

НАУЧНА ИНФОРМАЦИЯ

Установяване на Високопатогенна инфлуенца А по птиците при норки, отглеждани за ценна кожа



I. Въведение

Семейство Порови (*Mustelidae*) включва няколко подсемейства, сред които е подсемейство *Mustelinae* (същински порови). Към него се отнася род *Mustela*, в който спада Европейската норка (*Mustela lutreola*). Американската норка (*Neovison vison*) се отнася към род *Neovision*, от същото подсемейство. Европейската норка и Американската норка, както е видно принадлежат към различни родове на подсемейство *Mustelinae*, което ги отличава съществено една от друга. Най-близкият „роднина“ на американската норка е морската норка (*Neovison macrodon*), която е изчезнала през XIX век, поради широко разпространеното ѝ ловуване (*Harding, L.E. et al., 2009; Abramov, A.V., 2000*).

Американската норка (*Neovison vison*) е месояден бозайник с произход Северна Америка и е широко разпространен инвазивен хищник в Европа, поради бягството ѝ от фермите за ценни кожи (*Patterson, B. D et al., 2021*). Тя се отглежда в плен от средата на XIX век, тъй като е един от най-желаните източници на ценни кожи в света, които по качество превъзхождат тези от лисици, чинчили, нутрии и други животни, отглеждани за кожа.

II. Хронология на Високопатогенна Инфлуенца А по птиците при норки

1. Общ кратък преглед

През последните години индустрията за производство на кожи е изправена пред редица предизвикателства, сред които са и заболяванията по норките – болест на Ауески, трансмисивни енцефалопатии при норки, инфлуенца по птици и свине и други, а от 2020 г. фермите за норки бяха засегнати и от инфекции с вируса SARS-CoV-2, причинителят на Ковид-19 пандемията. (*Wiggans, G. R., 2017*).

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<https://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

През октомври 2022 г. е потвърдено огнище на Високопатогенна Инфлуенца А по птиците (НРАІ съкр. от англ. език) във ферма за норки в Галисия, северозападна Испания.

Това съвсем не е първият случай на НРАІ в Европа, констатиран при норки. Още през 1979 г. *Matsuura Y et al.*, съобщава за експериментално заразяване на норки с вируса на Инфлуенца А.

През 1984 г. в Швеция са изолирани шест вирусни линии на Инфлуенца А във ферми за норки, като и шестте са от подтип **Н10** в комбинация с **Н4**. Огнището е потвърдено през октомври 1984 г. в 33 ферми отглеждащи норки, с общо 100 000 животни, разположени близо една до друга в зона на южното крайбрежие на Швеция. Наблюдавана е почти 100% заболяемост и 3 000 умрели норки. Най-изразените признаци на заболяването са анорексия, кихане, кашляне и секреция от носа и очите. При аутопсия е установена остра интерстициална пневмония с алвеоларно засягане. Фермите за норки са били разположени близо до морето, като клетките с норките са били разположени отвън. По този начин много чайки и други морски птици са били привлечани от храната за норки, която е била поставяна върху клетките. Няма достоверни данни как вирусът е проникнал във фермите за норки и как се е разпространил между тях (*Klingeborn, B. et al., 1985*).

Отново в Швеция, но през 2006 г. вирусът на НРАІ подтип **Н5Н1** е изолиран при водолюбиви птици и при хищници, хранещи се с водолюбиви птици, сред които и една американска норка (*Zohari S. et al., 2008*).

Няколко автора съобщават за заразяване на норки с вируса на нископатогенна инфлуенца А подтип **Н9Н2** (*Peng L. et al., 2015, Dash, S.K. et al., 2015 u Zhang Ch. et al., 2015*).

Zhang Ch. et al., 2015, провеждат серологично изследване след инокулиране на вирус от подтип Н9Н2 на норки, с цел проследяване на разпространението при излагане на вируса сред отглежданите във ферми норки, потенциалната патогенност и излъчителството на вируса от заразените норки. След заразяването норките показват леки клинични признаци, включително летаргия и първоначална загуба на тегло. Серологичните тестове показват, че нивата на антителата започват да се повишават след 7-я ден от заразяването (*Zhang Ch. et al., 2015*). Авторите стигат до **заключението, че норките, отглеждани във ферми са естествено възприемчиви на вирусна инфекция с Н9Н2 и могат да са носители на вируса.** Авторският колектив препоръчва засилен надзор във фермите за норки, поради разпространението на нови грипни вируси. Проведените опити показват, че **подтипове Н5 и Н9 са преобладаващи във фермите за отглеждане на норки, но все още не е изолиран Н7 при норките.**

2. Огнище на НРАІ във ферма за норки в Испания през 2022 г.

При последния докладван случай се касае за НРАІ подтип **Н5Н1** във ферма, отглеждаща американски норки (*Neovison vison*) в северозападна Испания. В началото на октомври 2022 г. във фермата в община Карал, провинция Ла Коруня, област Галисия е наблюдавана рязко завишена смъртност при норките (0,77% срещу обичайните 0,2–0,3%). Първоначално смъртността е в едно хале (в близост до мястото за складиране на тор). Моделът на смъртност се разгръща до множество „горещи точки“, състоящи се от 2–4 клетки, в засегнатите халета, където всички животни умират в рамките на период от 1–2 дни. Смъртността нараства на седмична база до достигане на пик през седмицата

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



17–23 октомври (4,3%), като бързо се разраства и в съседните халета и накрая обхваща цялата ферма.

Клиничните признаци на инфекция при норките включват загуба на апетит, хиперсаливация (повишено слюноотделяне), депресия, кървава муцуна и неврологични прояви като атаксия и тремор. При аутопсията на норките се наблюдава хеморагична пневмония или червена хепатизация на белите дробове. Постоянно нарастващия брой заразени животни и впоследствие разпространение на инфекцията в цялата ферма, предполага че е станало последователно предаване на вируса от едно животно на друго. Взето е решение всички норки да бъдат умъртвени (51 986 бр.), а труповете, отпадъците и предметите унищожени.

2.1. Генно типизиране на изолатите

Първоначално в испанската ферма за норки е възникнало съмнение за SARS-CoV-2 и са изследвани две животни, като са взети орофарингеални проби. Резултатите от RT-PCR изследванията са отрицателни за SARS-CoV-2, но **положителни при RT-PCR за НРАИ А (H5N1)**. По-късно е извършено допълнително вземане на орофарингеални, ректални и белодробни проби на животни от различни части на фермата, където е наблюдавана най-висока смъртност. От получените девет положителни за H5N1 орофарингеални проби, четири са изпратени в Европейската референтна лаборатория (EURL) за инфлуенца по птиците в Италия (*Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie*) за генетичен анализ, който потвърждава, че **вирусът принадлежи към клейд 2.3.4.4b, който циркулира сред диви и домашни птици в Европа и други части на света повече от две години.**

Това е първият докладван случай за клейд 2.3.4.4b НРАИ H5N1 вирусна инфекция при норки, отглеждани за ценна кожа в Европа. Вирусите, открити при норките в тази ферма в Испания се различават от досега описаните изолати от европейските птици, поради необичайна мутация (T271A) в PB2 ген¹, което може да има последици за общественото здраве, като придобиване на възможност за разпознаване на човешки рецептори. Филогенетичния анализ на четирите вирусни изолата² показва, че те са силно свързани (сходство, вариращо от 99,8% до 100%) и принадлежат към подобен на A/gull/France/22P015977/2022 генотип.

Същата мутация присъства в птичия PB2 ген на пандемичния свински грипен вирус A(H1N1) (H1N1pdm) от 2009 г. Тъй като T271A е необичайна аминокиселинна промяна, която не е идентифицирана досега сред европейските НРАИ H5 вируси през 2020–22 г., с изключение на единичен H5N1 вирус от гостоприемник бозайник (европейски пор), тази мутация може да е възникнала *de novo* при норки. Наличните данни все още не са достатъчни, за да се изключи циркулация в птичата популация на птичи вируси с тази мутация.

¹ Вирусен полимеразен протеин 2 (PB2) с аминокиселина на позиция 627 влияещ върху способността на вируса да се репликира в човешки или миши клетки (*M. Hatta, P. Gao, P. Halfmann, Y. Kawaoka, Science* 293, 1840–1842, 2001)

² GISAID номера за достъп: EPI2220590–EPI2220621

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

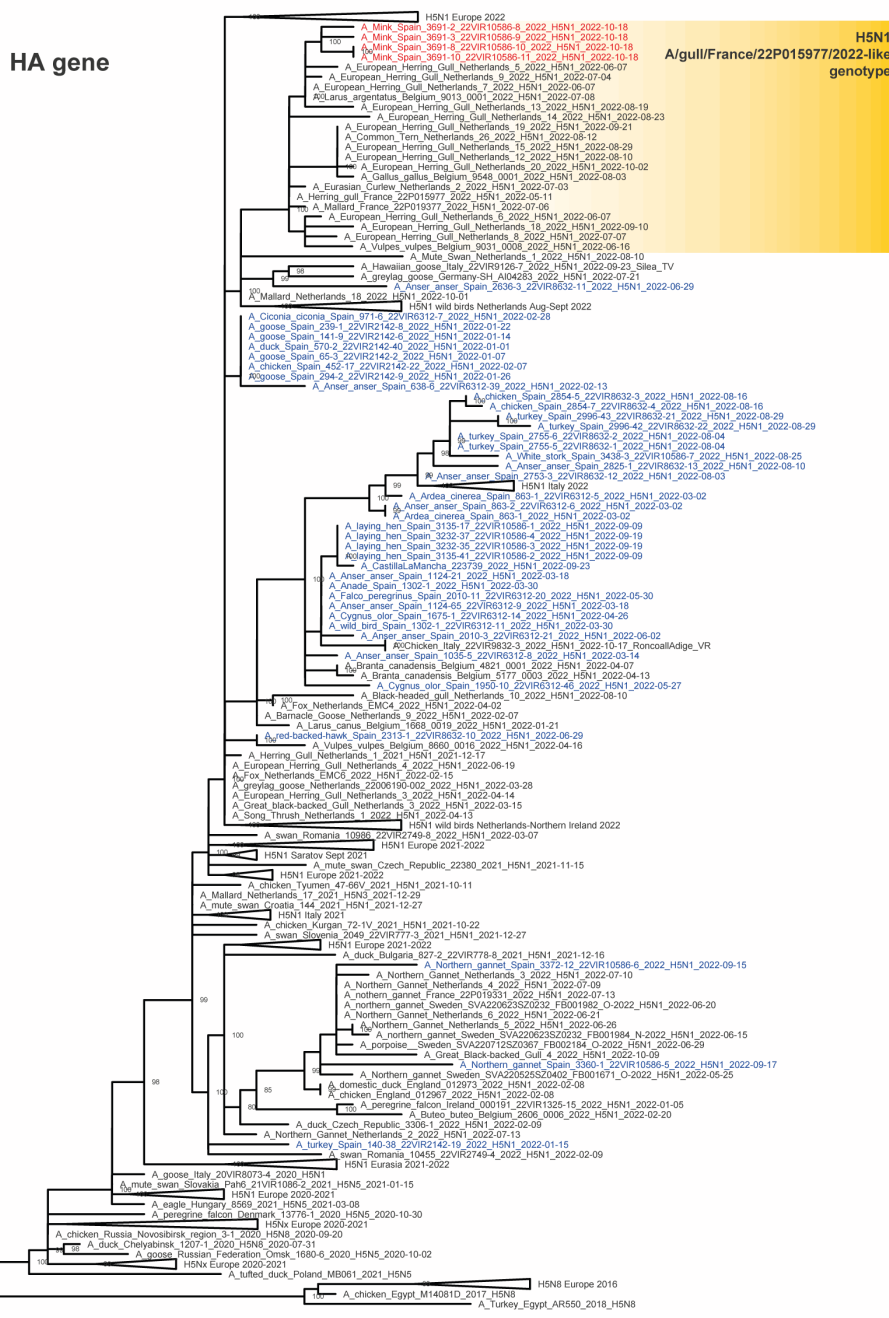
тел. 02/4273056



Фигура 1. Филогенетично дърво с максимална съвпадаемост на генния сегмент, кодиращ хемаглутинаина на високопатогенни вируси на птича инфлуенца подтип H5N1 от норки (n=4) и птичи видове (n=38) в Испания, както и H5 последователности, събрани от 23 европейски страни (n=292)^a, октомври 2021 г. – октомври 2022 г.

^a Последователностите са изтеглени от базата данни на GISAID EpiFlu на 11 ноември 2022 г.

Вирусите HPAI H5N1 от норка са оцветени в червено; всички други вируси HPAI H5N1, идентифицирани в Испания през 2022 г., са оцветени в синьо. Жълтия фон показва вирусите, принадлежащи към подобен на H5N1 A/gull/France/22P015977/2022 генотип.

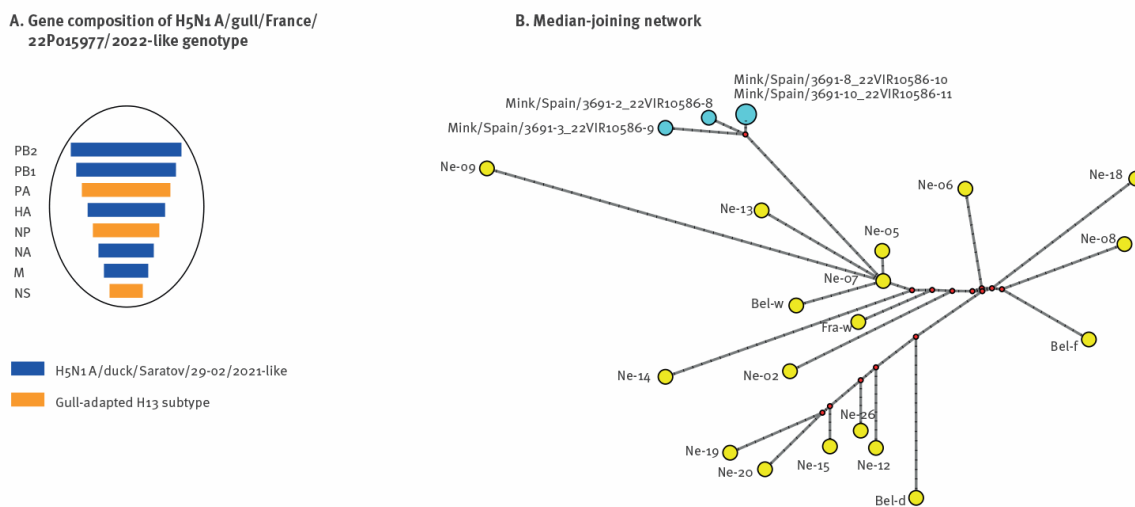


Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136
<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg
 тел. 02/4273056



Фигура 2. Филогенетично дърво на база пълно геномно секвениране на вируси, принадлежащи към генотип, подобен на вирус на високопатогенна инфлуенца по птиците H5N1 A/gull/France/22P015977/2022, от четири европейски държави, май–октомври 2022 г. (n=22)



Вирусите са изолирани от птици и бозайници между май и октомври 2022 г. в Нидерландия (n=14), Белгия (n=3), Франция (n=1), Испания (норки; n=4).

А. Схематично представяне на генния състав на вирусите, принадлежащи към H5N1 вирус A/gull/France/22P015977/2022-подобен генотип.

Б. Филогенетично дърво за осемте генотипно родствени вируси H5N1, принадлежащи към H5N1 A/gull/France/22P015977/2022 подобен генотип. Всеки вирус е представен с кръг, чийто размер е пропорционален на броя идентични вируси. Дължината на разклоненията е пропорционална на броя на нуклеотидните разлики между два вируса. Изолатите от норки са оцветени в светло синьо, изолатите от Нидерландия (Ne), Белгия (Bel) и Франция (Fra) са оцветени в жълто.

Вирусните изолати от норки показват между 8 и 9 аминокиселинни разлики в PB2, PB1, PA, NA, NS2, M2 и PB1-F2 с най-близко свързаните H5N1 вируси.

От май 2022 г. този генотип на вируса на H5N1, който се дължи на реасортация на генни сегменти PA, NP, NS с вируси от подтип H13 (изолиран от чайки), е идентифициран при диви птици (главно европейски сребристи чайки) в Нидерландия, Белгия и Франция, както и от огнище при пилета и от лисица (*Vulpes vulpes*) в Белгия. Въз основа на наличните в момента генетични данни, това е първата идентификация на този генотип в Испания.

2.2. Мерки за опазване на общественото здраве в заразена ферма с норки

От работниците, които са имали контакт с животните са взети назофарингеални проби, които са били отрицателни за вируса на Инфлуенца А по птиците. Един от тях е съобщил за хрема, но PCR резултатът за вируса на Инфлуенца А е отрицателен.

След първия случай на SARS-CoV-2 във ферми за норки в Нидерландия (април 2020 г.), в Испания е въведено задължително използване на маски за лице за всички служители, работещи във ферми за норки. Поради съмнението за SARS-CoV-2/H5N1 в

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



засегнатата ферма са въведени и допълнителни мерки за биосигурност, като използването на еднократни гащеризони за работа, смяна на маската за лице два пъти дневно, използване на предпазен щит за лице и често миене на ръцете, пране на работното облекло във фермата и вземане на душ преди напускане на работното място (Agüero M., et al., 2023).

2.3. Източник на инфекцията

Източникът на инфекцията във фермата за норки в Испания остава неизвестен. Твърде вероятно е дивите птици да са изиграли основна роля за проникването на вируса във фермата, тъй като в седмиците преди възникване на огнището при норките, е съобщено за няколко случая на НРАИ Н5N1 при диви птици, открити болни или мъртви (25 броя бял рибояд и 2 чайки) в района по крайбрежието близо до Ла Коруня и в съседната провинция Луго. До 10 януари 2023 г. не са докладвани огнища на НРАИ Н5N1 при домашни птици от района, въпреки че в областта Галисия са разположени няколко птицеферми и птицекланици, доставящи странични продукти за фермата за норки. От съществено значение за доказването на това предположение ще е секвенирането на Н5N1 изолати от дивите птици от района.

Норките в тази ферма са отглеждани в клетки от телена мрежа в частично отворени помещения, осигуряващи защита отгоре, но не и странично, като по този начин е възможен контакт с диви птици. Хранени са със сурова риба, субпродукти от домашни птици, зърнен фураж и кръвно брашно.

Предоставените експериментални доказателства и от потвърдени огнища с различни подтипове на Инфлуенца А при норките показват, че **отглежданите норки във ферми са възприемчиви на инфекции с вируси на Инфлуенца А по птиците (ниско и високопатогенна)**. Храненето на норките със сурово птиче месо е фактор за междувидово предаване на вируса на Инфлуенца А от птици към отглеждани във ферми за ценни кожи хищни бозайници като норките и може да доведе до евентуално адаптиране на вируса на Инфлуенца А от птици произход към бозайници. Това по принцип е обичайно поведение на инфлуенчния вирус за междувидово адаптиране и създаване на ново отродие, като по този начин се разширява палитрата от гостоприемници.

III. SARS-CoV-2 при норки, отглеждани във ферми за добив на ценни кожи

По време на Ковид пандемията въпросът с отглеждането на норки отново беше поставен на „дневен ред“ след многократните случаи на SARS-CoV-2 при норки и ролята им на „резервоар“ на вируса. Голяма част от държавите, в които се отглеждаха норки за добив на ценни кожи затвориха фермите (Унгария – през 2020 г., Италия – през 2021 г., Франция – през 2022 г.), а други предстои да бъдат затворени (в Белгия предстои тази година да бъдат закрити последните 17 ферми, Словакия – през 2025 г.). В други страни, като Германия, Швеция и Швейцария изискванията за отглеждане на норки са много високи, което прави бизнеса с норки нерентабилен и собствениците са принудени да затворят фермите. Въпреки критиките, към сектора за добив на ценни кожи, след случаите на SARS-CoV-2 при отглеждани във ферми норки и случаите на разпространение/обратно предаване на SARS-CoV-2 между норки и хора, този производствен сектор все още работи в световен мащаб с важно икономическо въздействие (Fenollar F., et al., 2021).

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



В началото на 2022 г. Световната здравна организация (СЗО), Световната организация за здравеопазване на животните (OIE) и Организацията по храните и земеделието (ФАО) излагат рисковете, свързани с потенциалните животински резервоари от домашни и от диви животни, и препоръчват приоритизиране на надзора на инфекцията със SARS-CoV-2 в дивата природа и предотвратяване на образуването на животински резервоари.

В редица свои материали Центърът за оценка на риска по хранителната верига (ЦОРХВ) проследява огнищата на SARS-CoV-2 във фермите за норки по време на Ковид-19 пандемията и дава редица препоръки за намаляване на риска за общественото здраве и здравето на животните, тъй като норките могат да се превърнат в резервоар за вируса SARS-CoV-2 и по този начин да представляват постоянен източник на инфекция за човека, като отново въвеждат вируса в човешката популацията. (Можете да се запознаете подробно с всички становища на ЦОРХВ по тези въпроси на линковете в края на статията.)

IV. Ситуация с фермите за норки в България

При справка на Интернет страницата на Българска агенция по безопасност на храните (БАБХ) в Регистъра на обекти предназначени за отглеждане на космат и пернат дивеч³, след последната отбелязана актуализация на 31.10.2022 г. са посочени две юридически лица, отглеждащи норки – съответно със 128 576 в с. Маджерито, обл. Стара Загора и с 1 000 бр. животни и техните приплоди в с. Чарган, област Ямбол.

По време на Ковид пандемията, въпросът за отглеждането на норки отново предизвика широко обществено обсъждане и бяха извършени проверки в единствената останала работеща ферма за отглеждане на норки в България, в с. Маджерито.

През пролетта на 2022 г., Министерство на околната среда и водите в България издаде заповед за забрана за развъждане, отглеждане и внос на норки в България (Заповед № РД-449 от 31 май 2022 г.⁴). С Определение на Върховен административен съд на Р. България с №7624/05.08.2022 г.⁵ се спира предварителното изпълнение на по-горе посочената заповед, издадена от министъра на околната среда и водите, до постановяване на влязъл в сила съдебен акт по оспорването ѝ, по искане на най-голямата ферма за норки в страната.

Инфлуенца А по птиците не е докладвана във фермите за норки на територията на България, но не са провеждани и изследвания за това. На фона на широката епидемия от Инфлуенца А по птиците през последните няколко години в Европа, която засегна сериозно и българските птицеферми, надзор се извършва само върху домашните и дивите птици на територията на страната.

В същото време, споменатата ферма е разположена в община Стара Загора, която се намира в Югоизточен район на България, който включва още областите Бургас, Сливен и Ямбол. През по-голяма част от територията на споменатите области преминава вторият по важност миграционен път на птиците – Via Pontica, или Черноморски път. През него прелитат множество грабливи, водолюбив и пойни птици, като по този начин

³ https://bfsa.egov.bg/wps/portal/bfsa-web/registers/reg_wild_animals

⁴ Обн. в Държавен вестник, бр. 49/17.6.2022 г.

<https://dv.parliament.bg/DVWeb/showMaterialDV.jsp?idMat=173996>

⁵ <https://info->

[adc.justice.bg/courts/portal/edis.nsf/e_act.xsp?id=1971930&code=vas&q=%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B8](https://info-adv.justice.bg/courts/portal/edis.nsf/e_act.xsp?id=1971930&code=vas&q=%D0%BD%D0%BE%D1%80%D0%BA%D0%B8)

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



е възможно да пренасят вируса на НРАІ. Някои от дивите птици спират за почивка, хранене и подготовка за по-дългия път на юг, а други остават да презимуват. Такива места са солниците край Поморие, Атанасовското езеро, Бургаското и Мандренското езеро.

Непрекъснатото разпространение на вируса на НРАІ в дивата популация птици е довела до честото проникване на вируса в популациите на домашни птици в цяла Европа. От района на Бургас е докладвано за открити мъртви диви птици, като последният такъв случай е от януари 2022 г. А през април 2022 г. е потвърдено огнище при домашни птици в община Камено, област Бургас.

Птицевъдството е силно развито в област Стара Загора и е една от областите в България с голяма гъстота на промишлено отглеждани птици. В областта са регистрирани птицеферми с общ капацитет около 46 000 кокошки носачки, почти 2 млн. бройлери и няколкостотин хиляди водоплаващи птици. В област Стара Загора има и констатирани огнища на НРАІ при домашни птици, като последното потвърдено огнище на НРАІ при домашни птици е от април 2022 г. и се намира на приблизително разстояние 3 км от фермата за норки.

Друга вероятна причина за разпространението на вируса на НРАІ в птицефермите е недобрата биосигурност във фермите. Като по този начин човекът също може да допринесе за разпространението на вируса в други области/обекти.

V. Заключение

Експерименталните и полеви доказателства сочат, че норките са податливи както на високопатогенни и нископатогенни птичи вируси (H7N9, H5N6 и H9N2), така и на човешки грипни вируси (H3N2 и H1N1), което води до предположението, че **този вид животни може да служи като потенциален вектор за междувидово предаване сред птици, бозайници и хора** (*Sun H et al., 2021*).

След май 2022 г. подтип H5N1, който произхожда от реасортантни събития е идентифициран при диви птици в Нидерландия, Белгия и Франция (основно при сребристи чайки). В Белгия е идентифициран в огнища при пилета и при една лисица, но в Испания това е първата идентификация на този генотип. Въпреки това вирусът, открит във фермата за норки в Испания се различава от всички останали вируси на клейд 2.3.4.4b, характеризирани до сега в птичите популации в Европа.

VI. Препоръки

При сегашните открития, че **норките могат да станат резервоар и да служат като потенциален вектор за междувидово предаване сред птици, бозайници и хора на вируси на инфлуенца А по птиците, както и на SARS-CoV-2, е необходимо да се прецени обоснован ли е рискът за общественото здраве. На фона на опасностите, които крие бизнесът с кожи от норки⁶, опазването на общественото здраве следва да бъде разглеждано с предимство пред финансовите интереси.**

⁶ Подробно разгледани в: ЦОРХВ, Научно становище за оценка на риска чрез анализ на информация, свързана с отглеждането на американска норка за ценни кожи в животновъдни обекти на територията на Р. България;

<https://corhv.government.bg/files/%D0%A1%D1%82%D0%B0%D0%BD%D0%BE%D0%B2%D0%B8%D1%89%D0%B0%20%D0%B8%20%D0%BE%D1%86%D0%B5%D0%BD%D0%BA%D0%B0%20%D0%BD%D0%B0%20%D1%80%D0%B8%D1%81%D0%BA%D0%B0%20%D0%97%D0%B4%D1%80%D0%B0%D0%B2%D0%B5%20%D0%BD%D0%B0%20%D0%B6%D0%B8%D0%B2%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%B8%D1%82%D0%B5%20%D0%B8%20%D1%85%D1%83%D0%BC%D0%B0%D0%BD%D0%BD%D0%BE%20%D0%BE%D1%82%D0%BD%D0%BE%D1%88%D0%B5%D0%BD>

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



Предвид опасенията изброени по-горе, породени от податливостта на норките към нововъзникващи вируси като SARS-CoV-2 или HPAI H5N1, **там, където все още продължава отглеждането на норки, е необходимо да се спазват много строго мерките за биосигурност, както и да се разработи и прилага програма за надзор на инфлуенчни А вируси и други зоонозни патогени във фермите за норки.**

Важно е да се отбележи, че надзора на Инфлуенца А не трябва да се прилага само върху възприемчиви животни (водолюбиви птици), но и при всички други видове, при които интензивното производство и високата гъстота на животните могат да благоприятстват появата на нови реасортанти на вируси. Прилагането на програми за надзор ще доведе до намаляване на контакта между норки и диви животни, както и контрол на случаите на предаване на болести от норки към работници във ферми и обратното (Aguero M. et al., 2022).

Използвана литература:

1. Abramov, A.V. A taxonomic review of the genus *Mustela* (Mammalia, Carnivora). Zoosyst. Ross. 2000, 8, 357–364.
2. Agüero Montserrat, Monne Isabella, Sánchez Azucena, Zecchin Bianca, Fusaro Alice, Ruano María José, del Valle Arrojo Manuel, Fernández-Antonio Ricardo, Souto Antonio Manuel, Tordable Pedro, Cañas Julio, Bonfante Francesco, Giussani Edoardo, Terregino Calogero, Orejas Jesús Javier. Highly pathogenic avian influenza A(H5N1) virus infection in farmed minks, Spain, October 2022. Euro Surveill. 2023;28(3):pii=2300001. <https://doi.org/10.2807/1560-7917.ES.2023.28.3.2300001>
3. Dash, S.K., Kumar, M., Kataria, J.M., Tosh, C., Murugkar, H.V., Rajukumar, K., Kulkarni, D.D. and Nagarajan, S. (2015). Experimental assessment of pathogenicity and infectivity of H9N2 influenza virus isolated from a natural outbreak. Indian J. Vet. Pathol., 39(3): 221-225.
4. Fenollar F, Mediannikov O, Maurin M, Devaux C, Colson P, Levasseur A, et al. Mink, SARS-CoV-2, and the human-animal interface. Front Microbiol. 2021;12:663815. <https://doi.org/10.3389/fmicb.2021.663815>
5. Harding, L.E.; Smith, F.A. *Mustela* or *Vison*? Evidence for the taxonomic status of the American mink and a distinct biogeographic radiation of American weasels. Mol. Phylogenet. Evol. 2009, 52, 632–642.
6. Klingeborn, B., Englund, L., Rott, R. et al. An avian influenza A virus killing a mammalian species the mink. Archives of Virology 86, 347–351 (1985). <https://doi.org/10.1007/BF01309839>
7. Matsuura Y., R. Yanagawa and H. Noda. Experimental infection of mink influenza A viruses. Archives of Virology 62, pp 71-76
8. Patterson, B. D., Ramírez-Chaves, H. E., Vilela, J. F., Soares, A. E. R. & Grewe, F. On the nomenclature of the American clade of weasels (*Carnivora: Mustelidae*). J. Anim. Diversity 3, 1–8 (2021).
9. Sun H, Li F, Liu Q, Du J, Liu L, Sun H, et al. Mink is a highly susceptible host species to circulating human and avian influenza viruses. Emerging Microbes Infect. 2021;10(1):472-80. <https://doi.org/10.1080/22221751.2021.1899058>
10. Wiggans, G. R., Cole, J. B., Hubbard, S. M. & Sonstegard, T. S. Genomic selection in dairy cattle: the USDA experience. Annu. Rev. Anim. Biosci. 5, 309–327 (2017).
11. Zhang Ch., Y. Xuan, H. Shan, H. Yang et al. Avian influenza virus H9N2 infections in farmed minks. 2015 12:180 DOI 10.1186/s12985-015-0411-4

[%D0%B8%D0%B5%20%D0%BA%D1%8A%D0%BC%20%D1%82%D1%8F%D1%85/2017_09_27_SCIENTIFIC_OPINION-RISK-ASSESSMENT-MINK-FARM-BULGARIA_Georgiev_all.pdf](#)

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056



12. Zohari S., Gyarmati P., Thorén P., Czifra G., Bröjer C., Belák S., Berg M. Genetic characterization of the NS gene indicates co-circulation of two sub-lineages of highly pathogenic avian influenza virus of H5N1 subtype in Northern Europe in 2006. *Virus Genes*. 2008;36:117–125. doi: 10.1007/s11262-007-0188-7



Други научни становища и актуална информация от областта на здравето, хуманното отношение и благосъстоянието на животните, антимикробната резистентност, както и оценка на риска по цялата хранителна верига може да намерите на сайта на Центъра за оценка на риска по хранителната верига:

<http://corhv.government.bg/>

<http://corhv.government.bg/?cat=27>

<http://corhv.government.bg/?cat=71>

[Съвместно изявление на СЗО, ФАО и OIE потвърди рисковете от норките като животински резервоари на SARS-CoV-2](#)

[Шведския доклад за надзор на заболяванията през 2020 г. показва широко разпространение на SARS-CoV-2 в и между фермите за норки](#)

[Разпространение на вируса SARS-CoV-2 във фермите за норки и останалите животни от семейство Порови \(Mustelidae\) и в човешката общност](#)

[Надзор на SARS-CoV-2 инфекция при норките и останалите животни от семейство Порови \(Mustelidae\)](#)

[Актуална информация относно развитието на ситуацията с Covid-19 в животновъдните обекти за отглеждане на норки и риска за общественото здраве в Гърция](#)

[Бърза оценка на риска за човешкото здраве от новите варианти на SARS-CoV-2, свързани с норки](#)

[Актуална информация относно развитието на ситуацията с Covid-19 в животновъдните обекти за отглеждане на норки за ценни кожи и риска за общественото здраве \(към 9.11.2020 г.\)](#)

[Съобщение на Европейската Комисия относно COVID-19 и селскостопанските и домашните животни – Въпроси и отговори](#)

[Становище относно риска за общественото здраве поради разпространение на вируса на Covid-19 от животновъдните обекти за отглеждане на норки за ценни кожи в България](#)

[Актуализиране на научно становище за оценка на риска за здравето на хората и животните, за биоразнообразието и околната среда, свързан с отглеждането на американска норка за ценни кожи](#)

[Кръгла маса на 25.10.2017 г. по въпросите свързани с отглеждането на американска норка за ценни кожи в животновъдни обекти на територията на Р. България](#)

ИЗГОТВИЛИ: Зооинж. д-р Надежда Луканова, онс

Д-р Мадлен Василева

Красимира Захаријева

Д-р Койчо Коев, д.в.м.

Център за оценка на риска по хранителната верига

10.03.2023 г.

Amber Green White

гр. София, 1618, бул. "Цар Борис III" № 136

<http://corhv.government.bg>, corhv@mzh.government.bg

тел. 02/4273056

