

PRRS 전파방지를 위한 차단방역 프로토콜

Biosecurity protocols for the prevention of spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) 출처 : AASU

[February 17, 2009]

돼지 번식기 및 호흡기 증후군 (PRRS; Porcine Reproductive and Respiratory Syndrome)은 우리나라를 포함한 전세계적으로 양돈산업에 가장 심각한 경제적인 손실을 끼치고 있는 질병으로, 조사자료에 의하면 미국의 경우 연간 손실 금액이 약 6천5백억(미화 560백만 달러)에 이르는 것으로 추정된다.

최근 우리나라도 피해의 정도가 정확히 조사된 바가 없으나 현장의 골칫거리로 아직도 인식되어 다양한 시도 (Depop, Multi-site, Stabilization, etc)를 통해 사안별로 조치들을 하지만 발생정도는 줄어들지 않고 있다. 따라서 최근 차단방역에 대한 미국의 자료를 소개하오니 양돈현장 수의사들에게 도움이 되었으면 한다.

서론 (Introduction)

돈군내 혹은 돈군간의 PRRS 바이러스전파의 예방은 농장 질병 관리 프로그램중 가장 중요한 요소이며, 바이러스 전파를 컨트롤하는 것을 돕기위해 본 매뉴얼은 미네소타대학 그룹이 실험을 통해서 얻은 자료를 제공하며, 실험의 디자인에는 바이러스 전파의 경로에 대한 파악과 질병에 의한 위험을 줄이기 위한 차단 방역 (바이오시큐리티)의 프로토콜을 개발하기 위한 내용이 추가 된다.

실험은 대학의 Swine Disease Eradication Center (SDEC) 생산 지역농장에서 2년간 수행 및 프로토콜의 정리가 되었으며, 저자들은 매일 프로토콜에 따라 컨설팅을 수행하였으며,



정성대
(주)대성미생물 연구소

+
PRRS 전파방지를 위한 차단방역 프로토콜

이는 PRRSV 전파 방지에 큰 도움을 주었음을 확인 할 수 있었다.

따라서 우리나라 현실에 맞게 양돈수의사 여러분들도 이 매뉴얼에 따라 일부분만이라도 농장에 적용, 확인하고 고객들을 유도하면 효과적인 차단방역에 활용할 수 있을것으로 본다.

바이러스 개요 (Virus Overview)

농장간이나 돈군내 바이러스 전파를 논하기전에 바이러스의 숙주범위와 생화학적 특성을 이해하는 것이 매우 중요하다.

PRRS 바이러스는 single-stranded positive sense RNA 바이러스로서 Nidovirales, , family Arteriviridae and genus Arterivirus에 속하고, 숙주특이성이 강해서 돼지가 유일하게 감염되는 숙주이다.

돈체 밖에서는 고온, pH변화 (6이하나 7.65이상), UV의 장시간 노출 및 화학적 물질에 감수성이 높지만, 냉동 (영하20℃)상태에서는 수개월~수년간 생존가능하며 온도가 상승할수록 생존력은 떨어지나 (예, 21℃에서 6일간, 37℃에서는 24시간 및 56℃에서 20분간 생존가능) 습도가 높으면 11일까지도 살아있다.

전파경로와 차단방역 프로토콜 (Routes of Spread and Protocols of Biosecurity)

I. 직접적인 경로 : 생돈 및 정액 (Direct Routes : Live Animals and Semen)

바이러스에 감염되는 유일한 숙주는 돼지이고, 한번 감염된 돼지는 혈액, 침, 우유와 초유, 오줌과 똥, 오염된 정액을 통해 지속적으로 바이러스를 배출한다.

따라서 일정한 주기로 관리된 음성돈군으로부터 후보물질(후보돈, 후보용돈 및 정액)을 받는 것이 가장 중요하므로 수의사간의 정보에 항상 밝아야하고 검역과 시험으로 확인 후 후보물을 구입해야한다. 아래의 예는 후보물을 농장 내로 들여올 때 바이러스의 도입을 줄일 수 있는 프로토콜이다.

1. 격리 (Isolation)

격리(검역)시설은 바이러스 차단 방역 프로그램에서 가장 중요하다. 격리시설은 기존의 번식돈군과 최소한 120m이상 떨어진 다른 곳이나 외부에 위치해야한다. 후보를 들여오면 최소한 30일은 격리돈사에 두고 농장에서 매일 관찰일지를 작성하면서, 농장관리 수의사는 도입 후보돈군이나 검역중 발병이 의심되면 공급 종돈장의 수의사와 연락을 취한다.

2. 테스트 (Testing)

- 교체후보돈은 격리시설 도착 후 1~2일내 및 번식돈 편입 5~7일전에 혈액검사를 실시한다. 감염되면 24시간내에 바이러스의 RNA는 혈액에서 확인가능하므로 심급성 감염의 확인을 위해서는 PCR을 권장한다. 격리시설에서 이들이 지난후의 샘플은 바이러스 항체측정을 위한 ELISA로 시험을 한다.
- 혈액스왑 (swab) 기술로 인공수정센터들도 정액채취하는 날에 웅돈의 혈액과 정액의 정기적 검사를 PCR 방법으로 실시할 수 있다.
이 검사방법은 진단시설의 능력에 따라 정액의 PRRS바이러스에 대한 당일 검사 결과와 같이 농장에 제공되어지면 가장 이상적이다.

II. 간접적인 경로들 (Indirect Routes)

바이러스의 기계적인 전파는 다양한 경로가 있으며, 아래에 열거하는 전파경로와 차단방역 프로토콜은 질병전파 방지에 도움이 될 수 있다.

1. 시설물들 (Facilities)

돼지를 포함한 모든 양돈장내 시설물들은 올인,올아웃 (All In, All Out) 상태로 돈군의 흐름 (pig flow)을 유지해야만, 감염되거나 나이든 돼지로부터 비감염돈이나 어린 돼지에게로의 전파를 줄일 수 있다. 올인, 올아웃과 함께 돈사내 입식 전 세척은 매우 중요한데 바이러스 양성 감염돈사의 세척은 다음과 같이 실시한다.

- 모든 유기물(똥, 오줌, 사료, 깔짚 과 체액)은 제거해야하며 강력세척기로 모든 표면을 닦아낸다. 특히 문, 급이기, 급수기, 바닥 틈새 및 갈라진 곳에 남아 있는 찌꺼기를 모두 씻어내는 것이 중요하다.

【그림 1】 후보돈 혈액검사



【그림 2】 유기물 찌꺼기제거는 시설물의 적절한 위생에 가장 중요한 부분이다.



일반원고

+
PRRS 전파방지를 위한 차단방역 프로토콜

【그림 3】 발포기를 이용한 the제의 적용은 매우 효과적인 방법이다.



【그림 4】 적절하게 준비된 분만실



【그림 5】 오염된 차량은 비감염돈에게 바이러스 전파를 하는 원인이 될 수 있다.



- 깨끗이 세척 후 효과적인 소독이 필요한데, 4급암모늄+글루탈알데히드 나 변형 포타슘 모노설페이트가 효과적이며, 이들 소독제는 0.8 ~ 1%로 2시간이상 적용해야 효과를 볼 수 있다. 발포기를 이용한 소독은 눈으로 소독범위를 확인할 수 있고 소독제의 지속시간을 연장시키므로 효과가 더욱 좋다.
- 세척, 소독 후에는 반드시 건조해야만 바이러스를 제거한 위생적인 돈사가 확보된다.

2. 주사침 (바늘 ; Needles)

일단 돼지가 감염되면 혈액내의 바이러스양은 높은 수준으로 올라간다.

따라서 감염된 돼지에게 사용한 주사침을 다른 돼지에게 사용하면 혈액성 전파로 바이러스가 전파되므로 최소한 모돈은 1두 1침이나 무침주사기를 권장한다.

3. 운송수단들 (Transport Vehicles)

오염된 운송수단과의 접촉에 의해 전파가 될 수 있으므로, 운송수단인 차량과 트레일러등도 세척 / 소독 / 건조의 과정을 반드시 준수한다. 특히 트럭의 페달, 깔판 등은 소독액 스프레이로 깔끔히 소독해야한다.

- 차량의 모든 유기물 (똥,오줌,사료, 깔짚 등)은 제거하고 특히 손이 잘 안가는 구석, 차문 접합부위나 손잡이 등도 잘 소독한다.
- 세척 후의 소독은 효과적인 소독약으로 농도, 소독약 적용 시간 및 희석방법을 지켜서 실시한다.
- 건조과정은 모든 위생처리 과정에서 중요하므로 대형 건조기를 이용하면 시간을 절약할 수있다. 미국의 PIC 회사는 별도 장치(TADD ; Thermo-assisted drying and Decontamination System) 를 이용해서 2시

간 가량 차량을 말리는데 이용하고 있는데 매우 효과적이다.

4. 사람 (Personnel)

사람의 손, 의복 및 신발도 바이러스 전파 매개체가 된다.

들어갈 때 (Entry Protocols)

- 농장방문전 : 최소한 하루 이상은 다른 농장은 가지 않는다.
- 샤워하고 들어가고, 샤워하고 나온다 : 농장 출입전 샤워는 필수이다.
- 덴마크 농장 입장 체계 : 돈사에 들어가기전 옷, 신발을 농장 내 비치 된 것으로 갈아입고 손은 반드시 씻는다.

손 (Hands)

- 장갑 : 바이러스의 전파를 방지하는데 도움이 되며, 복 단 위로 바꾸어 준다.
- 소독기와 손의 세척 : 손을 자주 씻고 요드액이 들어간 소독기로 손을 씻어주면 효과적이다.

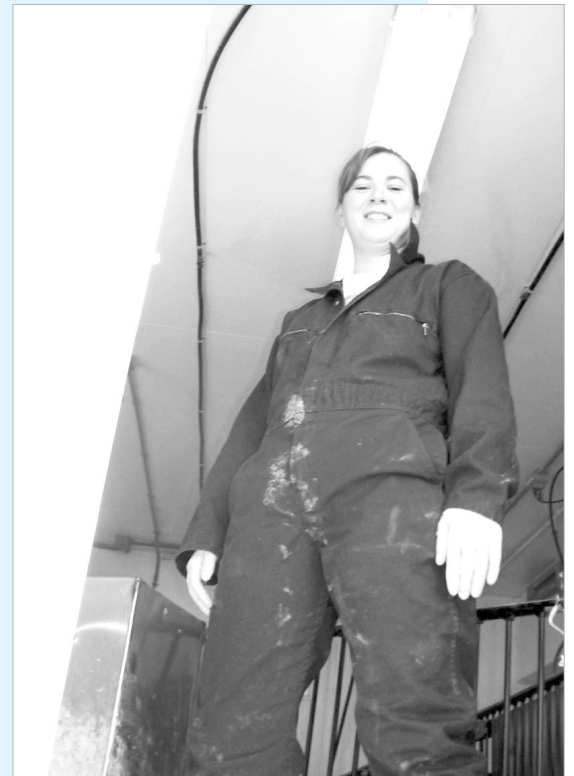
의복 (Coveralls)

- 돈사별로 정해진 의복을 청결하게 유지하면서 사용하고, 일회용도 사용한다.

신발 (Boots)

- 발판 세척대 : 돈군간의 바이러스 전달의 위험성을 크게 줄일 수 있으므로, 매일 효과적인 소독제를 갈아준다 (효과적인 사용소독제 ~ 염소계열, 4급 암모늄+글루탈알데히드, 변형 포타슘 모노퍼설피이트)
- 일회용 또는 돈사별 신발을 둔다. 농장신발은 절대 외부로 신고 나가면 안되며, 자주 소독하여 바닥에 묻은 똥을 깨끗이 씻어주어야한다.

【그림 6】 건조는 차량소독에서도 가장 중요한 부분이다.



일반원고

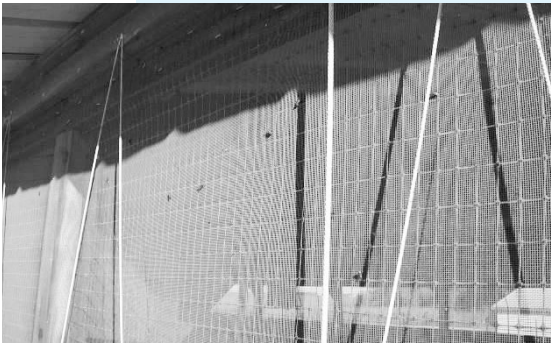
+
PRRS 전파방지를 위한 차단방역 프로토콜



【그림 7】 반입물품에는 안개분무기 소독이 효과적이다.



【그림 8】 돈사 옆의 벽면에 설치한 스크린으로 해충의 유입을 현저히 줄여준다.



5. 전염매개체 (Fomites)

오염된 농장 공급물이나 박스들도 전염매개체가 될 수 있으므로, 모든 반입물품은 소독 후 최소한 2시간이상 지난 뒤에 농장으로 들여온다.

이중포장은 오염원을 줄일 수 있는 또 다른 방법이며, 격리실 (D & D room)을 두어 소독 (Disinfection)과 건조 (Drying)를 한다.

모든 반입물은 이 방에서 전체부위를 소독 후 2시간이상 둔 뒤 반입하는 것을 원칙으로 하여야한다.

연막기로 소독을 할 경우 한면에 최소한 5분이상 소독약을 접촉시키고 나서 전체면을 다하고나서 2시간 이상 이방에 두면 되는데, 여기에 사용되는 소독제는 4급 암모늄+글루탈알데히드 0.8%나 변형 포타슘 모노퍼설페이트 1%를 권장한다.

6. 벌레 및 해충 (Insects)

집파리나 모기는 2.4km 떨어진 감염농장의 바이러스를 전파시킬 수 있다.

파리의 바이러스 저류부위는 소화기(GI tract)이고, 저류된 바이러스의 감소속도는 파리의 먹이 섭취량과 환경온도에 영향을 받는다.

이러한 해충방지를 위한 방법은

- 스크린 설치 ; 해충이 붙을 수 있는 모든 출입구, 창문 및 벽에 스크린을 설치하고 (그림 8) 주기적으로 환기를 위해 청결하게 유지한다.
- 해충구제제 : 시중에 팔고있는 스프레이나 액상의 피레스린 성분 구제제가 효과적이다.
- 해충구제장치 : 막대나 줄형태의 장치가 있다.
- 돈사주위 관리 : 잡초나 풀, 고인 물을 제거하여 해충의 번식처를 없앤다.


7. 공기여과 (Aerosols)

- 바이러스의 공기전파는 분리주에 따라 특이적 (isolate-specific)인데, 최근에 발견된 강병원성 분리주들 (MN-184와 1-18-2)은 기존의 분리주보다 멀리 공기전파될 수 있다고 한다. 최근 연구에 의하면 전염성 바이러스는 120m이상 전파될 수 있다고 하지만, 디 등 (Dee et al, 출간준비중)은 3.3km 이상도 전염 될 수 있다고 하므로, 차단방역은 필수사항이라고 볼 수 있다.
- 최근 미국에서는 농장의 예산규모, 돈군의 밀도, 사육형태 (종돈 혹은 육돈)에 따라 다양한 공기여과 시설을 이용하여 효과를 보는 예도 있다.

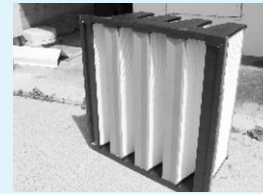
III. 기타

- 돈육 : 감염돈의 돈육내에서 7일(섭씨4℃) 및 수개월(영하 20℃ 냉동)간 남아 있으므로 절대로 (감염)돈육을 농장내로 들여와서는 안 된다.
- 폐수 : 섭씨20℃에서 3일이상, 섭씨4℃에서 7일이상 살아 있을 수 있어 비감염돈이 접촉시에는 감염 될 수 있다. 폐수를 버리는 돈군보다 재활용 폐수를 이용하는 돈사는 외부 바이러스 감염의 위험이 더 높게 나타날 수 있다.
- 사체처리 : 묻거나 태우는 방법이 권장된다. 폐사돈 처리 차량은 돈사내로 들어와서는 안도니다.

IV. 결론

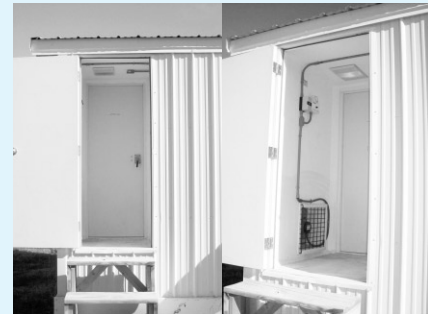
지난 2년간 이 프로토콜로 운영한 농장들의 바이러스 전파방지는 매우 효과적이었다. 무엇보다도 종사자들의 동의와 결심이 핵심이며, 관리수의사와 중간전달자인 직원들과의 교육, 학습이 절대적으로 필요하다. 이프로토콜을 수행함으로써 생산자들의 수익을 기대하며, 바이러스의 전파방지가 지역 양돈산업에 큰 공헌을 하기를 기대한다. 

【그림 9】 단독 MERV 16 필터 / 저장소 (천정 흡기구 나 쿨링패드전에 설치)

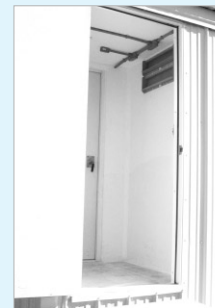


【그림 10】 이중 챔버 구조의 외관(왼쪽)

【그림 11】 챔버내의 배기팬 외관(오른쪽)



【그림 12】 챔버내의 입기판



【그림 13】 소각은 PRRS양성 사체처리에 효과적이다.



+
PRRS 전파방지를 위한 차단방역 프로토콜

참고 문헌

Airborne spread

- Pitkin AN, Deen J and Dee SA. Use of a production region model to assess the airborne spread of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Vet Microbiol* (In press).
- Cho JG, Dee SA, Deen J, Guedes A, Trincado C, Fano E, Jiang Y, Faaberg K, Collins JE, Murtaugh MP and Joo HS. The influence of animal age, bacterial coinfection and porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV) isolate pathogenicity on virus concentration in individual pigs. *Am J Vet Res* 2006;67:489493
- Cho JG, Dee SA, Deen J, Trincado C, Fano E, Murtugh MP, Collins JE and Joo HS. An evaluation of different variables on the shedding of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in aerosols. *Can J Vet Res* 2006;70:297301.
- evaluation of isolate pathogenicity on the transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosols. *Can J Vet Res* 2007;71:23 27, 15
- Dee SA, Deen J, Cano JP, Batista L, and Pijoan C. Further evaluation of alternative air filtration systems for reducing the transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosols. *Can J Vet Res* 2006;70:168175.
- Dee SA, Deen J, Batista L, and Pijoan C. An evaluation of alternative systems for reducing the transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by aerosols. *Can J Vet Res* 2006;70:2833.
- Dee SA, Batista L, Deen J, and Pijoan C. An evaluation of an air filtration system for the prevention of porcine reproductive and respiratory syndrome virus transmission by aerosols *Can J Vet Res* 2005;69:29 3298.

Fomites and personnel

- Pitkin AN, Deen J and Dee SA. Further assessment of fomites and personnel as vehicles for the mechanical transport and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Can J Vet Res* (Accepted for publication).

- Dee SA, Deen J, Rossow KD, Eliason R, Mahlum C, Otake S, Joo HS, and Pijoan C. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during warm weather. *Can J Vet Res* 2003. 67:1216.
- Dee SA, Deen J, Rossow KD, Mahlum C, Otake S, Joo HS and C Pijoan. Mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus throughout a coordinated sequence of events during cold weather. *Can J Vet Res* 2002. 66: 232239.
- Dee SA, Deen J, and Pijoan C. An evaluation of four intervention strategies to prevent mechanical transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Can J Vet Res* 2004. 68:1926.
- Otake S, Dee SA, Rossow KD, Deen J, Joo HS, Molitor TW, and Pijoan C. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by fomites (boots and coveralls). *Swine Health Prod* 2002. 10(2): 5965.
- Otake S, Dee SA, Rossow KD, Deen J, Joo HS, Molitor TW, and Pijoan C. Transmission of PRRSV by needles. *Vet Rec* 2002. 150, 114115.

Insects

- Pitkin AN, Otake S, Deen J, Moon RD, Dee SA. Further assessment of houseflies (*Musca domestica*) as vectors for the mechanical transport and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus under field conditions. *Can J Vet Res* (Accepted for publication).
- Schurrer JA, Dee SA, Moon RD, Deen J, and Pijoan C. An evaluation of 3 intervention strategies for the control of insects on a commercial swine farm *Swine Health Prod* 2006;14:7681, 16
- Schurrer JA, Dee SA, Moon RD, Murtaugh MP, Finnegan CP, Deen J, Kleiboecker SB, and Pijoan C. Retention of ingested porcine reproductive and respiratory syndrome virus in house flies. *Am J Vet Res* 2005;66:15171525.
- Schurrer JA, Dee SA, Moon RD, Rossow KD, Mahlum C, Mondaca E, Otake S, Fano E, Collins JE, and Pijoan

C. Spatial dispersal of porcine reproductive and respiratory syndrome virus-contaminated flies following contact with experimentally infected pigs. *Am J Vet Res* 2004. 65:12841292.

- Otake S, Dee SA, Moon RD, Rossow KD, Trincado C, and Pijoan C. Studies on the carriage and transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in an individual housefly (*Musca domestica*, Linnaeus). *Vet Rec* 2004. 154:8085.
- Otake S, Dee SA, Moon RD, Rossow KD, Trincado C and Pijoan C. Evaluation of mosquitoes (*Aedes vexans*, Meigen) as biological vectors of porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Can J Vet Res* 2003. 67:265270.
- Otake S, Dee SA, Moon RD, Rossow KD, Trincado C, Farnham M, and Pijoan C. Survival of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in houseflies (*Musca domestica* Linnaeus) *Can J Vet Res* 2003. 67:198203.
- Otake S, Dee SA, Rossow KD, Moon RD, Trincado C, and Pijoan C. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by houseflies, (*Musca domestica* Linnaeus). *Vet Rec* 2003. 152: 7376.
- Otake S, Dee SA, Rossow KD, Moon RD, and Pijoan C. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by mosquitoes (*Aedes vexans*). *Can J Vet Res* 2002. 66:191195.
- Otake S, Dee SA, Jacobson L, Torremorell M, and Pijoan C. Evaluation of aerosol transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus under field conditions. *Vet Rec* 2002 150, 804808.

Transport

- Dee SA, Torremorell M, Thompson R, Cano JP, Deen J, and Pijoan C. Evaluation of the thermoassisted drying and decontamination system (TADD) for the sanitation of fullsize transport vehicles contaminated with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Swine Health Prod* 2007. 15:1218.
- Dee SA, Deen J and Pijoan C. An evaluation of an industrybased sanitation protocol for fullsize PRRSV contaminated transport vehicles. *Swine Health Prod* 2006. 14:307311.
- Dee SA, Deen J, and Pijoan C. An evaluation of an industrybased sanitation protocol for PRRSVcontaminated transport vehicles. *Swine Health Prod* 2006. 14:126132.

- Dee SA, Deen J and Pijoan C. Evaluation of disinfectants for the sanitation of porcine reproductive and respiratory syndrome viruscontaminated transport vehicles at cold temperatures. *Can J Vet Res* 2005. 69:6470.
- Dee SA, Torremorell M, Deen J, Thompson B and Pijoan C. An evaluation of the ThermoAssisted Drying and Decontamination (TADD) system for the elimination of porcine reproductive and respiratory syndrome virus from contaminated livestock transport vehicles. *Can J Vet Res* 2005. 68:208214.
- Dee SA, Deen J, Burns D, Douthit G and Pijoan C. An assessment of sanitation protocols for commercial transport vehicles contaminated with porcine reproductive and respiratory syndrome virus. *Can J Vet Res* 2004. 68:208214
- Dee SA, Deen J, Otake S, and Pijoan C. An assessment of transport vehicles as a source of porcine reproductive and respiratory syndrome virus transmission to susceptible pigs. *Can J Vet Res* 2004. 68:124133.

Miscellaneous

- Cano JP, Dee SA, Deen J, Finnegan C, Murtaugh MP and Pijoan C. An exploratory study to evaluate the survival of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in nonprocessed pig meat. *Vet Rec* 2007, 160:907908.
- Dee SA, Martinez BC and Clanton CJ. Survival and infectivity of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in swine lagoon effluent. *Vet Rec* 2005. 156,5657.
- Trincado C, Dee SA, Rossow KD, Halvorson D, and Pijoan C. Transmission of porcine reproductive and respiratory syndrome virus by nonporcine vectors: A reevaluation of Mallard ducks. *Vet Rec* 2004. 154: 233237.
- Batista L, Dee SA, Rossow KD, Polson DD, Xiao Z, Olin M, Molitor TW Murtaugh MP and Pijoan C. Detection of porcine reproductive and respiratory syndrome virus in pigs with low positive or negative ELISA s/p ratios. *Vet Rec* 2004. 154:2526.
- Cho JG and Dee SA. Porcine reproductive and respiratory syndrome. *Theriogenology*, 2006. 66: 655662.