

УДК 578.831:636.5.09] (477.63)  
DOI: 10.30838/P.СММ.2415.250918.106.138

## ЕПІЗООТОЛОГІЧНИЙ МОНІТОРИНГ ХВОРОБИ НЬЮКАСЛА В ДНІПРОПЕТРОВСЬКІЙ ОБЛАСТІ

ЗУБАРЕВА І. М.<sup>1</sup>, к.т.н, доцент  
ЛУЦЕНКО А. В.<sup>2</sup>, магістр  
МІТИНА Н. Б.<sup>3</sup>, к.т.н, доцент  
ЖЕРНОСЕКОВА І. В.<sup>4</sup>, к.б.н., доцент

<sup>1\*2</sup> Кафедра мікробіології, вірусології та біотехнології. Дніпровський національний університет ім. О. Гончара, Дніпро, Україна, 49094, тел. +38 (066) 319 67 86, e-mail: microviro@ukr.net. ORCID ID: 0000-0001-6433-5764

<sup>3</sup> Кафедра охорони праці та безпеки життєдіяльності, Державний вищий навчальний заклад «Український державний хіміко-технологічний університет», вул. Набережна Перемоги, 40, м. Дніпро, Україна, 49094, тел. +38 (050) 650 91 99, e-mail: natalimitina0000@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9086-4037

<sup>4</sup> Кафедра мікробіології, вірусології, імунології та епідеміології; Державна медична академія МОЗ України, Дніпро, Україна, e-mail: microviro@ukr.net. ORCID ID: 0000-0001-6433-5764

**Мета.** Проведення моніторингу хвороби Ньюкасла серед різних груп птахів у Дніпропетровській області. **Методика.** Біологічний матеріал досліджуваних екземплярів птиці перевіряли на наявність антитіл до вірусу ньюкаслської хвороби, використовуючи такі методи як реакція затримання гемаглютинації та імуноферментний аналіз. **Результати.** Встановлено інтравенозний індекс патогенності ізолюваного вірусу ньюкаслської хвороби. Циркуляція вірусу хвороби Ньюкасла в популяції сільськогосподарських птахів в досліджений період відсутня, дику та синантропну птицю слід віднести до групи ризику та розглядати як резервуар для вірусу хвороби Ньюкасла. **Наукова новизна.** Одержані результати та їх новизна: проаналізовано ступінь поширення вірусу хвороби Ньюкасла серед різних видів птахів у Дніпропетровській області за 2015 рік. **Практична значимість.** Отримані результати є науковою основою для розробки заходів щодо боротьби, профілактики та попередження виникнення хвороби Ньюкасла серед сільськогосподарських птахів.

**Ключові слова:** вірусні хвороби птахів; вірус хвороби Ньюкасла; моніторинг; титри антитіл; індекс патогенності.

## ЕПИЗООТОЛОГИЧНЫЙ МОНИТОРИНГ БОЛЕЗНИ НЬЮКАСЛА В ДНЕПРОПЕТРОВСКОЙ ОБЛАСТИ

ЗУБАРЕВА И.М.<sup>1</sup>, к.т.н, доцент,  
ЛУЦЕНКО А.В.<sup>2</sup>, магистр  
МИТИНА Н.Б.<sup>3</sup>, к.т.н, доцент  
ЖЕРНОСЕКОВА И.В.<sup>4</sup>, к.б.н., доцент

<sup>1\*2</sup> Кафедра микробиологии, вирусологии и биотехнологии. Днепропетровский национальный университет им. О. Гончара, Днепр, Украина, 49094, тел. +38 (066) 319 67 86, e-mail: microviro@ukr.net. ORCID ID: 0000-0001-6433-5764

<sup>3</sup> Кафедра охраны труда и безопасности жизнедеятельности, Государственное высшее учебное заведение «Украинский государственный химико-технологический университет», ул. Набережная Победы, 40, г. Днепр, Украина, 49094, тел. +38 (050) 650 91 99, e-mail: natalimitina0000@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9086-4037

<sup>4</sup> Кафедра микробиологии, вирусологии иммунологии и эпидемиологии. Государственная медицинская академия МОЗ Украины, Днепр, Украина, e-mail: microviro@ukr.net. ORCID ID: 0000-0001-6433-5764

**Цель.** Проведение мониторинга болезни Ньюкасла среди различных групп птиц в Днепропетровской области. **Методика.** Биологический материал исследуемых экземпляров птицы проверяли на наличие антител к вирусу ньюкаслской болезни, используя такие методы как реакция задержания гемагглютинации и иммуноферментный анализ. **Результаты.** Установлено интравенозного индекса патогенности изолированного вируса ньюкаслской болезни. Циркуляция вируса болезни Ньюкасла в популяции сельскохозяйственных птиц в исследованный период отсутствует, дикую и синантропных птиц следует отнести к группе риска и рассматривать как резервуар для вируса болезни Ньюкасла. **Научная новизна.** Полученные результаты и их новизна: проанализирована степень распространения вируса болезни Ньюкасла среди различных видов птиц в Днепропетровской области за 2015 год. **Практическая значимость.** Полученные результаты являются научной основой для разработки мероприятий по борьбе, профилактики и предупреждения возникновения болезни Ньюкасла среди сельскохозяйственных птиц.

**Ключевые слова:** вирусные болезни птиц; вирус болезни Ньюкасла; мониторинг; титры антител; индекс патогенности.

## EPIZOTHOLOGICAL MONITORING OF NEWCASTLE DISEASES IN DNIPROPETROVSK REGION

ZUBAREVA I. M.<sup>1\*</sup>, *Ph.D. (Tech.), Assoc. Prof.*

LUTSENKO A. V.<sup>2</sup>, *M.S (Tech)*

MITINA N. B.<sup>3</sup>, *Ph.D. (Tech.), Assoc. Prof.*

ZHERNOSEKOVA I. V.<sup>4</sup>, *Ph.D. (Biol.), Assoc. Prof.*

<sup>1,2</sup> Department of Microbiology, Virology and Biotechnology. Dnipropetrovsk National University, Dnipro, Ukraine, 49094, phone +38 (066) 319 67 86 e-mail: microviro@ukr.net, ORCID ID: 0000-0001-6433-5764

<sup>3</sup> Department of Labor Protection and Life Safety, The State Higher Educational Institution «Ukrainian State University of Chemical Technology», str. Naberezhnaya Pobedy, 40, Dnipro, Ukraine, 49094, phone +38 (050) 650 91 99, e-mail: natalimitina0000@gmail.com, ORCID ID: 0000-0001-9086-4037

<sup>4</sup> Department of Microbiology, Virology, Immunology and Epidemiology. State Medical Academy of the Ministry of Health of Ukraine

**Purpose.** Monitoring of Newcastle disease among different groups of birds in Dnipropetrovsk region. **Method.** The biological material of the investigated bird specimens was checked for antibodies to Newcastle disease virus using methods such as haemagglutination and immunoassay. **Results.** An intravenous index of pathogenicity of an isolated Newcastle disease virus has been established. Newcastle disease virus circulation in the population of farm birds in the study period is absent, wild and sinanthropic birds should be classified as a risk group and considered as a reservoir for the Newcastle disease virus. **Scientific novelty.** The results obtained and their novelty: the extent of the Newcastle disease virus spread among various species of birds in Dnipropetrovsk region for 2015 is analyzed. **Practical meaningfulness.** The results obtained are a scientific basis for developing measures to combat, prevent, and prevent the emergence of Newcastle disease among farmed birds.

**Key words:** virus diseases of birds; Newcastle disease virus; monitoring; antibody titers; pathogenicity index.

### Вступ

Серед диких та свійських тварин та птахів певне розповсюдження мають хвороби вірусного походження [7]. Так, в роботі [12] наведені результати аналізу епізоотологічної ситуації щодо сказу, яка характеризується періодичними підйомами та спадами напруженості серед диких, свійських та сільсько-господарських тварин. Відомо також, що птахи як в дикій природі, так і в домашніх господарствах інфікуються вірусами грипу, хвороби Ньюкасла, реовірусної інфекції, хвороби Марека, збудниками туберкульозу, орнітозу, сальмонельозу, інфекційного бронхіту.

Серед інфекційних хвороб птахів особливе місце займає хвороба Ньюкасла (ХН), яку Міжнародне епізоотичне бюро (МЕБ) відносить до особливо небезпечних транскордонних хвороб. Даним фактом пояснюється широке розповсюдження ньюкаслської хвороби (НХ) серед птахів у багатьох країнах світу [1, 4]. В наш час хвороба Ньюкасла широко поширена в різних країнах Євразії, Африки та Америки і тільки в країнах Океанії хвороба не реєструється. У Європі протягом 80-х років спостерігалися тільки рідкісні спорадичні спалахи цього захворювання. Однак, після 1991 року сталася серія спалахів хвороби, що інфікувала птицю в Бельгії, Нідерландах, Люксембурзі, Німеччині, Іспанії, Мальті та Франції. Велика епізootія ХН пройшла в Європу в 1993-1994 рр., де було зареєстровано 390 неблагополучних пунктів тільки в Німеччині [3]. За даними МЕБ в 1999 р. в світі було зареєстровано 2709 спалахів захворювання ХН. Хвороба Ньюкасла вперше з'явилася на території Украї-

ни, Білорусії, Молдови під час Другої світової війни. У перших повідомленнях це захворювання описували під назвою чуми птахів. Однак, подальші дослідження показали, що інфекція відрізняється від класичної чуми птахів [8].

Хвороба Ньюкасла характеризується як високо-контагіозна хвороба птахів, що проявляється ураженням органів дихання, шлунково-кишкового тракту і центральної нервової системи [2]. Збудником ХН є РНК-вмісний вірус, який належить до родини Paramyxoviridae, підродини Paramyxovirinae, роду Avulavirus [6]. Хоча вже сконструйовано і передано виробництву для профілактики і боротьби з ХН кілька видів живих і убитих вакцин і інфекційний процес цієї хвороби вивчений досить глибоко і всебічно, епізоотична ситуація продовжує залишатися все ще досить складною [4, 5].

Даним фактом пояснюється необхідність проведення щорічних епізоотологічних моніторингов ХН, що попереджують високу загрозу масового зараження птахів, які впливають на економіку та торгівлю. Тому виявлення та профілактика вірусних захворювань птахів і особливо ньюкаслської хвороби вважаються обов'язковими заходами біопезпеки щодо циркуляції вірусів, розповсюдження та виявлення найбільш проблемних зон на території України [9].

### Мета роботи

Метою даної роботи було проведення моніторингу хвороби Ньюкасла серед різних груп птахів у Дніпропетровській області.

### Матеріал та методи досліджень

Роботу було виконано у межах науково-дослідної лабораторії на кафедрі мікробіології, вірусології та біотехнології Дніпровського національного університету ім. О. Гончара. В якості об'єкта досліджень в даній роботі використовували біологічний матеріал (патологічний матеріал, кров, сироватка крові, алантоїсна рідина) птахів, підозрілих на зараження вірусом хвороби Ньюкасла (ВНХ). Сироватку крові птиці досліджували на наявність антитіл до ВНХ методами імуноферментного аналізу (ІФА) та реакції затримання гемаглютинації (РЗГА) [11]. Сироватку крові отримували методом відстоювання. Метод РЗГА дає змогу ідентифікувати гемаглютинуючий вірус, виявляти й титрувати в сироватках крові антитіла до відомого вірусу. Реакція ґрунтується на тому, що антитіла специфічної сироватки, яка гомологічна вірусу, нейтралізують його гемаглютинуючу активність. Тому еритроцити, які внесені в суміш сироватки з вірусом пізніше не склеюються й гемаглютинація затримується.

В ході діагностичних заходів був застосований набір NDV ELISA, виробництва BioChek (Лондон), призначений для кількісного визначення антитіл (АТ) до НХ в сироватці крові курей. Мікропланшети попередньо покривали інактивованим вірусом ньюкаслської хвороби, який слугував у даному випадку антигеном (АГ). Визначали титр антигенів у РГА, після чого проводили постановку РЗГА. Визначали рівень антитіл і напруженість імунітету після імунізації птиці живими вакцинами проти НХ в РЗГА в титрі (1 : 8) і вище. При цьому проводили облік кількості проб з низькими (0 – 1 : 4) і високими (1 : 8 і вище) титрами антитіл. Визначали титр вірусу в алантоїсній рідині за допомогою реакції гемаглютинації (РГА).

Імуноферментний аналіз (ІФА) використовували для виявлення і ідентифікації вірусу, антитіл до нього і визначення рівня поствакцинальних антитіл. Сутність методу заключається у використанні антигенів або антитіл, ковалентно пов'язаних з ферментами (кон'югати). Приєднуючись до утворившихся на твердій фазі комплексів, кон'югат сприяє їх виявленню (після відмивання надлишку реагентів) в результаті реакції ферменту з хромовим субстратом. Результати аналізу враховують візуально та інструментально по оптичній густині пофарбованих продуктів реакції.

Інтравенний індекс патогенності (ІП) визначати на курчатах віком від 24 до 40 годин, які були отримані з яєць або від курей, не вакцинованих проти НХ. Використовували алантоїсну рідину, яка одержана від 15 особин та має титр вірусу вищий, ніж 1:16. Алантоїсну рідину розводили стерильним фізіологічним розчином без антибіотиків у співвідношенні 1:10. Курчат заражали внутрішньо церебрально алантоїсною рідиною в дозі 0,05 мл. Проводили клінічний огляд курчат з інтервалом 24 години протягом 8 діб. Кожне курча оцінювали за 3-бальною

шкалою від 0 до 2 (0 – курча без клінічних ознак; 1 – хворе курча; 2 – курча загинуло). Якщо курча загинуло його оцінювали балом «2» і в подальші дні його також оцінювали балом «2»). Якщо курча надто хворе і не могло їсти і пити його гуманно забивали і оцінювали як загибле. Визначення інтравенного індексу патогенності ізольованого ВНХ обчислювали за формулою:

$$\text{ІП ВНХ} = \frac{(A_1 + A_2 + A_3)}{S},$$

де ІП ВНХ – інтравенний індекс патогенності ньюкаслівської хвороби;

$A_1$  - загальна кількість балів за станом здоров'я курчат за 8 днів, що виглядали здоровими;

$A_2$  - загальна кількість балів за станом здоров'я курчат за 8 днів, що були хворими;

$A_3$  - загальна кількість балів за станом здоров'я курчат за 8 днів, що загинули;

$S$  - Загальна кількість голів за 8 днів спостереження.

### Результати дослідження та їх обговорення

Було проведено моніторингове дослідження таких груп птахів: кури, гуси, качки, індиків, синантропна птиця (дика птиця, територія проживання та харчування якої тією чи іншою мірою пов'язані з людиною - ворони, голуби, горобці, синиці тощо), дика птиця. Аналізували дані по Дніпропетровській області за період з 2013 р. по 2016 р. Результати оцінки епізоотологічної ситуації серед різних груп птахів щодо ХН наведені в таблиці 1.

Дані проведених досліджень на НХ свідчать про наявність високого стійкого імунітету у 94% індиків та у 92,8% вакцинованих курей, трохи нижчий імунітет мали качки – 84,2% та гуси – 77%. У дикої та синантропної птиці титри антитіл взагалі відсутні, це свідчить про відсутність будь-якого імунітету. Отже, визначено, що резервуаром вірусу та його переносником є не вакциновані дикі та синантропні птахи.

В роботі здійснили також аналіз щодо розповсюдження вірусу ХН за певний період 2017 року. Отримані дані представлені графічно рис. 1.

Закономірності по титрам антитіл, які представлені на рисунку співпадають з даними таблиці 1. Стійкий імунітет підтвердили у вакцинованих курей та індиків, титри антитіл до НХ не виявлені в групах дикої та синантропної птиці.

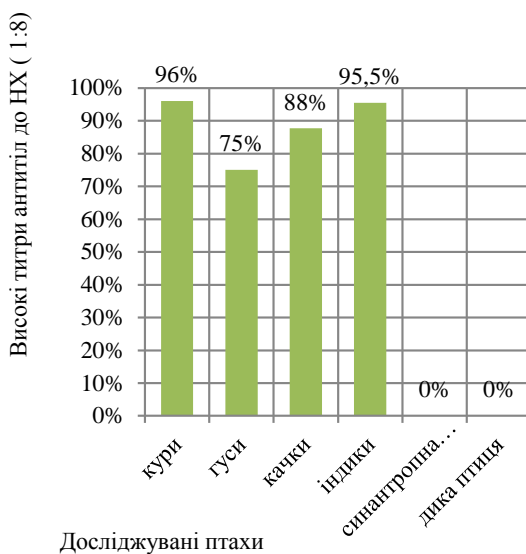
У представленій роботі також висвітлюється питання щодо швидкості розповсюдження вірусу Ньюкасла серед домашньої птиці. У невакцинованих птахів ХН протікає в гострій формі. Птиця пригнічена, відмовляється від корму і води. Дихання важке, птахи сидять, опустивши голову вниз, з дзьоба витікає слиз. Розвивається пронос. При нервовій формі порушується координація рухів, згинається і перекручується шия, можливі посмикування голови і судомні напади. Розвивається параліч крил, ший, ніг і хвоста. Також відзначаються хрипи при диханні і водянистий пронос зеленуватого кольору.

Таблиця 1

Результати моніторингових досліджень птиці в Дніпропетровській області на хворобу Ньюкасла за 2013-2016 рр / Results of monitoring bird studies in Dnipropetrovsk region for Newcastle disease for 2013-2016

Вид птиці	Досліджено проб	%	Наявність титрів антитіл до НХ в титрі 1 : 8 і вище		Низькі титри антитіл до НХ (1 : 4)	
			голів.	%	гол.	%
Кількість голів птиці: всього	9750	100				
Кури	7810	80	7250	92,8	560	7,2
Гуси	848	8,7	653	77	195	23
Качки	240	2,4	202	84,2	38	15,8
Індики	419	4,3	394	94	25	6
Синантропна птиця	195	2	-	-	-	-
Дика птиця	250	2,6	-	-	-	-

Примітка :“-“ – відсутність титрів антитіл



При респіраторній формі відзначається порушення дихання, у птиці дуже ускладнене дихання. Повіки опухають, розвивається гнійний кон'юнктивіт. Загибель птахів настає від задихи. Результати спостережень узагальнені та представлені в табл. 2.

Згідно з табличних даних, після зараження на перший день всі курчата були здоровими, а вже на 2-й день тільки 7 курчат виглядали здоровими, 8 особин проявляли специфічні клінічні ознаки хвороби. На 3-й день з'явилися загиблі особини, їх було п'ять, тобто третина від усієї кількості досліджуваних об'єктів. На 4 день здорових курчат майже не залишилось, і летальних випадків спостерігали майже вдвічі більше, тобто вже 9 курчат. На 5 день спостереження здорових курчат вже не було і всі вони загинули на 8 день. За отриманими даними інтравенозний індекс патогенності ізолюваного вірусу Ньюкасла становить 1,56, що свідчить про високий рівень патогенності ізолюваного вірусного штаму - збудника хвороби Ньюкасла.

Рис. 1 Моніторинг птахів в Дніпропетровській області на вірус ХН за січень – жовтень 2017 р./ Monitoring of birds in Dnipropetrovsk region for the virus of KhN in January-October 2017

Таблиця 2

Підрахунок ІІІ ВНХ інтравенозний індекс патогенності ньюкаслівської хвороби / Calculation of the intraperitoneal index of pathogenicity of Newcastle disease

Стан здоров'я курчат	Кількість голів зі специфічними клінічними ознаками впродовж 8 днів спостереження								Загальна кількість балів за станом здоров'я
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Здорове (0 балів)	15	7	4	2	0	0	0	0	0
Хворе (1 бал)	0	8	6	4	3	2	1	0	24
Загинуло (2 бала)	0	0	5	9	12	13	14	15	136
Загальна кількість голів	15	15	15	15	15	15	15	15	120

В ряді робіт було проаналізовано міжнародний досвід боротьби з хворобою Ньюкасла та встановлено, що міграція дикої птиці може бути причиною поширення хвороби на різних континентах [4, 10]. Тому профілактичні заходи щодо ХН набувають особливу актуальність у багатьох країнах світу. Так, в роботі [1] відмічено, що для профілактики хвороби

Ньюкасла власники птиці повинні виконувати необхідні ветеринарно-санітарні вимоги по утриманню та догляду за нею, а саме два рази на рік слід дезінфікувати пташники; всю нещодавно завезену птицю необхідно протягом місяця утримувати ізолювано від основного поголів'я.

За даними [2] складна епізоотологічна ситуація щодо хвороби Ньюкасла являється серйозною перешкодою щодо обміну генетичним матеріалом сільськогосподарської птиці. Нові віруси, які викликають інфекційні захворювання птиці, потребують зміни підходів до моніторингу і їх діагностики в промисловому птахівництві. Тому найбільш ефективним заходом боротьби з вірусними хворобами птиці є вакцинація. Підкреслено також, що рання діагностика має виключно важливе значення для попередження та ліквідації появи нових осередків.

Дослідження [10] показали, що вірус ХН приводить до спалахів хвороби як серед інфікованих, так і неінфікованих птахів. Ймовірно, спалахи захворювання серед вакцинованої птиці можливі в результаті зниження імунітету. Філогенетичний аналіз підтверджує, що хвороба серед вакцинованого поголів'я та серед не вакцинованої птиці викликається різними генотипами вірусу. Тому розробка ефективних заходів контролю повинна проводитись з урахуванням даних молекулярної епідеміології.

## Висновки

Дослідження птиці свідчать про відсутність циркулюючої вірусу хвороби Ньюкасла в популяції сільськогосподарських птахів. Така категорія птахів, як дика та синантропна птиця відносяться до групи ризику та являються резервуаром для вірусу хвороби Ньюкасла.

Швидкість розповсюдження та висококонтagioзні властивості вірусу дуже високі, що підтверджено експериментом із курчатами, серед яких поширювався вірус. Летальність складала 100% вже на восьмий день після початку експерименту.

## Перспективи подальших досліджень

Проведене дослідження свідчить, що у подальшому необхідність вакцинації домашньої птиці та профілактика вірусної хвороби Ньюкасла – обов'язкова. А за такими групами птахів, як дика та синантропна птиця повинен виконуватися регулярний та чіткий епізоотологічний моніторинг як один з основних факторів біобезпеки.

## СПИСОК ВИКОРИСТАНИХ ДЖЕРЕЛ

1. Абдылдаева Р.Т. Комплексная диагностика болезни Ньюкасла / Р.Т. Абдылдаева, Э.К. Акматова, И.У. Сааданов // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 7. – С. 149 – 152.
2. Абдылдаева Р.Т. Диагностика болезни Ньюкасла с применением полимеразной цепной реакции (ПЦР) / Р.Т. Абдылдаева, Э.К. Акматова, Ж.А. Атамбекова, А.А. Камарли // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2016. – № 6. – С. 137 – 141.
3. Alexander D.J., Aldous E.W., Fuller C.M. The long view: a selective review 40 years of Newcastle disease research. *Avian Pathology*, 2012, 41(4): 329-335 (doi: 10.1080/03079457.2012.697991).
4. Diel D.G., Silva L.H.A., Liu H., Wang Z., Miller P.J., Afonso C.L. Genetic diversity of avian paramyxovirus type 1: Proposal for a unified nomenclature and classification system of Newcastle disease virus genotypes. *Infect. Genet. Evol.*, 2012, 12: 1770-1779 (doi: 10.1016/j.meegid.2012.07.012).
5. Дмитриева М.Е. Применение инактивированных вакцин в раннем возрасте для профилактики субклинических форм течения инфекционных болезней птиц / М.Е. Дмитриева, И.М. Алхлаев // Птицеводство. – 2014. – № 2. – С. 92 – 96.
6. Dortmans J.C. Newcastle disease virus outbreaks: vaccine mismatch or inadequate application? / J.C. Dortmans, B.P. Peeters, G. Koch // *Vet. Microbiol.* – 2012. – № 160(1-2). – С. 17–22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2012.05.003).
7. Глебенюк В.В. Характеристика епізоотологічного процесу сказу в Дніпропетровській області / В.В. Глебенюк // Науковий вісник Львівського НУВМта БТ ім. С.З. Гжицького. – 2014. – Т. 16, № 2 (59), Ч. 1. – С. 17 – 20.
8. Коротецкий И.С. Молекулярно-генетическая характеристика велогенных изолятов вируса болезни Ньюкасла, выделенных на территории Российской Федерации, Украины, Казахстана и Киргизии / И.С. Коротецкий, А.Я. Богоявленский, А.Г. Прилипов, Е.В. Усачев, О.В. Усачева, А.С. Турмагамбетова, И.А. Зайцева, А.Кыдырманов, Л.И. Шахворостова, М.Х. Саятов, В.В. Борисов, И.П. Пчелкина, А.П. Герилевич, В.Э. Березин // Вопросы вирусологии. – 2010. – № 4. – С. 29 – 32.
9. Munir M. Genomic and biological characterization of a velogenic Newcastle disease virus isolated from a healthy backyard poultry flock in 2010 / M. Munir, S. Zohari, M. Abbas, M.T. Khan, M. Berg // *Virology Journal*. – 2012. – № 9. – С. 40 – 46.
10. Орынбаев М.Б. Молекулярно-биологические свойства патогенных вирусов болезни Ньюкасла, выделенных на территории Казахстана / М.Б. Орынбаев, К.Т. Султанкулова, А.А. Керимбаев, В.М. Строчков, Э.К. Шалгынбаев, З.Д. Омарова, Г.К. Мусаева, Е.Д. Бурашев, Ж.К. Кыдырбаев, А.Р. Сансызбай // *Сельскохозяйственная биология*. – 2016. – Т. 51, № 2. – С. 255 – 263.
11. Пчелкина И.П. Генетический анализ и изучение генотипической принадлежности изолятов вируса ньюкаслской болезни, выделенных на территории Российской Федерации в 2010 г. / И.П. Пчелкина, С.Н. Колосов, И.А. Чвала, С.К. Старов // Труды Федерального центра охраны здоровья животных (Владимир). – 2011. – № 9. – С. 94 – 103.
12. Ткаченко О.А. Епізоотологічний моніторинг сказу в Дніпропетровській області / О.А. Ткаченко, Л.С. Короленко, В.В. Глебенюк // Науково-технічний бюлетень НДЦ біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – 2014. – Т. 2, № 1. – С. 116 – 121.

## REFERENCES

1. Abdyldaeva R.T. Kompleksnaya diagnostika bolezni Nyukasla / R.T. Abdyldaeva, E.K. Akmatova, I.U. Saadanov // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 7. – С. 149 – 152.
2. Abdyldaeva R.T. Diagnostika bolezni Nyukasla s primeneniem polimeraznoy tsepnoy reaktzii (PTsR) / R.T. Abdyldaeva, E.K. Akmatova, Zh.A. Atambekova, A.A. Kamarli // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2016. – № 6. – С. 137 – 141.

3. Alexander D.J. The long view: a selective review 40 years of Newcastle disease research / D.J. Alexander, E.W. Aldous, C.M. Fuller // *Avian Pathology*. – 2012. – № 41(4). – S. 329–335 (doi: 10.1080/03079457.2012.697991).
4. Diel D.G. Genetic diversity of avian paramyxovirus type 1: Proposal for a unified nomenclature and classification system of Newcastle disease virus genotypes / D.G. Diel, L.H.A. Silva, H. Liu, Z. Wang, P.J. Miller, C.L. Afonso // *Infect. Genet.* – 2012. – № 12. – S. 1770 – 1779 (doi: 10.1016/j.meegid.2012.07.012).
5. Dmitrieva M.E. The use of inactivated vaccines at an early age for the prevention of subclinical forms of infection diseases of birds / M.E. Dmitrieva, I.M. Alchlaev // *Farm animals*. – 2014. – № 2. –S. 92–96.
6. Dortmans J.C. Newcastle disease virus outbreaks: vaccine mismatch or inadequate application? / J.C. Dortmans, B.P. Peeters, G. Koch // *Vet. Microbiol.* – 2012. – № 160(1-2). – S. 17–22 (doi: 10.1016/j.vetmic.2012.05.003).
7. Glebenyuk V.V. Harakteristika epizootologichnogo protsesu skazu v Dnipropetrovskiy oblasti / V.V. Glebenyuk // *Naukoviy visnik Lvivskogo NUVMTa BT im. S.Z. Gzhitskogo*. – 2014. – T. 16, № 2 (59), Ch. 1. – S. 17 – 20.
8. Korotetskiy I.S. Molecular-genetic characteristics of the cyclic isolates of the virus of Newcastle disease, isolated in the territory of the Russian Federation, Ukraine, Kazakhstan and Kyrgyzstan / I.S. Korotetskiy, A.Ya. Bogoyavlenskiy, A.G. Prilipov, E.V. Usachev, O.V. Usacheva, A.S. Turmagambetova, I.A. Zaytseva, A. Kydyrmanov, L.I. Shakhvorostova, M.Kh. Sayatov, V.V. Borisov, I.P. Pchelkina, A.P. Gerilovich, V.E. Berezin // *Questions of Virology*. – 2010. – № 4. –S. 29–32.
9. Munir M. Genomic and biological characterization of a velogenic Newcastle disease virus isolated from a healthy backyard poultry flock in 2010 / M. Munir, S. Zohari, M. Abbas, M.T. Khan, M. Berg // *Virology Journal*. – 2012. – № 9. – S. 40 –46 (doi: 10.1186/1743-422X-9-46).
10. Oryinbaev M.B. Molekulyarno-biologicheskie svoystva patogennyih virusov bolezni Nyukasla, vydelennyih na territorii Kazahstana / M.B. Oryinbaev, K.T.Sultankulova, A.A.Kerimbaev, V.M. Strochkov, E.K. Shalgynbaev, Z.D.Omarova, G.K. Musaeva, E.D. Burashev, Zh.K.Kyidyirbaev, A.R.Sansyizbay. – 2016. – T.51 № 2. – S. 255 – 263.
11. Pchelkina I.P. Genetic analysis and genotypic examination of isolates of Newcastle disease virus isolated on the territory of the Russian Federation in 2010 / I.P. Pchelkina, S.N. Kolosov, I.A. Chvala, S.K. Starov // *Proceedings of the Federal Center for Animal Health (Vladimir)*. – 2011. – № 9. – S. 94 –103.
12. Tkachenko O.A. Epizootologichnyy monitoring skazu v Dnipropetrovskiy oblasti / O.A. Tkachenko, L.S. Korolenko, V.V. Glebenyuk // *Naukovo-tehnichnyy byuletyn NDTs bIobezpeki ta ekologichnogo kontrolyu resursiv APK*. – 2014. – T. 2, № 1. – S. 116 – 121.

Надійшла до редколегії 1.10.2018 р.