

โรควัวบ้า (Mad cow disease)

รวบรวมโดย น.สพ. อัจฉบูรณ์ แสงศิริรักษ์

โรควัวบ้าหรือโรคสมองฝ่อในวัวแต่นิยมเรียกว่าBovine spongiform encephalopathies(BSE) โคที่เป็นโรคนี้จะมีอาการทางประสาทจึงเรียกชื่อโรคตามอาการว่า Mad cow disease มาจากที่วัวแสดงอาการคล้ายเป็นโรคพิษสุนัขบ้า เป็นโรคระบาดที่รุนแรงก่อให้เกิดความเสียหายและอัตราการตายสูงถึง 100% นอกจากติดต่อสู้วัวแล้วยังสามารถติดต่อกับคนได้ โรควัวบ้าพบครั้งแรกที่สหราชอาณาจักรในปี พ.ศ.2529 ต่อมาแพร่กระจายไปยังประเทศต่างๆในยุโรป และพบการระบาดครั้งแรกที่เขตเอเชียในประเทศญี่ปุ่นในปี พ.ศ. 2544 การทำลายเชื้อที่พื้นผิวใช้ น้ายาโซเดียมไฮโปคลอไรท์ที่ให้ คลอรีนได้ 2% หรือ น้ายาโซเดียมไฮดรอกไซด์เข้มข้น 2% นานเกินกว่า 1 ชั่วโมงที่ 20 °C หรือถ้าเป็นเครื่องมืออุปกรณ์ให้แช่ค้างคืนซึ่งจะช่วยลดปริมาณ Prion แม้ไม่อาจจะทำลายได้ทั้งหมดก็ตาม โดยเฉพาะเมื่อมีสารอินทรีย์แห้งปกคลุมอยู่ หรือเมื่ออยู่ในชิ้นเนื้อเยื่อที่ได้แช่แอลกอฮอล์เพื่อเก็บรักษา Prion ยังสามารถแพร่โรคได้แม้ผ่านหลายขั้นตอนของขบวนการกำจัดทำลายซากสัตว์ในโรงงาน (Rendering Processes) และ Prion ของโรค scrapie ในหนู hamster ที่มีลักษณะใกล้เคียงกันสามารถอยู่ในดินได้นานถึง 3 ปี และเมื่อผ่านความร้อนแห้งสูงถึง 360 °C นาน 1 ชั่วโมงแล้วยังทำให้เกิดโรคได้

สาเหตุ

โรควัวบ้าเกิดจากสารก่อโรคที่เรียกว่า พรियोโปรตีน [prion protein (PrP)] ซึ่งเป็น PrP ที่ผิดปกติและติดต่อกันได้ โดยมีลักษณะเป็นอนุภาคโปรตีนขนาดเล็ก มีคุณสมบัติพิเศษคือไม่ถูกทำลายโดยความร้อนระดับหุงต้มอาหาร นอกจากนี้ยังทนต่อแสงอัลตราไวโอเล็ต แช่แข็ง pasteurization sterilization และ protease enzyme

โรคนี้ถูกจัดอยู่ในกลุ่มโรคที่เรียกว่า Transmissible spongiform encephalopathies(TSEs)โรคในสัตว์อื่นๆ ที่คล้ายโรค BSE คือ

Scrapie ในแกะ

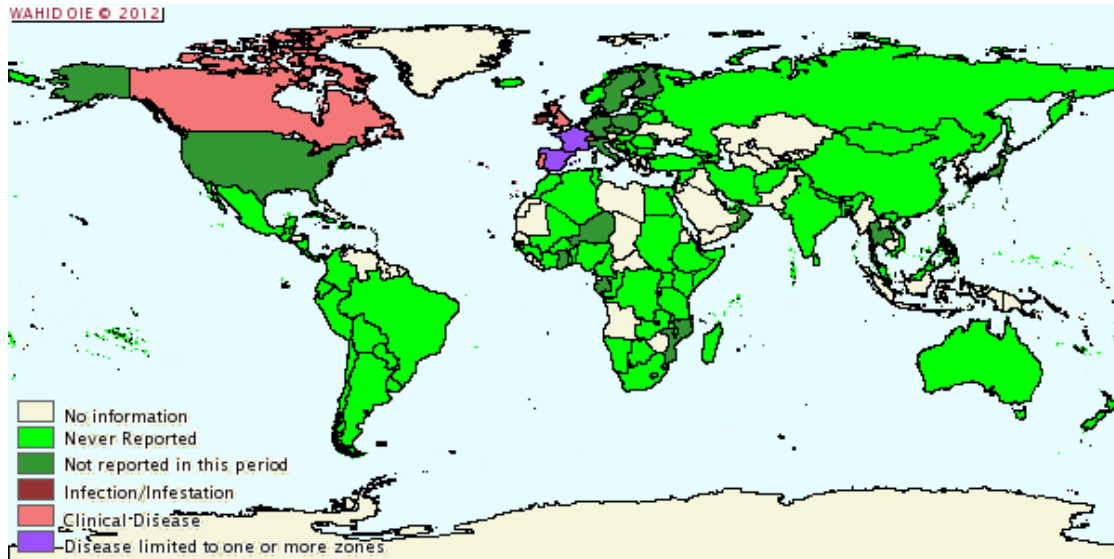
Transmissible mink encephalopathy ในมิงค์

Chronic wasting disease ในลา และกวาง

Feline spongiform Encephalopathy ในแมว

Kuru disease, Gerstmann-Straussler syndrome และ Creutzfeldt-Jacob disease ในคน

ระบาดวิทยา



การกระจายของโรควัวบ้าในปี 2554 ที่มา OIE

จากข้อมูลทางระบาดวิทยา และการทดลองทางวิทยาศาสตร์ในขณะนี้พบว่า การเกิดโรควัวบ้า เนื่องจากการนำซากและกระดูกปนของแกะที่เป็นโรค Scrapie ไปเลี้ยงวัว และวัวกลายเป็นโรควัวบ้า ดังนั้นจึงเรียกสารก่อโรคในวัวว่า Prion protein scrapie (PrPsc) ส่วนการติดต่อสู่คนโดยการบริโภคชิ้นส่วนวัวที่ปนเปื้อน PrPsc โดยในคนเรียกว่าโรค vCJD นอกจากนี้ได้มีการทดลองกับ แพะ แกะ หนู(mice) ตัวมิงค์(mink) ไก่และสุกร โดยแบ่งการทดลองเป็น 2 แบบ แบบแรกป้อน PrPsc แบบสองฉีด PrPsc เข้าสมอง (intracerebral route) พบว่าแพะ แกะ หนู(mice) ตัวมิงค์(mink) ติดโรควัวบ้าจากการกินและฉีด ส่วนสุกรติดจากการฉีดเท่านั้น ไม่ติดจากการกินในไก่ไม่ติดทั้งจากการกินและฉีด

ส่วนการติดต่อจากแม่สู่ลูกนั้น มีความเป็นไปได้เพียง 1-10% เท่านั้น แต่ตามหลักฐานทางวิชาการ พบว่าไม่พบ PrPsc ในรก, ตัวอ่อน(fetus) และน้ำนมจากแม่ที่เป็นโรควัวบ้าและใน semen จากพ่อที่เป็นโรคนี้

พยาธิกำเนิด

พยาธิกำเนิดของโรควัวบ้า เมื่อ PrPsc เข้าสู่ร่างกาย PrPsc จะเข้าไปสู่ระบบประสาททั่วร่างกาย แต่ส่วนใหญ่ จะไปอยู่ที่ประสาทส่วนกลาง ได้แก่ สมอง และไขสันหลัง PrPsc นี้จะไปเหนี่ยวนำให้ cellular prion protein(PrPc) ซึ่งมีอยู่ตามปกติที่ผนังเซลล์โดยเฉพาะเซลล์ประสาทให้เกิดการเปลี่ยนแปลง รูปร่างกลายเป็น PrPsc และไปเหนี่ยวนำ PrPsc ตัวอื่นๆให้กลายเป็น PrPsc ไปเรื่อยๆ ซึ่ง PrPsc นี้จะเป็นตัวทำลายเซลล์ประสาท แต่กระบวนการยังไม่แน่ชัด ทำให้เกิดเป็นพยาธิสภาพ ที่สมองมีลักษณะรูพรุนคล้ายฟองน้ำ(spongiform encephalopathy)

อาการของโรค

เนื่องจากระยะฟักตัวของโรควัวบ้า นานมากคือ 2-8 ปี ดังนั้นวัวที่เป็นโรควัวบ้า ส่วนมากมักแสดงอาการเมื่ออายุ 24 เดือนขึ้นไป แต่ปัจจุบันพบอาการที่อายุน้อยสุดที่ 22 เดือน และมากที่สุดที่ 15 ปี วัวที่แสดงอาการจะตายทุกตัว โดยแสดงกลุ่มอาการผิดปกติดังนี้

1. พฤติกรรม มีพฤติกรรมผิดปกติ เช่น ก้าวร้าว หรือขี้กลัว เตะถีบ แยกตัวออกจากฝูงเห็นได้ชัดในวัวนม ปกติเดินไปโรงรีดนมเองเกิดความลังเล ไม่ยอมเดิน หรือเตะขณะรีดนม
2. อาการทางประสาท กระวนกระวายตื่นตกใจง่ายต่อเสียง แสง การสัมผัส
3. อาการทางระบบเคลื่อนไหว ขณะเดินขาหลังทำงานไม่ประสานกัน เดินบุ๋มตุ๋มเป่ ขาทั้งสี่ไม่มีแรง ล้มแล้วลุกไม่ได้ สภาพโดยทั่วไปคือ น้ำหนักลด นมลด ถ้าเกิดความเครียด เช่น กำลังคลอด หรือให้นม อาการจะเด่นชัด

การตรวจวินิจฉัย

การวินิจฉัยโรควัวบ้าต้องทำในสัตว์ที่ตายแล้วไม่สามารถวินิจฉัยในสัตว์ที่มีชีวิต สัตว์ที่ตายด้วยโรค BSE เมื่อทำการผ่าซาก จะไม่พบรอยโรคใดๆ ในอวัยวะภายใน สมองและไขสันหลัง การวินิจฉัยโรควัวบ้าที่ถูกต้องแม่นยำต้องนำตัวอย่างเนื้อเยื่อสมอง โดยเฉพาะสมองส่วนท้ายที่เรียกว่า Obex และไขสันหลังจากวัวที่แสดงอาการป่วยตาย มาตรวจด้วยวิธีมาตรฐานสากลซึ่งเป็นที่ยอมรับจากคณะกรรมการสุขภาพยุโรปและ OIE ได้แก่

1. วิธีทางจุลพยาธิวิทยา โดยนำตัวอย่างสมองและไขสันหลัง แช่น้ำยาฟอร์มาลินมาตรวจรอยโรค
2. วิธีทางอิมมูโนฮิสโตเคมีสตรี้(IHC) นำตัวอย่างจากการตรวจทางจุลพยาธิวิทยา มาผ่านกระบวนการย้อมสีทาง IHC ตรวจหา PrPsc
3. วิธีด้วยกล้องจุลทรรศน์อิเล็กตรอน(TEM) นำตัวอย่างสมอง และไขสันหลังสดมาปั่นกับสารละลาย แยกตะกอนนำน้ำใสมาตรวจโดยผ่านกระบวนการย้อมที่เรียกว่า negative stain
4. วิธี prionic western blotting
5. วิธี Sandwich immunoassay(ELISA)

การวินิจฉัยแยกจากโรคอื่น ๆ

เป็นการยากที่จะวินิจฉัยโรคนี้แยกออกจากโรคอื่นทางอาการทางคลินิก เพราะโรควัวบ้ามีอาการทางคลินิกทางระบบประสาทที่คล้ายคลึงกันหลายโรคคือ Rabies, Listeriosis, Non-suppurative encephalitis, Brain edema, Lead poisoning, Magnesium and copper deficiency

การควบคุมและป้องกันโรค

เนื่องจากโรควัวบ้ายังไม่มีวัคซีนที่สามารถใช้ป้องกันและควบคุมได้ อีกทั้งทำลายเศรษฐกิจการปศุสัตว์และติดต่อสู่คนได้ ดังนั้นจึงต้องมีมาตรการควบคุม ซึ่งจำเป็นอย่างมาก รัสเซีย ออสเตรเลีย นิวซีแลนด์มีมาตรการป้องกันโรควัวบ้าล่วงหน้า โดยห้ามนำเข้าผลิตภัณฑ์จากวัว และอาหารสัตว์ที่ผลิตจากซากปศุสัตว์เคี้ยวเอื้องทุกชนิดจากประเทศที่มีรายงานการเกิดโรควัวบ้า สำหรับประเทศไทยได้ออกมาตรการป้องกันหลายฉบับเริ่มตั้งแต่ปี 2538 ได้ออกมาตรการห้ามนำเข้าวัวมีชีวิต เนื้อวัวและผลิตภัณฑ์วัวจากประเทศอังกฤษและประเทศอื่นๆที่รายงานการ

เกิดโรค ต่อมาปี 2539 ได้ออกมาตรการห้ามนำเข้าอาหารสัตว์ที่มีส่วนผสมของเนื้อมัน กระดูกมัน และเลือดของวัว ที่มีแหล่งกำเนิดจากประเทศอังกฤษ และในปี 2543 มีมาตรการไม่อนุญาตให้นำเข้า เพื่อขายซึ่งอาหารสัตว์ประเภทวัตถุดิบผสมแล้ว ที่มีส่วนผสมของเนื้อมัน กระดูกมัน เลือดมัน ของสัตว์ที่มีแหล่งกำเนิด จากสหภาพยุโรป และประเทศที่มีรายการเกิดโรค ปี 2555 ทางสำนักควบคุมและบำบัดโรคสัตว์ได้ออกแผนควบคุมเฝ้าระวังโรควัวบ้าดังนี้

กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินงาน	หน่วยงาน ต้นสังกัด	ระยะเวลา	เป้าหมาย	การรายงาน
การเฝ้าระวังโรค	1. การเฝ้าระวังเชิงรุก				
	1.1 การเฝ้าระวังเชิงรุกทางอาหาร	ปศุศ./ปศอ.	ค.ศ.54-ก.ย.55	โต กระป๋อง และ และ 7,900,000 ตัว	แบบรายงาน ประจำเดือนแผนงาน โรคปากและเท้าเปื่อย ข้อ 4
	(1) ตรวจสอบเฝ้าระวังโรคในพื้นเสี่ยง เช่น โรงชำสัตว์ คอกกักสัตว์				
	(2) เฝ้าระวังสัตว์นำเชื้อโรคมาจำหน่ายในช่วงระยะเวลา กักกันก่อนอนุญาตนำเข้า	ด่านกักกันสัตว์	ค.ศ.54-ก.ย.55	สัตว์นำเข้าทุกครั้ง ที่มี การนำเข้าโต กระป๋อง และ และมิชีวิต	
	1.2. การเฝ้าระวังเชิงรุกทางห้องปฏิบัติการ				
	สุ่มเก็บตัวอย่างสัตว์และเนื้อเยื่อของสัตว์ที่มีความ เสี่ยงสูงเฉพาะต่อโรควัวบ้า (Specified Risk Material, SRM)	ด่านกักกันสัตว์ ระหว่างประเทศ	ค.ศ.54-ก.ย.55	สัตว์และซากสัตว์ นำเข้า	รายงานผลการสุ่ม เก็บตัวอย่าง ทุก 3 เดือน
2. การเฝ้าระวังเชิงรับ	2.1 การเฝ้าระวังเชิงรับทางอาหาร				
	(1) จัดตั้งศูนย์รับแจ้งโรคระบาดประจำอำเภอหรือประจำ ตำบลด้วยวิธีที่สะดวกทั้งผู้แจ้งและผู้รับแจ้ง เช่น โทรศัพท์ หรือ e-mail หรือวิทยุพิกพาหรือแจ้งโดยตรงเป็นต้น	ปศุศ./ปศอ.	ค.ศ.54-ก.ย.55	อย่างน้อย 1 แห่ง	แบบรายงาน ประจำเดือนแผนงาน โรคปากและเท้าเปื่อย ข้อ 4

กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินงาน	หน่วยงาน ดำเนินการ	ระยะเวลา	เป้าหมาย	การรายงาน
	(2) เจ้าหน้าที่ต้องตรวจสอบหลังจากได้รับแจ้งทันทีเพื่อ การควบคุมโรคโดยเร็ว	ปศส./ปคอ.	ต.ต.54-ก.ย.55	ทุกครั้งเมื่อมีรายงาน พบสัตว์สงสัยตาม นิยามโรคทางอาการ	
	2.2 เน้นระวังเชิงรับทางห้องปฏิบัติการ				
	(1) เก็บตัวอย่างสมองโคที่มีอาการตามนิยามโรคกลุ่ม 1 – 3 ส่งตรวจที่สถาบันสุขภาพสัตว์แห่งชาติ	ปศส./ปคอ./ปคจ.	ต.ต.54-ก.ย.55	96	แบบรายงาน ประจำเดือน แผนงานโรควัวบ้า
	กลุ่มที่ 1 โคอายุมากกว่า 2 ปี ที่แสดงอาการป่วยทางระบบ ประสาทและมีพฤติกรรมเปลี่ยนแปลง เช่น ตื่นเต้น และ หวาดกลัวต่อการกระตุ้น ขณะขณะตื่นตลอดเวลา หวาดผวา เมื่อเข้าใกล้ประตูหรือรั้ว รวมถึงโคที่มีอาการทางประสาทโดย ไม่มีอาการของการติดเชื้อ				
	กลุ่มที่ 2 โคอายุมากกว่า 2 ปี ที่มีความผิดปกติด้านการทรงตัว เช่น ไม่สามารถเดิน หรือทรงตัวได้เอง ล้มนอนตลอดเวลา ล้มแล้วลุกเองไม่ได้ รวมถึงโคที่ถูกส่งเข้าโรงฆ่าในกรณีฉุกเฉิน หรือถูกคัตทิ้งในช่วงการตรวจสัตว์ก่อนเข้าฆ่า				
	กลุ่มที่ 3 โคอายุมากกว่า 2 ปี ที่ตายในฟาร์มโดยไม่ทราบ สาเหตุ หรือตายระหว่างการเคลื่อนย้ายจากฟาร์มไปยังโรงฆ่า				
	(2) เก็บตัวอย่างสมองโคอายุ 4 – 7 ปี ที่ส่งเข้าโรงฆ่า ตามปกติ จังหวัดละ 2 ตัวอย่าง	ปศส./ปคอ./ปคจ.	ต.ต.54-ก.ย.55	154	

กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินงาน	หน่วยงาน ดำเนินการ	ระยะเวลา	เป้าหมาย	การรายงาน
การควบคุม เคลื่อนย้ายสัตว์ และซากสัตว์	(3) ส่งตัวอย่างตนเองโคที่เห็นผลต่อการตรวจวินิจฉัย โรคพิษ สุนัขบ้าและโรคทางระบบประสาทอื่นๆ ส่งตรวจที่สถาบันสุขภาพ สัตว์แห่งชาติ	ศวพ.	ต.ค.54-ก.ย.55	-	แบบบันทึก ประวัติสัตว์ -
	(4) ตรวจวินิจฉัยตัวอย่างจากทั่วประเทศ	สสช.	ต.ค.54-ก.ย.55	-	-
	3. การติดตามงาน	สสอ.	ต.ค.54-ก.ย.55	-	-
	ติดตามงานเฝ้าระวังโรค และแจ้งการเกิดโรคของสง.บคจ.				
	4. การสรุปผลการเฝ้าระวังโรค	สศบ.	ก.ย. 55	-	1 เรื่อง
	1. ควบคุมการนำเข้าโคพันธุ์ เนื้อโคและผลิตภัณฑ์จากประเทศที่มี ความเสี่ยงต่อโรคไวรัสบ้าหรือประเทศที่มีรายงานการเกิดโรค	ด่านกักกันสัตว์ ระหว่างประเทศ	ต.ค.54-ก.ย.55	สัตว์และซากสัตว์นำเข้า	-
	2. ควบคุมการนำเข้าเนื้อโคและผลิตภัณฑ์จากโคที่พกพาติดตัวมา กับผู้โดยสาร หากตรวจพบให้รีบและนำไปทำลายโดยเคร่งครัด	ด่านกักกันสัตว์ ระหว่างประเทศ	ต.ค.54-ก.ย.55	สัตว์และซากสัตว์นำเข้า	-
	3. ควบคุมการนำเข้าเนื้อและกระดูกปนที่มาจากสัตว์สี่กระเพาะ เพื่อนำมาผสมเป็นอาหารสำหรับเลี้ยงโคเนื้อและโคนมจากประเทศ ที่ มีความเสี่ยงต่อโรคไวรัสบ้าหรือประเทศที่มีรายงานการเกิดโรค	ด่านกักกันสัตว์ ระหว่างประเทศ	ต.ค.54-ก.ย.55	เนื้อและกระดูกปน นำเข้า	-
	4. ควบคุมการนำเข้าอาหารสัตว์จากประเทศที่มีความเสี่ยงต่อโรค ไวรัสบ้าหรือประเทศที่มีรายงานการเกิดโรค	สสส.	ต.ค.54-ก.ย.55	อาหารสัตว์นำเข้า	-

กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินงาน	หน่วยงาน ดำเนินการ	ระยะเวลา	เป้าหมาย	การรายงาน
การควบคุมโรค	เมื่อได้รับรายงานสัตว์สงสัยป่วยด้วยโรคไข้หวัดใหญ่ให้ปฏิบัติดังนี้				
	1. รายงานการเกิดโรคและเก็บตัวอย่าง	ปศอ./ปศจ.	ภายใน 24 ชม. หลังจากพบโรค	ทุกครั้งเมื่อพบสัตว์ แสดงอาการสงสัย	แบบรายงาน กศร.1 ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์
	1.1 ความแบบกศร.1				
	1.2 เก็บตัวอย่างสมองโคที่สงสัยส่งห้องปฏิบัติการ				
	1.3 ส่งเก็บตัวอย่างอาหารสัตว์เพื่อตรวจหาโปรตีนจากสัตว์ กระเพาะในอาหารสัตว์				
	2. ควบคุมเคลื่อนย้าย	ปศอ./ปศจ./ด่าน	ภายใน 24 ชม. หลังจากพบโรค	ทุกครั้งเมื่อพบสัตว์ แสดงอาการสงสัย	แบบรายงาน กศร.6 ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์
	2.1 ประกาศกำหนดเขตโรคระบาดสัตว์				
	2.2 สั่งกักสัตว์เพื่อห้ามเคลื่อนย้ายสัตว์ป่วย สัตว์ร่วมฝูง				
	3. สอบสวนโรค	ปศอ./ปศจ.	ภายใน 72 ชม. หลังจากพบโรค	ทุกครั้งเมื่อพบสัตว์ แสดงอาการสงสัย	แบบรายงานที่กำหนด
	3.1 หาแหล่งที่มาของการพบโรค เช่น แหล่งต้นทางของสัตว์ที่ สงสัยและอาหารสัตว์ที่สงสัย				
	3.2 ใช้หลักวิชาการระบาดวิทยาและหาข้อมูลที่เกี่ยวข้องให้มากที่สุดเพื่อสรุปวิเคราะห์สาเหตุการเกิดโรคได้ถูกต้อง				
	4. ทำลายสัตว์	ปศอ./ปศจ./ด่าน/ สสอ.	1-2 วันหลังพบโรค	เมื่อมีโรคระบาด	กศร.6 ทางจดหมาย อิเล็กทรอนิกส์ฉบับคำ ละ 1 ครั้งจนกระทั่งโรค สงบ
	4.1 สัตว์น้ำเข้าราชอาณาจักรทำลายทุกกรณีและไม่เชลจี้				
	4.2 สัตว์ที่สงสัยให้แยกออกจากแม่และทำลายสัตว์หรือซาก สัตว์หรือรกของสัตว์ที่สงสัยว่าเป็นโรคโดยการเผา				

กิจกรรม	รายละเอียดการดำเนินงาน	หน่วยงาน ดำเนินการ	ระยะเวลา	เป้าหมาย	การรายงาน
ประชาสัมพันธ์ และเฝ้าระวัง	4.3 ในกรณีพบสัตว์ที่ได้รับการยืนยันว่าเป็นโรควัวบ้าในฝูง ให้ทำลายสัตว์รวมฝูงทั้งหมดและฝูงสัตว์ที่มีความเกี่ยวข้องกับสัตว์ที่เป็นโรคตามข้อมูลการสอบสวนโรค เช่น ในกรณีที่อาหารสัตว์เป็นสาเหตุของการเกิดโรคให้ทำลายฝูงสัตว์ที่ใช้แหล่งอาหารเดียวกันกับฝูงสัตว์ที่ป่วยด้วย 4.4 ควบคุมการนำลายสัตว์ให้ถูกหลักอย่างเข้มงวด เช่น เครื่องแต่งกาย การกำหนดเขตห้ามเข้า การฆ่าเชื้อโรค การพักคอก เป็นต้น	ปศุศ./ปศอ./ปศจ.	ต.ค.54-ก.ย.55	เกษตรกร 200,000 ราย	แบบรายงาน ประจำเดือนแผนงาน ประชาสัมพันธ์
	1. ประชาสัมพันธ์ 1.1 สื่อสิ่งพิมพ์ - แผ่นพับ - โปสเตอร์ - คู่มือ 1.2 นิตรศการเคลื่อนที่ 1.3 วิทยุ/โทรทัศน์				

นิยามในการเฝ้าระวังโรค (Case Definition for Surveillance)

- เกณฑ์ทางคลินิก (Clinical Criteria)

สัตว์ตระกูลโค ป่วยแบบกึ่งเฉียบพลัน (Subacute) หรือแบบเรื้อรัง สัตว์จะแสดงอาการของระบบประสาทที่ไม่ประสานงานกัน คือ

- สัตว์จะกระวนกระวาย ตื่นกลัว ตกใจ กระโดด หรืออาจซึม
- สัตว์จะมีปฏิกิริยาตอบสนองเร็วและ/หรือแรงเกินกว่าระดับปกติมาก
- เคลื่อนตัวโดยไม่มีจุดหมาย กล้ามเนื้อหดเกร็งตัวต่อเนื่องหรือกระตุกพลั่วไหว ตัวสั่น
- มีท่าเดินที่ไม่สัมพันธ์กัน และตัวสัตว์มีการเคลื่อนไหวมากเกินปกติ
- ระบบงานอัตโนมัติเช่นการเคี้ยวเอื้องลดลง หัวใจเต้นเร็ว ชีพจรเต้นผิดปกติ
- อาจพบสัตว์มีการคัน แต่จะไม่ถือเป็นอาการสำคัญเด่นชัดเช่นในโรค Scrapie

เอกสารอ้างอิง

1. คงครอง, จิรา, 2546, โรควัวบ้า (Bovine spongiform encephalopathy), ในหนังสือประกอบการฝึกอบรม "โรคติดต่อระหว่างคนและสัตว์", ISBN974-682-109-1, หน้า 80-85
2. OIE. Manual of Standards for Diagnostic test and vaccine. 1996. Bovine spongiform encephalopathy. P338.
3. BSE;http ://en. Wikipedia.org/wiki/BSE

4. โรควัวบ้า (Bovine spongiform encephalopathy), โรคสัตว์สู่คนที่ควรรู้1, ISBN978-616-551-460-6, หน้า 335-353

ภาคผนวก



รูปที่1. สมองส่วน Obex



รูปที่2. การเก็บสมองส่วน Obex