

УДК 619:616.-084:619.616.921.5:636.1

DOI: 10.31073/vet\_biotech36-12

**КРИВОШИЯ П.Ю.**, канд. вет. наук, старш. наук. співроб., e-mail: p.kryvoshyya@gmail.com

*Дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААН*

**РУДЬ О.Г.**, канд. вет. наук, доц., e-mail: oleg.rud-rud1965@ukr.net

*Рівненський державний гуманітарний університет*

## **ІМУНОБІОЛОГІЧНИЙ СТАН КОНЕЙ ТА НАПРУЖЕНІСТЬ ПОСТВАКЦИНАЛЬНОГО ІМУНІТЕТУ ДО ВІРУСУ ГРИПУ**

*В статті наведено результати досліджень імунобіологічного стану у коней української верхової породи, щеплених протигрипозною вакциною «Флюеквін». Досліджено 120 сироваток крові до щеплення протигрипозною вакциною та після її проведення в різні періоди. Титр антитіл до вакцинації був в межах від 1:20 до 1:40, а кількість серонегативних коней до вірусу грипу складала 80%. Через місяць після вакцинації їх рівень підвищився та межі становили 1:160 – 1:1280 і через п'ять місяців він був знижений та знаходився у межах 1:20 – 1:160.*

*Встановлено, що у коней щеплених вакциною «Флюеквін» висока напруженість імунітету утримується впродовж п'яти місяців після введення вакцини.*

**Ключові слова:** *коні, протигрипозна вакцина, вік, посвакцинальний період, імунобіологічні показники, антигемаглютиніни.*

**Вступ.** Хвороби органів дихання вірусного походження – найбільш гостра проблема в конярстві. Згідно сучасної класифікації, усі виділені штами вірусу грипу коней віднесені до типу А, які належать до двох різних підтипів: H7N7 (1-го) та H3N8 (2-го). Найбільші збитків наносить хвороба в період епізоотій виникаючих з визначеною періодичністю [1–5]. Складність контролю грипозної інфекції в постійній мінливості збудника грипу. Активація епізоотичного процесу при грипі тісно пов'язана з появою та розповсюдженням нових штамів вірусу, що мають значні зміни в складі антигенів оболонки. При появі нових антигенних варіантів вірусу існуючі вакцини стають мало або повністю неефективними.

Механізм постійної генетичної зміни збудника грипу повністю не розкритий. Лише є деякі гіпотези. Однією з них є зміна антигенної будови, а саме одного з основних глікопротеїдів, який може бути переданий від вірусів грипу птиці та людини. Одним із дієвих способів боротьби з грипом коней є вакцинація. Але з появою нових антигенних варіантів вірусу вакцини стають мало або повністю неефективними. Тому необхідно проводити контроль епізоотичних штамів на територіях де проводиться вакцинація та використовувати вакцини, в

склад яких входять епізоотичні штами. Іншим важливим чинником успішної вакцинації є імунобіологічний стан тварини. Так, залежно від його рівня імунологічна відповідь може бути активною, і однією з її ознак є продукція високої концентрації антитіл та підтримання їх на високому рівні довгий період, що забезпечує довготривалий період захисту від інфікування. З іншої сторони імунологічна відповідь може бути низькою, або взагалі відсутньою, що не захищає від інфікування вірусом грипу. Такі тварини стають в першу чергу осередком носійства вірусу, хворіють та розповсюджують збудника в зовнішньому середовищі, за рахунок чого відбувається інфікування інших тварин.

Важливо відмітити, що значну роль в захисті від інфекції відіграє стан імунореактивності організму тварин, що багато в чому залежить від багатьох чинників: сприйнятливості, як видової так індивідуальної, утримання, віку, сезону року та багатьох інших. Попередньо проведеними дослідженнями імунобіологічного стану у клінічно здорових коней було встановлено, що з віком спостерігається зниження рівня альбумінів, альфа-глобулінів, імуноглобулінів, лізоцимної активності, зменшення вмісту вітаміну С, гемоглобіну, кількості еритроцитів, лейкоцитів, лімфоцитів, Т-, В- клітин. Поряд з цим відмічали збільшення рівня імунних комплексів, бета-глобулінів, кількості Т-теофілінрезистентних, Т-теофілінчутливих клітин та нейтрофілів [6]. Дослідженнями були виявлені не тільки вікові зміни в імунобіологічних показниках організму коней, але також зміни відносно сезону року. Так в 4-х річному віці та старших вікових групах коней у весняний сезон відмічали суттєве збільшення рівня імунних комплексів, що є свідченням накопичення в цей період в організмі коней комплексів антиген-антитіло. Незалежно від віку рівень лізоцимної активності був збільшений в зимово-весняний і зменшений в літньо-осінній період. Вищі показники фагоцитозу спостерігали в літньо-осінній період і нижчі в зимово-весняний. В літньо-осінній період спостерігали збільшену екстенсивність та інтенсивність фагоцитозу. Відносний вміст Т- і В-лімфоцитів мав тенденцію до зменшення кількості, починаючи з зимового сезону по літній та збільшення в осінній. Кількість Т<sub>H</sub> (теофілінрезистентних) в усіх вікових групах була збільшеною в осінньо-зимовий період порівняно з весняно-літнім [6].

Все це вказує на те, що імунобіологічний стан коней динамічно змінюється та взаємопов'язаний як із зовнішніми так і внутрішніми чинниками. Тому вивчення імунобіологічної реактивності у коней є важливим для визначення впливу на поствакцинальний імунітет.

В даному повідомленні нами досліджено поствакцинальну напруженість імунітету у різновікових групах коней та проведено аналіз імунобіологічного стану динаміки специфічних антитіл до вакцинних антигенів вірусу грипу.

**Мета роботи.** Дослідити поствакцинальну напруженість імунітету вакцинованих на грип та взаємозв'язок його із імунобіологічним станом та віком коней.

**Матеріали та методи досліджень.** Досліджували сироватки крові коней Української верхової породи одного з приватних господарств. Загальна кількість досліджених тварин складала 40 клінічно здорових коней у віці від 3-ох до 19 років. Для досліджень напруженості імунітету відносно віку коней із загальної їх кількості було сформовано дві вікові групи. В першу групу увійшли 14 коней від трьох до дев'яти років, а в другу 26 коней від десяти до дев'ятнадцяти років. Незалежно від віку усіх коней вакцинували протигрипозною інактивованою вакциною «Флюеквін» виробництва корпорації АТ «Біовета» (Чехія). В склад вакцини входили наступні штами вірусів: А/Equi 1/Praha 56 і А/Equi 2/Mogava 56 (європейський тип), а також А/Equi 2/Brno 97 (американський тип). Визначали рівень специфічних антитіл до вірусу грипу до вакцинації, через місяць, а потім через п'ять місяців після вакцинації.

Для серологічних досліджень в реакції гальмування гемаглютинації (РГГА) був використаний штам вірусу виділений в нашій лабораторії від коня з клінічними ознаками респіраторного захворювання, який був ідентифікований в реакції нейтралізації із штамоспецифічними сироватками та віднесений до штаму грипу другого серотипу (H3N8) А/кінь/Майамі/2/63. Цей штам вірусу пройшов перекультивуацію на первинних культурах шкіри та нирки коня, нирки свині і теляти та субкультури клітин курячого ембріону [7].

В дослідженнях з вивчення взаємозв'язку напруженості імунітету вакцинованих на грип з їх імунобіологічним станом, коні були розділені по групам відносно концентрації у їх крові антигемааглютининів або їх відсутності. Так в першу групу увійшли коні, що не вакцинувались, в яких при серологічних дослідженнях не було виявлено специфічних антитіл до вірусу грипу, в другу групу увійшли коні, які вакцинувались, але титр антитіл був на низькому рівні і знаходився в межах 1:20 – 1:40. В третю групу увійшли коні з високим вмістом антитіл 1:160 – 1:640.

Кількість альбумінів, фракцій глобулінів, імунних комплексів, імуноглобулінів, гомогемаглютининів та гетерогемаглютининів визначали за методичними рекомендаціями [8]. Гематологічні дослідження: гематокрит та підрахунок кількості еритроцитів проводили за загальноприйнятими методиками.

Визначення специфічних антитіл до вірусу грипу коней проводили з використанням серологічного методу – реакції гальмування гемаглютинації (РГГА). РГГА включала такі основні етапи: визначення гемаглютинуючого титру (1 ГАО) вірусу, вибір робочої дози (4 ГАО) та виконання методу з

визначенням вмісту антитіл. Визначення титру вірусу та робочої дози проводили шляхом титрування вірусомісного матеріалу шляхом двохразових розведень у 96-лункових мікроплашках, починаючи з 1:10 до 1:1280. З цією метою в лунки додавали 0,1 см<sup>3</sup> фосфатносолевого буфера (рН 7,2–7,4). Потім в першу лунку додавали 0,1 см<sup>3</sup> вірусомісного матеріалу в розведенні 1:5. За допомогою мікродозатора переносили по 0,1 см<sup>3</sup> послідовно з першої лунки в другу і так далі. Із останньої 0,1 см<sup>3</sup> видаляли в дезрозчин. В усі лунки з розведеним вірусом додавали по 0,1 см<sup>3</sup> 1%-ної суміші еритроцитів морської свинки. Обов'язково ставили контроль еритроцитів на здатність їх до спонтанної аглютинації. Плашку обережно струшували та залишали при кімнатній температурі на годину. За одну гемаглютинуючу одиницю приймали найбільше розведення вірусу, яке давало чітку аглютинацію еритроцитів. В дослідженнях використовували робочу дозу, що становила 4 ГАО.

При проведенні кінцевого етапу РГГА проби дослідних та імунних сироваток крові після інактивації впродовж 30 хвилин при 56°C готували двохразові розведення, починаючи з 1:10 до 1:1280. Потім в усі лунки додавали по 0,1 см<sup>3</sup> вірусу, який містив 4 ГАО. Після струшування та інкубації впродовж години додавали по 0,1 см<sup>3</sup> 1%-ної суміші еритроцитів коня, знову струшували та через годину проводили облік реакції.

Під час постановки РГГА здійснювали:

- контроль дослідних сироваток на присутність гемаглютининів до еритроцитів морської свинки;
- контроль еритроцитів на спонтанну аглютинацію;
- контроль робочої дози вірусу 4 ГАО.

Титром антитіл в сироватці рахували найвище розведення, що дає повне гальмування гемаглютинації.

Отримані результати обробляли методами варіаційної статистики з використанням програми Microsoft Excel 2015 із обчисленням середнього арифметичного (M), стандартної похибки (m) та рівня вірогідності (p) за таблицею Стюдента. Різницю між двома величинами вважали вірогідною при  $p < 0,05$ ;  $p < 0,01$ ;  $p < 0,001$ .

**Результати досліджень та їх обговорення.** Дослідження по визначенню концентрації антитіл в сироватці крові коней до вірусу грипу в РГГА з різними строками після вакцинації та до вакцинації встановлено, що до вакцинації у 20% коней титри антитіл були в межах від 1:20 до 1:40, а кількість серонегативних коней до вірусу грипу складала 80%. Через місяць після вакцинації титр антитіл, встановлених в РГГА збільшився та був в межах від 1:160 до 1:1280. Через п'ять місяців після вакцинації спостерігали поступове зниження титру антитіл, встановлених в РГГА. Так, у коней в цей період він

знизився і був в межах від 1:20 до 1:160. Результати проведених досліджень вказують на те, що поствакцинальний імунітет у вакцинованих коней мав високий рівень за період спостережень. Високе підвищення титру антитіл було в перші місяці після вакцинації, а в подальшому спостерігали поступове їх зниження.

Нами також було проведено порівняльний аналіз з вивчення напруженості імунітету відносно віку у молодшій та старшій віковій групі коней в різні періоди після вакцинації протигрипозною вакциною. Результати досліджень наведено в табл. 1.

*Таблиця 1*

**Межі рівнів титрів антитіл в сироватках крові щеплених протигрипозною вакциною «Флюеквін» у вікових групах коней**

Період після вакцинації (місяці)	Вікові групи (роки)	
	3–9	10–19
1	1:640 – 1:1280	1:160 – 1:640
5	1:40 – 1:160	1:10 – 1:40

Аналізуючи наведені дані необхідно відмітити, що в перший місяць після вакцинації титри антитіл суттєво не відрізнялись у вікових групах коней. Хоча в першій групі їх рівень був у два рази вищим порівняно з групою коней 10–19 річного віку. Через п'ять місяців після вакцинації різниця в концентрації антитіл в крові в групах коней залежно від віку стала ще більш суттєвою. Так в старшій віковій групі вона була нижчою в три рази порівняно з молодшою віковою групою.

Вище наведені результати досліджень вказують на те, що у вікових групах коней напруженість поствакцинального імунітету неоднакова. Так, в молодшій віковій групі активність імунної відповіді в перші місяці після вакцинації була вищою та концентрація антитіл впродовж п'яти місяців утримувалась на достатньо високому рівні, що не спостерігалось в старшій віковій групі.

Вікові відмінності в напруженості імунітету при проведенні щеплень із захисту коней від грипу вказують на те, що необхідно звертати увагу на вік тварини та при цьому проводити зміни в строках ревакцинації, виходячи з того чи достатня концентрація специфічних антитіл для захисту від інфікування.

Проведено імунобіохімічні дослідження відносно титру поствакцинальних специфічних антитіл до антигенів вірусу грипу коней за такими показниками: імуноглобуліни, імунні комплекси, альбуміни,

$\alpha$ -глобуліни,  $\beta$ -глобуліни,  $\gamma$ -глобуліни, альбуміново-глобулінове співвідношення, гомо- та гетеро-гемаглютининів до еритроцитів коня, великої рогатої худоби та свині, а також гематологічних показників (кількість еритроцитів, гематокрит). Результати досліджень наведені в табл. 2 та схематично показані на рис. 1, 2.

Таблиця 2

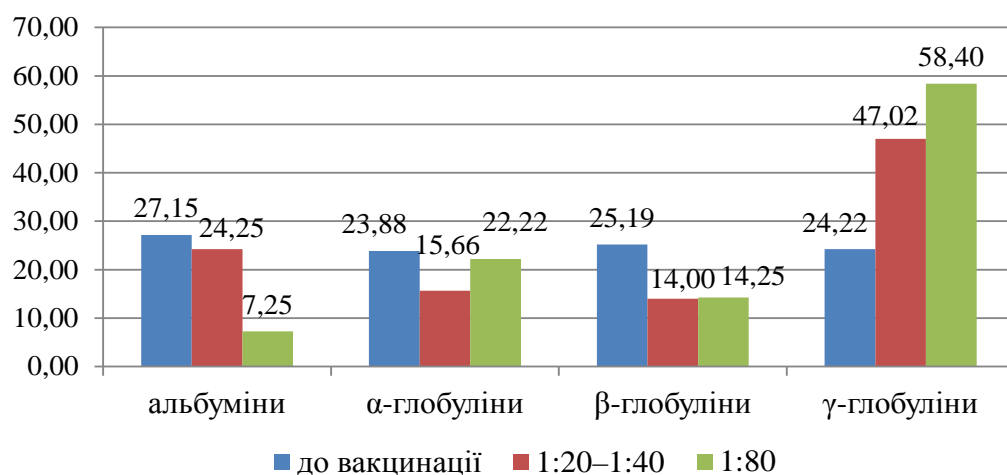
**Імунобіологічні та біохімічні показники у коней залежно від титру специфічних антитіл до антигенів вірусу грипу в РГГА**

Показники	Титр антитіл		
	Негативні n = 23	1:20 – 1:40 n = 15	1:160 – 1:640 n = 12
Еритроцити, Т/л	6,80±1,10	6,0±0,82	5,49±0,78
Гематокрит, %	53,30±7,16	42,0±6,27	41,0±6,67
Імуноглобуліни, ум.од.	127,14±25,03	91,25±8,54	121,0±19,49
Імунні комплекси, ум.од.	50,0±10,23	118,0±17,89	127,78±26,71***
Альбуміни, %	27,15±4,46	24,25±4,57	7,25±1,57***
$\alpha$ -глобуліни, %	23,88±1,78	15,67±6,51	22,22±2,60
$\beta$ -глобуліни, %	25,19±1,74	14,0±2,58	14,25±7,51
$\gamma$ -глобуліни, %	24,22±1,62	47,02±8,85	58,40±8,08**
Альбуміново-глобулінове співвідношення, ум. од.	1,12±0,27	0,52±0,10	0,12±0,04***
Титр гомо- та гетерогемаглютининів у сироватці крові коней до еритроцитів			
Коня	2,81±0,53	14,46±3,84	24,12±4,95***
ВРХ	3,62±1,23	4,72±6,15	5,33±6,02
Свині	11,51±2,10	19,20±2,13	58,67±7,41***

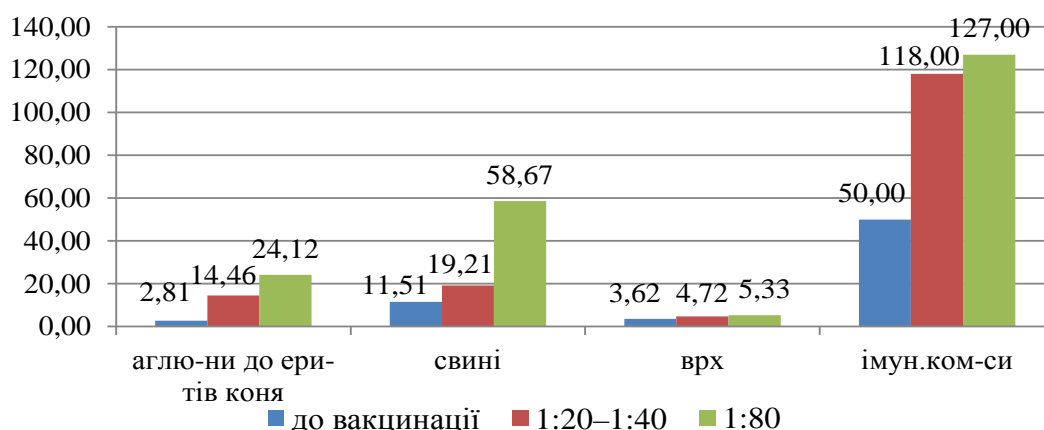
**Примітки:** ступінь вірогідності показників у коней, у яких не було виявлено антитіл, порівняно з тими, в яких титр антитіл становив 1:160 – 1:640 \*\*\*\* p<0,001, \*\*\* p<0,01, \*\* p<0,05.

У коней, до вакцинації гематологічні показники були вищими, ніж після її проведення. Так кількість еритроцитів та гематокрит із збільшенням специфічних антитіл зменшився. Відмічено зниження кількості еритроцитів з 6,80±1,10 до 5,49±0,78 Т/л, а гематокриту від 53,30±7,16% до 41,0±6,67%. Така закономірність спостерігається у вмісті альбумінів (27,15±4,46 – 7,25±1,57),  $\alpha$ -глобулінів (23,88±1,78 – 22,22±2,60),  $\beta$ -глобулінів (25,19±1,74 – 14,25±7,51). На фоні зниження вище згаданих показників спостерігається тенденція до збільшення концентрації у сироватці крові  $\gamma$ -глобулінів з 24,22±1,62 до 58,40±8,08% (p<0,05), що вказує на активну відповідь організму щеплених коней на активацію імунобіологічного стану до вакцинних штамів вірусу грипу.

Підтвердженням цього є також суттєве підвищення імунних комплексів з  $50,0 \pm 10,23$  до  $127,78 \pm 26,71$  ум.од. ( $p < 0,01$ ). Аналізуючи рівень імуноглобулінів нами не встановлено збільшення їх вмісту у сироватці крові коней відносно титру антитіл, а у тварин з низькими їх вмістом (1:20–1:40) їх рівень був нижчим порівняно з тваринами, в яких не було виявлено антитіл. Встановлена тенденція до зниження альбуміново-глобулінового співвідношення з підвищенням титру антитіл. Коефіцієнт співвідношення був знижений з  $1,12 \pm 0,27$  до  $0,12 \pm 0,04$  ум. од. ( $p < 0,001$ ).



**Рис. 1. Біохімічні та імунологічні показники неспецифічного імунітету у коней щеплених протигрипозною вакциною.**



**Рис. 2. Імунологічні показники неспецифічного імунітету у коней щеплених протигрипозною вакциною.**

Так, титр антитіл до еритроцитів коней (гомогемаглютинінів) у щеплених тварин одночасно збільшувався з підвищенням концентрації протигрипозних антитіл з  $2,81 \pm 0,53$  до  $24,12 \pm 4,95$  ( $p < 0,001$ ).

Визначено концентрацію антитіл в поствакцинальний період до еритроцитів свині та великої рогатої худоби (гетерогемаглютинінів). Так ріст специфічних антитіл до вакцинних штамів вірусу грипу супроводжувався одночасним збільшенням вмісту антитіл до еритроцитів свиней та був в межах від  $11,51 \pm 2,10$  до  $58,67 \pm 7,41$  ( $p < 0,001$ ). Гетерогемаглютиніни до еритроцитів великої рогатої худоби хоча також мали тенденцію до збільшення титру відносно динаміки підвищення специфічних антитіл, але суттєвої різниці відносно титрів грипозних антитіл не встановлено та були вони в межах  $3,62 \pm 1,23$ – $5,33 \pm 6,02$ .

Таким чином у вакцинованих коней протигрипозною вакциною встановлені зміни в імунобіологічному стані, що пов'язане із збільшення концентрації специфічних антитіл в поствакцинальний період. А саме: зниження вмісту альбумінів,  $\alpha$ -глобулінів,  $\beta$ -глобулінів, альбуміново-глобулінового співвідношення, еритроцитів, гематокриту та збільшення рівня вмісту  $\gamma$ -глобулінів, імунних комплексів, гомо- та гетерогемаглютинінів.

**Висновки та перспективи подальших досліджень.** Поствакцинальний період у коней щеплених протигрипозною вакциною супроводжується змінами в імунобіохімічному стані тварин: збільшенням рівня вмісту  $\gamma$ -глобулінів, імунних комплексів, гомо- та гетерогемаглютинінів та зниженням вмісту альбумінів,  $\alpha$ -глобулінів,  $\beta$ -глобулінів, альбуміново-глобулінового співвідношення, еритроцитів та гематокриту.

Імунізація інактивованою протигрипозною вакциною «Флюеквін» є ефективним специфічним засобом профілактики грипу у коней. Встановлено, що у коней щеплених вакциною «Флюеквін» висока напруженість імунітету утримується впродовж п'яти місяців після введення вакцини. У віковій групі коней від 3-х до 9-ти років після вакцинації спостерігали більш активну та довготривалу імунну відповідь, ніж у коней у віці від 10-ти до 19-ти років.

При плануванні профілактичної протигрипозної ревакцинації необхідно враховувати вік коней та підпорядковувати її проведення виходячи з проведених серологічних досліджень на присутність специфічних антитіл до вірусу грипу.

Для покращення епізоотичної ситуації щодо грипу коней необхідно проводити планові профілактичні щеплення з максимальним охопленням поголів'я коней та проведенням протиепізоотичних заходів з оздоровлення господарств.

У подальших дослідженнях доцільним є вивчення функціонального та кількісного стану імуннокомпонентних клітин в поствакцинальний період у вакцинованих протигрипозною вакциною коней.



### СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Кривошия П.Ю. Епізоотологічний моніторинг інфекційних захворювань коней та шляхи підвищення його ефективності / П.Ю. Кривошия // Ветеринарна медицина України. – 2013. – №3. – С. 7–10.
2. Сюрин В.Н. Ветеринарная вирусология / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина // М.: Агропромиздат. – 1991. – 432 с.
3. Сюрин В.Н. Диагностика вирусных болезней животных: Справочник / Н.В.Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.Ф. Фомина // М. Агропромиздат – 1991. – 528 с.
4. Старчеус А.П. Вірусні хвороби коней / А.П. Старчеус, А.Ф. Ображей // К.: Бібліотека ветеринарної медицини – 1999. – 112 с.
5. Гусаков В.В. Епізоотична ситуація щодо грипу коней на Київському іподромі в 1995–1996 рр. / В.В. Гусаков // Ветеринарна медицина України. – 1998. – № 10. – С. 32–33.
6. Кривошия П.Ю. Імунобіохімічний стан коней Західного Полісся України / П.Ю. Кривошия. – Гамбург: LAP LAMBERT Academic Publishing, 2018. – 80 с.
7. Кривошия П.Ю. Ідентифікація ізоляту вірусу грипу коней Західного Полісся України / П.Ю. Кривошия, Л.Б. Кот, М.В. Романко // матеріали VIII Всеукр. наук.-практ. конф. молодих вчених, (Харків, 16-17 жовтня, 2014 р.). – Харків, 2014. – С. 35–37.
8. Методичні рекомендації по оцінці імунного статусу коней в нормі та за прихованого перебігу інфекційної анемії / В.О. Бусол, М.С. Мандигра, О.Є. Галатюк, П.Ю. Кривошия, Л.С. Самсонюк. – Рівне, 1996. – 26 с.

### ИММУНОБИОЛОГИЧЕСКОЕ СОСТОЯНИЕ ЛОШАДЕЙ И НАПРЯЖЕННОСТЬ ИММУНИТЕТА К ВИРУСУ ГРИППА / Кривошия П.Ю., Рудь О.Г.

*В статье приведены результаты исследований иммунобиологического состояния у лошадей украинской верховой породы, привитых противогриппозной вакциной «Флюэквин». Исследовано 120 сывороток крови до прививки гриппозной вакциной и после ее проведения в разные периоды. Титр антител до вакцинации был в пределах от 1:20 до 1:40, а количество серонегативных лошадей к вирусу гриппа составляло 80%. Через месяц после вакцинации их уровень возрос и находился в пределах 1:160 – 1:1280, а через пять месяцев он снизился и был в пределах 1:20 – 1:160. Установлено, что у лошадей, привитых вакциной «Флюэквин», высокая напряженность иммунитета поддерживается в течении пяти месяцев после введения вакцины.*

**Ключевые слова:** лошади, противогриппозная вакцина, возраст, поствакцинальный период, иммунобиологические показатели, антигемагглютинины.

### THE IMMUNOBIOLOGICAL STATE OF HORSES AND TENSION OF POST-VACCINATION IMMUNITY TO INFLUENZA VIRUS / Kryvoshiya P., Rud O.

**Introduction.** According to the current classification, all isolated strains of equine influenza virus are classified into type A, belonging to two different subtypes: H7N7 (1st) and H3N8 (2nd). The greatest damage is caused by the disease in the period of epizootics occurring with a certain frequency. Vaccination is an effective way of prevention, but the success of it depends largely on the immunobiological condition of the animal.

**The goal of the work.** Investigate the vaccination intensity of influenza vaccine-immunity and its connection with the immunobiological condition and age of horses.

**Materials and methods.** Albumin content, globulin fractions, immune complexes, immunoglobulins, homogemagglutinins, heterohemagglutinins, erythrocyte counts and hematocrit were conducted according to conventional methods.

Determination of specific antibodies to equine influenza virus was performed using the serological method – hemagglutination inhibition test (HNA). HNA included the following main steps: determination of the haemagglutinating titer (1 GAO) of the virus, selection of the working dose (4 GAO), and execution of the method with determination of the antibody content.

**Results of research and discussion.** 120 serums of blood were investigated before the vaccination with an influenza vaccine in different periods. The titer of antibodies before the vaccination was 1:20 to 1:40 and through a month – rose up to 1:160 – 1:1280, through five months it was identified and amounted 1:20 – 1:160. The features of immune answer for an influenza vaccine in the mixed aged groups of horse were defined.

Established that among the vaccinated horses with the increase of concentration of specific antibodies to the antigens of influenza virus vaccine strains the content of albumin,  $\beta$ -globulins, erythrocyte, hematocrit decrease and the level of immune complexes, content of  $\gamma$ -globulins, title of heterohemagglutinins and homohemagglutinins increase.

It was confirmed that horses vaccinated by the vaccine “Fluekvin” acquired high tension of immunity during five months after vaccinations.

**Conclusions and prospects for further research.** Installed, that horses vaccinated with “Fluekvin” have been shown to maintain high levels of immunity for five months after vaccination. A more active and long-lasting immune response was observed in the age group of horses from 3 to 9 years after vaccination than in horses aged 10 to 19 years.

In further studies, it is advisable to study the functional and quantitative status of immunocomponent cells in the post-vaccinated period in vaccinated horses with the influenza vaccine.

**Keywords:** horses, influenza vaccine, age, post-vaccination period, immunobiological indexes, anti hemagglutinins.

## REFERENCES

1. Krivoshyia, P.Yu. (2013). Epizootolohichnyy monitorynh infektsiynykh zakhvoryuvan koney ta shlyakhy pidvyshchennya yoho efektyvnosti [Epizootological monitoring of infectious diseases of horses and ways of increasing its efficiency]. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary medicine of Ukraine*, 3, 7-10 [in Ukrainian].
2. Siurnyn, V.N., Belousova, R.V., & Fomina, N.V. (1991). *Veterinarnaya virusologiya [Veterinary Virology]*. M: Agropromizdat [in Russian].
3. Siurnyn, V.N., Belousova, R.V., & Fomina, N.V. (1991). *Diagnostika virusnykh bolezney zhivotnykh: Spravochnik [Diagnosis of viral diseases of animals: Guide]*. M: Agropromizdat [in Russian].
4. Starcheus, A.P., & Obrazhei, A.F. (1999). *Virusni khvoroby koney [Viral diseases of horses]*. Kyiv [In Ukrainian].
5. Gusakov, V.V. (1998). Epizootychna sytuatsiya shchodo hrypu koney na Kyyivs'komu ipodromi v 1995–1996 rr. [The epizootic situation of equine influenza on the Kiev racetrack in 1995–1996]. *Veterynarna medytsyna Ukrayiny – Veterinary medicine of Ukraine*, 10, 32-33 [in Ukrainian].
6. Krivoshyia, P.Yu. (2018). *Imunobiokhimichnyy stan koney Zakhidnoho Polissya Ukrayiny [Immunobiochemical condition of horses of the Western Polesie of Ukraine]*. Hamburg: LAP LAMBERT Academic Publishing [in Ukrainian].

7. Krivoshyia, P.Yu., Kot, L.B., & Romanko, M.V. (2014). Identyfikatsiya izolyatu virusu hrypu koney Zakhidnoho Polissya Ukrayiny [Identification of a horse flu virus isolate of Western Polesie of Ukraine]. *VIII Vseukr. nauk.-prakt. konf. molodykh vchenykh (October 16-17, 2014) – VIII All-Ukrainian Research Practice Conf. of Young Scientists.* (pp. 35-37). Kharkiv [in Ukrainian].

8. Busol, V.A., Mandygra, M.S., Galatiuk, O.E., Krivoshyia, P.Yu., & Samsoniuk, L.S. (1996). *Metodychni rekomendatsiyi po otsintsi immunoho statusu koney v normi ta za prykhovanoho perebihu infektsiynoyi anemiyi [Methodical recommendations for the evaluation of the immune status of horses in the normal state and in the hidden course of infectious anemia]*. Rivne [in Ukrainian].

**УДК 619:615.5**

DOI: 10.31073/vet\_biotech36-13

**НЕЧИПОРЕНКО О.Л.**, канд. вет. наук, e-mail: f\_vet@ukr.net,

**БЕРЕЗОВСЬКИЙ А.В.**, д-р вет. наук, e-mail: bav13@meta.ua,

**ШКРОМАДА О.І.**, д-р вет. наук, e-mail: shkromada@gmail.com,

**УЛЬКО Л.Г.**, д-р вет. наук, e-mail: larisau@ukr.net

*Сумський національний аграрний університет*

**НИЧИК С.А.**, д-р вет. наук, проф., чл.-кор. НААН, e-mail: snychyk@gmail.com

*Інститут ветеринарної медицини НААН*

## **ОЦІНКА КУМУЛЯТИВНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ТА РІВНЯ МЕТАБОЛІЗМУ ЗА ДІЇ НА ОРГАНІЗМ ЛАБОРАТОРНИХ ТВАРИН ДЕЗІНФІКУЮЧОГО ЗАСОБУ ADG**

*У роботі представлені результати досліджень з безпечності дезінфектанту ADG за його дії на організм лабораторних тварин. Дослідження кумулятивних властивостей дезінфектанту ADG проводили на білих щурах-самцях. Встановлено, що показники коефіцієнтів маси паренхіматозних органів тварин дослідної групи, яким задавали перорально дезінфектант ADG на 20 добу вказували на збільшення маси печінки на 23,8%, нирок – на 30,1% та селезінки – на 15,2% ( $p < 0,001$ ). Результати проведених досліджень доводять слабо виражену кумулятивну активність дезінфектанту ADG із коефіцієнтом кумуляції 5,27 одиниці.*

**Ключові слова:** дезінфікуючий засіб ADG, коефіцієнт маси внутрішніх органів, токсичність, маса тіла тварин.

**Вступ.** Недопущення розповсюдження потенційної інфекції у приміщеннях для птахів є одним з основних завдань дезінфекції. Збільшення кількості птахів на обмеженій території при використанні кліткових батарей призводить до виробничих стресів та збільшення мікробного забруднення у пташниках.