

Zika virus – emergence, evolution, pathology and perspectives for control

**Georgi Georgiev, Boyko Likov and
Yanko Ivanov**

*Risk Assessment Center – Bulgarian Food Safety Agency,
Sofia, Bulgaria*

Zika virus - възникване, еволюция, патология и перспективи за контрол

**Георги Георгиев, Бойко Ликов и
Янко Иванов**

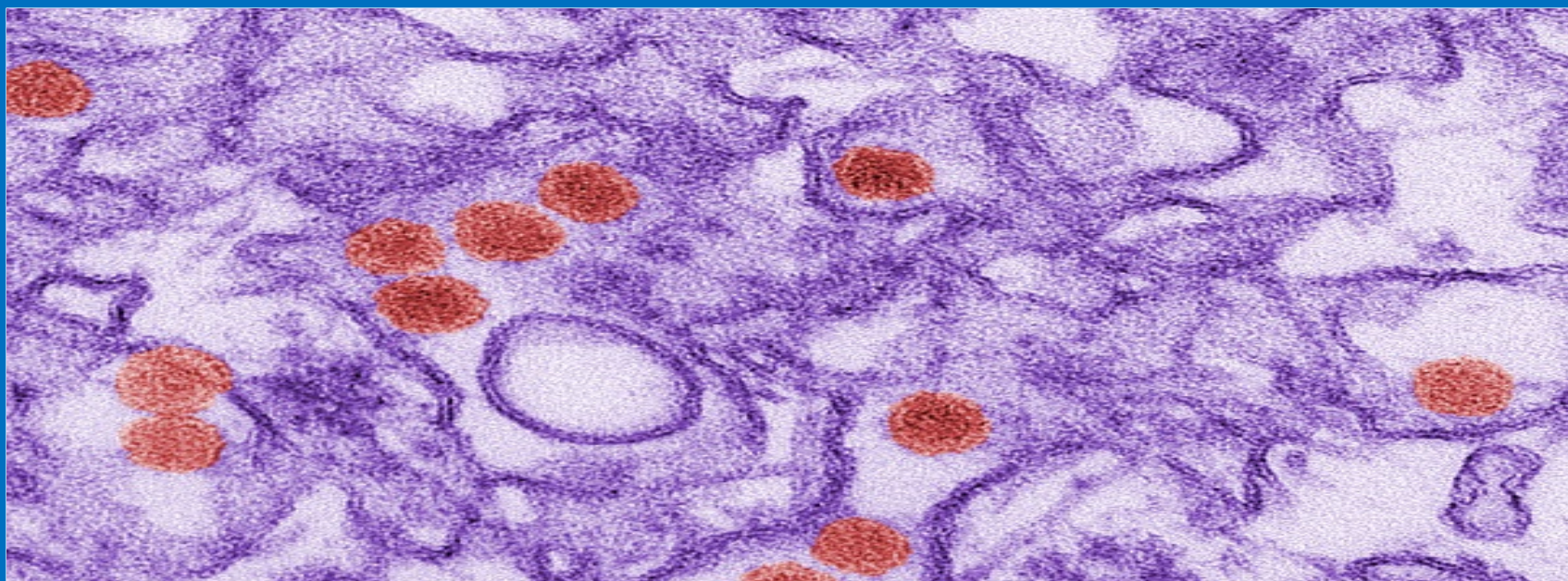
*Център за оценка на риска, Българска агенция по безопасност на
храните, София, България*

Инфекция със Зика вирус

- Зика вирусът (ZIKV) е агент от **сем. *Flaviviridae*, род. *Flavivirus***, който в антигенно отношение е много близък до вирусите на Жълтата треска, треската Денга, Японския енцефалит и Западно-нилската треска.



ЕМ снимка на Зика вирусни частици

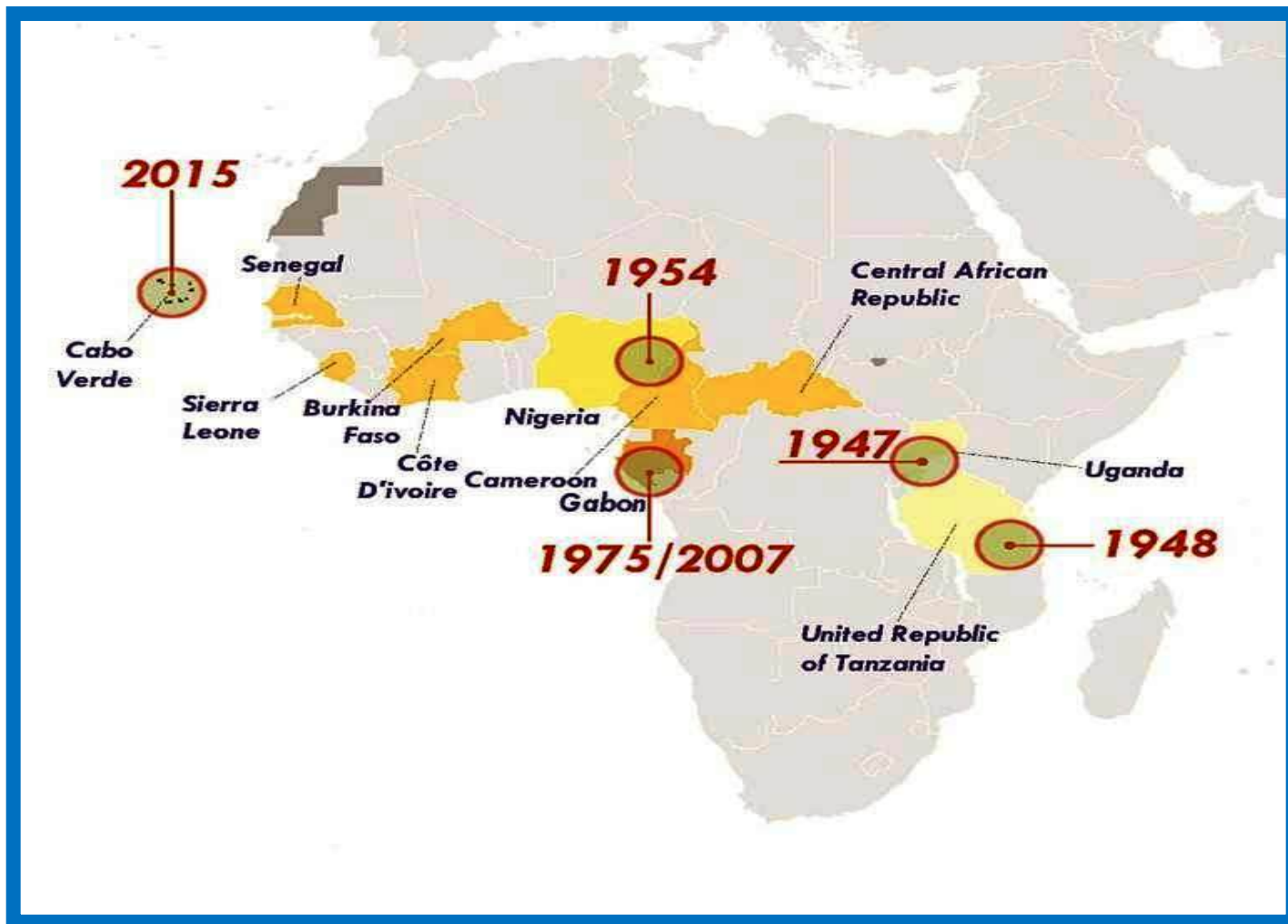


Флавивирусите, като Зика, Денге и Жълта Треска са се адаптирали към човека поради тяхната способност да преодоляват неговите защитни механизми. В случая със Зика, един от неструктурните протеини на вируса блокира интерферона (протеин възпрепятстващ вирусната репликация) в човешките клетки.

История на вируса Зика

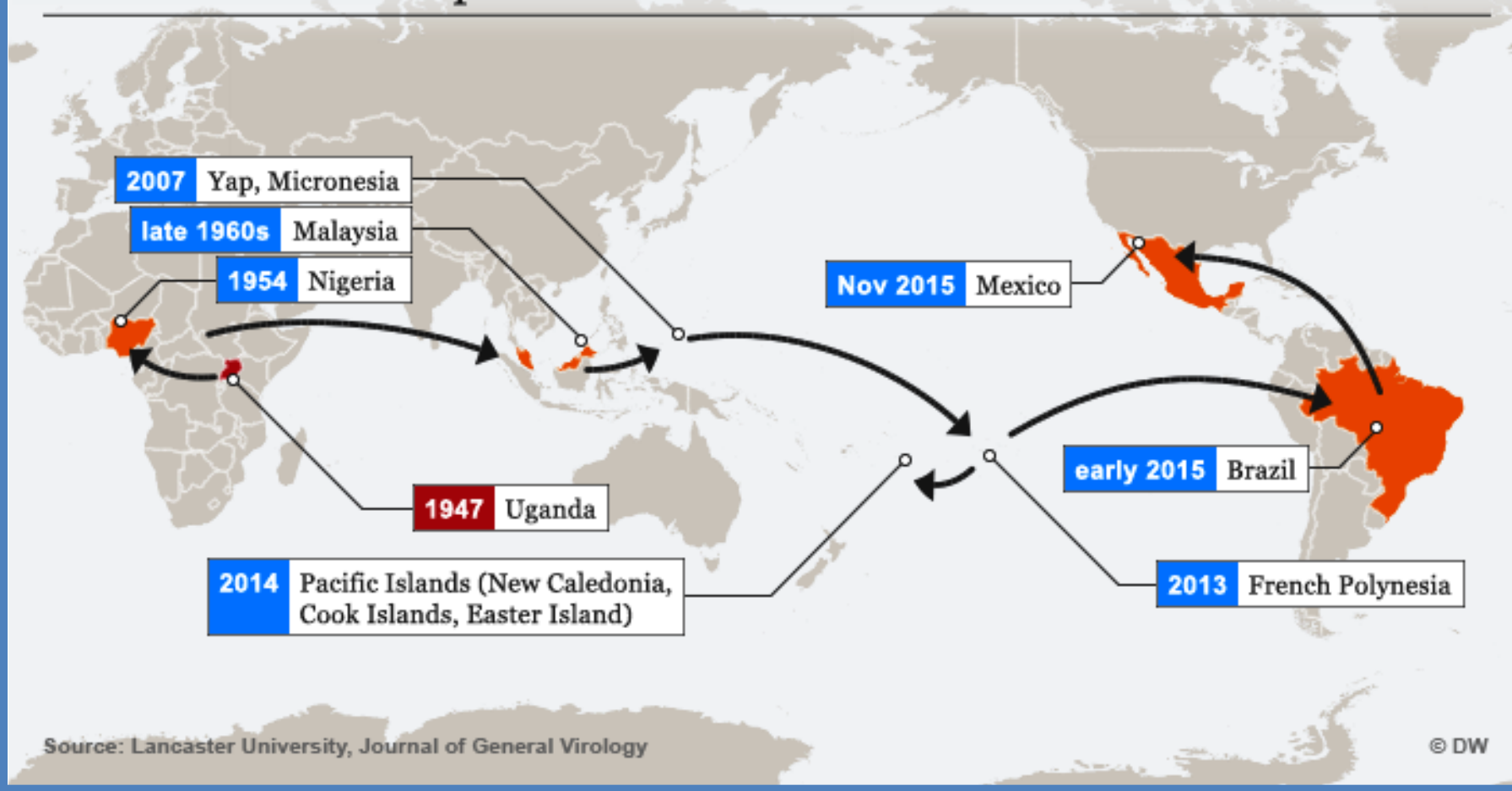
- Инфекцията със ZIKV бе установена за първи път преди още шестдесет години (18 април **1947г.**), когато бе наблюдавана треска при сентинелни (индикаторни) маймуни Резус-766, отглеждани в гората Зика в **Уганда – Африка** при проучвания на Жълтата треска по поръчка на фондация Рокфелер.

Еволюция и генезис на разпространение в Африка



Еволюция и генезис на глобално разпространение

How the Zika virus spread around the world



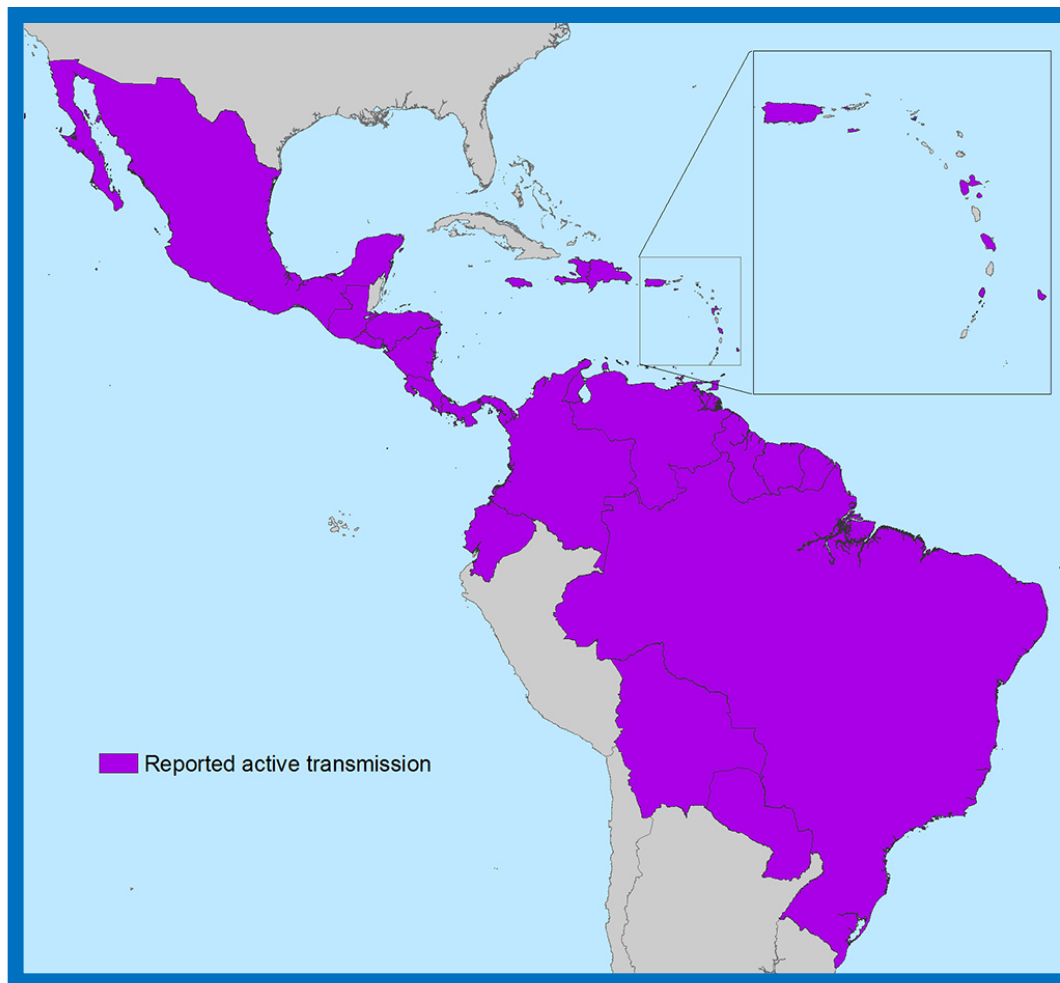
Фактори, спомагащи за разпространението

- Нарастването на икономическите и търговските връзки в световен мащаб, индустриализацията, урбанизацията и не на последно място промените в климата на Земята влияят пряко или опосредствано на епидемиологията и проявата на т.н. екзотични, възвръщащи се или нововъзникващи инфекции, в.т.ч. и на Зика вирусната инфекция.



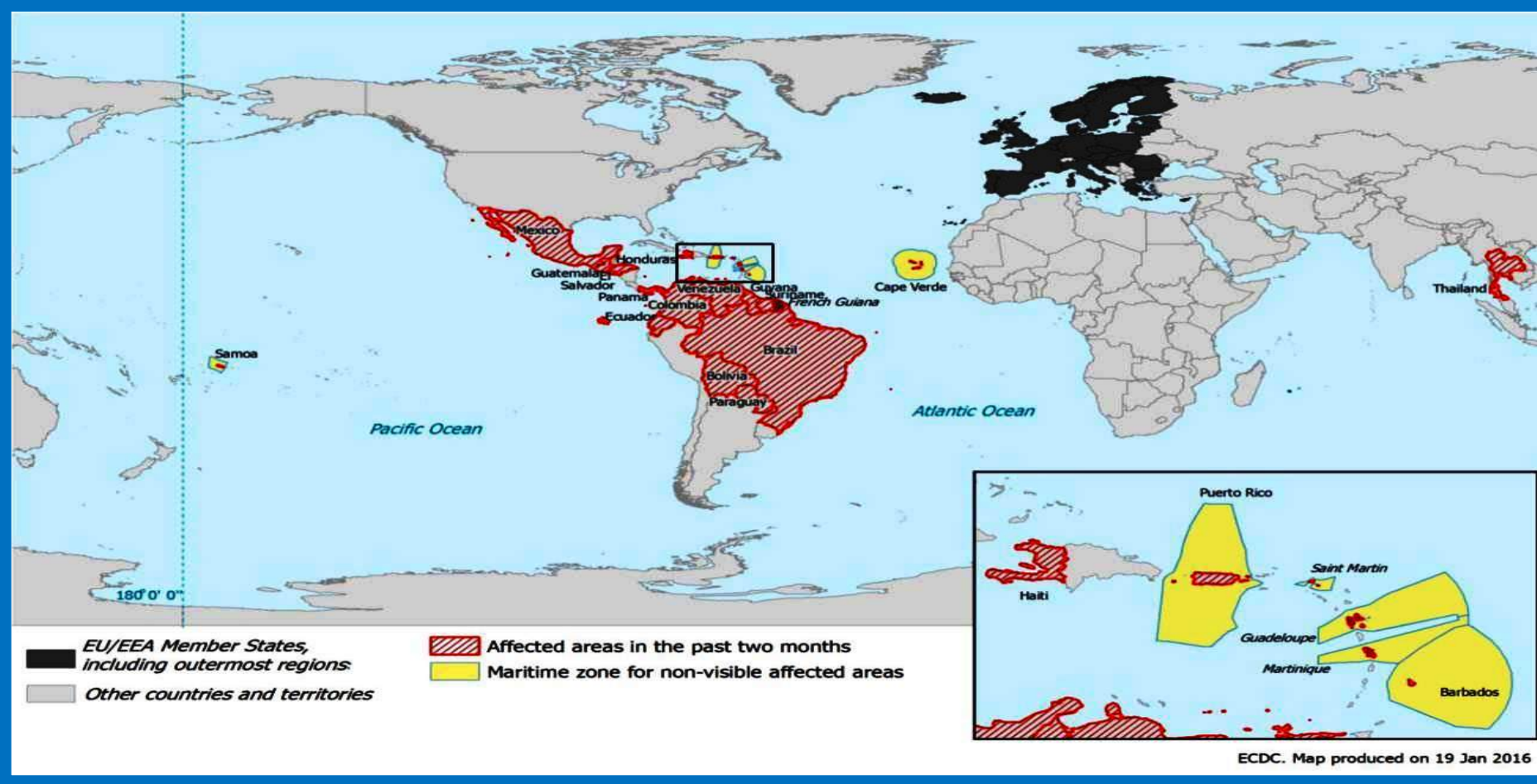
- Тези или други, неизвестни до сега фактори са въздействали на ZIKV за да промени и разшири ареала на климатогеографското си разпространение и да излезе извън Африка и Азия.
- Развитието отрасъла туризъм в последното десетилетие позволява на много хора, нормално обитаващи едни природо-географски райони да посещават редица екзотични дестинации, където могат да се срещнат с тези „нови“ за тях биологични опасности.

Зика вирусна инфекция в Латинска Америка и Карибите след 2014г.

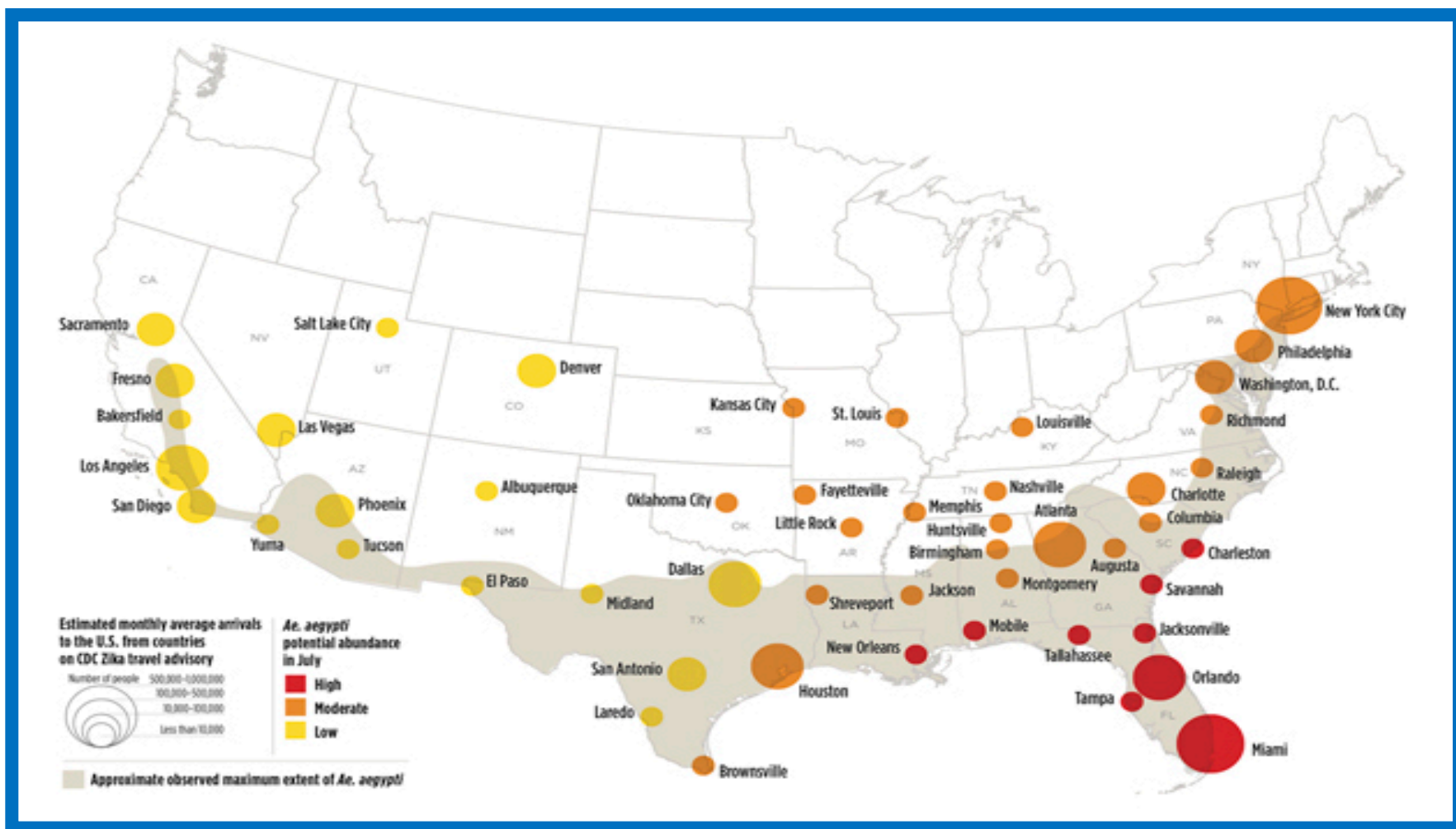


9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

CDC данни за разпространението на ZIKAV в Латинска Америка – Януари 2016г.

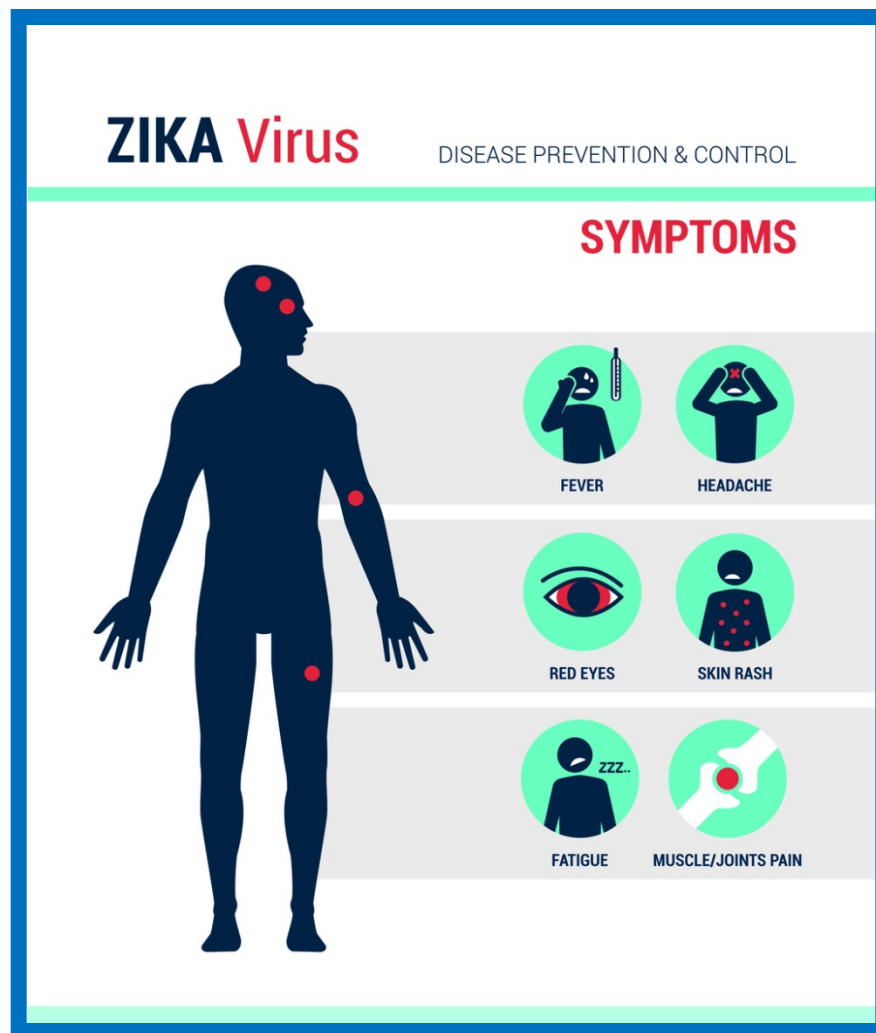


Степен на заплаха за САЩ през 2016г.



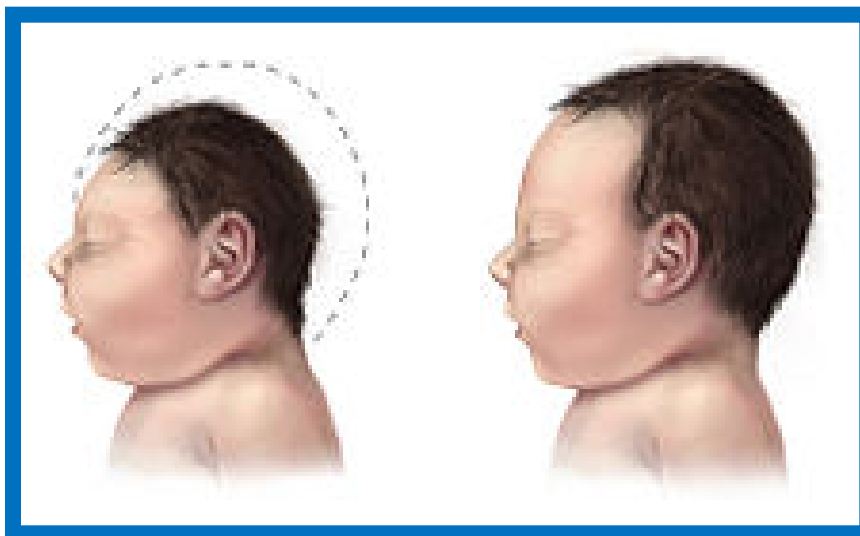
9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

Кожни обриви от Зика инфекция



9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

Микроцефалия при Зика инфекция



Вирусът се предава чрез ухапване от комар, транс-сексуално по полов път и чрез преливане на кръв

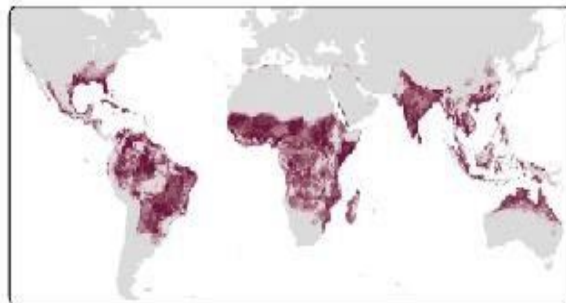
The Zika virus

Ordinary infection

- In most infected people Zika only causes short-lived flu-like symptoms
- Usually lasts less than week
- 70 - 80 percent of cases go unnoticed
- No vaccine currently available

Spread by the *Aedes* mosquitos

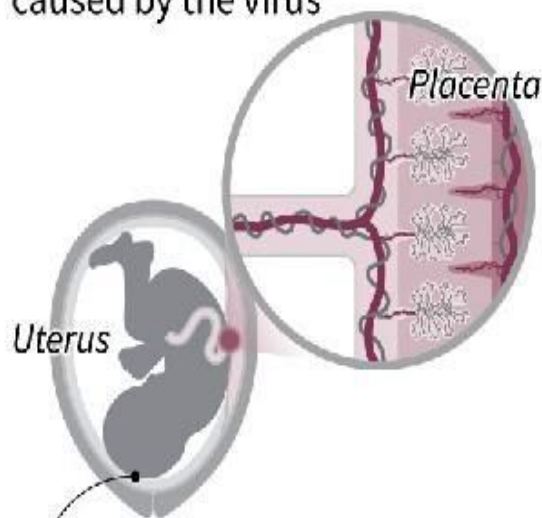
Range map of *Aedes aegypti*



Source: WHO/SEEG/CDC/Ecdc.Europa.eu/BrazilHealth

Microcephaly link

A surge in microcephaly cases in Zika-affected countries is likely caused by the virus



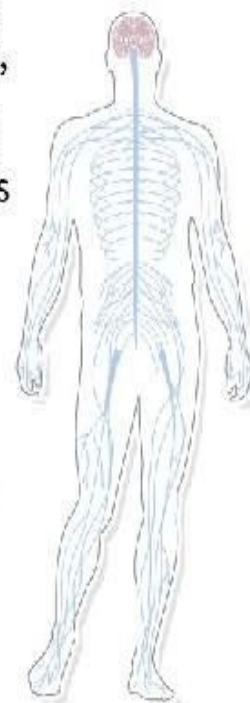
Abnormally small head.
Can cause death, or cognitive and psychomotor disabilities



Neurological link

- Possible rare link to **Guillain-Barre Syndrome (GBS)**

- ▶ Attacks nervous system, can cause weakness, paralysis, breathing difficulties



- ▶ Rare severe cases can result in death or near-total paralysis

AFP

- **Синдрома на Guilian Bare**, свързан с неврологични промени – слабост, тремор и некоординирани движения, загуба на памет и смърт.
- Проучване, публикувано неотдавна в списание *Stem Cells*, показва, че някои възрастни неврони са податливи на инфекция със ZIKAV. Това са най-вече тези, които служат за замяна на изгубените и увредени неврони при възрастни хора, които **са важни за запазването на паметта.**

Нов биологичен метод за контрол на векторно-преносимите заболявания

- Австралийски учени откриха, че въвеждането на бактерии от рода *Wolbachia* в организма на комари от вида *Aedes aegypti* може да блокира предаването на вируса на тропическа треска Денга.
- Бактериите инхибират репликацията на вируса Денга във вектора (количеството на вирусните частици в тялото на комара се намалява около 2000 пъти).

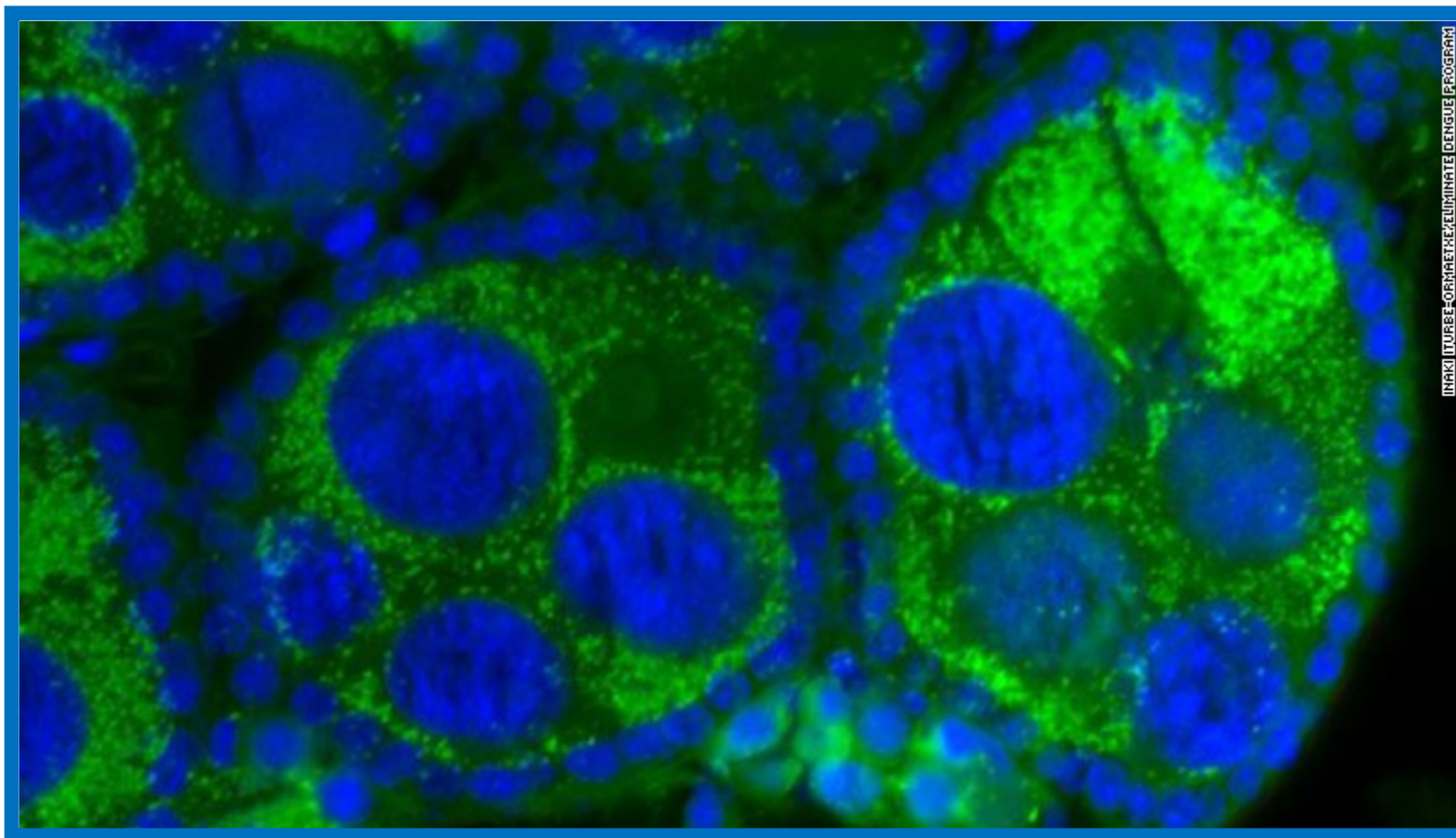
Нов биологичен метод за контрол на векторно-преносимите заболявания

- Най-често срещаните факултативно ендосимбиотични бактерии при насекомите са от род ***Wolbachia***
- Тази скромна алфа-протеобактерия е способна **да манипулира репродуктивните органи** на комарите чрез предизвикване на партеногенеза, мъжко-убиване, феминизация или най-често чрез цитоплазмена несъвместимост.

Нов биологичен метод за контрол на векторно- преносимите заболявания

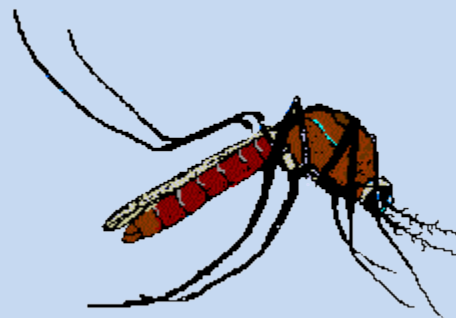
- Експерименти показват, че в организма на женските комари *Aedes aegypti*, на които са инокулирани бактерии *Wolbachia*, те лесно преминават трансовариално в потомството, което води до защита на следващото поколение на комарите от вируса Денга.
- Всяка година, от тропическата треска Денга боледуват поне 50 милиона души по целия свят.
- Към днешна дата, не съществува ваксина или лекарства срещу тази болест, както и срещу треската Зика.

Перспективи за борба с болестта



9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

- През януари 2015г. бяха разселени свободно 299 хиляди комари *Aedes aegypti*, „заразени“ с бактерията *Wolbachia* в 370 района на Североизточна Австралия.
- Бактерията успешно се прехвърли и разпространи сред дивата популация от комари *Aedes aegypti*.
- Сега учените чакат разрешение за освобождаване на такива комари във ендемичните за тропическата треска Денга държави, като Виетнам, Тайланд, Индонезия и Бразилия за да се види какъв ще бъде ефектът.



Борба с комарите във Флорида – САЩ

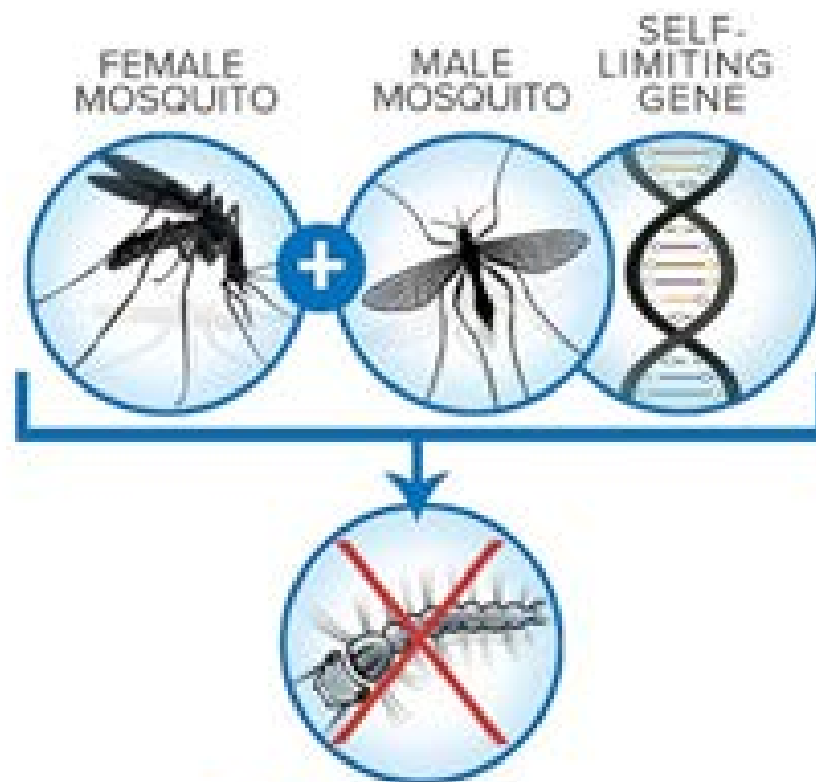


9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

- **ГМО комари**, наречени OX513A са били създадени в британската биотехнологична компания Oxitec със самоограничаващ се ген.
- Модифицираните насекоми Oxitec са мъжки екземпляри и са отгледани в лаборатория като **генетичен вариант** на „дивите“ природни комарни екземпляри.
- Когато тези ГМО комари се чифтосват с женски в дивата природа, до 97 на сто от тяхното потомство не може да оцелее без антибиотика тетрациклин.

- В Бразилия и Панама, където Oxitec са провели проучванията си, местната популация на *Aedes Aegypti* се е намалила с повече от 90%.
- Около 3 до 5 на сто от поколението на Oxitec OX513A комарите достигат зряла възраст, но те не могат да оцеляват за повече от няколко дни в дивата природа.
- Дори, ако те по някакъв начин се възпроизведат, тяхното потомство също би имало този **предаващ се вертикално и самоограничаващ се ген.**

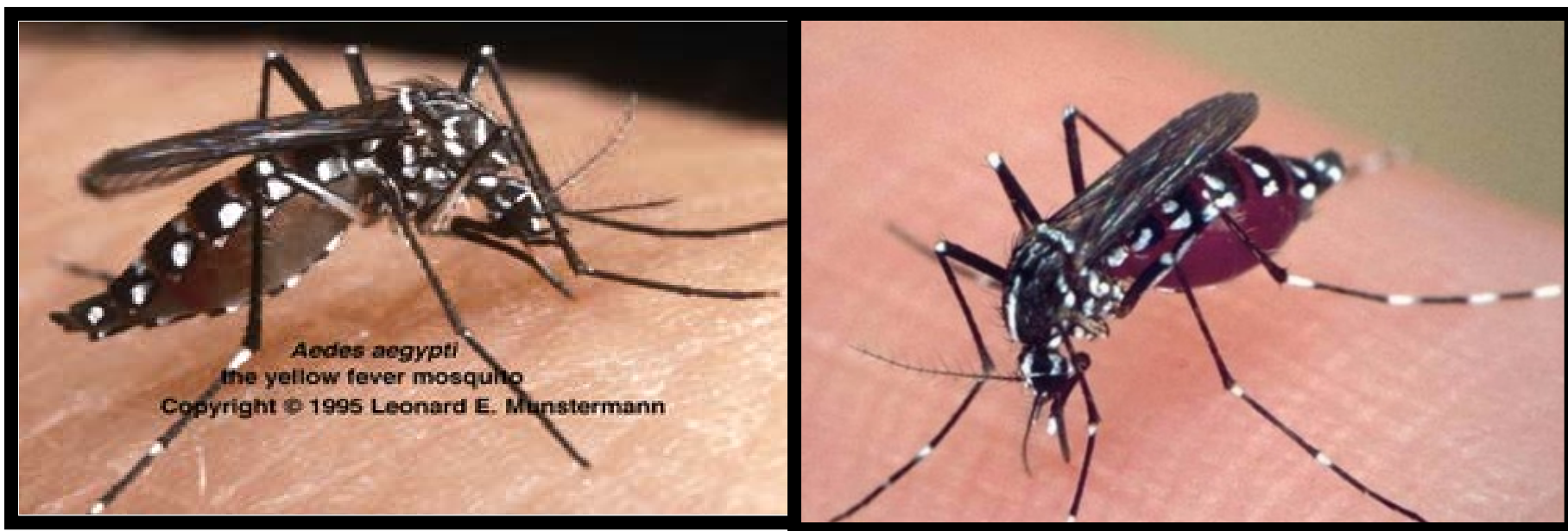
HOW OXITEC MOSQUITO BREEDING WORKS



ONLY **3-5%** OF OFFSPRING
WILL INITIALLY SURVIVE



Aedes aegypti



The Yellow Fever mosquito, *Aedes aegypti* is the main carrier of Zika virus.

9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

Aedes albopictus



A. albopictus



The ZIKAV can also be transmitted by its cousin *Aedes albopictus*, the Asian tiger mosquito

Контрол на векторните популации

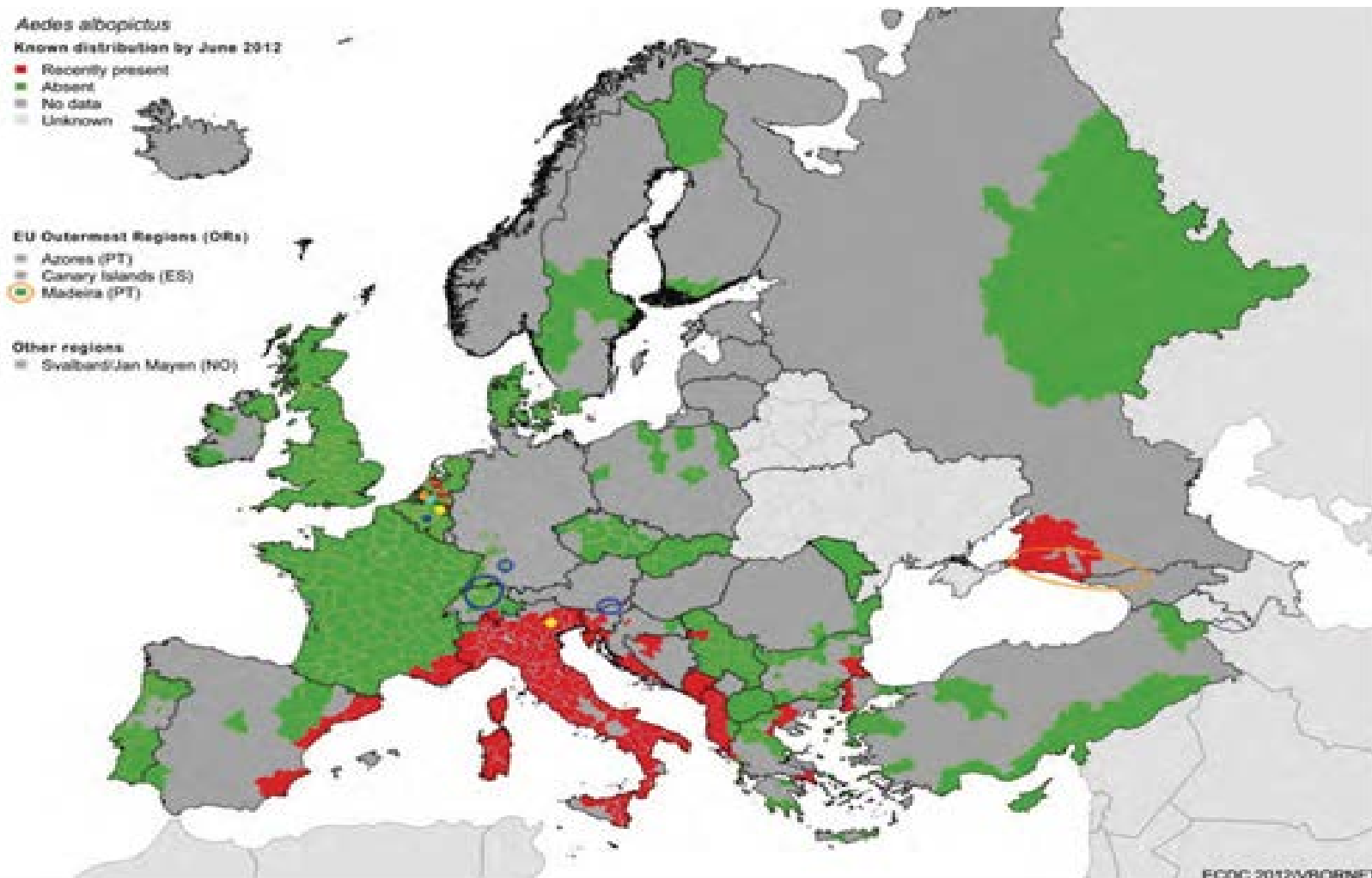
- Единственият начин за предотвратяване на заболяването за сега е да се контролира популацията на комарите чрез премахване на местата на техните местообитания или използването на съвременни синтетични или полу-синтетични инсектицидни средства, щадящи останалите инсекти - опрашители в екосистемите.

Борба чрез дезинсекция

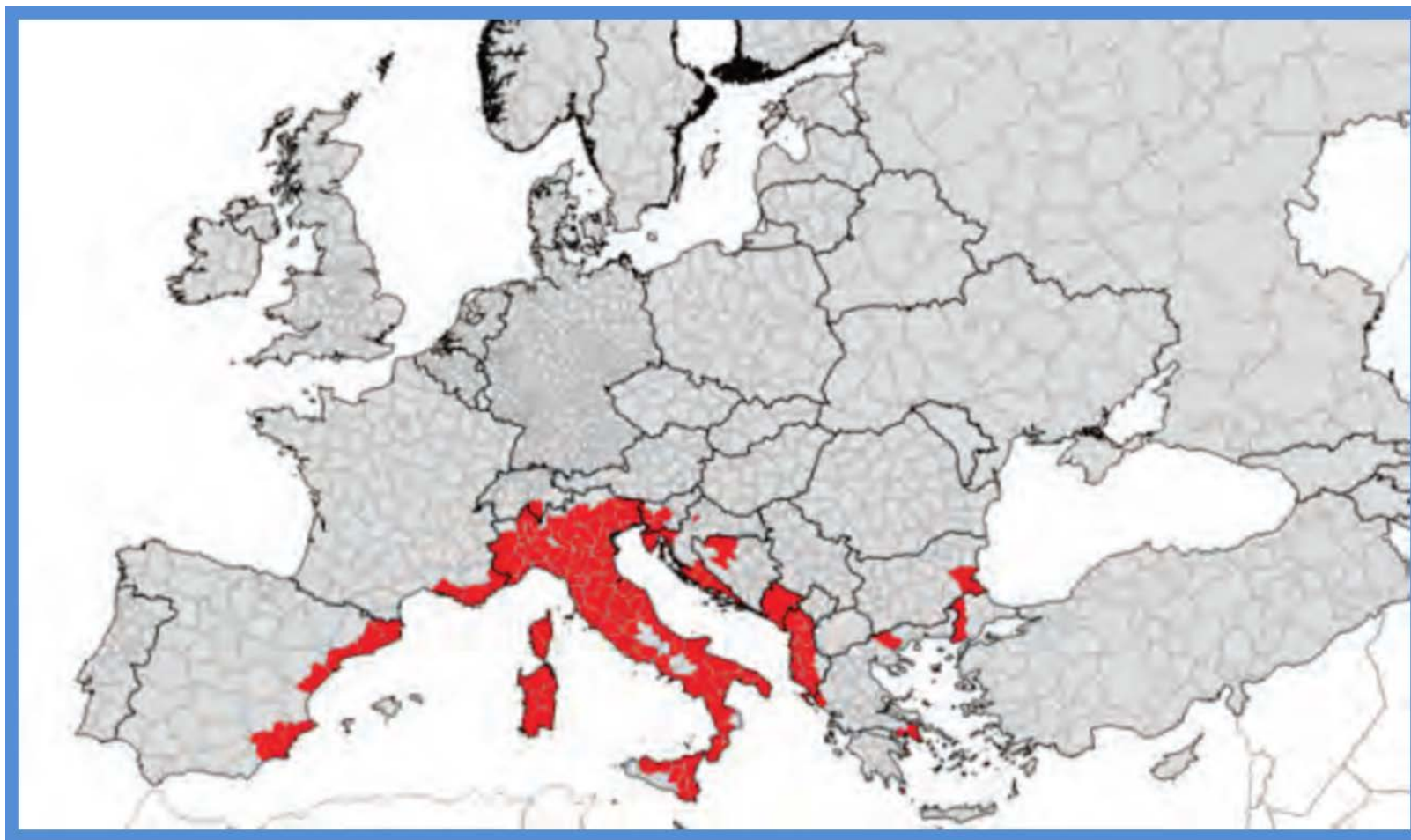


9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

Разпространение на *A. Albopictus* в Европа 2015г.



Разпространение на *Aedes-aegypti* в Европа 2015г



9-та Национална Научна Конференция, гр. Хисаря, 24-25 октомври 2016г.

- В момента се събира най-голямата съвременна база данни за двата вида комари (чрез системата **Vector NET**) и те се съпоставят с непрекъснато променящите се условия на околната среда с цел да се предвиди тяхното по-нататъшно **глобално разпространение**.
- Направата на карти ще спомогне за определянето на пространствените граници на еветуалното **автохтонно предаване** не само на Зика, Денга, Чикунгуния, но и на други вируси.
- ***Само извършването на научно обоснован ентомологичен надзор над векторите ще позволи планирането на успешни мероприятия по контрол на векторните заболявания.***

- На фона на липсата на достатъчно данни за броя на компетентните векторни видове, отговорни за предаването на ZIKV в последно време се появиха и съобщения за възможна роля на видовете *Culex*, като вторични вектори.
- Откриването на **ZIKV** във видовете ***Culex*** може да се дължи на неотдавнашно хранене от виремични гръбначни и не е задължително доказателство за репликация на вируса в комарите от вида *Culex quinquefasciatus* и *C. Pipiens*, като **ролята им за предаване за сега все още се счита за незначителна.**
- **Следователно стратегията за контрол на векторите за ZIKV трябва да остане фокусирана главно върху вида *Aedes*.**



- Стратегията за предотвратяване и контрол бе предложена от Световната здравна организация (СЗО), която разработи стратегически глобален план, обхващащ **активен надзор**, усъвършенстване на дейностите за бърза реакция и финансиране на програма за **интензивни научни изследвания**.



Благодаря за вниманието!

**Thank you for your
attention!**

