

Đơn vị tổ chức | Organizers



Đơn vị đồng hành | Affiliations



Virus viêm não Nhật Bản (*Japanese Encephalitis Virus – JEV*) Nguy cơ gây rối loạn sinh sản ở heo và giải pháp

GS. TS. Nguyễn Ngọc Hải

Khoa Thú y

Trường Đại học Hutech Tp. Hồ Chí Minh



JOIN VPO

www.vpo.today

2026





Nội dung

- Lây truyền
- Miễn dịch
- Giải pháp



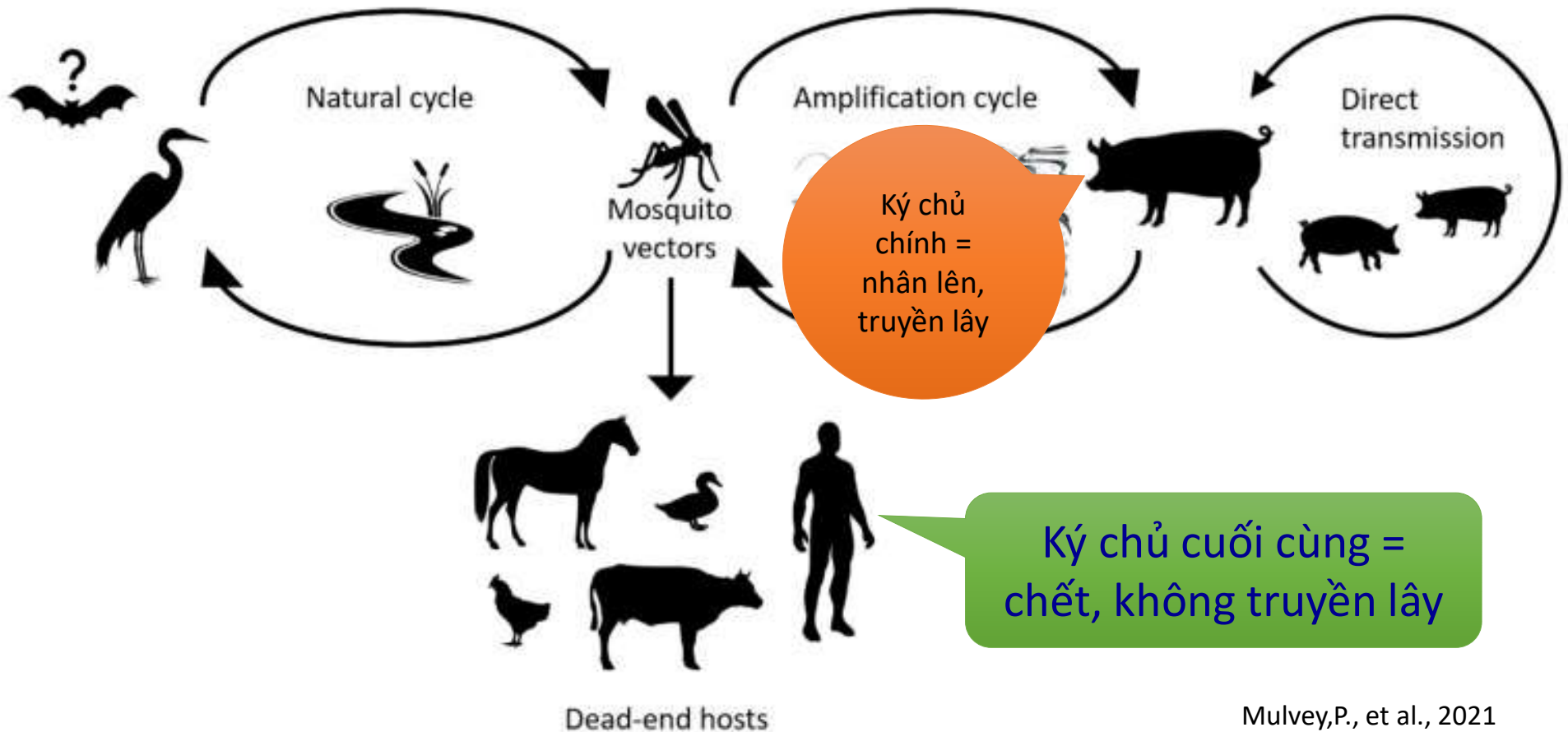


Đặc điểm JEV

- Virus có vỏ bọc ngoài (enveloped virus), bộ gene: RNA 1 sợi
- 5 genotypes: GI (clades GI-a and GI-b), GII, GIII, GIV, and GV
- 1 serotype = có MD chéo giữa các genotype



Chuỗi truyền lây virus Viêm não Nhật bản (JEV)





Lây truyền

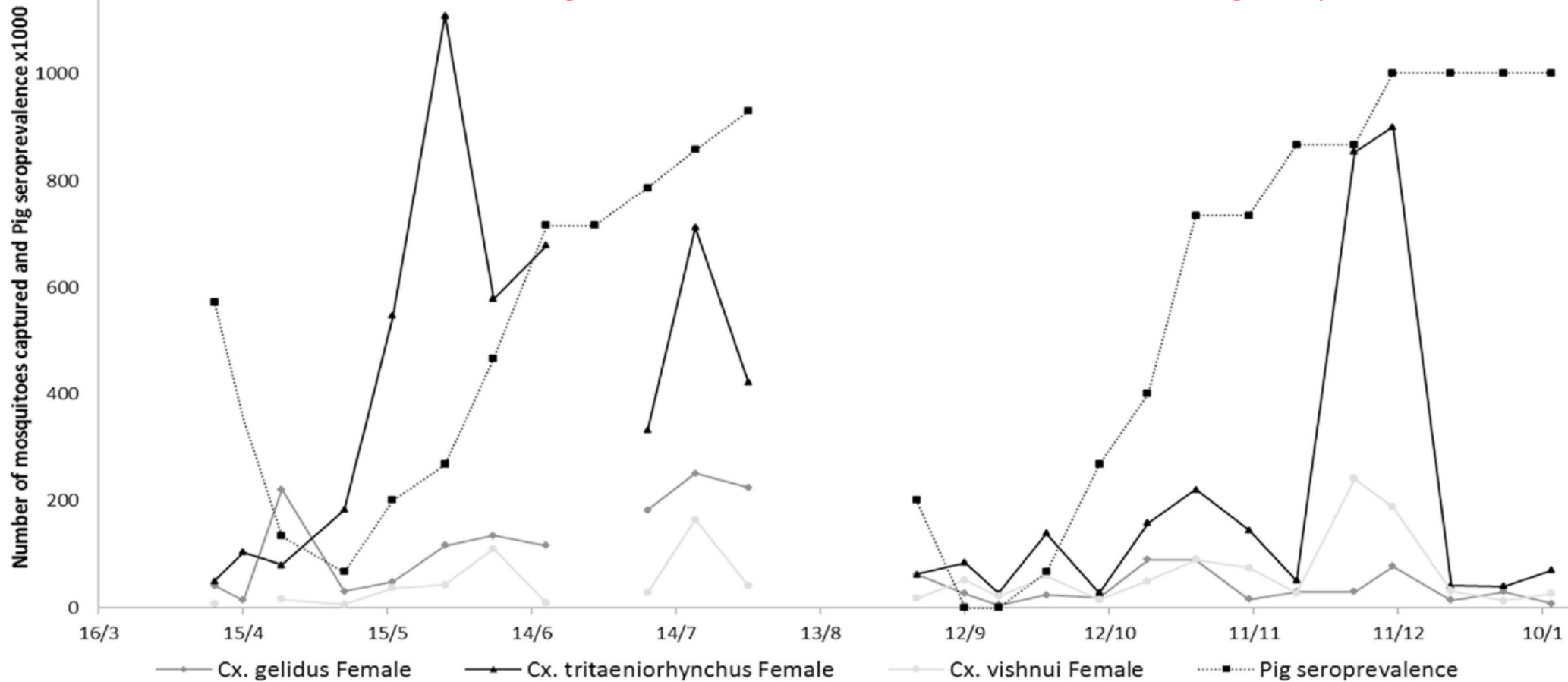


- Truyền dọc: mẹ sang con (thai)
- Truyền ngang:
 - Tiếp xúc trực tiếp dịch mũi miệng = bài thải qua dịch miệng
 - Muối chích

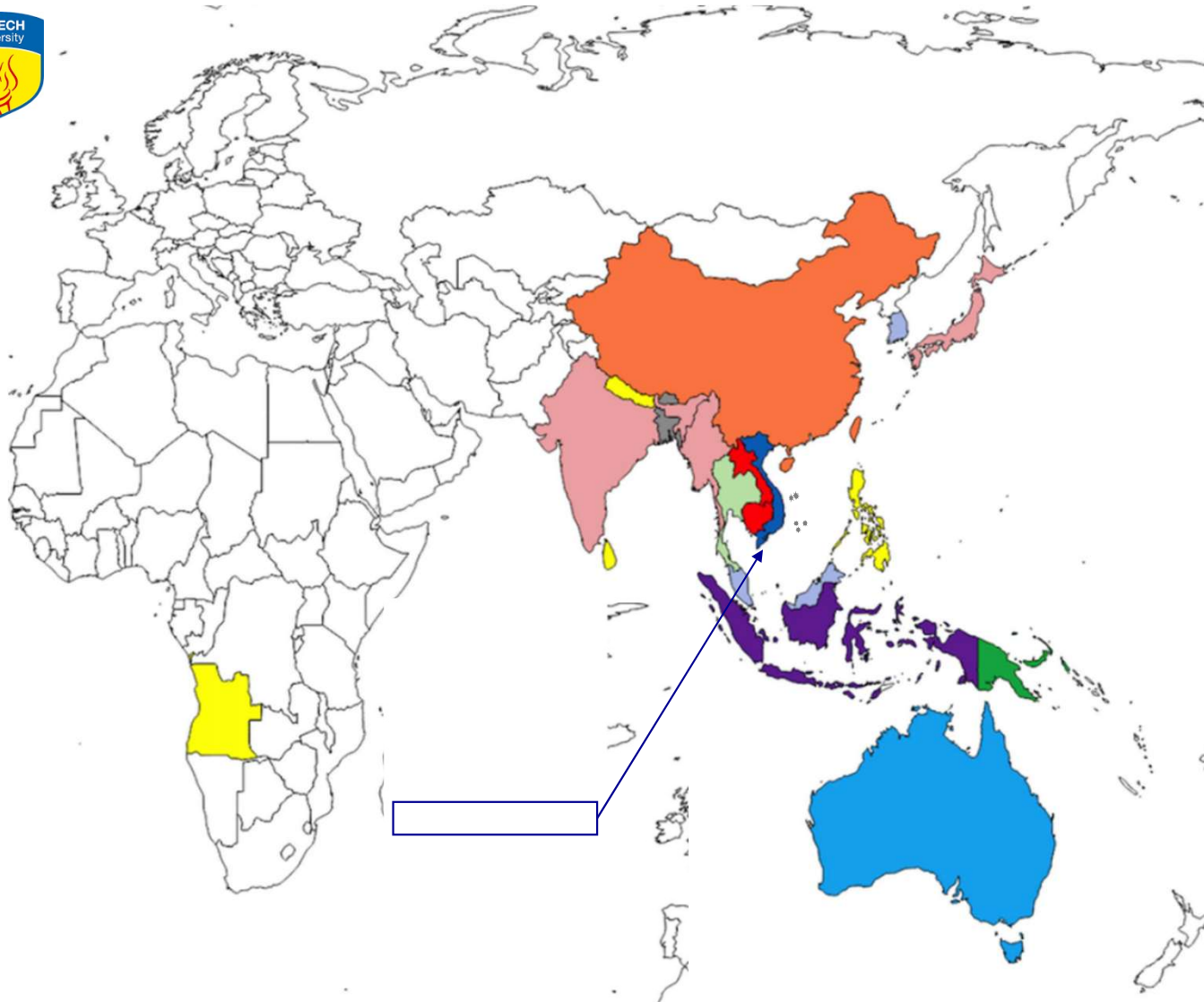




Cappelle J, et al. (2016) Intensive Circulation of Japanese Encephalitis Virus in Peri-urban Sentinel Pigs near Phnom Penh, Cambodia. PLoS Negl Trop Dis.

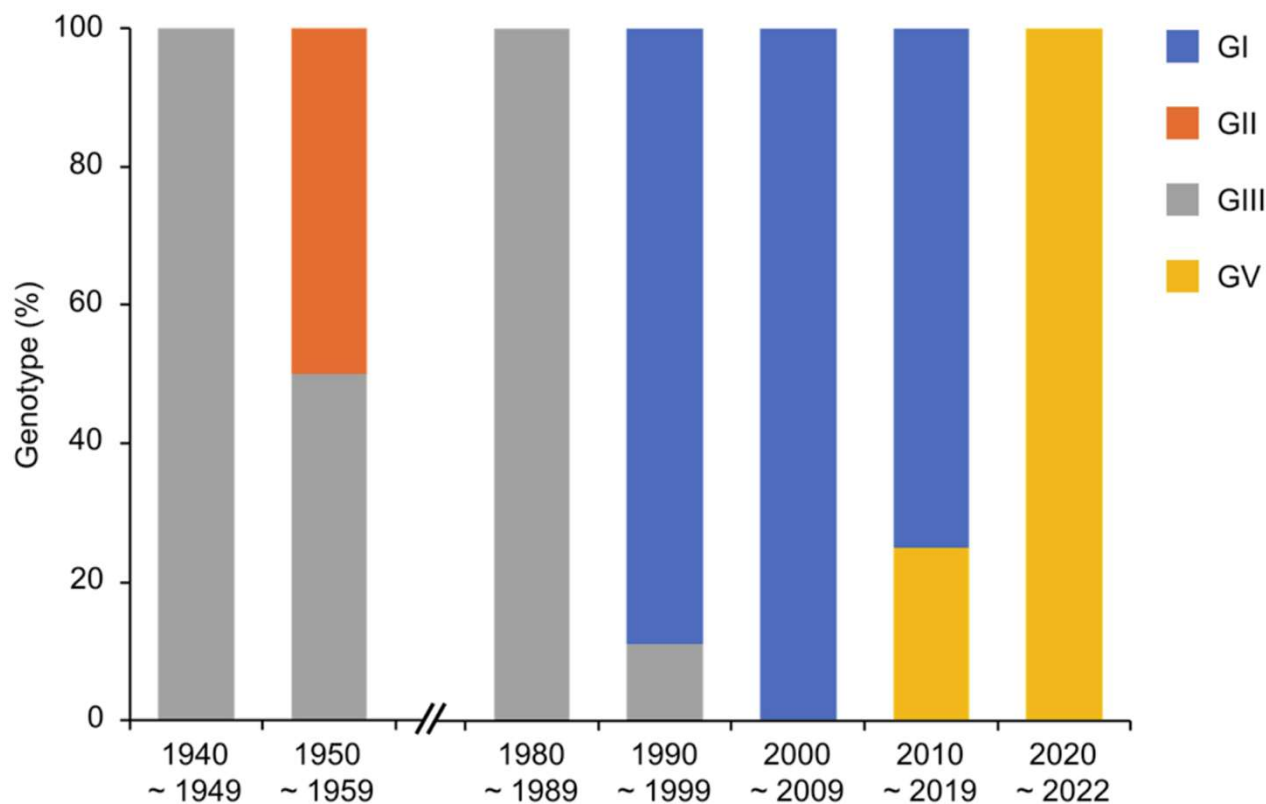


Evolution of the number of trapped mosquitoes and pig seroconversion dynamic during the two survey periods



Xia Q, et al., (2023) Shift in dominant genotypes of Japanese encephalitis virus and its impact on current vaccination strategies. *Front. Microbiol.*

Ah-Ra Lee et al., 2022. Emerging Japanese Encephalitis Virus Genotype V in Republic of Korea. *J. Microbiol. Biotechnol*



Frequency of reported Japanese encephalitis virus genotypes in Republic of Korea.



Mosquitoes from Vietnam processed for JEV isolation from 2006 to 2008



| Species | No. mosquitoes tested | | | No. pools tested | No. JEV isolates |
|-------------------------------|-----------------------|--------|-------|------------------|------------------|
| | Total | Female | Male | | |
| <i>Aedes aegypti</i> | 452 | 230 | 222 | 23 | |
| <i>Ae. albopictus</i> | 85 | 61 | 24 | 21 | |
| <i>Anopheles vagus</i> | 429 | 429 | 0 | 13 | |
| <i>Armigeres</i> spp. | 57 | 28 | 29 | 13 | |
| <i>Culex bitaeniorhynchus</i> | 4 | 4 | 0 | 2 | |
| <i>Cx. fuscocephala</i> | 472 | 472 | 0 | 20 | |
| <i>Cx. gelidus</i> | 1,017 | 977 | 40 | 45 | |
| <i>Cx. infula</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Cx. pseudovishnui</i> | 87 | 87 | 0 | 6 | |
| <i>Cx. quinquefasciatus</i> | 3,693 | 1,821 | 1,872 | 101 | |
| <i>Cx. sitiens</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Cx. tritaeniorhynchus</i> | 4,199 | 4,182 | 17 | 131 | 3 |
| <i>Cx. vishnui</i> | 1,542 | 1,542 | 0 | 46 | 2 |
| <i>Cx. vishnui</i> subgroup | 200 | 200 | 0 | 7 | |
| <i>Cx. whitmorei</i> | 345 | 345 | 0 | 11 | |
| <i>Mansonia annulifera</i> | 10 | 0 | 10 | 1 | |
| <i>Ma. dives</i> | 1 | 1 | 0 | 1 | |
| <i>Ma. indiana</i> | 7 | 7 | 0 | 1 | |
| <i>Ma. uniformis</i> | 19 | 19 | 0 | 3 | |
| Total | 12,621 | 10,407 | 2,214 | 447 | 5 |

Ryusei Kuwata et al., 2013.
Surveillance of Japanese
Encephalitis Virus Infection
in Mosquitoes in Vietnam
from 2006 to 2008. *Am. J.
Trop. Med. Hyg.*

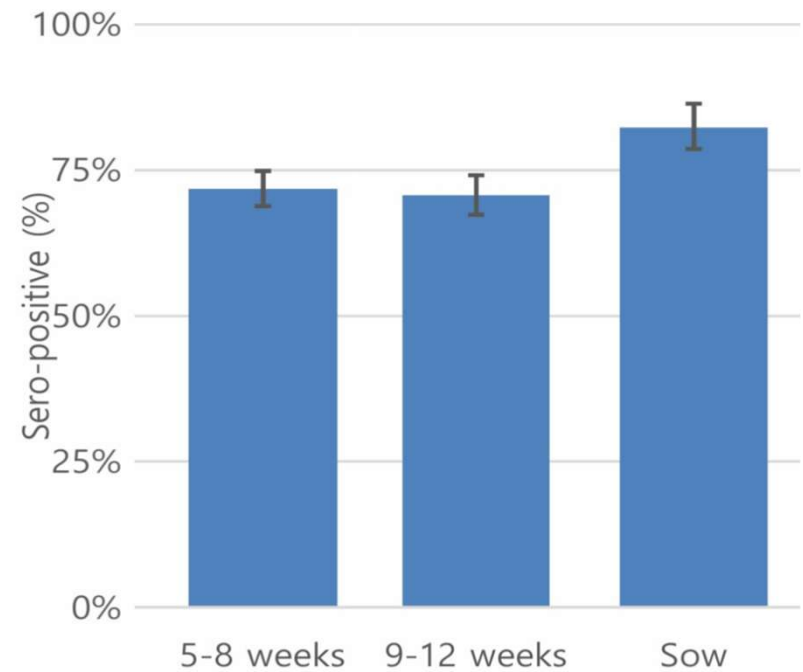


Lee HS, Thanh TL, Ly NK, Nguyen-Viet H, Thakur KK, Grace D (2019)
Seroprevalence of leptospirosis and Japanese encephalitis in swine in
ten provinces of Vietnam. PLoS ONE



Sero-prevalence for Japanese encephalitis in pigs in Vietnam

| Province (no.) | Sero-positive samples | Apparent sero-prevalence (%) with 95% CI |
|------------------|-----------------------|---|
| Bac Giang (200) | 158 | 79.0 (72.69–84.43) |
| Bac Ninh (200) | 141 | 70.5 (63.66–76.72) |
| Binh Duong (200) | 122 | 61.0 (53.87–67.80) |
| Dong Nai (200) | 155 | 77.5 (71.08–83.09) |
| Dong Thap (200) | 168 | 84.0 (78.17–88.79) |
| Hanoi (200) | 125 | 62.5 (55.39–69.23) |
| Quang Ngai (200) | 128 | 64.0 (56.93–70.65) |
| Quang Ninh (200) | 161 | 80.5 (74.32–85.75) |
| Soc Trang (200) | 145 | 72.5 (65.76–78.56) |
| Thai Binh (200) | 166 | 83.0 (77.06–87.93) |
| Total (2,000) | 1,469 | 73.45 (71.46–75.37) |



Seropositive rates of Japanese encephalitis by age group in pigs.



JEV trên heo tại Việt Nam: ELISA kháng thể



| Vùng | Địa phương (cũ) | Số mẫu XN | Số trại XN/ (+) | Tỷ lệ (+) , % |
|--------------------------|-----------------|-----------|-----------------|---------------|
| Miền Bắc | Điện Biên | 4 | 1/1 | 4 (100) |
| | Hà Nội | 55 | 3/3 | 38 (69,1) |
| | Bắc Ninh | 39 | 3/3 | 21 (53,8) |
| | Hà Tĩnh | 9 | 1/1 | 3 (33,3) |
| | Ninh Bình | 16 | 1/1 | 4 (25,0) |
| Miền Trung và Tây nguyên | Quảng Ngãi | 20 | 2/2 | 20 (100) |
| | Lâm Đồng | 20 | 1/1 | 11 (55,0) |
| | Tây Nguyên | 39 | 4/4 | 14 (35,9) |
| | Đak Lak | 15 | 3/3 | 13 (86,7) |
| | Bình Định | 53 | 2/2 | 27 (50,9) |
| | Bình Thuận | 20 | 1/1 | 13 (65,0) |

P&Y và Sistar, 2025

SINCE 2025

www.vpo.today

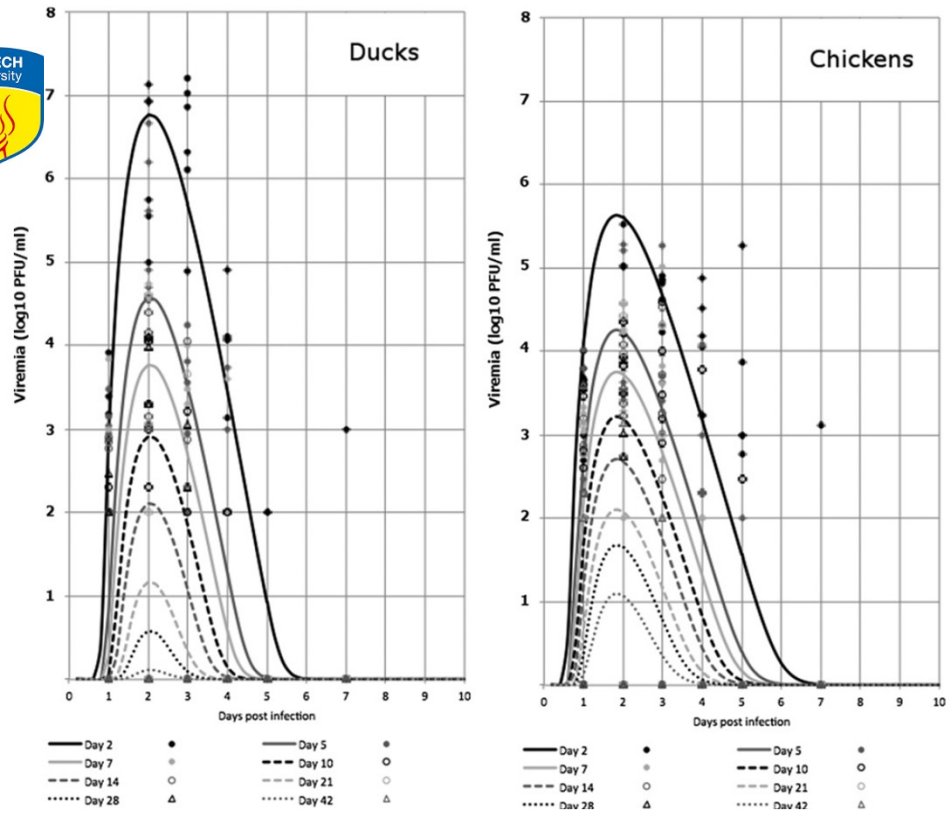




JEV trên heo tại Việt Nam: ELISA kháng thể (tt)

| Vùng | Địa phương XN (cũ) | Số mẫu XN | Số trại XN/ (+) | Tỷ lệ (+),% |
|-------------------------|--------------------|-----------|-----------------|-------------|
| Đông Nam bộ | Tây Ninh | 20 | 1/1 | 13 (65,0) |
| | Vũng Tàu | 20 | 1/1 | 20 (100,0) |
| | Tp. HCM | 20 | 1/1 | 20 (100,0) |
| | Đồng Nai | 107 | 6/6 | 56 (52,3) |
| | Bình Phước | 32 | 2/2 | 22 (68,8) |
| Đồng bằng sông Cửu Long | Bến Tre | 19 | 1/1 | 3 (15,8) |
| Tổng | 17 | 508 | 34/34 (100%) | 302 (59,4) |





Natalie B. Cleton et al., 2014. Age-Related Susceptibility to Japanese Encephalitis Virus in Domestic Ducklings and Chicks. *Am. J. Trop. Med. Hyg.*

Relationship between the age at infection and development of viremia in chicks and ducklings infected with Japanese encephalitis virus

| Bird | Variable | Days of age when inoculated with virus | | | | | | | | |
|-----------|--------------------|--|------|------|------|------|------|------|------|--|
| | | 2 | 5 | 7 | 10 | 14 | 21 | 28 | 42 | |
| Chicks | No. tested | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 5 | 5 | 5 | |
| | No. viremic | 6 | 6 | 5 | 6 | 6 | 3 | 3 | 1 | |
| | Proportion viremic | 1.00 | 1.00 | 0.83 | 1.00 | 1.00 | 0.60 | 0.60 | 0.20 | |
| Ducklings | No. tested | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | 6 | |
| | No. viremic | 6 | 6 | 6 | 5 | 6 | 5 | 3 | 3 | |
| | Proportion viremic | 1.00 | 1.00 | 1.00 | 0.83 | 1.00 | 0.83 | 0.50 | 0.50 | |



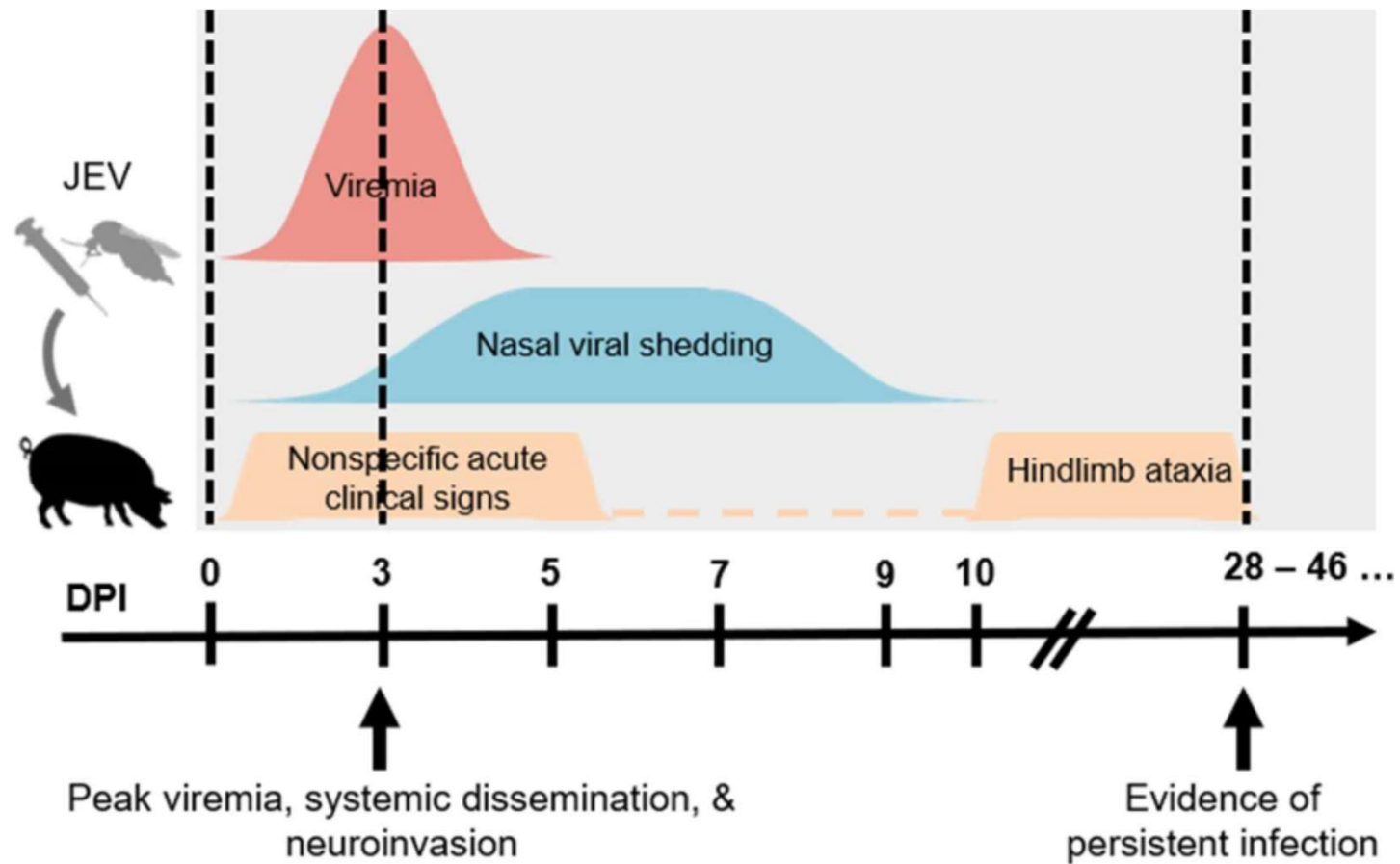
Surveillance of Japanese Encephalitis Virus in Piggery Effluent and Environmental Samples: A Complementary Tool for Outbreak Detection



Table 1: Detection of JEV in piggery effluent samples and environmental samples.

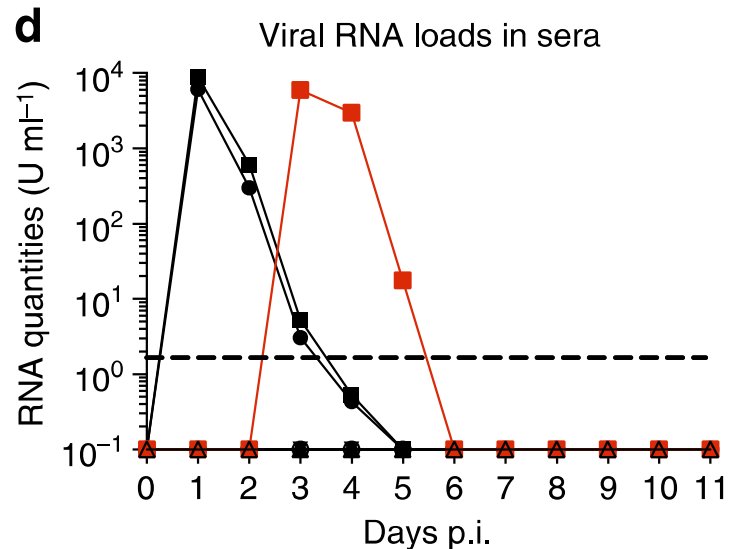
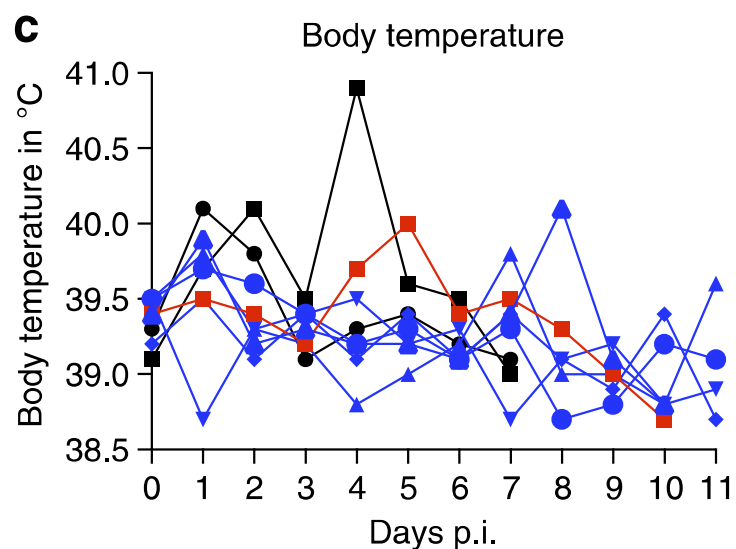
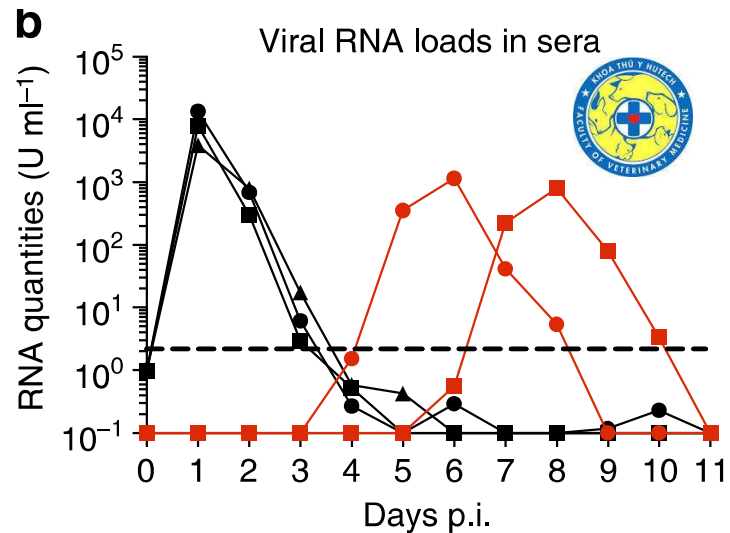
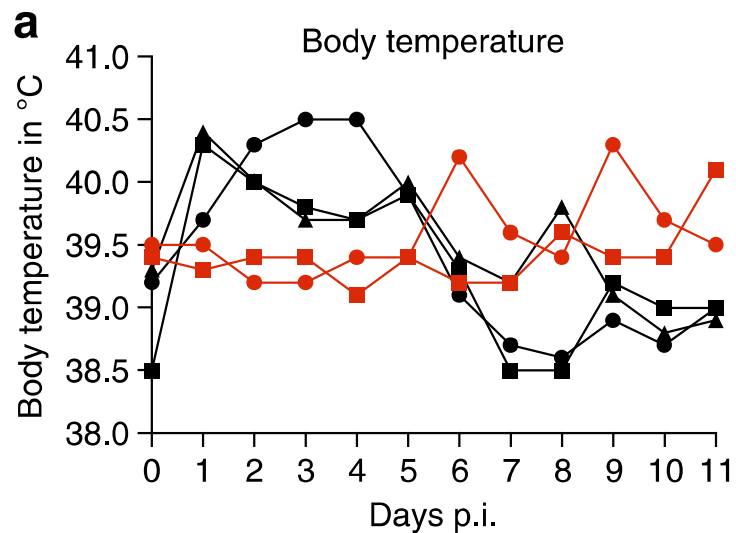
| Farm ID (Sampling date) | Sampling locations (sample type) | Sample matrices | No. of RT-PCR replicate positive/No. of RT-PCR replicates tested in Lab 1 | Lab 1 Cq values for JEV RT-PCR replicates (mean ± SD) | No. of RT-PCR replicate positive/No. of RT-PCR replicates tested in Lab 2 | Lab 2 Cq values for JEV RT-PCR replicates (mean) | Confirmed clinical cases in herd (date) | | |
|-------------------------|----------------------------------|-----------------|---|---|---|--|---|-------------------|---|
| Farm 1 (17/12/2024) | Pit (effluent) | Liquid | 0/3 | ND | N/A | N/A | No | | |
| | | Solid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| Farm 1 (14/01/2025) | | Liquid | 3/3 | 35.9 ± 1.07 ^a | 2/2 | 36.5 ^b | | | |
| | | Solid | 3/3 | 33.8 ± 0.43 ^a | 2/2 | 38.5 ^b | | | |
| Farm 1 (21/01/2025) | | Liquid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| | | Solid | 3/3 | 39.7 ± 0.69 ^a | 0/2 | N/A | | | |
| Farm 1 (04/02/2025) | | Liquid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| | | Solid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| Farm 10 (11/02/2025) | | Pit (effluent) | Liquid | 2/3 | 35.2 ^a | 2/2 | | 37.4 ^b | Yes (on 06/02/2025, samples were taken from piglets born on 02/02/2025) |
| | | | Solid | 3/3 | 33.6 ± 0.19 ^a | 2/2 | | 35.7 ^b | |
| | Effluent pond (effluent) | Liquid | 1/3 | 36.6 ^a | 0/2 | ND | | | |
| | | Solid | 2/3 | 36.5 ^a | 0/2 | ND | | | |
| Farm 10 (18/02/2025) | Sow shed (solid effluent) | Solid | 3/3 | 34.7 ± 0.50 ^b | 2/2 | 38.8 ^b | | | |
| | Farrowing shed (effluent) | Liquid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| | | Solid | 0/3 | ND | N/A | N/A | | | |
| | Breeding shed (Effluent) | Liquid | 3/3 | 34.6 ± 0.77 ^a | 2/2 | 36.5 ^b | | | |
| | | Solid | 3/3 | 30.2 ± 0.08 ^a | 2/2 | 31.3 ^b | | | |

Park, S.L.; Huang, Y.-J.S.; Vanlandingham, D.L. Re-Examining the Importance of Pigs in the Transmission of Japanese Encephalitis Virus. Pathogens 2022





Meret E. Ricklin et al.,
2016. Vector-free
transmission and
persistence of
Japanese encephalitis
virus in pigs. Nature
communication.



Black: Needle-infected

Red: Contact-infected sentinels

Blue: Uninfected sentinels



Lâm sàng



- Nái: Rối loạn sinh sản
 - Nái 60 - 70 ngày mang thai nhiễm = sảy thai, thai khô, thai tươi, heo sơ sinh yếu, triệu chứng thần kinh...
 - Nái chưa có MD: Tỷ lệ RLSS có thể đến 50 - 70%.
- Thai tươi: Đầu to, chân to, não nhũn nước, phù dưới da, tích dịch xoang bụng
- Nọc:
 - Tinh hoàn: Phù, sung huyết
 - Tinh trùng bất thường
 - Hồi phục hoàn toàn sau nhiễm





Lâm sàng



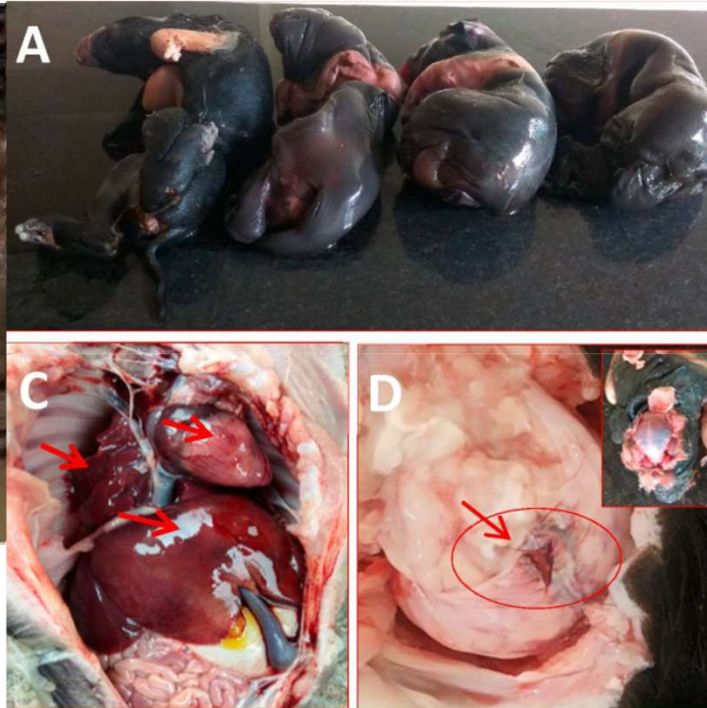
- Heo con không có MD = chết 100% nếu nhiễm JEV
 - Triệu chứng thần kinh
 - Phù não, thuỷ thủng não
 - Màng não xuất huyết điểm, tràn dịch xoang não
 - Phù dưới da
 - Hoại tử đa điểm ở gan, lách



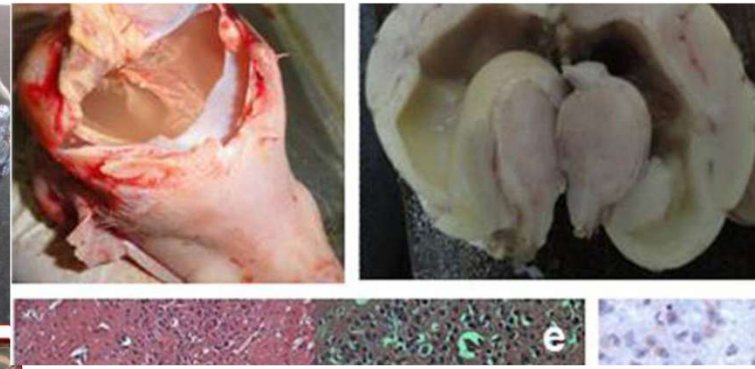
Lâm sàng



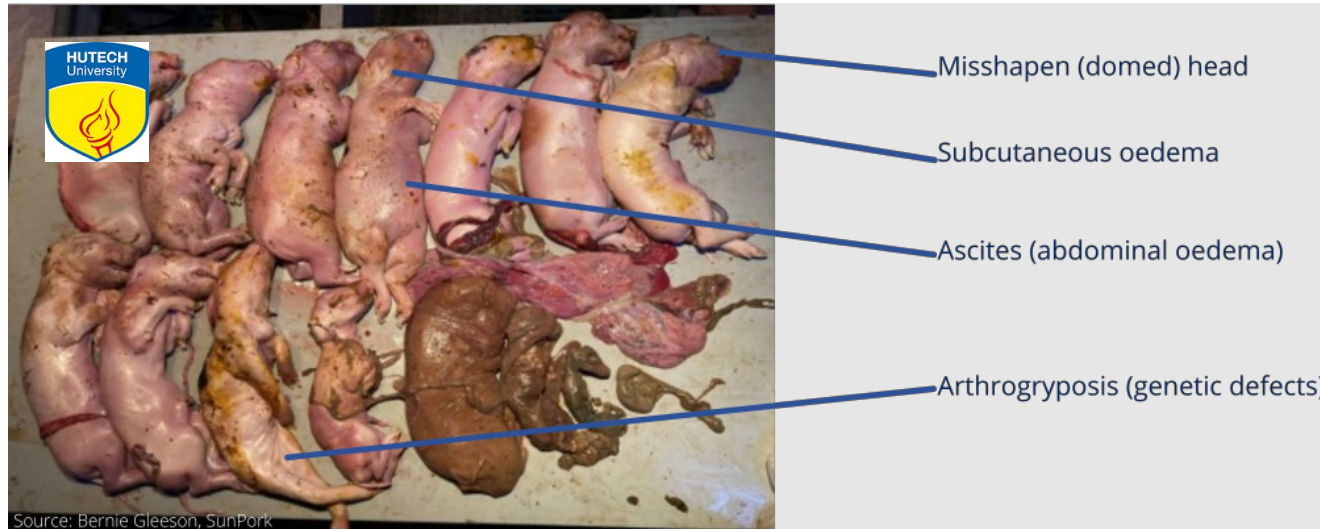
John Carr et al., 2022.



(A) Stillborn foetus in a sow due to JE infection during pregnancy, (C) Congestion in the internal organs (arrow), (D) Encephalitis in the brain in a stillborn foetus affected with JE (arrow). Pegu, S.R. et al., 2023.

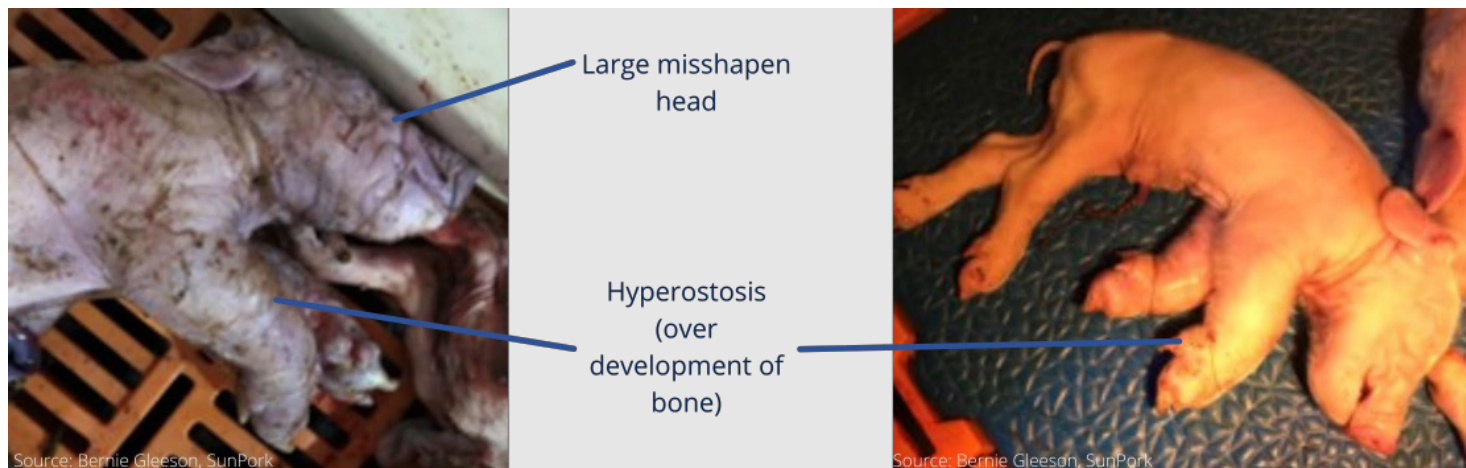


a. JEV infected stillborn piglet with hydranencephaly. b-Cross section of a brain with severe dilatation of ventricular spaces and thinning of the surrounding parenchyma. Desingu PA et al., 2016.



Japanese encephalitis in pigs – Information for pig owners and producers.
Regional NSW | PUB22/96,
03 March 2022.

Figure 2. Clinical signs of JE in a litter induced, 7 days over-term. Source: Bernie Gleeson, SunPork Farms



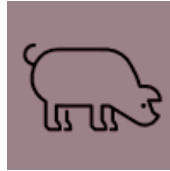
Figures 3 and 4. Clinical signs of JE in piglets. Source: Bernie Gleeson, SunPork Farms



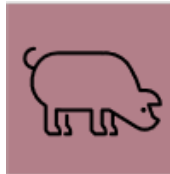
P&Y, 2025



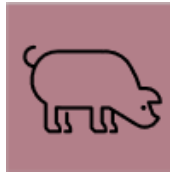
Deb Finlaison, 2024.
Japanese encephalitis virus
infection of boars.
2024 Australian Pig Vets Conference



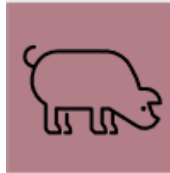
Slight pyrexia and reduced appetite (60-70%); no change in collection volume; reduced libido occasionally reported



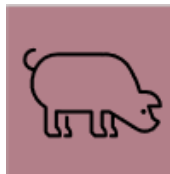
Decreased sperm count to azoospermia (45%); malformations (10%); reduced motility (20%)



Swelling of head of epididymis most commonly described; scrotal hyperaemia, scrotal swelling, testis atrophy also observed



Viable virus recovered from 3 animals (n=7) btw days 3 and 17 (VI not PCR)



Time for semen to return to normal ranged from ~90-150 days (n=4)




Đặc điểm miễn dịch

- Kháng thể hình thành sớm sau 3 - 7 ngày nhiễm và duy trì vài tháng
- MD mẹ truyền = bảo hộ > 3 tháng
- Vaccine tạo MD bảo hộ tốt
- Bảo hộ chéo giữa các genotype không hoàn toàn (50 – 90%)



Kháng thể mẹ truyền

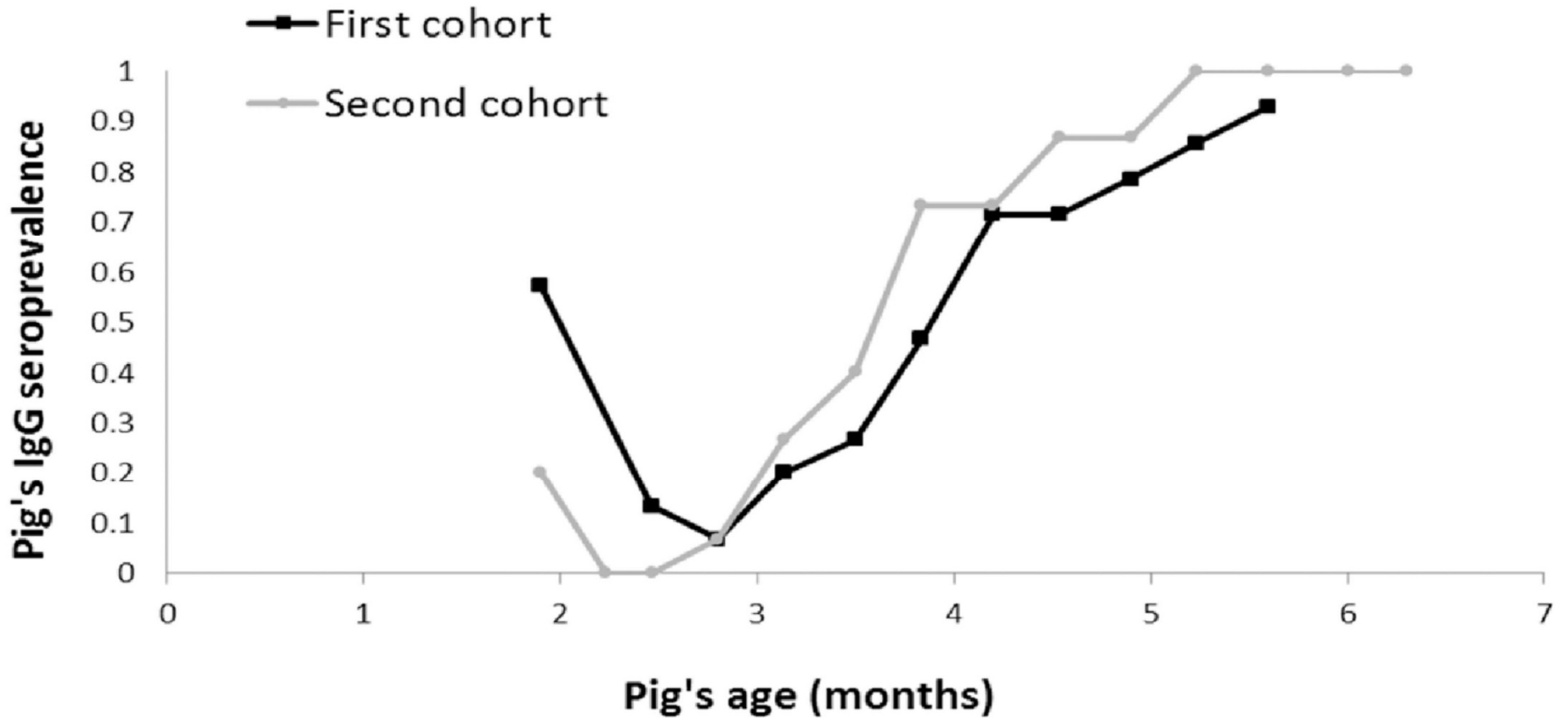
| | | |
|------------------|-------|------------|
| Nái lú 3 | 1.578 | Dương tính |
| | 1.361 | Dương tính |
| | 1.518 | Dương tính |
| | 1.557 | Dương tính |
| | 1.568 | Dương tính |
| Heo con nái lú 3 | 1.521 | Dương tính |
| | 1.469 | Dương tính |
| | 1.362 | Dương tính |
| | 1.334 | Dương tính |
| | 1.362 | Dương tính |
| Nọc | 0.116 | Âm tính |
| | 1.720 | Dương tính |
| | 0.080 | Âm tính |
| | 1.787 | Dương tính |
| | 1.710 | Dương tính |

| | | |
|---|-------|------------|
|  <p>Nái lú ≥ 4</p> | 1.568 | Dương tính |
| | 1.525 | Dương tính |
| | 1.238 | Dương tính |
| | 1.461 | Dương tính |
| | 1.565 | Dương tính |
| | 1.752 | Dương tính |
| | 1.346 | Dương tính |
| | 1.655 | Dương tính |
| | 1.429 | Dương tính |
| | 1.676 | Dương tính |
| Heo con nái lú 4-5 | 1.516 | Dương tính |
| | 1.519 | Dương tính |
| | 1.431 | Dương tính |
| | 1.360 | Dương tính |
| | 1.238 | Dương tính |

(Ghi chú: Dương tính: S/P ratio ≥ 0.25 , Âm tính: S/P ratio < 0.25). P&Y, 2025

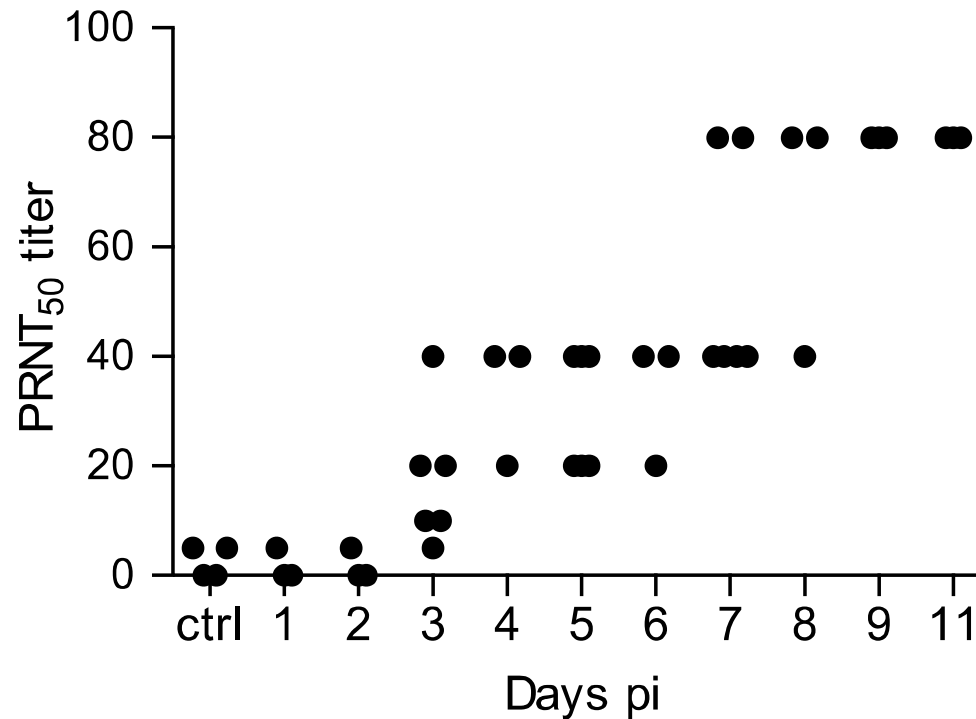


Cappelle J, et al. (2016) Intensive Circulation of Japanese Encephalitis Virus in Peri-urban Sentinel Pigs near Phnom Penh, Cambodia. PLoS Negl Trop Dis.



Evolution of the pigs' IgG seroprevalence with age.

Ricklin *et al. Vet Res (2016)*. Japanese encephalitis virus tropism in experimentally infected pigs.



Sự hình thành kháng thể trung hoà ở heo sau gây nhiễm JEV



Bo-Kyu Kang et al., 2016. Comparison of the antigenic relationship between Japanese encephalitis virus genotypes 1 and 3. Clin Exp Vaccine Res 2016.

Seroprevalence of JEV genotypes in racehorses as measured by VN and HI tests in Korea

Antibody titers in guinea pig sera as measured by VN test 2 weeks (T1) after the second inoculation with JEV genotypes 1 and 3

| No. of samples | Positive samples by VN test | | Positive samples by HI test |
|----------------|-----------------------------|------------|-----------------------------|
| | KV1899 | Anyang 300 | |
| 216 | 9 (4.2) | 193 (89.4) | 195 (90.3) |

| Group | Genotype (strain) | Antibody raised | VN | |
|-------|-------------------|-----------------|----------------|---------|
| | | | Geometric mean | p-value |
| A | G1 (KV1899) | JEV G1 | 183.79 | <0.001 |
| | | JEV G3 | 0 | |
| B | G3 (Anyang 300) | JEV G1 | 0 | <0.001 |
| | | JEV G3 | 40 | |

VN, virus neutralization; JEV, Japanese encephalitis virus.

JEV, Japanese encephalitis virus; VN, virus neutralization; HI, hemagglutination inhibition



Zhang H, et al., (2025) Partial protective efficacy of the current licensed Japanese encephalitis live vaccine against the emerging genotype I Japanese encephalitis virus isolated from sheep. *Front. Immunol.*



TABLE 2 Geometric mean titers (GMT) of neutralizing antibody titers to SH2201 strain in sheep sera with Japanese encephalitis.

| PRNT ₅₀ against SH2201 | Sample size | PRNT ₅₀ GMT against JEV (95% CI) | | | Seropositivity rate against JEV (%)* | | |
|-----------------------------------|-------------|---|----------|-----------|--------------------------------------|----------|-----------|
| | | SH2201(GI) | SD12(GI) | N28(GIII) | SH2201(GI) | SD12(GI) | N28(GIII) |
| 10-20 | 19 | 15.5 | 13.2 | 7.9 | 100.0 | 100.0 | 57.9 |
| 40-80 | 34 | 56.2 | 42.7 | 36.3 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| ≥160 | 11 | 158.4 | 89.1 | 47.9 | 100.0 | 100.0 | 100.0 |
| Total | 64 | 45.7 | 32.4 | 24.0 | 100.0 | 100.0 | 86.0 |



Chẩn đoán



- Rối loạn sinh sản ở nái: Sẩy thai, thai khô, thai chết tươi
- Sưng tinh hoàn ở nọc
- Triệu chứng thần kinh ở heo con sơ sinh
- Phân biệt
 - Porcine circovirus type 2 (PCV-2), Porcine reproductive and respiratory syndrome virus (PRRSV), CSFV, ADV, PPV, *Leptospira*, *Brucella*...





Chẩn đoán

- Xét nghiệm JEV = realtime RT-PCR (Thai sẩy, não, dịch não tuỷ, hạch amygdal...)
 - Lưu hành virus
 - Genotype
- Xét nghiệm kháng thể (huyết thanh)
 - Phản ứng trung hoà virus = tiêu chuẩn vàng
 - ELISA
 - HI





JEV trên heo tại Việt Nam: Realtime PCR

| Chỉ số/ mẫu | Thai sẩy | Cuống rốn, dịch thối | Heo cai sữa - choai | | Tinh | Máu |
|---------------|-----------|----------------------|---------------------|------------------------|------|-----|
| | | | Não | Lách, hạch, phổi, thận | | |
| Số mẫu XN | 23 | 5 | 8 | 6 | 4 | 18 |
| Số mẫu (+)/ % | 9/ (39,1) | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |

Ct: 13,56 – 36,95
Genotype: GI-a



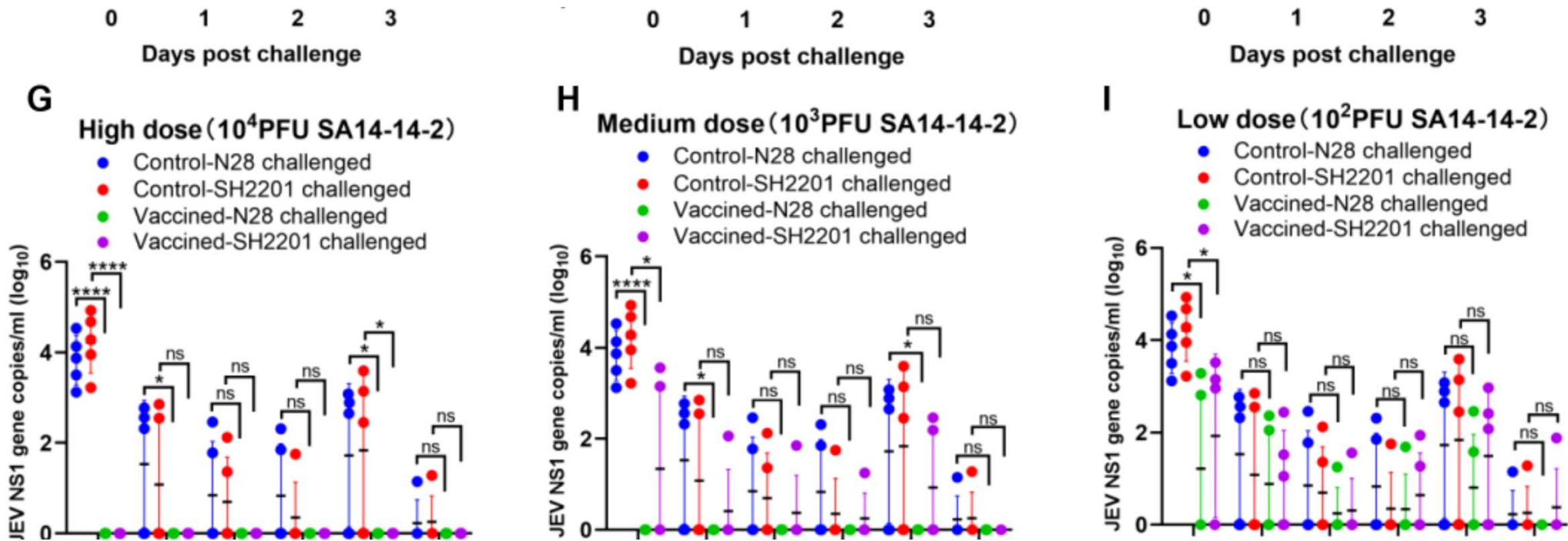


Giải pháp



- 3 loại vaccine
 - Vô hoạt (Inactivated JE vaccines)
 - Sống nhược độc (live-attenuated JE virus vaccines)
 - Khảm, tái tổ hợp (chimeric recombinant vaccines).





Protective efficacy of the SA14-14-2 vaccine (GIII) against SH2201 (GI) and N28 (GIII) strains challenge in mice of 3 doses of JEV vaccine SA14-14-2 strain against SH2201 virulent strain simultaneously and shared data from the JEV SH2201 and N28 strains challenge control groups.



Đáp ứng kháng thể sau tiêm vaccine JEV

Trại 1

| Ghi chú | JEV | |
|---------|-----------|------------|
| | S/P Ratio | Kết Quả |
| Mẫu 1 | 0.762 | Dương tính |
| Mẫu 2 | 1.145 | Dương tính |
| Mẫu 3 | 0.287 | Dương tính |
| Mẫu 4 | 1.239 | Dương tính |
| Mẫu 5 | 0.878 | Dương tính |

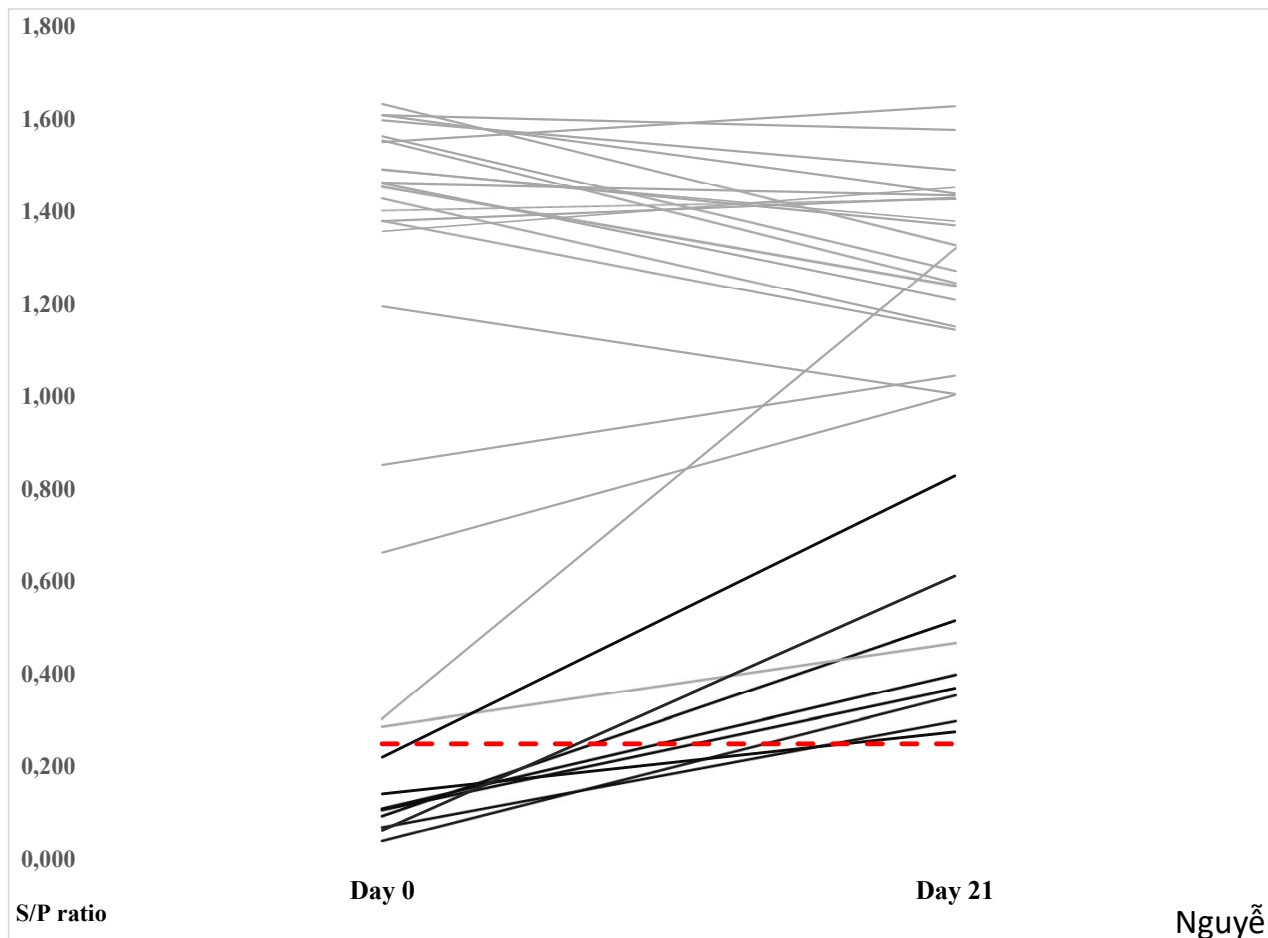
Trại 2

| Ghi chú | JEV | |
|---------|-----------|------------|
| | S/P Ratio | Kết Quả |
| Nọc | 1.460 | Dương tính |
| 007 | 1.409 | Dương tính |
| 055 | 1.300 | Dương tính |
| 082 | 1.448 | Dương tính |
| 083 | 1.447 | Dương tính |

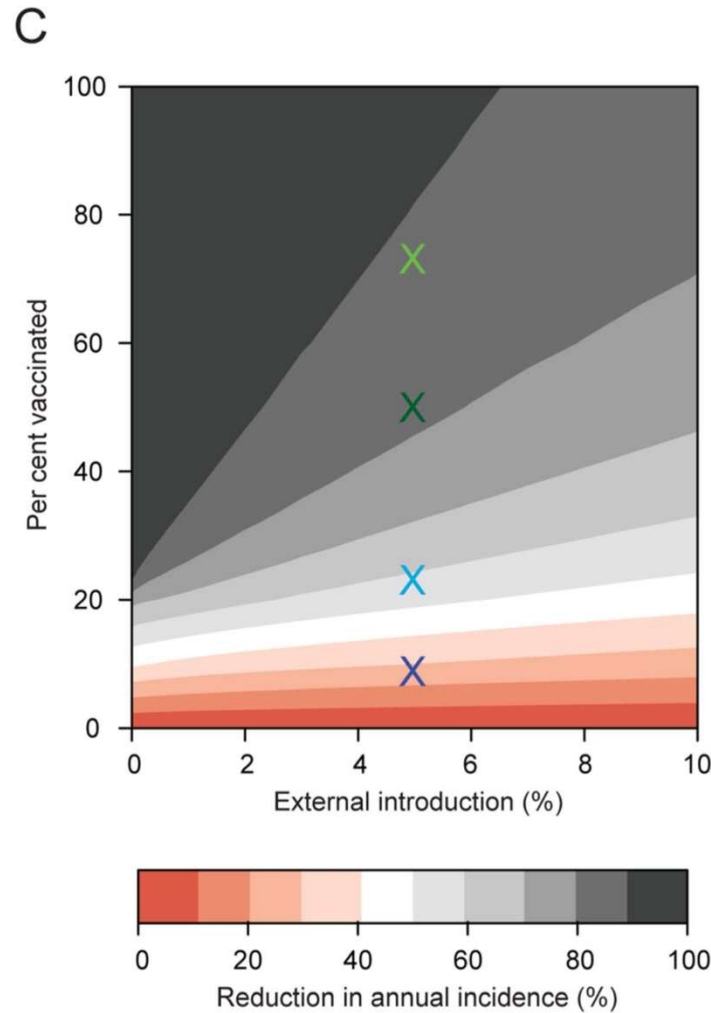
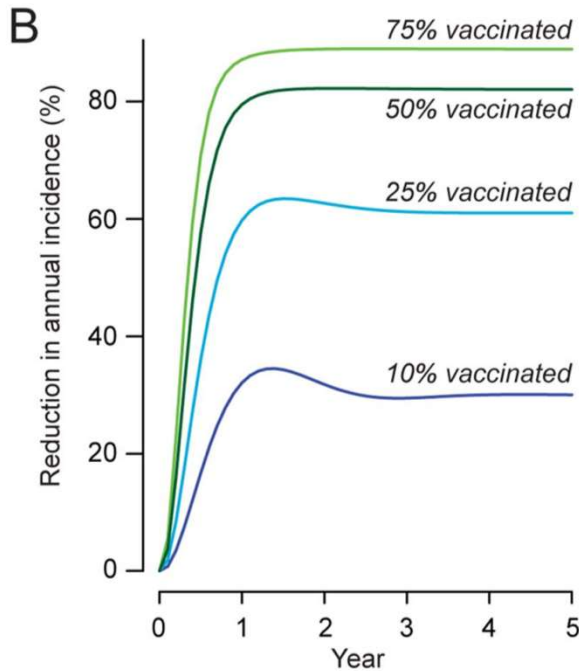
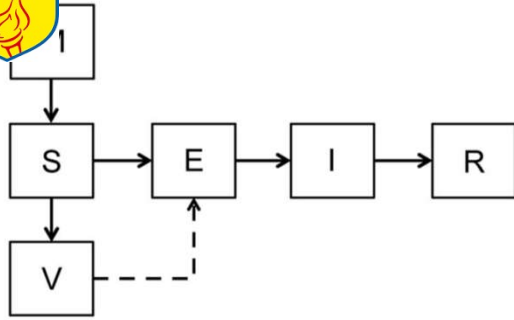
(**Ghi chú:** Dương tính: S/P ratio ≥ 0.25 , Âm tính: S/P ratio < 0.25).



Đáp ứng kháng thể ở nái sau tiêm vaccine JEV



Nguyễn Ngọc Hải và ctv., 2026



Khan SU et al. (2014) *Dynamics of Japanese Encephalitis Virus Transmission among Pigs in Northwest Bangladesh and the Potential Impact of Pig Vaccination*. *PLoS Negl Trop Dis*



(A) Model structure indicating pigs with maternal antibodies (M), susceptible (S), exposed (E), infected (I), recovered (R), and vaccinated (V) compartments. (B) Estimated decrease in incidence of Japanese encephalitis (JE) in pigs under four vaccination coverage scenarios, assuming that 10%, 25%, 50% or 75% of susceptible pigs are vaccinated each year and that 5% of infections originate from outside the study area or from other hosts. (C) Estimated reduction in incidence of JE among pigs by proportion of the susceptible pig population vaccinated each year and proportion of all pig infections that originate from an external source.



Kết luận (1): Dịch tễ

- JEV lưu hành phổ biến ở đàn heo Việt Nam
- JEV lây truyền từ nái sang thai
- Con đường lây truyền chính
 - Muối = yếu tố lây truyền chính
 - Đường tiêm chích?
 - Tiếp xúc mũi - mũi = lây truyền trực tiếp heo/heo?
- Gà, vịt con = yếu tố nguy cơ lây truyền???





Kết luận (2): Chẩn đoán

- Lâm sàng = chủ yếu ở đàn sinh sản và heo sơ sinh
 - Nái = rối loạn sinh sản
 - Nọc = viêm, sưng, sung huyết tinh hoàn, giảm chất lượng tinh
 - Thai = Phù dưới da, tích dịch xoang, đầu to
 - Heo sơ sinh yếu có triệu chứng thần kinh
- Xét nghiệm
 - Realtime – RTPCR JEV: não, nhau, amygdal, phổi, lách, gan
 - Tầm soát
 - Kháng thể ELISA, HI: huyết thanh
 - JEV: Dịch xoang miệng/ muối, gà – vịt con





Kết luận (3): Giải pháp

- Tiêm vaccine
- Diệt muỗi
- Hạn chế tiêm chích
- Kiểm soát mật độ nuôi





Kính chúc sức khỏe và thành công

