

УДК 636.92.09:616.98"2021/2022"(477)

DOI: 10.31073/vet_biotech42-08

МЕЖЕНСЬКИЙ А.А.*, e-mail: andrey4egvet@gmail.com,

МЕЖЕНСЬКА Н.А., канд. вет. наук, доц., e-mail: nataamezh@gmail.com,

КРИЦЯ Я.П., канд. вет. наук, доц., e-mail: iana.kritsyia@gmail.com

Інститут ветеринарної медицини НААН

ПОКАЗНИКИ ПРОЯВУ ЕПІЗООТИЧНОГО ПРОЦЕСУ ЗА ГЕМОРАГІЧНОЇ ХВОРОБИ КРОЛІВ (RHDV (GI.1) ТА RHDV2 (GI.2)) В УКРАЇНІ У 2021–2022 РОКАХ

У статті представлені результати дослідження відносних показників прояву епізоотичного процесу за геморагічної хвороби кролів (ГХК, або RHD) викликані вірусами першого (RHDV GI.1) та другого (RHDV2 GI.2) типів в кролівничих господарствах України у 2021–2022 рр. Встановлено та проаналізовано широту розповсюдження (поширення) ГХК в Україні у 2021–2022 рр., показники неблагополуччя країни щодо цієї хвороби, захворюваність, смертність та летальність кролів залежно від вірусу (GI.1 або GI.2), що викликав спалах. Доведено підвищення вірулентності RHDV2 GI.2 у 2022 р. порівняно з 2021 р. Показана необхідність проведення систематичного активного моніторингу поширеності ГХК в Україні із застосуванням сучасних засобів молекулярної діагностики.

Ключові слова: кролі, інфекційні хвороби кролів, геморагічна хвороба кролів, епізоотичний процес, захворюваність, смертність, летальність.

Вступ. Геморагічна хвороба кролів, також відома як чума кролів або геморагічна пневмонія кролів, є найбільш загрозливою інфекційною хворобою як для великих промислових кролівничих господарств, так і невеликих присадибних ферм [1–3]. Хвороба включена до списку хвороб Всесвітньої організації охорони здоров'я тварин (далі – ВООЗТ або МЕБ), що підлягають обов'язковому повідомленню (нотифікації) [4, 5]. Збудником є РНК-вірус геморагічної хвороби кролів, що належить до родини *Caliciviridae* і роду *Lagovirus* [6, 7]. Хвороба, викликана RHDV, вперше була зареєстрована в Усі, Цзянсу та інших місцях Китаю у 1984 році [8, 9]. У 2010 році у Франції було виявлено новий варіант RHDV, що вражав диких та домашніх кролів [10]. Цей вірус, позначений як RHDV2, вважався окремим серотипом, оскільки мав дещо відмінний антигенний профіль від поширеного раніше «класичного» RHDV. У 2017 році було стандартизовано номенклатуру роду *Lagovirus*, згідно якої віруси ГХК належать до геногрупи GI, яка поділяється на GI.1 (колишній G1–G6, або

* Аспірант. Науковий керівник – д-р вет. наук, проф., чл.-кор. НААН С.А. Ничик

«класичний» RHDV), GI.2 (RHDV2/b), GI.3 (непатогенний кролячий каліцівірус E-1) і GI.4 (непатогенний кролячий каліцівірус A-1/E-2) геногрупи [11]. В Україні для зручності використання специфічної термінології у виробничих умовах геногрупу GI.1 позначають як RHDV або, рідше, RHDV1 (вірус першого типу), а геногрупу GI.2 називають RHDV2 (вірус другого типу).

Наявна достатня кількість наукових досліджень, в яких за допомогою методів молекулярної епідеміології доведено, що у багатьох країнах світу (Франції, Іспанії, Португалії, Австралії) RHDV2 (GI.2) замінив (витіснив) RHDV (GI.1) як поточний епідемічний штам [12, 13]. Встановлено, що у природних умовах RHDV2 (GI.2) інфікує кролів і зайців, але кролі більш сприйнятливі, особливо кроленята і молоді особини [14, 15].

Враховуючи, що RHDV2 (GI.2) в Україні «з'явився» відносно недавно, а саме у 2017-2018 рр. [16], наукові дослідження, спрямовані на визначення особливостей епізоотичного процесу за ГХК, викликаного RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2), в Україні не проводилися, не дивлячись на те, що швидка та достовірна діагностика хвороби дозволяє попередити її поширення, особливо у невеликих господарствах у межах населеного пункту. Інформація, наявна у закордонних наукових працях стосовно вище зазначених питань, специфічна для окремих держав або регіонів, не враховує особливості кролівництва в Україні та у більшості випадків недоступна широкому колу лікарів ветеринарної медицини та працівників кролівничих господарств нашої країни.

Дослідження особливостей епізоотичного процесу за ГХК, викликаного вірусами першого (GI.1) та другого (GI.2) типів, створює передумови для подальшого вивчення механізмів виникнення, розвитку і поширення ГХК в Україні, а також розробці науково-обґрунтованих методів і засобів діагностики, профілактики та боротьби з цією небезпечною інфекцією.

Мета роботи. Дослідити відносні показники прояву епізоотичного процесу за геморагічної хвороби кролів, викликаного вірусами першого (GI.1) та другого (GI.2) типів в Україні у 2021–2022 роках.

Матеріали і методи досліджень. Дослідження проводили впродовж 2021–2022 рр. в лабораторії «Науково-дослідний навчальний центр діагностики хвороб тварин» Інституту ветеринарної медицини НААН (далі – лабораторія) в рамках державної тематики науково-дослідних робіт за завданням 35.01.01.02.(П) «Удосконалення діагностики геморагічної хвороби кролів із застосуванням молекулярно-генетичного методу» та на базі 28 приватних кролівничих господарств, розташованих на території Вінницької, Житомирської, Київської, Львівської, Одеської, Полтавської, Сумської, Харківської, Хмельницької та Чернігівської областей України.

Підставами для підозри на спалах ГХК в господарстві були раптова масова загибель кролів та/або наявність у кролів характерних клінічних ознак та/або патологоанатомічних змін, характерних для ГХК, а іноді реєстрація хвороби в господарстві, з якого завозили кролів та/або корма для них, протягом 30 днів після дати їх ввезення.

В разі виникнення підозри власник кролівничого господарства повідомляв про це співробітників лабораторії. Вони впродовж 24 годин відвідували господарство та, за згоди власника, проводили роботи, спрямовані на підтвердження або спростування підозри на спалах ГХК за загальноприйнятими методиками, а саме:

– епізоотологічне розслідування випадку інфекційного захворювання з метою виявлення типових епізоотологічних характеристик хвороби та визначення показників прояву епізоотичного процесу [17];

– клінічне обстеження кролів з метою виявлення характерних клінічних ознак хвороби [18];

– патологоанатомічний розтин трупів кролів [19] з метою виявлення характерних для ГХК патологоанатомічних змін та відбору проб патологічного матеріалу для лабораторної діагностики; безпосередньо в господарстві проводили розтин трупів не більше 5-ти кролів, що загинули впродовж останніх 3 годин, від кожного відбирали шматочки печінки, селезінки, легень та серця вагою 5-10 г, пакували та доставляли до лабораторії згідно діючих правил [20].

Лабораторну діагностику ГХК проводили методом одноетапної зворотно-транскриптазної полімеразної ланцюгової реакції (далі ЗТ-ПЛР) з електрофоретичною детекцією продуктів ампліфікації в агарозному гелі відповідно до протоколу досліджень, розробленого в лабораторії. Спочатку проводили ЗТ-ПЛР з використанням олігонуклеотидних праймерів, специфічних для гена VP60, що рекомендовані референс-лабораторією МЕБ з ГХК (Istituto Zooprofilattico Sperimentale della Lombardia e dell'Emilia-Romagna «Bruno Ubertini» (IZSLER), Брешия, Італія) та наведені у главі 3.7.2. «Керівництва з діагностичних тестів і вакцин для наземних тварин» ВООЗТ [21], а саме: прямий: 5'-ССТ-GTT-ACC-ATC-ACC-ATG-CC-3'; зворотній: 5'-CAA-GTT-CCA-RTG-SCT-GTT-GCA-3'. Зазначені праймери здатні ампліфікувати всі варіанти RHDV, включаючи RHDV2 (GI.2), а тому в разі позитивної реакції, з метою диференціювання RHDV від RHDV2 (GI.2), проводили ЗТ-ПЛР з використанням спеціальних праймерів «14U1» (5'-GAA-TGT-GCT-TGA-GTT-YTG-GTA-3') та «RVP60-L1» (5'-CAA-GTC-CCA-GTC-CRA-TRA-A-3'), які ампліфікують послідовність довжиною 794 пар основ, розташовану на С-кінці гена, що кодує VP60 RHDV2 (GI.2) [22].

Додатково гомогенати з печінки загиблих кролів досліджували методом дуплексного імунохроматографічного аналізу з використанням діагностичної системи INgezim® RHDV1/2 DIF CROM (R.17.RHD.K.42) виробництва компанії Eurofins Ingenasa S.A. (Мадрид, Іспанія), яка дозволяє виявляти та диференціювати RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2). Дослідження проводили згідно методики, описаної в інструкції до діагностичної системи.

Диференційна діагностика передбачала виключення загибелі кролів від пастерельозу (геморагічної септицемії) шляхом проведення бактеріологічних досліджень відібраного матеріалу загальноприйнятими методами [23], гострого отруєння, теплового удару (виснаження) та хвороб, що супроводжуються важкою септицемією з вторинним синдромом внутрішньосудинного дисемінованого згортання крові.

Після встановлення типу вірусу, який викликав спалах хвороби (RHDV (GI.1) або RHDV2 (GI.2)), аналізували «Акти епізоотичного розслідування випадку інфекційного захворювання», складені під час епізоотологічного обстеження кролівничих господарств, порівнювали інформацію для встановлення аналогічних характеристик або відмінностей, визначали поширеність ГХК, захворюваність, смертність та летальність за цієї хвороби [24, 25].

Широту розповсюдження (поширеність) ГХК в Україні визначали шляхом обліку та систематизації зареєстрованих на території держави неблагополучних областей, картографічного аналізу їх територіального розміщення та визначення показника неблагополуччя (Н) за формулою:

$$H = \frac{Чно \times 100\%}{Зко}$$

де, Н, % – показник неблагополуччя;

Чно – кількість неблагополучних областей в державі;

Зко – загальна кількість областей в державі.

Для аналізу прояву епізоотичного процесу за ГХК визначали відносні показники, що характеризували його інтенсивність, а саме захворюваність, смертність та летальність [24].

Захворюваність (З) – це показник, що характеризує ступінь охоплення поголів'я кролів ГХК у відсотках, який визначали за формулою:

$$З = \frac{\text{Кількість захворілих кролів}}{\text{Кількість кролів в господарстві}} \times 100\%$$

Враховуючи, що у більшості хворих кролів реєструвався блискавичний перебіг ГХК (раптова загибель), то до показника «кількість захворілих кролів» відносили кількість загиблих та клінічно хворих кролів у господарстві на дату епізоотичного розслідування.

Смертність (С) – показник, що характеризує тяжкість прояву ГХК, який визначали за формулою:

$$C = \frac{\text{Кількість загиблих кролів}}{\text{Кількість кролів в господарстві}} \times 100\%.$$

Летальність (Л) – показник, який характеризує тяжкість прояву епізоотичного процесу безпосередньо в епізоотичному осередку, його визначали за формулою:

$$L = \frac{\text{Кількість загиблих кролів}}{\text{Кількість захворілих кролів}} \times 100\%.$$

Таким чином, при проведенні досліджень використано епізоотологічні, клінічні, патоморфологічні, молекулярно-генетичні (ЗТ-ПЛР), імунохроматографічні (ІХА) та статистичні методи.

Отримані цифрові дані обробляли статистичними методами з використанням програми Microsoft Office Excel версія 16.0.

Результати досліджень та їх обговорення. Проведене нами епізоотичне розслідування представляло собою сукупність прийомів і способів, які ми використовували для вивчення характеристик епізоотичного процесу за ГХК в Україні. При цьому особливу увагу зосереджували на визначенні закономірностей виникнення та поширення, а також особливостей прояву хвороби у кролівничих господарствах за різних умов утримання. Оцінювали ефективність раніше проведених профілактичних та оздоровчих заходів. Намагалися з'ясувати джерело походження хвороби та рушійні сили епізоотичного процесу в умовах конкретного кролівничого господарства. За отриманими результатами, а також за результатами лабораторних досліджень встановлювався діагноз на ГХК, а власникам господарства надавалися рекомендації щодо ветеринарно-санітарних та організаційно-господарських заходів, спрямованих на його оздоровлення від хвороби.

Під час проведення епізоотичного розслідування було встановлено, що система утримання кролів в господарстві не впливала на виникнення та поширення ГХК – спалахи реєстрували як у господарствах з клітковим утриманням у закритих механізованих приміщеннях, так і в господарствах з шедовою або зовнішньоклітковою системами та навіть при утриманні кролів у боксах на глибокій незмінюваній підстилці.

Слід відмітити, що ГХК реєструвалася як у господарствах, де були впроваджені елементарні заходи біобезпеки (заборонений доступ стороннім особам та тваринам, переодягання персоналу, дезінфекційні килимки, періодичне проведення дезінфекції та дезінсекції, запобігання потрапляння до приміщень комах тощо), так й в господарствах, де цими заходами нехтували. Тобто вжиті заходи з біобезпеки були, напевно, недостатні або реалізовувалися

неякісно, або порушувалися самими власниками господарства та не забезпечували очікуваного ефекту.

Епізоотичний процес за ГХК розглядали як певну кількість епізоотичних осередків (неблагополучних пунктів), у яких реєструвалася певна кількість захворілих та/або загиблих кролів. Було встановлено, що основною формою прояву епізоотичного процесу за ГХК в Україні у 2021–2022 рр. були епізоотичні спалахи, закономірність виникнення яких на території певних областей країни була пов'язана з типом вірусу, який викликав хворобу.

Результати картографічного аналізу та систематизації розміщення зареєстрованих в Україні у 2021–2022 рр. спалахів ГХК на території неблагополучних областей наведені на рис. 1–2.



Рис. 1. Реєстрація спалахів ГХК, викликаних RHDV (GI.1) в кролівничих господарствах України у 2021–2022 рр.

Так, спалахи ГХК, викликані RHDV (GI.1) у 2021–2022 рр., реєструвалися у кролівничих господарствах, розташованих у північних, центральних, південних та західних областях України (рис. 1).

Спалахи ГХК, викликані RHDV2 (GI.2), у 2021–2022 рр. реєструвалися у кролівничих господарствах північних та центральних областей України (рис. 2), в яких розташовано багато промислових кролівничих господарств, що є фактором ризику щодо ГХК.



Рис. 2. Реєстрація спалахів ГХК, викликаних RHDV2 (GI.2) в кролівничих господарствах України у 2021–2022 рр.

Для більш детального вивчення широти розповсюдження (поширеності) ГХК в Україні обчислювали показник неблагополуччя країни з ГХК у 2021–2022 рр. представлений у табл. 1.

Таблиця 1

Показники неблагополуччя України з ГХК викликані RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2) у 2021–2022 рр.

Показник	Рік	Значення, %
Показник неблагополуччя з ГХК, викликані RHDV та RHDV2	2021	40,0
Показник неблагополуччя з ГХК, викликані RHDV та RHDV2	2022	28,0
Показник неблагополуччя з ГХК, викликані RHDV	2021-2022	36,0
Показник неблагополуччя з ГХК, викликані RHDV2	2021-2022	16,0

З табл. 1 видно, що показник неблагополуччя України з ГХК, викликані RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2), тобто обома типами вірусів разом, був найвищим у 2021 р. та склав 40,0%, тоді як у 2022 р. він зменшився на 12,0%. Аналіз показнику неблагополуччя України з ГХК, викликані окремо RHDV (GI.1) у 2021–2022 рр., свідчить, що він на 20,0% перевершує показник неблагополуччя з ГХК, викликані RHDV2 (GI.2), що вказує на більш значну широту розповсюдження (поширеності) територією України саме RHDV (GI.1).

Аналізуючи кількість хворих та загиблих кролів у кожному неблагополучному господарстві (пункті), визначали відносні показники, що характеризують інтенсивність прояву епізоотологічного процесу за ГХК у 2021 (табл. 2) та 2022 роках (табл. 3).

Таблиця 2

**Відносні показники прояву епізоотичного процесу за ГХК в кролівничих господарствах України у 2021 році
(на дату епізоотологічного розслідування)**

№ з/п	Область	№ господарства	Кількість кролів до спалаху ГХК	Збудник хвороби	Захворюваність, %	Смертність, %	Летальність, %
1	Вінницька	1.1.21	1300	RHDV	34,4	32,7	95,5
		1.2.21	209	RHDV	32,1	27,8	86,6
2	Житомирська	2.1.21	696	RHDV2	35,9	20,0	55,6
		2.2.21	340	RHDV2	29,8	14,4	48,1
		2.3.21	801	RHDV	46,7	37,1	79,3
3	Київська	3.1.21	670	RHDV2	28,1	19,3	68,6
		3.2.21	435	RHDV	39,3	36,0	90,9
		3.3.21	980	RHDV2	49,6	36,4	73,4
4	Львівська	4.1.21	349	RHDV	64,7	53,3	82,2
5	Одеська	5.1.21	238	RHDV	68,8	60,5	87,9
		5.2.21	876	RHDV	41,7	32,6	78,4
6	Полтавська	6.1.21	396	RHDV2	24,2	16,4	67,7
		6.2.21	765	RHDV	64,8	53,2	82,0
7	Сумська	7.1.21	275	RHDV	53,8	44,7	83,1
8	Харківська	8.1.21	940	RHDV	47,2	41,2	87,1
9	Хмельницька	9.1.21	190	RHDV	66,8	56,8	85,0
10	Чернігівська	10.1.21	230	RHDV2	47,8	24,3	50,9
Середній показник для RHDV та RHDV2					45,6	35,7	76,6
Середній показник для RHDV					50,9	43,3	85,3
Середній показник для RHDV2					35,9	21,8	60,7

З даних табл. 2 видно, що у 2021 році в 11 господарствах (64,7%) збудником ГХК був RHDV (GI.1) та у 6 господарствах (35,3%) – RHDV2 (GI.2). У зв'язку з тим, що власники господарств, як правило, зверталися за допомогою на початку спалаху хвороби, то встановлена на день проведення епізоотологічного розслідування (обстеження) захворюваність кролів була відносно невисокою порівняно з показниками, які наведені у більшості наукових джерел з проблем ГХК.

Так, у 2021 р. в 11-ти господарствах, де збудником хвороби був RHDV (GI.1), захворюваність кролів на дату епізоотологічного розслідування складала 50,9%, смертність – 43,3%, а летальність – 85,3%.

Таблиця 3

**Відносні показники прояву епізоотичного процесу за ГХК в кролівничих господарствах України у 2022 році
(на дату епізоотологічного розслідування)**

№ з/п	Область	№ господарства	Кількість кролів до спалаху ГХК	Збудник хвороби	Захворюваність, %	Смертність, %	Летальність, %
1	Вінницька	1.1.22	320	RHDV	45,3	41,0	90,3
		1.2.22	549	RHDV	40,1	32,6	81,3
2	Житомирська	2.1.22	290	RHDV2	49,9	37,6	75,2
		2.2.22	632	RHDV2	61,2	41,8	68,1
3	Київська	3.1.22	388	RHDV2	59,3	46,9	79,3
		3.2.22	781	RHDV2	62,1	34,4	55,5
4	Львівська	4.1.22	341	RHDV	51,9	46,6	89,8
5	Одеська	5.1.22	593	RHDV	42,8	34,1	79,5
6	Полтавська	6.1.22	207	RHDV2	54,8	44,9	82,1
		6.2.22	543	RHDV	41,8	37,2	88,9
9	Хмельницька	9.1.22	348	RHDV	53,1	44,4	81,6
Середній показник для RHDV та RHDV2					51,1	40,1	79,2
Середній показник для RHDV					45,8	39,3	85,2
Середній показник для RHDV2					57,5	41,1	72,0

При цьому у 6-ти господарствах, де збудником хвороби був RHDV2 (GI.2), захворюваність кролів на дату епізоотологічного розслідування була на 15,0% меншою та складала 35,9%, смертність була меншою на 21,5% та складала 21,8%, а летальність була нижчою на 24,6% та становила 60,7%.

У 2022 році досліджувані відносні показники прояву епізоотичного процесу за ГХК дещо змінилися (табл. 3). Так, у 6 господарствах (54,5%) збудником ГХК був RHDV (GI.1) та у 5 господарствах (45,5%) – RHDV2 (GI.2), тобто кількість спалахів, викликаних RHDV2 (GI.2), збільшилася на 10,2%.

З табл. 3 видно, що віруси ГХК другого типу (GI.2), які викликали спалахи хвороби у 2022 році, стали більш «агресивними», про що свідчить підвищення середніх показників захворюваності кролів на 21,6%, смертності – на 19,3% та летальності – на 12,7% порівняно з показниками 2021 року. Поряд з цим епізоотичний процес, обумовлений «класичним» вірусом ГХК (GI.1), також відрізнявся за середніми показниками від показників 2021 року, а саме: захворюваність кролів зменшилася на 5,1%, а смертність на 4,0%, поряд з цим середній показник летальності залишився майже без змін.

Відносні показники прояву епізоотичного процесу за ГХК, викликаной RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2) у 2022 році, також свідчать про зміну патогенності та вірулентності RHDV2 (GI.2) порівняно з RHDV (GI.1). Так, середній показник захворюваності за RHDV2 (GI.2) склав 57,5% та перевищував показник за RHDV (GI.1) на 11,7%. Показник смертності в обох вірусів знаходився майже на одному рівні – 41,1% (GI.2) та 39,3% (GI.1), тоді як летальність, зумовлена дією RHDV (GI.1), була високою – 85,2% та перевищувала на 13,2% аналогічний середній показник за RHDV2 (GI.2).

Дослідити показники ефективності контролю прояву епізоотичного процесу (рівень вакцинації, коефіцієнт зниження прояву інтенсивності епізоотичного процесу, коефіцієнт зниження прояву екстенсивності епізоотичного процесу) та встановити логічні закономірності виникнення спалахів ГХК у кролівничих господарствах залежно від рівня щеплення кролів від цієї хвороби нам не вдалося, що пов'язано з об'єктивними обставинами. Так, лише у двох кролівничих господарствах, в яких утримувалася невелика кількість кролів (190 та 209 голів), вакцини не застосовували взагалі. В інших господарствах кролів щепили від ГХК, але підходи до цих профілактичних заходів були несистемні та необґрунтовані, а скоріше власні емпіричні. Так, в одних господарствах щепили лише маточне поголів'я (самців та самиць), в інших – маточне поголів'я та ремонтний молодняк, ще в інших – ремонтний молодняк та кролів на відгодівлі. При цьому дуже часто частина кролів була щеплена вакциною одного виробника, інша частина – вакциною іншого виробника, а інша частина взагалі не щеплена. Іноді частина кролів була щеплена вакциною проти RHDV (GI.1), інша частина – вакциною проти RHDV2 (GI.2), а іноді вакциною проти обох типів вірусу ГХК. Дуже часто власники кролівничих господарств не дотримувалися вимог інструкцій компаній виробників вакцин щодо їх застосування, особливо щодо способів та доз вакцинації, термінів першої вакцинації кроленят, термінів ревакцинації, пояснюючи це «власним» практичним досвідом. У підсумку ця безсистемна та хаотична діяльність власників господарств сприяла виникненню спалахів ГХК, під час яких хворіли та гинули як не щеплені, так і щеплені тварини.

У 16 господарствах власники почали вимушену вакцинацію усіх клінічно здорових кролів ще до лабораторного підтвердження діагнозу та визначення типу вірусу, що викликав спалах. При цьому вони застосовували вакцину проти ГХК обох типів RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2).

У 9 господарствах власники почали вакцинувати клінічно здорових кролів вакциною проти ГХК певного типу (RHDV (GI.1) або RHDV2 (GI.2)), лише після лабораторного підтвердження діагнозу та визначення типу вірусу, що викликав спалах.

У трьох невеликих господарствах після встановлення діагнозу на ГХК власники провели евтаназію усіх кролів, що залишилися живими на день лабораторного підтвердження діагнозу.

Отримані результати свідчать, що епізоотичний процес за ГХК досить динамічний, та відносні показники його прояву змінюються з часом. Проведені дослідження за своєю суттю є пасивним моніторингом за ГХК в межах країни впродовж відносно невеликого проміжку часу – лише 2 роки, а тому не можуть у повній мірі відображати реальну ситуацію з хворобою в Україні. Проте ці дослідження формують уявлення про можливий стан, тенденції та ризики поширення ГХК територією країни, а також роль в епізоотичному процесі вірусів першого (GI.1) та другого типів (GI.2). Виходячи з цього, актуальним бачиться організація та проведення активного епізоотологічного моніторингу з використанням сучасних високоефективних засобів молекулярної діагностики ГХК з можливістю диференціації RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2) з метою розробки і впровадження ефективних засобів і методів профілактики та ліквідації хвороби у кролівничих господарствах України в подальшому.

Висновки та перспективи подальших досліджень:

1. Геморагічна хвороба кролів була поширена в Україні у 2021–2022 рр., при цьому спалахи, обумовлені RHDV (GI.1), реєструвалися у північних, центральних, південних та західних, тоді як викликані RHDV2 (GI.2) – лише у північних та центральних областях України, а показник неблагополуччя країни за циркуляції RHDV (GI.1) складав 36,0%, а за RHDV2 (GI.2) – 16,0%.

2. Встановлені відносні показники прояву епізоотичного процесу за ГХК (захворюваність, смертність та летальність) дещо відрізняються від даних наукових публікацій, що може бути пов'язано з їх визначенням на початку епізоотичного процесу (спалаху) та проведенням заходів боротьби з хворобою.

3. Підвищення у 2022 р. середніх показників захворюваності на 21,6%, смертності на 19,3% та летальності на 12,7%, кролів, уражених RHDV2 (GI.2), порівняно з показниками 2021 року, свідчить про підвищення вірулентності вірусу, що циркулює на території України.

Перспектива подальших досліджень полягає в розробці сучасних засобів молекулярної діагностики ГХК, які дозволять швидко виконати велику кількість лабораторних досліджень з можливістю диференціації RHDV (GI.1) та RHDV2 (GI.2) з метою проведення широкомасштабного активного моніторингу поширеності ГХК в Україні.

INDICATORS OF THE EPIZOOTIC PROCESS MANIFESTATION OF RABBIT HEMORAGIC DISEASE (RHDV (GI.1) AND RHDV2 (GI.2)) IN UKRAINE IN 2021-2022 /
 Mezhenskyi A.A., Mezhenska N.A., Krytsia I.P.

Introduction. Rabbit hemorrhagic disease (RHD) is a threatening infection for rabbit farms in Ukraine. It is caused by viruses of the first (RHDV (GI.1)) and second (RHDV2 (GI.2)) types, that “appeared” in Ukraine recently in 2017-2018. Scientific studies to determine the features of the epizootic process in RHD caused by RHDV (GI.1) and RHDV2 (GI.2) have not been conducted in Ukraine, and therefore are relevant.

The goal of the work. To study the relative indicators of manifestation of the RHD epizootic process caused by viruses of the first (GI.1) and second (GI.2) types in Ukraine in 2021-2022.

Materials and methods. The studies were carried out in 2021-2022 on the basis of 28 rabbit breeding farms located in 10 different regions of Ukraine reporting RHD outbreaks, and in the laboratory of the Institute of Veterinary Medicine of NAAS. We used epizootological, clinical, pathomorphological, molecular genetic (RT-PCR), immunochromatographic and statistical methods of investigation.

Results of research and discussion. The form of manifestation of the epizootic process of RHD in Ukraine in 2021-2022 were epizootic outbreaks recorded RHDV (GI.1) in the northern, central, southern and western regions of Ukraine and RHDV2 (GI.2) in the northern and central regions.

Ukraine’s RHD rate caused by RHDV (GI.1) and RHDV2 (GI.2) was the highest in 2021 and amounted to 40,0%, while in 2022 it decreased by 12,0%.

In 2021, in 11 farms where the causative agent of the disease was RHDV (GI.1), the incidence in rabbits was 50,9%, mortality was 43,3%, and lethality was 85,3%. In 6 farms where the causative agent of the disease was RHDV2 (GI.2), the incidence was 35,9%, mortality was 21,8%, and lethality was 60,7%. In 2022, the incidence of RHDV2 (GI.2) was 57,5% and was higher of the RHDV (GI.1) by 11,7%. Mortality in rabbits from both viruses was almost at the same level – 41,1% (GI.2) and 39,3% (GI.1), while the RHDV (GI.1) mortality was high – 85,2 % and by 13,2% higher the same indicator for RHDV2 (GI.2). RHDV2 (GI.2) became more “aggressive” in 2022, as evidenced by an increase in incidence by 21,6%, mortality by 19,3% and lethality by 12,7% compared to 2021.

Conclusions and prospects for further research. RHD in 2021-2022 was distributed in different regions of Ukraine. The country’s RHDV (GI.1) rate was 36,0%, and RHDV2 (GI.2) was 16,0%. The established relative indicators of the manifestation of the epizootic process in RHD (morbidity, mortality and lethality) are slightly different from scientific publications and require further larger and longer studies using modern molecular diagnostic tools.

Keywords: rabbits, infectious diseases of rabbits, rabbit hemorrhagic disease, epizootic process, morbidity, mortality, lethality.

REFERENCES

1. Lukefahr, S.D., McNitt, J.I., Cheeke, P.R. & Patton, N.M. (2022). *Rabbit production*. 10th Edition. CABI, 153-156.
2. Duda, Yu.V., Aleksieieva, N.V. & Koreiba, L.V. (2022). *Poshyrennia infektsiinykh ta invaziinykh khvorob u kroliv v umovakh pryvatnykh hospodarstv Dnipropetrovskoi oblasti [Spread of infectious and invasive diseases in rabbits in private farms of Dnipropetrovsk region]. Proceedings from «Current aspects of animal biology, veterinary medicine and veterinary and sanitary expertise»: VII Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia vykladachiv i zdobuvachiv*

vysshchoi osvity (16-17 chervnia 2022 r.) – VIIInd International Scientific and Practical Conference of Teachers and Students of Higher education. Dnipro, 62-63 [in Ukrainian].

3. Chen, W., Tu, T., Luo, Y., Yang, Z., Yao, X., Wu, X. & Wang, Y. (2022). Detection of a new emerging strain of rabbit haemorrhagic disease virus 2 (GI.2) in China. *Journal of Veterinary Research*, 66(3), 289-295.

4. Website World Organisation for Animal Health. Terrestrial Animal Health Code (2022). Retrieved from: https://www.woah.org/en/what-we-do/standards/codes-and-manuals/terrestrial-code-online-access/?id=169&L=1&htmlfile=chapitre_rabbit_haemorrhagic_disease.htm.

5. Mezhen'skyj, A.A., Mezhen'ska, N.A., Krytsia, Ya.P., Tarasov, O.A., Mezhen'skyj, A.O. & Nychyk, S.A. (2022). Normatyvno-pravove i materialno-tekhnichne zabezpechennia laboratornoi diahnostyky hemorahichnoi khvoroby kroliv v Ukraini ta vidpovidnist yoho suchasnym mizhnarodnym vymoham [Regulatory-legal and material-technical provision of laboratory diagnostics of hemorrhagic disease of rabbits in Ukraine and its compliance with current international requirements]. *Veterynarna biotekhnologija – Veterinary biotechnology*, Vol. 41, 55-68 [in Ukrainian].

6. Korniyenko, L. Ye., Dombrovskyy, O. B., Ponomar, S. I. & Antipov, A. A. (2003). *Infektsiyni ta invazyyni khvoroby kroliv [Infectious and invasive diseases of rabbits]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].

7. Vinjé, J., Estes, M.K., Esteves, P., Green, K.Y., Katayama, K., Knowles, N.J., L'Homme, Y., Martella, V., Vennema, H. & White, P.A. (2019). ICTV Report Consortium.: ICTV Virus Taxonomy Profile: *Caliciviridae*. *J. Gen. Virol.*, 100, 1469-1470.

8. Liu, S.J., Xue, H.P., Pu, B.Q., Qian, N.H., Xu, W.Y. & Du, N.X. (1984). A New Viral Disease in Rabbits (in Chinese). *Animal Husb. Vet. Med.*, 16, 253-255.

9. Korniyenko, L.Ie., Hlavatskyi, V.P., Yarchuk, B.M., Korniyenko, L.M., Mandyhra, M.S., Dombrovskyy, O.B. & Tyrsin, R.V. (2001). *Virusna hemorahichna khvoroba krolykiv [Viral hemorrhagic disease of rabbits]*. Bila Tserkva [in Ukrainian].

10. Le Gall-Reculé, G., Lavazza, A., Marchandeu, S., Bertagnoli, S., Zwingelstein, F., Cavadini, P., Martinelli, N., Lombardi, G., Guérin, J.-L., Lemaître, E., Decors, A., Boucher, S., Le Normand, B. & Capucci, L. (2013). Emergence of a new lagovirus related to Rabbit Haemorrhagic Disease Virus. *Vet. Res.*, 8, 44, 81.

11. Le Pendu, J., Abrantes, J., Bertagnoli, S., Guitton, J-S., Le Gall-Reculé, G., Lopes, A.M., Marchandeu, S., Alda, F., Almeida, T., Célio, A.P., Bárcena, J., Burmakina, G., Blanco, E., Calvete, C., Cavadini, P., Cooke, B., Dalton, K., Delibes Mateos, M., Deptuła, W., Eden, J.S., Wang, F., Ferreira, C.C., Ferreira, P., Foronda, P., Gonçalves, D., Gavier-Widén, D., Hall, R., Hukowska-Szematowicz, B., Kerr, P., Kovaliski, J., Lavazza, A., Mahar, J., Malogolovkin, A., Marques, R.M., Marques, S., Martin-Alonso, A., Monterroso, P., Moreno, S., Mutze, G., Neimanis, A., Niedźwiedzka-Rystwej, P., Peacock, D., Parra, F., Rocchi, M., Rouco, C., Ruvoën-Clouet, N., Silva, E., Silvério, D., Strive, T., Thompson, G., Tokarz-Deptuła, B. & Esteves, P. (2017). Proposal for a unified classification system and nomenclature of lagoviruses. *J. Gen. Virol.*, 98, 1658-1666.

12. Dalton, K.P., Nieceza, I., Abrantes, J., Esteves, P.J. & Parra, F. (2014). Spread of new variant RHDV in domestic rabbits on the Iberian Peninsula. *Vet. Microbiol.*, 21, 169, 67-73.

13. Lopes, A.M., Correia, J., Abrantes, J., Melo, P., Ramada, M., Magalhães, M.J., Alves, P.C. & Esteves, P.J. (2015). Is the new variant RHDV replacing genogroup 1 in Portuguese wild rabbit populations? *Viruses*, 7, 27-36.

14. Camarda, A., Pugliese, N., Cavadini, P., Circella, E., Capucci, L., Caroli, A., Legretto, M., Mallia, E. & Lavazza, A. (2014). Detection of the new emerging rabbit haemorrhagic disease type 2 virus (RHDV2) in Sicily from rabbit (*Oryctolagus cuniculus*) and Italian hare (*Lepus corsicanus*). *Res. Vet. Sci.*, 97, 642-645.

15. Hu, B., Wei, H., Fan, Z., Song, Y., Chen, M., Qiu, R., Zhu, W., Xu, W., Xue, J. & Wang, F. (2021). Emergence of rabbit haemorrhagic disease virus 2 in China in 2020. *Vet. Med. Sci.*, 7, 236-239.

16. Muzykina, L.M., Sydorenko, T.V., Molozhanova, A.V., Stetsenko, N.Iu., Fedko, O.I., Oboznenko, N.I., Tarasov, O.A. & Nychyk, S.A. (2021). Vyvchennia epidemichnoi sytuatsii shchodo virusnoi hemorahichnoi khvoroby kroliiv v Ukraini [Study of the epidemic situation regarding viral hemorrhagic disease of rabbits in Ukraine]. Proceedings from «Modern epidemic challenges in the concept of «One Health»: III shchorichna Mizhnarodna naukovo-praktychna konferentsiia (18-19 travnia 2021 r.) – IIIrd Annual International Scientific and Practical Conference. Ternopil, 25 [in Ukrainian].
17. Korniienko, L.Ie., Karpulenko, M.S., Mezhens'ka, N.A., Ruzhynska, I.L., Moroz, O.A., Skorokhod, S.V., Datsenko, R.A., Skovpen, V.M. & Harkavenko, T.O. (2019). *Metodyka epizootychnoho rozsliduvannia vypadku infektsiinoho zakhvoriuvannia: metodychni rekomendatsii* [Methodology of epizootic investigation of an infectious disease case: methodical recommendations]. Kyiv: DNDILDVSE [in Ukrainian].
18. Levchenko, V.I., Vlizlo, V.V., Kondrakhin, I.P. et al. (2017). *Klinichna diahnostyka khvorob tvaryn* [Clinical diagnosis of animal diseases]. Bila Tserkva [in Ukrainian].
19. Zahrebelnyi, V.O., Lozhkina, O.V., Mezhenska, N.A., Skrypka, M.V. & Sorokova V.V. (2011). *Metodychni vkazivky shchodo provedennia patolohoanatomichnoho roztynu trupiv tvaryn* [Methodical instructions for conducting a patho-anatomical autopsy of animal corpses]. Kyiv: DNDILDVSE [in Ukrainian].
20. Pishchanskyi, O.V., Harkavenko, T.O., Mezhenskyi, A.O. et al. (2019) *Metodychni rekomendatsii z orhanizatsii ta vidboru prob dlia diahnostychnykh doslidzhen na infektsiini khvoroby tvaryn ta pytsi* [Methodological recommendations for the organization and selection of samples for diagnostic studies on infectious diseases of animals and poultry]. Kyiv: DNDILDVSE [in Ukrainian].
21. Website World Organisation for Animal Health. Manual of Diagnostic Tests and Vaccines for Terrestrial Animals (2022). www.woah.org. Retrieved from: https://www.woah.org/fileadmin/Home/eng/Health_standards/tahc/current/chapitre_rabbit_haemorrhagic_disease.pdf.
22. Le Gall-Reculé, G., Lavazza, A., Marchandeu, S., Bertagnoli, S., Zwingelstein, F., Cavadini, P., Martinelli, N., Lombardi, G., Guérin, J.L., Lemaitre, E., Decors, A., Boucher, S., Le Normand, B. & Capucci L. (2013). Emergence of a new lagovirus related to Rabbit Haemorrhagic Disease Virus. *Vet. Res.*, 44, 81.
23. Holovko, A.N., Ushkalov, V.A., Skrypnyk, V.H., V.H., Stehnyi, B.T. et al. (2007) *Mikrobiologicheskie i virusologicheskie metody issledovaniia v veterinarnoi medicine. Spravochnoe posobie* [Microbiological and virological research methods in veterinary medicine. Help Guide]. Harkov «NTMT» [in Ukrainian].
24. Yarchuk, B.M., Verbytskyi, P.I., Lytvyn, V.P., Korniienko, L.Ie., Dombrovskyi, O.B., Tyrsin, R.V. & Korniienko, L.M. (2002). *Zahalna epizootolohiia* [General epizootology]. Bila Tserkva [in Ukrainian].
25. Nedosiekov, V.V, Polishchuk, V.V., Melnyk, V.V., Homzykov, O.M. & Martyniuk, O.H. (2015). *Metodyka epizootolohichnoho obstezhennia hospodarstv ta vyvchennia epizootychnoi sytuatsii* [Methods of epizootological examination of farms and study of the epizootic situation]. Kyiv, NUBiP Ukrainy [in Ukrainian].