บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โรค Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) หรือโรคพีอาร์อาร์เอส ในสุกร เป็นโรคที่สำคัญในวงการอุตสาหกรรมการเลี้ยงสุกรทั่วโลก สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อไวรัส PRRS ซึ่งเป็น enveloped RNA virus (Cavanagh, 1997) ซึ่งมี 2 สายพันธุ์ คือ ไวรัส PRRS สายพันธุ์อเมริกา (US strain) และไวรัส PRRS สายพันธุ์ยุโรป (EU strain) โดยทั้งสองสายพันธุ์มีความใกล้เคียงทางลักษณะพันธุกรรมกันเพียง 55-65% (Meng et al., 1995; Murtaugh et al., 1995; Gagnon and Dea, 1998; Dea et al., 2000) สำหรับในประเทศไทยสามารถแยกเชื้อไวรัสได้ทั้ง 2 สายพันธุ์ (Thanawongnuwech et al., 2004; Tummaruk and Tantilertlertcharoen, 2007; Amonsin et al., 2009)

ผลกระทบของโรค PRRS สามารถสร้างความเสียหายได้กับสุกรทุกช่วงอายุ โดยพบลักษณะของโรคในแม่พันธุ์เป็นการแท้งในระยะกลางถึงระยะท้ายของการตั้งท้อง ลูกสุกรตายแรกคลอดสูง จำนวนลูกสุกรเกิดมีชีวิตลดลง จำนวนลูกสุกรอ่อนแอแรกเกิดสูงขึ้น และสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ของแม่สุกรลดลง (Done et al., 1996; Chung et al., 1997) และจะพบลักษณะของโรคระบบทางเดินหายใจในสุกรอนุบาล (Meng, 2000) ฟาร์มที่มีปัญหาจากโรค PRRS จะมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจได้สูง ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเกิดจากจำนวนลูกสุกรต่อแม่ต่อครอกลดลง ระยะห่างระหว่างการให้ลูกของแม่สุกรที่ยาวขึ้น และอัตราการทดแทนแม่สุกรที่เพิ่มสูงขึ้น (Brouwer et al.,1994)

แนวทางการควบคุมและป้องกันโรค PRRS ทางหนึ่งที่ผู้เลี้ยงสุกรใช้กันมาก คือ การทำวัคซีน ซึ่งมีทั้งวัคซีนชนิดเชื้อเป็น (modified-live virus vaccine) และวัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccine) วัคซีนเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการควบคุมโรคทั้งในลูกสุกร และแม่สุกรพันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเป็นวัคซีนที่อนุญาตให้ใช้ได้ในแม่พันธุ์อุ้มท้อง เนื่องจากไม่มีผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเคยมีการใช้ทั้งในฟาร์มและในห้องทดลอง และได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกร อย่างไรก็ตามจากผลการศึกษาพบว่า การใช้วัคซีนเชื้อตาย แม้ว่าจะมีความปลอดภัยค่อนข้างสูง แต่ประสิทธิภาพของวัคซีนในการต่อต้านเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสค่อนข้างต่ำ ไม่เพียงพอในการป้องกันโรคในระยะยาว (Osorio et al., 1998; Scortti et al., 1999) ซึ่งต่างจากการใช้วัคซีนเชื้อเป็น ซึ่งเชื้อสามารถเพิ่มจำนวนในร่างกายและกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้นานขึ้นและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคมากขึ้น (Mengeling et al., 2003) แต่ความปลอดภัยของวัคซีนยังไม่มาก เนื่องจากมีการพบเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่ใกล้เคียงกับเชื้อไวรัสในวัคซีนเชื้อเป็นก่อโรคในฟาร์มที่มีการทำวัคซีนเชื้อเป็น (Botner et al., 1997; Storgaard et al., 1999) และยังพบว่าวัคซีนเชื้อเป็นที่ใช้เชื้อไวรัสสายพันธุ์เดียวไม่มีประสิทธิภาพเพียงพอในการป้องกันการติดเชื้อจากไวรัสสายพันธุ์อื่นที่พบได้ในฟาร์ม (Meng, 2000; Diaz, 2005) ในระยะแรกวัคซีนเชื้อเป็นของโรค PRRS ทั้งสายพันธุ์ยุโรปและอเมริกา ผลิตออกมาเพื่อป้องกันโรคทางระบบทางเดินหายใจในลูกสุกรและสุกรรุ่น ผลการวิจัยพบว่า วัคซีนเชื้อเป็นเหล่านี้ช่วยป้องกันอาการป่วย และลดความสูญเสียได้ดี แต่ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้ (Mengeling et al., 2003) Martelli et al. (2007) พบว่าวัคซีน PRRS เชื้อเป็นสามารถให้ได้ทั้งการฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และการให้เข้าชั้นผิวหนัง (intradermal) โดยใช้อุปกรณ์ที่ปราศจากเข็ม ในลูกสุกรอายุ 4 สัปดาห์ได้ผลใกล้เคียงกัน และสามารถลดอาการป่วยและลดการสูญเสียลูกสุกรจากการฉีดเชื้อพิษทับได้

ความปลอดภัยของการใช้วัคซีนเชื้อเป็นป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอสยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน และในหลายการทดลองพบว่า สุกรที่ได้รับวัคซีนแสดงอาการป่วยจากเชื้อไวรัส (viraemia) และมีการแพร่เชื้อไวรัสออกมาได้ แม้จะมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคด้วยก็ตาม วัคซีนเชื้อเป็นชนิดที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา ได้รับการรับรองให้ใช้ได้ในสัตว์ที่ไม่ท้อง และมีการวิจัยหลายครั้งที่ให้การรับรองด้านความปลอดภัยในสัตว์ที่ไม่ท้อง ในขณะที่การทำวัคซีนเชื้อเป็นในสุกรอุ้มท้อง มีการววิจัยหลายครั้งพบว่า เชื้อไวรัสจากวัคซีนสามารถแพร่ผ่านรกจากแม่เข้าสู่ตัวลูกสุกรในครรภ์ได้ โดยเฉพาะถ้าฉีดวัคซีนประมาณ 90 วันของการอุ้มท้อง จากความสามารถในการแพร่ผ่านรกได้นั้น ทำให้ผลที่ตามมา คือ ลูกสุกรสามารถคลอดออกมาเป็นลูกสุกรที่ติดเชื้อไว้รัสพีอาร์อาร์เอส และแพร่เชื้อได้ ส่งผลให้กระทำวัคซีนเชื้อเป็นนี้เป็นตัวการในการแพร่เชื้อสู่ลูกสุกรที่ไม่มีเชื้อ และเพิ่มโอกาสในการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสให้มีความรุนแรงมากขึ้น การระบาดของโรคพีอาร์อาร์เอสซึ่งแสดงออกโดย การพบอัตราการแท้งสูง และพบการตายของแม่สุกรสูงขึ้น ก็เคยมีรายงานในฟาร์มที่ทำวัคซีนเชื้อเป็นสายพันธุ์อเมริกาเช่นกัน (Mengeling et al., 1999)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้วัคซีนป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอสชนิดเชื้อเป็นในการควบคุมและป้องกันการเกิดโรคพีอาร์อาร์เอสกันแพร่หลายมากขึ้น (Tummaruk and Tantilerdcharoen, 2007, 2008a, 2008b) วิธีการทำมีหลายรูปแบบมาก หลายครั้งพบว่าวัคซีนที่ทำไม่ตรงกับเชื้อที่มีการระบาดในฟาร์ม และบางฟาร์มพบว่ามีการระบาดของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในสุกรอุ้มท้องทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา ปัจจุบันการศึกษาถึงความปลอดภัยและประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันปัญหาจากโรคพีอาร์อาร์เอสยังมีการศึกษากันน้อย ทำให้ยังไม่สามารถประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนเชื้อเป็นในการนำไปใช้จริงในฟาร์มได้ และยังทำให้การประยุกต์ใช้วัคซีนเพื่อให้เหมาะสม ในการควบคุมและป้องกันปัญหาจากโรคพีอาร์อาร์เอสเป็นไปได้ยาก ดังนั้น การศึกษาถึงผลของการใช้วัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็นต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวและแม่สุกร จะช่วยให้ทราบถึงข้อดีและข้อเสียของการทำวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็นในฟาร์มสุกรในประเทศไทย ซึ่งจะสามารถนำไปใช้เป็นแนวทางในการควบคุมปัญหาจากโรคพีอาร์อาร์เอสได้ดียิ่งขึ้น

โรคติดเชื้อไวรัสในสุกร

เชื้อไวรัสที่สำคัญที่ทำให้เกิดผลกระทบอย่างสูงต่ออุตสาหกรรมการผลิตสุกรในประเทศไทยช่วง 10 ปีที่ผ่านมาได้แก่ เชื้อไวรัสอหิวาต์สุกร (CSFV) เชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อย (FMDV) เชื้อไวรัสเซอร์โคไวรัสชนิดที่ 2 ในสุกร (PCV-2) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (PRRS) เชื้อไวรัสเอดี (ADV) และเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกร (PPV) นอกจากนั้นเชื้อโรค 3 ชนิด สุดท้ายยังมีส่วนทำให้เกิดปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรสาวและแม่สุกรด้วย (Maldonado et al., 2005) นอกจากนี้ การติดเชื้อร่วมกันของเชื้อโรคเหล่านี้ยังพบได้บ่อยในฟาร์มสุกรทั่วไป (López-Soria et al., 2010) การติดเชื้อร่วมกันของโรคต่างๆ นี้ ส่งผลให้อาการทางคลินิกของสุกรมีความซับซ้อน และรุนแรงมากขึ้น เช่น การเกิดกลุ่มอาการ porcine respiratory disease complex และ post-weaning multisystemic wasting syndrome เป็นต้น (Opriessnig et al., 2007) แม้ว่าผลกระทบของโรคที่ซับซ้อนเหล่านี้จะมีการศึกษาในสุกรอนุบาลและสุกรขุนแล้ว แต่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรสาวและแม่สุกรยังมีจำกัด

ในทางปฏิบัติสุกรสาวจะได้รับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคติดเชื้อต่างโดยผ่านทางการคลุกสุกรหรือการทำวัคซีนก่อนนำสุกรสาวเข้าฝูง โดยทั่วไปแม่สุกรหย่านมที่ถูกคัดทิ้ง สุกรอนุบาล หรือสุกรขุน จะถูกนำมาใช้ในการคลุกสุกรสาว ฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะฉีดวัคซีน ป้องกันโรคที่เกิดจากเชื้อไวรัสเอดี (ADV) และเชื้อติดเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกร (PPV) ให้แก่สุกรสาวทดแทน แต่วัคซีนป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอส (PRRSV) ถูกในมาใช้ในฟาร์มสุกรบางฟาร์มเท่านั้น จากการศึกษาทางซีรั่มวิทยาพบว่าเชื้อไวรัสพี

อาร์อาร์เอสถูกพบครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 (Oraveerakul et al. 1995) ในปัจจุบันประเทศไทยสามารถแยกเชื้อได้ทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา (Thanawongnuwech et al. 2004) ในปี พ.ศ. 2538 ได้มีการสำรวจทางซีรั่มเพื่อตรวจหา glycoprotein I (gI) ของเชื้อไวรัสเอดีจากฟาร์มสุกรในประเทศไทย จำนวน 15 ฟาร์ม พบว่า 98% (597/608 ตัวอย่าง) ของตัวอย่างจากสุกรให้ผลบวก (Wongwatcharadumrong and Platt 1995) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีกว่าการตรวจพบส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอดีบ่งบอกถึงการติดเชื้อตามธรรมชาติ (Mengeling et al. 1997) ดังนั้นการเฝ้าระวังสุกรในฟาร์มที่ให้ผลบวกต่อส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอดีจึงเป็นจุดสำคัญในการวางแผนกำจัดเชื้อไวรัสเอดี ในปัจจุบันความชุกของเชื้อไวรัสเอดีในประเทศไทยได้ลดลง เนื่องจากมีการใช้วัคซีนเชื้อไวรัสเอดีกันอย่างแพร่หลายร่วมกับการเฝ้าระวังการตรวจพบส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอดีอย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงความชุกของเชื้อไวรัสเอดีที่ทำให้เกิดความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ชนิดต่างๆ ในสุกรสาวในประเทศไทย

โรคติดเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกรเป็นอีกโรคหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย โดยทั่วไปเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกรสามารถตรวจพบได้ในซีรั่มของแม่สุกรภายหลังการติดเชื้อได้นาน 10 วัน (Miao et al. 2009) ระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพาร์โวไวรัสอยู่ระหว่าง 1:32 และ 1:512 ภายหลังการทำวัคซีน และอาจมีระดับแอนติบอดีสูงถึง 1:40,960 ภายใน 19 วันหลังจากฉีดเชื้อพาร์โวไวรัสเข้าสู่ร่างกายสุกร (Józwik et al. 2009) ระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพาร์โวไวรัสที่เพิ่มสูงขึ้นพบได้เป็นปกติในสุกรสาวและแม่สุกรในภาคสนาม ซึ่งไม่น่าจะเป็นผลจากการทำวัคซีน และพบว่าการสูงขึ้นของระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพารโวไวรัสในแม่สุกรมีความสัมพันธ์กับ ขนาดฝูง ลำดับท้อง และการเก็บรักษาวัคซีนที่เปิดใช้แล้ว (Oravainen et al. 2005) การศึกษาความชุกของการติดเชื้อพาร์โวไวรัส และ เชื้อไวรัสเอดี สัมพันธ์กับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส จึงมีความสำคัญต่อการศึกษาเพื่อให้สามารถทำกสนวินิจฉัยแยกแยะโรคได้ และเข้าใจถึงสาเหตุของการเกิดความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวและแม่สุกรในฟาร์มสุกรในประเทศไทยได้ (Tummaruk et al. 2009a)

การติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในแม่สุกรอุ้มท้อง

โรคพีอาร์อาร์เอสในสุกรมีความสำคัญมากต่อการผลิตสุกรทั่วโลก ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการประเมินความสูญเสียที่เกิดจากเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสไว้ประมาณ 560 ล้านดอลล่าห์ต่อปี (Neumann et al., 2005) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเป็นอาร์เอ็นเอไวรัส มีขนาดเล็ก อยู่ในตระกูล Arterivirus ลักษณะสำคัญของความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ที่เกิดจากเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ประกอบด้วย การแท้งในระยะท้าย (late-term abortion) การคลอดก่อนกำหนด (early farrowing) การตายแรกคลอดและมัมมี่เพิ่มมากขึ้น และลูกสุกรคลอดออกมาอ่อนแอ (weak-born piglets) ปัจจุบันความรู้ความเข้าใจของกลไกในการเกิดความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ในสุกรที่เกิดจากเชื้อพีอาร์อาร์เอสยังไม่เป็นที่เข้าใจชัดเจนมากนัก

ก่อนหน้านี้เป็นที่ทราบกันดีว่าเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถติดเชื้อผ่านมดลูก และเข้าสู่ตัวอ่อนได้ เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถแพร่กระจายและฝังตัวอยู่ในส่วนต่างๆ ของลูกสุกร (Cheon and Chae, 2001) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถตรวจพบได้ในปอด ต่อมไทมัส ตับ ต่อมทอลซิล ม้าม หัวใจ ไต และต่อมน้ำเหลืองของลูกสุกรที่ตายแรกคลอดและที่มีชีวิต อย่างไรก็ดีไม่มีการพบรอยโรคที่รุนแรงในอวัยวะภายในของลูกสุกรที่ตายแรกคลอด บ่งชี้ว่าการตายของตัวอ่อนสุกรระหว่างตั้งครรภ์อาจไม่ได้เกิดจากการแบ่งตัวของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในอวัยวะเหล่านี้

โดยทั่วไปทั้งแม่สุกรและลูกสุกรสามารถติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสได้ทุกระยะของการตั้งท้อง แต่ในแม่สุกรที่ติดเชื้อไวรัส อาการทางคลินิกมักแสดงออกในช่วงท้ายๆ ของการอุ้มท้อง (Mengeling et al., 1994; Mengeling et al., 1998) บ่งชี้ว่าจุดที่เกิดการฝังตัวของลูกสุกรน่าจะมีบทบาทสำคัญต่อการก่อโรคของเชื้อ

ไวรัสพีอาร์อาร์เอส เยื่อบุโพรงมดลูกของแม่สุกร และรกอาจมีความทนทานต่อการติดโรคพีอาร์อาร์เอสในช่วงต้นและกลางของการอุ้มท้อง แต่อาจมีความไวรับเพิ่มสูงขึ้นในช่วงท้ายของระยะอุ้มท้อง สิ่งต่างๆ โดยรอบเยื่อบุโพรงมดลูกและรกมีความสำคัญมากต่อการคงอยู่ของการอุ้มท้อง การติดเชื้อไวรัส แบคทีเรีย หรือปรสิตบางชนิด และมีการแบ่งตัวในบริเวณที่เกิดการฝังตัวของตัวอ่อนอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบสืบพันธุ์ได้ การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งตัวและการคงอยู่ของเชื้อไวรัสที่บริเวณเยื่อบุโพรงมดลูกในสุกรยังมีน้อยมาก โดยเมื่อไม่นานมานี้ Olanratmanee et al. (2011) ตรวจพบเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในเยื่อบุโพรงมดลูกของสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถทำให้เกิดการตายของเนื้อเยื่อ (apoptosis) ในอวัยวะต่างๆ เช่น ปอด อัณฑะ ต่อมน้ำเหลือง และต่อมไทมัส นอกจากนี้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจที่ติดเชื้อพีอาร์อาร์เอสในที่สุดก็จะถูกเหนี่ยวนำให้เกิดการตายในที่สุด มีการศึกษาพบว่าตัวรับของไซอาโรเอสฮีซิน (sialoadhesin receptor) และเซลล์ CD163 มีบทบาทสำคัญต่อการเข้าสู่เซลล์ของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ที่เยื่อบุโพรงมดลูกของแม่สุกรปกติมีการตรวจพบเซลล์ทั้งสองชนิดนี้ (Karniychuk et al., 2011) ดังนั้นบริเวณเยื่อบุโพรงมดลูกตลอดจนตำแหน่งที่จะเกิดการฝังตัวของตัวอ่อนจึงเป็นแหล่งที่เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถเพิ่มจำนวนได้ และทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบสืบพันธุ์ตามมาในที่สุด

การทำวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็นในสุกรสาวอุ้มท้อง

โรคพีอาร์อาร์เอส (PRRS) เป็นโรคที่สามารถก่อให้เกิดโรคในระบบทางเดินหายใจในลูกสุกร และเกิดความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกร โรค PRRS เกิดจากเชื้อไวรัสในกลุ่ม Arteriviridae เชื้อนี้เป็น RNA ไวรัส มีขนาดเล็ก และ มีความหลากหลายทางพันธุกรรมสูง เชื้อไวรัส PRRS ถูกแบ่งเป็น 2 สายพันธุ์ใหญ่ๆ ได้แก่ สายพันธุ์ยุโรป (EU) และสายพันธุ์อเมริกา (US) โดยอาศัยคุณลักษณะทางพันธุกรรม ลักษณะโครงสร้าง และความสามารถในการก่อโรคที่แตกต่างกัน (Meng, 2000)

การเกิดขึ้นของโรค PRRS ในอุตสาหกรรมการผลิตสุกร ส่งผลกระทบอย่างสูง ทำให้เกิดการพัฒนาวัคซีนหลายชนิดขึ้นมาเพื่อแก้ไขปัญหา วัคซีน PRRS ประกอบด้วย 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ วัคซีนเชื้อตาย (inactivated vaccine) และวัคซีนเชื้อเป็น (modified-live virus vaccine) วัคซีนเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการควบคุมโรคทั้งในลูกสุกร และสุกรแม่พันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเป็นวัคซีนที่อนุญาตให้ใช้ได้ในแม่พันธุ์อุ้มท้อง เนื่องจากไม่มีผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเคยมีการใช้ในภาคสนามและในห้องทดลอง และได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกร อย่างไรก็ดีประสิทธิภาพในการกระตุ้นภูมิคุ้มกันของวัคซีนเชื้อตายค่อนข้างต่ำและไม่เพียงพอในการป้องกันโรคในระยะยาว ในทางตรงข้ามวัคซีนเชื้อเป็นของโรค PRRS ทั้งสายพันธุ์ยุโรปและอเมริกา เริ่มต้นผลิตออกมาเพื่อป้องกันโรคทางระบบทางเดินหายใจในลูกสุกรและสุกรรุ่น ผลการวิจัยพบว่า วัคซีนเชื้อเป็นเหล่านี้ช่วยป้องกันอาการป่วย และลดความสูญเสียได้ดี แต่ไม่สามารถป้องกันการติดเชื้อได้ (Mengeling et al., 2003) ในประเทศอิตตาลี Martelli et al. (2007) พบว่าวัคซีน PRRS เชื้อเป็นสามารถให้ได้ทั้งการฉีดวัคซีนเข้ากล้ามเนื้อ (intramuscular) และการให้เข้าชั้นผิวหนัง (intradermal) โดยใช้อุปกรณ์ที่ปราศจากเข็ม ในลูกสุกรอายุ 4 สัปดาห์ได้ผลใกล้เคียงกัน และสามารถลดอาการป่วยและลดการสูญเสียลูกสุกรจากการฉีดเชื้อพิษทับได้

ความปลอดภัยของการใช้วัคซีนเชื้อเป็น PRRS ยังไม่มีข้อสรุปที่ชัดเจน และในหลายการทดลองพบว่าสุกรที่ได้รับวัคซีนแสดงอาการป่วยจากเชื้อไวรัส (viraemia) และมีการแพร่เชื้อไวรัสออกมาได้ แม้จะมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคด้วยก็ตาม วัคซีนเชื้อเป็นชนิดที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา ได้รับการรับรองให้ใช้ได้ในสัตว์ที่ไม่ท้อง และมีการวิจัยหลายครั้งที่ให้การรับรองด้านความปลอดภัยในสัตว์ที่ไม่ท้อง ในขณะที่การทำวัคซีนเชื้อเป็น

ในสุกรอุ้มท้อง มีการวิจัยหลายครั้งพบว่า เชื้อไวรัสจากวัคซีนสามารถแพร่ผ่านรกจากแม่เข้าสู่ตัวลูกสุกรในครรภ์ได้ โดยเฉพาะถ้าฉีดวัคซีนประมาณ 90 วันของการอุ้มท้อง จากความสามารถในการแพร่ผ่านรกได้นั้น ทำให้ผลที่ตามมา คือ ลูกสุกรสามารถคลอดออกมาเป็นลูกสุกรที่ติดเชื้อไว้รัส PRRS และแพร่เชื้อได้ ส่งผลให้กระทำวัคซีนเชื้อเป็นนี้เป็นตัวการในการแพร่เชื้อสู่ลูกสุกรที่ไม่มีเชื้อ และเพิ่มโอกาสในการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสให้มีความรุนแรงมากขึ้น การระบาดของโรค PRRS ซึ่งแสดงออกโดย การพบอัตราการแท้งสูง และพบการตายของแม่สุกรสูงขึ้น ก็เคยมีรายงานในฟาร์มที่ทำวัคซีนเชื้อเป็นสายพันธุ์อเมริกา เช่นกัน (Mengeling et al., 1999)

วัคซีนเชื้อเป็นสายพันธุ์ยุโรป ปัจจุบันมีการนำมาใช้กันในทวีปยุโรป และมีการใช้กันมากขึ้นเรื่อยๆ ในฟาร์มสุกร เพื่อป้องกันการระบาดของโรค PRRS อย่างไรก็ดี ข้อมูลที่บ่งชี้ถึงความปลอดภัย (safety) ของการใช้วัคซีนชนิดนี้ยังมีค่อนข้างน้อย ข้อมูลส่วนใหญ่เป็นการทำวัคซีนสายพันธุ์อเมริกา แต่ในฟาร์มที่มีการระบาดของไวรัสทั้ง 2 ชนิด หรือการทำวัคซีนต่างชนิดกันกับเชื้อที่มีการระบาด ปัจจุบันยังไม่มีข้อมูลทางวิทยาศาสตร์ที่เพียงพอ โดยเฉพาะการทดลองในสภาพแวดล้อมแบบฟาร์มสุกร

ในประเทศไทย การทำวัคซีนเชื้อเป็น PRRS มีการใช้กันมานานกว่า 2 ปีแล้ว ทั้ง 2 ชนิด วิธีการทำมีหลายรูปแบบมาก หลายครั้งพบว่าวัคซีนที่ทำไม่ตรงกับเชื้อที่มีการระบาดในฟาร์ม และบางฟาร์มพบว่ามีการระบาดของเชื้อ PRRS ในสุกรอุ้มท้องทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาความปลอดภัยของการใช้วัคซีนเชื้อเป็นทั้ง 2 ชนิดในฟาร์มสุกร ตลอดจนศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตสุกรในฟาร์มด้วย

ในประเทศสเปน Scortti et al. (2006) ศึกษาผลของการทำวัคซีนเชื้อเป็นในสุกรสาวอุ้มท้อง 90 วัน จำนวน 16 ตัว ที่ไม่มีแอนติบอดีต่อโรค PRRS โดยแบ่งสุกรออก เป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมลบ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมบวก ฉีดเชื้อไวรัสที่มีความรุนแรงที่แยกได้จากภาคสนามในประเทศสเปน กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีน PRRS เชื้อเป็นชนิด VP-046Bis และกลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนเชื้อเป็นชนิด All-183 สุกรกลุ่มที่ 2-4 ได้รับเชื้อไวรัส PRRS เมื่ออุ้มท้องได้ 90 วัน หลังจากนั้นทำการศึกษาอาการทางคลินิกทุกวัน และเก็บตัวอย่างเลือดและน้ำมูกจนกระทั่งคลอด ถ้ามีลูกตายแรกคลอดก็เก็บตัวอย่างอวัยวะภายในมาตรวจด้วย ผลการทดลองพบว่า สุกรทุกกลุ่มมีอาการค่อนข้างปกติยกเว้น กลุ่มที่ 2 ที่มีอาการเบื่ออาหารและมีไข้ประมาณ 2-3 วันหลังติดเชื้อไวรัส เม็ดเลือดขาวของสุกรกลุ่มนี้ก็ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ในวันที่ 2 หลังติดเชื้อ สมรรถภาพทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวที่ได้รับวัคซีนขณะอุ้มท้อง ไม่แตกต่างจากสุกรปกติ และดีกว่าสุกรที่ไม่ทำวัคซีนแล้วได้รับการฉีดเชื้อพิษ โดยพบว่าสุกรที่ไม่ทำวัคซีน พบจำนวนลูกสุกรตายแรกคลอด ลูกสุกรอ่อนแอแรกคลอดและอัตราการตายของลูกสุกรหลังคลอดสูงกว่าสุกรกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและกลุ่มที่ทำวัคซีนก่อนติดเชื้ออย่างมีนัยสำคัญ (Scortti et al., 2006) อย่างไรก็ดี ในสุกรสาวที่ฉีดวัคซีน PRRS เชื้อเป็น ยังมีการตรวจพบเชื้อไวรัสในกระแสเลือดประมาณ 3-5 วัน หลังการฉีดเชื้อพิษทับ เช่นเดียวกับสุกรสาวกลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน นอกจากนี้ยังตรวจพบเชื้อไวรัสได้ในลูกสุกรบางตัวอีกด้วย การทดลองส่วนใหญ่ในสุกรอุ้มท้องมักทำในยูนิตทดลองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ตัวต่อกลุ่ม แต่ในภาวะการจัดการในฟาร์มสุกร การติดเชื้อไวรัสในสุกรบางตัวในฝูง อาจทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของภูมิคุ้มกันในฝูง และเสี่ยงต่อการการะจายของเชื้ออย่างต่อเนื่องได้ การทำวัคซีนเชื้อเป็น PRRS ในสุกรอุ้มท้องในฟาร์มจึงยังควรที่จะมีการประเมินประสิทธิภาพ และความปลอดภัยต่อไป

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในฟาร์มสุกรที่ทำวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็น

โรคพีอาร์อาร์เอสในสุกรทำให้เกิดความสูญเสียทางระบบสืบพันธุ์ในแม่สุกร และส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจในสุกร อนุบาล รุ่น และ ขุน ความรุนแรงของโรค พีอาร์อาร์เอส มีความแปรปรวนสูง ตั้งแต่ไม่พบการแสดงอาการใดๆ เลย จนถึงอาการรุนแรง ทั้งระบบสืบพันธุ์ และระบบทางเดินหายใจ

ลักษณะของความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ที่พบบ่อย ได้แก่ พบการคลอดก่อนกำหนดเพิ่มขึ้น อัตราเข้าคลอดลดต่ำลง จำนวนลูกสุกรที่คลอดผิดปกติ เช่น มัมมี่ ตายแรกคลอด อ่อนแอ และ ขากางแต่กำเนิด (splay-legged) พบเพิ่มขึ้น ส่งผลให้ จำนวนลูกมีชีวิตแรกคลอด และจำนวนลูกสุกรหย่านมลดลง (Chung et al., 1997) ในฟาร์มที่เกิดระบาดของโรค พีอาร์อาร์เอส แล้ว ฝูงสุกรก็มักจะเข้าสู่ระยะของการเสียหายแบบ 'เรื้อรัง' (Chronic loss) โดยยังคงพบความเสียหายในสุกรขุน ในขณะที่ฝูงแม่พันธุ์อาจจะเกิดการะบาดได้อีกเป็นครั้งคราว (Stevenson et al., 1993; Kim et al., 2002)

แนวทางการกำจัดโรคพีอาร์อาร์เอสมีหลายกระบวนการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้การหมุนเวียนของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในฟาร์มมีความสม่ำเสมอ (stable herd) ตัวอย่างของแนวทางในการจัดการประกอบด้วย การหย่าเร็วขึ้น (segregated early weaning) การใช้ระบบเข้าหมด-ออกหมด (all-in-all-out) อย่างไรก็ดีการจัดการต่างๆ เหล่านี้ไม่ประสบความสำเร็จในทุกฟาร์ม เนื่องจากผลสำเร็จมักขึ้นอยู่กับลักษณะของโรงเรือน และโครงสร้างอื่นๆ ในฟาร์มด้วย

การทำวัคซีนเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีหลายฟาร์มให้ความสนใจ ถึงแม้ว่าที่ผ่านมาจะไม่มีการการันตีความสำเร็จในทุกฟาร์มก็ตาม การฉีดวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็น ได้มีการประเมินผลกันมาแล้วค่อนข้างมาก แต่ส่วนใหญ่ทำการทดลองในสุกรอนุบาลและสุกรขุน มีน้อยการทดลองที่ศึกษาศักยภาพของวัคซีนในการควบคุมโรคในฝูงแม่พันธุ์

สิ่งที่ควรต้องคำนึงถึง ในการทำวัคซีนเชื้อเป็นของโรคพีอาร์อาร์เอสในแม่พันธุ์ ได้แก่

1. เชื้อไวรัสจะยังคงสามารถมีชีวิตอยู่ได้หลายสัปดาห์หรืออาจนานหลายเดือน
2. เชื้อไวรัสสามารถแพร่จากสุกรที่ทำวัคซีนไปยังสุกรที่มีความไวรับต่อโรคได้ (naïve pigs)
3. เชื้อไวรัสสามารถติดเข้าสู่ฝูงพ่อพันธุ์ และแพร่ผ่านน้ำเชื้อได้
4. เชื้อไวรัสสามารถเหนี่ยวนำให้เกิดภูมิคุ้มกันที่ป้องกันโรคได้ ซึ่งเกิดขึ้นอย่างช้าๆ
5. เชื้อไวรัสสามารถแพร่ผ่านรกและทำให้เกิดการติดเชื้อในลูกสุกรแต่กำเนิดได้ (congenital infection)

มีการวิจัยโดยใช้ข้อมูลจากภาคสนามพบว่า การฉีดวัคซีนพีอาร์อาร์เอส ทั้งในฟาร์มที่ติดเชื้อพีอาร์อาร์เอส และฟาร์มที่ไม่ติดเชื้อ จำนวน 47 ฟาร์ม ในประเทศแคนาดา ในแม่สุกรที่กำลังอุ้มท้อง พบการสูญเสียทางระบบสืบพันธุ์โดยเฉพาะการทำวัคซีนในช่วง 4 สัปดาห์สุดท้ายของการอุ้มท้อง การสูญเสียที่เกิดขึ้นประกอบด้วย จำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดลดลง จำนวนลูกสุกรหย่านมลดลง ลูกสุกรตายแรกคลอดและมัมมี่เพิ่มสูงขึ้น (Dewey et al., 1999)

ประสิทธิผลของการทำวัดซีนเชื้อเป็นพีอาร์อาร์เอส ยังขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของไวรัสในวัคซีนด้วย (vaccine strain) เป็นที่ทราบกันดีว่า สายพันธุ์ของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส มีความหลากหลายค่อนข้างสูง ทั้งลักษณะปรากฏและการก่อโรค ความแตกต่างกันของสายพันธุ์ยุโรปและอเมริกา ถูกยกเป็นกรณีเป็นตัวอย่างของการทำวัคซีนที่ไม่ได้ผลบ่อยครั้ง ในยุโรปสายพันธุ์ของพีอาร์อาร์เอส ส่วนใหญ่ที่แยกได้มีความคล้ายคลึงกับสายพันธุ์ Lelystad ที่แยกได้จากประเทศเนเธอร์แลนด์ นอกจากนี้ในการศึกษาระยะหลังๆ ยังมีการพบความแตกต่างของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ภายในกลุ่มสายพันธุ์ยุโรปด้วยกันเองอีกด้วย มีการศึกษาพบว่า ในกลุ่มของไวรัสสายพันธุ์ยุโรปด้วยกัน วัคซีนพีอาร์อาร์เอส ก็มักจะมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันโรคที่ เกิดจากสายพันธุ์ที่

มีความเหมือนกันเท่านั้น (Labarque et al., 2004) จากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่า เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ที่มีต้นกำเนิดมาจากยุโรปมักตอบสนองได้ผลดีกับวัคซีนที่ผลิตจากยุโรป เมื่อไม่นานมานี้มีการทดลองฉีดวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็น ในฟาร์มสุกร ขนาด 250 แม่ ในประเทศกรีซ ฟาร์มนี้พบการระบาดของพีอาร์อาร์เอส มานานกว่า 1 ปี แล้ว และปัจจุบันพบว่า 80% ของแม่สุกรมีผลตรวจเลือดพีอาร์อาร์เอสเป็นบวก ทำการทดลองโดยแบ่งแม่สุกรออกเป็น 2 กลุ่ม กลุ่มละ 100 ตัว กลุ่มแรกไม่ฉีดวัคซีน เป็นกลุ่มควบคุม และ กลุ่มที่ 2 ทำวัคซีน 1 เข็มในสุกรสาวอายุ 179.4±3.8 วัน และในแม่สุกรหลังคลอด 10 วัน สุกรที่ฉีดวัคซีนและไม่ฉีดวัคซีน แยกคลอดต่างโรงเรือนกัน แต่ละกลุ่มมีสุกรที่เข้าคลอด กลุ่มละ 10 ชุด การจัดการทุกอย่างทำเหมือนกันทั้งสองชุด ทำการสังเกตอาการป่วยในแม่สุกรหลังคลอดทั้ง 2 กลุ่ม โดยเน้นศึกษากลุ่มอาการไข้นมหลังคลอด (MMA) เปรียบเทียบจำนวนแม่กลับสัด แท้ง และคัดทิ้ง ในแม่สุกรทั้ง 2 กลุ่ม เปรียบเทียบอัตราเข้าคลอดในแม่สุกรทั้ง 2 กลุ่ม ผลการศึกษาแสดงใน ตารางที่ 1

ตารางที่ 1 ผลการสังเกตสุขภาพแม่สุกรหลังคลอด และสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกรที่ฉีดและไม่ฉีดวัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็น (ที่มา: Alexopoulos et al., 2005)

	ไม่ทำวัคซีน	ทำวัคซีน	ผลต่างทางสถิติ
อัตรากลับสัด (%)	20	10	P=0.053
อัตราแท้ง (%)	1	1	NS
อัตราคัดทิ้ง (%)	22	11	P<0.05
อัตราเข้าคลอด (%)	78	89	P<0.05
แม่สุกรป่วยหลังคลอด (%)	15.4	5.6	P<0.05

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกรดีขึ้นหลังการทำวัคซีนเชื้อเป็นพีอาร์อาร์เอส ถึงแม้ว่ามีแม่สุกรบางตัวแสดงอาการป่วยหลังการทำวัคซีน แต่ในกลุ่มที่ทำวัคซีน มีแม่สุกรถูกคัดทิ้งหลังผสมพันธุ์น้อยกว่า และมีแนวโน้มการกลับสัดน้อยกว่าในกลุ่มที่ไม่ทำวัดซีน ในขณะที่อัตราเข้าคลอด ในสุกรที่ทำวัคซีนสูงขึ้นอย่างชัดเจน ในขณะที่จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ดีจำนวนลูกสุกรมีชีวิตในกลุ่มที่ทำวัคซีนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน และจำนวนลูกสุกรตายแรกคลอดและจำนวนมัมมี่ ในกลุ่มที่ทำวัคซีนต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน และสุดท้ายจำนวนลูกสุกรหย่านมในกลุ่มที่ทำวัดซีนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัดซีน 0.7 ตัว/ครอก (Alexopoulos et al., 2005)

การศึกษาครั้งนี้แสดงให้เห็นผลในด้านบวกของการทำวัดซีนเชื้อเป็นพีอาร์อาร์เอสในแม่สุกร จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การทำวัดซีนมีความปลอดภัยและช่วยลดการป่วยในช่วงหลังคลอดในแม่สุกรและลดการสูญเสียลูกสุกรได้ อย่างไรก็ดีก่อนหน้านี้เคยมีการศึกษาพบว่าการฉีดวัคซีนในช่วงท้าย (4 สัปดาห์ก่อนคลอด) มีผลเสีย คือ พบการตายแรกคลอดสูงขึ้น นอกจากนี้เป็นที่ทราบดีว่าวัคซีนเชื้อเป็นพีอาร์อาร์เอส สามารถแพร่กระจายในสุกรอุ้มท้องได้ แสดงว่าความปลอดภัยในการใช้งานของวัคซีนเชื้อเป็น ทั้งทางตรงและทางอ้อมยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกต่อไป อย่างไรก็ดีการฉีดวัคซีนเชื้อเป็น PRRS หลังคลอด 10 วัน พบว่าได้ผลดี (ตารางที่ 1) โดยพารามิเตอร์ที่ดีขึ้นประกอบด้วย ระยะอุ้มท้องนานขึ้น (ลดปัญหาการคลอดก่อนกำหนด) การกลับสัดลดลง การคัดทิ้งหลังผสมลดลง อัตราเข้าคลอดดีขึ้น การป่วยของแม่สุกรหลังคลอดลดลง จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอดและมัมมี่ลดลง และจำนวนลูกสุกรหย่านม เพิ่มมากขึ้น

การศึกษานี้เป็นตัวอย่างของการประสบความสำเร็จในการใช้วัคซีนพีอาร์อาร์เอสเชื้อเป็น ที่ตรงกับสายพันธุ์ของเชื้อที่ระบาดในฟาร์ม จึงช่วยแก้ปัญหาได้หลายประการ ซึ่งแสดงออกได้โดยตัวชี้วัดดังกล่าว ตัวชี้วัดเหล่านี้จึงน่าจะเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการทำวัดซีนพีอาร์อาร์เอส ในฟาร์มอื่นๆ ในประเทศไทยได้เช่นเดียวกัน

การตรวจพบเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์ของพ่อสุกร

โรคพีอาร์อาร์เอส เกิดจากอาร์เอ็นเอ (RNA) ไวรัส เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเจริญและเพิ่มจำนวนในเซลล์แมคโครฟาจทั้งที่ปอดและที่เนื้อเยื่ออื่นๆ อาการที่พบในแม่สุกร ส่วนใหญ่ที่เป็นปัญหาของความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ แท้ง คลอดก่อนกำหนด คลอดลูกสุกรตายแรกคลอด และลูกสุกรแรกคลอดที่อ่อนแอ ในลูกสุกรพบอัตราการตายก่อนหย่านมสูง และมักมีปัญหาจากการติดเชื้ออื่นๆ แทรกซ้อน ในพ่อสุกร มักพบว่าพ่อสุกรจะซึม เบื่ออาหาร มีไข้ และความกำหนัดลดลง นอกจากนี้ การติดเชื้อไวรัส พีอาร์อาร์เอสในพ่อสุกรยังทำให้คุณภาพน้ำเชื้อของพ่อสุกรลดลง เช่น อัตราการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิลดลง และจำนวนอสุจิที่มีหยดน้ำที่หางเพิ่มมากขึ้น พ่อสุกรที่ติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถแพร่เชื้อไวรัสผ่านทางน้ำเชื้อและทำให้แม่สุกรติดเชื้อจากการผสมพันธุ์ได้ (Prieto et al., 1997) แต่บางรายงานเชื่อว่าการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสโดยผ่านทางน้ำเชื้อเป็นไปได้น้อย เนื่องจากปริมาณไวรัสในน้ำเชื้อมีไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการติดเชื้อได้ (Prieto and Castro, 2000) การแพร่เชื้อไวรัสผ่านทางน้ำเชื้อสามารถตรวจพบเชื้อไวรัสโดยวิธี อาร์ที-พีซีอาร์ (Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction, RT-PCR) ได้ตั้งแต่ 4-92 วันภายหลังพ่อสุกรได้รับเชื้อ (Christopher-Hennings et al., 1995) และเชื้อไวรัสที่อยู่ในน้ำเชื้อสามารถทำให้เกิดพยาธิสภาพของเซลล์เพาะเลี้ยงได้ในช่วง 4-10 วันภายหลังการได้รับเชื้อ (Prieto et al., 2003)

จากการศึกษาทางจุลพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อจากทางเดินระบบสืบพันธุ์ของพ่อสุกรพบว่า อัณฑะที่ได้จากพ่อสุกรที่ได้รับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส จะพบลักษณะของเซลล์แบบ 'multinucleated giant cell' ภายในท่อสร้างอสุจิ (seminiferous tubule) จำนวนมากโดยเฉพาะท่อสร้างอสุจิที่พบการเสื่อมร่วมด้วย โดย 'multinucleated giant cell' จะพบมากในวันที่ 7-9 หลังได้รับเชื้อไวรัส ซึ่งเซลล์กลุ่มนี้สันนิษฐานว่าเป็นเซลล์สืบพันธุ์ที่มีการแบ่งเซลล์ไม่สมบูรณ์ การพบเซลล์ลักษณะนี้สามารถบ่งชี้ถึงภาวะการสร้างตัวอสุจิที่ลดลงได้ นอกจากนี้ยังพบการตายแบบ 'apoptosis' ของเซลล์สืบพันธุ์ในท่อสร้างอสุจิในระยะแรกของการติดเชื้อด้วย โดยจะพบมากในช่วงวันที่ 7-25 หลังได้รับเชื้อ และลดลงในวันที่ 30-60 หลังจากพ่อสุกรได้รับเชื้อ (Sur et al., 1997) เมื่อศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อจากอัณฑะโดยวิธี 'in situ hybridization' ตรวจพบเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสบริเวณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบท่อสร้างอสุจิ ในท่อนำน้ำเชื้อ (epididymis) และในเซลล์สืบพันธุ์ที่อยู่ในท่อสร้างอสุจิด้วย (Shin and Molitor, 2002) การตรวจพบเชื้อไวรัสในเซลล์สืบพันธุ์เป็นการพบเชื้อไวรัสในไซโตพลาสซึม (cytoplasm) ของเซลล์ต้นกำเนิดของอสุจิ (spermatocyte และ spermatid) พบได้มากในวันที่ 7-9 หลังได้รับเชื้อ และสามารถพบได้นานถึงวันที่ 25 และการตรวจพบเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อรอบท่อสร้างอสุจิและท่อนำอสุจินี้ เป็นการพบเชื้อไวรัสในเซลล์มาโครฟาจ โดยจะพบในช่วง 7-30 วันหลังได้รับเชื้อ (Sur et al., 1997) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในทางเดินระบบสืบพันธุ์มักพบมากที่ส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนท้ายของท่อนำน้ำเชื้อ ตามลำดับ การพบเชื้อไวรัสในปริมาณที่ต่างกันของท่อนำน้ำเชื้อแต่ละส่วน มีความเกี่ยวข้องกับจำนวนเซลล์มาโครฟาจที่พบในเนื้อเยื่อบริเวณนั้น โดยพบว่าท่อนำอสุจิส่วนต้นจะมีจำนวนเซลล์มาโครฟาจมากกว่าส่วนอื่น (Prieto et al., 2003) และจากการศึกษาการตรวจหาเชื้อพีอาร์อาร์เอส ในเนื้อเยื่อของต่อมสร้างน้ำเลี้ยงเชื้ออสุจิ (accessory sex gland) ต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์ พบเชื้อไวรัสได้

ในต่อมลูกหมาก (prostate gland) ต่อมบัลโบยูรีทรัล (bulbourethral gland) และ และต่อมเซมินอลเวสซิเคิล (vesicular gland) (Prieto et al., 2003)

เมื่อทำการตรวจน้ำเชื้อพ่อสุกรที่มีการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส พบว่ามีกลุ่มเซลล์ที่ไม่ใช่อสุจิปนออกมาในปริมาณมากซึ่งเป็นเซลล์ต้นกำเนิดของอสุจิ (spermatocytes, spermatids และ multinucleated giant cells) โดยเซลล์กลุ่มนี้เป็นเซลล์ที่มีการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เซลล์ที่มีการติดเชื้อเหล่านี้จะเริ่มพบในน้ำเชื้อได้ภายใน 3 วัน หลังได้รับเชื้อไวรัส และพบปริมาณสูงที่สุดในวันที่ 7-14 และลดลงจนตรวจไม่พบเซลล์ที่มีการติดเชื้อในวันที่ 46 หลังได้รับเชื้อไวรัส (Sur et al., 1997)

จากผลการวิจัยที่มีการตรวจพบเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อจากทางเดินระบบสืบพันธุ์พ่อสุกร แสดงให้เห็นว่าเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อของเซลล์สืบพันธุ์ รวมทั้งกลุ่มเซลล์ที่ไม่ใช่เซลล์อสุจิได้เช่นกัน ซึ่งเซลล์ที่มีการติดเชื้อเหล่านี้จะถูกปล่อยออกมาในน้ำเชื้อ ทำให้เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสามารถติดต่อผ่านทางน้ำเชื้อได้ นอกจากนี้การติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในพ่อสุกรจะทำให้พ่อสุกรเกิดภาวะอัณฑะอักเสบและมีผลกระทบต่อกระบวนการสร้างตัวอสุจิของพ่อสุกรอีกด้วย

การตรวจพบเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ในท่อทางเดินระบบสืบพันธุ์เกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสผ่านทางเลือดไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ โดยเชื้อไวรัสจะไปกับเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจ เซลล์ที่มีการติดเชื้อจะเข้าไปแทรกในเนื้อเยื่อรอบๆ ท่อสร้างอสุจิ จากนั้นเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจจะแพร่กระจายไปยังเซลล์ใกล้เคียงที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ในท่อสร้างอสุจิ โดยอาจเป็นการแพร่ของเชื้อไวรัสจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งโดยตรง หรือเกิดจากการแพร่เชื้อไวรัสไปตามช่องว่างระหว่างเซลล์ทำให้เซลล์สืบพันธุ์เกิดการติดเชื้อและมีการเหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์สืบพันธุ์ได้ (Sur et al., 1997) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ที่เจริญในเซลล์ระบบสืบพันธุ์จะถูกขับออกมาในน้ำเชื้อได้ เชื้อไวรัสที่พบในน้ำเชื้อเป็นเชื้อไวรัสที่ถูกขับออกมาจากทางเดินระบบสืบพันธุ์ที่มีการเจริญของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส เนื่องจากไม่พบการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในกระแสเลือด อย่างไรก็ดีปริมาณของเชื้อไวรัสที่ตรวจพบมักอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (Prieto et al., 2003)

โดยสรุป เนื่องจากการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ในพ่อสุกรมีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อ อีกทั้งยังอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสไปยังแม่พันธุ์ได้ ดังนั้นการใช้งานพ่อสุกรในการผสมพันธุ์ ทั้งการผสมจริงและการผสมเทียมจึงควรจะต้องมีการคำนึงถึงและเฝ้าระวังการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในพ่อสุกรด้วย พ่อสุกรที่ตรวจพบเชื้อไวรัสในน้ำเชื้อ และ/หรือ ในกระแสเลือด ไม่ควรใช้ในการผสมพันธุ์

การกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส

โดยทั่วไปโรคพีอาร์อาร์เอสก่อให้เกิดปัญหาต่อสุกรที่สำคัญๆ คือ ทำให้แม่สุกรที่อุ้มท้องเกิดความล้มเหลวในการอุ้มท้อง (Olanratmanee et al., 2010) และก่อให้เกิดปัญหาในระบบทางเดินหายใจในลูกสุกรและสุกรรุ่น โรคนี้มีรายงานการเกิดโรคครั้งแรกในปี ค.ศ. 1987 ในทวีปอเมริกาเหนือ (Keffaber, 1989) โรคพีอาร์อาร์เอสกลายเป็นโรคที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจเป็นอันดับต้นๆ ในประเทศที่ผลิตสุกรทั่วโลก ในประเทศไทยมีรายงานการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส (PRRSV) ในฝูงสุกรครั้งแรกในปี ค.ศ. 1995 (Oraveerakul et al., 1995) และจากการศึกษาย้อนหลังสามารถตรวจพบการติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ในประเทศไทยได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 (Damrongwatanapokin et al., 1996) ปัจจุบันฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ในประเทศไทยติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส และ โรคพีอาร์อาร์เอส ก่อให้เกิดการสูญเสียสุกรสาวเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์เป็นลำดับต้นๆ (Tummaruk and Tantilertcharoen, 2007; 2008) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อุบัติการณ์ของโรคติดต่อทางระบบสืบพันธุ์ที่ตรวจพบในสุกรสาวที่ถูกคัดทิ้งเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ในประเทศไทย (ที่มา: Tummaruk and Tantilertcharoen 2008)

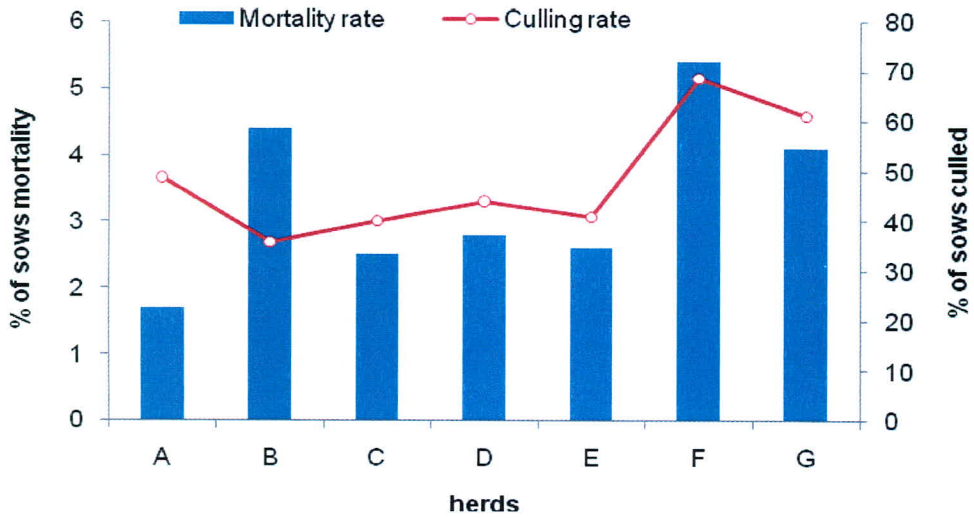
สาเหตุการคัดทิ้ง	จำนวน	PRRSV	ADV	PPV[1]	Brucellosis
แท้ง	16	13 (81%)[ab]	8 (50%)[ab]	7 (44%)[a]	0
ไม่เป็นสัด	85	65 (76%)[a]	10 (12%)[c]	64 (79%[2])[b]	0
ผสมซ้ำ	26	21 (81%)[ab]	16 (62%)[a]	12 (46%)[a]	0
หนองไหล	39	23 (59%)[b]	13 (33%)[b]	31 (89%[3])[b]	0
ทั้งหมด	166	122 (73%)	47 (28%)	114 (72%)	0

[1] จำนวนสุกรสาวที่มรไตเตอร์ ≥4096; [2] ไม่มีข้อมูล 3 ตัว; [3]ไม่มีข้อมูล 4 ตัว

เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเป็นเชื้อไวรัสขนาดเล็ก มีเยื่อหุ้มเซลล์ และมีสายอาร์เอ็นเอสายเดี่ยว ขนาดโมเลกุล 15.4 kb เชื้อไวรัสชนิดนี้อยู่ในสกุล Arteriviridae และในสายพันธุกรรมประกอบด้วย 9 open reading frame (ORF) โดย ORF1a และ ORF1b คิดเป็น 75% ของสายพันธุกรรมของไวรัสทั้งหมด ในส่วนนี้ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิดที่สำคัญ คือ 1a และ 1b ส่วนของโปรตีนทั้งสองส่วนนี้ประกอบด้วย non-structural protein (NSP) 13 ชนิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแบ่งตัวและขยายพันธุ์ของไวรัส เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปมีความแตกต่างกันในลักษณะของสายอาร์เอ็นเออย่างชัดเจน (sequence diversity) ดังนั้นอาศัยกลไกทางพันธุกรรมและความสามารถในการแสดงออกของเชื้อ เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสจึงถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ พันธุกรรมยุโรป และพันธุกรรมอเมริกา ทั้งสองพันธุ์ของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส มีความเหมือนกันประมาณ 60% ในระดับยีนส์ (genomic sequence) ภายในกลุ่มพันธุ์เดียวกันเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ก็มีความหลายหลายสูงมากเช่นเดียวกัน และพบความแตกต่างกันได้สูงถึง 20%

โปรตีน GP5 เป็นโปรตีนที่สำคัญอีกชนิดของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์ และเชื่อว่าทำหน้าที่ในการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัส (virus neutralizing antibody) และเป็นโปรตีนที่มีความหลากหลายมาก ทั้งโปรตีน GP5 และ NSP2 มีความหลากหลายมาก และการทำหน้าที่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในประเทศไทยมีการเพาะแยกเชื้อและทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมไว้แล้ว และพบทั้งไวรัสพันธุกรรมในกลุ่มอเมริกาและยุโรป (Amonsin et al., 2009) โดยเฉลี่ยอัตราการตายของแม่สุกรในฟาร์มสุกรที่ผลิตสุกรเชิงการค้าในประเทศไทยทั้งที่ทำและไม่ทำวัคซีนป้องกันโรคพีอาร์อาร์เอส มีความแปรปรวนระหว่าง 1.7%-5.4% ต่อปี

ในช่วงต้นปี ค.ศ. 2006 มีการตรวจพบการระบาดของโรคติดเชื้อในสุกรที่มีความรุนแรงในการก่อโรคสูงมากในภาคกลางของประเทศจีน (Li et al., 2007) โรคนี้ทำให้เกิดอาการเด่นๆ คือ สุกรมีไข้สูงมาก (>41°C) เป็นระยะเวลานาน ซึม เบื่ออาหาร ลำตัวและใบหูเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม โรคนี้มีการระบาดสู่สุกรที่อยู่ใกล้เคียงได้อย่างรวดเร็ว และกระจายอย่างรวดเร็วสู่ฟาร์มอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง อัตราการป่วย 50-100% และอัตราการตายเกิดขึ้นระหว่าง 20-100% อัตราการตายระดับนี้ถือว่าสูงมากในกลุ่มของโรคที่เคยมีรายงานในสุกรในเขตทวีปเอเชีย ฟาร์มที่มีการระบาดของโรคนี้และมีการตายของสุกรสามารถแยกเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสได้จากทุกฟาร์ม และจากการตรวจลักษณะบนจีโนมของเชื้อไวรัสพบว่ามีความแตกต่างจากเชื้อไวรัสที่เคยแยกได้จากที่อื่นๆ ในประเทศจีน (Li et al., 2007)



รูปที่ 1 อัตราการตาย (mortality rate) และอัตราการคัดทิ้ง (culling rate) เฉลี่ยต่อปีของแม่สุกรในฟาร์มสุกรที่ติดเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ระหว่าง ปี ค.ศ. 2007-2009 จากการสำรวจในฟาร์มสุกรจำนวน 7 ฟาร์ม ในประเทศไทย ฟาร์ม A B และ C ทำวัคซีนเชื้อเป็น และฟาร์มที่เหลือไม่เคยทำวัคซีนเชื้อเป็นต่อโรคพีอาร์อาร์เอส (ที่มา: Olanratmanee et al., 2011)

Zhou และคณะ (2008) ทำการตรวจลักษณะของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส จำนวน 56 เชื้อ จากกรณีศึกษาที่มีการระบาดในภาคสนามและทำการสรุปคุณสมบัติทางจีโนมของเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ที่แยกได้ใหม่ โดยการนำชิ้นส่วนของอวัยวะมาตรวจและเพาะแยกเชื้อ ได้แก่ ปอด ไต ตับ และต่อมน้ำเหลือง ทุกส่วนถูกเก็บมาจากสุกรที่ป่วยจาก 14 จังหวัดในประเทศจีน ชิ้นเนื้อจากเนื้อเยื่อต่างๆ ถูกนำมาบดรวมกัน แยกอาร์เอ็นเอ เพาะเชื้อไวรัส และเก็บไว้ เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสถูกแยกด้วยวิธี RT-PCR และนำผลผลิตที่แยกได้ไปตรวจลักษณะของกรดอะมิโนบนยีนส์ และตรวจสอบการกลายพันธุ์ของเชื้อพีอาร์อาร์เอสโดยตรวจโปรตีน NSP2 และยืนยันผลโดยการนำเชื้อไวรัสที่แยกได้ฉีดให้กับสุกรอนุบาลที่ปลอดเชื้อเพื่อตรวจการแสดงอาการทางคลินิกของสุกร เปรียบเทียบกับอาการที่พบในสุกรในภาคสนามในปี ค.ศ. 2006

ในประเทศจีน การระบาดของโรคพีอาร์อาร์เอสสายพันธุ์ใหม่ ในปี ค.ศ. 2006 ทำให้สุกรประมาณ 2 ล้านตัว ติดเชื้อ และพบการตาย 400,000 ตัว ในช่วงแรกเรียกโรคนี้ว่า “โรคไข้สูงในสุกร” (pig high fever syndrome) เนื่องจากอาการที่ตรวจพบ ได้แก่ มีไข้สูง 41°C มีจุดเลือดออกตามขาและใบหู ซึม เบื่ออาหาร ไอ มีความผิดปกติของระบบทางเดินหายใจ และท้องเสีย ในสุกรเหล่านี้ตรวจไม่พบโรคอหิวาต์สุกร อหิวาต์สุกรแอฟริกัน และโรคพิษสุนัขบ้าเทียมเลย เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสเป็นเชื้อชนิดเดียวที่แยกได้

เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอส ที่แยกได้มีขนาด 15,320 bp มีจำนวนนิวคลีโอไทด์สั้นกว่าเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสายพันธุ์ VR2332 (สายพันธุ์อเมริกา) 92 นิวคลีโอไทด์ และมีความยาวกว่าสายพันธุ์จีนเดิม 12 นิวคลีโอไทด์ การเปรียบเทียบกับสายพันธุ์เดิม พบว่ามีการขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์ใน 2 ส่วน โดยส่วนที่ 1 หายไปจำนวน 3 นิวคลีโอไทด์ และส่วนที่ 2 หายไปจำนวน 87 นิวคลีโอไทด์ การขาดหายไปของนิวคลีโอไทด์ส่งผลให้เกิดการขาดหายไปของกรดอะมิโนจำนวน 30 ตัว โดย 29 ตัวอยู่ในตำแหน่ง NSP2 (Zhou et al., 2008) จากเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสทั้ง 56 เชื้อ ที่แยกได้พบการขาดหายไปของกรดอะมิโนในตำแหน่งเดียวกันเหมือนกันทุกตัว และอยู่บริเวณตำแหน่ง NSP2 เหมือนกัน และจากการทดสอบความเหมือนกันบนสายนิวคลีโอไทด์พบว่ามีความเหมือนกันสูงถึง 94.7-100% ในขณะที่มีความเหมือนกับสายพันธุ์อเมริกาสายพันธุ์เก่าที่เคยแยกได้ใน

อเมริกาเหนือเพียง 65.7-93.2% เท่านั้น ลักษณะของกรดกลูตามิกบนโปรตีน NSP2 ที่เกี่ยวข้องกับความรุนแรงก็มีความเด่นชัดในทุกสเตรนที่แยกได้ ลักษณะของโปรตีน GP5 ก็มีความแปรปรวนสูงมากเมื่อเทียบกับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสายพันธุ์สายพันธุ์อเมริกาปกติ นอกจากนี้ยังตรวจพบลักษณะของการกลายพันธุ์โดยมีการเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนจากอาจินีนเป็นกลูตามีนในบางตำแหน่งและอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน เคยมีนักวิจัยแนะนำไว้ว่าลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบน GP5 โปรตีนนี้อาจเกี่ยวข้องกับความรุนแรงของโรค (Allende et al., 2000) เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่แยกได้ใหม่นี้ถูกบรรจุเข้ามาในโครงสร้างของสายพันธุ์ไวรัสพีอาร์อาร์เอสใหม่ในกลุ่มของสายพันธุ์อเมริกา แต่ก็มีความแตกต่างกันมากพอสมควรในแง่ของลักษณะทางโปรตีนบนไวรัส บ่งชี้ว่าไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่ระบาดในประเทศจีนเกิดการกลายพันธุ์และเปลี่ยนรูปแบบในทางระบาดวิทยาออกไป

เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสชนิดใหม่ที่แยกได้จากประเทศจีนนี้ เมื่อนำไปให้สุกรที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคพีอาร์อาร์เอส อายุ 60 วัน จำนวน 5 ตัว โดยให้เชื้อผ่านทางจมูก พบว่าภายใน 1 วันสุกรจะมีไข้สูง 40-41°C และคงสูงอยู่จนกระทั่งลูกสุกรตาย ลูกสุกรแสดงอาการเบื่ออาหารและนอนซมเป็นเวลา 3 วันหลังติดเชื้อ ในวันที่ 5 และ 6 ผิวหนังบางส่วนเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงโดยเฉพาะตามขา ใต้ท้อง และลำคอ ใบหูเป็นสีม่วงในวันที่ 10 สุกรที่ติดเชื้อเริ่มตายตั้งแต่วันที่ 7 จนถึงวันที่ 21 หลังติดเชื้อ ในสุกรทุกตัวที่ได้รับเชื้อไวรัสพบการสูงขึ้นของแอนติบอดีในวันที่ 8 หลังฉีดเชื้อ และ S/P ratio สูงขึ้นถึงระดับ 2.0 ภายในเวลา 10 วัน สุกรที่ตายทำการตรวจอวัยวะภายในพบการอักเสบของปอด พบเลือดออกในกระเพาะอาหาร และพบเลือดออกที่ต่อมน้ำเหลืองบริเวณลำไส้ ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาพบการหนาตัวของผนังถุงลมปอด (interstitial pneumonia) และมีการเข้ามาของกลุ่มเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนนิวเคลียร์เซลล์ พบรอยโรคลักษณะ perivascular cuffing ในสมอง พบการเสื่อมของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันที่ต่อมน้ำเหลือง ม้าม และไต เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสถูกแยกได้จากเลือดและเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ป่วย และเมื่อนำเชื้อไวรัสที่แยกได้มาตรวจดูลักษณะของกรดอะมิโนพบความเหมือนกันกับเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่ฉีดเข้าไป 100% (Zhou et al., 2008)

โดยปกติเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสที่ระบาดในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาทำให้เกิดการแท้งในแม่สุกร และการตายด้วยปัญหาระบบทางเดินหายใจในสุกรรุ่นและลูกสุกร แต่อัตราการตายโดยทั้งไปพบในสัดส่วนที่ไม่สูงมากนักต่างจากอัตราการตายของสุกรในประเทศจีนที่พบได้ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก โดยการเกิดการกลายพันธุ์ของเชื้อในครั้งนี้และเพิ่มอัตราการตายของสุกรนี้นับเป็นครั้งแรก โดยลักษณะทางพยาธิวิทยาพบลักษณะหูเป็นสีม่วงเป็นลักษณะที่ โดยปกติจะพบในเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสสายพันธุ์ยุโรปมากกว่าอเมริกา แต่ก็มาพบในสายพันธุ์จีนซึ่งมีความใกล้ชิดกับสายพันธุ์อเมริกามากกว่าด้วย แตกต่างจากสายพันธุ์อเมริกาปกติ ลักษณะทางพันธุกรรมเด่นๆ คือ การขาดหายไปบางส่วนของโปรตีน NSP2 และด้วยเหตุผลนี้คุณสมบัติบางประการของเชื้อไวรัสจึงเปลี่ยนไป แต่ NSP2 จะเกี่ยวข้องกับความรุนแรงหรือไม่ ก็ยังไม่ทราบ นอกจากนี้ยังพบการเปลี่ยนแปลงของ GP5 ซึ่งเป็นโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะกับเชื้อไวรัส (neutralizing antibodies) ด้วยเช่นกัน

วัคซีนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีลักษณะของไวรัสที่แตกต่างจากไวรัสที่ระบาดในพื้นที่ ดังนั้นประสิทธิภาพในการป้องกันโรคจึงต่ำมาก การขาดหายไปของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับ GP5 อาจจะมีผลถึงระบบการจดจำสิ่งแปลกปลอมของระบบภูมิคุ้มกันในตัวสัตว์ได้ด้วยหรืออาจทำให้เชื้อไวรัสที่กลายพันธุ์นี้มีความสามารถในการหลบหนีจากระบบภูมิคุ้มกันของตัวสัตว์มากขึ้น นอกจากนี้ในการศึกษาของ Zhou และคณะ (2008) ยังพบอีกว่าเชื้อไวรัส 8 เชื้อ จาก 56 ตัวอย่าง ที่แยกได้ มีลักษณะเหมือนเชื้อไวรัสพีอาร์อาร์เอสในวัคซีนสายพันธุ์อเมริกา แสดง ว่าอาจไม่ใช่ไวรัสที่ก่อความรุนแรงแต่เกิดการแพร่กระจายในตัวสัตว์ร่วมกัน เชื้อไวรัสพีอาร์อาร์

เอสที่กลายพันธุ์และก่อโรคที่มีความรุนแรงมากในประเทศจีนนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหากลไกของการก่อโรคและลักษณะทางพันธุกรรมเพื่อจะได้ควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป