

Епизоотологични особености на Африканската чума по свинете (АЧС) в Русия и страните от Източна Европа

проф. Георги Георгиев, д.в.м.н.

Център за Оценка на Риска по ХВ

Министерство на Земеделието и Храните

**Научна Конференция «Възможни рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.**

Въведение

- Африканската чума по свинете (АЧС) е силно заразно, остро протичащо вирусно заболяване, характеризиращо се с висока заболеваемост и смъртност, силно изразена хеморагична диатеза, продължително вирусоносителство у преболедували свине и разширяващ се глобален ареал на разпространение.
- АЧС се причинява от ДНК вирус, с един единствен член на семейство *Asfaviridae* и на род *Asfivirus*. В антигенно отношение се различават 22 генотипа на този вирус, като всичките се наблюдават в Африка, а само генотипове I и II се срещат извън Африканския континент.

Възприемчиви на АЧС животни

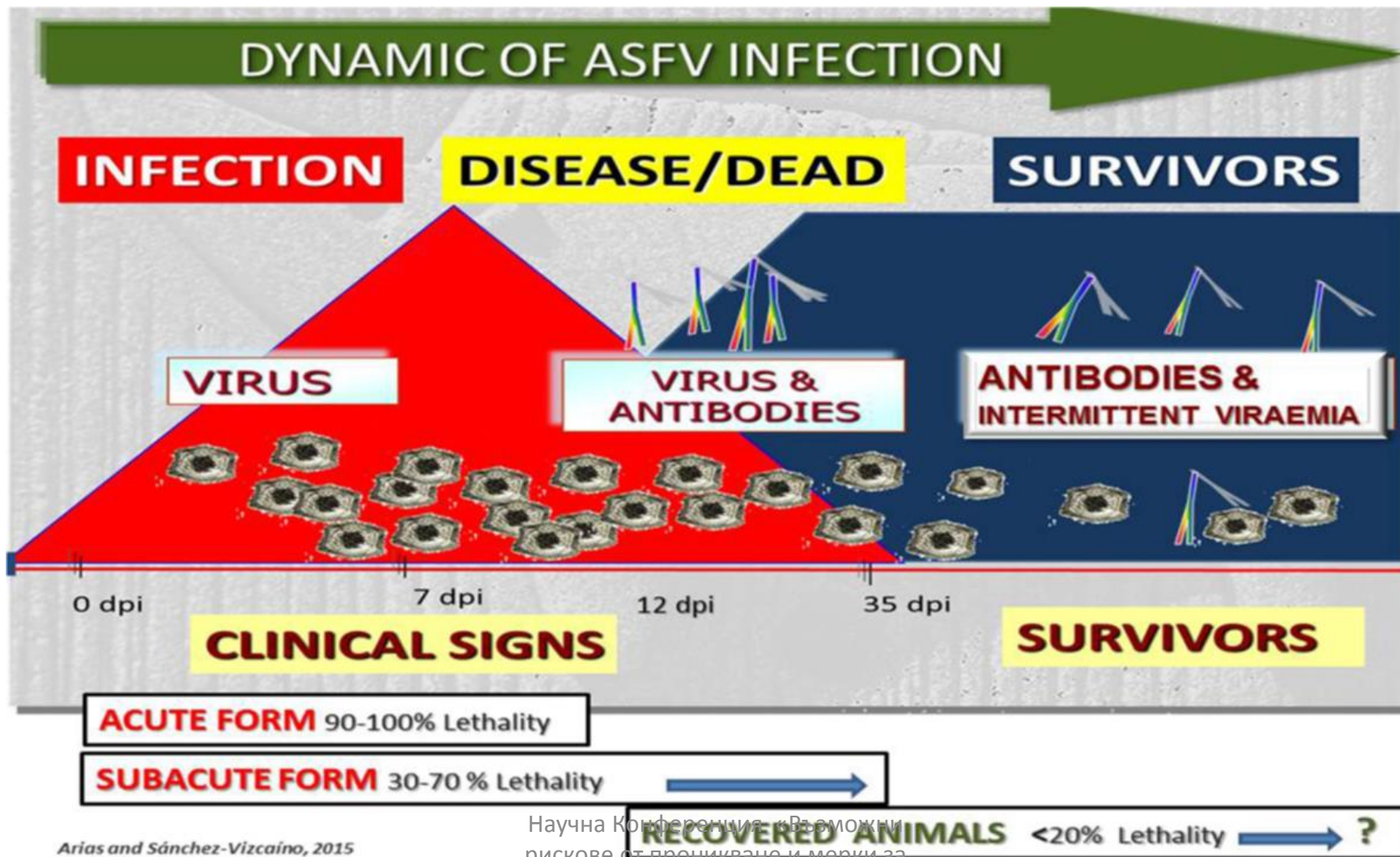


Домашните и дивите свине са единствените гостоприемникови видове, естествено инфектирани с вируса на АЧС

- Това заболяване засяга свинете, както дивите, така и домашните, като се манифестира с широка гама от клинични симптоми: повишена температура, анорексия с функционални нарушения на храносмилателната и дихателната системи.
- Лезиите се характеризират главно със застойни и хеморагична промени.
- Епизоотологията на АЧС варира значително между отделните страни, региони и континенти, тъй като тя зависи от характеристиките на циркулиращите генотипове на вируса, наличието на диви гостоприемници, природни резервоари или биологични вектори на вируса, от условията на околната среда и не на последно място от човешкото социално поведение (**«т.н. антропогенен фактор»**).
- Не е задължително **гостоприемникът на вируса** винаги да играе една и съща активна роля в разпространението и поддръжката на вируса на АЧС в определена област.

- Епизоотологията на АЧС е сложна и това се дължи на съществуването и циркулирането на различни по вирулентност вируси на терена, природни резервоари и носители на вируса.
- **Епизоотологичните особености се разграничават най-ярко при сравняване на продължаващото разпространение на АЧС в Африка и Европа.**
- Преболедувалите от АЧС прасета могат да останат постоянно заразени в продължение на месеци, което може да допринесе за разпространението на вируса и по този начин да доведе до подържане на болестта.
- По този начин се усложняват и мерките за контрол или ерадикация.

Динамика на инфекцията с вируса на АЧС



Научна Конференция: «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

- Европейската дива свиня (*Sus Scrofa*) и другите породи свободно отглеждани прасета са много податливи на болестта и проявяват подобни клинични признаци и смъртност, както при домашните прасета.
- **Заразените диви африкански свине** развиват субклиничен и асимптоматични дългосрочни инфекции, като по този начин влизат в качеството си на **вирусни резервоари**.
- Меките кърлежи от род *Ornitodoros* също действат като **биологични вектори и резервоари за вируса**, като трайно контаминират околната среда и създават условия за **природна огнищност**.

Брадавичесата свиня (род *Phacochoerus*)



Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

Warthog and Bushpig



Warthog (L) and bushpig (R)

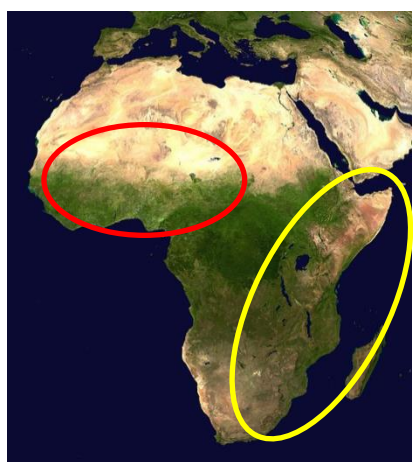
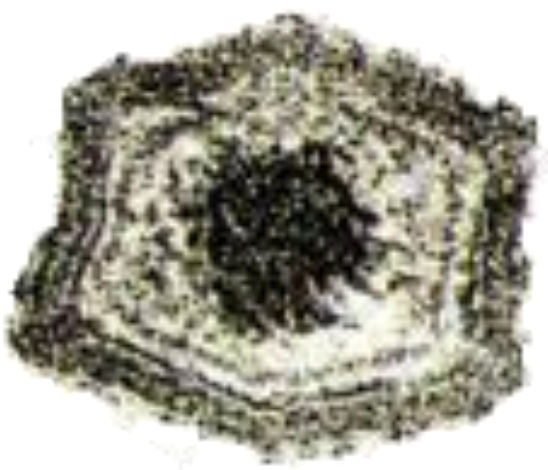
Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

Гостопремници и вектори

- Брадавическата свиня и други диви представители на род *Phacochoerus*, като **bushpigs** действат като резервоари на вируса на АЧС в Африка, без да показват клинични симптоми.
- Предаване и поддръжка на вируса на АЧС може да се осъществи в т.н. „силватичен“ цикъл, включващ брадавически свине и bushpigs, както и меки кърлежи от род. *Ornithodoros*.

Гостоприемници

Вирус на АЧС



Биологични вектори



Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

Вектори на АЧС: меки кърлежи от род *Ornithodoros*



Европа :

O. ERRATICUS:

NO TRANSOVARIAL TRANSMISSION

VIRUS: 3-6 YEARS

Африка :

O. MOUBATA

TRANSOVARIAL

(5 nymph stages)

Други: *O. Sonrai*, *O. Porcinus*, *O. Verrucosus*, etc.

Всички тествани *Ornithodoros* са чувствителни на вируса на АЧС

Научна Конференция «Възможни рискове

от трансграничния обмен на животни

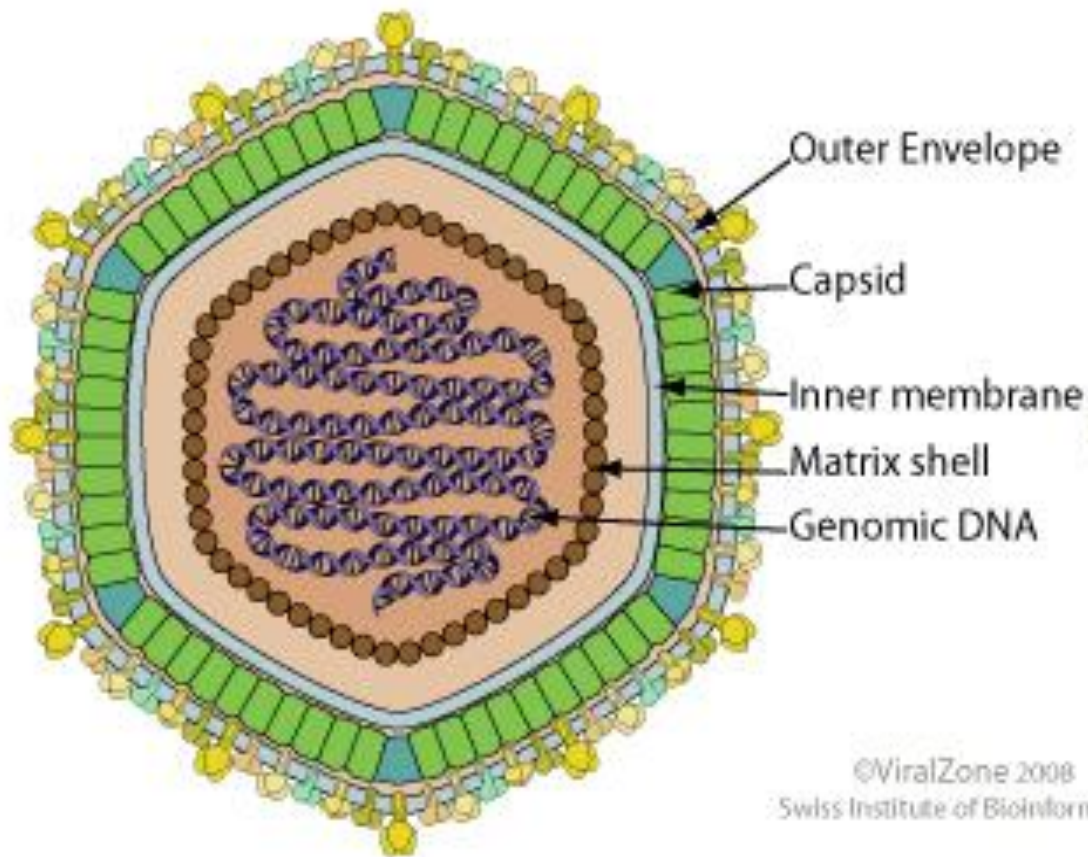
АЧС в България» - 02.12.2016г.

- Във векторите - кърлежите от рода *Ornithodoros* вирусът на АЧС може да се размножава, натрупвайки се до титри $> 10^4$ IU / кърлеж.
- Кърлежите поддържат вируса активен до 2-3 години в естествените местообитания и до 8 години в лабораторни условия (периода на наблюдение).
- Инфекцията в популациите от диви и домашни свине се разпространява хоризонтално чрез ухапване от кърлежи.
- Вирусът на АЧС се предава вертикално (трансовариално и трансстадийно) в *O. moubata*, както и в европейските видове *O. erraticus*.

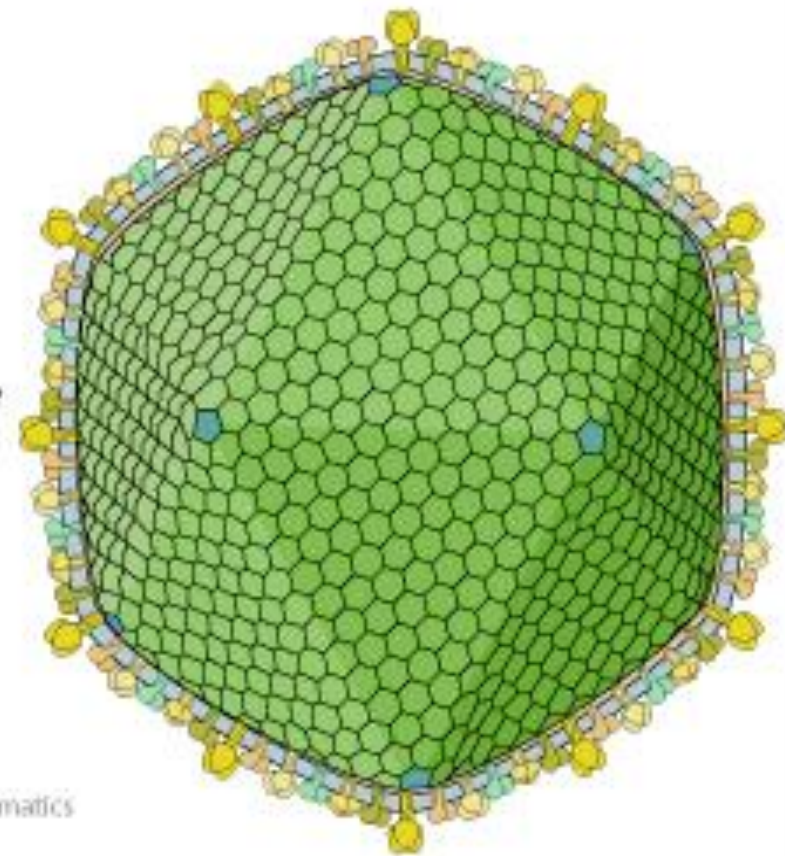
Недостатъчност на научните данни за АЧС в момента се отнасят до:

- Ролята на дивите и домашните свине в Европа, като гостоприемници на вируса на АЧС, участващи в епизоотологичния цикъл на предаване и подържане на инфекцията при различни сценарии.
- **Ролята на еволюционните промени на вируса на АЧС и отражението им върху особеностите на епизоотичния процес.**
- Значението на екологичните, социалните и културни фактори, както и **ролята на преболедувалите прасета за епизоотологията на болестта.**
- Това са само някои от най-важните пропуски в познанията ни, които трябва **спешно да бъдат запълнени.**

Вирусът на АЧС



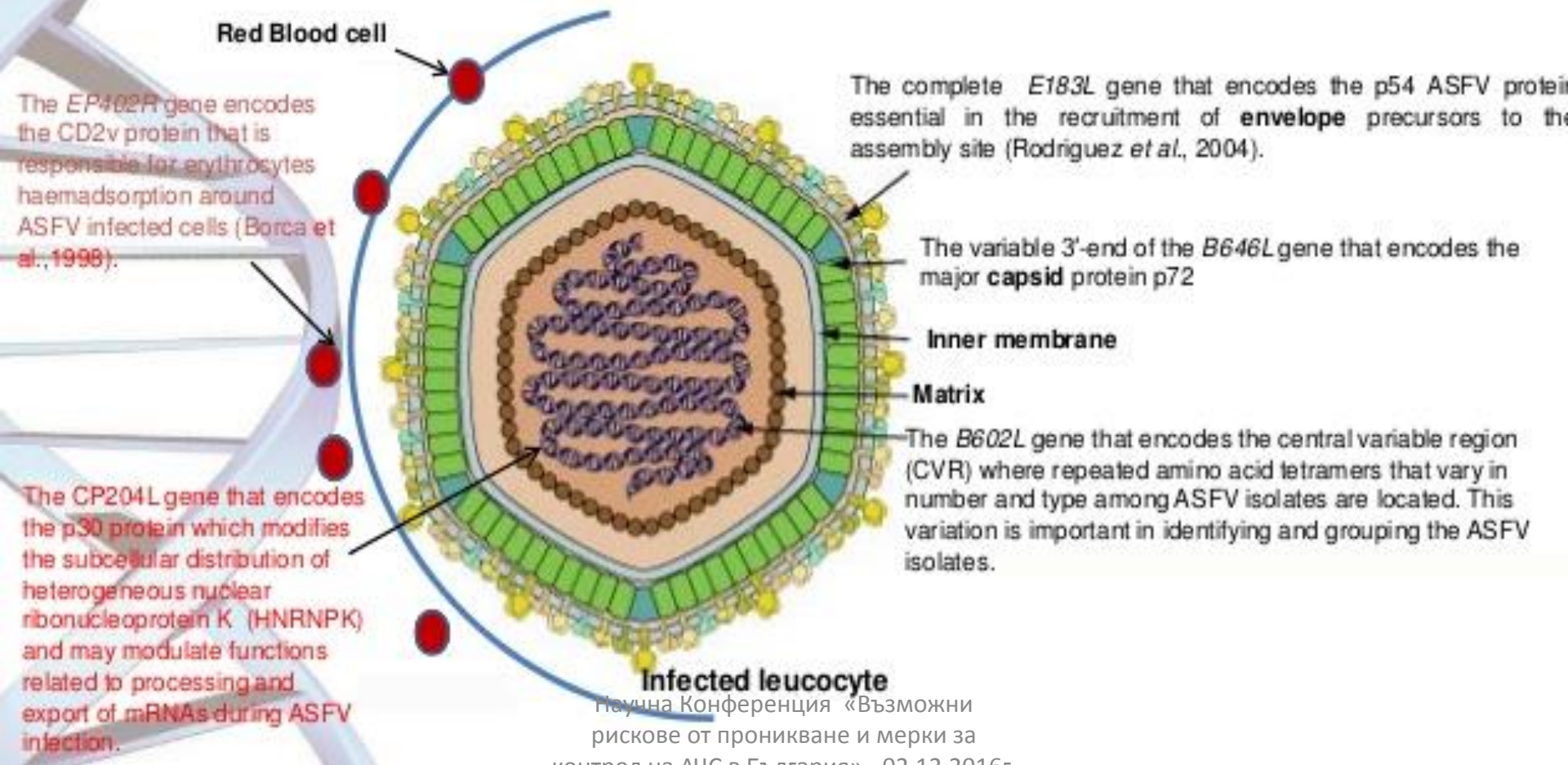
©ViralZone 2008
Swiss Institute of Bioinformatics



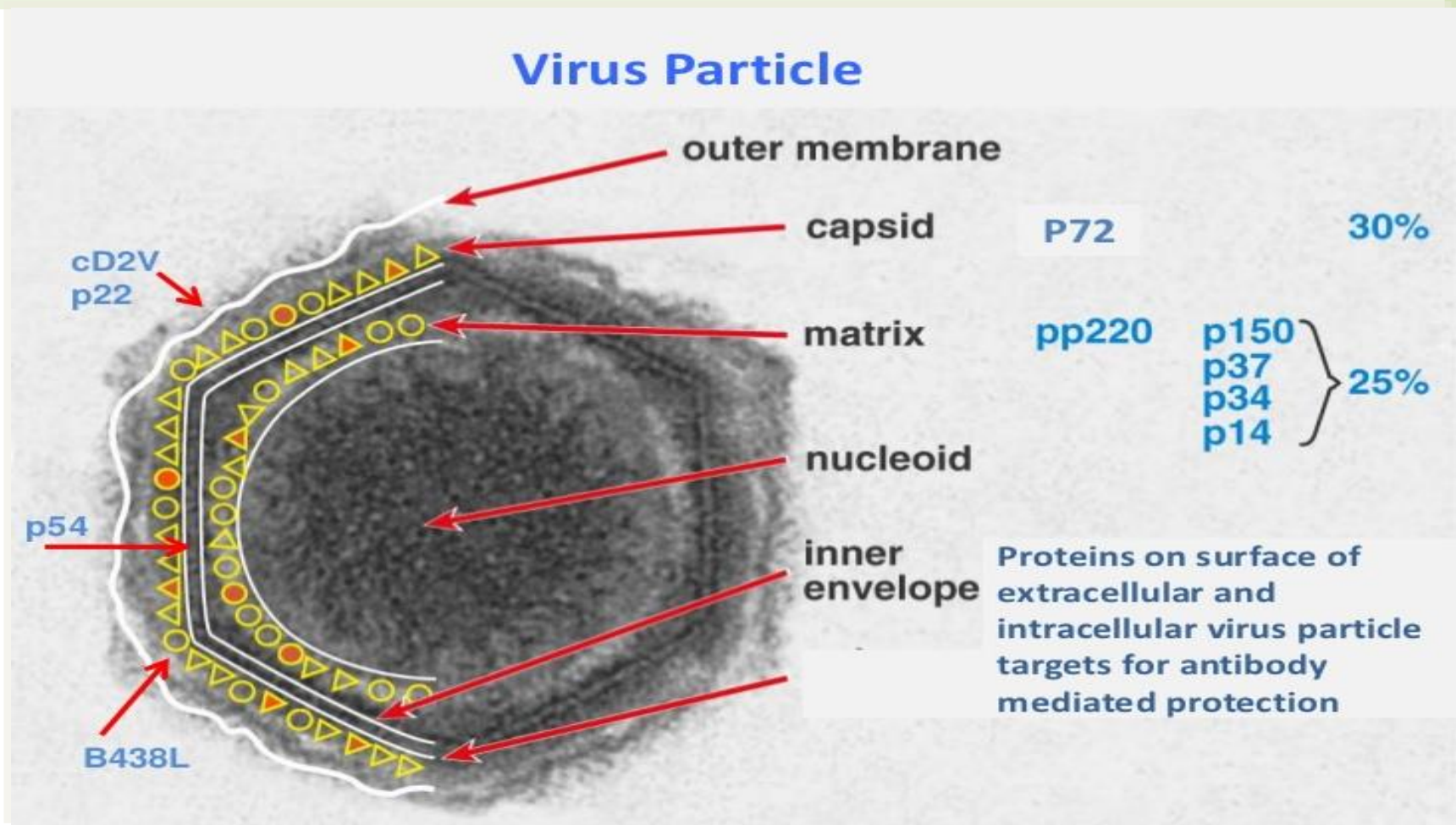
T=189-217

Прицелни локуси в генома на вируса на АЧС, имащи отношение към генотипирането

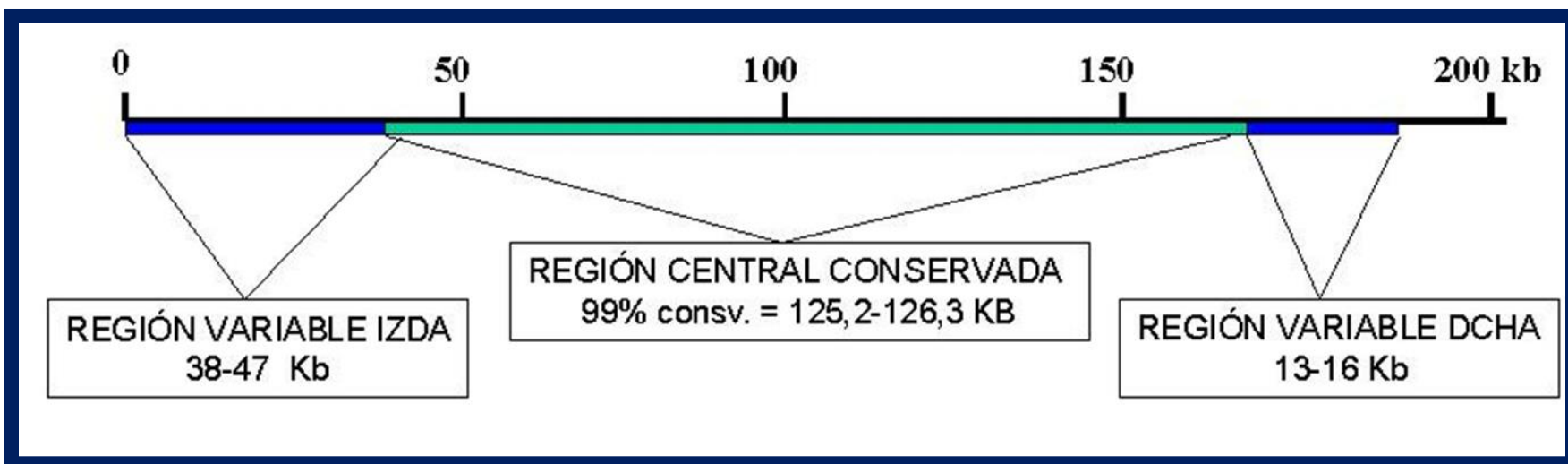
The study explores other genetic markers in addition to the *B646L* gene to identify genotypes and determine variations within and between genotypes. The study also intends to eventually evaluate the effects of the variations on the pathogenicity of the virus. These markers include:



Прицелни протеини на вируса на АЧС, имащи отношение към антитялообразуването



Еволюционни промени в генома на вируса на АЧС



По-големи промени със загуба или придобиване на ДНК фрагменти, причиняващи промяна с дължина от 3 до 20 KB в променливите краища на генома-MGF - LVR и RVR .

Малки вариации, дължащи се на присъствието на тандемни повторни последователности (TRS), разположен в централната част на генома.

Генотипове на вируса на АЧС

- Вирусът на АЧС е сложен вирус с двадесетостенна морфология, състояща се от четири концентрични слоеве и голяма двойно-верижна ДНК молекула, която варира в дължината си между различните изолати от 170 до 193 КВ.
- Тя съдържа консервативна централната област с големина около 125 КВ и два променливи края.
- Разликите в дължината на генома до голяма степен се дължи на добиването или загубата на нуклеотиди от на мултигенното пространство (MGF), разположени в лявата и дясната променливи области на генома (**LVR** и **RVR**).

- Вирусната ДНК на АЧС съдържа между 151 и 167 отворени генетични последователности на разчитане (ORFs), кодиращи 100 структурни вирусни протеини и около 100 полипептиди в прицелните инфектирани клетки на свинете, **моноцитите и макрофагите**.
- Основните **компоненти на вирусния капсид**, протеин р72 и на двата структурни протеина Р30 (Р32) и Р54 и на полипротеин рр62, са идентифицирани като отговорни за индуцирането на антителен отговор след естествена инфекция.
- Въпреки успешното използване на образувалите се срещу тези протеини специфични антитела за серо-диагностични цели, те не са достатъчни за развитие на антитяло-медирана защита срещу вируса на АЧС.
- **До сега опитите за създаване на ваксина срещу вируса на АЧС са неуспешни.**

АЧС – най - сложната болест по свинете

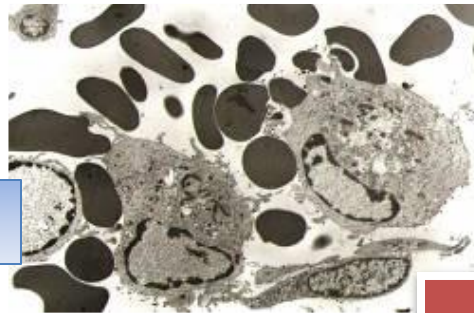
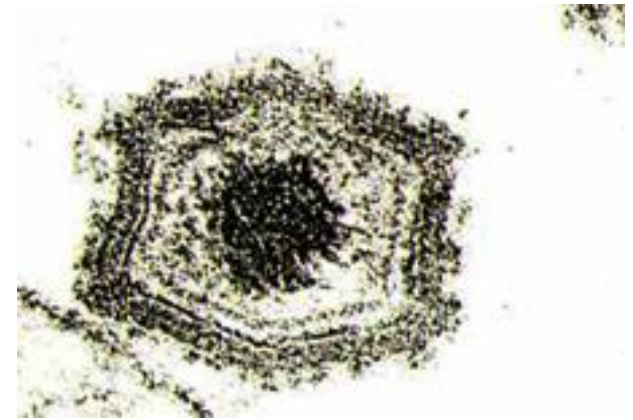
Много сложен вирус с голям геном - 170 kb

Много сложна молекулна структура

Генетична вариабилност

Реплицира се в макрофагите

Не се образуват вирус-
неутрализиращи антитела

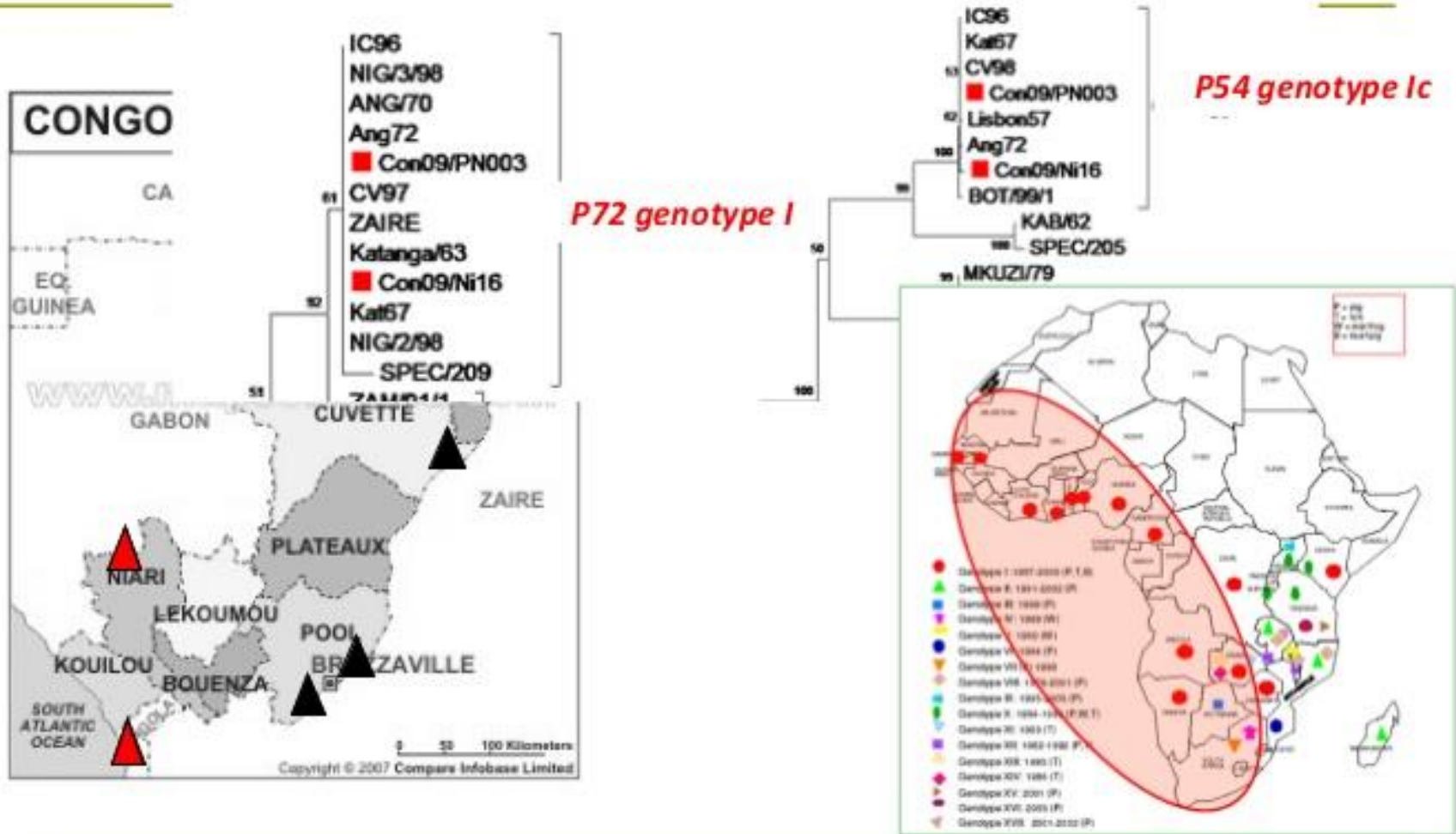


200 nm
Повече от 100
структурни протеини

22 генотипа (VP72)
Извън Африка само II & I

Липса на ваксини до момента
Липса на пълна протекция

Разпространение на вируса на АЧС в Западна Африка



West Congo districts → related historical West Africa viruses

Генотипове на вируса на АЧС

- Частичното секвениране на гена B646L, кодиращ основния капсиден протеин p72 може да бъде **използван за идентификация на всичките 22 генотипа на вируса на АЧС.**
- Двадесет и един от тези генотипове са идентифицирани при изследване на изолати от **диви и домашни свине в Източна, Централна и Южна Африка.**

Разпространение на вируса на АЧС в Южна и Западна Африка

В Южна и Източна Африка кърлежите от род *Ornithodoros* *toubata* комплекса са важни източници на вируса на АЧС и участват в предаването му от местните диви към домашните свине.

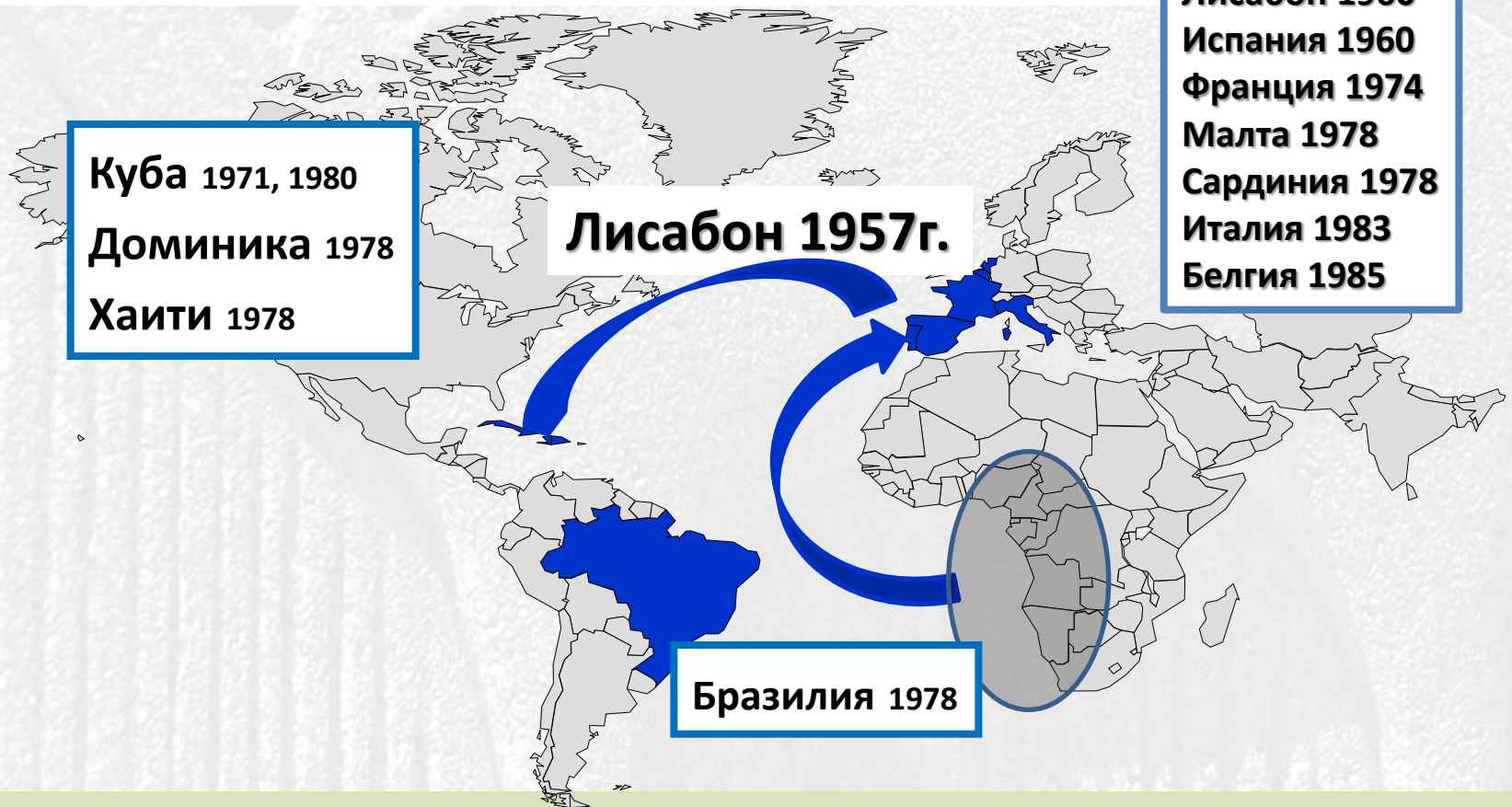


Местните диви прасета никога не са били замесени в предаването на вируса на АЧС към домашните в Западна Африка, както и не установявана ролята и значимостта на кърлежите *Ornithodoros*.



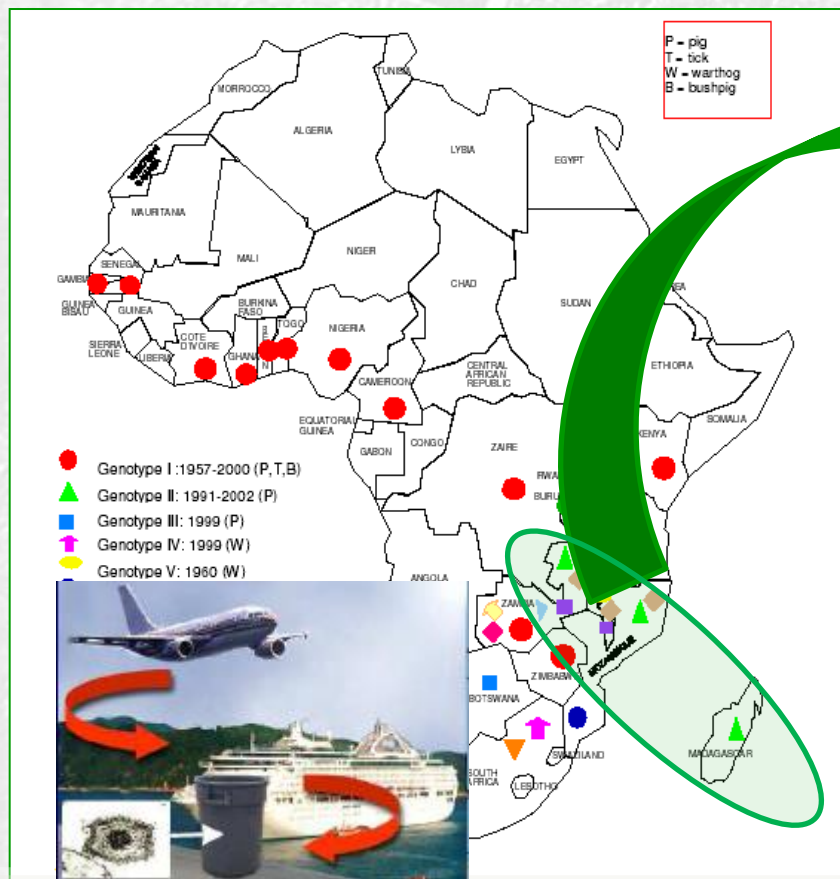
Разпространение на вируса на АЧС в Европа и Южна Америка

За първи път в Европа през 1957г.



*Всичките, свързани с вируси на АЧС
с произход от Западна Африка*

В 2007г.... разпространение към



Начало на настоящата епизоотична вълна АЧС се свързва с генотип II на вируса, циркулиращ в страните от Източна

Възможности на метода за генно типизиране

- Секвентният геномен анализ се използва за географско и времево разграничаване на АЧС вирусните изолати в течение на епизоотичния процес.
- Амплификацията на променливия фрагмент B602L от вируса на АЧС от Грузия 2007г. и изолатите последвали разпространението на този вирус в РФ и след това в Източна Европа съответстват по размер, последователности и **указват принадлежността им към генотип II на вируса на АЧС.**

Възможности на метода за генно типизиране

- **За сега обаче конвенционалното генотипитане на вируса на АЧС не може да направи разлика между вирусите, притежаващи различна вирулентност, но този метод широко се използва през последните 10 години като полезен инструмент за проследяване произхода на вирусите на АЧС по време и място на възникване на епизоотичните огнища.**

- АЧС има инкубационен период от 4-19 дни.
- Клиничните признаци продължават 4-5 дни при острите инфекции или повече в случаи на различни подостри форми на заболяването.
- Обикновено, перакутните и острите форми се появяват в началото на епизоотията, която се характеризира с висока смъртност и бързото разпространение на ЕО.
- **След като заболяването е установено като ензоотично в даден регион, трябва да се очаква по-широка гама от клинични симптоми и клинични проявления, с увеличаване на броя на подострите, хроничните и субклиничните инфекции и с нива на смъртност, които намаляват с течение на времето.**
- Заразените животни могат да оцелеят в продължение на няколко седмици, а някои дори да се възстановят от инфекцията и **да останнат суб-клинично инфектирани за определен период от време.**

- В ензоотичните зони, когато болестта прогресира към подостри и субклинични форми на проявление, (понякога това се дължи на появата на изолати на вируса на АЧС с умерена и ниска вирулентност), които са и **по-трудни за диагностициране.**
- **В тези случаи, инфекцията може да се запази в продължение на няколко месеца, без особено видими симптоми при заразените животни.**
- Могат да се наблюдават различни степени от преходна треска, закърняване или до измършавяване, симптоми, които могат дори да имитират някои други заболявания.

Хронична форма на АЧС

- В хроничната форма на АЧС, клиничните признаци и лезии не са специфични, но могат да продължат няколко месеца, което води до редица състояния със симптоми като кожни язви и артрит, забавен растеж, измършавяване, пневмония и аборт.
- Като цяло, клиничните признаци, свързани с хронична форма на АЧС не приличат на типичната клинична картина на тази инфекциозна болест.

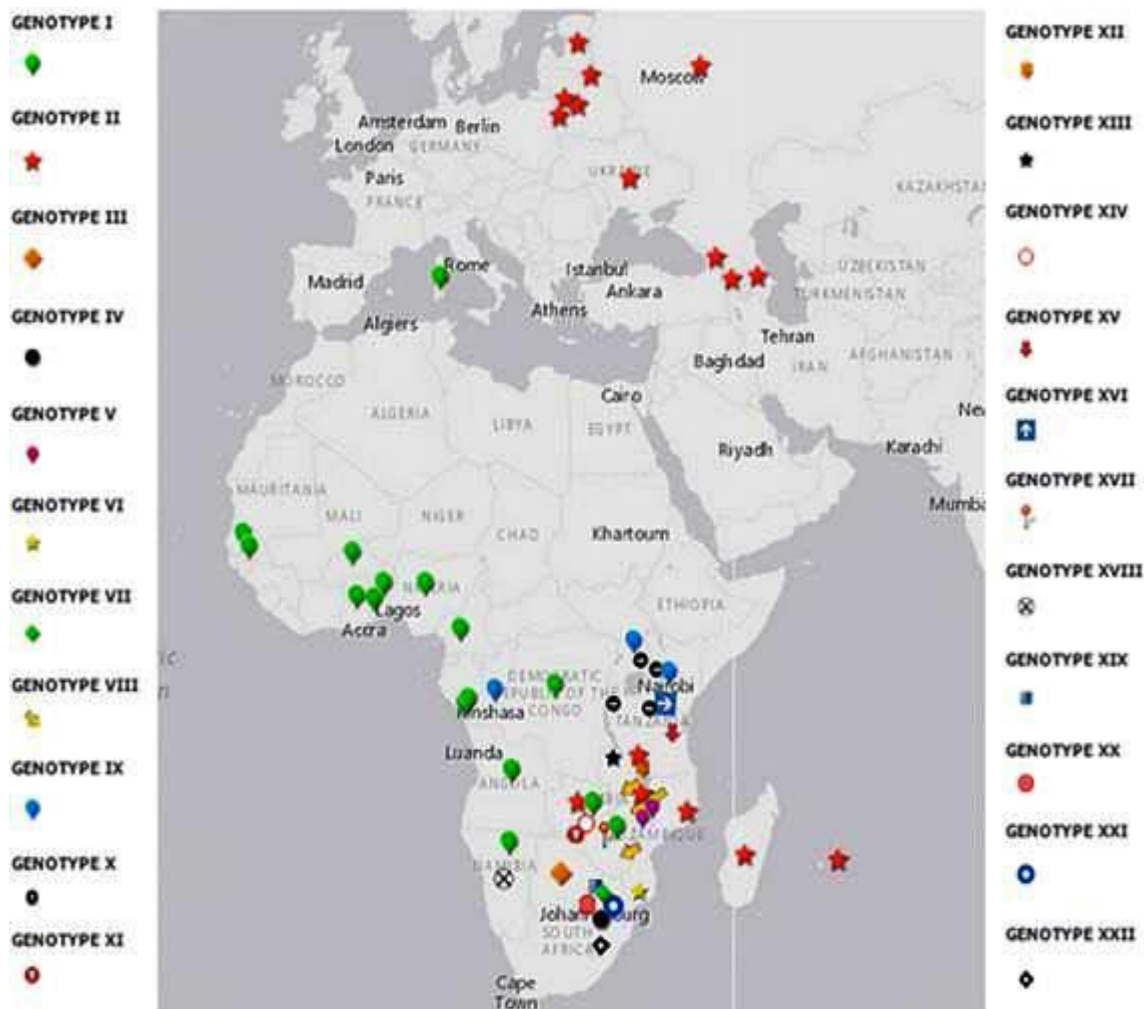
Роля на преболедувалите прасета

- Преболедувалите АЧС прасета, суб-клинично инфектираните и тези с хронична инфекция, може да останат постоянно заразени в продължение на месеци, като могат да допринесат за разпространението на вируса и да играят важна роля за упорството на заболяването в ензоотичните райони.
- Изследванията на откриване на вируса на АЧС и честотата на предаването му на възприемчиви животни са оскъдни.
- ***In vivo* експерименти с европейски породи домашни прасета, разкриха инфекциозен период, предизвикан от вирус с умерена вирулентност, вариращ от 20 до 40 дни.**

- Други *in vivo* проучвания за предаване и изолиране вирус с ниска вирулентност са показали, че **преболедувалите прасета все още са в състояние да предават вируса до три месеца след заразяването на девствени, чувствителни популации.**
- Запазването на вируса на АЧС в тъканите от заразени животни за повече от шест месеца е многократно доказвано, което показва продължителността на рисковия период, през който болестта може да бъде прихваната от заразени трупове на умрели животни.

- Въпреки вирулентния характер на циркулиращите в момента вирусни щамове на АЧС от Източна Европа, някои животни могат да оцелеят в продължение на повече от месец и са в състояние да се възстановят от инфекцията, дори да останат суб-клинично инфектирани и могат да станат **вирусоносители**, което позволява на вируса да се задържи и да се разпространява сред популацията от диви свине.
- Доказано е, че в областите, където **АЧС става ензоотична**, с увеличен брой на подостри и субклинични инфекции също се наблюдава и **намаление на смъртността с течение на времето**.
- Това може да бъде свързано с придобития имунитет от предишни излагания на ниски дози от вирус, **адаптация на вируса към гостоприемника и / или от еволюцията на вируси с намалена вирулентност, които могат да се появят след много години на циркулация в популациите от свине**.

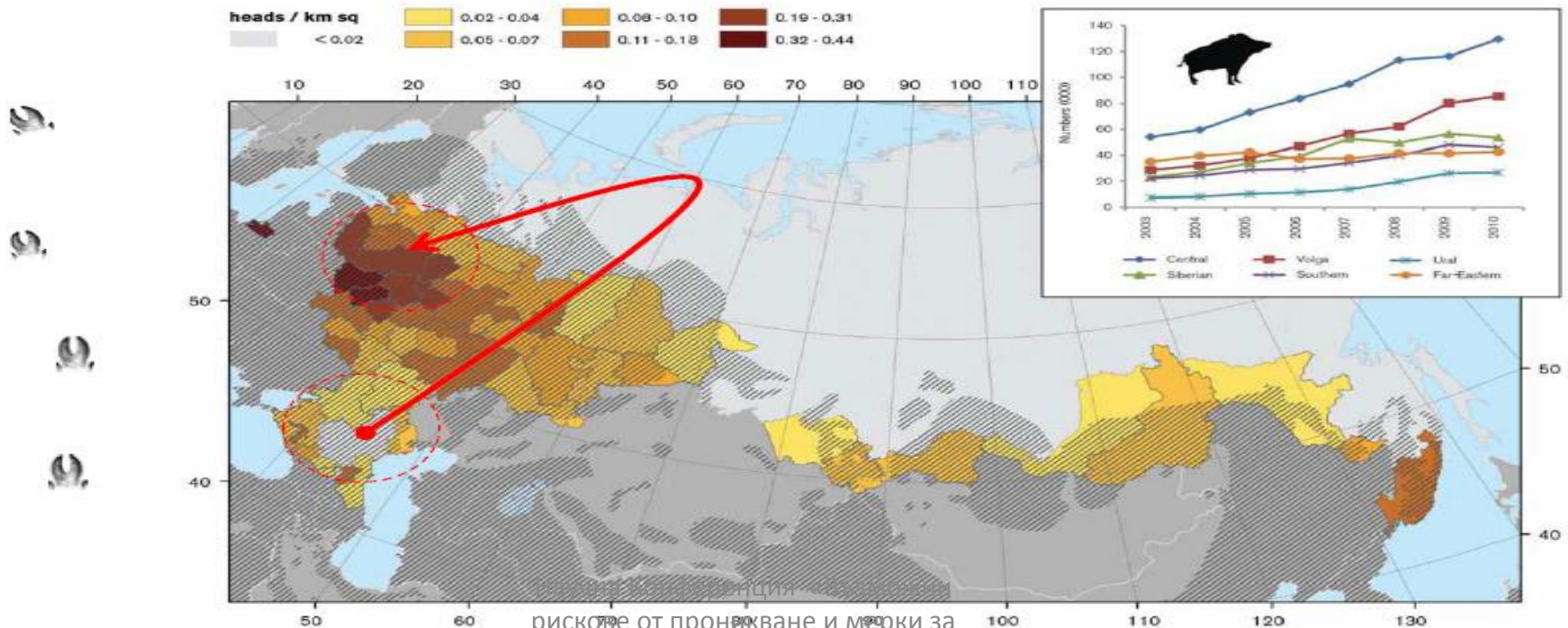
Разпространение на генотипове на вируса на АЧС в периода 1957-2015г. в Африка и Европа



Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

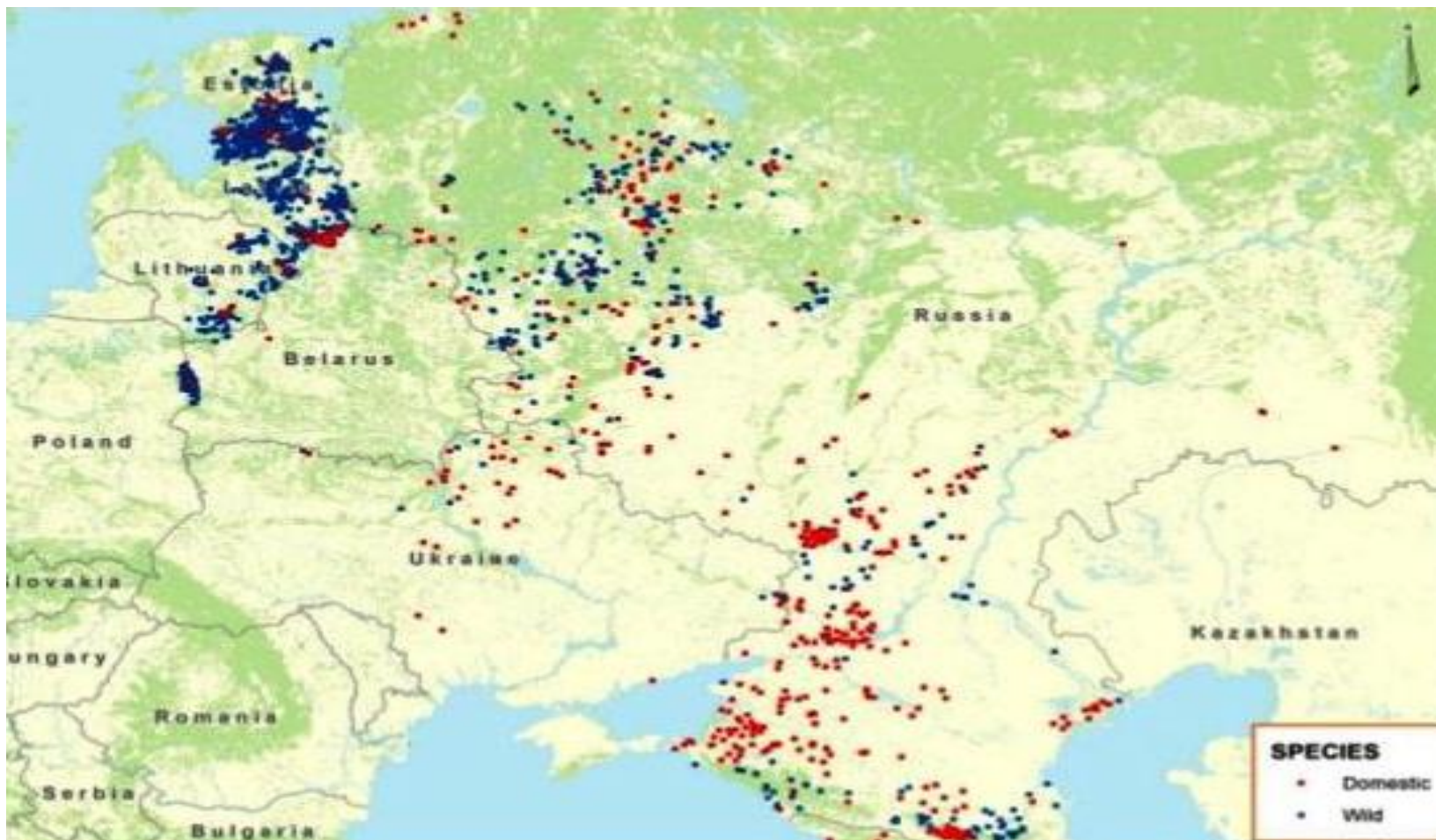
Разпространение на АЧС през 2012 -2014г. в по-високи географски ширини и с по-голяма плътност на популацията от диви свине

In 2012-2014 ASF has shifted to a much higher density area in the RF and 45 N to 55-60 N



- При прегледа на епизоотичния ход на АЧС в Европа в периода 2007-20016 г се вижда, че болестта за период от 9 години се е разпространила в 11 държави.
- Така, само за 9 месеца през 2014 г АЧС проникна последователно в: **Литва** (20 януари) при диви свине на 5 km от границата с Беларус; в **Полша** (14 февруари) при диви свине на 900 m от границата с Беларус; в **Латвия** (15 юни) 2014г. при диви свине непосредствено на границата с Беларус; в **Естония** (2 септември) при диви свине на 6 km от латвийската граница.
- В три от страните източник на инфекция безспорно са диви свине от Беларус.

Разпространение на АЧС в страните от Източна Европа и Украйна 2015г.

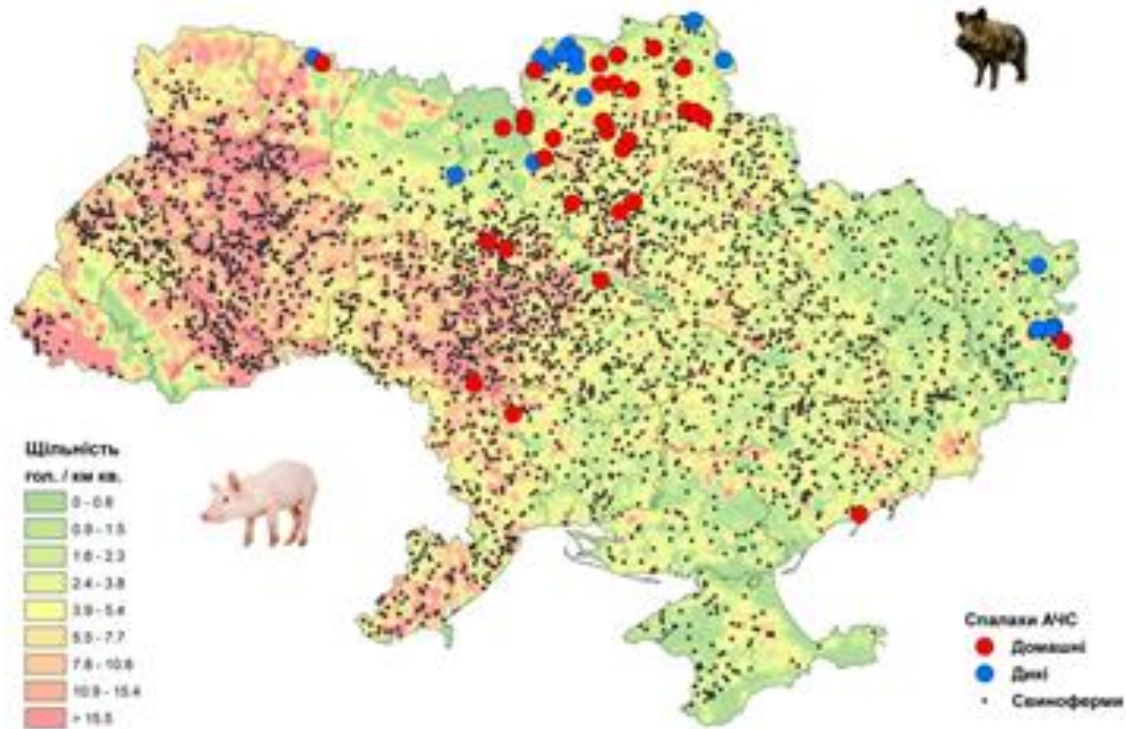


Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

Епизоотологични особености на АСЧ в Полша и Прибалтийските републики

- В Естония се осъществява за **първи път** **разпространение на вируса между държави членки на ЕС** (от Латвия).
- Много е вероятно е тя да е проникнала от Русия в Латвия.
- Епизоотичните огнища в **Полша** са непосредствено по границата с Беларус, но не е установено проникване на вируса във вътрешността на страната.

Разпространение на АЧС в Украйна 2015г.



Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

- Сред най-важните рискови фактори за реализиране на тази инфекция в Източна Европа се отбелязват **местообитанията от диви прасета.**
- Според системата Empress на ФАО (2013) вирусът на АЧС е проникнал в популацията от диви свине в Руската Федерация най-напред чрез разпространение на инфекцията от домашни свине.
- ***Нейното разпространение вече в популациите от диви свине се изразява в проявата на локални епизоотични взривове и измиране на част от прасетата.***

Разпространение на АЧС в Руската Федерация 2008 - 2016г.

- Изказва се възможността останалите диви прасета в РФ да продължават да носят вируса, като подържат предаването на инфекцията за няколко месеца и играят ролята на **моцнен генератор за подържане циркулацията на вируса и вкореняването му в популацията.**
- Това става реално, **когато има висока плътност на популацията от диви свине, осигуряваща време и благоприятни условия за вирусното предаване и разпространение.**

АЧС се разпространява не само на Запад, но и на Изток!



Изводи:

1. Постигнатото целогодишно предаване на вируса на АЧС в Руската Федерация и страните от Източна Европа (ЕС) сред популациите от диви свине се оценява като най-мощният генератор за поддържане циркулацията на вируса и вкореняването му в Европа.

Изводи:

2. АЧС показва различни форми на клинична изява, както при дивите, така и при домашните свине, като оцелелите и преболедували, суб-клинично инфектираните и тези с хронична инфекция свине, могат да останат постоянно заразени в продължение на месеци.

Изводи:

3. Преболедувалите със суб-клинична или хронична инфекция свине най-много допринасят за разпространението на вируса и играят важна роля в превръщането на заболяването в ензоотично, както и за поява на нови огнища на АЧС при навлизането му в нови зони и територии, свободни до този момент от болестта.

Изводи:

4. Този еволюционен процес на вируса на АЧС е довел до:

i. отпадане ролята на меките кърлежи в епизоотологията на болестта,

ii. липсата на силватичен цикъл на АЧС и до

iii. разпространението на заболяването в нови и непознати до този момент по-високи географски ширини.

Опасна комбинация в България !!!



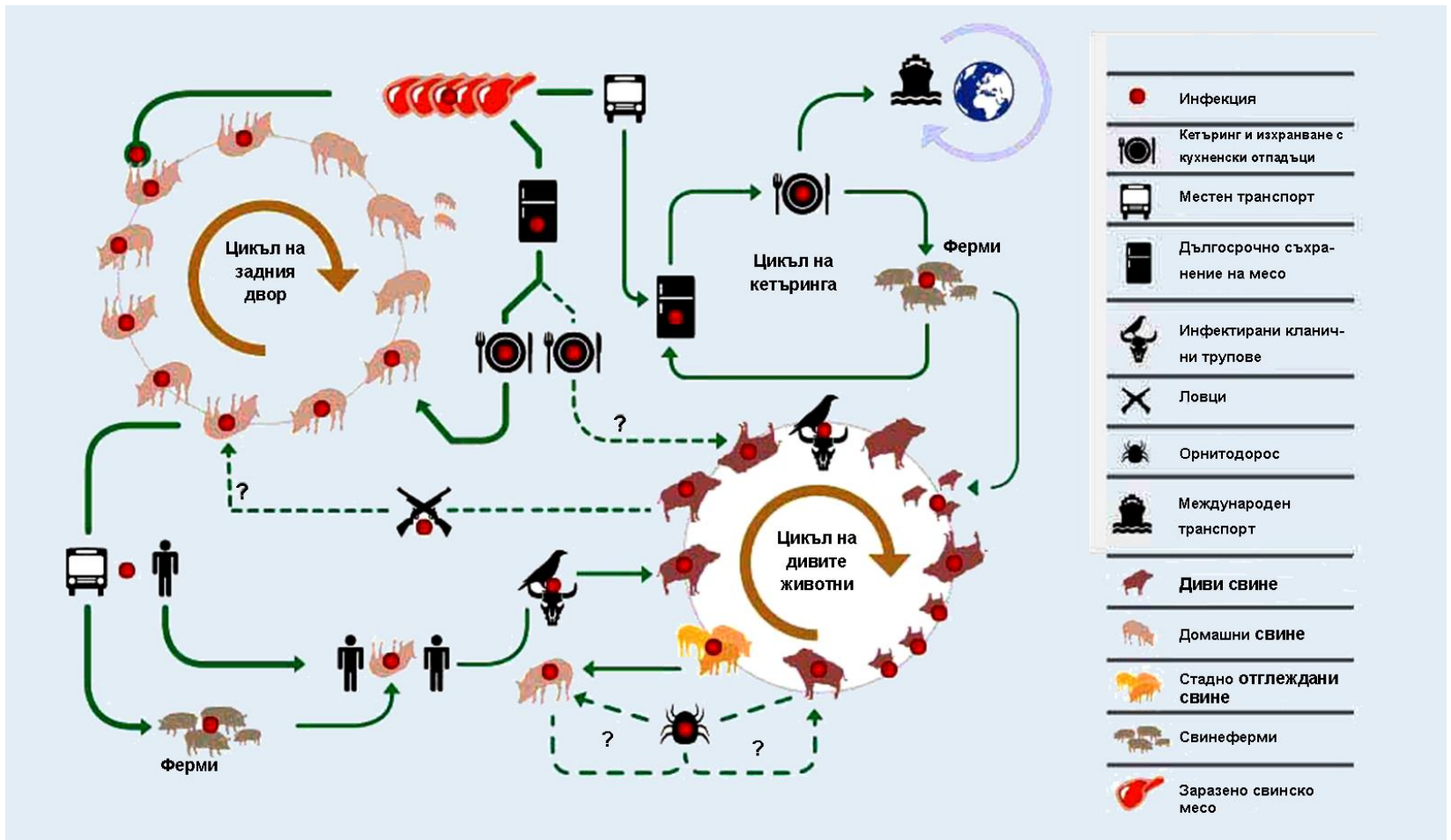
Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

Изводи:

5. Данните за ерадикация на АЧС при дивите свине в засегнатите в Източна Европа страни засега показват неуспех или по-скоро, тя е невъзможна. Когато АЧС стане ензоотична при дивите свине, това представлява непрекъснатата опасност за домашните свине, особено за тези в т.н. „задни дворове“.

6. Свободно отглежданите у нас източнобалкански свине най-вероятно ще се превърнат в естествен векторен мост между тези две основни популации свине в България.

Възможни епизоотологични сценарии на АЧС



Научна Конференция «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.

АЧС показва различни лица, но изглежда, че причината е една и съща !



**ASF shows different faces,
but... it seems the reason
is the same...**

Антропоогенният фактор !



Благодаря за вниманието!



Научна Конференция: «Възможни
рискове от проникване и мерки за
контрол на АЧС в България» - 02.12.2016г.