

# Синият език по дивите преживни животни в оградени площи

Проф. д.н. ГЕОРГИ ГЕОРГИЕВ,  
д-р МАДЛЕН ВАСИЛЕВА,  
доц. д.н. ИЛИЯН КОСТОВ,  
д-р ЕВГЕНИ МАКАБЕЕВ –  
Център за оценка на риска  
по хранителната верига

”

**ПРЕЗ ЯНУАРИ  
2020 Г. В ЕВРОПА  
СА ВЪЗНИКНАЛИ  
ОБЩО ОКОЛО  
1042 ОГНИЩА НА  
СИН ЕЗИК, КАТО  
СА ЗАСЕГНАТИ  
15 ДЪРЖАВИ.**

“

**Фиг. 1. Разпространение  
на заболяването син  
език в Европа през 2020 г.  
(източник DEFRA)**

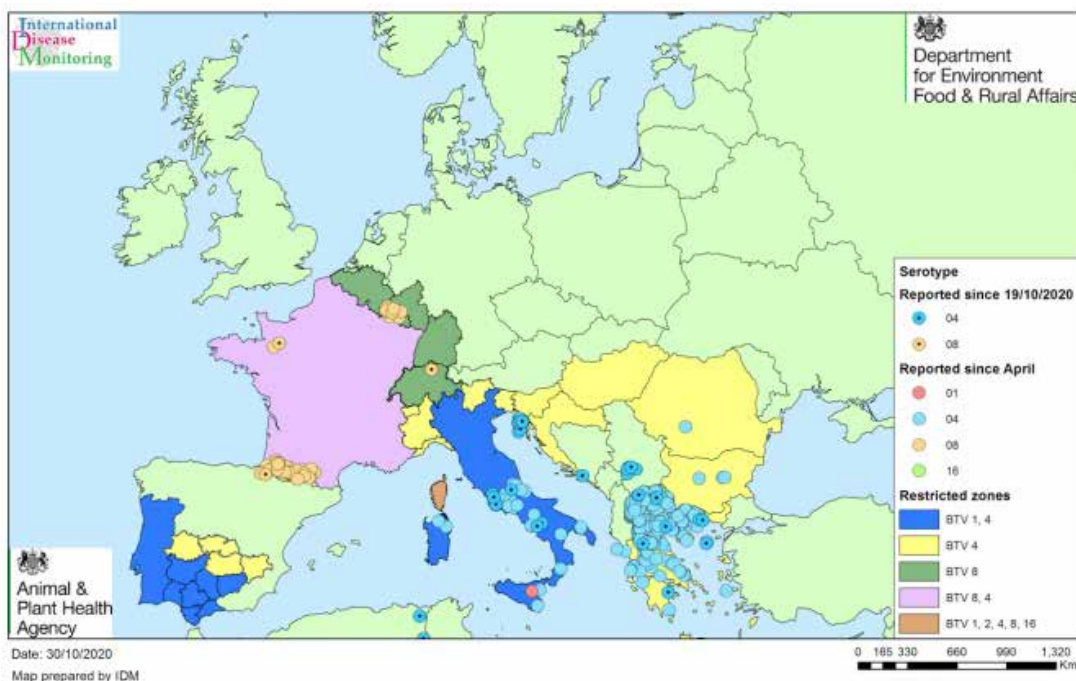
Синият език (катарална треска по овцете, Bluetongue – BT) е остро вирусно, векторнопреносимо, неконтагиозно заболяване по преживните животни, предизвиквано от *Bluetongue virus* (BTV). Пренася се чрез инсекти от рода *Culicoides* (*Diptera: Ceratopogonidae*)<sup>1</sup>, въпреки че предаването и от други вектори<sup>2</sup> чрез ухапвания или рани по кожата (López-Olvera et al., 2010) и предаването от майката на плода (De Clercq et al., 2008) също са възможни. Характерна за него е силно изразената сезонна динамика в страните от умерените географски ширини, свързана с периода на активно летене на векторите преносители.

BTV принадлежи към род *Orbivirus* на сем. *Reoviridae*. Вирусът на синия език се характеризира с голяма антигенна вариабилност от 28 серологични типа, което се обуславя от пластичността и сегментираността на неговия геном. BTV може да зарази широк спектър от домашни и диви преживни животни – овце, кози, говеда, антилопи, биволи, европейски бизони, муфлони, сърни, елени, диви кози, якове, камили, и затова болестта се означава още като син език по преживните животни. Говедата и козите обикновено проявяват субкли-

нични инфекции и поради това могат да служат като важни и скрити вирусни резервоари за овцете. Синият език причинява висока заболяемост и смъртност при наивни (незаразени) овце и някои диви преживни животни, напр. вилорога антилопа (*Antilocapra americana*), дебелорог овен (*Ovis canadensis*), американски бизон (*Bison bison*), европейски бизон (*Bison bonasus*) и муфлон (*Ovis aries musimon*), докато други видове преживни животни като говедата и видовете от подсемейство Елени от Стария свят (*Cervinae*) обикновено проявяват субклинично заболяване<sup>3</sup>. Някои серотипове на вируса, като серотип 8, който наскоро предизвика инфекция в Северна Европа, показват по-висока вирулентност при говеда и имат сериозни социално-икономически последици.

Във връзка с необходимостта от контрол на заболяването син език по дивите преживни животни на територията на страната и невъзможността да се извършва поголовна ежегодна ваксинация, както и исканите от Изпълнителната агенция по горите (ИАГ) мерки за ограничаване на разпространението на вируса между дивите преживни заради сериозните загуби при тях през 2020 г., Центърът за оценка на риска по храни-

телната верига (ЦОРХВ) си постави за цел да направи научна оценка на възможностите за водене на ефективна борба с болестта син език по дивите преживни животни на територията на България, като предложи адекватни методи за намаляване на популациите от кръвосмучещи насекоми, разпространяващи вируса BTV между дивите преживни



1 (duToit, 1944; Mellor и Wittmann, 2002)  
2 (Bouwknegt et al., 2010; Gerdes, 2004; Luedke et al., 1965)  
3 (López-Olvera et al., 2010; Maclachlan et al., 2009; Mellor, 2012; Murray and Trainer, 1970; Verwoerd and Erasmus, 2004).

животни, отглеждани в оградени площи в горските стопанства на територията на страната.

### Епидемиологичната обстановка и заболяването син език по преживните животни в Европа през 2020 година

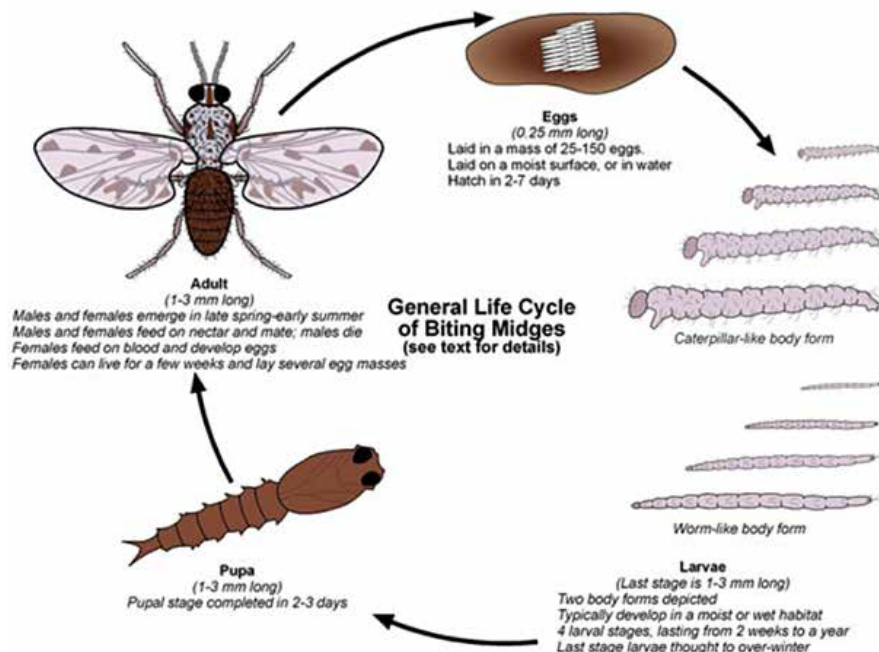
Данните от Системата на Европейския съюз за бързо оповестяване на болестите по животните (ADNS) показват, че през януари 2020 г. в Европа са възникнали общо около 1042 огнища на син език, като са засегнати 15 държави.

След голямата епизоотия от заболяването син език от серотип 4 на вируса BTV през 2014 г., обхванала 12 държави на Балканския полуостров, в България се провеждат ежегодни поголовни ваксинации на говедата и овцете. Всичките 12 случая на син език BTV-4 в България, докладвани през 2020 г., са при диви преживни, които не се ваксинират. Първите нови случаи от 2014 г. насам са през октомври 2020 г. – 2 при ловен сърндак (мъжки и женска) в област Сливен и един при благороден елен, намерен мъртъв в Ловеч. И трите случая са потвърдени след положително тестване чрез PCR в Националната референтна лаборатория. През ноември – 2 благородни елена в област Ловеч и един в област Видин, 2 сърни в област Враца, 4 елена лопатари. България докладва на OIE на 4.01.2021 г. за още 2 случая на син език при диви преживни в област Благоевград – елен лопатар и муфлон.

### Роля на дивите преживни животни и векторите от род *Culicoides* в разпространението на вируса на синия език

При извършване на оценката от ЦОРХВ бяха взети под внимание следните рискови фактори:

- Ролята на дивите преживни животни в разпространението на вируса на синия език и поддържането на векторната популация.



Фиг. 2. Жизнен цикъл на *Culicoides* spp.

- Ролята на векторите от род *Culicoides* – жизнен цикъл и биотопи.

- Месечни средни климатични данни за страната и прогноза за сезони зима 2020/2021 и пролет 2021.

- Възможности за водене на борба за намаляване на популациите от кръвосмучещи насекоми, разпространяващи вируса на синия език между дивите преживни животни, отглеждани в оградени площи на територията на страната, с използване на ларвицидни средства и тяхното влияние върху куликоидните популации и други полезни насекоми.

### Роля на дивите преживни животни в разпространението на вируса на синия език и поддържането на векторната популация

Разпространението на вируса на болестта син език в дивата природа корелира с разпространението на BTV при селскостопанските животни, както е в Испания, където са съобщени огнища на BTV при домашните преживни и в същото време се установява по-високо разпространение на BTV в дивата природа.<sup>4</sup>

**Предполага се, че дивата природа може да допринесе за разпространението на забо-**

**ляването син език чрез поддържане на векторите и на вируса.**

Широкият диапазон от диви преживни животни в Европа, чувствителни на инфекция с BTV, промените в плътността на популацията им в дивата природа, очевидно дълготрайната виремия при благородни елени, заразени от различни серотипове на BTV, и продължаващите огнища на BTV при селскостопанските животни в средиземноморските страни предполагат ролята на дивите преживни като резервоари на BTV в Европа. В днешно време вирусът на синия език може да се е утвърдил ендемично в средиземноморския басейн и епидемиологичните проучвания в дивата природа от Испания сочат към настоящото съществуване на взаимносвързани домашен и див (горски) цикъл, които поддържат разпространението на BTV.<sup>5</sup>

Високата плътност на популацията диви преживни предоставя на BTV векторите богат и широко-разпространен хранителен ресурс (Bartsch et al., 2009) и предполага важната роля на благородните елени в динамиката на популацията на векторите на BTV (както вече е доказано за кърлежите, например Ruiz-Fons и Gilbert, 2010) и

4 García-Bocanegra et al. (2011), García et al. (2009), Lorca-Oró et al. (2011), Rossi et al. (2014) и Ruiz-Fons et al. (2008)

5 (García-Bocanegra et al., 2011; Lorca-Oró et al., Непубликувано)

при поддържането на BTV в дивия цикъл. В Испания са идентифицирани райони с по-висока плътност на благородните елени, които показват по-високо разпространение на BTV (García et al., 2009).

**Сърната** (*Capreolus capreolus*), принадлежаща към подсемейство *Capreolinae*, е широко разпространена в някои европейски региони и показва нарастващ обхват на разпространение и демографски тренд (Acevedo et al., 2005; Apollonio et al., 2010), който може да има последици в епидемиологията на BTV. Но или векторите на BTV не се хранят често от сърни, или това животно има ниска чувствителност към инфекция с BTV в сравнение с благородния елен (според препоръките на Rossi et al., 2014), тъй като BTV серопреваленсът в популации на сърни от райони с високо разпространение на вируса в селскостопанските животни е постоянно нисък (Corbière et al., 2012; Linden et al., 2010; Rossi et al., 2014; Ruiz-Fons et al., 2008).

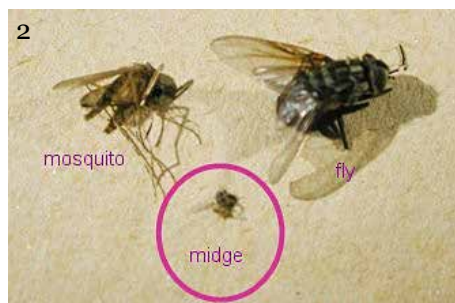
Следователно прогнозирането на ролята на сърната в епидемиологията на BTV дори на местно/регионално ниво е трудно. Същото може да се отнася и за другите възприемчиви към BTV животни, като елени лопатари, муфлони или испански козирози (*Capra pyrenaica*).

**Видовете елени от подсемейство *Capreolinae*** (елени от Нювия свят) се считат за важни за поддържането на BTV в Северна Америка<sup>6</sup>, може би поради широкото им разпространение и нарастващите демографски тенденции<sup>7</sup>, и са включени като сенителни в програмите за надзор на синия език в дивата природа в САЩ<sup>8</sup>.

Събирането на големи групи на гостоприемници на BTV на определени места се счита като изключително подходящ поведенчески модел, свързан с повишеното предаване на инфекциозни заболявания. Струпването на животни



1



2



3

може да се случи естествено поради сезонни промени в наличността на хранителни или водни ресурси (напр. сезонно производство на жълъди от дъбове) или следствие от биологичните модели на поведение на гостоприемника (например чифтосване), но може да произтича и от неадекватни управленски практики.

По време на сезона на чифтосване, който съвпада с основния период на годишна активност на много вектори на BTV (началото на есента), големи групи благородни елени се струпват в общи местообитания (когато се отглеждат свободно), благоприятстващи взаимодействието с куликоидите, увеличаване на излагането на BTV и предаване на инфекцията. Необходими са допълнителни изследвания на взаимодействието по веригата гостоприемник–вектор–патоген при дивите преживни животни и по отношение на епи-

демиологията на BTV и векторите в местообитанията им в дивата природа, за да се потвърди тази хипотеза.

### Роля на векторите от род *Culicoides* spp. в дивата природа

Понастоящем в Европа е налична информация само за състава на популацията на векторите от род *Culicoides* spp., свързана със селскостопанските животни, докато много малко се знае за видовете мокреци, свързани с дивите преживни животни. Дали *Culicoides imicola*, *Culicoides obsoletus* group или *Culicoides pulicaris* group – основните вектори на BTV в Европа при домашните преживни, също са отговорни за предаването на BTV сред дивата природа и дали тези, или други сродни видове са връзката между дивия и домашния цикъл на BTV, все още на тези въпроси е трудно да се отговори поради липсата на достатъчно информация за връзките между векторите на BTV и дивите преживни животни<sup>9</sup>.

Най-голямото изобилие на мокреци извън фермерските райони е от комплекса *C. pulicaris*, което предполага, че този комплекс от векторни видове може да бъде отговорен за предаването и поддържането на BTV в дивия му цикъл поне в Южна Европа и може също да представлява връзка между дивия и домашния цикъл.

### Морфология, жизнен цикъл и биотопи на векторите *Culicoides* spp.

#### а) Морфология

*Culicoides* spp. са много малки насекоми (сн. 1). Обикновено летят в големи рояци при зори или през деня. Те са по-известни като мокреци, хапещи мушици, пясъчни комари, пясъчни мухи или невидими хапещи мушици.

На снимка 2 размерът на мушица е сравнен с тези на комар и муха.

Поради малкия си размер те обикновено не летят при ветровити условия, но лесно се разпространяват дори от леки ветрове, а силните могат да ги отнесат на стотици километри.

<sup>6</sup> (Kurt Ver Cauteren, лична комуникация)

<sup>7</sup> (Chollet and Martin, 2013)

<sup>8</sup> (Stallknecht and Howerth, 2004)

<sup>9</sup> (see Acevedo et al., 2010)



A

B

C

D

Женските куликоиди се нуждаят от кръв за производство на яйца и устният им апарат е пригоден за пробиване на кожата и смукане на кръв (сн. 3).

#### б) Хранене

Както мъжките, така и женските мокреци се хранят с източници на захар (от листни въшки, нектар от цветя, растителен сок).

Само женските кръвосмучат, като това е необходимо за развитието и узряването на яйчниците им, което започва непосредствено след кръвосмученето. Женските се хранят от всички топлокръвни гръбначни, но предпочитат домашни животни. Женските смучат кръв на всеки 3 до 5 дена. По време на живота си могат да се хранят повече от три пъти. Пиковите времена за хранене са по време на пиковите времена на летеж по здрач и зазоряване. Различните видове мокреци предпочитат да се хранят върху определени места от тялото на различните видове животни – при говедата най-предпочитани места са вентралната половина на тялото

– корема, гърдана, вимето, крайниците и гърдите, но кръвосмучат и по гърба и хълбоците, при дребните преживни животни – непокритите с вълна участъци – гърба на носа, ушите, междучелюстното пространство, краката и корема, при конете и магаретата – корема.

#### в) Биология

Видовете *Culicoides* са холометаболни (претърпяват пълна метаморфоза, като развитието им минава през стадиите яйце, ларва, какавида и имаго). Възрастните мокреци обикновено живеят около 20 дена, но в зависимост от околните условия могат да живеят и повече от 90 дена. Куликоидите презимуват като яйца или ларви първи стадий, които са свободни от вируса на синия език. Тоест новоизлюпените през пролетта куликоиди са също свободни от вируса.

Възрастните летят и копулират в рояци. Женските екземпляри обикновено снасят между 100 и 200 яйца в райони със специфична влажност и обилен органичен

материал – най-често снасят в долната част на растенията в съприкосновение с водата, в тинята непосредствено около водата, във влажна почва, тор и други. След 3 – 7 денонощия от яйцата се излюпват ларвите. Развитието от яйце до възрастен обикновено отнема около 26 – 37 дена за *C. punctatus* и 27 – 37 дена за *C. obsoletus*, но може да достигне до 7 месеца през периода на презимуване, като продължителността на отделните стадии е различна за всеки един от видовете мокреци и е в пряка зависимост от температурата, наличието, количеството и качеството на хранителните вещества в биотопите и фотопериода. С повишаването на температурата срокът на развитието на мокреците се скъсява.

В зависимост от продължителността на преимагиналното развитие и факторите, оказващи влияние върху това, различните видове куликоиди в отделните региони на света развиват годишно различен брой поколения. Дългогодишните проучвания (Неделчев, 2013) показват, че в България куликоидите осъществяват годишно 5 до 6 биологични цикъла.

#### г) Среда на живот и развъждане (биотопи)

От голямо значение в борбата срещу насекомите от род *Culicoides* spp. е познаването на характеристиките за тях биотопи.

Развитието на куликоидите протича във влажни, предимно заблатени места, което вероятно е дало основание за народното им название „мокреци“. Като места за развъждане на куликоидите служат кални райони, фекални маси, реки, микроводоеми, макроязовири, горска постеля, дървесни хралупи, гниещи растителни остатъци и плодове, разлагащи се стъбла на захарна тръстика, торисца, отточни води от кравеферми и млекопреработвателни предприятия (мандри) и други. Видовете райони, показани на снимки 4 – 6 А, В, С, D, са идеална среда за размножаване на куликоидите.

Идентифицирането на местата за размножаване на куликоидите около фермите и в природата е тру-

доемко и изисква опит в улавянето и идентифицирането на насекоми-те от род *Culicoides*. Понастоящем местата за размножаване се описват като органично обогатена материя от разлагаща се растителност (често използвана като компост), замърсена с фекалии от животни, торища, листни отпадъци и редица влажни местообитания, горска постеля, хралупи на дървета със задържана вода.

Трябва да се насърчава адекватно и редовно управление на отпадъците и оборския тор, за да се намалят местообитанията, които могат да се използват като места за развитие на ларвите.

Напоследък в остатъците от царевичен силаж са открити и ларви на *C. obsoletus/scoticus*. А *C. dewulfi* и *C. chiopterus*, от друга страна, се размножават директно в животински тор. Основните места за размножаване на *C. montanus* в цяла Европа остават до голяма степен неизвестни или непотвърдени.

### Векторна активност

Трябва да се обърне специално внимание на характеристиките на компетентните вектори и на съответните циркулиращи серотипове ВТВ, като се вземат предвид моделите на хранене и размножаване и предпочитанията за летеж и хранене на закрито спрямо открито. Например известно е, че *C. imicola* предпочита да остане навън от сградите, докато видове от комплекса *Obsoletus* могат да бъдат намерени в относително голям брой в конюшните или оборите.

Факторът „векторна активност“ е свързан с компетентния/ите вектор/и. Инсектите от род *Culicoides* често са описвани като нощни, най-активни и на рояци предимно по време на разсъмване, здрач и през нощта, като предпочитат безветровити и топли условия за летене, въпреки че част от някои видове могат да хапят през деня. Изглежда, че *C. obsoletus* е активен предимно

около залеза и изгрева, с разлики през сезоните. Специфичните климатични условия (внезапен спад на интензитета на светлината, свързан с облачни условия) могат да позволят активност например в средата на следобед. Има и специфични видове като *C. brunnicans* и *C. nubeculosus*, които изглежда имат по-висока толерантност към активност през деня.

През част от денонощието те пладнуват или нощуват, като се крият в кората на дърветата, в основата на короната им и ниско до почвата в основата на растителността, в близост до местата, където се развъждат и откъдето нападат животните.

Активността на възрастните вектори е положително свързана с температурата и достига максимум между 28 и 30° С. Активността намалява, когато температурата спадне и при традиционния афро-азиатски вектор *C. Imicola* вероятно не съществува при температури <10° С.

Географското местоположение на България я поставя на границата между средиземноморската климатична зона и умереноконтиненталния климатичен пояс на Европа.

Най-често срещани и с най-голяма гъстота на популациите в България са *Culicoides obsoletus* и *Culicoides Pulicaris*, от които в отделни сборове са изброявани над 15 000 екземпляра. Доминиращи са още видовете *C. Punctatus*, *C. Nubeculosus*, *C. Fascipennis* и *C. Subfascipennis*.

От регистрираните около 33 куликоидни вида на територията на България са установени основните групи компетентни вектори на синия език (*Culicoides Obsoletus*, *Culicoides Pulicaris* и *C. punctatus*).<sup>10</sup> Най-активни те са при среднодневни температури над 12.5°С, като компетентността им се повишава в интервала 25 – 30°С. Тези температури са свързани с допълнителното

намножаване на вируса на синия език в слюнчените жлези на куликоидите. При температури под 10°С през есента активността на куликоидите се намалява и постепенно се преустановява през зимния сезон. Затова заболяването син език в районите с умерен континентален климат имат ясно изразен сезонен характер, който съвпада с лятото. Най-дългият период на вирусносителство е установен при говедата и той е 120 дена.

Наблюденията върху сезонната динамика на куликоидите в България показват, че за южните части на страната първият пик на висока активност е наблюдаван най-често в края на юни и тя съвпада с първите случаи на проявление на болестта син език на територията на страната (епизоотии от 1999 и 2014 г.).

Литературните данни сочат, че са необходими поне 40 дена от началото на появата на първите заразени куликоиди, за да се постигне достатъчна плътност на популацията и да се реализира висока множественост на ухапванията, за да се постигне необходимият векторен капацитет за поддържане на епизоотичния процес при синия език.

### Стратегии за намаляване на плътността на векторите

Предизвикателството за ефективен контрол на векторите показва, че различните видове мокреци преобладават в различни райони и екологията на отделните видове може да варира значително по критични характеристики, като предпочитанията на различни гостоприемници за хранене, честотата, с която те навлизат в оборите, съоръжения (ендо-/екзофилна дейност), както и местоположението и вида на техните места за размножаване и криене, които са слабодефинирани за много видове.

Съгласно обща класификация на методите за контрол на векторите<sup>11</sup> тези методи могат да се използват в борба с възрастните форми на вектора или с неговите преимагинални форми (ларвите). Те биват механични, биологични, биотехнологични и генетични, химически<sup>12</sup>.

(Следва продължение)

10 Карти на разпространението на някои видове вектори на инфекциозни заболявания на територията на Европейския съюз (Vector maps) [https://corhv.government.bg/?cat=27&news\\_id=1292](https://corhv.government.bg/?cat=27&news_id=1292)

11 Bluetongue: control, surveillance and movement of animals; EFSA Panel on Animal Health and Welfare; SCIENTIFIC OPINION ADOPTED: 18 January 2017; doi: 10.2903/j.efsa.2017.4698.

12 (Carpenter et al., 2008; Maclachlan and Mayo, 2013; Harrup et al., 2015; Mullens et al., 2015; Pfannenstiel et al., 2015)