.
- (72) Gungi, S.; Haritha, G. S.; Kumari, K. N. Clinical management of Babesiosis in cattle: A case report. *Res. J. Vet. Pract.* 2016, 4 (2), 30–33. DOI: <http://dx.doi.org/10.14737/journal.rjvp/2016/4.2.30.33>.
- (73) Guyassa, C. A Short Review on Blackleg in Ruminants. *Austin J Vet Sci & Anim Husb.* 2022, 9 (2).
- (74) Halder, B. Successful Management of Foot-and-Mouth Disease (FMD) in Pregnant Cattle. *J Vet Med Animal Sci* 2021, 4 (2), 1–2.
- (75) Hantrakun, V. Presence of Environmental *Burkholderia pseudomallei* and burden of Melioidosis in Thailand. . Doctor of Philosophy (PhD) thesis The Open University 2019, 1–199. DOI: <https://doi.org/10.21954/ou.ro.0000e5a2>.
- (76) Hao, Y.; Guo, C.; Gong, Y.; Sun, X.; Wang, W.; Wang, Y.; Yang, H.; Cao, Z.; Li, S. Rumen Fermentation, Digestive Enzyme Activity, and Bacteria Composition between Pre-Weaning and Post-Weaning Dairy Calves. In *Animals*, 2021; Vol. 11, p 2527.
- (77) IDFA. Pasteurization. 2025. <https://www.idfa.org/pasteurization>. (accessed November 30, 2025).
- (78) Ismael, Z. S.; Al-Samara, F. R. Effect of *Theileria annulata* infection Detected by qPCR Technique and some Factors on Hematological Parameters in the Iraqi Local Cows. *Biochemical and Cellular Archives* 2019, 19 (2), 3345–3352. DOI: 10.35124/bca.2019.19.2.3345.

- (79) Jamal, H.; Noor, M. J.; Negar, S. S.; Saeid, R. D.; Nazmul, M. H. M.; Navindra, K. P. A Review on Haemorrhagic septicemia: The Outbreak, Pathophysiological, diagnosis, treatment and antibiotic resistance. *Journal: Pakistan Journal of Medical and Health Sciences* 2020, 14 (3), 492–494.
- (80) Jirapattharasate, C.; Adjou Moumouni, P. F.; Cao, S.; Iguchi, A.; Liu, M.; Wang, G.; Zhou, M.; Vudriko, P.; Changbunjong, T.; Sungpradit, S.; et al. Molecular epidemiology of bovine *Babesia* spp. and *Theileria orientalis* parasites in beef cattle from northern and northeastern Thailand. *Parasitol Int* 2016, 65 (1), 62–69. DOI: 10.1016/j.parint.2015.10.005 From NLM.
- (81) JPC; WSC. 2 year-old Gyr cow (*Bos indicus*). In Wednesday Slide Conference 2015 - 2016, The Joint Pathology Center (JPC); 2016.
- (82) Karpurapu, S.; Vijayakumar, K.; Davis, K.; P.V, T.; Ravishankar, C.; Kopparambil, D. Efficacy of different treatment regimens against Oriental Theileriosis in naturally infected cattle. 2021, 40, 14–19.
- (83) Khan, A.; Ashfaq, K.; ud Din, I.; ul Haq, R.; Jamil, M.; Ullah, B.; Ullah, S.; Rehman, H. u.; Ullah, F. Bovine Theileriosis: Prevalence, Estimation of Hematological Profile and Chemotherapy in Cattle in Dera Ismail Khan, Khyber Pakhtunkhwa Province, Pakistan. *American Scientific Research Journal for Engineering, Technology, and Sciences* 2017, 32 (1), 8–17.
- (84) Khurana, S. K.; Sehwat, A.; Tiwari, R.; Prasad, M.; Gulati, B.; Shabbir, M. Z.; Chhabra, R.; Karthik, K.; Patel, S. K.; Pathak, M.; et al. Bovine brucellosis - a comprehensive review. *Vet Q* 2021, 41 (1), 61–88. DOI: 10.1080/01652176.2020.1868616.
- (85) Kumar, S. D. Babesiosis in a pregnant cow: A case report. *The Pharma Innovation Journal* 2021, 10 (7), 943–944.
- (86) Leenawat, S.; Theera, R. *Coxiella burnetii* infection in goats. *Journal of Kasetsart Veterinarians (Thailand)* 2014, 24 (2), 90–99.

- (87) Limmathurotsakul, D.; Thammasart, S.; Warrasuth, N.; Thapanagulsak, P.; Jatapai, A.; Pengreungrojanachai, V.; Anun, S.; Joraka, W.; Thongkamkoon, P.; Saiyen, P.; et al. *Melioidosis in animals, Thailand, 2006-2010. Emerg Infect Dis* 2012, 18 (2), 325–327. DOI: 10.3201/eid1802.111347.
- (88) Lisa, D. S. *Melioidosis in Animals*. 2022. <https://www.msdsvetmanual.com/infectious-diseases/melioidosis/melioidosis-in-animals>. (accessed November 29, 2025).
- (89) Manceau, L.; Bémer, P.; Decroo, J.; Jolivet-Gougeon, A.; Plouzeau, C.; Lartigue, M. F.; Bouard, L.; Chenouard, R.; Mazuet, C.; Leroy, A. G. *Clostridial prosthetic joint infections: A series of 16 cases and literature review. Infectious Diseases Now* 2023, 53 (8), 104776. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.idnow.2023.104776>.
- (90) Matía, A.; Lorenzo, M. M.; Blasco, R. *Tools for the targeted genetic modification of poxvirus genomes. Curr Opin Virol* 2020, 44, 183–190. DOI: 10.1016/j.coviro.2020.10.006.
- (91) Mazloun, A.; Van Schalkwyk, A.; Babiuk, S.; Venter, E.; Wallace, D. B.; Sprygin, A. *Lumpy skin disease: history, current understanding and research gaps in the context of recent geographic expansion. Frontiers in Microbiology* 2023, Volume 14 - 2023, Review.
- (92) Mohanan, L.; Ajithkumar, S.; Narayana Pillai, U.; George, A.; Panicker, V. *Assessment of oxidative stress and antioxidant status in cattle infected with Theileria orientalis. Journal of Veterinary and Animal Sciences* 2022, 53. DOI: 10.51966/jvas.2022.53.4.703-708.
- (93) Morrell, E. L.; Odriozola, E.; Dorsch, M. A.; Fiorentino, M. A.; Rivera, M. E.; Poppenga, R.; Navarro, M. A.; Uzal, F. A.; Cantón, G. *A review of cardiac blackleg in cattle, and report of 2 cases without skeletal muscle involvement in Argentina. Journal of Veterinary Diagnostic Investigation* 2022, 34 (6), 929–936. DOI: 10.1177/10406387221120816.
- (94) Nagano, N.; Isomine, S.; Kato, H.; Sasaki, Y.; Takahashi, M.; Sakaida, K.; Nagano, Y.; Arakawa, Y. *Human fulminant gas gangrene caused by Clostridium chauvoei. J Clin Microbiol* 2008, 46 (4), 1545–1547. DOI: 10.1128/jcm.01895-07.
- (95) Namazi, F.; Khodakaram Tafti, A. *Lumpy skin disease, an emerging transboundary viral disease: A review. Vet Med Sci* 2021, 7 (3), 888–896. DOI: 10.1002/vms3.434.

- (96) Nantiya, S.; Tawin, I.; Nongnuch, P.; Wissanuwat, C.; Kannika, W.; Praepan, C.; Pornpan, P.; Boy, B.; Ketsarin, K.; Chanya, K.; et al. Molecular detection of *Anaplasma marginale* infections in swamp buffaloes (*Bubalus bubalis*) in northeast, Thailand. In *Proceedings of 51st Kasetsart University Annual Conference, Veterinary Medicine, Fisheries.*, 2013; Vol. 51, pp 9–18.
- (97) Niamatullah, M.; Khan, I. Economic losses due to high incidence of black quarter disease in cattle and buffaloes and its treatment in district dera ismail khan. *Pakistan Journal of Science* 2011, 63 (2), 115–117.
- (98) Nittaya, S. O.-a., L. . Detection of Antibodies Against Melioidosis from Animal Sera in Thailand by Indirect Haemagglutination Test. *Agr. Nat. Resour.* 2007, 41, 81–85.
- (99) Patcharathorn, S.; Nongnuch, P.; Wissanuwat, C.; Pipat, A.; Sathaporn, J. Identification of *Babesia* spp. in dairy cows of central Thailand by PCR. In *Proceedings of 50th Kasetsart University Annual Conference: Animals, Veterinary Medicine, Fisheries*, 2012; Vol. 50, pp 196–202.
- (100) PHAC. *Clostridium perfringens: Infectious substances pathogen safety data sheet*. 2025. <https://www.canada.ca/en/public-health/services/laboratory-biosafety-biosecurity/pathogen-safety-data-sheets-risk-assessment/clostridium-perfringens.html> (accessed November 29, 2025.).
- (101) Pires, H.; Cardoso, L.; Lopes, A. P.; Fontes, M. D. C.; Matos, M.; Pintado, C.; Figueira, L.; Mesquita, J. R.; Matos, A. C.; Coelho, A. C. Seropositivity for *Coxiella burnetii* in Wild Boar (*Sus scrofa*) and Red Deer (*Cervus elaphus*) in Portugal. *Pathogens* 2023, 12 (3). DOI: 10.3390/pathogens12030421 From NLM.
- (102) Plummer, P. J.; McClure, J. T.; Menzies, P.; Morley, P. S.; Van den Brom, R.; Van Metre, D. C. Management of *Coxiella burnetii* infection in livestock populations and the associated zoonotic risk: A consensus statement. *J Vet Intern Med* 2018, 32 (5), 1481–1494. DOI: 10.1111/jvim.15229.

- (103) PReP, F. *Lumpy Skin Disease Standard Operating Procedures (SOPs): Overview of Etiology and Ecology*. In *LSDV Etiology and Ecology (SOP Manual)*, (USDA), U. S. D. o. A., Ed.; 2016; Vol. 1, pp 1–10.
- (104) Priyanka, M.; Mahendran, K.; Umapathi, V.; Dechamma, H. J.; Patel, B. H. M.; Reddy, G. R.; Sanyal, A. *Successful treatment of cardiac dysrhythmia associated with foot and mouth disease in a calf*. *Iran J Vet Res* 2019, 20 (4), 304–307.
- (105) Rakwong, P.; Keawchana, N.; Ngasaman, R.; Kamyinkird, K. *Theileria infection in bullfighting cattle in Thailand*. *Vet World* 2022, 15 (12), 2917–2921. DOI: 10.14202/vetworld.2022.2917-2921.
- (106) Ramesh C., G.; Robin B., D. *Triazapentadiene (Amitraz) Toxicosis in Animals*. 2024. <https://www.msdevetmanual.com/toxicology/insecticide-and-acaricide-organic-toxicity/triazapentadiene-amitraz-toxicosis-in-animals>. (accessed).
- (107) Rosalie, R. *What Is the Incubation Period of Tuberculosis*. 2024. <https://www.healthline.com/health/incubation-period-of-tuberculosis-disease>. (accessed December 2, 2025).
- (108) Salvarani, F. M.; Vieira, E. V. *Clostridial Infections in Cattle: A Comprehensive Review with Emphasis on Current Data Gaps in Brazil*. *Animals (Basel)* 2024, 14 (20). DOI: 10.3390/ani14202919.
- (109) Sarli, M.; Novoa, M. B.; Mazzucco, M. N.; Morel, N.; Primo, M. E.; de Echaide, S. T.; Echaide, I. E. *Efficacy of long-acting oxytetracycline and imidocarb dipropionate for the chemosterilization of Anaplasma marginale in experimentally infected carrier cattle in Argentina*. *Vet Parasitol Reg Stud Reports* 2021, 23, 100513. DOI: 10.1016/j.vprsr.2020.100513.
- (110) Savic, B.; Prodanovic, R.; Ivetic, V.; Radanovic, O.; Bojkovski, J. *Enteritis associated with Clostridium perfringens type A in 9-month-old calves*. *Can Vet J* 2012, 53 (2), 174–176.
- (111) Schnittger, L.; Rodriguez, A. E.; Florin-Christensen, M.; Morrison, D. A. *Babesia: a world emerging*. *Infect Genet Evol* 2012, 12 (8), 1788–1809. DOI: 10.1016/j.meegid.2012.07.004.

- (112) Shaukat, A.; Mehmood, K.; Shaukat, I.; Rehman, T.; Ahsan, M.; Mehfooz, A.; Saleem, M.; Sindhu, Z. u. D.; Ali, S.; Hassan, M.; et al. Prevalence, Haematological Alterations and Chemotherapy of Bovine Anaplasmosis in Sahiwal and Crossbred Cattle of District Faisalabad, Punjab, Pakistan. 2019. DOI: 10.17582/journal.pjz.
- (113) Shepherd, D. C.; Kaplan, M.; Vankadari, N.; Kim, K. W.; Larson, C. L.; Dutka, P.; Beare, P. A.; Krzymowski, E.; Heinzen, R. A.; Jensen, G. J.; et al. Morphological remodeling of *Coxiella burnetii* during its biphasic developmental cycle revealed by cryo-electron tomography. *iScience* 2023, 26 (7), 107210. DOI: 10.1016/j.isci.2023.107210 From NLM.
- (114) Simpson, K. M.; Callan, R. J.; Van Metre, D. C. Clostridial Abomasitis and Enteritis in Ruminants. *Vet Clin North Am Food Anim Pract* 2018, 34 (1), 155–184. DOI: 10.1016/j.cvfa.2017.10.010.
- (115) Singasa, K.; Pornsukarom, S.; Udomying, C.; Kongpiromchuen, Y.; Jankong, T.; Srita, D.; Tongsangiam, P.; Changsri, N. The prevalence and risk factors of *Anaplasma* spp. and *Babesia* spp. infection in meat goats and beef cattle at the borderline between Thailand and Cambodia. *Journal of Mahanakorn Veterinary Medicine* 2020, 15 (1), 1–11.
- (116) Sinha, R. K.; Kumari, B.; Kumar, B. Haemorrhagic Septicaemia in Buffaloes and its Therapeutic Management – A Report of 3 Cases. *Int.J.Curr.Microbiol.App.Sci* 2018, 7, 2633–2636.
- (117) Songer, J. G. *Clostridium perfringens* Type A Infection in Cattle. *The Bovine Proceeding* 1999, 32, 40–44. DOI: <https://doi.org/10.21423/aabppro19995450>.
- (118) Spotts Whitney, E. A.; Beatty, M. E.; Taylor, T. H., Jr.; Weyant, R.; Sobel, J.; Arduino, M. J.; Ashford, D. A. Inactivation of *Bacillus anthracis* spores. *Emerg Infect Dis* 2003, 9 (6), 623–627. DOI: 10.3201/eid0906.020377.
- (119) Stämpfli, H. R.; Oliver-Espinosa, O. J. Blackleg in Animals. 2022. <https://www.msdevetmanual.com/generalized-conditions/clostridial-diseases/blackleg-in-animals>. (accessed Feb 22, 2024.).

- (120) Terkawi, M. A.; Huyen, N. X.; Shinuo, C.; Inpankaew, T.; Maklon, K.; Aboulaila, M.; Ueno, A.; Goo, Y. K.; Yokoyama, N.; Jittapalapong, S.; et al. Molecular and serological prevalence of *Babesia bovis* and *Babesia bigemina* in water buffaloes in the northeast region of Thailand. *Vet Parasitol* 2011, 178 (3-4), 201–207. DOI: 10.1016/j.vetpar.2011.01.041 From NLM.
- (121) Thaipadungpanit, J.; Chierakul, W.; Pattanaporkrattana, W.; Phoodaeng, A.; Wongsuvan, G.; Huntrakun, V.; Amornchai, P.; Chatchen, S.; Kitphati, R.; Wuthiekanun, V.; et al. *Burkholderia pseudomallei* in water supplies, southern Thailand. *Emerg Infect Dis* 2014, 20 (11), 1947–1949. DOI: 10.3201/eid2011.140832.
- (122) Tolera, T.; Tagesu, A.; Roba, H.; Gemachu, R.; Getachew, T. Review on Blackleg in Cattle. *Dairy and Vet Sci J.* 2019, 9 (5), 1–8. DOI: doi.org/10.19080/JDVS.2019.09.555771.
- (123) Tuppurainen, E.; Alexandrov, T.; Alcrudo, D. B. Lumpy skin disease field manual – A manual for veterinarians; Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2017. <https://openknowledge.fao.org/server/api/core/bitstreams/1c277d5a-b2eb-42f3-a32a-9c71fde089f0/content>.
- (124) Ullah, K.; Numan, M.; Alouffi, A.; Almutairi, M. M.; Zahid, H.; Khan, M.; Islam, Z. U.; Kamil, A.; Safi, S. Z.; Ahmed, H.; et al. Molecular Characterization and Assessment of Risk Factors Associated with *Theileria annulata* Infection. *Microorganisms* 2022, 10 (8). DOI: 10.3390/microorganisms10081614 From NLM.
- (125) Underwood, W. J.; Blauwiekel, R.; Delano, M. L.; Gillesby, R.; Mischler, S. A.; Schoell, A. *Biology and Diseases of Ruminants (Sheep, Goats, and Cattle)*. *Laboratory Animal Medicine* 2015, 623–694. DOI: 10.1016/b978-0-12-409527-4.00015-8.
- (126) WA(Health). Q fever. 2025. https://www.health.wa.gov.au/Articles/N_R/Q-Fever. (accessed November 30, 2025).
- (127) Wakjirai, B.; Sori, T.; Beyene, T. Case study on black leg disease in heifer. *J Bacteriol Infec Dis* 2022, 6 (4), 1–2.

- (128) Walsh, C. M.; Gebert, M. J.; Delgado-Baquerizo, M.; Maestre, F. T.; Fierer, N. A Global Survey of Mycobacterial Diversity in Soil. *Appl Environ Microbiol* 2019, 85 (17). DOI: 10.1128/aem.01180-19.
- (129) Watt, B.; Bensch, K.; Monaghan, M. Blackleg in Calves west of the Blue Mountains. 2012. <https://www.flockandherd.net.au/cattle/reader/blackleg-calves.html>. (accessed May 3, 2024.).
- (130) William, A. P. Q fever. 2024. <https://www.msdmanuals.com/professional/infectious-diseases/rickettsiae-and-related-organisms/q-fever>. (accessed November 30, 2025).
- (131) Williams, L.; Pye, S.; Mikesell, S. TB (Bovine Tuberculosis). 2022. <https://www.thecattlesite.com/diseaseinfo/185/tb-bovine-tuberculosis>. (accessed March 1, 2024).
- (132) WOA. Bovine Tuberculosis; OIE Terrestrial Manual; 2018.
- (133) WOA. Theileriosis in cattle (infection with *Theileria annulata*, *T. orientalis* and *T. parva*); OIE Terrestrial Manual; 2018.
- (134) WOA. CHAPTER 3.4.2. Bovine Babesiosis; WOA Terrestrial Manual; 2021.
- (135) WOA. Foot and Mouth Disease; OIE Technical Disease Cards; 2021.
- (136) WOA. Haemorrhagic septicemia (*Pasteurella multocida* serotypes 6:B and 6:E); OIE Terrestrial Manual; 2021.
- (137) WOA. *Pasteurella* spp.; World Organization of Animal Health (WOAH), 2021. <https://www.woah.org/app/uploads/2021/05/pasteurella-spp-infection-with.pdf>. (accessed February 19, 2024.).
- (138) WOA. CHAPTER 3 .1. 4 . Brucellosis (infection with *B. abortus*, *B. melitensis* and *B. suis*); WOA Terrestrial Manual; 2022.
- (139) WOA. Chapter 3.1.1. Anthrax; Section 3.1. Multiple species; 2022.

- (140) WOA. CHAPTER 3.1.8. *Foot and Mouth Disease (infection with foot and mouth disease virus)*; WOA Terrestrial Manual; 2022.
- (141) WOA. *Mammalian Tuberculosis (Infection with Mycobacterium tuberculosis complex)*; WOA Terrestrial Manual; 2022.
- (142) WOA. CHAPTER 3.4.12. *Lumpy Skin Disease*; WOA Terrestrial Manual; 2024.
- (143) WOA. *Foot and Mouth Disease*. 2025. <https://www.woah.org/en/disease/foot-and-mouth-disease/>. (accessed).
- (144) Das, D.; Sarma, K.; Eregowda, C. G.; Roychoudhury, P.; Rajesh, J. B.; Behera, P.; Prasad, H.; Lalrinkima, H.; Aktar, F.; Bora, N.; et al. Naturally occurring *Anaplasma marginale* infection in cattle: Molecular prevalence and associated risk factors, haemato-biochemical alterations, oxidant/antioxidant status and serum trace mineral levels. *Microbial Pathogenesis* 2022, 167, 105575. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.micpath.2022.105575>.
- (145) Warren, A.; Esteban, G. F. Chapter 2 - Protozoa. In *Thorp and Covich's Freshwater Invertebrates (Fourth Edition)*, Rogers, D. C., Thorp, J. H. Eds.; Academic Press, 2019; pp 7–42.