



Научно становище за оценка изпълнението на програмите за надзор на заболяването Нюкасълска болест по птиците в България за периода 2015-2017 г., анализ на риска и оценка на необходимостта от предприемане на допълнителни мерки от страна на Компетентния орган

ЗАКОНОДАТЕЛНА РАМКА ОТНОСНО ЗАБОЛЯВАНЕТО НЮКАСЪЛСКА БОЛЕСТ (ПСЕВДОЧУМА) ПО ПТИЦИТЕ

ЗАКОН ЗА ВЕТЕРИНАРНОМЕДИЦИНСКА ДЕЙНОСТ¹. Дава рамката за профилактика, обявяване, контрол и ликвидиране на заразните заболявания по животните и основанията за изготвяне на национални програми за епизоотологичен надзор на определени заразни болести, сред които и Нюкасълската болест (НБ) по птиците.

НАРЕДБА № 31 от 29.12.2005 г. за мерките за профилактика, ограничаване и ликвидиране на Нюкасълската болест (псевдоочума) по птиците и за условията и реда за прилагането им² **въвежда изискванията на Директива 92/66/ЕИО** на Съвета от 14 юли 1992 година за въвеждането на мерки на Общността за борба с Нюкасълската болест (*ОВ L 260, 5.9.1992г., стр. 1—20*). Въведените изисквания имат за цел да определят реакцията на държавите от Европейския съюз (ЕС) при съмнителни и потвърдени огнища на Нюкасълска болест, която е силно заразна болест по домашните птици и други птици, специално засягаща производството на яйца, което оказва сериозни социално-икономически последици. Изискванията се прилагат за домашните птици и други птици, отглеждани в затворени помещения, включително състезателни гълъби.

- Когато в дадено стопанство се намират домашни птици, съмнителни за заболяване или заразяване с Нюкасълска болест, съответните органи трябва да **се уведомят незабавно**, стопанството — поставено под официален надзор и да се приложат следните мерки:
 - всички домашни птици да бъдат държани изолирани и без досег с други домашни птици;
 - да няма неоторизирано движение на хора, превозни средства, други животни, птиче месо, яйца, фуражи, отпадъци, инструменти или нещо друго, което може да пренесе болестта;

¹ Закон за ветеринарномедицинската дейност - Обн. ДВ. бр.87 от 1 Ноември 2005г., изм. ДВ. бр.58 от 18 Юли 2017г., изм. ДВ. бр.85 от 24 Октомври 2017г.

² Наредба No 31 от 29.12.2005 г. за мерките за профилактика, ограничаване и ликвидиране на Нюкасълската болест (псевдоочума) по птиците и за условията и реда за прилагането им (Издадена от министъра на земеделието и горите, обн., ДВ, бр. 12 от 7.02.2006 г., в сила от 1.05.2006 г., изм. и доп., бр. 76 от 15.09.2006 г., бр. 64 от 18.07.2008 г., изм., бр. 8 от 29.01.2010 г.)

- правила за дезинфекция на входовете и изходите на сградите, в които се отглеждат домашни птици и на самото стопанство;
- други стопанства могат да бъдат поставени под наблюдение, ако има основание за съмнение за заразяване.
- Ако заболяването е потвърдено, въведените мерки ще включват:
 - домашните птици в стопанството трябва да се унищожат;
 - замърсените материали трябва да бъдат унищожени или обработени;
 - яйца и месо от домашни птици, заклани по време на предполагаемия инкубационен период, трябва да бъдат унищожени;
 - сградите, използвани за отглеждане на домашни птици, трябва да бъдат почистени и дезинфекцирани;
 - в рамките на 21 дни след почистването в това стопанство не трябва да бъдат въвеждани отново домашни птици;
 - минимум 3 км предпазна зона, включена в 10 км надзорна зона, трябва да се определи около обекта най-малко за 21 дни, с официални проверки, клинични прегледи и изолирани домашни птици.
- Държавите от ЕС трябва да определят Национална Референтна лаборатория за Нюкасълската болест, за да се координира реакцията на заболяването, която да работи в сътрудничество с другите държави от ЕС и с референтната лаборатория на ЕС за Нюкасълска болест, която се намира в гр. Уейбридж, Обединеното кралство.
- Може да се направи одобрена ваксинация срещу болестта, както и спешна ваксинация в случай на възникване на болестта.
- Всяка държава трябва да изготви свой собствен план за действие в извънредни ситуации (**Контингенс план**), за да се отговори на заболяването в съответствие с процедурите от тази директива, включително създаване на **кризисен център** и местни центрове за контрол на болестта. Експерти на Европейската комисия могат да направят проверки на място, за да гарантират, че тези заведения изпълняват своите отговорности.
- Държавите от ЕС могат да претендират за финансова помощ за справяне с Нюкасълската болест в съответствие с Решение [90/424/ЕИО](#).
- Постоянният комитет по растенията, животните, храните и фуражите (PAFF)³ помага на Комисията да се справи с Нюкасълската болест.

Тази директива ще бъде отменена и заменена от новия Регламент за здравеопазване на животните (ЕС) [2016/429](#) считано от 21 април 2021 г.

НАРЕДБА № 23 от 14.12.2005 г. за реда и начина за обявяване и регистрация на заразните болести по животните (Обн. - ДВ, бр. 6 от 20.01.2006 г.; в сила от 01.05.2006 г.; издадена от министъра на земеделието и горите) въвежда изцяло изискванията на Директива 82/894/ЕИО на Съвета от 21 декември 1982 година относно обявяване на болестите по животните в рамките на Общността (ОВ L 378, 31.12.1982 г., стр. 58) и включва Нюкасълската болест в списъка на болести, подлежащи на нотификация и всяка държава членка обявява директно, както пред Комисията, така и пред другите държави членки в рамките на 24 часа: първично огнище на Нюкасълска болест, потвърдена на територията ѝ; и премахване - след ликвидиране на последното огнище - на ограниченията на територията ѝ по отношение на възникването на болестта.

³ Standing Committee on Plants, Animals, Food and Feed (PAFF)

Информацията за избухване на епидемии се предоставя чрез Системата за обявяване на болести по животните (ADNS).

НАРЕДБА № 16 от 3 февруари 2006 г. за защита и хуманно отношение при отглеждане и използване на **селскостопански животни** (издадена от Министерство на земеделието и горите на основание чл. 149, ал. 3 от ЗВД, в сила от 01.05.2006 г., Обн. ДВ. бр.18 от 28 Февруари 2006 г.) - **транспонира Директива 98/58/ЕО** на Съвета от 20 юли 1998 година относно защитата на животни, отглеждани за селскостопански цели (ОВ L 221, 8.8.1998г., стр. 23—27) и въвежда общите изисквания за осигуряване благосъстоянието на птиците при отглеждането им в това число и изискванията за **методите на отглеждане, необходимия квалифициран персонал, инспекции за здравословно състояние на птиците** и условието заразените или болни животни да бъдат третираны незабавно и изолирани, ако е необходимо, в подходящи помещения; въвежда изисквания за **поддържане на документация**, за осигуряване на необходимата **свобода на движение и сградите и помещенията с автоматичното или механичното оборудване, храненето, фуража, водата и други вещества**, както и забрани за осакатяващите хирургически манипулации и **извършването на официален контрол във фермите** за спазване на изискванията.

НАРЕДБА № 25 от 14 декември 2005 г. за минималните изисквания за хуманно отношение при отглеждане на **кокошки носачки** (в сила от 01.05.2006 г., издадена от Министерството на земеделието и горите на основание чл. 149, ал. 3 от ЗВД, Обн. ДВ. бр.42 от 23 Май 2006г., изм. ДВ, бр.102 от 22 Декември 2009 г.) изцяло транспонира **Директива 1999/74** и **Директива 2002/4⁴** и регламентира минимални стандарти за защитата на кокошки носачки като не се прилага при предприятия с по-малко от 350 кокошки носачки или за предприятия, отглеждащи развъдни породи кокошки носачки⁵.

НАРЕДБА № 26 от 5 август 2008 г. за определяне на минималните изисквания за хуманно отношение и защита при отглеждане на **бройлери** (в сила от 15.08.2008 г., издадена от Министерството на земеделието и храните на основание чл. 149, ал. 3 от ЗВД, Обн. ДВ. бр.72 от 15 Август 2008 г.) изцяло транспонира **Директива 2007/43/ЕО⁶** като въвежда минималните изисквания за защита на пилетата, отглеждани за производство на месо, като им се осигури благосъстояние и добро здраве.

Условията за транспортиране на птици следва да бъдат съобразени с изискванията на **РЕГЛАМЕНТ (ЕО) № 1/2005⁷**, като целта е да се осигури висок минимален стандарт на хуманно отношение към птиците, докато се транспортират. Животните се транспортират при условия, гарантиращи здравето, физиологичните и поведенческите им нужди, в специално оборудвани превозни средства.

По отношение намаляване до минимум страданията на животните **по време на клане и по време на епизоотии** в България директно се прилага **РЕГЛАМЕНТ (ЕО)**

⁴ Директива 1999/74 формулираща минималните стандарти за защита на кокошките носачки (ОВ L 203, 3.8.1999г., стр. 53—57) и Директива 2002/4 на Комисията от 30.01.2002 за регистрация на обектите, отглеждащи кокошки носачки, обхванати от Директива на Съвета 1999/74/ЕС (ОВ L 30, 31.1.2002г., стр. 44—46).

⁵ Такива предприятия са обект на изискванията на Директива 98/58/ЕС и Наредба № 16 от 3 февруари 2006 г. за защита и хуманно отношение при отглеждане и използване на селскостопански животни (издадена от Министерство на земеделието и горите на основание чл. 149, ал. 3 от ЗВД, в сила от 01.05.2006 г., Обн. ДВ. бр.18 от 28 Февруари 2006г.).

⁶ Директива 2007/43/ЕО на Съвета от 28 юни 2007 година за определяне на минимални правила за защита на пилетата, отглеждани за производство на месо (ОВ L 182, 12.7.2007 г., стр. 19—28)

⁷ Регламент (ЕО) № 1/2005 на Съвета от 22 декември 2004 година относно защитата на животните по време на транспортиране и свързаните с това операции и за изменение на Директиви 64/432/ЕИО и 93/119/ЕО и Регламент (ЕО) № 1255/97 (ОВ L 3, 5.1.2005г., стр. 1—44) се прилага пряко, но лицензионните и одобрителните режими, както и санкциите са въведени в Закон за ветеринарномедицинската дейност (в сила от 02.05.2006 г., Обн. ДВ. бр.87 от 1 ноември 2005 г., изм. ДВ. бр.58 от 26 юли 2016 г.)

№ 1099/2009⁸ на Съвета от 24 септември 2009 година относно защитата на животните по време на умъртвяване (ОВ L 303, 18.11.2009г., стр. 1—30). В него са въведени правила за хуманно отношение по време на умъртвяване или клане на продуктивни животни и при умъртвяването им в стопанства в ситуации за контрол на заболяванията. По време на умъртвяването им животните се предпазват от всяка излишна болка, уплаха или страдание, които могат да бъдат избегнати, включително обучението на операторите и правилното поддържане на оборудването. Съществуват подробни правила за конструкцията, оборудването за фиксиране и зашеметяване на животните, и операции в кланиците и разрешените методи за зашеметяване и умъртвяване на всеки вид животни.

Регламентът дава условията за унищожаване на огнища на заболяване и неотложно умъртвяване на животните, които се налагат при епизоотии с оглед опазване на общественото здраве, здравето на животните, хуманното отношение към животните или по екологични съображения, под надзора на компетентните органи.

Необходимо е да се изготвя **конкретен план за действие** преди началото на операцията за унищожаване на всяко огнище от НБ. Освен това операциите по унищожаване на огнището трябва да се докладват всяка година. Докладът трябва да съдържа **анализ на:**

- причините за унищожаването на огнището;
- броят и видовете умъртвени животни;
- приложените методи за зашеметяване и умъртвяване;
- затрудненията и намерените решения за свеждане до минимум на страданието на засегнатите животни;

Унищожаването на огнище често е свързано с управление на кризи и съпроводено от приоритети като здраве на животните, обществено здравеопазване, околна среда или хуманно отношение към животните.

НАРЕДБА № 44 от 20 април 2006 г. за ветеринарномедицинските изисквания към животновъдните обекти (*издадена от Министерството на земеделието и горите на основание Закона за животновъдството, Обн. ДВ. бр.41 от 19 Май 2006 г., изм. и доп. ДВ. бр. 44 от 10 Юни 2016 г.*) регламентира задълженията на собствениците или ползвателите на животновъдните обекти и ветеринарномедицинските, включително мерките за **биосигурност и зоохигиенните изисквания** към животновъдни обекти за отглеждане на селскостопански животни. Не се прилага за обекти на физически лица, в които се отглеждат за лични нужди до 50 възрастни птици независимо от вида и 100 бройлера или подрастващи птици независимо от вида.

Животновъдните обекти за отглеждане на **кокошки носачки, подрастващи и родители и пилета бройлери, пуйки и водоплаващи птици** трябва да имат въведени мерки за биосигурност и в зависимост от вида, предназначението и капацитета си да осигурят температура на въздуха и относителна влажност, съответстващи на биологичните потребности на възрастта и предназначението на птиците, и оптимални зоохигиенни условия, съответстващи на биологичните потребности на съответната технологична група, хибрид или порода птици.

ОПИСАНИЕ НА ПРОБЛЕМА И ИДЕНТИФИКАЦИЯ НА РИСКА

⁸ Прилага се пряко, но лицензионните и одобрителните режими, както и санкциите са въведени в Закон за ветеринарномедицинската дейност (в сила от 02.05.2006 г., Обн. ДВ. бр.87 от 1 ноември 2005 г., изм. ДВ. бр.58 от 26 юли 2016 г.)

Литературен преглед на проблема

Птиците Парамиксовируси, с гостоприемници домашните и дивите птици, са широко разпространени в природата и принадлежат към род *Avulavirus* на подсем. *Paramyxovirinae* и към род *Metapneumovirus* на подсем. *Pneumovirinae*, сем. *Paramyxoviridae*, разред *Mononegavirales*. Най-много и важни представители има в род *Avulavirus* – Avian Paramyxoviruses (APMV) със серотипове от 1 до 13, а в род *Metapneumovirus* има само един представител на групата на птиците парамиксовируси – Ринотрахеит по пуйките - Turkey rhinotracheitis virus (TRTV) (Alexander, 2003).

С най-голямо епизоотологично и стопанско значение е първият серотип (APMV-1) със синоним Newcastle disease virus (NDV), който предизвиква Нюкасълската болест по птиците, с нейните клинични форми.

Нюкасълската болест, атипичната чума или псевдочумата по птиците, е широко разпространено контагиозно заболяване, нанасящо значителни икономически щети в интензивното и екстензивното птицевъдство. Икономическите загуби се дължат главно на голямата смъртност (при острата форма на заболяването), намалената и влошена продукция (при подострите форми) и разходите по наложените карантинни мерки.

В зависимост от своята вирулентност и тежестта на клиничните признаци, които предизвикват, вирусите на Нюкасълската болест се категоризират като – велогенни (с 2 подтипа – висцеротропни и невротропни), мезогенни, лентогенни и асимптоматични.

Силно патогенните (велогенните) вируси предизвикват острата форма на болестта, характеризираща се с изключително високи заболяемост и смъртност. Вирусите с умерена вирулентност, известни още като мезогенни, предизвикват заболяване с респираторна симптоматика и намаляване на продуктивните качества на птиците. Велогенните и мезогенните NDV се обединяват в групата на вирулентните щамове.

Лентогенните щамове, поради ниската си вирулентност, предизвикват леки респираторни смущения или субклинична картина. Някои от тях, като La Sota, Hitchner B1 и др., намират приложение при производството на живи ваксини срещу заболяването. Инфекцията с асимптоматични ентерични щамове протича без клиника и наличието ѝ се установява само лабораторно. Лентогенните и асимптоматичните ентерични NDV се обединяват под общото название слабопатогенни или авирулентни щамове.

За главни природни резервоари на APMV-1 (NDV) с ниска вирулентност се считат свободно живеещите диви водоплаващи, папагалоподобните, врабчоподобните и някои совоподобни птици. Вирусоносителството на слабопатогенни NDV при дивите птици се обяснява с няколко различни хипотези. Според най-достоверните от тях, наличието на тези вируси се дължи на:

- циркулацията им сред диви птици в места с голяма численост и видово разнообразие на популацията (каквито са налице по Черноморското крайбрежие);
- на предаването на вирусите при кръстосването на трансконтиненталните миграционни пътища или
- на предаване на ваксинален вирус от домашни птици, при които системно се извършва ваксинация с живи лентогенни щамове.

Характерно за дивите птици е, че боледуват безсимптомно, въпреки наличието на вирусоносителство и вирусоотделителство. Съществуването на безсимптомна (латентна) инфекция е един от естествените биологични механизми за съхраняването на вирусите от род *Avulavirus* в природата. Приспособяването им към

условията на околната среда, се осъществява благодарение на изменчивостта на техните генетични свойства, в това число и на вирулентността.

Другият основен критерий при определянето на вирулентността и патотиповата принадлежност на APMV-1 (NDV) щамове, приет от Световната Организация по Здравеопазване на животните (OIE), е аминокиселинната последователност в мястото на разцепване (cleavage site) на F-протеина.

Както вече бе споменато, вирулентността на NDV се обуславя от наличието на множество основни аминокиселини, представени в С-края на F2 протеина и фенилаланинов остатък на позиция 117, който е N-края на F1 протеина. Терминът „множество основни аминокиселини“ се отнася за най-малко три аргининови или лизинови остатъци между позиции 113 и 116. Обикновено при вирулентните щамове секвенцията е 113RQK/RR↓F117. За разлика от тях, авирулентните NDV имат друга секвенция на мястото на разцепване: 113K/RQG/ER↓L117. За да бъде един NDV изолат вирулентен за домашните птици, следователно е необходимо наличието на основен аминокиселинен остатък на позиция 113, двойка основни аминокиселини на позиция 115 и 116, и фенилаланин на позиция 117 (Alexander, 2003).

В страните и в районите, свободни или благополучни по отношение на Нюкасълска болест, мерките за борба и контрол са насочени главно към предотвратяване на появата на вируса и намаляване на възможността от избухване на заболяването от специфични източници.

Един от тези **специфични източници са свободно живеещите диви птици** и особено **прелетните водоплаващи птици**, които са едни от главните природни резервоари на APMV-1 (NDV) с ниска вирулентност. Като източници на вируси от този патотип, дивите птици представляват потенциална заплаха за избухване на острата форма на Нюкасълската болест при домашните птици.

Друга потенциална заплаха следва от пластичността на вирусния геном, свойството му при определени условия да мутира и да се трансформира във високо вирулентен. Това е най-същественото и важно стопанско и епизоотологично значение на слабо патогенните птичи парамиксовируси не само от серотип 1 (APMV-1), но и на другите APMV от серотип -2, 3 6 и 9, които циркулират между диви и домашни птици. **Натрупването на все повече научни доказателства за мутации при тези вируси, налага необходимостта от тяхното задълбочено проучване и насочване на мерките за контрол към латентните или резервоарните източници на инфекцията.** Необходимо е да се обърне особено внимание на дивите водоплаващи птици, които да бъдат включени в активния мониторинг на заболяването и най-вече на обитаващите т. нар. **орнитологично важни места**. За това е необходимо да се извършва не само пасивен, но и активен надзор на разпространението на APMV-1 сред дивите прелетни и синантропни птици у нас. Има многобройни съобщения за APMV-1, изолирани от гълъби, от т. нар. "Гълъбов РМV-1" (PPMV-1). В повечето случаи изолираните APMV-1 от гълъби са вирулентни и най-честия източник на патогенни APMV-1 вируси за домашните птици. Другите известни природни резервоари на вирулентен APMV-1 са кормораните, за които се съобщава, че поддържат вируси от генотип V (Vienna R et. Al. 2017).

Нюкасълска болест по птиците в България в периода 2004 -2009 г.

Изолираните вируси на Нюкасълската болест по птиците в периода 2004-2009 г. формират три основни генетични клона (Димитров, 2012). По-голямата част от тях (изолати от 2006, 2007, 2008 и 2009 г. от кокошки) формират самостоятелен генетичен

клон, който също се причислява към подгрупа 5d (в клона попада и NDV/chicken/Kardam/2008). Тези резултати, както и резултатите от сравняването на генетичните връзки с изолати от други страни потвърждават теорията, че през този период, основните причинители на Нюкасълската болест са представители именно на тази генетична подгрупа. Хетероложността между тези изолати е незначителна, като достига едва 1÷1,5%. Това показва, че през този период в България се наблюдава инфекция с един и същ или родствени вирусни щамове. Интересно е къде тези вируси се съхраняват в интервалите от време между отделните избухвания на болестта. Високата степен на хомоложност на геномите им с такива от домашни и диви птици от Китай, както и с диви птици от Русия, навежда на мисълта, че по-скоро се касае за периодична ре интродукция на вируси. Това би могло да се случи както чрез диви птици, така и чрез търговия с живи домашни птици, едnodневни пилета или продукти от птиче месо, а също и при движението на хора и превозни средства (Димитров, 2012). Отговор на въпроса би дало едно задълбочено проучване за разпространението на вируса на Нюкасълската болест сред дивите прелетни и синантропни птици у нас, каквото до момента не е извършвано.

Фактът, че изолатите от България за периода 2006-2009 г. са идентични с такива от съседните ни и близки страни като Румъния, Гърция, Турция, Сърбия, Унгария за същия период, дава основание да се твърди, че всъщност става въпрос за развитието на епизоотия на Нюкасълската болест на Балканите. Картината на епизоотията е била маскирана от широко разпространеното прилагане на ваксинация срещу Парамиксовирус-1, която изгражда стабилен имунитет. Същевременно се наблюдава липса на плътност на имунитета в популациите от птици в тези страни (широко застъпено животновъдство тип „задан двор”, в някои от тях). Това, както и факта, че не всички птици в частните фамилни стопанства са имунизирани, са позволили на вируса да предизвика описаните избухвания на заболяването сред неимунните птици.

За същия период у нас бяха изолирани и щамове на НБ от патици, лебед и кокошки (BG 1113 07 DK Simeonovgrad 2007; BG 6242 06 3 swan Ravna gora 2006; BG 2437 07 8 Huhavene 2007; BG 827 Kardzhali 2004), които са класифицирани в генетична група 2. Изолираният от гълъб щам на вируса на Нюкасълската болест (BG 409 08 PI Shabla 2007) принадлежи към генетична група 1, състояща се предимно от лентогенни и авирулентни представители на АPMV-1. Честото изолиране на вируси от тази група от диви водоплаващи птици по целия свят, предполага произхода на инфекцията. Още повече, гр. Шабла се намира на пътя на основния миграционен поток – Via Pontica.

Вирусите на НБ, изолирани у нас през един по-предишен период 1959-1996 г. формират 6 отделни клона, които се класифицират в шест отделни групи и подгрупи – 2, 3b, 3c, 4b, 4d и 5b. Прави впечатление, че в дадени региони, като Хасково например, за сравнително кратък период от време, заболяването е било предизвикано от щамове принадлежащи към 4 различни групи – 2, 3b, 3c и 4d. Същевременно, вируси с висок процент на хомоложност помежду си са били изолирани през интервали от над десет години в различни райони на страната. Последното потвърждава наблюдението при изолатите от група 5d през последните години у нас и на Балканите и доказва, че вируси с еднаква или близка генетична характеристика могат да перзистират в даден регион за продължително време и периодично да предизвикват избухвания на Нюкасълска болест. Болшинството огнища на велогенна форма на Нюкасълската болест възникнали у нас през последните 12 години са причинени от вируси принадлежащи към една и съща геногрупа – 5d. Само през 2013 г. при огнище на Нюкасълска болест в с. Звиница, обл. Кърджали е изолиран вирус от геногрупа. 5a. Този вирус е екзотичен и с азиатски произход (Фиг.1).

Случаи на NDV при диви и птици за лов:

1. 2006 г. при лебед (*Cygnus olor*) с. Равна Гора, обл. Бургас, при два лебеда гр. Малко Търново, обл. Бургас, при три диви водоплаващи птици в гр. Варна;
2. 2007 г. – при гълъб – гр. Шабла, област Добрич – генетична линия 1;
3. 2009 г. при гълъб (PPMV 1) с. Ново Янково, обл. Шумен;
4. 2010 г. - при яребица (*Perdix perdix*), с. Горно Уйно, област Кюстендил, генетична линия 1;
5. 2011 г. – при диви белочели гъски (*Anser albifrons*) и червеногуша гъска (*Branta ruficollis*), с. Дуранкулак, област Добрич - генетична линия 6;
6. 2012 г. - при гълъби в област Хасково - генетична линия 4b.

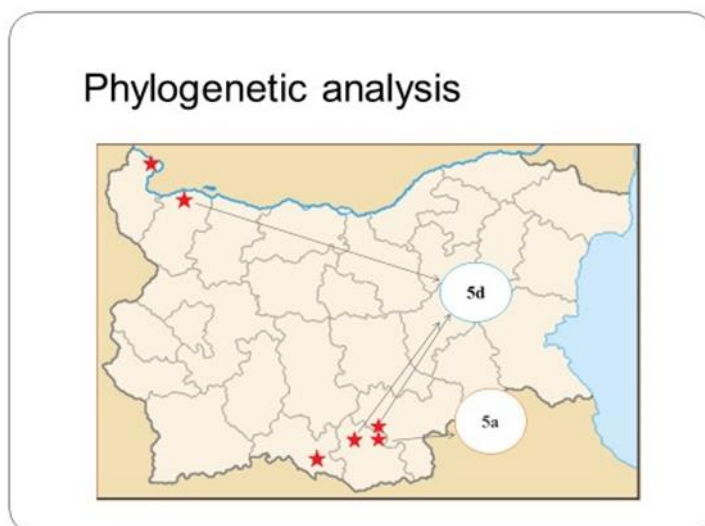
Нюкаслската болест по птиците в България в периода 2015 – 2017 г.

Първият случай на Нюкаслската болест по птиците в България е установен през 1943 г. В последните години (2004-2014 г.) България е била ензоотична за заболяването, като ежегодно са се установявали случаи при домашни или диви птици.

Най-ранните изолати на вируса на Нюкаслската болест по птиците (NDV), съхранявани в ген-банката на НРЛ във Връбница са от периода 1959 – 1998 г. и принадлежат към генетични линии 2, 3b, 3с, 4 и 5b. По-късните изолати на вируса (2004 – 2013 г.) принадлежат към генетични линии 5d (изолирани от домашни птици) и 1, 2, 4b и 6 (изолирани от диви птици).

Случаи на заболяване се установяват най-често в Северна България, в региони по крайбрежието на река Дунав, както и в Южна и Югоизточна България, по границата с Турция.

През 2013 г., за пръв път е установен АPMV-1 от генетична линия 5a при огнище в с. Звиница, област Кърджали. Този изолат е екзотичен, разпространен е в Азия и в последните 20 години не бе установяван в Европа. Това негово проникване през 2013г. говори, че най-вероятно той има връзка с щамове на Нюкаслската болест, циркулиращи в анадолска Турция и Централна Азия.



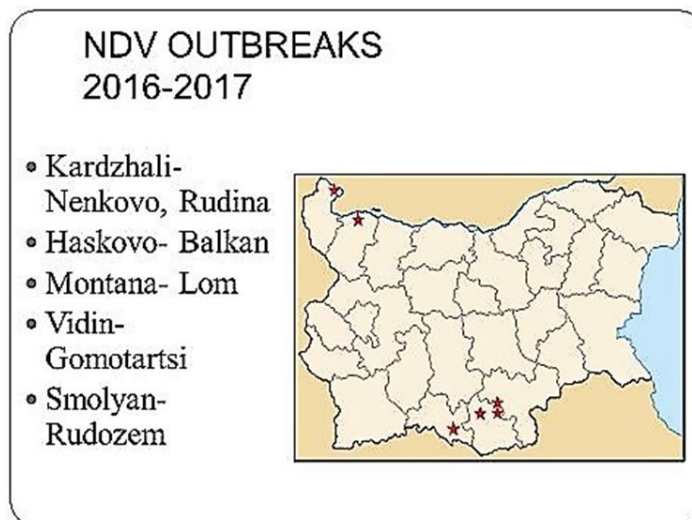
Фиг.1. Филогенетичен анализ на вирусни изолати на АPMV-1 от Северна и Южна България в периода 2006-2013 г.

Изключение прави 2015 г., когато не е обявявано огнище на НБ. В периода 2016 – 2017 г. са потвърдени следните огнища:

5 февруари 2016 г. – с. Ненково, област Кърджали;
23 февруари 2016 г. – Рудина, област Кърджали;
10 март 2016 г. – с. Балкан, област Хасково;
26 октомври 2016 г. – гр. Лом, област Монтана;
27 декември 2016 г. – с. Гомотарци, област Видин.

Забележка: Приложена е ваксинация в 3 км предпазна зона, като мярка за контрол на заболяването!

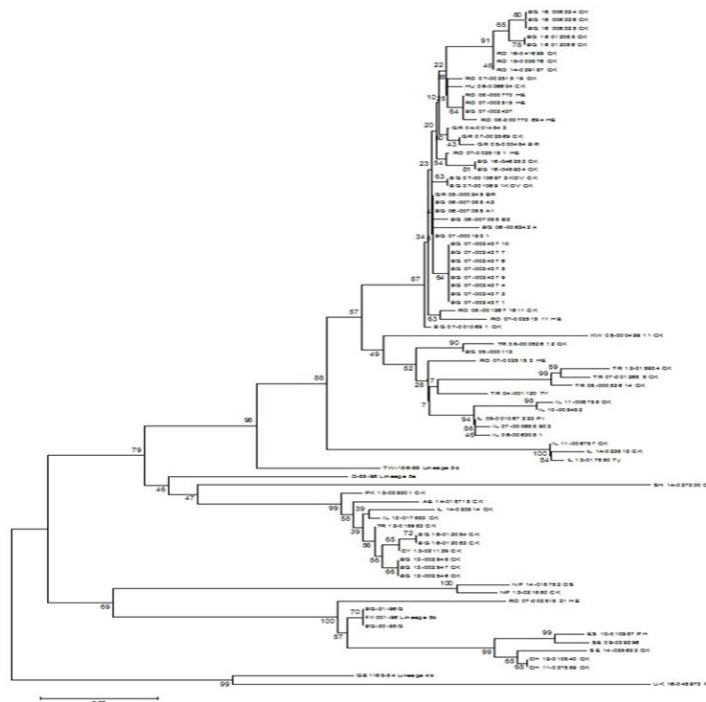
17 март 2017 г. – гр. Рудозем, област Смолян;
1 септември 2017 г. – с. Глухар, област Кърджали;
20 септември 2017 г. – с. Долно Големанци, област Хасково;
25 октомври 2017 г. – с. Фотиново, област Кърджали;
13 ноември 2017 г. – с. Синитево, област Пазарджик.



Фиг.2. Изолати на АРМV-1 от Южна България в периода 2016 2017 г.

Епизоотологично значение и интерпретация на данните от филогенетичния анализ

Вирусите на Нюкасълската болест, изолирани у нас за периода 1959-1996 г. формират 6 отделни клона, които се класифицират в шест отделни групи и подгрупи – 2, 3b, 3c, 4b, 4d и 5b. (Димитров, 2012) Проучванията показват, че в дадени региони, като Хасково например, за сравнително кратък период от време, заболяването е било предизвикано от щамове принадлежащи към 4 различни групи – 2, 3b, 3c и 4d. Същевременно, вируси с висок процент на хомоложност помежду си са били изолирани през интервали от над десет години в различни райони на страната. Последното потвърждава възможността вируси с еднаква или близка генетична характеристика могат да перзистират в даден регион за продължително време и периодично да предизвикват избухвания на Нюкасълската болест.



Фиг. 3 Филогенетичен анализ на български изолати на вируса на Нюкасълската болест по птиците

Резултатите от проведеня филогенетичен анализ показват, че българските изолати на вируса на Нюкасълска болест в периода 2006 - 2009 г. (от домашни птици) принадлежат към **подгрупа 5d, с** 99% генетично родство между изолатите (Фиг. 3). Тези изолати са близки в генетично отношение с изолати от домашни и диви птици от Китай и Русия. Това показва, че най-вероятно се касае за периодична ре интродукция на вирусите чрез диви птици, или чрез търговия с живи домашни птици или птичи продукти. (Димитров, 2012).

В допълнение, изолатите на вируса на Нюкасълската болест в България за периода 2006-2009 г. са идентични с такива от съседни страни като Румъния, Гърция, Турция, Сърбия, Унгария за същия период, ни дава основание да предполагаме наличието на епизоотия от Нюкасълската болест на Балканите. Вероятно развитието на епизоотичния процес е било повлияно от прилаганата ваксинация (с птичи Парамиксовирус от тип 1), която изгражда стабилен имунитет в съчетание с ниската плътност в популациите от птици в тези страни (широко застъпено животновъдство тип „задан двор”, в някои от тях). Това, както и факта, че не всички птици в частните стопанства са имунизирани, са позволили на вируса да предизвика описаните периодични „избухвания” на заболяването сред неимунни птици.

Изолираният у нас щам на вируса на Нюкасълската болест от гълъб през 2007 г. (BG 409 08 PI Shabla 2007) принадлежи към генетична група 1, състояща се предимно от лентогенни и авирулентни представители на АPMV-1. Честото изолиране на вируси от тази група от диви водоплаващи птици по целия свят, предполага произхода на инфекцията - гр. Шабла се намира на пътя на основния миграционен път – Via Pontica.

Спектърът от гостоприемниците на Парамиксовирусите е много голям, а естествените резервоари в природата на Парамиксовируси от различните генотипове и серотипове са дивите птици, произхождащи както от водни и брегови, така и от сухоземни екосистеми (10). В повечето от страните с развито промишлено

птицевъдство се наблюдават АPMV, както сред домашните и промишлено отглежданите, така и сред дивите птици. Националните референтни лаборатории на страните от Европейския съюз (ЕС) докладват голям брой различни серотипове на АPMV в домашните птици всяка година. В повечето случаи това са АPMV-2, АPMV-3, АPMV-4, АPMV-6 и АPMV-9. През 2010 г. в 18 държави членки на ЕС бяха докладвани 199 изолати от АPMV-1, АPMV-2 от пилета, пуйки, патици и гъски, АPMV-3 от пуйки, АPMV-4 от диви патици и АPMV-6 (Alexander D.J., and Senne D A, 2008).

Всички птици Парамиксовируси от серотип 1 (АPMV-1), включително вируса на Нюкасълската болест (NDV), както и някои вирусни серотипове АPMV-2, АPMV-3, АPMV-6 и АPMV-7 са важни за птицевъдството и те могат да причинят заболяване при домашните птици (Тумбарски, 2013). Вирусът на Нюкасълската болест е най-проучваният вирус на АPMV-1 и има голямо селскостопанско значение и въпреки използването на ваксини АPMV-1 продължава да бъде една от най-разпространените инфекции в домашните птици, което води до значителни икономически загуби.

Всяка година броят на страните по света, които съобщават за инфекции, варира от 50 до 89, а болестта е открита на всички континенти. Също така има многобройни съобщения за АPMV-1, изолирани от гълъби, от т. нар. "Гълъбов РMV-1" (РPMV-1). В повечето случаи изолираните АPMV-1 от гълъби са вирулентни и най-честият източник на патогенни АPMV-1 вируси за домашните птици. **Другите известни природни резервоари на вирулентен АPMV-1 са кормораните, за които се съобщава, че поддържат вируси от генотип V.**

Резултатите от проучванията на украински автори са показали широко разпространение на различни серотипове АPMV сред дивите птици в района Азов - Черно море в периода 2006-2011 г. Вируси от 4 от 13-те известни АPMV-ни серотипа са изолирани от диви птици от 3 различни разреда: *Charadriiformes*, *Anseriformes* и *Passeriformes*. Повечето вируси (19 изолати) са получени от водолюбив и брегови птици и само един изолат е получен от земна птица (старче), което отразява съществуващото вече научно мнение за наличието на естествени резервоари на АPMV в природата. От 20 изолирани вируса 9 са идентифицирани като АPMV-1, 4 са АPMV-4, 4 са АPMV-7 и 3 са АPMV-6. Подобни данни са получени от други изследователи, които са идентифицирали вируси от серотипове АPMV-1, АPMV-4 и АPMV-6. Повечето вируси са изолирани от членове на разред *Anseriformes*. В други проучвания, АPMV серотипове 1, 2 и 3 са изолирани предимно от членовете на разред *Passeriformes*. Също така е важно да се отбележи факта, че едновременно са изолирани и два вируса на Инфлуенца А по птиците при смесена инфекция с Парамиксовирус. **Разпространението на АPMV-1 при дивите птици варира в рамките на биологичните цикли в различните години, като най-високи нива на инфекция са открити през есента.** По време на миграцията през есенния сезон степента на изолация при диви водолюбив птици и птици от различни видове варира от 1.92 до 25.0%. Изолирането от диви птици по време на зимуване е било от 0,93 до 1,66%. За разлика от това, не е бил изолиран нито един АPMV по време на пролетната миграция, гнездене и след гнездови движения. Като цяло, тези проценти са подобни на данните на други автори (10-12) и може да са свързани с екологичните и биологичните характеристики на жизнения цикъл на птиците, особено стратегиите за миграция и зимуване. Както е известно, есенната миграция на дивите водоплаващи птици се случва по-бавно, като тяхното локално придвижване постепенно се превръща в миграция. По време на този процес концентрацията на диви птици значително се увеличава в местата на първоначално натрупване на птици. Важен фактор, който може да увеличи концентрациите на диви водоплаващи птици в началото

на есенната миграция, е, че птиците напълно или частично губят способността си да летят и за безопасност се локализируют в ограничени райони, най-вече в плитки води. Това води до увеличаване на концентрацията на птици в ограничена площ и увеличава вероятността от директен контакт между птици от различни видове, от различни географски региони. Що се отнася до зимния сезон, този период на биологичния цикъл на птиците също се характеризира със значителни концентрации на птици. Основният фактор, който определя броя на птиците по време на зимуването е времето (температура, наличие на снежна покривка, наличност на храна и т.н.). Бързото изменение на температурата допринася за образуването на големи групи птици в ограничен район, което значително увеличава вероятността от директен контакт на дивни птици от различни видове и от различни географски региони. Трябва да се отбележи възможната значима роля на предаването на АPMV по фекално-орален път особено през есенните и зимните сезони, когато ниските температури допринасят за дългосрочното съхранение на парамиксовирусите в околната среда, особено водата, заразена с фекалии. За разлика от тях, по време на миграцията през пролетта обикновено не се наблюдават високи концентрации на птици (с изключение на размножителните колонии). През този период птиците мигрират бързо и имат малък контакт една с друга. Освен това, условията на околната среда (температура и слънчева радиация) не допринасят за опазването на патогените в околната среда. Резултатите от филогенетичния анализ на избрани АPMV показваха, че някои украински вируси имат високо ниво на идентичност с вируси от други географски региони в света. Това може да бъде обяснено по отношение на миграцията на дивните птици в района на Азов Бряг. Например, изолирането на АPMV-1 / Mallard / Krasnoperekopsk / 18-23-10 / 10, получен от зеленоглава патица (*Anas platyrhynchos*) в Кримския регион, принадлежи към клас I на АPMV1 и има висока степен на сходство с Китайски лентогенни щамове NDV 08-046 и JX07, които бяха изолирани от 2007 г. до 2008 г. от патици. Такова сходство на вирусите може да бъде обяснено с миграционните характеристики на зеленоглавата патица. Както и при другите видове дивни патици, няма ясно изразени граници между популациите от зеленоглави патици и други видове водолюбиви птици и обикновено се среща смесване на птици от различни популационни групи в зоната на кръстосване на миграционните пътища, особено през зимата. Зимното бърне остава и през зимата, най-вече в южната и югоизточната част на Русия. В същото време тези региони са пресечната точка на миграционните пътища на дивните прелетни птици от Азия. По този начин вирусите могат да бъдат пренасяни от дивни патици от Китай през Руската Федерация в района Азов на Черно море. Изолатът АPMV-1 / Teal / Krasnooskilsky / 5-11 / 2009, който принадлежи към генотип 1b клас II, е най-близък до непатогенните щамове на NDV, като тези, които са се разпространявали сред популациите на дивни птици на територията на Люксембург през 2007 г. и 2008 г. Другите АPMV-1 изолати, АPMV-1 / Ruddy Shelduck / AN / 37-15-02 / 11 и АPMV-1 / Ruddy Shelduck / AN / 38-15-02 / 11, които принадлежат към клас II генотип 1b също са свързани с непатогенни щамове на NDV. Подобни вируси се разпространяват сред популации от дивни птици в Нигерия през 2008 г. Непатогенният щам на АPMV-1 от миди, изолиран в Швеция през 2010 г., е групиран с генотип 1b и е тясно свързан с вирусите от Люксембург. Зимното бърне (*Anas crecca*) са дивни патици, характеризирани се с обширно смесване с птици от същите видове от различни географски популации. Съществуват смесени популации от миграции на дълги разстояния от Великобритания до езерото Енисей, в Сибир по миграционните пътища. Птиците от този вид са свързани с миграционни маршрути в Западна Европа, Северна и Югозападна Русия, Азия и Африка.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Вирулентният вирус на Нюкасълската болест, представен от различни видове птичи авулавириси е силно контагиозен и води до висока заболяемост и смъртност при домашните птици. Освен това откриването на заболяване, причинено от вирулентни вируси от серотип 1 (APMV-1) задължително подлежи на докладван пред ЕС, ФАО и ОЕ и води до тежки и често дълготрайни ограничения в международната търговия.

Икономическите загуби, свързани с болестта се простират далеч отвъд налагането на ограничителни мерки и търговското ембарго, включително с програми за унищожаване, насочени към умъртвяването на птиците от заразените ферми за предотвратяване на по-нататъшно ѝ предаване между стадата.

В предаването на вирусите, редовно участват и **диви птици**, от които велогенни патотипове APMV-1 са изолирани най-често от **корморани и гълъби**, които се считат за **потенциални резервоарни видове в дивата природа**.

Поддържането на **програми за надзор**, включващи, както домашните, така и дивите птици имат за цел бързото откриване на огнищата, навременното им ликвидиране и предотвратяване по-нататъшното разпространение на вируса.

Надзорът изисква **Националната Референтна лаборатория (НРЛ)** да има достатъчен капацитет и да използва надеждни диагностични методи, одобрени и предписани от Кодекса за сухоземните животни на ОЕ, включително и секвентен анализ на целия геном или частичен, само на F протеина (Dimitrov et al. 2017), което позволява ефективна диагностика и определяне произхода на вирусите.

Практическите мерки за биологична сигурност на фермите, особено тези свързани с предотвратяване достъпа на гълъби и други диви птици до фуражите и водните източници на домашните птици, са от съществено значение за избягване на избухването на болестта.

Днес, програмите за надзор на заболяването следва да отразяват не само необходимостта от **вземане на проби от птици от семейство *Columbidae* (Гълъбови), но и включването и идентифицирането и на други прицелни (таргетни) птици** при пасивния и активния и надзор с изолиране и определяне и на другите птичи авулавириси (както от генотипове от 1-18 на серотип APMV-1, така от серотипове от 2-13 на APMV), циркулиращи сред дивите птици. Получените данни от надзора вече могат да се използват за реална оценка на разпространението и произхода им. Откриването на авирулентни щамове NDV (APMV-1), които циркулират в пилета в задния двор в България и Украйна между 2002 и 2013 г., предполага домашен или градски цикъл на вирусна поддръжка (Dimitrov et al. 2017). Поддържането на стабилни системи за надзор и оповестяване има решаващо значение за ранно откриване и контрол на епизоотичните огнища от тези вируси, като при домашните птици от задния двор, така и в сектора на промишленото птицевъдство.

Анализ на ефективността от изпълнението на програмите за надзор на Нюкасълската болест в България в периода 2015-2017 г.

На пръв поглед представената по искане на Министерството на земеделието, храните и горите информация от БАБХ за изпълнението на програмите за надзор на Нюкасълската болест по птиците за периода 2015 г. 2016 г. и 2017 г. (Писмо № 6285-ЗЖКФ/30.10.2017 г.) дават реална представа за епизоотичната ситуация в България по отношение на това заболяване. Справедливо е да се отбележи, че програмите за надзор са изготвени и структурно напълно отразяват изискванията за реквизитите, които те

въвеждат, съгласно изискванията на Директива 92/66/ЕИО за мерките за борба с Нюкаслската болест. Формално погледнато, реакцията на Компетентния орган и на НРЛ за Нюкаслска болест по птиците са правилни, навременни и ефективни. Те са осигурили бързо разкриване, диагностициране и ефективно ликвидиране възникналите ЕО на псевдочума в страната през този период.

През 2015 г. не са констатирани ЕО на Нюкаслска болест на територията на Р България.

През 2016 и 2017 г. (до 13.11.2017г.) са констатирани общо 10 ЕО, както следва:

1. 5 февруари 2016 г. – с. Ненково, област Кърджали;
2. 23 февруари 2016 г. – Рудина, област Кърджали;
3. 10 март 2016 г. – с. Балкан, област Хасково;
4. 26 октомври 2016 г. – гр. Лом, област Монтана;
5. 27 декември 2016 г. – с. Гомотарци, област Видин;
6. 17 март 2017 г. – гр. Рудозем, област Смолян;
7. 1 септември 2017 г. – с. Глухар, област Кърджали;
8. 20 септември 2017 г. – с. Долно Големанци, област Хасково;
9. 25 октомври 2017 г. – с. Фотиново, област Кърджали;
10. 13 ноември 2017 г. – с. Синитево, област Пазарджик.

Основно струпуването на ЕО се локализира в Северозападна и Югоизточна България. При докладване на мерките за контрол пред Постоянният комитет по растенията, животните, храните и фуражите (РАFF), както за 2016 г., така и за 2017 г. обаче липсва задоволителен отговор за произхода и задълбочен епизоотологичен анализ на инфекцията, и кои генетични линии вируси циркулират на територията на страната. Този факт се явява отстъпление от получените резултати от предишни години. На заседанието на РАFF, проведено се на 18-19/09/2017 г. се споменава, че „се очаква в бъдеще да бъде извършен секвентен геномен анализ“ на изолата на НБ от с. Глухар, обл. Кърджали, но в информацията за МЗХГ, такива данни липсват.

Представените резултати за изследвания на проби от птици за НБ за 2016 и 2017 г. съдържат съответно по 62 и 65 проби от диви и синантропни птици, но няма данни дали те са от регулярно постъпващи проби в НРЛ, или са по програма за надзор, съгласно залегнали предварително определени цели в нея. Освен това от таблиците не се вижда кои проби са с положителен резултат, тъй като в тях фигурират и пробите от кокошки. Не са посочени и евентуални резултати за секвентен геномен анализ и т.н. **По такъв начин за 2017 г. няма данни за генетичната принадлежност на изолираните вируси от появилите се огнища на НБ на територията на страната и не е възможно да се извърши едно съвременно епизоотологично проучване за източника на инфекцията.**

ИЗВОДИ:

1. Вирулентните вируси на Нюкаслската болест, представени от различни представители на род. *Avulavirus* са силно контагиозни и водят до висока заболяемост и смъртност при домашните птици. Освен това откриването на заболяване, причинено от вирулентни вируси от серотип 1 (APMV-1) задължително подлежи на докладван пред ЕС, ФАО и ОЕ.
2. В Природата вирусите от род *Avulavirus*, към който принадлежи вирусът на Нюкаслската болест съществуват чрез циркулация на различни серо- и генотипове под формата на безсимптомни (латентни) инфекции, при диви водоплаващи и някои

видове синантропни птици, като това е един от естествените биологични механизми за съхраняването им в природата. Приспособяването към условията на околната среда се осъществява благодарение на изменчивостта на техните генетични свойства, в това число и на вирулентността им.

3. За главни природни резервоари на АPMV-1 (NDV) с ниска вирулентност се считат свободно живеещите диви водоплаващи, папагалоподобните, врабчоподобните и някои совоподобни птици.
4. Всички птичи Парамиксовируси от серотип 1 (APMV-1), включително вируса на Нюкасълската болест (NDV), както и някои вирусни серотипове АPMV-2, АPMV-3, АPMV-6 и АPMV-7 са важни за птицевъдството и те могат да причинят заболяване при домашните птици.
5. Изолираните вируси на Нюкасълската болест по птиците в България в периода 2004-2009 г. формират самостоятелен генетичен клон, който се причислява към подгрупа 5d. Резултатите от филогенетичните проучвания на вирусните изолати, които са основните причинители на Нюкасълската болест са представители основно на тази генетична подгрупа, което показва, че през този период в България се наблюдава инфекция с един и същ или родствени вирусни щамове.
6. Наличните данни в литературата показват, че изолатите на АPMV-1 от България за периода 2006 - 2016 г. са хомоложни с такива от съседните ни и близки страни като Румъния, Гърция, Турция, Сърбия, Унгария за същия период, дава основание да се твърди, че всъщност става въпрос за развитието на епизоотия на Нюкасълската болест на Балканите. Картината на епизоотията е била маскирана от широко разпространеното прилагане на ваксинация срещу Парамиксовирус-1, която изгражда стабилен имунитет.
7. През 2013 г., за пръв път е установена генетична линия 5a при огнище в с. Звиница, област Кърджали. Този изолат е екзотичен, разпространен е в Азия и в последните 20 години не бе установяван в Европа. Това негово проникване през 2013г. говори, че най-вероятно той има връзка с щамове на Нюкасълската болест, циркулиращи в анадолска Турция.
8. Системни проучвания за разпространението на вируса на Нюкасълската болест сред дивите прелетни и синантропни птици у нас до момента не са извършвани. Определени постижения има в дисертациите на Димитров, 2012 и Тумбарски, 2013. От доказаните в природата 13 серологични типа Парамиксовируси, серотипове АPMV-2, АPMV-3, АPMV-6 и АPMV-7 са важни за птицевъдството и могат да причинят заболяване при домашните птици. Тези постижения следва да се надграждат и използват в бъдещи планомерни изследвания.
9. За 2016 и 2017 г. до (13.11.2017 г.) в България са регистрирани 10 ЕО на НБ, но за 2017 г. няма данни за генетичната принадлежност на изолираните вируси от появилите се огнища на НБ на територията на страната и по такъв начин не е възможно да се извърши едно съвременно епизоотологично проучване за източника на инфекцията.

ПРЕПОРЪКИ:

Независимо, че има одобрена 3 годишна програма за надзор на заболяването НБ на основата на научна оценка на риска е необходимо да се анализират данните от всяка предходна година и това да води до евентуални корекции в нея. То следва да бъде отразявано, както в контингенс плановете (планове за спешни мерки) на Компетентния

орган, така и в контингенс плановете на НРЛ по Нюкасълска болест с определяне на списък на таргетните (прицелните) диви птици за нуждите на надзора, които могат да бъдат носители на:

- **А. Различни генотипове на серотип АPMV - 1 (NDV) – (I-XVIII).** Има многобройни съобщения за АPMV-1, изолирани от гълъби, от т. нар. "Гълъбов РMV-1" (PPMV-1). В повечето случаи изолираните АPMV-1 от гълъби са вирулентни и най-честият източник на патогенни АPMV-1 вируси за домашните птици. Другите известни природни резервоари на вирулентен АPMV-1 са кормораните, за които се съобщава, че поддържат вирусите от генотип V.
- **Б. Различни серотипове АPMV – 2-13.** Задълбочено проучване върху разпространението на вируса на Нюкасълската болест сред дивите прелетни и синантропни птици у нас до момента не е извършвано. От доказаните в природата 13 серологични типа Парамиксовируси, серотипове АPMV-2, АPMV-3, АPMV-6 и АPMV-7 са важни за птицевъдството и могат да причинят заболяване при домашните птици. Необходимо е да се обърне особено внимание на дивите водоплаващи птици, които да бъдат включени в активния надзор на заболяването, и най-вече на обитаващите диви птици от т.нар. орнитологично важни места за България.

Използвана литература:

1. Vienna R. Brown and Sarah N. Bevins, (2017) A review of virulent Newcastle disease viruses in the United States and the role of wild birds in viral persistence and spread *Vet Res* (2017) 48:68 DOI 10.1186/s13567-017-0475-9;
2. PAFF, Brussels, PAFF (Presentations on Newcastle disease in 2016) https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en;
3. PAFF, Brussels, PAFF (Presentations on Newcastle disease in 2017) https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en;
4. PAFF, Brussels, PAFF (Bulgarian Presentations on Newcastle disease in 01-02/03/2016) https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en;
5. PAFF, Brussels, PAFF (Bulgarian Presentations on Newcastle disease in 18-19/09/2017) https://ec.europa.eu/food/animals/health/regulatory_committee/presentations_en;
6. Информационната система на ЕС за обявяване на особено опасни болести по животните (ADNS) https://ec.europa.eu/food/animals/animal-diseases/not-system_en;
7. Тумбарски Ю. (2013) Проучвания върху разпространението, циркулацията и значението на слабопатогенни птичи парамиксовируси от серотип 1 в България, Дисертация;
8. Димитров К. (2012) Молекулярно-биологични проучвания на щамове на Нюкасълската болест по домашни и диви птици, Дисертация;
9. Jingjing Wang, Hualei Liu, Wei Liu, Dongxia Zheng, Yunling Zhao, Yin Li and Yingli Wang (2015) Genomic Characterizations of Six Pigeon Paramyxovirus Type 1 Viruses Isolated from Live Bird Markets in China Published: PlosOne April 30, 2015 <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0124261>;
10. Han GZ, He CQ, Ding NZ, Ma LY (2008) Identification of a natural multi-recombinant of Newcastle disease virus. *Virology* 371: 54–60. pmid:18028976;
11. Qin Z, Sun L, Ma B, Cui Z, Zhu Y, Kitamura Y, et al. (2008) F gene recombination between genotype II and VII Newcastle disease virus. *Virus Res* 131: 299–303. pmid:18006100;
12. Zhang R, Wang X, Su J, Zhao J, Zhang G (2010) Isolation and analysis of two naturally-occurring multi-recombination Newcastle disease viruses in China. *Virus Res* 151: 45–53. pmid:20363269;

13. Alexander, D. J., and D. A. Senne, 2008: Newcastle disease, other paramyxoviruses and pneumovirus infections. In: Saif, Y. M., A. M. Fadly, J. R. Glisson, L. R. McDougald, L. K. Nolan, and D. E. Swayne (eds), Diseases of Poultry, 12 edn. Blackwell Publishing, Iowa, USA;
14. Alexander, D. J., 2003. Newcastle disease, other Avian paramyxoviruses, and Pneumovirus infections. In: H. J. Barnes, G. R. Glisson, A. M. Fadly, L. R. McDougald, D. E Swayne and Y. M. Saif (Eds.), Diseases of poultry, 11th ed., Iowa State Press, Blackwell publishing company, 63-92.

Изготвили:

Проф. д-р Георги Георгиев – председател на работната група
д-р Мадлен Василева- главен експерт
д-р Лиляна Полихронова – главен експерт
д-р Силвия Пеева – главен експерт

София, 21.12.2017 г.