

ГОДИШНИК НА СОФИЙСКИЯ УНИВЕРСИТЕТ „СВ. КЛИМЕНТ ОХРИДСКИ“
ГЕОЛОГО-ГЕОГРАФСКИ ФАКУЛТЕТ
Книга 2 – ГЕОГРАФИЯ
Том 115–116

ANNUAL OF SOFIA UNIVERSITY “ST. KLIMENT OHRIDSKI”
FACULTY OF GEOLOGY AND GEOGRAPHY
Book 2 – GEOGRAPHY
Volume 115–116

АНАЛИЗ НА ТЕРИТОРИАЛНОТО РАЗПРОСТРАНЕНИЕ НА ЕПИЗОТИЧНАТА ВЪЛНА НА СИН ЕЗИК ПРЕЗ 2014 ГОДИНА В БЪЛГАРИЯ¹

КАТРИН ГОЦОВА

*докторант към Геолого-географски факултет
при Софийски университет „Св. Климент Охридски“
e-mail: katrin.gg@abv.bg*

Katrin Gotsova. ANALYSIS OF TERRITORIAL DIFFUSION OF BLUETONGUE
EPIZOOTIC WAVE DURING 2014 IN BULGARIA.

The object of this paper is the territorial spread of Bluetongue disease in Bulgaria during 2014. The study traces the diffusion of the virus in a spatial-temporal context, regarding the regions in the country as well as months distribution. The purpose is to find an answer to the question – *What are the characteristics of Bluetongue diffusion in Bulgaria during 2014?* Also, it compared the features of the epizootic wave in 2014 and the one that started in 1999. For this purpose, are considered and compared indicators of both epizootic processes. Using a historical method Bluetongue virus diffusion is traced worldwide. The aim is to reveal the virus entry paths in Bulgarian territory. As a result, was created a hypothesis for virus path entry in Bulgaria. An identical model of virus diffusion was found throughout the country's whole territory in 2014, regardless of differences in longitude and latitude. Comparatively, the epizootic wave from 2014 is more severe than the previous one from 1999.

Keywords: bluetongue, territorial diffusion, epizootic process, Bulgaria

¹ Статията е част от разработка на дисертационния труд на докторанта. 2023 г.

УВОД

Заболяването „Син език“ (СЕ) е вирусна неконтагиозна инфекция, която се причинява от едноименния вирус *Bluetongue virus* (BTV). Той е двойноверижен РНК-вирус, който принадлежи към сем. *Reoviridae*, род *Orbivirus*. Към днешна дата са изолирани и потвърдени 24 серотипа (WOAH, 2022) с различна вирулентност. Заразяват се домашни и диви преживни. Синият език не е зооноза. С клинична изява боледуват основно овцете. Инфектирането на гостоприемниците се осъществява чрез вектори, които предават заболяването при смучене на кръв от гостоприемниците, а именно някои видове от род *Culicoides*. Източник на заболяването са заразените индивиди. Като типично векторно предавана болест, разпространението на вируса на СЕ е пряко зависимо от разпространението на насекомите от р. *Culicoides*. Условиата, подходящи за тяхното развитие, са условиата подходящи за развитието на патогена. До 1998 г. Синият език не е установяван северно от 35°N, което изключва територията на България. След посочената година обаче, настъпват изменения в условиата на средата, които му позволяват да разшири ареала си, засягайки и популациите на домашни преживни (предимно овце) в страната. Заболеваемостта, при възприемчиви индивиди в нови територии за патогенния агент, може да достигне до 100%, а леталитетът варира между 2% и 70% (WOAH, 2022).

В историческа перспектива болестта е причинявала сериозни икономически загуби. Някои научни проучвания сочат разходи в световен мащаб, свързани със Синия език, в размер на приблизително 3 млрд. долара (Alkhamis et al., 2020). Поради тези причини и фактът, че заболяването е трансгранична инфекция с динамично движение, то подлежи на обявяване към Световната организация за здравеопазване на животните (WOAH, OIE), съгласно здравния кодекс на OIE за сухоzemни животни (Terrestrial Animal Health Code).

На територията на страната са наблюдавани две основни епизоотични вълни в рамките на петнадесет години. Въпреки че географското ѝ местоположение е сравнително нов ареал за вируса, той успява да доведе до значителни социални и икономически последици, а през 2014 г. и да обхване всички региони на страната. Заболяването успешно навлиза от южните ни съседки, които продължават да бъдат потенциален източник за България. След 1998 г. страната не е защитена от навлизането на Син език, в смисъла на предходните ограничения за разпространението му, поради географски особености. Това предопределя необходимостта от анализ на дифузията на вируса, както и важността на социално-икономическите последици във връзка с него.

МЕТОДОЛОГИЯ НА ИЗСЛЕДВАНЕТО

Обект на изследването е териториалната дифузия на заболяването „Син език“ по преживни животни в България през 2014 г., което оказва социал-

но-икономически натиск върху страната при появата си и е сравнително ново за географското ѝ местоположение. Разглежда се цялата ѝ територия, а за по-ясно разбиране на разпространението на заболяването в България и за очертаване на пътищата му за навлизането на нейна територия, е направен обзор на териториалната дифузия на вируса в световен мащаб. Изследва се главно популацията на овце, тъй като те са основен гостоприемник на вируса и следователно най-сериозни загуби поради „Син език“ търпи овцевъдството.

Предмет на изследването са характеристиките на протичане на последната голяма эпизоотична вълна на „Син език“ от 2014 г. Работи се с данни² за болестност, смъртност, леталитет, както и общ брой на индивидите в изследваните популации. За *болестност* е прието определението, дадено от эпизоотологията – брой заразени животни спрямо цялата популация. Терминът е използван в смисъла си на нединамична характеристика, еквивалент на термина *prevalence* в англоезичната литература. За *леталитет* определението е брой мъртви животни от всички заразени, а за *смъртност* – брой мъртви животни от цялата популация. Смъртността и леталитетът се разглеждат като специфични такива или с други думи, причинени от изследваното заболяване.

Цел на изследването е оценка на интензивните и екстензивни показатели на эпизоотичната вълна на „Син език“ от 2014 г. За нейното постигане са формулирани няколко задачи. На първо място, за окачествяване на характеристиките на упоменатата эпизоотия, тя да се сравни с предходно навлизане на вируса в страната, а именно това с начало 1999 г. Да се съпоставят показателите леталитет, смъртност, болестност и общ брой отглеждани гостоприемници. На второ място, да се разгледат някои екстензивните характеристики на эпизоотията от 2014 г. и най-вече нейното териториално разпространение. Вече споменатите показатели да бъдат сравнени както по месеци, така и по региони, като едновременно да се търсят различия или прилики в моделите на териториално-времето протичане за отделните райони. И на трето място, след установяване на времевия и териториален пик на эпизоотичната вълна, да се потърсят причините за него, както и да се изкаже хипотеза за начина на навлизане на заболяването в страната и риска от последващи такива.

Във връзка с целта на статията и свързаните с нея задачи, както и с типа на наличните данни, са избрани методите сравнителен анализ и анализ на причинно-следствените връзки, както и пространствения и исторически подходи. За да бъде дадена оценка на интензитета на эпизоотичната вълна от „Син език“ през 2014 г., тя трябва да бъде сравнена с подобен процес, засягащ същата територия. Именно за тази задача сравнителният анализ е най-подходящ. В търсенето на зависимости при пространствено-времевите характеристики на протичане на эпизоотичния процес основно място е отредено на анализа на причинно-следствени връзки. Тъй като дифузните процеси, включително

² Предоставени от Министерство на земеделието, храните и горите.

разпространението на заболявания, а и законите, на които се подчиняват епизоотичните вълни, се свързват с предходен подобен процес със същата етиология, историческият подход е от основно значение.

РЕЗУЛТАТИ

За териториалното разпространение на заболяването „Син език“ в България може да се говори само в контекста на дифузията му в световен мащаб. Навлизането на инфекцията в нейните граници е продължение на дифузното движение на эпизоотични вълни в света и в частност в съседните на нея държави.

В края на XVIII век в Капската колония, Южна Африка са импортирани мериносови овце от Европа. Скоро след пристигането им животните започват масово да се разболяват. Вследствие на този случай е първият официален доклад, касаещ заболяването, на което по това време са дадени редица наименования, поради объркването му с други инфекции. До 1940 г. заболяването се смята за ограничено в териториите на Южна Африка, но за кратък времеви интервал вирусът бива изолиран от разнообразни и отдалечени една от друга локации по света. За първи път извън африканския континент вирусът „Син език“ е регистриран в Кипър през 1943 г. Постепенно с новите регистрирани случаи обхватът на заболяването се очертава в широки териториални граници, но до 1998 г. те се ограничават до 40° южна ширина и 35° северна ширина.

Първият регистриран случай на „Син език“ в западната част на Турция е през 1977 г., във вилает Айдън. За Гърция първият докладван случай е през 1979 г. на о. Лесбос. Повратен момент в историята на дифузията на заболяването е вълната с начало 1998 г. – 1999 г., наблюдавана в континенталната част на Гърция и Турция, след който географският му обхват значително се променя (Табл. 1). Преди посочените години инфекцията се класифицира като екзотична за стария континент. Появата на вируса след 1998 г. в Европа (преди която са основно спорадични огнища) и разширяването на географския обхват на болестта се свързва с измененията на климата, които позволяват на векторите да се придвижат северно от 35°N. Също така с повишаване на средните годишни температури, насекомите успяват да оцелеят и през зимния период в територии, в които до скоро това е било невъзможно. Освен че основният афро-азиатски вектор *Culicoides imicola* се придвижва на север, в эпизоотологията на заболяването се включват и нови местни европейски представители на р. *Culicoides* (Saegerman et al., 2008.).

Първите регистрирани случаи на заболяването Син език в европейските държави между 1998 г. до 2005 г. (Saegerman et al., 2008). НИ – няма информации.

First cases of Bluetongue in European countries in the period from 1998 to 2005 (Saegerman et al., 2008).

Държава	Година на първа регистрация	Серотип	Вектори – доказани или най-вероятни
Турция	1998	4, 9, 16	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
Гърция	1998	1, 4, 9, 16	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i>
България	1999	9	<i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
о. Корсика (Франция)	2000	2, 4, 16	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
Италия	2000	1, 2, 4, 9, 16	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
Испания	2000	2	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
Хърватска	2001	9, 16	<i>C. obsoletus</i> , <i>C. scoticus</i>
Сърбия	2001	9	НИ
Черна гора	2001	9	НИ
Косово	2001	9	НИ
Бивша Югославска република Македония	2001	9	НИ
Албания	2002	9	<i>C. obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>
Босна и Херцеговина	2002	9	НИ
Кипър	2003	16	<i>C. imicola</i> , <i>C. obsoletus</i>
Португалия	2004	2, 4	<i>C. imicola</i> , <i>C. Obsoletus</i> , <i>C. pulicaris</i>

В развитието на дифузията на СЕ в Европа се открояват три големи епизотични вълни, които навлизат в нови и незасегнати до този момент региони. Първата вълна е вече споменатата с начало 1998 г. до 2005 г., която обхваща част от страните в средиземноморския басейн и южна Европа, включително някои държави-членки на ЕС. Август 2006 г. бележи началото на втората дифузна вълна на СЕ в Европа и респективно на разширението на териториалния обхват на заболяването. Третата вълна е с начална точка Гърция (о. Пелопонес), 2014 г. и се разпространява към редица югоизточни европейски държави. Предприетите мерки не дават задоволителен резултат и до ноември същата година територията на Гърция е обхваната повсеместно.

Както беше отбелязано до 1998 г. заболяването „Син език“ се приема като екзотично за Европа, в това число и за България. С навлизането на вируса в европейската част на Турция и в Гърция опасността за появата му в България е значителна. Тя се превръща в реалност през юни 1999 г. с регистрирането на огнище в с. Сливарово, област Бургас. Селото се намира на по-малко от 1 км

от границата с Турция. Не само географското местоположение на огнището насочва към южните ни съседки като източник, но и характеристиките на дифузните вълни на заболяването, които навлизат в Европа по това време.

Тази първа поява на вируса в страната е резултат от така наречената източната вълна, чрез която навлизат четири нови серотипа в Европа – BTV-1, BTV-4, BTV-9, BTV-16. Изследванията показват, че в България се среща един серотип на вируса, а именно BTV-9, който е изолиран както в Турция, така и в Гърция. Визираният серотип е с най-широк териториален обхват на Балканския полуостров в периода 1998 г. – 2005 г. В област Бургас засяга повече от осемдесет села и над 14 хил. серопозитивни овце, от които 412 с клинични симптоми. Дифузията продължава, навлизайки последователно в областите Ямбол, Хасково и Кърджали. През 1999 г. общо в страната са засегнати 41 721 овце, от които във връзка с болестта са загинали 667 (Люцканов и кол. 2013). Циркулиращият BTV-9 се оказва сравнително слабо заразен за местната популация, тъй като средно се разболяват по-малко от 2% от животните в огнищата на зараза. Две години по-късно, през 2001 г., заболяването избухва отново в страната и отново в погранични райони, но този път в Западна България. Най-северно разположеното огнище на инфекцията е на 43°N. На фиг. 1, публикувана от Пърс и сътрудници (Purse et al., 2006), са обозначени огнищата на „Син език“ през 1999 г. и 2001 г. в България. От картата е видно, че те са разположени изключително в южните (1999 г.) и западни (2001 г.) територии в близост до границите. През 2002 г. по време на програмите за мониторинг на рисковите стада са открити индивиди с наличие на антитела в областите Смолян, Благоевград и Кърджали. Повечето от тях са в близост до границата с Гърция. По време на втората голяма вълна на „Син език“, която обхваща Европа през 2006 г. и в България се откриват малък брой серопозитивни животни и девет клинично болни овце в област Бургас.



Фиг. 1. Засегнатите населени места от заболяването Син език в България през 1999 г. и 2001 г. Броя на засегнатите населените места за всяка отделна област е оказан в скоби (Purse et al., 2006)

Fig. 1. Distribution of villages affected by bluetongue outbreaks in Bulgaria in 1999 (open circles) and 2001 (closed circles). The number of villages affected in each district is given in parentheses

Относно векторите, които участват в епизоотичния процес на територията на страната, традиционният афро-азиатски вектор *C. immitis* не е представител на фауната. В епизоотичния процес участват местни видове куликоиди, най-вероятните от които – *C. obsoletus* и *C. pulicaris* (табл. 1). В историческа перспектива те са нови за епизоотичния процес на Синия език, но успешно успяват да изпълнят ролята си на биологични разпространители на заболяването.

Най-скорошната голяма епизоотична вълна на инфекцията в България беше наблюдавана през 2014 г. На 16^{-ти} юли в област Хасково са регистрирани едновременно три огнища, две от които с по две болни животни, а третото с три. До края на месец юли са регистрирани огнища в осем области – Хасково (16.07.), Бургас (21.07.), Кърджали (21.07.), Смолян (21.07.), Ямбол (21.07.), Шумен (30.07.), Пазарджик (31.07.) и Стара Загора (31.07.). Почти едновременната поява на клинична изява в посочените области показват времевата близост на заразяване на животните. Това от своя страна води до заключението, че е налице масово нахлуване на инфекцията през южната граница на страната. Също така най-вероятният механизъм е чрез навлизането на куликоиди-вирусоносители, а не чрез единично импортиране на заразени животни в дадена област от страната. През 2014 г. епизоотията от „Син език“ се развива с невиджани до сега мащаби. В рамките само на пет месеца, от юли до ноември включително, са регистрирани голям брой огнища с множество заразени и мъртви индивиди. Засегнатите животни са преобладаващо овце.

От фиг. 2 е видно, че тежестта на епизоотичния процес постепенно се увеличава, достигайки своя пик през септември. В следващите два месеца настъпва плавно затихване на процеса, до пълното му отсъствие с последен регистриран случай за годината на 13-ти ноември в област Ямбол. От данните, с които разполагаме можем да заключим, че през месец септември инфекцията е достигнала до най-голям брой стопанства – над два пъти повече в сравнение с месеците август, октомври и ноември, достигайки над 1 000 огнища на територията на България.



Фиг. 2. Клинично болни и мъртви преживни животни във връзка със заболяването Син език по месеци за 2014 г. в България.

Fig. 2. Affected and died livestock by Bluetongue virus by months during 2014

С увеличаването на огнищата се увеличава и броя на животните, изложени на риск, а именно отглежданите животни в засегнатите стопанства. Комбинацията от териториално разширяване на обхвата на дифузната вълна, заедно с увеличения брой потенциални гостоприемници, е предпоставка за повишаване на болестността на Синия език през месец септември. Териториалното разширение на векторните заболявания се осъществява основно чрез разпространението на самите вектори-вирусоносители. Чрез обхващането на по-голяма площ, по-голям брой стопанства са изложени на риск. Близостта на гостоприемниците в самите стопанства, от своя страна, е предпоставка за по-лесното им достигане от насекомите-заразопроизводители.

На фиг. 3 са изведени процентите на болни животни спрямо всички възприемчиви индивиди в засегнатите огнища. Приблизително равните проценти през месеците юли и август са отчетливо повишени през месеца с пик на заболяването – септември. След това процентите постепенно спадат.



Фиг. 3. Процент на болните от Син език животни спрямо всички възприемчиви животни по месеци за 2014 г. в засегнатите огнища.

Fig. 3. Percentage of bluetongue-affected animals relative to all susceptible animals by month for 2014 outbreaks.

Причината за пика на заразяване не може да се търси в самия вирус, тъй като той запазва свойството си леталитет сравнително непроменено през целия период (фиг. 4). Този факт насочва към търсене на причината в по-добрите условия за разпространение на заболяването, респективно на векторите, а не към подобряване на способността на вируса да бъде предаден при ухапване на гостоприемник от насекомо.



Фиг. 4. Леталитет, изразен в проценти при преживни животни по месеци за 2014 г. спрямо заболяването Син език.

Fig. 4. Bluetongue-related mortality expressed as percentages in ruminants by month for 2014.

Както в Гърция, от където навлиза заболяването през 2014 г., изолираният серотип е ВТВ-4, така същият серотип е идентифициран и в България. Ин-

тересно е да се сравнят леталитетът и болестността, които са наблюдавани в двата епизоотични процеса в страната, предизвикани от серотип ВТV-9 през 1999 г. и ВТV-4 през 2014 г. От табл. 2 се забелязва, че въпреки липсата на конкретни данни за броя възприемчиви животни в засегнатите стопанства през 1999 г., той е много по-голям от този през 2014 г., тъй като заразените животни през 1999 г. са близо с 10 хил. повече от тези през 2014 г., а точно обратно на очакваното, болестността за 2014 г. е по-висока с 3,35% от тази през 1999 г.

Показателите леталитет, смъртност и болестност, характеризиращи интензивността на епизоотичния процес, са отчетливо по-високи при втората епизоотична вълна на СЕ. Изключително отчетлива е значителната разлика между процентите на леталитет за двете години. Ако през 1999 г. само 1,6% от заразените животни са били с летален изход от болестта, то през 2014 г. този процент е достигнал до 34,86%. Или с други думи, всяко трето заражено животно е обречено на смърт. Този факт, заедно с по-високия процент болестност, обективно определят епизоотичната вълна на СЕ през 2014 г. като вълната с най-интензивно и тежко протичане на заболяването в България до този момент.

Таблица 2

Table 2

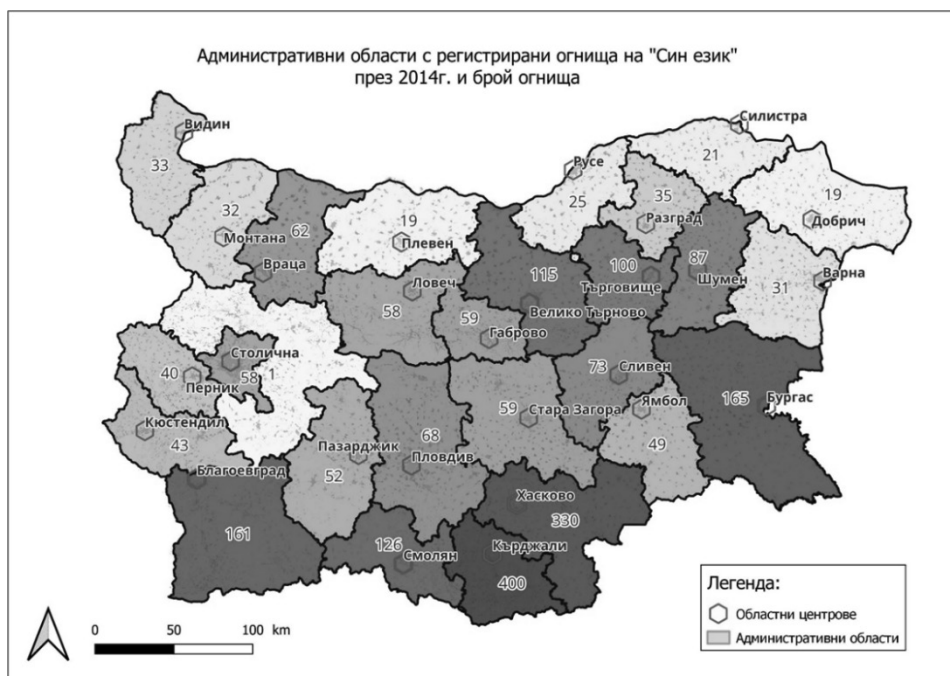
Болестност и леталитет при двете епизоотични вълни на Син език от 1999 г. и 2014 г.

Prevalence and mortality during Bluetongue's epizootics waves from 1999 and 2014.

Година	Серотип	Възприемчиви	Заразени	Мъртви	Болестност	Леталитет
1999	ВТV-9	-	41 721	667	под 2%	1.6%
2014	ВТV-4	618 319	33 086	11 535	5.35%	34.86%

От самото си навлизане в страната през юли 2014 г. серотип ВТV-4 предизвиква значително по-големи поражения върху засегнатите индивиди в сравнение с ВТV-9 през 1999 г. Доказателство за това можем да открием в над десет пъти по-високия процент на леталитет при ВТV-4, съответно 23.97% за месец юни 2014 г. в сравнение със средните стойности за същия през 1999 г. – 1.6%.

Отличаващо за дифузната вълна на заболяването през 2014 г., съпоставена с всички останали случаи в страната, е споменатия ѝ териториален обхват. Както отбелязахме, първите регистрирани огнища на територията ѝ за годината са в област Хасково на 16^{ти} юли, но бързо са регистрирани множество случаи в южните области. За разлика от 1999 г. инфекцията не остава изолирана в пограничните територии. В рамките само на пет месеца тя обхваща всички административни области в България (фиг. 5).

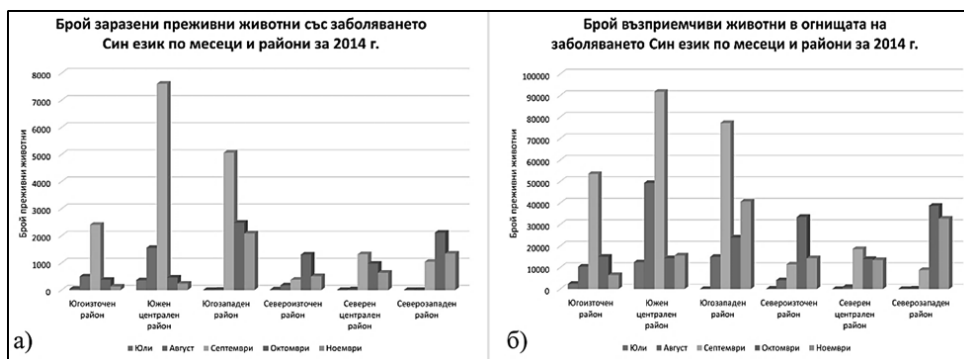


Фиг. 5. Административни области с регистрирани огнища на заболяването Син език през 2014 г. и брой огнища

Fig. 5. Administrative division of Bulgaria and adjacent Bluetongue's cases during 2014

През първия месец на епизоотичната вълна, заболяването е регистрирано в Югоизточния и Южен централен райони, което е очаквано, поради навлизането му от южните съседни държави. Но условията, изглежда, са благоприятни за неговото разпространение и на север, което се наблюдава още същия месец, а именно с единични случаи в Североизточния район.

Характерното за епизоотичната вълна е плавното покачване на случаите в първите един или два месеца от навлизането ѝ в дадената територия, с последващо настъпване на пик на броя огнища и накрая плавно затихване. На база на този модел на фиг. 6-а) се отчита първоначално навлизане на инфекцията в южните територии с пик през месец септември, след което навлизане в северните райони, при които, очаквано, пикът на епизоотията е забавен с един месец, а именно – октомври. Изключение от правилото е Северния централен район, при който най-многобройни са случаите през септември, тоест по-рано в сравнение с останалите северни райони. Най-вероятната причина за тази разлика е в броя на възприемчивите индивиди в засегнатите стопанства по месеци (фиг. 6-б).



Фиг. 6. Брой заразени – а) и възприемчиви – б) преживни животни в огнищата на зараза спрямо заболяването Син език по райони и месеци за 2014 г.

Fig. 6. Bluetongue's infected – a) and susceptible – b) domestic ruminants by regions and months during 2014.

За Североизточния и Северозападния райони най-многобройни са чувствителните на заразата индивиди през октомври, когато е и пикът на епизооцията в тях. За Северния централен район, обаче, в двете категории най-многобройни са животните през септември, което е вероятна причина за различията в протичането на дифузията по месеци в територията.

В южните райони, в които навлиза инфекцията в страната и се разпространява на север, са отчетени най-голям брой огнища на заразата и най-многобройни случаи на заразени индивиди. От графиката се забелязва (фиг. 6) отчетливо увеличаване на случаите за първото тримесечие на заболяването в тях. Наблюдава се тенденция за скокообразно покачване на случаите при всеки следващ месец до септември при Югоизточния и Южен централен райони. Съвсем очаквано, във връзка с дотук направения анализ, броят заразени кореспондира с броя на възприемчивите животни. Или с други думи, при попадане на векторите в стопанства с по-многобройни стада, в които животните вероятно са сравнително близо едно до друго, се предоставя възможност за достигането им от насекомите.

Интерес представлява Югозападния район, тъй като при него липсва постепенно покачване на случаите през първото тримесечие. За юли няма регистрирани случаи, а за август са само десет, но през септември броя им е със забележителни размери, тогава са отчетени над 5 хил. заразени животни. Интересно е, че десетте болни индивида в района през август са в стопанства, в които се отглеждат почти 15 хил. животни, повече от същата категория за същия период в Югоизточния район, в който са регистрирани почти 500 болни преживни. При по-задълбочен анализ обаче, това изключение в същността си не представлява значително отклонение от правилото, тъй като за Южния централен район разликата в броя на заразените гостоприемници за месеците август и септември е около 6 хил. глави, а за същите категории животни

и същия период за Югозападния район разликата е около 5 хил. глави. По този начин се запазва връзката между случаите в последователните месеци. Причината за различията в нивата на зараза за двата района като абсолютни стойности е най-вероятно отново наличието на много повече възприемчиви животни в Южния централен район, отколкото в Югозападния. Например, за месец юли, макар че се стопанисват около 15 хил. чувствителни индивиди в Югозападния район, за същия месец в засегнатите стопанства в Южния централен район, броят им възлиза на почти 50 хил.

По този начин, въпреки че се забелязва доминиране в негативната статистика на южните погранични райони, не се откриват значителни разлики в модела на териториално разпространение и съответните пикове на епизоотичната вълна като цяло в страната. Отчетените най-тежки последици за южните региони са очаквани във връзка с ролята им на територии-първоизточник на заболяването за България.

Целият анализ е базиран на разпространението на „Синия език“ сред преживните животни като цяло, без да се разделя на видове стопанисвани животни. Този подход е избран, тъй като в страната ни е характерно отглеждането на повече от един животински видове в пределите на едно стопанство. А също и поради факта, че векторите са способни да прелитат между съседни едно на друго стопанства, което означава, че изолирането на животните по видове често не е възможно. Както беше отбелязано, доминираща роля в лицето на гостоприемници заемат овцете. В по-малък процент намират място говедата и козите. Въпреки това е добре да се отбележи, че случаи при тях все пак не липсват, макар и да са сравнително малко на фона на епизоотията, която се развива сред популацията от овце. Броят на заразени говеда възлиза на 162 в рамките на 2 964 чувствителни индивида или с други думи, наблюдавана е болестност при говедата, която се равнява на 5,47%. Макар посоченият процент да не е нисък, самият факт, че заболяването не е обхванало хиляди индивиди, както при популациите на овце, показва, че и този серотип остава предимно с клинична изява при овцете. От заболелите 162 говеда са починали 12, леталитетът е 7,41%, който е чувствително по-нисък от установения при овцете. Козите също участват в епизоотичния процес. При тях броя на възприемчивите животни е почти равен на този при говедата – малко над 2 600 индивида, а болните са само 47, което се равнява на 1,76% болестност. Болестността при козите е още по-ниска, а леталитет на практика не е отчетен, тъй като не е регистрирана нито една мъртва коза.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Най-интензивният епизоотичен процес на заболяването „Син език“ в страната е наблюдаваната дифузна вълна от 2014 г. В сравнение с последиците от серотип ВТV-9 (1999 г.), ВТV-4 е довел до значително по-сериозни щети за

животновъдния сектор. Показателите болестност, леталитет и смъртност са отчетливо по-високи.

Серотип BTV-4 засяга говеда и кози, макар и леталитетът при тях да е отчетливо по-нисък. Съвместното отглеждане на различните видове преживни животни и научно доказаното твърдение, че говедата и козите представляват често безсимптомен източник на заболяването за овце, е предпоставка силно да се препоръчва тяхното разделно отглеждане или поне изолирането им при опасност от епизоотични вълни от „Син език“.

В исторически план страната е изложена на повтарящи се рискове от навлизане на инфекцията от южните съседни държави. В Гърция са регистрирани серотиповете BTV-1, BTV-4, BTV-9, BTV-16. В Турция от споменатите четири серотипа липсва само BTV-1. Възможно е навлизането не само на вече познатите ни BTV-4 и BTV-9 в България, но и на други серотипове на вирусната инфекция, която продължава да разширява своя географски обхват. Вирусът запазва тенденция за разширяване на ареала си в посока север, напускайки историческите си предели. Съвременните регионални характеристики на страната осигуряват необходимите условия за поддържане на епизоотична вълна. Що се отнася до модела на разпространение на „Синия език“ в България, той се запазва еднотипен за регионите на цялата ѝ територия без различия спрямо географското им местоположение.

В заключение можем да отбележим, че рискът от следващо навлизане на „Син език“ в страната е съвсем реален, както и проникването на нови серотипове. Може да се очаква различно „поведение“ на вируса при неговата териториална дифузия и интензитет на последващия епизоотичен процес, според характеристиките на конкретния серотип. Страната доказано притежава условия необходими за разпространението на патогена на цялата ѝ територия, а последиците за животновъдния сектор могат да са изключително тежки. Поради тези причини проследяването на епизоотичната обстановка в съседни (особено южни) държави е от основно значение, така както провеждането на актуални научни анализи с цел оценка на риска и превенция на територията на страната от вируса на Син език.

ЛИТЕРАТУРА

- Люцканов, М., И. Цачев, В. Петров. 2013. Инфекциозни болести по продуктивните животни. Част I. Преживни животни.
- Alkhamis, M., C. Aguilar-Vega, N. Fountain-Jones *et al.* 2020. Global emergence and evolutionary dynamics of bluetongue virus – In: Scientific Reports, 10, 21677, <https://www.nature.com/articles/s41598-020-78673-9>.
- Purse, B., N. Nedelchev, G. Georgiev, E. Veleva, J. Boorman, E. Denison, E. Veronesi, S. Carpenter, M. Baylis, P. Mellor. 2006. Spatial and Temporal Distribution of bluetongue and its *Culicoides* Vectors in Bulgaria. – In: Medical and Veterinary entomology. 20,

- 335 – 344, https://www.researchgate.net/figure/Distribution-of-villages-affected-by-bluetongue-outbreaks-in-Bulgaria-in-1999-open_fig5_6750507.
- Purse, B., H. Brown, L. Harrup, P. Mertens, D. Rogers. 2008. Invasion of Bluetongue and other Orbivirus Infections into Europe: The Role of Biological and Climatic Processes. – In: *Revue Scientifique et Technique (International Office of Epizootics)*, 27.
- Saegerman, C., D. Bervens, P. Mellor. 2008. Bluetongue Epidemiology in the European Union – In: *Emerging Infections Disease*, 539–544, https://www.researchgate.net/figure/The-molecular-epidemiology-of-bluetongue-virus-BTV-since-1998-routes-of-introduction_fig3_288003439.
- World Organization for Animal Health (WOAH, OIE). 2022. Bluetongue, <https://www.woah.org/en/disease/bluetongue/>.

SUMMARY

ANALYSIS OF TERRITORIAL DIFFUSION OF BLUETONGUE EPIZOOTIC WAVE DURING 2014 IN BULGARIA.

Epidemics are one of the main burdens for humankind since the moment when civilization developed. When a disease affects a human it's a disaster, but even if the host is an animal, the consequences for society can be devastating. The economic and social effects of animal pandemics are so crucial that scientists all over the world try to prevent them through analysis and surveillance, looking for models of epizootic wave diffusion. This paper analyses the territorial distribution of the bluetongue epizootic wave in Bulgaria during 2014. Until 1999 the disease is labeled “exotic” for the country's territory. Whit virus' expanding area, Bulgaria is affected by two main epizootic waves – one from 1999 and the more recent from 2014.

To understand the diffusion of the bluetongue virus in Bulgaria, we should look for paths of entry and world disease's waves. Until 1998 the virus area was geographically limited between 40°S and 35°N, after this moment it expanded and three primary epizootic waves in Europe were observed. In 2014 the virus entered Bulgaria from the southern neighboring countries – through Turkey and Greece. The serotype registered is serotype 4 (BTV-4), which is found at the same time in both mentioned countries. Compared to the 1999 wave, when the serotype was 9, in 2014 the epizootic process had much more severe consequences. The article compares morbidity and mortality rates for the two waves. A hypothesis was proposed for the penetration of the disease in the country, and the territorial spread of the virus was traced. The spread of the disease by month was analyzed.

In conclusion, a uniform pattern of the epizootic process was established regardless of the geographical location of the country regions. Bulgarian territory has the necessary characteristics to support a diffuse wave of bluetongue. It is proven that the worst consequences of the bluetongue disease for the county were observed in 2014. There is a risk of the introduction of new serotypes of the virus with different epizootic behavior according to the characteristics of the pathogen.