



APVS
THE 12th ASIAN PIG VETERINARY
SOCIETY CONGRESS 2027

SUSTAINABLE SWINE INDUSTRY
ONE HEALTH, ONE WORLD, ONE FUTURE



FMD: รู้จักกับ SAT1

From Viral Pathogenesis to Practical Control

Roongroje Thanawongnuwech,

DVM, PhD, DTBVP

Professor of Pathology

Faculty of Veterinary Science

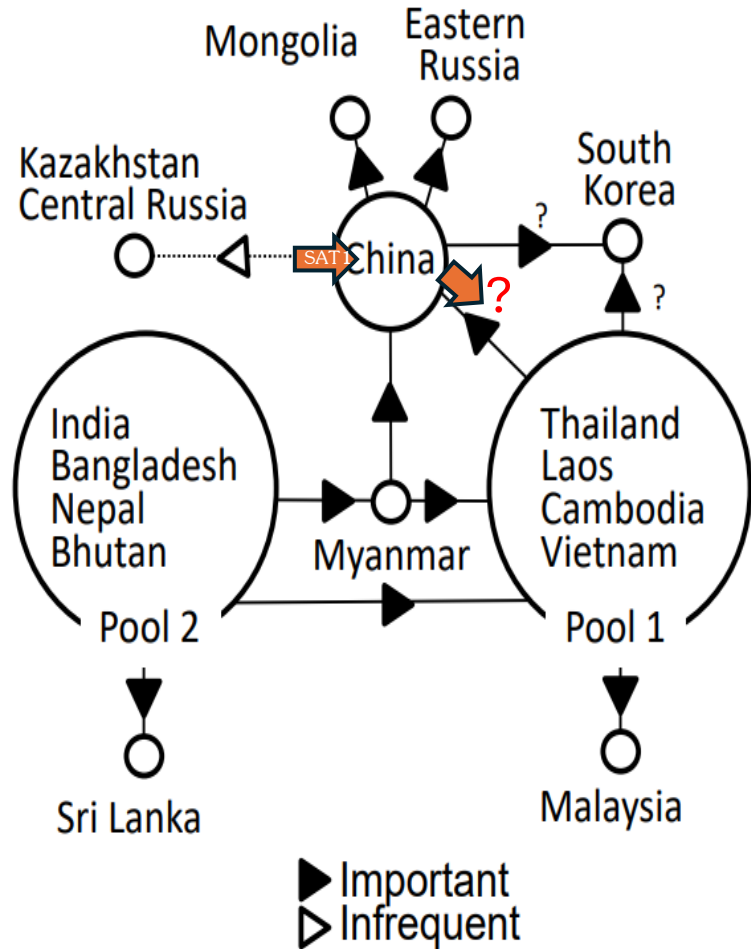
Chulalongkorn University

roongroje.t@chula.ac.th

Talk Outline

- FMD Serotypes
- FMD Pathogenesis
- SAT1 Epidemiology
- FMD monitoring & surveillance





Viral sequences highlight most frequent connections between countries (reflect trade and animal movements)

Potential risk pathways:

- Illegal imports
- Import of fodder
- Overseas workers
- Returning travellers
- Wildlife

www.pirbright.ac.uk

7 Serotypes: O, A, Asia1, C, SAT1, SAT2, and SAT3

รูปแบบการระบาค

FMD



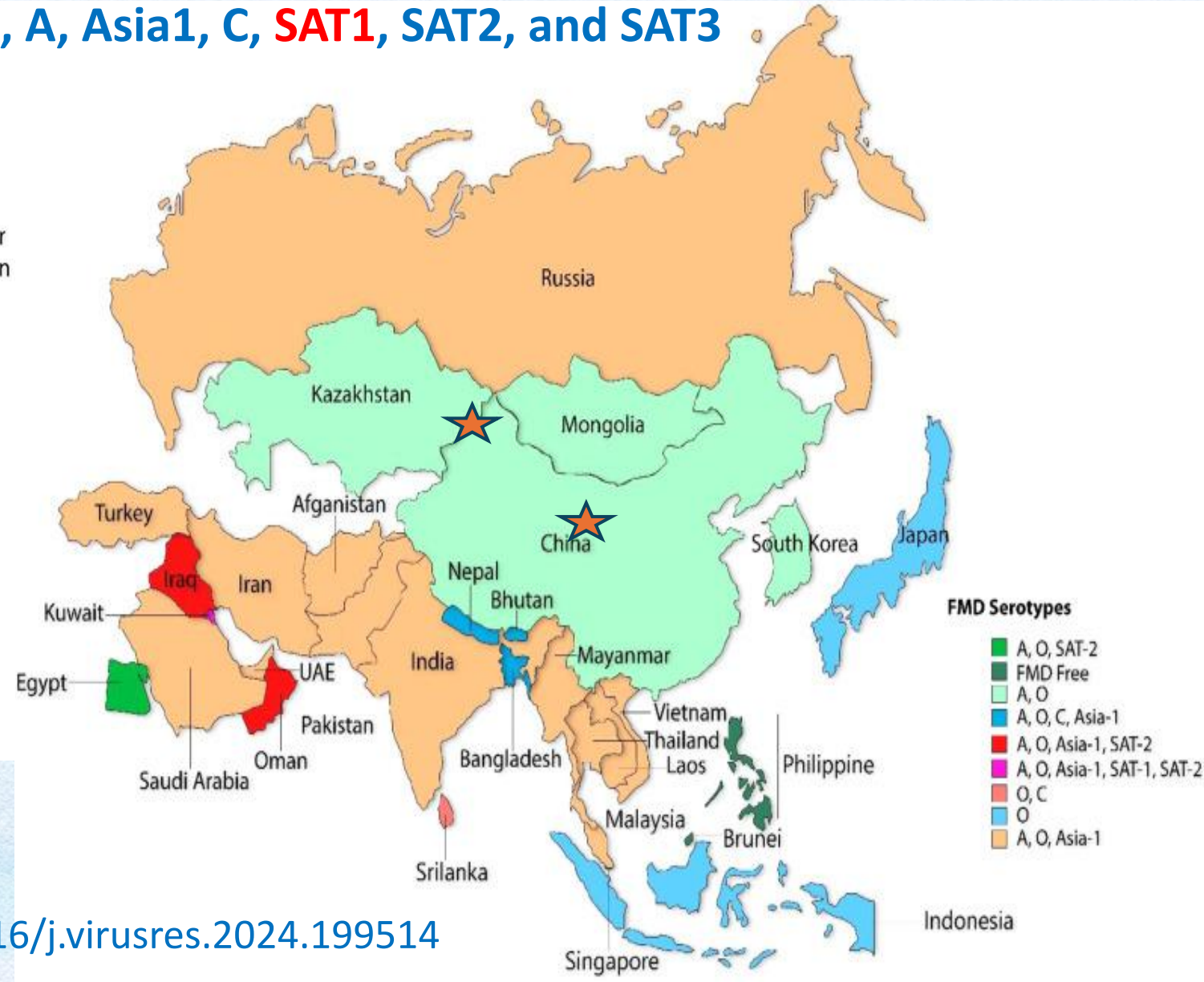
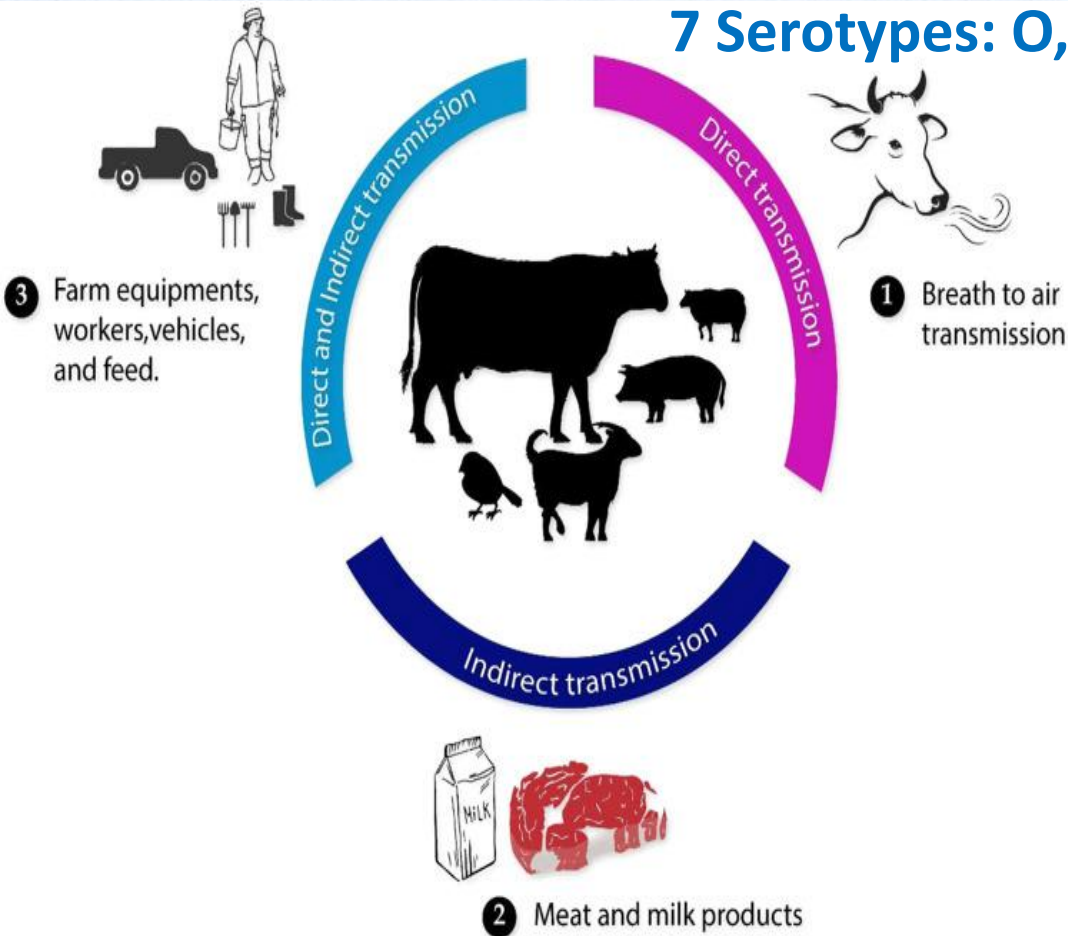


APVS
THE 12th ASIAN PIG VETERINARY
SOCIETY CONGRESS 2027

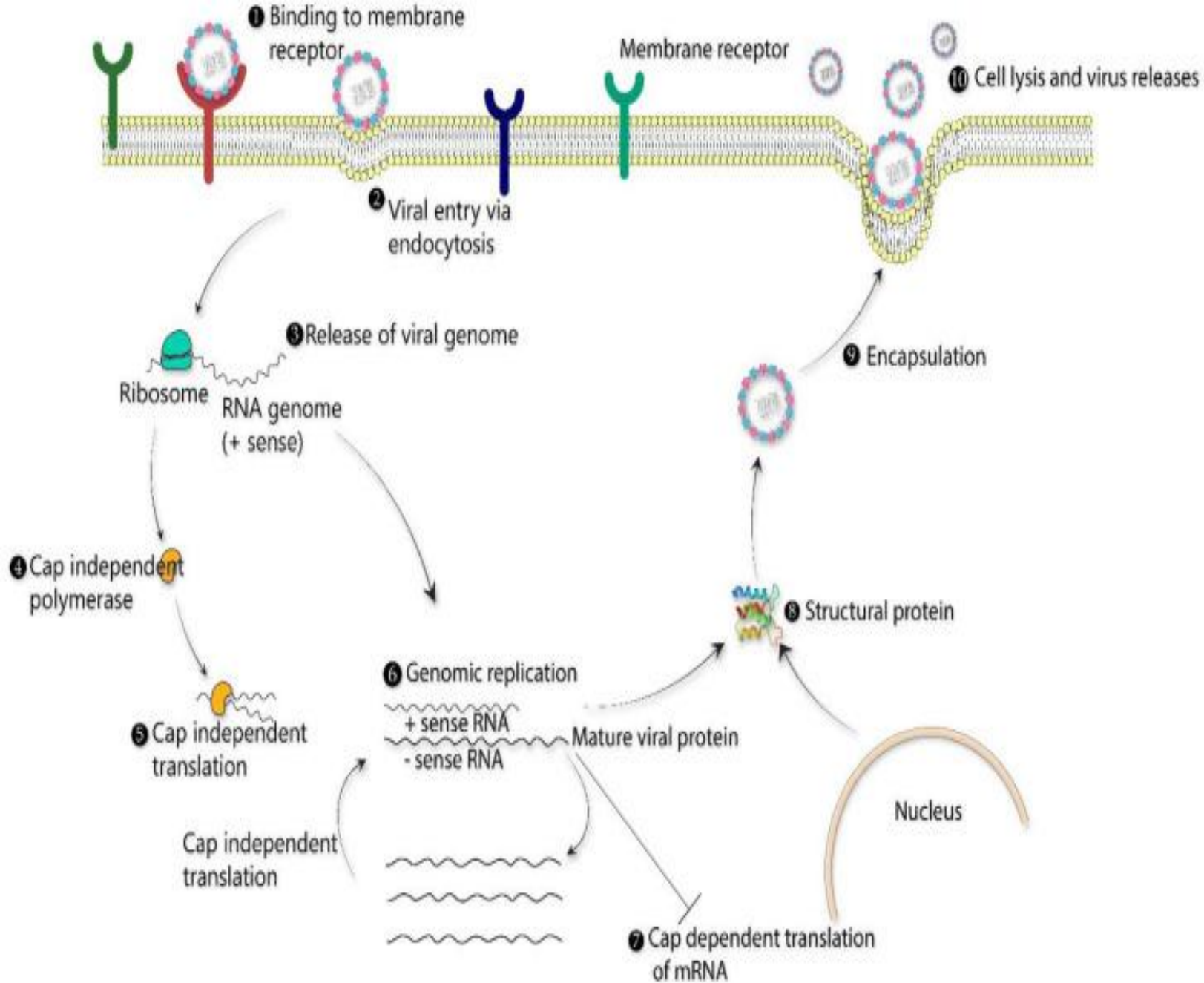
SUSTAINABLE SWINE INDUSTRY
ONE HEALTH, ONE WORLD, ONE FUTURE



7 Serotypes: O, A, Asia1, C, **SAT1**, SAT2, and SAT3



<https://doi.org/10.1016/j.virusres.2024.199514>



Topotypes ที่สำคัญ SAT1

Topotype I (NWZ)

- SAT1/T155/71
- SAT1/ZIM/23/2003

Topotype II (SWZ)

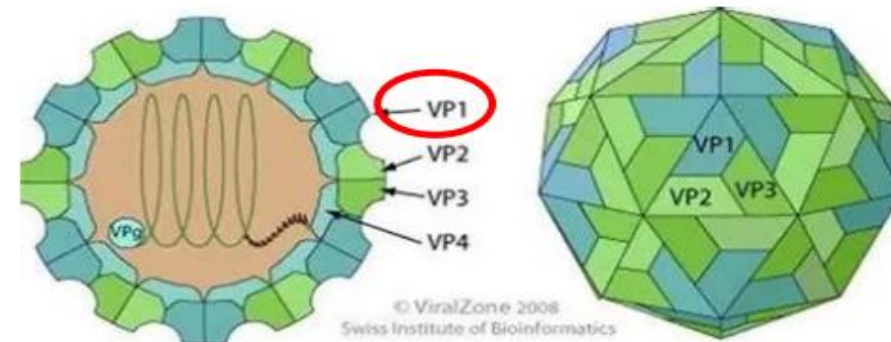
- SAT1/RV/11/37
- SAT1/RHO/5/66

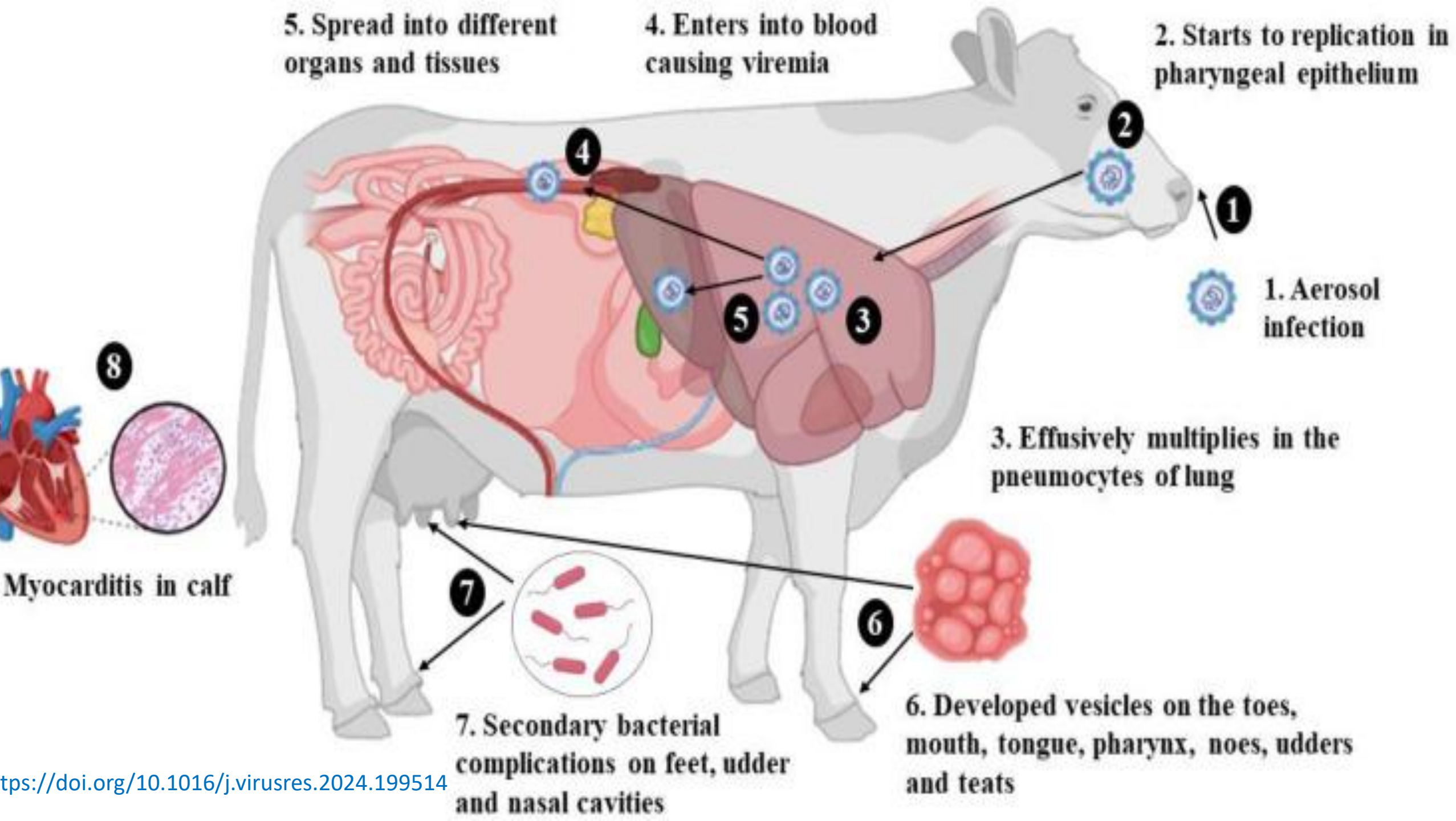
Topotype III (WZ)

- SAT1/BEC/1/48
- SAT1/BOT/1/68

Topotype IV–XIII

- พบการกระจายของเชื้อในหลายพื้นที่ของแอฟริกา เช่น Uganda, Nigeria, Ethiopia, Angola และ Mozambique







APVS
THE 12th ASIAN PIG VETERINARY
SOCIETY CONGRESS 2027

SUSTAINABLE SWINE INDUSTRY
ONE HEALTH, ONE WORLD, ONE FUTURE



Clinical presentation of FMD virus SAT1 infections in experimentally challenged indigenous South African goats

หากพบสัตว์กับคู่ป่วยด้วยอาการต่อไปนี้ **มากกว่า 1 ตัวขึ้นไป** ให้ตั้งข้อสงสัยทันที



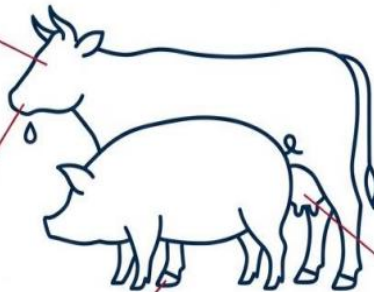
บริเวณหัว/หน้า: มีไข้,
น้ำลายไหลยืด



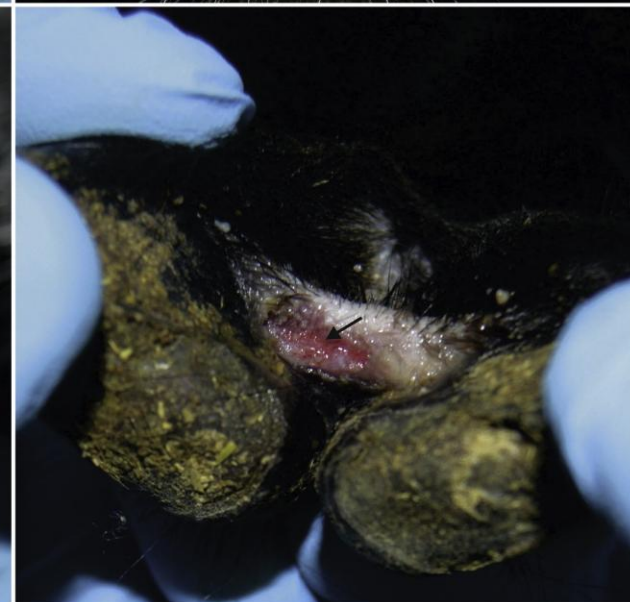
ปาก ลิ้น จมูก: มีตุ่มใส
หรือ แผลหลุม



เท้า/ขา/ข้อเท้า: มีแผลที่ข้อเท้า
ร่วมกับอาการเดินกระเผลก

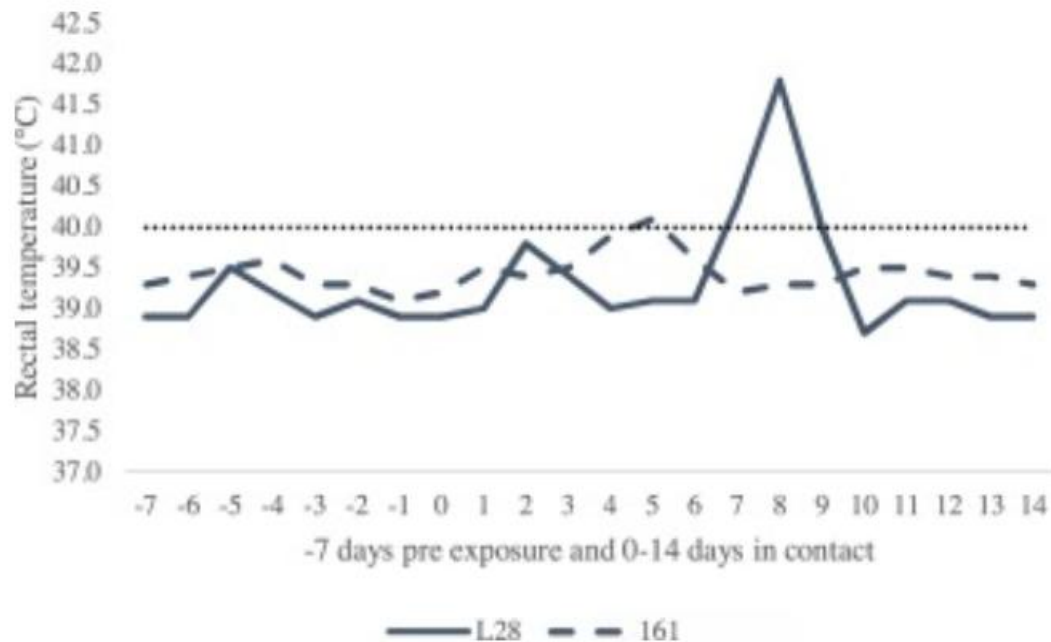


เต้านม/หัวนม: มีตุ่มใส หรือ แผลที่เต้านม,
ปริมาณน้ำนมลดลงอย่างเห็นได้ชัด





- FMDV SAT1 infection causes mild clinical signs in indigenous South African goats
- Attention should be focused on the oral mucosa of the lips and gums in addition to the tongue



FMD viral detection in clinical specimens as determined by RT-qPCR after challenge with FMDV SAT1 pool (in challenged goats) and unchallenged in-contact goats

<https://doi.org/10.1016/j.smallrumres.2019.09.014>

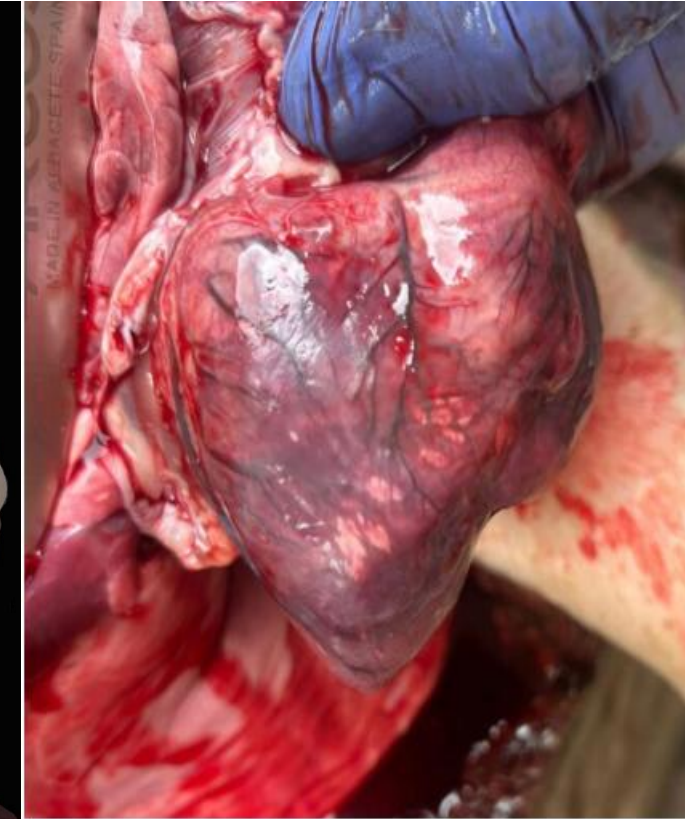
DPC		1	2	3	4	5	6	7	8
Group	ID								
Experimentally Infected	L7	-	E ⁺ B ⁺	-	-	-	E ⁺ O ⁺	-	E ⁺
	L10	-	E ⁺ B ⁺	E ⁺	B ⁺	-	O ⁺	-	-
	L17	-	E ⁺	-	-	-	O ⁺	-	-
	L26	-	E ⁺ B ⁺	-	B ⁺	E ⁺	O ⁺	-	-
	166	-	-	-	E ⁺	-	O ⁺	-	-
In-contacts	161	-	-	-	E ⁺	-	O ⁺	-	-

FMD in Swine

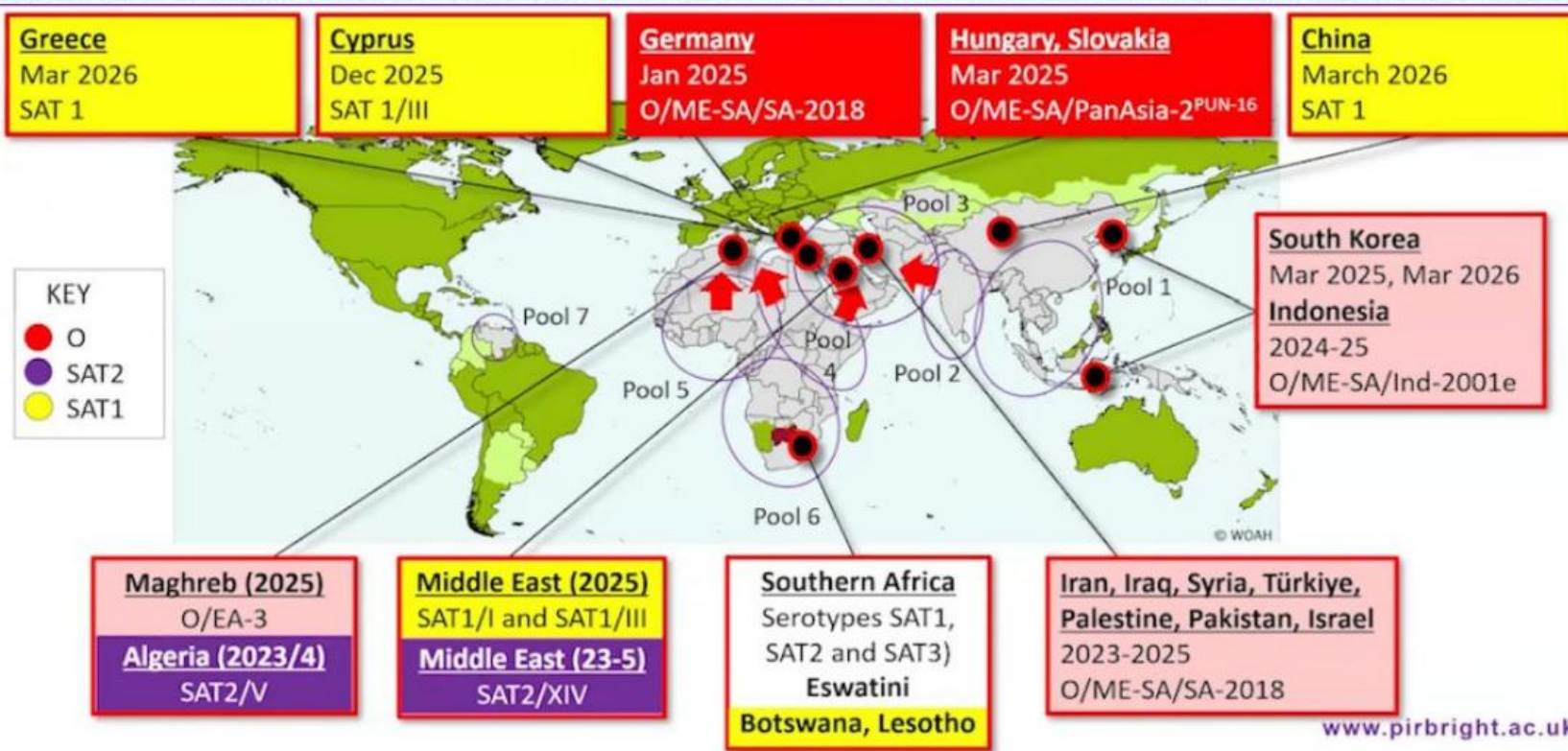
News South Africa

'Tiger heart' calf deaths surge in FMD-positive herds

Staff Reporter 12 January 2026 | 10:01 pm



The FMD virus causes severe damage to the heart muscle, resulting in the characteristic striped 'tiger heart' lesions seen on this pig heart.



Informal movements of small ruminants, sub-clinically infected yet capable of **shedding the virus**.

Figure 1: Timeline of detections of FMDV SAT1 outside endemic regions (2023-2026), showing emergence in 2023, expansion in 2025, and spread into Europe by 2026.

พบเชื้อ FMD สายพันธุ์ **SAT1** ในจีน: ภัยคุกคามใหม่ทางสุขภาพสัตว์และเศรษฐกิจ

สรุปจากข้อมูล 26 เมษายน 2569

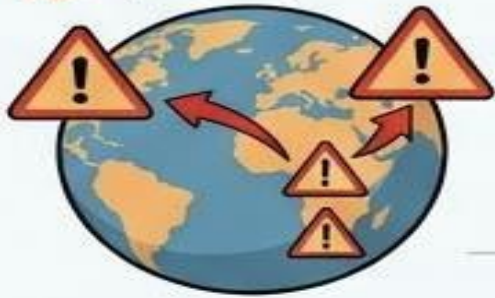
คำเตือนระดับโลก



องค์การสุขภาพสัตว์โลก
(WOAH)



องค์การอาหารและเกษตรแห่ง
สหประชาชาติ (FAO)



คำเตือนด่วนวันที่ 15 เมษายน:
เชื้อ SAT1 FMD
แพร่ระบาดนอกแอฟริกา

วิเคราะห์โรคสัตว์ BEACON



แพลตฟอร์มข่าวกรองโรคสัตว์
ระดับโลก มหาวิทยาลัยบอสตัน
ติดตามการระบาดและระบุ
ความเสี่ยงที่เกิดขึ้นใหม่

การแพร่กระจาย
ทางภูมิศาสตร์ที่
ไม่เคยเกิดขึ้นมาก่อน

เซโรไทป์ SAT1 ที่เคยจำกัดอยู่เฉพาะแอฟริกา
แพร่กระจายเข้าสู่ภูมิภาคใหม่



SAT serotypes พบได้ส่วนใหญ่ ในทวีปแอฟริกา และมี African buffalo โดย SAT1 มีความหลากหลายทาง พันธุกรรมสูง

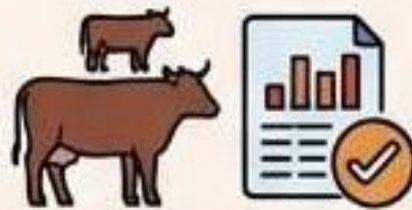


เจาะลึกสถานการณ์ในจีน

สถานที่พบเชื้อ



สถิติการติดเชื้อ



ยืนยันสัตว์ติดเชื้อ:
219 ราย (วัว)
สัตว์สัมผัสเสี่ยง:
> 6,000 ตัว

ช่องว่างภูมิคุ้มกัน



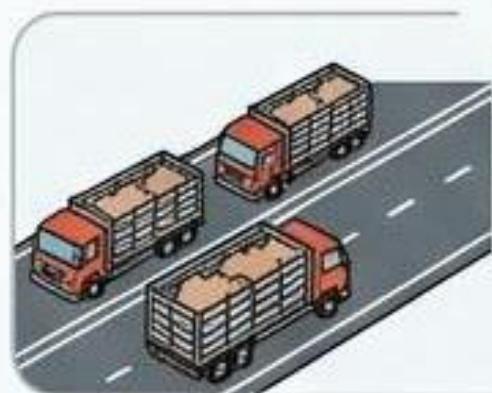
วัคซีนในประเทศที่มี
(O & A) *ไม่ป้องกัน SAT1
ความอ่อนแอในการ
เตรียมพร้อมระดับโลก

มาตรการควบคุม



คัดแยก, ข่าเชื้อ
ในพื้นที่เกิดเหตุ

ความกังวลเพิ่มเติมและมาตรการต่อเนื่อง



เส้นทางการค้าสำคัญ
เสี่ยงต่อการแพร่กระจาย
เพิ่มเติมถ้าควบคุมไม่ได้รวดเร็ว



ผลกระทบทางเศรษฐกิจ
ความกังวลเรื่องผลกระทบ
ทางเศรษฐกิจ

รู้จัก FMD สายพันธุ์ SAT1

ความเสี่ยงใหม่ที่เอเชียต้องจับตา

โรคปากและเท้าเปื่อย (Foot-and-Mouth Disease: FMD) เป็นโรคไวรัสที่ติดต่อรุนแรงในสัตว์กับคน เช่น โค กระบือ แพะ แกะ และสุกร ไม่ติดต่อคน แต่กระทบเศรษฐกิจ ความมั่นคงอาหาร และการค้าระหว่างประเทศอย่างมาก



ข้อมูลพื้นฐาน FMD



1 มีไวรัส 7 สายพันธุ์

A, O, C, SAT1, SAT2, SAT3 และ Asia1 ภูมิคุ้มกันและวัคซีนเฉพาะสายพันธุ์ไม่สามารถป้องกันข้ามสายพันธุ์ได้



2 อาการของสัตว์

ไข้สูง แผลพุพองในปาก ลิ้น เหงือก จมูก เก้า และเต้านม เบื่ออาหาร น้ำหนักลด เดินกะเผลก น้ำนมลด ลูกสัตว์อาจตายเฉียบพลันจากหัวใจล้มเหลว



3 การแพร่กระจาย

ติดต่อทางการหายใจ หรือการกินเชื้อ ขั้วเชื้อในน้ำลาย ปัสสาวะ อุจจาระ น้ำนม และสิ่งก่หสิ่งอื่นๆ แพร่ผ่านการเคลื่อนย้ายสัตว์ เลือ่ผ้า รองเท้า อุปกรณ์ ยานพาหนะ และอยู่รอดในสิ่งแวดล้อม และผลิตภัณฑ์สัตว์ได้



4 การวินิจฉัย

ต้องตรวจยืนยันในห้องปฏิบัติการ โดยเก็บตัวอย่างน้ำในตุ่มพอง หรือเนื้อเยื่อแผล เพื่อยืนยันโรคและระบุสายพันธุ์



5 การป้องกันหลัก

เสริมสร้างความปลอดภัยทางชีวภาพ การเฝ้าระวัง และความตระหนักรู้ หากมีวัคซีน ต้องใช้วัคซีนที่ตรงกับสายพันธุ์ที่ระบาดเท่านั้น



สถานการณ์ SAT1 ในปัจจุบัน

- เดิมพบมากในแอฟริกาตอนใต้ (sub-Saharan Africa)
- ปี 2025-2026 พบการระบาดนอกพื้นที่เดิมอย่างต่อเนื่อง

ประเทศ/พื้นที่ที่พบการระบาดล่าสุด

ตะวันออกกลาง
และใกล้เคียง

- อิรัก, บาห์เรน,
- อียิปต์, คูเวต,
- ตุรกี, ซิปรัส,
- กรีซ, อิสราเอล,
- เลบานอน, ปาเลสไตน์



เอเชีย

- จีน (รายงานล่าสุด)
- รัสเซีย (มีความเสี่ยงพบเชื้อ)

- สัตว์ในเอเชียส่วนใหญ่ยังไม่เคยพบ SAT1 มาก่อน จึงไม่มีภูมิคุ้มกัน → ความเสี่ยงสูงหากเชื้อเข้ามา
- FAO เตือนประเทศในเอเชียและแปซิฟิกให้เพิ่มความพร้อมรับมือ และยกระดับการเฝ้าระวัง



ลักษณะเด่นของ SAT1

- ติดต่อรุนแรง แพร่กระจายได้หลายช่องทาง
- มีสายย่อย (Topotype) หลายแบบ
 - Topotype I : ใกล้เคียงสายจากแอฟริกาตะวันออก
 - Topotype III : ใกล้เคียงสายที่มีในวัคซีนบางชนิด
- พัฒนา/กลายพันธุ์ได้เร็ว ต้องติดตามอย่างใกล้ชิด

เหตุใด SAT1 จึงน่ากังวล?

- สุกรสามารถติดเชื้อในปริมาณสูงมาก และอาจเป็นตัว "ขยายเชื้อ" (amplifier) แม้ยังมีข้อมูลจำกัด แต่เป็นความเสี่ยงสำคัญในภูมิภาคเอเชียที่มีการเลี้ยงสุกรมาก



สัตว์ส่วนใหญ่ไม่มีภูมิคุ้มกันต่อ SAT1



วัคซีน SAT1 มีจำกัดทั่วโลก



การเคลื่อนย้ายสัตว์และการค้าระหว่างประเทศสูง



หากเกิดการระบาด จะกระทบรุนแรงต่อเกษตรกร การค้า ความมั่นคงอาหาร และสวัสดิภาพสัตว์



แนวทางป้องกันที่สำคัญ

- ✓ เฝ้าระวังการติดต่อกับสัตว์อย่างใกล้ชิด
- ✓ รายงานและเก็บตัวอย่างส่งตรวจทันทีเมื่อสงสัย
- ✓ เสริมมาตรการความปลอดภัยทางชีวภาพในฟาร์ม
- ✓ ควบคุมการเคลื่อนย้ายสัตว์อย่างเข้มงวด
- ✓ กักกันสัตว์ใหม่อย่างน้อย 5-14 วัน
- ✓ ไม่ให้อาหารเศษอาหารดิบแก่สุกรและสัตว์กับคู้
- ✓ ทำความสะอาดและฆ่าเชื้ออุปกรณ์ เลือ่ผ้า รองเท้า ยานพาหนะ และจำกัดผู้มี้าออกฟาร์ม
- ✓ เตรียมแผนการใช้วัคซีนที่ตรงกับสายพันธุ์ และประสานงานหน่วยงานที่เกี่ยวข้อง

ตารางเปรียบเทียบสายพันธุ์ FMD ที่สำคัญในเอเชีย

ประเด็น	SAT1	O	A	Asia1
 แหล่งกำเนิดหลัก	แอฟริกาตอนใต้	พบทั่วโลก	หลายภูมิภาค	เอเชีย
 การพบในเอเชีย	เพิ่งเริ่มพบ (ความเสี่ยงสูง)	พบประจำ	พบประจำ	พบเป็นระยะ
 ภูมิคุ้มกันในสัตว์ส่วนใหญ่	แทบไม่มี	มีบางส่วนจากวัคซีน	มีบางส่วนจากวัคซีน	มีบางส่วนจากวัคซีน
 วัคซีนที่มีในปัจจุบัน	จำกัดมาก และไม่ค่อยมี	มีใช้ทั่วไป	มีใช้ทั่วไป	มีใช้ในบางพื้นที่
 การป้องกันข้ามสายพันธุ์	✗ ไม่สามารถป้องกันได้	✗ ไม่สามารถป้องกันได้	✗ ไม่สามารถป้องกันได้	✗ ไม่สามารถป้องกันได้
 ความเสี่ยงการระบาด	⚠️ สูงมาก (ใหม่ในพื้นที่)	⚠️ ปานกลาง-สูง	⚠️ ปานกลาง	⚠️ ต่ำ-ปานกลาง
 บทบาทของสุกร	อาจขยายเชื้อได้มาก (ยังศึกษาเพิ่มเติม)	ขยายเชื้อได้ดี	ขยายเชื้อได้ดี	ข้อมูลน้อย
 สถานการณ์ล่าสุด (ปี 2025-2026)	กำลังแพร่กระจายข้ามทวีป พบแล้วในหลายประเทศ และในจีน	ระบาดต่อเนื่อง ในหลายภูมิภาค	ระบาดประปราย ในบางประเทศ	ค่อนข้างจำกัด
 ผลกระทบหากระบาด	⚠️ รุนแรงมาก (ไม่มีภูมิ + วัคซีนไม่พร้อม)	รุนแรง แต่ควบคุมได้บางส่วน	รุนแรง แต่ควบคุมได้บางส่วน	รุนแรงน้อยกว่า ควบคุมได้มากกว่า

ผลกระทบหากเกิดการระบาด



ผลผลิตลดลง
(น้ำนม น้ำหนัก
การเจริญเติบโต)



ต้นทุนการควบคุมสูง
ต้องทำลาย/กักกันสัตว์
และทำความสะอาด



การค้าและการส่งออก
ถูกจำกัดหรือห้ามนำเข้า



กระทบต่อเกษตรกร
ความมั่นคงทางอาหาร
และสวัสดิภาพสัตว์

สรุปสำคัญ

- SAT1 คือความเสี่ยงใหม่ที่เอเชียต้องจับตาอย่างใกล้ชิด
- เน้น "ป้องกันก่อนเกิด" ตรวจพบเร็ว ตอบสนองเร็ว
- ร่วมมือกันทุกภาคส่วน เพื่อปกป้องสัตว์เศรษฐกิจ เศรษฐกิจประเทศ และความมั่นคงทางอาหารของภูมิภาค

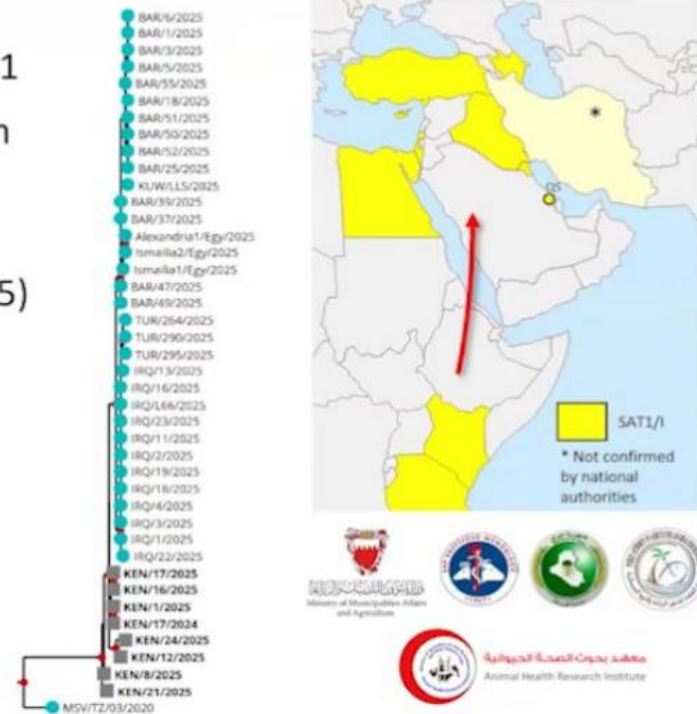


2025: Emergence of serotype SAT1 in the Middle East

Bahrain, Kuwait, Iraq, Türkiye and Egypt

- Reports of outbreaks in Iraq (Feb 2025) where local testing (by agELISA) identified serotype SAT1
- **SAT1/I** with >15% nt difference to the seqs from Qatar (2023) separate introductions into Pool 3
- SAT1 outbreaks in Bahrain (Jan 2025), Kuwait (April 2025), Türkiye (May 2025), Egypt (July 2025) due to SAT1/I toptotype
- Vaccine matching:

	SAT1/Rho78 ^{BI}	
	r1value	heterologous titre (log ₁₀)
BAR/37/2025	0.31	2.20
BAR/50/2025	0.39	2.30
IRQ/1/2025	0.26	2.13
IRQ/11/2025	0.19	2.00
QTR/6/2023	0.42	2.34
QTR/7/2023	0.61	2.50
EGY/3/2025	0.33	2.14



$r1 \geq 0.3$ - suggest that there is a **close antigenic relationship** between field isolate and vaccine strain.

$r1 \leq 0.3$ - suggest that the field isolate is **antigenically different** to the vaccine strain

Further evidence via heterologous testing for other vaccines by VNT (not vaccine matching)

- Additional sera raised against SAT 1 vaccine viruses tested by VNT
- Sera included: BVI, Boehringer Ingelheim, Biogenesis Bago, KEVEVAPI and Dollvet
- Viruses: Iraq, Bahrain, Qatar and East African ancestor (n=4)





Co-circulation of two serotype SAT 1 topotypes

Country reports (earliest dates):

Country	From Pool 4 (East Africa)	Vaccine escape?
	SAT 1/I	SAT 1/III
Bahrain	January 2025	
Iraq	February 2025	
Kuwait	April 2025	
Türkiye	May 2025	November 2025
Iran	*	*
Egypt	July 2025	
Azerbaijan		October 2025
Lebanon		November 2025
Israel		January 2026
Cyprus		Dec 2025/Feb 2026
Syria		January 2026*
China		March 2026
Greece	March 2026: topotype - not yet reported	
Palestine	April 2026: topotype - not yet reported	

Matched SAT1 vaccines, biosecurity and surveillance measures at the farm, market, and border levels remain the primary means of limiting virus spread.

*Outbreaks not confirmed by the national authorities



APVS
THE 12th ASIAN PIG VETERINARY
SOCIETY CONGRESS 2027

SUSTAINABLE SWINE INDUSTRY
ONE HEALTH, ONE WORLD, ONE FUTURE



Emergency Vaccine Approval (China)

1. **Zhongnong Weite Biotechnology** — produced an SAT1 subunit vaccine and an inactivated vaccine, with emergency approval granted **until June 30, 2026**. The subunit vaccine was administered free to cattle farmers in Shandong, Ningxia, Gansu, and Guizhou.

2. **Jinyu Baoling Bio-pharmaceutical** (subsidiary of Jinyu Bio-technology Co.) — received emergency approval on **April 8 to produce two SAT1 vaccines**.





การบรรจุตัวอย่างโรคปากและเท้าเปื่อย และการขนส่งตัวอย่าง

1. การเก็บตัวอย่างโรคปากและเท้าเปื่อย



เก็บตัวอย่างโรคในช่องปาก



เก็บตัวอย่างโรคที่เท้า



เก็บชิ้นรอยโรค
ในขวดเก็บตัวอย่าง ในหลอดเก็บเชื้อ

2. เช็ดทำความสะอาดและฆ่าเชื้อภายนอก



เช็ดทำความสะอาดขวดบรรจุตัวอย่าง หลอดเก็บเชื้อ
วัสดุสิ่งของ กระติกน้ำแข็ง หรือกล่องโฟมให้ทั่วภายนอก
ด้วยน้ำยาฆ่าเชื้อไวรัสที่เหมาะสมก่อนนำออกจากพื้นที่

3. ใส่ถุงพลาสติกและมัดให้แน่น



นำขวด หรือหลอดบรรจุตัวอย่าง
ใส่ในถุงพลาสติก และมัดให้แน่น
เพื่อป้องกันการซึมของน้ำจากน้ำแข็ง
เข้าไปในหลอด

4. ใส่ภาชนะป้องกันการรั่วไหล



บรรจุตัวอย่างทั้งหมดลงในขวดพลาสติก
หรือโลหะที่มีฝาเกลียวปิดสนิท
เพื่อป้องกันการรั่วไหลของเชื้อ
หรือน้ำออกนอกภาชนะขนส่ง

5. ใส่กระติกน้ำแข็งหรือกล่องโฟม



นำใส่กระติกน้ำแข็ง หรือกล่องโฟมที่แข็งแรง
โดยมี ice pack หรือน้ำแข็งบรรจุอยู่

6. ปิดผนึกและติดฉลาก



ปิดฝากระติกให้แน่นหนา
ติดฉลากระบุรายละเอียดตัวอย่าง
เช่น ชนิดสัตว์ วันที่เก็บ สถานที่เก็บ
และผู้ส่ง

7. การขนส่งตัวอย่าง



เก็บรักษาตัวอย่างให้อยู่ในสภาพแช่เย็น
(2-8°C) ในขณะขนส่งจากต้นทาง
ถึงปลายทาง โดยเร็วที่สุด



ข้อควรระวัง: ปฏิบัติตามหลักความปลอดภัยทางชีวภาพ สวมถุงมือ หน้ากาก และล้างมือหลังปฏิบัติงานทุกครั้ง



APVS
THE 12th ASIAN PIG VETERINARY
SOCIETY CONGRESS 2027

SUSTAINABLE SWINE INDUSTRY
ONE HEALTH, ONE WORLD, ONE FUTURE



Are you ready for FMD SAT1

เตรียมพร้อมวันนี้ ปกป้องฟาร์มของเรา

โรคปากและเท้าเปื่อย (FMD) สายพันธุ์ SAT1
ติดต่อเร็ว รุนแรง สร้างความเสียหายให้สัตว์และเศรษฐกิจ

1. รู้จัก FMD SAT1

- ไวรัสปากและเท้าเปื่อย สายพันธุ์ SAT1 พบการระบาดในหลายประเทศ
- ติดต่อได้ง่าย ผ่านสัตว์ป่วย น้ำลาย น้ำเชื้อ มูล อุปรกรณ์ รถยนต์ และคน
- ทำให้สัตว์ป่วย มีไข้ ปากเปื่อย เท้าเปื่อย กินอาหารลดลง น้ำนมลด น้ำหนักลด เสียหายมาก

2. เช็คความพร้อมฟาร์มของคุณ

	ทำวัคซีนป้องกันโรคตามคำแนะนำของสัตวแพทย์	☒
	คอกสะอาด อากาศถ่ายเทดี แยกสัตว์ป่วยออกจากฝูง	☒
	ทำความสะอาดและฆ่าเชื้อสม่ำเสมอ บริเวณคอก ทางเดิน อุปรกรณ์	☒
	ควบคุมการเข้า-ออกฟาร์ม ทั้งคน สัตว์ และยานพาหนะ	☒
	สังเกตอาการสัตว์ทุกวัน พบผิดปกติ รีบแจ้งเจ้าหน้าที่ทันที	☒

3. สังเกตอาการสัตว์ป่วย

มีไข้
แผลในปาก น้ำลายยืด
แผลที่เท้า
กินอาหารลดลง น้ำนมลด

หากพบอาการเหล่านี้ อย่าปกปิด รีบแจ้งเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ทันที

4. หากสงสัยว่ามีโรค

แยกสัตว์ป่วยออกจากฝูง → ห้ามเคลื่อนย้ายสัตว์หรือซากสัตว์ → รีบแจ้งเจ้าหน้าที่ปศุสัตว์ในพื้นที่ → ให้ความร่วมมือในการควบคุมโรค

เร็ว ถูกต้อง ร่วมมือกัน หยุดการระบาดได้

5. ร่วมมือกัน ปกป้องปศุสัตว์ไทย

ปกป้องอาชีพ และรายได้ของเกษตรกร
รักษาดูแล และแจ้งส่งออก
สัตว์ปลอดโรค คนปลอดภัย
ร่วมใจวันนี้ เพื่ออนาคตที่มั่นคง

คุณพร้อม ฟาร์มพร้อม ประเทศไทยปลอดภัย

Are you ready for FMD SAT1?

