

บทที่ 2

การทบทวนวรรณกรรมที่เกี่ยวข้อง

โรค Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome (PRRS) หรือโรคพอร์อาร์เอส ในสุกร เป็นโรคที่สำคัญในวงการอุตสาหกรรมเลี้ยงสุกรทั่วโลก สาเหตุของโรคเกิดจากเชื้อไวรัส PRRS ซึ่งเป็น enveloped RNA virus (Cavanagh, 1997) ซึ่งมี 2 สายพันธุ์ คือ ไวรัส PRRS สายพันธุ์อเมริกา (US strain) และไวรัส PRRS สายพันธุ์ยุโรป (EU strain) โดยทั้งสองสายพันธุ์มีความใกล้เคียงทางลักษณะพันธุกรรมกัน เพียง 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) และจะพบลักษณะของโรกระบบทางเดินหายใจในสุกรอนุบาล (Meng, 2000) ฟาร์มที่มีปัญหาจากโรค PRRS จะมีความสูญเสียทางเศรษฐกิจได้สูง ความสูญเสียที่เกิดขึ้นเกิดจากจำนวนลูกสุกรต่อแม่ต่อครอกลดลง ระยะห่างระหว่างการให้ลูกของแม่สุกรที่ยาวขึ้น และอัตราการทดแทนแม่สุกรที่เพิ่มสูงขึ้น (Brouwer et al., 1994)

แนวทางการควบคุมและป้องกันโรค PRRS ทางหนึ่งที่ถูกเลี้ยงสุกรใช้กันมาก คือ การทำวัคซีน ซึ่งมีทั้งวัคซีนชนิดเชื้อเป็น (modified-live virus vaccine) และวัคซีนชนิดเชื้อตาย (inactivated vaccine) วัคซีนเหล่านี้ถูกนำมาใช้ในการควบคุมโรคทั้งในลูกสุกร และแม่สุกรพันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเป็นวัคซีนที่อนุญาตให้ใช้ได้ ในแม่พันธุ์ผู้ตั้งท้อง เนื่องจากไม่มีผลกระทบต่อระบบสืบพันธุ์ วัคซีนเชื้อตายเคยมีการใช้ทั้งในฟาร์มและในห้องทดลอง และได้รับการพิสูจน์แล้วว่าไม่มีผลกระทบต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกร อย่างไรก็ตาม จากผลการศึกษาพบว่า การใช้วัคซีนเชื้อตาย แม้ว่าจะมีความปลอดภัยค่อนข้างสูง แต่ประสิทธิภาพของวัคซีนในการต่อต้านเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอสค่อนข้างต่ำ ไม่เพียงพอในการป้องกันโรคในระยะยาว (Osorio et al., 1998; Scotti et al., 1999) ซึ่งต่างจากการใช้วัคซีนเชื้อเป็น ซึ่งเชื่อสามารถเพิ่มจำนวนในร่างกายและกระตุ้นให้ระบบภูมิคุ้มกันทำงานได้นานขึ้นและมีประสิทธิภาพในการป้องกันโรคมากขึ้น (Mengeling et al., 2003) แต่ความปลอดภัยของวัคซีนยังไม่มาก เนื่องจากมีการพบเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอสที่ใกล้เคียงกับเชื้อไวรัสในวัคซีนเชื้อเป็นก่อโรคในฟาร์มที่มีการทำวัคซีนเชื้อเป็น (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 และสามารถลดอาการป่วยและลดการสูญเสียลูกสุกรจากการฉีดเชื้อพิษหับได้

ความปลอดภัยของการใช้วัคซีนเชื้อเป็น PRRS ยังไม่มีข้อมูลที่ชัดเจน และในหลายการทดลองพบว่า สุกกรที่ได้รับวัคซีนแสดงอาการป่วยจากเชื้อไวรัส (viraemia) และมีการแพร่เชื้อไวรัสออกมาได้ แม้จะมีการสร้างภูมิคุ้มกันโรคด้วยก็ตาม วัคซีนเชื้อเป็นชนิดที่ผลิตในสหรัฐอเมริกา ได้รับการรับรองให้ใช้ได้ในสัตว์ที่ไม่ต้อง และมีการวิจัยหลายครั้งที่ให้การรับรองด้านความปลอดภัยในสัตว์ที่ไม่ต้อง ในขณะที่การทำวัคซีนเชื้อเป็นในสุกรอ้อมท้อง มีการวิจัยหลายครั้งพบว่า เชื้อไวรัสจากวัคซีนสามารถแพร่ผ่านรกจากแม่เข้าสู่ตัวลูกสุกรในครรภ์ได้ โดยเฉพาะถ้าฉีดวัคซีนประมาณ 90 วันของการอ้อมท้อง จากความสามารถในการแพร่ผ่านรกได้นั้น ทำให้ผลที่ตามมา คือ ลูกสุกรสามารถคลอดออกมาเป็นลูกสุกรที่ติดเชื้อไวรัส PRRS และแพร่เชื้อได้ ส่งผลให้ กระทำวัคซีนเชื้อเป็นนี้เป็นตัวการในการแพร่เชื้อสู่ลูกสุกรที่ไม่มีเชื้อ และเพิ่มโอกาสในการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสให้มีความรุนแรงมากขึ้น การระบาดของโรค PRRS ซึ่งแสดงออกโดย การพบอัตราการแท้งสูง และพบ การตายของแม่สุกรสูงขึ้น ก็เคยมีรายงานในฟาร์มที่ทำวัคซีนเชื้อเป็นสายพันธุ์อเมริกา เช่นกัน (Mengeling et al., 1999)

ปัจจุบันประเทศไทยมีการใช้วัคซีน PRRS เชื้อเป็นในการควบคุมและป้องกันการเกิดโรค PRRS กันแพร่หลายมากขึ้น (Tummaruk and Tantilerdcharoen, 2007, 2008a, 2008b) วิธีการทำมีหลายรูปแบบ มาก หลายครั้งพบว่าวัคซีนที่ทำไม่ตรงกับเชื้อที่มีการระบาดในฟาร์ม และบางฟาร์มพบว่าการระบาดของเชื้อ PRRS ในสุกรอ้อมท้องทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา ปัจจุบันการศึกษาถึงความปลอดภัยและ ประสิทธิภาพในการควบคุมและป้องกันปัญหาจากโรค PRRS ยังมีการศึกษากันน้อย ทำให้ยังไม่สามารถ ประเมินประสิทธิภาพของวัคซีนเชื้อเป็นในการนำไปใช้จริงในฟาร์มได้ และยังทำให้การประยุกต์ใช้วัคซีน เพื่อให้เหมาะสม ในการควบคุมและป้องกันปัญหาจากโรคพอร์อาร์เอส เป็นไปได้ยาก ดังนั้น การศึกษาถึงผล ของการใช้วัคซีนพอร์อาร์เอสเชื้อเป็นต่อสมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในสุกรสาวและแม่สุกร จะช่วยให้ทราบถึง ข้อดีและข้อเสียของการทำวัคซีนพอร์อาร์เอสเชื้อเป็นในฟาร์มสุกรในประเทศไทย ซึ่งจะสามารถนำไปใช้เป็น แนวทางในการควบคุมปัญหาจากโรคพอร์อาร์เอสได้ดียิ่งขึ้น

โรคติดเชื้อไวรัสในสุกร

เชื้อไวรัสที่สำคัญที่ทำให้เกิดผลกระทบอย่างสูงต่ออุตสาหกรรมการผลิตสุกรในประเทศไทยช่วง 10 ปี ที่ผ่านมามีได้แก่ เชื้อไวรัสอหิวาต์สุกร (CSFV) เชื้อไวรัสปากและเท้าเปื่อย (FMDV) เชื้อไวรัสเซอร์โคไวรัสชนิดที่ 2 ในสุกร (PCV-2) เชื้อไวรัสพอร์อาร์เอส (PRRS) เชื้อไวรัสเอดี (ADV) และเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกร (PPV) นอกจากนั้นเชื้อโรค 3 ชนิด สดท้ายยังมีส่วนทำให้เกิดปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ในสุกรสาวและแม่สุกรด้วย (Maldonado et al., 2005) นอกจากนี้ การติดเชื้อพร้อมกันของเชื้อโรคเหล่านี้ยังพบได้บ่อยในฟาร์มสุกรทั่วไป (López-Soria et al., 2010) การติดเชื้อพร้อมกันของโรคต่างๆ นี้ ส่งผลให้อาการทางคลินิกของสุกรมีความ ซับซ้อน และรุนแรงมากขึ้น เช่น การเกิดกลุ่มอาการ porcine respiratory disease complex และ post-weaning multisystemic wasting syndrome เป็นต้น (Opriessnig et al., 2007) แม้ว่าผลกระทบของโรค ที่ซับซ้อนเหล่านี้จะมีการศึกษาในสุกรอนุบาลและสุกรขุนแล้ว แต่ข้อมูลที่เกี่ยวข้องกับปัญหาทางระบบสืบพันธุ์ ในสุกรสาวและแม่สุกรยังมีจำกัด

ในทางปฏิบัติสุกรสาวจะได้รับการกระตุ้นภูมิคุ้มกันต่อเชื้อโรคติดเชื้อต่างโดยผ่านทาง การคลุกสุกรหรือ การทำวัคซีนก่อนนำสุกรสาวเข้าฝูง โดยทั่วไปแม่สุกรหย่านมที่ถูกคัดทิ้ง สุกรอนุบาล หรือสุกรขุน จะถูก นำมาใช้ในการคลุกสุกรสาว ฟาร์มสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทยส่วนใหญ่จะฉีดวัคซีน ป้องกันโรคที่เกิดจาก เชื้อไวรัสโรคพิษสุนัขบ้าเทียม (ADV) และเชื้อติดเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกร (PPV) ให้แก่สุกรสาวทดแทน แต่วัคซีน ป้องกันโรคพอร์อาร์เอส (PRRSV) ถูกนำมาใช้ในฟาร์มสุกรบางฟาร์มเท่านั้น จากการศึกษาทางชีววิทยา

พบว่าเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสถูกพบครั้งแรกในประเทศไทยตั้งแต่ปี พ.ศ. 2532 (Oraveerakul et al. 1995) ในปัจจุบันประเทศไทยสามารถแยกเชื้อได้ทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา (Thanawongnuwech et al. 2004) ในปี พ.ศ. 2538 ได้มีการสำรวจทางซีรัมเพื่อตรวจหา glycoprotein I (gI) ของเชื้อไวรัสเอตีจากฟาร์มสุกรในประเทศไทยจำนวน 15 ฟาร์ม พบว่า 98% (597/608 ตัวอย่าง) ของตัวอย่างจากสุกรให้ผลบวก (Wongwatcharadumrong and Platt 1995) ซึ่งเป็นที่ทราบกันดีว่าการตรวจพบส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอตีบ่งบอกถึงการติดเชื้อมตามธรรมชาติ (Mengeling et al. 1997) ดังนั้นการเฝ้าระวังสุกรในฟาร์มที่ให้ผลบวกต่อส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอตีจึงเป็นจุดสำคัญในการวางแผนกำจัดเชื้อไวรัสเอตี ในปัจจุบันความชุกของเชื้อไวรัสเอตีในประเทศไทยได้ลดลง เนื่องจากการใช้วัคซีนเชื้อไวรัสเอตีกันอย่างแพร่หลายร่วมกับการเฝ้าระวังการตรวจพบส่วน gI ของเชื้อไวรัสเอตีอย่างสม่ำเสมอ อย่างไรก็ตามยังไม่มีการศึกษาถึงความชุกของเชื้อไวรัสเอตีที่ทำให้เกิดความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ชนิดต่างๆ ในสุกรสาวในประเทศไทย

โรคติดเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกรเป็นอีกโรคหนึ่งที่มีความสำคัญต่อการผลิตสุกรเชิงพาณิชย์ในประเทศไทย โดยทั่วไปเชื้อพาร์โวไวรัสในสุกรสามารถตรวจพบได้ในซีรัมของแม่สุกรภายหลังการติดเชื้อได้นาน 10 วัน (Miao et al. 2009) ระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพาร์โวไวรัสอยู่ระหว่าง 1:32 และ 1:512 ภายหลังการทำวัคซีนและอาจมีระดับแอนติบอดีสูงถึง 1:40,960 ภายใน 19 วันหลังจากฉีดเชื้อพาร์โวไวรัสเข้าสู่ร่างกายสุกร (Jóźwik et al. 2009) ระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพาร์โวไวรัสที่เพิ่มสูงขึ้นพบได้เป็นปกติในสุกรสาวและแม่สุกรในภาคสนาม ซึ่งไม่น่าจะเป็นผลจากการทำวัคซีน และพบว่าการสูงขึ้นของระดับแอนติบอดีต่อเชื้อพาร์โวไวรัสในแม่สุกรมีความสัมพันธ์กับ ขนาดฝูง ลำดับท้อง และการเก็บรักษาวัคซีนที่เปิดใช้แล้ว (Oravainen et al. 2005) การศึกษาความชุกของการติดเชื้อพาร์โวไวรัส และ เชื้อไวรัสเอตี สัมพันธ์กับเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส จึงมีความสำคัญต่อการศึกษาเพื่อให้สามารถทำกลยุทธ์วินิจฉัยแยกแยะโรคได้ และเข้าใจถึงสาเหตุของการเกิดความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวและแม่สุกรในฟาร์มสุกรในประเทศไทยได้ (Tummaruk et al. 2009a)

การติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในแม่สุกรอัมท้อง

โรคพาร์อาร์เอสในสุกรมีความสำคัญมากต่อการผลิตสุกรทั่วโลก ในประเทศสหรัฐอเมริกามีการประเมินความสูญเสียที่เกิดจากเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสไว้ประมาณ 560 ล้านดอลลาร์ต่อปี (Neumann et al., 2005) เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสเป็นอาร์เอ็นเอไวรัส มีขนาดเล็ก อยู่ในตระกูล Arterivirus ลักษณะสำคัญของความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ที่เกิดจากเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ประกอบด้วย การแท้งในระยะท้าย (late-term abortion) การคลอดก่อนกำหนด (early farrowing) การตายแรกคลอดและมัมมี่เพิ่มมากขึ้น และลูกสุกรคลอดออกมาอ่อนแอ (weak-born piglets) ปัจจุบันความรู้ความเข้าใจของกลไกในการเกิดความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ในสุกรที่เกิดจากเชื้อพาร์อาร์เอสยังไม่เป็นที่เข้าใจชัดเจนมากนัก

ก่อนหน้านี้เป็นที่ทราบกันดีว่าเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถติดเชื้อผ่านมดลูก และเข้าสู่ตัวอ่อนได้ เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถแพร่กระจายและฝังตัวอยู่ในส่วนต่างๆ ของลูกสุกร (Cheon and Chae, 2001) เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถตรวจพบได้ในปอด ต่อมไทมัส ตับ ต่อมทอลซิล ม้าม หัวใจ ไต และต่อมน้ำเหลืองของลูกสุกรที่ตายแรกคลอดและที่มีชีวิต อย่างไรก็ตามก็ยังไม่มีการพบรอยโรคที่รุนแรงในอวัยวะภายในของลูกสุกรที่ตายแรกคลอด บ่งชี้ว่าการตายของตัวอ่อนสุกรระหว่างตั้งครรภ์อาจไม่ได้เกิดจากการแบ่งตัวของเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในอวัยวะเหล่านี้

โดยทั่วไปทั้งแม่สุกรและลูกสุกรสามารถติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสได้ทุกระยะของการตั้งท้อง แต่ในแม่สุกรที่ติดเชื้อไวรัส อาการทางคลินิกมักแสดงออกในช่วงท้ายๆ ของการอัมท้อง (Mengeling et al., 1994; Mengeling et al., 1998) บ่งชี้ว่าจุดที่เกิดการฝังตัวของลูกสุกรน่าจะมีความสำคัญต่อการก่อโรคของเชื้อ

ไวรัสพาร์อาร์เอส เยื่อโพรงมดลูกของแม่สุกร และรกอาจมีความทนทานต่อการติดโรคพาร์อาร์เอสในช่วงต้นและกลางของการอู้มท้อง แต่อาจมีความไวรับเพิ่มสูงขึ้นในช่วงท้ายของระยะอู้มท้อง สิ่งต่างๆ โดยรอบเยื่อโพรงมดลูกและรกมีความสำคัญมากต่อการคงอยู่ของการอู้มท้อง การติดเชื้อไวรัส แบคทีเรีย หรือปรสิตบางชนิด และมีการแบ่งตัวในบริเวณที่เกิดการฝังตัวของตัวอ่อนอาจส่งผลให้เกิดความผิดปกติทางระบบสืบพันธุ์ได้ การศึกษาที่เกี่ยวข้องกับการแบ่งตัวและการคงอยู่ของเชื้อไวรัสที่บริเวณเยื่อโพรงมดลูกในสุกรยังมีน้อยมาก โดยเมื่อไม่นานมานี้ Olanratmanee et al. (2011) ตรวจพบเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในเยื่อโพรงมดลูกของสุกรสาวที่ถูกตัดทิ้งเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถทำให้เกิดการตายของเนื้อเยื่อ (apoptosis) ในอวัยวะต่างๆ เช่น ปอด อวัยวะ ต่อมม้ามเหลือง และต่อมไทมัส นอกจากนี้เซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจที่ติดเชื้อพาร์อาร์เอสในที่สุดก็ถูกเหนี่ยวนำให้เกิดการตายในที่สุด มีการศึกษาพบว่าตัวรับของไซอาโรเอสอีซิน (sialoadhesin receptor) และเซลล์ CD163 มีบทบาทสำคัญต่อการเข้าสู่เซลล์ของเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ที่เยื่อโพรงมดลูกของแม่สุกรปกติมีการตรวจพบเซลล์ทั้งสองชนิดนี้ (Karniychuk et al., 2011) ดังนั้นบริเวณเยื่อโพรงมดลูกตลอดจนตำแหน่งที่จะเกิดการฝังตัวของตัวอ่อนจึงเป็นแหล่งที่เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถเพิ่มจำนวนได้ และทำให้เกิดความผิดปกติทางระบบสืบพันธุ์ตามมาในที่สุด

การทำวัคซีนพาร์อาร์เอสเชื้อเป็นในสุกรสาวอู้มท้อง

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

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

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

ในสุกรอ้อมท้อง มีการวิจัยหลายครั้งพบว่า เชื้อไวรัสจากวัคซีนสามารถแพร่ผ่านรกจากแม่เข้าสู่ตัวลูกสุกรในครรภ์ได้ โดยเฉพาะถ้าฉีดวัคซีนประมาณ 90 วันของการอ้อมท้อง จากความสามารถในการแพร่ผ่านรกได้นั้น ทำให้ผลที่ตามมา คือ ลูกสุกรสามารถคลอดออกมาเป็นลูกสุกรที่ติดเชื้อไวรัส PRRS และแพร่เชื้อได้ ส่งผลให้กระทำวัคซีนเชื่อเป็นนี้เป็นตัวการในการแพร่เชื้อสู่ลูกสุกรที่ไม่มีเชื้อ และเพิ่มโอกาสในการกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสให้มีความรุนแรงมากขึ้น การระบาดของโรค PRRS ซึ่งแสดงออกโดย การพบอัตราการแท้งสูง และพบการตายของแม่สุกรสูงขึ้น ก็เคยมีรายงานในฟาร์มที่ทำวัคซีนเชื่อเป็นสายพันธุ์อเมริกา เช่นกัน (Mengeling et al., 1999)

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

ในประเทศไทย การทำวัคซีนเชื่อเป็น PRRS มีการใช้กันมานานกว่า 2 ปีแล้ว ทั้ง 2 ชนิด วิธีการทำมีหลายรูปแบบมาก หลายครั้งพบว่าวัคซีนที่ทำไม่ตรงกับเชื้อที่มีการระบาดในฟาร์ม และบางฟาร์มพบว่าการระบาดของเชื้อ PRRS ในสุกรอ้อมท้องทั้งสายพันธุ์ยุโรปและสายพันธุ์อเมริกา จึงมีความจำเป็นอย่างยิ่งที่จะต้องศึกษาความปลอดภัยของการใช้วัคซีนเชื่อเป็นทั้ง 2 ชนิดในฟาร์มสุกร ตลอดจนศึกษาผลกระทบต่อผลผลิตสุกรในฟาร์มด้วย

ในประเทศสเปน Scotti et al. (2006) ศึกษาผลของการทำวัคซีนเชื่อเป็นในสุกรสาวอ้อมท้อง 90 วัน จำนวน 16 ตัว ที่ไม่มีแอนติบอดีต่อโรค PRRS โดยแบ่งสุกรออกเป็น 4 กลุ่ม กลุ่มที่ 1 เป็นกลุ่มควบคุมลบ กลุ่มที่ 2 เป็นกลุ่มควบคุมบวก ฉีดเชื้อไวรัสที่มีความรุนแรงที่แยกได้จากภาคสนามในประเทศสเปน กลุ่มที่ 3 ได้รับวัคซีน PRRS เชื้อเป็นชนิด VP-046Bis และกลุ่มที่ 4 ได้รับวัคซีนเชื่อเป็นชนิด All-183 สุกรกลุ่มที่ 2-4 ได้รับเชื้อไวรัส PRRS เมื่ออ้อมท้องได้ 90 วัน หลังจากนั้นทำการศึกษาอาการทางคลินิกทุกวัน และเก็บตัวอย่างเลือดและน้ำมูกจนกระทั่งคลอด ถ้ามีลูกตายแรกคลอดก็เก็บตัวอย่างอวัยวะภายในมาตรวจด้วย ผลการทดลองพบว่า สุกรทุกกลุ่มมีอาการค่อนข้างปกติยกเว้น กลุ่มที่ 2 ที่มีอาการเบื่ออาหารและมีไข้ประมาณ 2-3 วันหลังติดเชื้อไวรัส เม็ดเลือดขาวของสุกรกลุ่มนี้ก็ต่ำกว่ากลุ่มอื่นๆ ในวันที่ 2 หลังติดเชื้อ สมรรถภาพทางระบบสืบพันธุ์ของสุกรสาวที่ได้รับวัคซีนขณะอ้อมท้อง ไม่แตกต่างจากสุกรปกติ และดีกว่าสุกรที่ไม่ทำวัคซีนแล้วได้รับการฉีดเชื้อพิษ โดยพบว่าสุกรที่ไม่ทำวัคซีน พบจำนวนลูกสุกรตายแรกคลอด ลูกสุกรอ่อนแอแรกคลอดและอัตราการตายของลูกสุกรหลังคลอดสูงกว่าสุกรกลุ่มที่ไม่ติดเชื้อและกลุ่มที่ทำวัคซีนก่อนติดเชื่ออย่างมีนัยสำคัญ (Scotti et al., 2006) อย่างไรก็ตาม ในสุกรสาวที่ฉีดวัคซีน PRRS เชื้อเป็น ยังมีการตรวจพบเชื้อไวรัสในกระแสเลือดประมาณ 3-5 วัน หลังการฉีดเชื้อพิษหับ เช่นเดียวกับสุกรสาวกลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน นอกจากนี้ยังตรวจพบเชื้อไวรัสได้ในลูกสุกรบางตัวอีกด้วย การทดลองส่วนใหญ่ในสุกรอ้อมท้องมักทำในยูนิตทดลองขนาดเล็กไม่เกิน 10 ตัวต่อกลุ่ม แต่ในภาวะการจัดการในฟาร์มสุกร การติดเชื้อไวรัสในสุกรบางตัวในฝูง อาจทำให้เกิดความไม่สม่ำเสมอของภูมิคุ้มกันในฝูง และเสี่ยงต่อการกระจายของเชื้ออย่างต่อเนื่องได้ การทำวัคซีนเชื่อเป็น PRRS ในสุกรอ้อมท้องในฟาร์มจึงยังควรที่จะมีการประเมินประสิทธิภาพ และความปลอดภัยต่อไป

สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในฟาร์มสุกรที่ทำวัคซีนพ็อร์อาร์เอสเชื่อเป็น

โรคพ็อร์อาร์เอสในสุกรทำให้เกิดความสูญเสียทางระบบสืบพันธุ์ในแม่สุกร และส่งผลกระทบต่อระบบทางเดินหายใจในสุกร อนุบาล รุน และ ขุน ความรุนแรงของโรค พ็อร์อาร์เอส มีความแปรปรวนสูง ตั้งแต่ไม่พบการแสดงอาการใดๆ เลย จนถึงอาการรุนแรง ทั้งระบบสืบพันธุ์ และระบบทางเดินหายใจ

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

แนวทางการกำจัดโรคพ็อร์อาร์เอสมีหลายกระบวนการ โดยมีวัตถุประสงค์เพื่อทำให้การหมุนเวียนของเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสในฟาร์มมีความสม่ำเสมอ (stable herd) ตัวอย่างของแนวทางในการจัดการ ประกอบด้วย การหย่านเร็วขึ้น (segregated early weaning) การใช้ระบบเข้าหมด-ออกหมด (all-in-all-out) อย่างไรก็ดีการจัดการต่างๆ เหล่านี้ไม่ประสบความสำเร็จในทุกฟาร์ม เนื่องจากผลสำเร็จมักขึ้นอยู่กับลักษณะของโรงเรือน และโครงสร้างอื่นๆ ในฟาร์มด้วย

การทำวัคซีนเป็นอีกวิธีการหนึ่งที่มีหลายฟาร์มให้ความสนใจ ถึงแม้ว่าที่ผ่านมาจะไม่มีผลการรันตีความสำเร็จในทุกฟาร์มก็ตาม การฉีดวัคซีนพ็อร์อาร์เอสเชื่อเป็น ได้มีการประเมินผลกันมาแล้วค่อนข้างมาก แต่ส่วนใหญ่ทำการทดลองในสุกรอนุบาลและสุกรขุน มีน้อยการทดลองที่ศึกษาศักยภาพของวัคซีนในการควบคุมโรคในผุ่แม่พันธุ์

สิ่งที่ควรต้องคำนึงถึง ในการทำวัคซีนเชื่อเป็นของโรคพ็อร์อาร์เอสในแม่พันธุ์ ได้แก่

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

มีการวิจัยโดยใช้ข้อมูลจากภาคสนามพบว่า การฉีดวัคซีนพ็อร์อาร์เอส ทั้งในฟาร์มที่ติดเชื่อพ็อร์อาร์เอส และฟาร์มที่ไม่ติดเชื่อ จำนวน 47 ฟาร์ม ในประเทศแคนาดา ในแม่สุกรที่กำลังอุมท้อง พบการสูญเสียทางระบบสืบพันธุ์โดยเฉพาะการทำวัคซีนในช่วง 4 สัปดาห์สุดท้ายของการอุมท้อง การสูญเสียที่เกิดขึ้นประกอบด้วย จำนวนลูกสุกรมีชีวิตแรกคลอดลดลง จำนวนลูกสุกรหย่านมลดลง ลูกสุกรตายแรกคลอดและมัมมี่เพิ่มสูงขึ้น (Dewey et al., 1999)

ประสิทธิภาพของการทำวัคซีนเชื่อเป็นพ็อร์อาร์เอส ยังขึ้นอยู่กับสายพันธุ์ของไวรัสในวัคซีนด้วย (vaccine strain) เป็นที่ทราบกันดีว่า สายพันธุ์ของเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส มีความหลากหลายค่อนข้างสูง ทั้งลักษณะปรากฏและการก่อโรค ความแตกต่างกันของสายพันธุ์ยุโรปและอเมริกา ถูกยกเป็นกรณีเป็นตัวอย่างของการทำวัคซีนที่ไม่ได้ผลบ่อยครั้ง ในยุโรปสายพันธุ์ของพ็อร์อาร์เอส ส่วนใหญ่ที่แยกได้มีความคล้ายคลึงกับสายพันธุ์ Lelystad ที่แยกได้จากประเทศเนเธอร์แลนด์ นอกจากนี้ในการศึกษาในระยะหลังๆ ยังมีการพบความแตกต่างของเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส ภายในกลุ่มสายพันธุ์ยุโรปด้วยกันเองอีกด้วย มีการศึกษาพบว่า ในกลุ่มของไวรัสสายพันธุ์ยุโรปด้วยกัน วัคซีนพ็อร์อาร์เอส ก็มักจะมีประสิทธิภาพต่อการป้องกันโรคที่ เกิดจากสายพันธุ์ที่

มีความเหมือนกันเท่านั้น (Labarque et al., 2004) จากข้อมูลที่ผ่านมาพบว่า เชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส ที่มีต้นกำเนิดมาจากยุโรปมักตอบสนองได้ผลดีกับวัคซีนที่ผลิตจากยุโรป เมื่อไม่นานมานี้มีการทดลองฉีดวัคซีนพ็อร์อาร์เอสเชื้อเป็น ในฟาร์มสุกร ขนาด 250 แม่ ในประเทศกรีซ ฟาร์มนี้พบการระบาดของพ็อร์อาร์เอส มานานกว่า 1 ปี แล้ว และปัจจุบันพบว่า 80% ของแม่สุกรมีผลตรวจเลือดพ็อร์อาร์เอสเป็นบวก 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 และคัตทิ้ง ในแม่สุกรทั้ง 2 กลุ่ม เปรียบเทียบอัตราเข้าคลอดในแม่สุกรทั้ง 2 กลุ่ม ผลการศึกษาแสดงใน ตารางที่ 1

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

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

ผลการทดลองแสดงให้เห็นว่า สมรรถภาพทางการสืบพันธุ์ในแม่สุกรดีขึ้นหลังการทำวัคซีนเชื้อเป็นพ็อร์อาร์เอส ถึงแม้ว่ามีแม่สุกรบางตัวแสดงอาการป่วยหลังการทำวัคซีน แต่ในกลุ่มที่ทำวัคซีน มีแม่สุกรถูกคัตทิ้งหลังผสมพันธุ์น้อยกว่า และมีแนวโน้มการกลับสัดน้อยกว่าในกลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน ในขณะที่อัตราเข้าคลอด ในสุกรที่ทำวัคซีนสูงขึ้นอย่างชัดเจน ในขณะที่จำนวนลูกสุกรแรกคลอดทั้งหมดไม่แตกต่างกัน อย่างไรก็ตามจำนวนลูกสุกรมีชีวิตในกลุ่มที่ทำวัคซีนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน และจำนวนลูกสุกรตายแรกคลอดและจำนวนมัมมี ในกลุ่มที่ทำวัคซีนต่ำกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน และสุดท้ายจำนวนลูกสุกรหย่านมในกลุ่มที่ทำวัคซีนสูงกว่ากลุ่มที่ไม่ทำวัคซีน 0.7 ตัว/ครอก (Alexopoulos et al., 2005)

การศึกษานี้แสดงให้เห็นผลในด้านบวกของการทำวัคซีนเชื้อเป็นพ็อร์อาร์เอสในแม่สุกร จากการศึกษาครั้งนี้พบว่า การทำวัคซีนมีความปลอดภัยและช่วยลดการป่วยในช่วงหลังคลอดในแม่สุกรและลดการสูญเสียลูกสุกรได้ อย่างไรก็ตามก่อนหน้านี้เคยมีการศึกษาพบว่าการฉีดวัคซีนในช่วงท้าย (4 สัปดาห์ก่อนคลอด) มีผลเสีย คือ พบการตายแรกคลอดสูงขึ้น นอกจากนี้เป็นที่ทราบดีว่าวัคซีนเชื้อเป็นพ็อร์อาร์เอส สามารถแพร่กระจายในสุกรอุ้มท้องได้ แสดงว่าความปลอดภัยในการใช้งานของวัคซีนเชื้อเป็น ทั้งทางตรงและทางอ้อม ยังคงต้องมีการศึกษาเพิ่มเติมอีกต่อไป อย่างไรก็ตามการฉีดวัคซีนเชื้อเป็น PRRS หลังคลอด 10 วัน พบว่าได้ผลดี (ตารางที่ 1) โดยพารามิเตอร์ที่ดีขึ้นประกอบด้วย ระยะอุ้มท้องนานขึ้น (ลดปัญหาการคลอดก่อนกำหนด) การกลับสัดลดลง การคัตทิ้งหลังผสมลดลง อัตราเข้าคลอดดีขึ้น การป่วยของแม่สุกรหลังคลอดลดลง จำนวนลูกสุกรตายแรกคลอดและมัมมีลดลง และจำนวนลูกสุกรหย่านม เพิ่มมากขึ้น

การศึกษานี้เป็นตัวอย่างของการประสบความสำเร็จในการใช้วัคซีนพ็อราร์อาร์เอสเชื้อเป็น ที่ตรงกับสายพันธุ์ของเชื้อที่ระบาดในฟาร์ม จึงช่วยแก้ปัญหาได้หลายประการ ซึ่งแสดงออกได้โดยตัวชี้วัดดังกล่าว ตัวชี้วัดเหล่านี้จึงน่าจะเป็นตัวชี้วัดความสำเร็จของการทำวัคซีนพ็อราร์อาร์เอส ในฟาร์มอื่นๆ ในประเทศไทยได้เช่นเดียวกัน

การตรวจพบเชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสในเนื้อเยื่อระบบสืบพันธุ์ของพ่อสุกร

โรคพ็อราร์อาร์เอส เกิดจากอาร์เอ็นเอ (RNA) ไวรัส เชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสเจริญและเพิ่มจำนวนในเซลล์แมโครฟาจทั้งที่ปอดและที่เนื้อเยื่ออื่นๆ อาการที่พบในแม่สุกร ส่วนใหญ่ที่เป็นปัญหาของความล้มเหลวทางระบบสืบพันธุ์ ได้แก่ แท้ง คลอดก่อนกำหนด คลอดลูกสุกรตายแรกคลอด และลูกสุกรแรกคลอดที่อ่อนแอ ในลูกสุกรพบอัตราการตายก่อนหย่านมสูง และมักมีปัญหาจากการติดเชื้ออื่นๆ แทรกซ้อน ในพ่อสุกร มักพบว่าพ่อสุกรจะซึม เบื่ออาหาร มีไข้ และความกำหนัดลดลง นอกจากนี้ การติดเชื้อไวรัส พ็อราร์อาร์เอสในพ่อสุกรยังทำให้คุณภาพน้ำเชื้อของพ่อสุกรลดลง เช่น อัตราการเคลื่อนที่ของตัวอสุจิลดลง และจำนวนอสุจิที่มีหยดน้ำที่หางเพิ่มมากขึ้น พ่อสุกรที่ติดเชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสสามารถแพร่เชื้อไวรัสผ่านทางน้ำเชื้อและทำให้แม่สุกรติดเชื้อจากการผสมพันธุ์ได้ (Prieto et al., 1997; Nilubol et al., 2006) แต่บางรายงานเชื่อว่าการติดเชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสโดยผ่านทางน้ำเชื้อเป็นไปได้น้อย เนื่องจากปริมาณไวรัสในน้ำเชื้อมีไม่เพียงพอที่จะทำให้เกิดการติดเชื้อได้ (Prieto and Castro, 2000) การแพร่เชื้อไวรัสผ่านทางน้ำเชื้อสามารถตรวจพบเชื้อไวรัสโดยวิธี อาร์ที-พีซีอาร์ (Reverse Transcriptase-Polymerase Chain Reaction, RT-PCR) ได้ตั้งแต่ 4-92 วัน ภายหลังพ่อสุกรได้รับเชื้อ (Christopher-Hennings et al., 1995) และเชื้อไวรัสที่อยู่ในน้ำเชื้อสามารถทำให้เกิดพยาธิสภาพของเซลล์เพาะเลี้ยงได้ในช่วง 4-10 วันภายหลังการได้รับเชื้อ (Prieto et al., 2003)

จากการศึกษาทางจุลพยาธิวิทยาของเนื้อเยื่อจากทางเดินระบบสืบพันธุ์ของพ่อสุกรพบว่า อันตะที่ได้จากพ่อสุกรที่ได้รับเชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอส 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 ภายหลังพ่อสุกรได้รับเชื้อ (Sur et al., 1997) เมื่อศึกษาการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อจากอันตะโดยวิธี 'in situ hybridization' ตรวจพบเชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสบริเวณเนื้อเยื่อเกี่ยวพันรอบท่อสร้างอสุจิ ในท่อนำน้ำเชื้อ (epididymis) และในเซลล์สืบพันธุ์ที่อยู่ในท่อสร้างอสุจิด้วย (Shin and Molitor, 2002) การตรวจพบเชื้อไวรัสในเซลล์สืบพันธุ์เป็นการพบเชื้อไวรัสในไซโทพลาสซึม (cytoplasm) ของเซลล์ต้นกำเนิดของอสุจิ (spermatocyte และ spermatid) พบได้มากในวันที่ 7-9 หลังได้รับเชื้อ และสามารถพบได้นานถึงวันที่ 25 และการตรวจพบเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อรอบท่อสร้างอสุจิและท่อนำอสุจินี้ เป็นการพบเชื้อไวรัสในเซลล์มาโครฟาจ โดยจะพบในช่วง 7-30 วันหลังได้รับเชื้อ (Sur et al., 1997) เชื้อไวรัสพ็อราร์อาร์เอสในทางเดินระบบสืบพันธุ์มักพบมากที่ส่วนต้น ส่วนกลาง และส่วนท้ายของท่อนำน้ำเชื้อ ตามลำดับ การพบเชื้อไวรัสในปริมาณที่ต่างกันของท่อนำน้ำเชื้อแต่ละส่วน มีความเกี่ยวข้องกับจำนวนเซลล์มาโครฟาจที่พบในเนื้อเยื่อบริเวณนั้น โดยพบว่าท่อนำอสุจิส่วนต้นจะมีจำนวนเซลล์มาโครฟาจมากกว่าส่วนอื่น (Prieto et al., 2003) และจากการศึกษาการตรวจหาเชื้อพ็อราร์อาร์เอส ในเนื้อเยื่อของต่อมสร้างน้ำเลี้ยงเชื้ออสุจิ (accessory sex gland) ต่างๆ ในระบบสืบพันธุ์ พบเชื้อไวรัสได้

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

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

จากผลการวิจัยที่มีการตรวจพบเชื้อไวรัสในเนื้อเยื่อจากทางเดินระบบสืบพันธุ์ปัสสาวะ แสดงให้เห็นว่าเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส สามารถทำให้เกิดการติดเชื้อของเซลล์สืบพันธุ์ รวมทั้งกลุ่มเซลล์ที่ไม่ใช่เซลล์อสุจิได้เช่นกัน ซึ่งเซลล์ที่มีการติดเชื้อเหล่านี้จะถูกปล่อยออกมาในน้ำเชื้อ ทำให้เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสามารถติดต่อผ่านทางน้ำเชื้อได้ นอกจากนี้การติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในปัสสาวะจะทำให้ปัสสาวะเกิดภาวะอักเสบอักเสบและมีผลกระทบต่อกระบวนการสร้างตัวอสุจิของปัสสาวะอีกด้วย

การตรวจพบเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ในต่อมทางเดินระบบสืบพันธุ์เกิดจากการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสผ่านทางเลือดไปยังเนื้อเยื่อต่างๆ โดยเชื้อไวรัสจะไปกับเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจ เซลล์ที่มีการติดเชื้อจะเข้าไปแทรกในเนื้อเยื่อรอบๆ ท่อสร้างอสุจิ จากนั้นเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสจากเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดแมคโครฟาจจะแพร่กระจายไปยังเซลล์ใกล้เคียงที่เป็นเซลล์สืบพันธุ์ในท่อสร้างอสุจิ โดยอาจเป็นการแพร่ของเชื้อไวรัสจากเซลล์หนึ่งไปยังอีกเซลล์หนึ่งโดยตรง หรือเกิดจากการแพร่เชื้อไวรัสไปตามช่องว่างระหว่างเซลล์ ทำให้เซลล์สืบพันธุ์เกิดการติดเชื้อและมีการเหนี่ยวนำให้เกิดการตายของเซลล์สืบพันธุ์ได้ (Sur et al., 1997) เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ที่เจริญในเซลล์ระบบสืบพันธุ์จะถูกขับออกมาในน้ำเชื้อได้ เชื้อไวรัสที่พบในน้ำเชื้อเป็นเชื้อไวรัสที่ถูกขับออกมาจากทางเดินระบบสืบพันธุ์ที่มีการเจริญของเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส เนื่องจากไม่พบการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสในกระแสเลือด อย่างไรก็ตามปริมาณของเชื้อไวรัสที่ตรวจพบมักอยู่ในระดับค่อนข้างต่ำ (Prieto et al., 2003)

โดยสรุป เนื่องจากการติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ในปัสสาวะมีผลต่อคุณภาพน้ำเชื้อ อีกทั้งยังอาจทำให้เกิดการแพร่กระจายของเชื้อไวรัสไปยังแม่พันธุ์ได้ ดังนั้นการใช้งานปัสสาวะในการผสมพันธุ์ ทั้งการผสมจริงและการผสมเทียมจึงควรจะต้องมีการคำนึงถึงและเฝ้าระวังการติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในปัสสาวะด้วย ปัสสาวะที่ตรวจพบเชื้อไวรัสในน้ำเชื้อ และ/หรือ ในกระแสเลือด ไม่ควรใช้ในการผสมพันธุ์

การกลายพันธุ์ของเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส

โดยทั่วไปโรคพาร์อาร์เอสก่อให้เกิดปัญหาต่อสุกรที่สำคัญๆ คือ ทำให้แม่สุกรที่อุ้มท้องเกิดความล้มเหลวในการอุ้มท้อง (Olanratmanee et al., 2010) และก่อให้เกิดปัญหาในระบบทางเดินหายใจในลูกสุกรและสุกรรุ่น โรคนี้มีรายงานการเกิดโรคครั้งแรกในปี ค.ศ. 1987 ในทวีปอเมริกาเหนือ (Keffaber, 1989) โรคพาร์อาร์เอสกลายเป็นโรคที่มีความสำคัญต่อเศรษฐกิจเป็นอันดับต้นๆ ในประเทศที่ผลิตสุกรทั่วโลก ในประเทศไทยมีรายงานการติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส (PRRSV) ในฝูงสุกรครั้งแรกในปี ค.ศ. 1995 (Oraveerakul et al., 1995) และจากการศึกษาย้อนหลังสามารถตรวจพบการติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส ในประเทศไทยได้ตั้งแต่ปี ค.ศ. 1989 (Damrongwatanapokin et al., 1996) ปัจจุบันฟาร์มสุกรส่วนใหญ่ในประเทศไทยติดเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอส และ โรคพาร์อาร์เอส ก่อให้เกิดการสูญเสียสุกรสาวเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์เป็นลำดับต้นๆ (Tummaruk and Tantilertcharoen, 2007; 2008) (ตารางที่ 2)

ตารางที่ 2 อุบัติการณ์ของโรคติดต่อทางระบบสืบพันธุ์ที่ตรวจพบในสุกรสาวที่ถูกค้ำทิ้งเนื่องจากความล้มเหลวทางการสืบพันธุ์ในประเทศไทย (ที่มา: Tummaruk and Tantilertcharoen 2008)

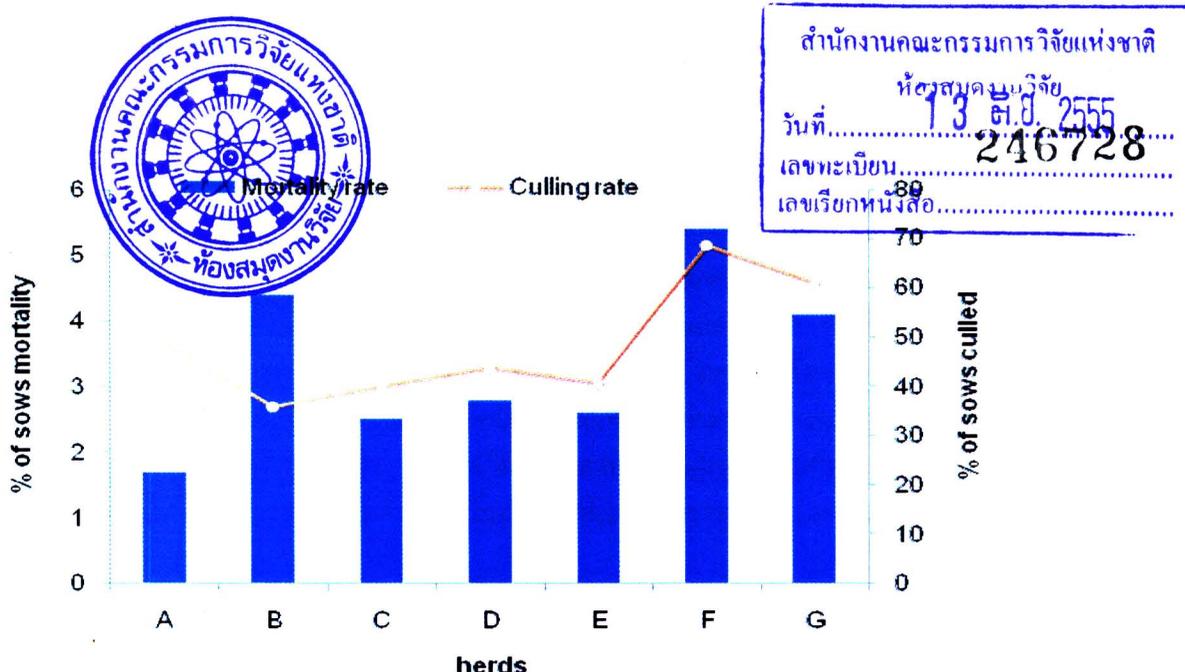
| สาเหตุการค้ำทิ้ง | จำนวน | PRRSV | ADV | PPV ¹ | Brucellosis |
|------------------|-------|------------------------|-----------------------|------------------------|-------------|
| แท้ง | 16 | 13 (81%) ^{ab} | 8 (50%) ^{ab} | 7 (44%) ^a | 0 |
| ไม่เป็นสัด | 85 | 65 (76%) ^a | 10 (12%) ^c | 64 (79%)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

¹ จำนวนสุกรสาวที่มรโตเตอร์ ≥ 4096 ; ² ไม่มีข้อมูล 3 ตัว; ³ ไม่มีข้อมูล 4 ตัว

เชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสเป็นเชื้อไวรัสขนาดเล็ก มีเยื่อหุ้มเซลล์ และมีสายอาร์เอ็นเอสายเดียว ขนาดโมเลกุล 15.4 kb เชื้อไวรัสชนิดนี้อยู่ในสกุล Arteriviridae และในสายพันธุ์รวมประกอบด้วย 9 open reading frame (ORF) โดย ORF1a และ ORF1b คิดเป็น 75% ของสายพันธุ์รวมของไวรัสทั้งหมด ในส่วนนี้ประกอบด้วยโปรตีน 2 ชนิดที่สำคัญ คือ 1a และ 1b ส่วนของโปรตีนทั้งสองส่วนนี้ประกอบด้วย non-structural protein (NSP) 13 ชนิด ซึ่งเกี่ยวข้องกับการแบ่งตัวและขยายพันธุ์ของไวรัส เชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสในทวีปอเมริกาเหนือและยุโรปมีความแตกต่างกันในลักษณะของสายอาร์เอ็นเออย่างชัดเจน (sequence diversity) ดังนั้นอาศัยกลไกทางพันธุกรรมและความสามารถในการแสดงออกของเชื้อ เชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสจึงถูกแบ่งเป็น 2 กลุ่มใหญ่ๆ คือ พันธุ์รวมยุโรป และพันธุ์รวมอเมริกา ทั้งสองพันธุ์ของเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส มีความเหมือนกันประมาณ 60% ในระดับยีนส์ (genomic sequence) ภายในกลุ่มพันธุ์เดียวกันเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส ก็มีความหลายหลายสูงมากเช่นเดียวกัน และพบความแตกต่างกันได้สูงถึง 20%

โปรตีน GP5 เป็นโปรตีนที่สำคัญอีกชนิดของเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอส อยู่บนเยื่อหุ้มเซลล์ และเชื่อว่าทำหน้าที่ในการกระตุ้นการสร้างแอนติบอดีต่อเชื้อไวรัส (virus neutralizing antibody) และเป็นโปรตีนที่มีความหลากหลายมาก ทั้งโปรตีน GP5 และ NSP2 มีความหลากหลายมาก และการทำหน้าที่ยังไม่เป็นที่ทราบแน่ชัด เชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสในประเทศไทยมีการเพาะแยกเชื้อและทำการศึกษาลักษณะทางพันธุกรรมไว้แล้ว และพบทั้งไวรัสพันธุ์รวมในกลุ่มอเมริกาและยุโรป (Amonsin et al., 2009) โดยเฉลี่ยอัตราการตายของแม่สุกรในฟาร์มสุกรที่ผลิตสุกรเชิงการค้าในประเทศไทยทั้งที่ทำและไม่ทำวัคซีนป้องกันโรคพ็อร์อาร์เอส มีความแปรปรวนระหว่าง 1.7%-5.4% ต่อปี

ในช่วงต้นปี ค.ศ. 2006 มีการตรวจพบการระบาดของโรคติดเชื้อมะเร็งในสุกรที่มีความรุนแรงในการก่อโรครุนแรงมากในภาคกลางของประเทศจีน (Li et al., 2007) โรคนี้ทำให้เกิดอาการเด่นๆ คือ สุกรมีไข้สูงมาก ($>41^{\circ}\text{C}$) เป็นระยะเวลานาน ซึม เบื่ออาหาร ลำตัวและใบหูเปลี่ยนเป็นสีแดงเข้ม โรคนี้มีการระบาดสู่สุกรที่อยู่ใกล้เคียงได้อย่างรวดเร็ว และกระจายอย่างรวดเร็วสู่ฟาร์มอื่นๆ ในบริเวณใกล้เคียง อัตราการป่วย 50-100% และอัตราการตายเกิดขึ้นระหว่าง 20-100% อัตราการตายระดับนี้ถือว่าสูงมากในกลุ่มของโรคที่เคยมีรายงานในสุกรในเขตทวีปเอเชีย ฟาร์มที่มีการระบาดของโรคนี้และมีการตายของสุกรสามารถแยกเชื้อไวรัสพ็อร์อาร์เอสได้จากทุกฟาร์ม และจากการตรวจลักษณะบนจีโนมของเชื้อไวรัสพบว่ามีความแตกต่างจากเชื้อไวรัสที่เคยแยกได้จากที่อื่นๆ ในประเทศจีน (Li et al., 2007)



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

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

ในประเทศจีน การระบาดของโรคพอร์อาร์เอสสายพันธุ์ใหม่ 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 เชื้อไวรัสพอร์อาร์เอสเป็นเชื้อชนิดเดียวที่แยกได้

เชื้อไวรัสพอร์อาร์เอส ที่แยกได้มีขนาด 15,320 bp มีจำนวนนิวคลีโอไทด์สั้นกว่าเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอสสายพันธุ์ 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) จากเชื้อไวรัสพอร์อาร์เอสทั้ง 56 เชื้อ ที่แยกได้พบการขาดหายไปของกรดอะมิโนในตำแหน่งเดียวกันเหมือนกันทุกตัว และอยู่บริเวณตำแหน่ง NSP2 เหมือนกัน และจากการทดสอบความเหมือนกันบนสายนิวคลีโอไทด์พบว่ามี ความเหมือนกันสูงถึง 94.7-100% ในขณะที่มีความเหมือนกับสายพันธุ์อเมริกาสายพันธุ์เก่าที่เคยแยกได้ใน

อเมริกาเหนือเพียง 65.7-93.2% เท่านั้น ลักษณะของกรดกลูตามิกบนโปรตีน NSP2 ที่เกี่ยวข้องกับ ความรุนแรงก็มีความเด่นชัดในทุกสเตรนที่แยกได้ ลักษณะของโปรตีน GP5 ก็มีความแปรปรวนสูงมากเมื่อเทียบกับ เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสายพันธุ์สายพันธุ์อเมริกาปกติ นอกจากนี้ยังตรวจพบลักษณะของการกลายพันธุ์โดยมี การเปลี่ยนแปลงของกรดอะมิโนจากอะจินีนเป็นกลูตามีนในบางตำแหน่งและอื่นๆ ที่คล้ายคลึงกัน เคยมี นักวิจัยแนะนำไว้ว่าลักษณะของการเปลี่ยนแปลงบน GP5 โปรตีนนี้อาจเกี่ยวข้องกับ ความรุนแรงของโรค (Allende et al., 2000) เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสที่แยกได้ใหม่นี้ถูกบรรจุเข้ามาในโครงสร้างของสายพันธุ์ไวรัส พาร์อาร์เอสใหม่ในกลุ่มของสายพันธุ์อเมริกา แต่ก็มี ความแตกต่างกันมากพอสมควรในแง่ของลักษณะทาง โปรตีนบนไวรัส บ่งชี้ว่าไวรัสพาร์อาร์เอสที่ระบาดในประเทศจีนเกิดการกลายพันธุ์และเปลี่ยนแปลงในทาง ระบาดวิทยาออกไป

เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสชนิดใหม่ที่แยกได้จากประเทศจีนนี้ เมื่อนำไปให้สุกรที่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อโรคพาร์ อาร์เอส อายุ 60 วัน จำนวน 5 ตัว โดยให้เชื้อผ่านทางจมูก พบว่าภายใน 1 วันสุกรจะมีไข้สูง 40-41°C และ คงสูงอยู่จนกระทั่งลูกสุกรตาย ลูกสุกรแสดงอาการเบื่ออาหารและนอนขมเป็นเวลา 3 วันหลังติดเชื้อ ในวันที่ 5 และ 6 ผิวหนังบางส่วนเริ่มเปลี่ยนเป็นสีแดงโดยเฉพาะตามขา ใต้ท้อง และลำคอ ใบหูเป็นสีม่วงในวันที่ 10 สุกรที่ติดเชื้อเริ่มตายตั้งแต่วันที่ 7 จนถึงวันที่ 21 หลังติดเชื้อ ในสุกรทุกตัวที่ได้รับเชื้อไวรัสพบการสูงขึ้นของ แอนติบอดีในวันที่ 8 หลังฉีดเชื้อ และ S/P ratio สูงขึ้นถึงระดับ 2.0 ภายในเวลา 10 วัน สุกรที่ตายทำการ ตรวจอวัยวะภายในพบการอักเสบของปอด พบเลือดออกในกระเพาะอาหาร และพบเลือดออกที่ต่อมน้ำเหลือง บริเวณลำไส้ ลักษณะทางจุลพยาธิวิทยาพบการหนาตัวของผนังถุงลมปอด (interstitial pneumonia) และมีการ เข้ามาของกลุ่มเซลล์เม็ดเลือดขาวชนิดโมโนนิวเคลียร์เซลล์ พบรอยโรคลักษณะ perivascular cuffing ใน สมอ พบการเสื่อมของเซลล์ในระบบภูมิคุ้มกันที่ต่อมน้ำเหลือง ม้าม และไต เชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสถูกแยกได้จาก เลือดและเนื้อเยื่อของสัตว์ที่ป่วย และเมื่อนำเชื้อไวรัสที่แยกได้มาตรวจดูลักษณะของกรดอะมิโนพบความ เหมือนกันกับเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสที่ฉีดเข้าไป 100% (Zhou et al., 2008)

โดยปกติเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสที่ระบาดในช่วง 20 ปีที่ผ่านมาทำให้เกิดการแท้งในแม่สุกร และการตาย ด้วยปัญหาในระบบทางเดินหายใจในสุกรรุ่นและลูกสุกร แต่อัตราการตายโดยทั่วไปพบในสัดส่วนที่ไม่สูงมากนัก ต่างจากอัตราการตายของสุกรในประเทศจีนที่พบได้ในเปอร์เซ็นต์ที่สูงมาก โดยการเกิดการกลายพันธุ์ของเชื้อ ในครั้งนี้และเพิ่มอัตราการตายของสุกรนับเป็นครั้งแรก โดยลักษณะทางพยาธิวิทยาพบลักษณะหูเป็นสีม่วง เป็นลักษณะที่ โดยปกติจะพบในเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสสายพันธุ์ยุโรปมากกว่าอเมริกา แต่ก็มาพบในสายพันธุ์ จีนซึ่งมีความใกล้ชิดกับสายพันธุ์อเมริกามากกว่าด้วย แตกต่างจากสายพันธุ์อเมริกาปกติ ลักษณะทาง พันธุกรรมเด่นๆ คือ การขาดหายไปบางส่วนของโปรตีน NSP2 และด้วยเหตุผลนี้คุณสมบัติบางประการของ เชื้อไวรัสจึงเปลี่ยนไป แต่ NSP2 จะเกี่ยวข้องกับ ความรุนแรงหรือไม่ ก็ยังไม่ทราบ นอกจากนี้ยังพบการ เปลี่ยนแปลงของ GP5 ซึ่งเป็นโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับการสร้างแอนติบอดีที่จำเพาะกับเชื้อไวรัส (neutralizing antibodies) ด้วยเช่นกัน

วัคซีนที่ใช้อยู่ในปัจจุบันมีลักษณะของไวรัสที่แตกต่างจากไวรัสที่ระบาดในพื้นที่ ดังนั้นประสิทธิภาพใน การป้องกันโรคจึงต่ำมาก การขาดหายไปของโปรตีนที่เกี่ยวข้องกับ GP5 อาจจะมีผลถึงระบบการจดจำสิ่ง แปรปลอมของระบบภูมิคุ้มกันในตัวสัตว์ได้ด้วยหรืออาจทำให้เชื้อไวรัสที่กลายพันธุ์นี้มีความสามารถในการ หลบหนีจากระบบภูมิคุ้มกันของตัวสัตว์มากขึ้น นอกจากนี้ในการศึกษาของ Zhou และคณะ (2008) ยังพบอีก ว่าเชื้อไวรัส 8 เชื้อ จาก 56 ตัวอย่าง ที่แยกได้ มีลักษณะเหมือนเชื้อไวรัสพาร์อาร์เอสในวัคซีนสายพันธุ์ อเมริกา แสดง ว่าอาจไม่ใช่ไวรัสที่ก่อความรุนแรงแต่เกิดการแพร่กระจายในตัวสัตว์ร่วมกัน เชื้อไวรัสพาร์อาร์

เอสที่กลายพันธุ์และก่อโรคที่มีความรุนแรงมากในประเทศจีนนี้ยังจำเป็นต้องศึกษาวิจัยเพิ่มเติมเพื่อหากลไกของการก่อโรคและลักษณะทางพันธุกรรมเพื่อจะได้ควบคุมได้อย่างมีประสิทธิภาพต่อไป