

10. Bovine brucellosis. Chapter 2.3.1. [Electronic resource] // OIE Manual of Standards for Diagnostic Test and Vaccines. – 5th ed. – 2004. – Access mode [www/oie.int/eng/normes/mmanual/A\\_00048](http://www.oie.int/eng/normes/mmanual/A_00048). – The title from the screen.
11. Brucella suis biovar 1 in naturally infected cattle: a bacteriological, serological, and histological study [Text] / D. R. Ewalt [et al.] // J. Vet. Diagn. Invest. – 1997. – Vol. 9, № 4. – P. 417–420.
12. Brucellosis in dairy cattle and goats in northern Ecuador [Text] / K.P. Poulsen [et al.] // Am. J. Trop. Med. Hyg. — 2015. — Vol. 90 (4) — P. 712–715.
13. Brucellosis outbreak in a Swedish kennel in 2013: determination of genetic markers for source tracing [Text] / R. Karden [et al.] // Vet. Microbiol. — 2014. — Vol. 174 (3-4) — P. 523–530.
14. Epidemiology of Brucellosis, Q Fever and Rift Valley Fever at the Human and Livestock Interface in Northern Côte d'Ivoire [Text] / Y.B. Kanoute [et al.] // Acta Trop. — 2016. — Mode to access : URL : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26899680> — Title from the screen.
15. Epidemiology of caprine and ovine brucellosis in Formosa province, Argentina [Text] / A.M. Russo [et al.] // Rev. Argent. Microbiol. — 2016. — Mode to access : URL : <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26969324> — Title from the screen.
16. Gue, C. S. Postpurchase testing and individualized plans for management of infected herds in brucellosis eradication [Text] / C. S. Gue, P. A. Pickerill, W. C. Ray // J. Amer. Vet. Med. Assoc. — 1981. — Vol. 178, № 8. — P. 839–844.
17. Living at the edge of an interface area in Zimbabwe: cattle owners, commodity chain and health workers' awareness, perceptions and practices on zoonoses [Text] / B.M. Gadaga [et al.] // BMC Public Health. — 2016. — Vol. 16 (1). — P. 84.
18. Probable transmission of brucellosis by breast milk [Text] / I. Arroyo Carrera [et al.] // J. Trop. Pediatr. — 2006. — Vol. 52, № 5. — P. 380–381.
19. Serological survey of Brucella canis in dogs in urban Harare and selected rural communities in Zimbabwe [Text] / S. Chinyoka [et al.] // J. S. Afr. Vet. Assoc. — 2014. — Vol. 85 (1) — P. 1087.
20. Systematic review of brucellosis in the Middle East: disease frequency in ruminants and humans and risk factors for human infection [Text] / I.I. Musalam [et al.] // Epidemiol. Infect. — 2016. — Vol. 144 (4). — P. 671–685.
21. Use of serology and real time PCR to control an outbreak of bovine brucellosis at a dairy cattle farm in the Nile Delta region, Egypt [Text] / M. Gwida [et al.] // Ir. Vet. J. — 2016. — Vol. 24. — P. 69–72.

### TRANSMISSION MECHANISM AND MIGRATION PROPERTIES OF BRUCELLA

**Zagrebel'nyi V. O.**

*State scientific-research institute of laboratory diagnostics and veterinary-sanitary examination, Kyiv, Ukraine*

*The article presents the generalized data on aspects of the epidemiology of brucellosis in animals. The information about the presence of the pathogen sources, ways and mechanisms for transferring the most pathogenic Brucella species (Brucella melitensis, Brucella abortus, Brucella suis and Brucella canis). The characteristics of the infectious process and the characteristics of the course of the properties, which cause the possibility of infection in animals and humans representatives of different species of Brucella. The risks of entering the pathogen in productive herds of animals in modern conditions of livestock had been analyzed.*

**Keywords:** brucellosis, epizootology, properties of the pathogen, Brucella sp.

УДК: 619:616.98:578.831/.832:598.2(477.7)

### ПТАХИ-СЕНТИНЕЛІ ЯК ІНСТРУМЕНТ МОНІТОРИНГУ ЗБУДНИКІВ ГРИПУ ТА ПАРАМІКСОВІРУСІВ У ПОПУЛЯЦІЯХ ДИКИХ ПТАХІВ

**Музика Д. В., Стегній Б. Т.**

*Національний науковий центр «Інститут експериментальної і клінічної ветеринарної медицини»,  
Харків, Україна, e-mail: [admin@vet.kharkov.ua](mailto:admin@vet.kharkov.ua)*

**Pantin-Jackwood M.**

*Southeast Poultry Research Laboratory. USDA/ARS. Athens, Georgia, USA*

*Одним із методів моніторингу та вивчення циркуляції грипу у природному резервуарі є використання птахів-сентинелів. Цей метод є достатньо складним і високовартісним, але він дозволяє виявляти віруси, які здатні до активної репродукції та активної передачі від птиці до птиці, що має велике епізоотологічне значення. П'ять станцій птахів-сентинелів були розташовані в місцях масового скупчення диких птахів в Азово-Чорноморському регіоні України. В якості птахів-сентинелів використовували качок, гусей, крижнів та огарів. За результатами вірусологічних досліджень віруси грипу та параміксівіруси ізольовані тільки від крижнів і свійських качок під час осінньої міграції та початку зими.*

**Ключові слова:** грип, параміксівіруси, дикі птахи, птахи-сентинелі

Грип та параміксівірусні інфекції здатні спричиняти небезпечні захворювання у птиці, тварин та людини, і тому потребують постійного спостереження та вивчення. Віруси грипу типу А належать до родини *Orthomyxoviridae* [1, 24]. Дикі водоплавні

та навколоводні птахи є основним, природним резервуаром вірусів грипу та відіграють головну роль у підтримуванні циркуляції цього збудника [24]. Віруси грипу всіх відомих підтипів гемаглютинину (H1–H16) та нейрамінідази (N1–N9) виділені від диких птахів, що належать більш ніж до 100 видів 12 рядів. Але найбільша кількість вірусів ізольована від представників *Anseriformes* (Гусеподібні) та *Charadriiformes* (Сивкоподібні) [7, 8, 17, 23]. Останнім часом два нових підтипи гемаглютинину H17, H18 та нейрамінідази N10–N11 ізольовані від кажанів у Південній Америці [13].

Що стосується параміксовірусів, то за останні 40 років велику кількість параміксовірусів було ізольовано від тварин і птахів [2, 4, 5, 10–12, 14, 18–20, 26]. Параміксовіруси птиці належать до родини *Paramyxoviridae* роду *Avulavirus*, що налічує 12 серотипів (ПМВ-1–12), а за деякими даними виявлено новий серотип ПМВ-13 [6, 27]. Основним природним резервуаром параміксовірусів птиці є також дикі птахи різних екологічних груп (водоплавні, навколоводні, сухопутні) [3, 21].

При дослідженні цих збудників, особливо вірусу грипу, на перший план виходять розуміння механізмів, законів циркуляції вірусу у природному середовищі, яким чином відбувається проникнення вірусу в інші популяції, механізми долання міжвидового бар'єру. У контексті цього важливим є проведення моніторингових досліджень, які б дозволяли не тільки виявляти наявність вірусу у тій чи іншій популяції природного резервуару, а і вести пошук саме тих збудників, які здатні більш активно передаватися від однієї популяції до іншої.

Проведений у 2010–2015 роках моніторинг циркуляції вірусів грипу та параміксовірусів серед диких птахів Азово-Чорноморського регіону України, показав їх широку циркуляцію та велике генетичне різноманіття. Так, за результатами моніторингу, у 2006–2012 роках від диких птахів було ізольовано 98 вірусів, з яких 23 належать до параміксовірусів та 69 – до вірусів грипу птиці. Крім того, у диких птахів виявлено мікст інфекції H1/H5 та ПМВ-7/H10, ПМВ-1/ПМВ-7 [15, 16]. Таким чином, представлені вище факти свідчать про актуальність та необхідність продовження моніторингових досліджень та вивчення особливостей екології вірусів грипу та параміксовірусів в Україні.

Головною **метою** роботи було вивчення можливості використання птахів-сентинелів різних видів для проведення моніторингу грипу та параміксовірусів, а також виявлення вірусів, які мають здатність до активної передачі від птиці до птиці за природних умов.

**Матеріали та методи.** Дослідження проводились у період з жовтня 2014 по липень 2015 року в Азово-Чорноморському регіоні України. Для цього було створено 5 станцій-сентинелів у Херсонській та Запорізькій областях. Кожна станція відрізнялась екологічними особливостями та мала різну кількість та видовий склад орнітофауни. В якості птахів-сентинелів було використано два види свійських водоплавних птахів (гуси та качки), а також два види диких водоплавних птахів (огар, крижень). Місця розташування та їх екологічні характеристики наведені в таблиці 1.

**Таблиця 1** – Список станцій птахів-сентинелів

Назва	Екологічна характеристика*	Вид птахів сентинелів	Кількість сентинелів
Станція «Вес» Херсонська обл.	Солоні водоймища поблизу Затоки Сиваша. Під час міграції та гніздування може зустрічатися від 1000 до 4000 особин диких птахів, переважно рядів <i>Podicipediformes</i> , <i>Ciconiiformes</i> , <i>Anseriformes</i> , <i>Gruiformes</i> , <i>Charadriiformes</i>	Свійська качка	20
		Свійська гуска	10
Станція «КЛ» Херсонська обл.	Річка Дніпро. Місце скупчення великої кількості диких птахів під час міграції та гніздування переважно рядів <i>Podicipediformes</i> , <i>Ciconiiformes</i> , <i>Anseriformes</i> , <i>Gruiformes</i> , <i>Charadriiformes</i>	Крижень	20
Станція «АН» Херсонська обл.	Прісноводні ставки степової зони. Під час міграції, зимівлі та гніздуванні можливе перебування великої кількості диких птахів (до 100000 ос.) здебільшого рядів <i>Anseriformes</i> , <i>Charadriiformes</i>	Крижень	10
		Огар	10
		Свійська качка	20
Станція «Степ» Запорізька обл.	Узбережжя Азовського моря. Під час міграції можливе скупчення великої кількості диких птахів	Свійська гуска	20
		Крижень	10
Станція «Род» Запорізька обл.	Прісноводна водойма на річці Ташенак, може зустрічатися від 100 до 15000 особин диких птахів, що належать до рядів <i>Ciconiiformes</i> , <i>Anseriformes</i> , <i>Gruiformes</i> , <i>Charadriiformes</i>	Свійська качка	20

**Примітка:** \* – кількість птиці значним чином залежить від кліматичних, погодних умов, а також міграційної активності

Відразу після розташування перед початком досліджень усі птахи були індивідуально марковані, у них відібрані проби крові та клоакальні змиви. Відбір біологічного матеріалу в рамках дослідження проводився кожні 3–4 тижні, але кількість та кратність відборів залежала від природних умов у місці розташування станції, наявності та відсутності диких птахів. В якості середовища для відбору та транспортування клоакальних змивів від птахів-сентинелів використовували середовища на основі фосфатного буфера, до складу якого входив бичачий сироватковий альбумін у кінцевій концентрації 0.5 %, рН 7.0–7.4. Для відбору

використовували аплікатори «Invasive sterile EUROTUBO Collection swab». Біологічний матеріал (клоакальні змиви) після відбору відразу поміщали до рідкого азоту та зберігали в ньому до початку досліджень [1, 9, 22]. Відбір проб крові, отримання сироваток та їх зберігання проводили за загальноприйнятими методиками [25].

Сироватки крові досліджувалися з метою виявлення антитіл до вірусів грипу та параміксовірусів за допомогою РЗГА за загальноприйнятими методиками [9, 22] та в ІФА згідно настанови виробника. В якості антигенів для РЗГА використовували інактивовані антигени вірусів грипу та параміксовірусів, виготовлені в ННЦ «ІЕКВМ». Для постановки ІФА використовували тест-систему для виявлення антитіл до вірусу грипу «Influenza A Ab Test» виробництва IDEXX.

Для вірусологічних досліджень використовувалися клоакальні змиви. З метою виявлення гемаглютинуючих вірусів проводили інфікування 9-11 добових курячих ембріонів. Усі вірусологічні дослідження (підготовка зразків, інфікування ембріонів, їх розтин) проводили за загальноприйнятими методиками [9]. Виявлення наявності гемаглютинуючого вірусу в екстраембріональній рідині курячих ембріонів проводили в РГА. Ідентифікацію гемаглютинуючих вірусів здійснювали за допомогою РЗГА з використанням референтних сироваток крові проти вірусів грипу підтипів Н1–Н16 та ПМВ-1–9, виробництва Лабораторної ветеринарної агенції, Великобританія (Veterinary Laboratories Agency, Weybridge, UK) та Інституту зоопротекції, Італія (Istituto Zooprofilattico Sperimentale delle Venezie, Padova, Italy) [1, 9, 22].

**Результати досліджень.** Попередніми нашими дослідженнями доведено широку циркуляцію та велике генетичне різноманіття орто- та параміксовірусів серед диких птахів в Азово-Чорноморському регіоні України, що слугувало стимулом для продовження моніторингу та пошуку нових методів досліджень диких птахів у цьому регіоні. Ураховуючи особливості міграційних потоків, характер розповсюдження та місця скупчення диких водоплавних і навколводних птахів різних видів, у різні сезони було обрано 5 місць для розташування станцій птахів-сентинелів у Херсонській та Запорізькій областях. Для дослідження можливості використання птахів різних видів в якості сентинелів було обрано два види свійських птахів (качки та гуси), а також два види диких птахів (крижень та огар). Усі ці птахи належать до Гусеподібних, але мають різні екологічні особливості. Так, крижні та свійські качки належать до річкових качок, огари – до земляних качок. Гуси – це окрема група водоплавних птахів. Необхідно зазначити, що в рамках традиційного моніторингу (дослідження проб фекалій та клоакальних змивів) віруси грипу та параміксовіруси були ізольовані від представників усіх цих екологічних груп (крижнів, огарів і білолобих гусей) в Азово-Чорноморському регіоні України.

Птахи-сентинелі досліджувалися згідно наведеної вище схеми. Перед початком роботи усі птахи були перевірені на відсутність у них вірусу грипу та параміксовірусів. Результати усіх вірусологічних досліджень наведені в таблиці 2.

**Таблиця 2 – Результати вірусологічних досліджень птахів-сентинелів**

Станція	Вид птиці	Початок досліджу	1 відбір	2 відбір	3 відбір	4 відбір	5 відбір	6 відбір	7 відбір	8 відбір
		10.2014	11.2014	12.2014	01.2015	02.2015	03.2015	04.2015	05.2015	06.2015
Вес	Ізоляти вірусів									
	Гуска	-	кач/838-840-22-11	-	-	-	-	-	н/п*	н/п
	Качка	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п
Род	Качка	-	-	-	-	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п
Степ	Гуска	-	Кач/807-01-11	Кач/808-27-12; Кач/810-27-12	-	-	-	-	-	-
	Крижень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
КЛ	Крижень (1етап)	-	Кр/856-22-11	-	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п	н/п
АН	Крижень	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	Огар	-	Кр/507-11-12	-	-	-	-	-	н/п	н/п
	Качка	-	-	-	-	-	-	-	-	-

**Примітка:** \* – не проводили у зв'язку з відсутністю диких птахів або несприятливими погодними умовами для перебування диких птахів

При проведенні вірусологічних досліджень птахів-сентинелів різних видів гемаглютинуючі віруси було ізольовано від птахів у всіх станціях за виключенням станції «Род». Відсутність виділення вірусів від птиці з цієї станції можна пояснити несприятливими погодними умовами у зимовий період (дуже низькі температури, формування товстого шару льоду на водоймищі), а також відсутністю диких птахів у зв'язку з низьким рівнем води, відсутністю кормової бази та місць безпечного перебування та гніздування. Усього від птахів-сентинелів було ізольовано 6 гемаглютинуючих вірусів. Необхідно зазначити, що всі ці віруси було виділено від качок-сентинелів як свійських, так і диких. Чотири віруси були ізольовані від свійських качок, а два – від крижнів. Усі віруси

були ізолювані в період листопада-грудня, тобто в період завершення осінньої міграції – початку зимівлі. Цей проміжок часу в орнітологічному плані є одним із самих напружених по щільності птиці, її кількості, видовому різноманіттю, а також географії – з яких регіонів прибули птахи.

За результатами ідентифікації (таблиця 3) встановлено, що гемаглютинуючі віруси належали до вірусів грипу та параміксовірусів. Із загальної кількості ізолятів два не було ідентифіковано серологічними методами, два – належало до параміксовірусів 1 серотипу, один – до параміксовірусів 4 серотипу, а також один ізолят – до вірусу грипу. За результатами РЗГА з референтними сироватками вірус грипу належав до підтипу Н8/Н16 (ізолят реагував одночасно з обома референтними сироватками).

**Таблиця 3 – Список вірусів, ізолюваних від птахів-сентинелів**

Ізолят	Антигенна формула
качка/Вес/838-840-22-11/14	ПМВ-1
крижень/КЛ/856-22-11/14	ПМВ-1
качка/Степ/807-0111/14	Н8/Н16
качка/Степ/808-27-12/14	Належність гемаглютинуючого вірусу не визначена
качка/Степ/810-27-12/14	Належність гемаглютинуючого вірусу не визначена
крижень/АН/507-11-12/14	ПМВ-4

Установлено, що жодного вірусу не було виділено від гусей та огарів, хоча вони утримувалися спільно з качками-сентинелями. Аналізуючи результати отриманих досліджень ми дійшли до висновку, що режим відбору зразків біологічного матеріалу кожні 3–4 тижні достатньо великий термін, упродовж якого частина вірусів може бути елімінована з організму птиці.

**Висновки.** 1. Отримані результати свідчать, що використання птахів-сентинелів є перспективним напрямом досліджень, дозволяє проводити контроль циркуляції вірусів грипу, параміксовірусів і виявляти віруси, найбільш здатні до передачі від птиці до птиці, тобто такі, що мають більше епізоотологічне значення.

2. Установлено різну чутливість птахів-сентинелів різних видів. Так, усі гемаглютинуючі віруси було ізолювано від качок-сентинелів і крижнів-сентинелів, жодного вірусу не виділено від гусей та огарів, хоча в рамках традиційного моніторингу віруси грипу та параміксовіруси були ізолювані як від крижнів, так і від огарів та диких гусей.

3. Усі віруси були ізолювані в період масової міграції диких птахів. Жодного вірусу не було ізолювано під час закінчення зимівлі, весняної міграції, гніздування та після гніздових переміщень.

*Список літератури*

1. Avian influenza and Newcastle disease [A field and laboratory manual] [Text] / [editors I. Capua, D.J. Alexander]. — Milan : Springer, 2009. — 186 p.
2. Morbilliviruses in aquatic mammals: report on round table discussion [Text] / T. Barrett, M. Blixenkronne-Moller, G.G. Di [et al.] // Vet. Microbiol. — 1995. — V. 44. — P. 261 — 265.
3. Camenisch G. Monitoring of wild birds for Newcastle disease virus in Switzerland using real time RT-PCR [Text] / G. Camenisch, R. Bandli, R. Hoop // J. Wildl. Dis. — 2008. — V. 44 / 3. — P. 772 — 776.
4. Tioman virus, a novel paramyxovirus isolated from fruit bats in Malaysia [Text] / K.B. Chua, L.F. Wang, S.K. Lam [et al.] // Virology. — 2001. — V. 283 / 2. — P. 215 — 229.
5. Bankowski R.A. Isolation of an unidentified agent from the respiratory tract of chickens [Text] / R.A. Bankowski, R.E. Corstvet, G.T. Clark // Science. — 1960. — V. 132 / 3422. — P. 292 — 293.
6. Goraichuk I. Phylogenetic analysis of the complete genome of the APMV-13 isolate from Ukraine [Text] / I. Goraichuk, S. Poonam, K. Dimitrov, et al // International Journal of Infectious Diseases. — 2016. — vol 45. — P.459.
7. Antigenic and genetic characterization of a novel hemagglutinin subtype of influenza A viruses from gulls [Text] / V.S. Hinshaw, G.M. Air, A.J. Gibbs [et al.] // J. Virol. — 1982. — № 3. — V. 42. — P. 865 — 872.
8. Hinshaw V.S. The perpetuation of orthomyxoviruses and paramyxoviruses in Canadian waterfowl [Text] / V.S. Hinshaw, R.G. Webster, B. Turner // Can. J. Microbiol. — 1980. — № 5. — V. 26. — P. 622 — 629.
9. Manual of diagnostic tests and vaccines for terrestrial animals mammals, birds and bees [Text] / International Office of Epizootics, Biological Standards Commission, International Committee // Paris: Office international des epizooties. — [6<sup>th</sup> edition]. — 2008. — 598 p.
10. The neurological manifestations of Nipah virus encephalitis, a novel paramyxovirus [Text] / K.E. Lee, T. Umapathi, C.B. Tan [et al.] // Ann. Neurol. — 1999. — V. 46 / 3. — P. 428 — 432.
11. Beilong virus, a novel paramyxovirus with the largest genome of non-segmented negative-stranded RNA viruses [Text] / Z. Li, M. Yu, H. Zhang [et al.] // Virology. — 2006. — V. 346 / 1. — P. 219 — 228.
12. Characterisation of morbilliviruses isolated from Lake Baikal seals (*Phoca sibirica*) [Text] / L.V. Mamaev, N.N. Denikina, S.I. Belikov [et al.] // Vet. Microbiol. — 1995. — V. 44. — P. 251 — 259.
13. Mehle, A. Unusual influenza A viruses in bats [Text] / A. Mehle // Viruses. — 2014. — Vol. 6. — p.3438-3449.
14. Full-length genome sequence of Mossman virus, a novel paramyxovirus isolated from rodents in Australia [Text] / P.J. Miller, D.B. Boyle, B.T. Eaton [et al.] // Virology. — 2003. — V. 317 / 2. — P. 330 — 344.

15. Avian influenza virus wild bird surveillance in the Azov and Black Sea regions of Ukraine (2010–2011) [Text] / D. Muzyka, M. Pantin-Jackwood, E. Spackman, B. Stegnyy, O. Rula, P. Shutchenko // Avian Diseases. — 2012. — Vol. 56, suppl. 4. — P. 1010–1016.
16. Wild bird surveillance for avian paramyxoviruses in the Azov-Black Sea Regions of Ukraine (2006–2011) reveals epidemiological connections with Europe and Africa [Text] / D. Muzyka, M. Pantin-Jackwood, B. Stegnyy, O. Rula, V. Bolotin, A. Stegnyy, A. Gerilovych, P. Shutchenko, M. Stegnyy, V. Koshelev, K. Maiorova, S. Tkachenko, N. Muzyka, L. Usova, C. L. Afonso // Appl. Environ. Microbiol. — 2014. — Vol. 80, № 17. — P. 5427–5438.
17. Global patterns of influenza A virus in wild birds [Text] / B. Olsen, V. Munster, A. Wallensten [et al.] // Science. — 2006. — V. 312. — P. 384–388.
18. Morbillivirus infections of aquatic mammals: newly identified members of the genus [Text] / A.D. Osterhaus, R.L. de Swart, H.W. Vos [et al.] // Vet. Microbiol. — 1995. — V. 44. — P. 219–227.
19. An apparently new virus (family Paramyxoviridae) infectious for pigs, humans, and fruit bats [Text] / A.W. Philbey, P.D. Kirkland, A.D. Ross [et al.] // Emerg. Infect. Dis. — 1998. — V. 4 / 2. — P. 269–271.
20. Identification and phylogenetic comparison of Salem virus, a novel paramyxovirus of horses [Text] / R.W. Renshaw, A.L. Glaser, C.H. Van [et al.] // Virology. — 2000. — V. 270 / 2. — P. 417–429.
21. Diseases of poultry [Text] / Y.M. Saif, A.M. Fadly, J.R. Glisson [et al.] — [12<sup>th</sup> edition] — Ames, Iowa: Blackwell Publishing, 2003. — 1324 p.
22. Spackman E. Avian influenza virus [Text] / E. Spackman // Totowa : Humana Press, 2008. — V. 436. — 141 p.
23. Influenza virus subtypes in aquatic birds of eastern Germany [Text] / J. Suss, J. Schafer, H. Sinnecker [et al.] // Arch. Virol. — 1994. — V. 135. — P. 101–114.
24. Avian influenza [Text] / [edited by D.E. Swayne] — Ames, Iowa : Blackwell Publishing, 2008. — 605 p.
25. Wild birds and avian influenza: an introduction to applied field research and disease sampling techniques [Text] / Whitworth D., Newman S.H., Mundkur T., and Harris P. // FAO Animal Production and Health Manual. -2007.- 125 p.
26. Wild T.F. Henipaviruses: a new family of emerging Paramyxoviruses [Text] / T.F. Wild // Pathol. Biol. (Paris). — 2009. — V. 57 / 2. — P. 188–196.
27. Yamamoto E. Characterization of novel avian paramyxovirus strain APMV/Shimane67 isolated from migratory wild geese in Japan [Text] / Yamamoto, E., H. Ito, Y. Tomioka, and T. Ito. // J Vet Med Sci. — Vol 77. — P.1079-1085.

#### SENTINEL BIRDS AS AN IMPLEMENT OF INFLUENZA AND PARAMYXOVIRUSES PATHOGENS IN WILD BIRDS POPULATIONS

**Muzyka D. V., Stegnyy B. T.**

*National Scientific Center "Institute of experimental and Clinical Veterinary Medicine", Kharkiv, Ukraine*

**Pantin-Jackwood M.**

*Southeast Poultry Research Laboratory. USDA/ARS. Athens, Georgia, USA*

*Using of sentinel birds is the one of the methods of monitoring and influenza virus circulation studies in natural reservoir. This method is rather complicated and expensive, but it allows to identify viruses, capable for active reproduction and transmission from bird to bird, which has a great epizootic importance. Five sentinel stations have been located in places of mass wild birds' accumulation in Azov and Black Sea region of Ukraine. Ducks, geese, mallards and ruddy shelducks have been used as sentinel birds. As a result of conducted investigations, ortho- and paramyxoviruses have been isolated only from mallards and domestic ducks during the autumn migration and the beginning of winter.*

**Keywords:** *influenza, paramyxoviruses, wild birds, sentinel-birds*

УДК: 575.82:578.2'21:575.224.4

#### КЛЕТОЧНЫЕ ФАКТОРЫ ГИПЕРМУТАГЕНЕЗА ЭМЕРДЖЕНТНЫХ ВИРУСОВ

**Попов Н. Н., Скляр Н. И., Колотова Т. Ю.**

*ГУ «Институт микробиологии и иммунологии им. И. И. Мечникова НАМН Украины»,  
г. Харьков, Украина, e-mail: specradaD6461801@ukr.net*

*Для РНК вирусов и ретровирусов, в том числе, характерна очень высокая скорость мутагенеза, которая достигается за счет неточного репликативного синтеза, осуществляемого РНК, а в некоторых случаях и ДНК полимеразами. В результате обычно приходится иметь дело не с геномом дикого типа вируса, а с набором субпопуляций – квазивидов, образующих «мутантное облако». Однако оказалось, что мутации вирусов возникают не только в результате неточного репликативного синтеза. Вирусы являются субстратами для таких ферментов редактирования клеточных молекул РНК и ДНК как цитозиновые дезаминазы AID/APOBEC суперсемейства и аденозиновые дезаминазы ADAR семейства. В результате активности ферментов редактирования может происходить как летальный гипермутагенез вирусов, так и нелетальный гипермутагенез, который увеличивает размеры «мутантного облака», что способствует эволюции вирусов. Механизмы клеточного редактирования*