

# ВЕТЕРИНАРНІ НАУКИ

УДК 619:615.37.076:616.98:578.825.15

## АНАЛІЗ ТЕСТУВАННЯ ВАКЦИНИ ІНАКТИВОВАНОЇ ПРОТИ ІНФЕКЦІЙНОГО РИНОТРАХЕЇТУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

Гулянич М.М.

Національний університет біоресурсів і природокористування України

Інфекційний ринотрахеїт великої рогатої худоби має значне поширення в усьому світі та завдає значних збитків галузі скотарства. Вакцинопрофілактика є основним превентивним заходом у боротьбі із цим захворюванням у багатьох країнах світу. У статті наведені результати дослідження за показниками якості розробленої нами вакцини проти інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби на основі виділеного в Україні штаму «ВМ». Лабораторними методами встановлено відповідність дослідної серії вакцини вимогам та міжнародним вимогам щодо інактивованих вакцин для тварин. Наведені результати проведених досліджень щодо визначення хіміко-фізичних та імунобіологічних показників якості розробленого профілактичного препарату.

**Ключові слова:** вакцина, вакцинопрофілактика, інфекційний ринотрахеїт великої рогатої худоби, показники якості, лабораторні дослідження.

**Постановка проблеми.** Інфекційний ринотрахеїт великої рогатої худоби (ІРТ ВРХ) або інфекційний пустульозний вульвовагініт (ІПВ), викликаний бичачим герпесом 1-типу (ВНВ-1), уражає домашню і дику худобу. Вірус поширений по всьому світу, проте хвороба була ліквідована з Австрії, Данії, Фінляндії, Швеції, Італії (в провінції Больцано), Швейцарії, Норвегії і частині Німеччини (в таких районах Баварії як Верхній Пфальц і Верхня Фраконія). Програми викоринення та контролю інфекції на даний час застосовуються в кількох країнах, таких як Німеччина та Італія [1]. Для специфічної профілактики ІРТ великої рогатої худоби сьогодні широко використовують живі та інактивовані вакцини, розробляються та впроваджуються в практику також марковані вакцини нового покоління.

При розробки нових вакцин велике значення має здійснення їх контролю за показниками якості, які безпосередньо, або непрямо свідчать про дотримання у процесі виробництва відповідних норм та регламентів, умов зберігання, та про якість на нешкідливість для тварин застосовуваного препарату.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Аналіз літератури показав, що застосування живих вакцин проти ІРТ може викликати поствакцинальні ускладнення. На практиці відмічено зростання випадків абортів у корів після застосування живих вакцин. Із внутрішніх органів абортованих плодів виділяли вірус, а також відмічали патоморфологічні зміни, характерні для ІРТ ВРХ [2, 3]. Окрім того, є думки про те, що живі вакцини спричиняють імунодепресивну дію на організм тварин [4]. Подібні наслідки можуть бути обумовлені недостатнім ступенем атенуації вакцинних штамів, а також можливою реверсією чи рекомбінацією вакцинного вірусу з геномом польового збудника [5]. Варто відмітити, що одним з факторів, що стримує використання живих вакцин особливо для репродуктивної худоби є персистенція та експресія атенуованих штамів, оскільки до-

сить часто та тривало вакцинні штами ІРТ виділяються із спермою вакцинованих бугаїв [6].

Дослідження інактивованих вакцин проти ІРТ ВРХ показали, що одноразове внутрішньом'язове введення препарату не давало бажаного результату, і лише повторна імунізація індукувала утворення гуморальних антитіл в протективних титрах [7]. Розроблена інактивована вакцина для внутрішньошкірного застосування, яка, як описано, активує у тварин фактори клітинного імунітету, що при двократному введенні створює напружений імунітет протягом 6 місяців [8]. Проте є повідомлення, що навіть після одноразової вакцинації у корів та нетелів титр антитіл до вірусу ІРТ підвищувався (6,0-9,0 log<sub>2</sub>) незалежно від титру антитіл до вакцинації. За останні десятиліття як за кордоном та і в Україні встановлено ряд ефективних інактивованих вакцин проти ІРТ ВРХ з використанням різних технологій культивування, інактивантаів та ад'ювантів [9; 10; 11; 12; 13; 14].

Ефективність інактивованих вакцин проти ІРТ ВРХ залежить від концентрації антигену та природи ад'юванту [14]. Інактивовані вакцини, як і живі, застосовують дворазово з інтервалом 2-3 тижні. Для оцінки імуногенності вакцини проти ІРТ ВРХ в якості лабораторної моделі можна використовувати кролів. За рівнем накопичення віруснейтралізуючих антитіл кролів, вакцинованих внутрішньом'язово, роблять висновки про якість вакцини [15].

Є повідомлення про те, що систематичне застосування протягом 4 років емульгованої інактивованої вакцини дає змогу досягнути повного оздоровлення господарства [16].

Таким чином, інактивовані вакцини володіють імуногенністю, хоча в меншій мірі у порівнянні із живими вакцинами, проте значна їх перевага в тому, що тварини, які імунізовані такими препаратами не виділяють вірус у навколишнє середовище, тому можуть використовуватись для профілактики захворювання на територіях вільних від ІРТ ВРХ без небезпеки його занесення.

Таблиця 1

## Визначення повноти наповнення флакону дослідної серії вакцини

№ флакону	1	2	3	4	5	Середня кількість, см <sup>3</sup>
Кількість рідини у флаконі, см <sup>3</sup>	10,5	10,6	10,4	10,6	10,4	10,5

Джерело: розроблено автором

**Метою роботи** було провести аналіз тестування експериментального зразка вакцини згідно європейських та українських вимог та стандартів до інактивованих вакцин.

**Матеріали і методи досліджень.** Було випробувано дослідний зразок інактивованої вакцини проти інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби, на основі виділеного в Україні штаму «ВМ» вірусу ІРТ, що виготовлений за проектом інструкції з виготовлення та контролювання препарату. Для проведення досліджень використовували біологічні об'єкти: перещеплювану культуру клітин MDBK, білих мишей масою 18-20 г (10 голів) та кролів масою 2-2,5 кг (10 голів). Обладнання для проведення дослідження: інвертований мікроскоп, побутовий холодильник (2-8°C), центрифуга (до 8000 об/хв.), термостат (37±0,5°C), віскозиметр, ламінарний бокс. Дослідження проводили у відповідності із розробленим та затвердженим планом досліджень, який поєднує українські та європейські вимоги і стандарти виробництва біологічних препаратів. Випробування проводили за наступними показниками якості: зовнішній вигляд (колір, маркування, наявність сторонніх домішок, порушення укупорки, цілісності флаконів, повноти наповнення флакону, похибка фасування), стабільність емульсії, в'язкість, контроль бактеріальної і грибної контамінації, повнота інактивації, нешкідливість, імуногенна активність. Дослідження проводили на базі відділу контролю якості ТОВ «БіоТестЛаб» в умовах віварію та боксових приміщень.

**Результати дослідження та їх обговорення.** Для проведення випробування з дослідної серії вакцини з різних місць пакування було відібрано 5 флаконів препарату. При зовнішньому огляді при денному освітленні встановлено: препарат розфасовано у скляні пеніцилінові флакони з прозорого скла без тріщин та подряпин, закриті гумовими пробками та обкатані алюмінієвими ковпачками. Кожен флакон має етикетку, на якій зазначені: назва підприємства-виробника та біо-препарату, номер РП та серії, кількість доз препарату в флаконі, термін придатності (місяць, рік) та умови зберігання, написи «Перед застосуванням збовтувати», «Не заморозувати», «Читайте листівку-вкладку перед застосуванням», «Лише для ветеринарної медицини», що відповідає вимогам ДСТУ 4614:2006 Препарати ветеринарні імунобіологічні. Маркування. Вміст флаконів являє собою однорідну рідину білого кольору з легким рожевим відтінком емульсію, ознак наявності сторонніх домішок при погляданні у пронизуючому світлі у флаконах не виявлено. Всі флакони однаково наповнені. Шляхом прокручування ковпачка флакону з середнім зусиллям встановлено, що флакони щільно укупорені (ознак прокручування ковпачка та підтікання рідини не спостерігали). Для визначення повноти наповнення флакону та кількості доз у флаконі за допомогою одноразового шприца відбирали рідину з флакону та за шкалою нанесеною на поверхні шприца визначали об'єм вмісту флакону. Отримані данні наведені в таблиці 1.

Середня похибка фасування вакцини складає 0,5 см<sup>3</sup>, що допускається нормативними документами.

Результати проведених випробувань свідчать, що зразки вакцини відповідають вимогам нормативних документів за показниками: зовнішнього вигляду, кольору, наявності сторонніх домішок, тріщин флаконів, відповідність маркування, повноти наповнення флакону, похибка фасування.

Стабільність емульсії визначали методом центрифугування. Флакони з вакциною інтенсивно збовтували протягом 2-3 хвилин. У дві центрифужні пробірки з нанесеними поділками вносили по 8 мл вакцини. Пробірки з вакциною центрифугували при швидкості 3000 об/хвилину протягом 20 хвилин. Після цього вимірювали висоту стовпа прозорої фракції. За результатами проведеного дослідження висота стовпа прозорої фракції у досліджуваних зразках вакцини не перевищувала 5%.

Відповідно вимогам нормативних документів до емульсованих вакцин, після центрифугування висота стовпа прозорої фракції не повинна перевищувати 10% від загальної висоти стовпчика препарату.

Вимірювання в'язкості проводили згідно п. 2.8.8 Державної фармакопеї України за допомогою віскозиметра відповідно до інструкції по експлуатації приладу. За результатами проведеного випробування в'язкість вакцини склала – 110 мм<sup>2</sup>/сек. За прийнятими нормами в'язкість препарату не повинна перевищувати 200 мм<sup>2</sup>/сек, що свідчить про відповідність дослідженого зразка вимогам що висуваються.

Бактеріальну і грибну контамінацію визначали згідно ДСТУ 4483-2005 Препарати ветеринарні імунобіологічні. Методи визначення бактеріальної і грибної контамінації та згідно вимог Європейської фармакопеї (2.6.1). Перевірку матеріалів на бактеріальне забруднення проводили шляхом висівів у пробірки з поживним середовищем МПА та ТГС. А при дослідженні на грибкову контамінацію – в пробірки з середовищем Сабуро. Про стерильність досліджуваних матеріалів робили висновки по відсутності росту мікроорганізмів на даних поживних середовищах. Для цього із загальної середньої проби висівали по 1 см<sup>3</sup> в три пробірки з ТГС. Дві з яких інкубували у термостаті протягом 14 діб за температури 21±1°C, а третю витримували також 14 діб за температури 37±0,5°C. Робили висіви по 0,5 см<sup>3</sup> на МПА та Сабуро, інкубували впродовж 14 діб за температури 37±0,5°C і 21±1°C відповідно. Одночасно контролювали стерильність поживних середовищ (на ТГС) та повітря робочої зони (на МПА).

При появі ознак росту мікроорганізмів (наявність колоній, помутніння, зміна кольору, газотворення) в поживних середовищах проводили повторну перевірку на стерильність з подвійни-

ми об'єктами тест-об'єктів. При повторному виявленні ознак росту мікроорганізмів матеріал вивчають та знешкоджували.

Результати проведених випробувань, наведені в таблиці 2 свідчать, що зразки вакцини відповідають вимогам нормативних документів та не були контаміновані бактеріальною та грибною мікрофлорою.

Наступним етапом нашої роботи було визначення повноти інактивації вірусу у вакцині. Із флакону з вакциною, дотримуючись умов стерильності, відібрали 10 см<sup>3</sup> емульсії, помістили у центрифужну пробірку та центрифугували 25 хв. за 8000 об/хв. для відокремлення вірусмісткого матеріалу від ад'юванту, стерильною піпеткою відбирали вірусмісткий матеріал, який і використовували для визначення повноти інактивації. Повноту інактивації вірусу оцінювали за відсутністю його розмноження у чутливій культурі клітин MDBK впродовж трьох послідовних пасажів. Наявність не інактивованого вірусу визначали за його цитопатичною дією на культуру клітин. Результати дослідження представлені в таблиці 3.

Як видно з наведених в таблиці 3 даних, впродовж трьох пасажів ми не спостерігали цитопатичної дії вірусу в культурі клітин, що свідчить про повну його інактивацію у вакцині.

За встановленими вимогами щодо інактивованих вакцин, вірус в них повинен бути повністю інактивованим, що в даному випадку підтверджено лабораторним дослідженням.

Нешкідливість вакцини перевіряли згідно вимогам Eu. Phar. 7.0 01/2008:50206 5.2.6. Evaluation of safety of veterinary vaccines and immunosera. Для дослідження відібрали три флакони з вакциною, які об'єднали в одному стерильному флаконі, ретельно перемішали та ввели 8 білим мишам масою по 18-20 г підшкірно у дозі 0,2 см<sup>3</sup>, двом тваринам в якості контролю вводили в тій самій дозі фізіологічний розчин. За тваринами спостерігали протягом 10 діб. Результати спостереження наведені в таблиці 4.

Згідно Досьє, вакцину вважають нешкідливою, якщо за весь період спостереження (10 діб) білі миші залишаються клінічно здоровими та на місці введення препарату не буде

Таблиця 2

## Результати дослідження бактеріальної і грибною контамінації

Поживне середовище	Температура, °С	Період спостереження, дні													
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
ТГС	21±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	37±0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
МПА	37±0,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Сабуро	21±1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: + наявність росту колоній; - відсутність росту колоній.

Джерело: розроблено автором

Таблиця 3

## Визначення повноти інактивації вірусу у вакцині

№ маршруту	Період спостереження, дні														
	1 пасаж					2 пасаж					3 пасаж				
	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5	1	2	3	4	5
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: + наявність ЦПД; - відсутність ЦПД.

Джерело: розроблено автором

Таблиця 4

## Дослідження нешкідливості вакцини

Показники	Дослідні тварини								Контроль	
	1	2	3	4	5	6	7	8	1	2
Смертність	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Пригнічення	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Припухлість	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Примітка: + наявність реакції; - відсутність реакції.

Джерело: розроблено автором

Таблиця 5

Рівень віруснейтралізуючих антитіл після введення вакцини проти ІРТ дослідним кролям, log<sub>2</sub>

Доба відбору	Контроль, М±m	Дослідні тварини								М±m
		1	2	3	4	5	6	7	8	
0	1,50±0,71	1,0	1,5	1,5	2,0	1,5	1,5	1,0	1,5	1,44±0,11
7	1,25±0,35	3,0	3,5	3,5	3,0	3,5	3,5	3,0	3,0	3,26±0,10
14	1,75±0,35	6,0	6,0	6,5	6,0	6,0	6,5	6,5	6,0	6,19±0,09
21	1,25±0,35	7,5	8,0	8,5	8,0	8,5	8,0	8,0	8,0	8,06±0,11

Джерело: розроблено автором

виявлено абсцесів і інфільтратів, про що свідчать отримані результати. Дослідна серія вакцини відповідає вимогам, що висуваються до нешкідливості вакцин.

Одним з основних показників якості вакцини є її імуногенна активність. Для визначення цього показника вакцину з 3-х флаконів об'єднували у одному стерильному флаконі й вводили внутрішньом'язово в ділянку стегна 8 кролям масою по 2-2,5 кг у дозі 1,0 см<sup>3</sup>. В якості контролю двох кролів не вакцинували. Через 21 добу від усіх кролів отримували сироватку крові, які досліджували в реакції нейтралізації з постійною дозою вірусу ІРТ 100 ТЦД<sub>50</sub> на лункку мікрометодом у 96 лункових планшетах з культурою клітин MDBK. Постановку реакції нейтралізації мікрометодом здійснювали за стандартом Міжнародного епізоотичного бюро (OIE Terrestrial Manual 2016 / Chapter 2.4.12. – Infectious bovine rhinotracheitis/ infectious pustular vulvovaginitis).

При цьому використовували двократні розведення досліджуваних сироваток крові, попередньо інактивованих за температури 56°C впродовж 30 хв. Для утворення комплексу антиген-антитіло рівну кількість вірусу й сироватки змішували та інкубували за температури 37±0,5°C впродовж однієї години. Після цього розведення вносили в лунки з культурою клітин MDBK. За культурою клітин спостерігали протягом 7 діб. Визначали прояв ЦПД вірусу в лунках планшета. Результати наведені в таблиці 5.

Як видно з наведених даних, у кролів, що були вакциновані, рівень специфічних антитіл до вірусу ІРТ підвищився, при цьому середній титр антитіл по дослідній групі на 14 добу після вакцинації становив 6,19±0,09 log<sub>2</sub>, а на 21 добу – вже 8,06±0,11 log<sub>2</sub>, що свідчить про здатність вакцини індукувати утворення специфічних антитіл у тварин.

Відповідно до вимог, вакцина проти ІРТ повинна симулювати чотирикратний приріст антитіл у щеплених лабораторних тварин.

**Висновки.** 1. Розроблена та виготовлена на базі ТОВ «БіоТестЛаб» вакцина проти інфекційного ринотрахеїту ВРХ із штаму «ВМ» відповідає європейським та українським вимогам і стандартам до інактивованих вакцин, а також проекту реєстраційного Дос'є на препарат.

2. Вакцина, що була нами розроблена, за результатами проведених випробувань за показниками якості відповідає діючим вимогам, а саме: зовнішній вигляд (колір, маркування, наявність сторонніх домішок, порушення укупорки та цілісності флаконів), стабільність емульсії, в'язкість, контроль бактеріальної і грибної контамінації, повнота інактивації, нешкідливість, імуногенна активність.

3. На лабораторній моделі (кролях) встановлено, що технологія виготовлення вакцини дає змогу при її застосуванні отримати приріст специфічних антитіл у тварин в чотири та більше разів, що дозволяє захистити тварин від ураження польовим збудником інфекції.

4. Отримані дані вказують на відповідність нормам, що висуваються для інактивованих вакцин проти вірусних хвороб сільськогосподарських тварин дослідного зразка вакцини та на об'єктивність і відтворюваність методик її контролювання за показниками якості.

5. Методики, викладені у Дос'є, щодо контролю якості вакцини можуть бути відтворені в лабораторних умовах та підтверджують якість препарату.

**Перспективи подальших досліджень.** Подальша робота буде спрямована на визначення ефективності вакцини на цільових тваринах – великій рогатій худобі. Результати досліджень будуть представлені в реєстраційному дос'є та опубліковані в одному із фахових видань України.

## Список літератури:

- OIE Terrestrial Manual 2016 / Chapter 2.4.12. – Infectious bovine rhinotracheitis / infectious pustular vulvovaginitis [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.oie.int/international-standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>.
- Kendrick J.W. Infectious pustular vulvovaginitis of cattle / Kendrick J.W. // Cornell. Vet. – 1958. – Vol. 48, № 3. – P. 458-495.
- Ellsworth M.A. Safety of a modified-live combination vaccine against respiratory and reproductive diseases in pregnant cows / M.A. Ellsworth, M.J. Brown, B.J. Fergen et al. // Vet. Ther. – 2003. – Vol. 4 (2). – P. 120-127.
- Madin S.H. Isolation of IBR virus / S.H. Madin, C.J. York, D.G. McKercher // Science. – 1956. – Vol. 126, № 6. – P. 721-722.
- Ludwig H. Bovine herpesviruses. In the Herpesviruses (Edited by B. Roizman) / H. Ludwig // Plenum Press, New York. – 1983. – P. 135-214.
- Vilcek S. Detection of bovine herpesvirus 1 with various types of DNA probes / S. Vilcek, I. Deliova, O. Forgac et al. // Acta. Vet. Hung. – 1993 – 43 (1-2). – P. 179-190.
- Pastoret P. Problems lies a la latence lors de vaccination contre le virus de la rhinotracheite infectieuse bovine (Bovid Herpesvirus) / P. Pastoret, E. Thiry, H. Vindevogel // Develop. Biol. Standart. – 1982. – Vol. 52. – P. 455-161.
- Малакеев А.С. Вакцина інактивована проти інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби для внутрішньошкірного застосування: автореф. дис. канд.вет.наук: 16.00.03 / А.С. Малакеев; [ННЦ «ІЕКВМ»]. – Харків, 2013. – 20 с.
- Гулянич М.М. Технологічні аспекти виготовлення інактивованих вакцин проти інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби / М.М. Гулянич, В.В. Недосеков, І.С. Клейманов // Науково-технічний бюлетень Науково-дослідний центр біобезпеки та екологічного контролю ресурсів АПК. – м. Дніпропетровськ, Т. 3, № 3, 2015. – С. 58-63.
- Phillip J.I. Bovine respiratory disease: is control possible / J.I. Phillip // Vet. Res. – 1972. – 90. – P. 522-555.
- Нестеров А.А. Усовершенствование технологии изготовления вакцин против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота: автореф. дис. канд. вет. наук: 06.02.02 / А.А. Нестеров; [ФГБУ «ВНИИЗЖ»]. – Владимир, 2015. – 24 с.

12. Кучерявенко В.В. Розробка та вивчення властивостей вакцини емульсійної інактивованої проти інфекційного ринотрахеїту та вірусної діареї великої рогатої худоби: автореф. дис. канд. вет. наук: 16.00.03 / В.В. Кучерявенко; [ННЦ «ІЕКВМ»]. – Харків, 2005. – 24 с.
13. Hulyanych M. Determination of Cultural Conditions of Infectious Bovine Rhinotracheitis Virus Strain «BM» / M. Hulyanych, V. Nedosekov, Y. Sobko // *Annals of Agrarian Science, Elsevier, Volume 14, Issue 3, September 2016, Pages 201-204.* [Електронний ресурс] – Режим доступу: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/15121887>
14. Гулянич М.М. Підбір ад'юванту для конструювання інактивованої вакцини проти інфекційного ринотрахеїту великої рогатої худоби / М.М. Гулянич, В.В. Недосеков, О.В. Годовський // Бюлетень «Ветеринарна біотехнологія». – Київ, 2016. – Випуск 29. – С. 93-99.
15. Thiry E. Molecular biology of bovine herpesvirus type 4 / E. Thiry, M. Bublout, J. Dubuisson, M.F. Van Bressemer et al. // *Vet. Microbiol.* – 1992. – Vol. 33 (№ 1-4). – P. 79-92.
16. Wagne K. Infektiose Bovine Rhinotracheitis – Infektiose Pustulose Vulvovaginitis (IBR-IPV) / K. Wagne, W. Becker, K. Zetl // *Tierarztl. Praxis.* – 1982. – Vol. 10. № 3. – P. 329-338.

**Гулянич М.М.**

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины

## **АНАЛИЗ ТЕСТИРОВАНИЯ ВАКЦИНЫ ИНАКТИВИРОВАННОЙ ПРОТИВ ИНФЕКЦИОННОГО РИНОТРАХЕИТА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА**

### **Аннотация**

Инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота имеет широкое распространение во всем мире и наносит значительный ущерб отрасли скотоводства. Вакцинопрофилактика является основной превентивной мерой в борьбе с этим заболеванием во многих странах мира. В статье приведены результаты исследования по показателям качества разработанной нами вакцины против инфекционного ринотрахеита крупного рогатого скота на основе выделенного в Украине штамма «ВМ». Лабораторными методами установлено соответствие опытной серии вакцины отечественным и международным требованиям к инактивированным вакцинам для животных. Приведены результаты исследований по определению химико-физических и иммунобиологических показателей качества разработанной вакцины.

**Ключевые слова:** вакцина, вакцинопрофилактика, инфекционный ринотрахеит крупного рогатого скота, показатели качества, лабораторные исследования.

**Hulyanych M.M.**

National University of Life and Environmental Sciences of Ukraine

## **ANALYSIS OF TESTING INACTIVATED VACCINE AGAINST INFECTIOUS BOVINE RHINOTRACHEITIS**

### **Summary**

Infectious bovine rhinotracheitis is widespread throughout the world and causes significant losses in cattle industry. Vaccine is the main preventive measure in the fight against this disease in many countries. The article contains research results of quality indicators of vaccine against infectious bovine rhinotracheitis that we have developed from a selected in Ukraine strain «BM». Laboratory methods established match of experimental batches of vaccine to local and international requirements for inactivated vaccines for animals. Presented results of the studies of chemical-physical and immunological parameters of quality of the developed vaccine.

**Keywords:** vaccine, vaccine prevention, infectious bovine rhinotracheitis, quality, laboratory studies.