

УДК:636.934.22:578.824.11:614.49:57.083.232

DOI: 10.31073/vet_biotech38-04

ДЗЮБА Я.М., e-mail: dzuba@ukr.net

Державний науково-дослідний інститут з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи

ЕФЕКТИВНІСТЬ КАМПАНІЙ ПО ПЕРОРАЛЬНІЙ ІМУНІЗАЦІЇ ДИКИХ М'ЯСОЇДНИХ ПРОТИ СКАЗУ В УКРАЇНІ ЗА ПЕРІОД 2007–2019 РР.

Стаття базується на результатах серологічних досліджень сироваток крові від диких м'ясоїдних, відстріляних з метою контролю ефективності пероральної імунізації на території України згідно наказу Державної служби України з питань безпечності харчових продуктів та захисту споживачів, Розпоряджень Головного державного ветеринарного інспектора України та згідно Міжнародної Угоди між Міністерством аграрної політики та продовольства України та урядами Угорщини та Польщі щодо виконання кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних на території України в 2007–2019 рр. Проведено аналіз епізоотичної ситуації щодо сказу в Україні починаючи з 2009 по 2020 роки. Проведено аналіз ефективності кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних з 2007 по 2019 роки враховуючи прилеглі до Європейського Союзу прикордонні території України. Проведено порівняльний аналіз впливу кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних на кількість спалахів сказу з 2009 по 2019 роки. Проведено оцінку імуногенності вакцини «Орісвак» з «Броварабіс V-RG». Дані дослідження дають чітке розуміння необхідності безперервного проведення кампанії по пероральній імунізації, оцінити ефективність кампаній та застосованих вакцин. Ерадикація сказу в Україні можлива за умови ретельного виконання всіх запропонованих необхідних заходів.

Ключові слова: сказ, антирабічна вакцина, пероральна імунізація, імуноферментний аналіз (ELISA).

Вступ. Сказ – це невиліковний і смертельно прогресуючий вірусний енцефаломієліт, викликаний ліссавірусом. Вірус сказу (RABV) відноситься до ряду *Mononegavirales*, родини *Rhabdoviridae* і роду *Lyssavirus*. Передача сказу відбувається в двох епідеміологічних формах:

- а) міська – собаки та коти в якості основного резервуара і переносника;
- б) дика – мишовидні гризуни, кажани, лисиці, вовки в якості резервуарів, кішки виступають в якості переносників від дикого біотопу в домашній.

Щорічно з приводу покусів тваринами до медичних закладів країни звертається 70–90 тисяч осіб. Серед тих кому призначаються щеплення 12–15% потребує комбінованого курсу щеплень антирабічною вакциною з антирабічним імуноглобуліном, що дозволяє уникнути летальності.

Незважаючи на те, що сказ є смертельним у 100% випадків, йому також можна запобігти в 100% випадків, за допомогою масованої вакцинації тварин в різних біотопах. Для цього і розробляються програми елімінації щодо сказу кожною окремо взятою країною.

Франція, яка ініціювала свою першу програму пероральної імунізації диких м'ясоїдних у 1986 році, обмежувалась лише регіоном Лотарингія і Французькими Альпами. Для імунізації були використані приманки з вакцинним штамом SAD-B19, але незважаючи на перші обнадійливі результати, ці райони були швидко повторно інфіковані за рахунок циркуляції збудника з районів в яких кампанії не проводились взагалі та з тих де кампанії охоплювали лише певну частину району. Незважаючи на наявність потенційних географічних бар'єрів, навіть великі річки (Сена і Луара) не перешкождали поширенню сказу. Для боротьби з прогресуючими спалахами сказу в 1990 році був встановлений безперервний бар'єр із пероральної імунізації шириною 50 км від Ла-Маншу до швейцарського кордону для захисту південного заходу Франції, який залишався вільним від сказу. З 1992 по 1997 роки бар'єр був розширений на північ і схід, щоб покрити всю уражену територію. З 1997 по 2000 рік кампанії по пероральній імунізації проводилися уздовж французьких кордонів зі Швейцарією і Німеччиною. З 2001 по 2003 рр. і протягом 2005 р. площа покриття кампаніями пероральних імунізацій охоплювала території площею 5300 км², що межувала з Німеччиною. В рамках цієї програми кількість випадків сказу лисиць знизилась і починаючи з грудня 1998 р. сказ не реєструвався у диких хижаків. Франція визнана вільною від сказу серед диких м'ясоїдних тварин з 2001 року [3, 4].

Перша кампанія по пероральній імунізації в Бельгії почалась восени 1989 року і навесні 1990 р. з використанням вакцин зі штаму SAD-B19 та RABORAL V-RG, потім RABORAL V-RG використовувався виключно з осені 1990 року. Вакцини-приманки поширювались повітрям із середньою щільністю 15 приманок/км² [2, 4]. З 1989 по 1991 рік п'ять кампаній вакцинації охопили всю заражену територію (10 000 км²), що призвело до первинного зниження випадків сказу серед лисиць і ліквідації хвороби на більшій частині ураженої території. Обмежені кампанії проводилися уздовж французького кордону з 1992 року, що призвело до подальшого зниження випадків сказу. Бельгія була офіційно оголошена вільною від сказу в 2001 році. До кінця 2003 р. в Бельгії проводилися по дві кампанії в рік на обмеженій території (1800 км²) уздовж кордону з Німеччиною [3, 4].

Люксембург також був офіційно оголошений вільним від сказу в 2001 році. Остання кампанія вакцинації пройшла в 2002 р. [3, 4].

Згідно даних епіднагляду за сказом в Польщі, з 1992 по 2006 рр. було діагностовано 22 575 випадків захворювання, з них 3 963 (17,5%) випадків у домашніх тварин та 18 555 (82,2%) – у диких тварин і 57 (0,3%) – у кажанів. Пік епізоотії в дикій природі був зафіксований в 1992 р. і становив 3 084 випадки. Було зареєстровано 2 547 випадків захворювання в дикій природі, з них 2 079 (81,6%) – лисиці. У 1993 році було прийнято рішення застосувати оральну вакцинацію проти сказу червоної лисиці в якості основного методу боротьби. Програма була розпочата в західній частині Польщі, яка межує з Німеччиною, і в наступні роки розширилася на схід. Кампанії проводили двічі на рік (навесні та восени). У 2002 році кампанії охопили всю територію Польщі і після 13 років безперервного застосування пероральних вакцин захворюваність на сказ різко знизилася (на 97%) [6].

Починаючи з осені 2005 року в Північній Естонії стартувала перша кампанія по пероральній імунізації, а з весни 2006 року кампанії були розповсюджені на всю територію Естонії. Після перших проведених кампаній пероральних імунізацій кількість випадків сказу різко зменшилась: у 2005 році – 266 випадків, у 2006 році – 114, у 2007 році – чотири та у 2008 році – три випадки. З березня 2008 року в Естонії сказу не виявлено, крім трьох випадків, про які було повідомлено влітку 2009 р., та одного випадку в січні 2011 р., усі в районах, розташованих поблизу південно-східного кордону з Росією.

Рівень імунізації оцінювався методом ІФА і коливався від 34% до 55% у лисиць і від 38% до 55% у єнотовидних собак. Ситуація зі сказом в Естонії порівнювалась із ситуацією в двох сусідніх країнах Латвії та Литві. Незважаючи на регулярні кампанії по пероральним імунізаціям, що проводились на їх територіях з 2006 року, та покращення епідеміологічної ситуації, сказ поодиноким реєструється в Литві [5, 9].

Аналіз економічної ефективності, що порівнює дві стратегії боротьби зі сказом у диких тварин в Європі, де лисиці є основним резервуаром, показав, що пероральна імунізація є найбільш ефективною в порівнянні зі скороченням рівня популяції лисиці, починаючи з четвертого року застосування вакцин з приманками [1, 4].

Якщо підсумувати розмір територій вакцинації, охоплених всіма окремими кампаніями вакцинації у Європі в період з 1978 по 2014 рік, загальна площа вакцинації склала 33,25 мільйони км². Середня щільність приманок становила 20 штук/км², загальна кількість вакцинних приманок, поширених в період з 1978 по 2014 рік, становить 665 млн шт. [7, 8].

Метою роботи було проведення аналізу епізоотичних даних та лабораторних досліджень сироваток крові імунізованих диких м'ясоїдних за період 2007–2019 рр.

Матеріали і методи дослідження. Матеріалом дослідження були статистичні і лабораторні звіти за період 2007–2019 рр. та зразки сироваток крові від диких м'ясоїдних після проведених кампаній по пероральній імунізації. Сироватки досліджувались методом FAVN – тесту та імуноферментного аналізу (ELISA) за допомогою тест-систем Platelia Rabies II Kit та BioPro Rabies Elisa Ab Kit [10].

Результати досліджень та їх обговорення. Динаміка позитивних випадків на сказ варіює по роках, якщо у 2009 році відмічався певний спад – 1281 позитивних випадків, то в 2010 році було зафіксовано 1865 і найбільша кількість позитивних випадків у проміжку між 2009 та 2019 роками фіксувалась у 2012 році – 1995 випадків (максимальний показник). В 2014 році відмітка позитивних випадків опустилась до рівня 1086, але поступово до 2018 року набрала піку у кількості 1916 випадків, проте вже в 2019 році знизилась до позначки 1427 позитивних випадків по сказу тварин. На кінець 2020 року зафіксовано 1277 позитивних випадків сказу. Загальну кількість позитивних випадків по роках представлено на рисунку 1 [9].

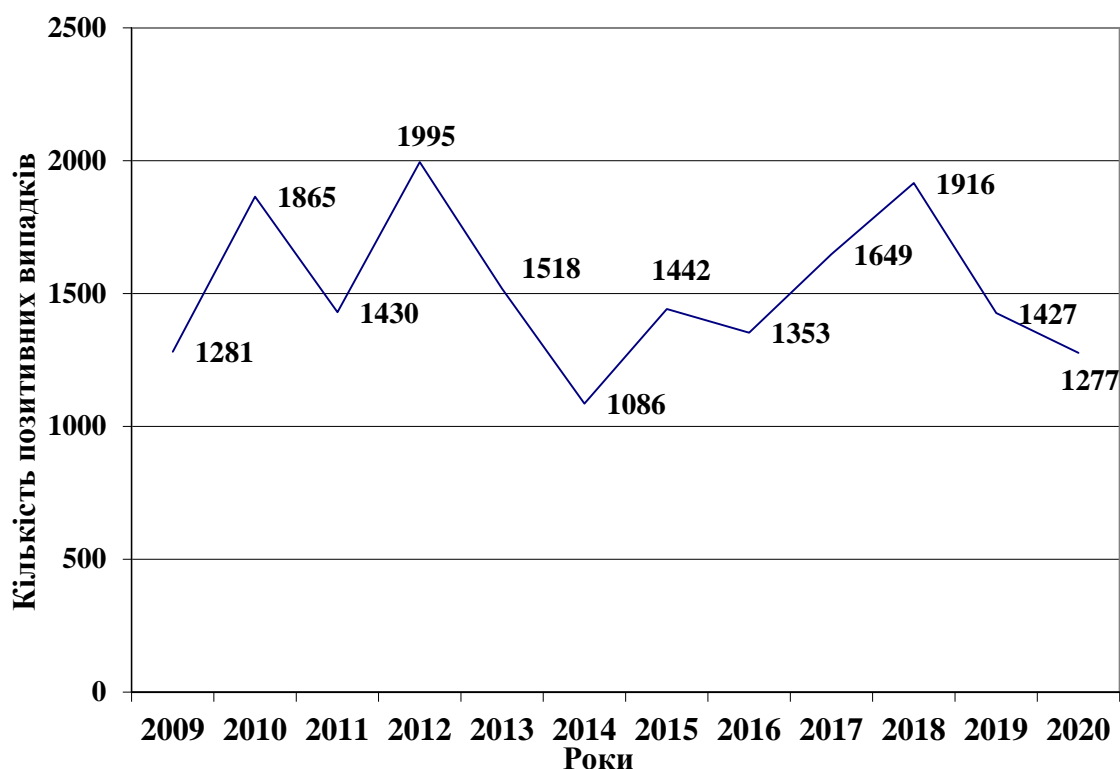


Рис. 1. Кількість позитивних випадків на сказ серед домашніх та диких тварин з 2009 по 2020 роки.

Видовий склад по позитивним випадкам відображено на рисунку 2 [9], з якого видно, що основну долю позитивних випадків серед диких м'ясоїдних займає лисиця, а серед домашніх тварин переважна більшість в котів.

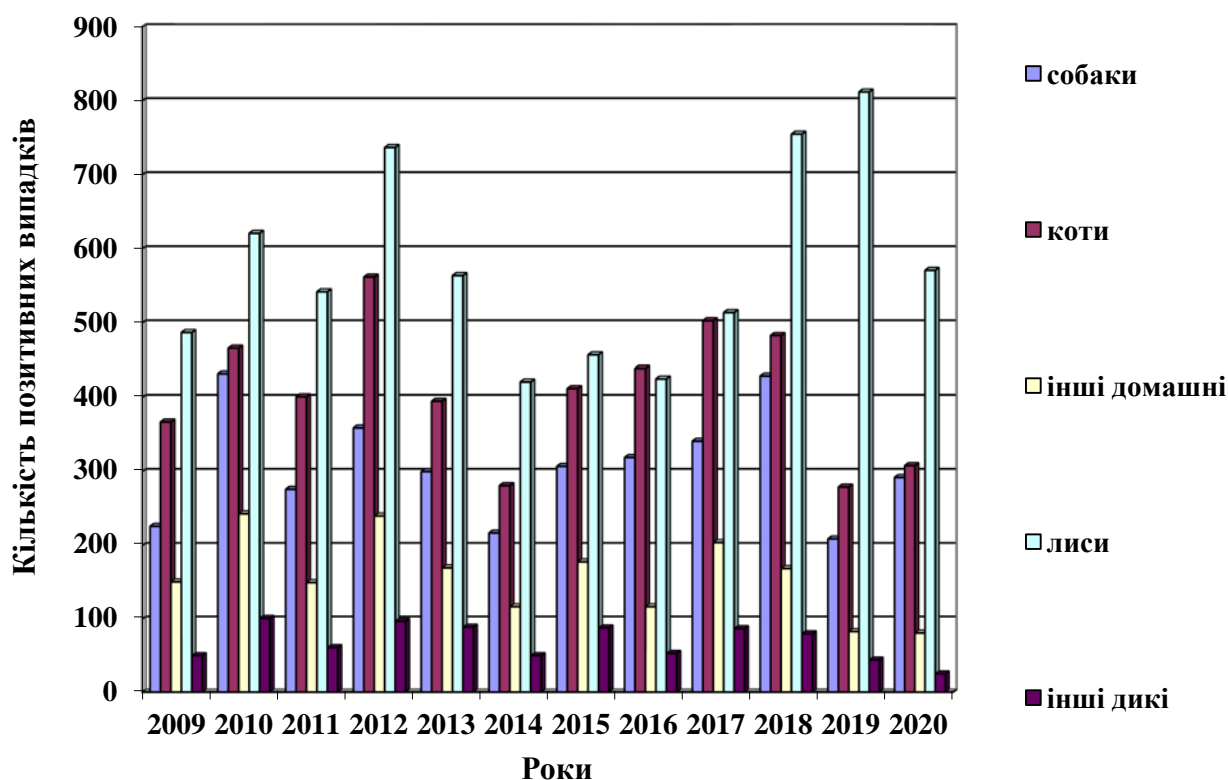


Рис. 2. Динаміка поширеності сказу серед тварин.

У багатьох країнах вакцинація проти сказу для кішок не передбачена, і домашні кішки зазвичай можуть вільно пересуватись населеним пунктом. Згідно Інструкції «Про заходи щодо боротьби зі сказом тварин» України у пункті 2.2 вказано – доставляти собак, а в необхідних випадках і котів в строки, встановлені органами державної влади, в установи ветеринарної медицини для клінічного огляду і профілактичного щеплення проти сказу. Всі собаки, а в зонах постійного неблагополуччя за рішенням органів державної ветеринарної медицини і коти, підлягають обов'язковому щепленню проти сказу.

На сьогоднішній день резервуарами сказу в країні є як дикі так і домашні тварини.

З метою забезпечення стійкого благополуччя щодо сказу тварин на території України відповідно до Розпорядження Головного державного ветеринарного інспектора України «Щодо організації заходів з проведення осінньої кампанії з пероральної імунізації диких м'ясоїдних тварин в Україні» та Угоди між Міністерством аграрної політики та продовольства України та урядами Угорщини і Польщі, проводився комплекс заходів, одним з аспектів якого був серологічний моніторинг зразків сироваток крові від диких

м'ясоїдних після проведення кампаній пероральних імунізацій. Оральну імунізацію диких м'ясоїдних тварин проводили із застосуванням приманок з вакциною: «Броварабіс V-RG» (2007, 2008, 2009, 2011, 2012, 2017), «Раборал А» (2009 Одеська область) та «Орісвак» (2018–2019). Під час перших кампаній вакцина розкладалася в ручному режимі з чітко визначеними місцями (2007–2009). В подальші роки приманки розкидалися в основному при допомозі повітряного транспорту з чітким дотриманням маршруту та точок розкидання, що дало змогу провести кампанію ефективніше, а в деяких зонах, де заборонено польоти приманки розкладались вручну з позначенням місць на картах для подальшого контролю поїдання.

Дослідження щодо виявлення специфічних антитіл до сказу в диких м'ясоїдних проводили на базі науково-дослідного вірусологічного відділу Державного науково-дослідного інституту з лабораторної діагностики та ветеринарно-санітарної експертизи в період з 2007 по 2019 роки методом імуноферментного аналізу (ELISA) [10].

Зменшення кількості позитивних випадків щодо сказу в цілому залежить від проведення кампаній по пероральних імунізаціях диких м'ясоїдних. Так після кампаній, які були проведені з 2007 по 2009 рік, протягом 2009 року було зареєстровано 1281 позитивний випадок. Проте в 2010 році кампанія не проводилась і кількість випадків різко зросла до відмітки в 1865 випадки. Після кампаній, проведених в 2011 та 2012 роках, кількість випадків знизилась по відношенню до відмітки, яка була зафіксована в 2012 році на позначці в 1995, і протрималась до 2016 в межах 1086–1442 випадків. Починаючи з 2013 року і включно по 2016 рік кампанії не проводились і відповідно в 2017 році реєструється 1649 позитивних випадків. У 2018 році показник (1916) майже наблизився до рівня 2012 року (1995). Але цей високий показник стосується тільки диких м'ясоїдних та пояснюється тим, що зросла кількість відстріляних лисиць в зв'язку з розширенням площ угідь, відповідно зросла кількість підтверджених випадків сказу методом люмінесцентної мікроскопії. Тобто, безпосередньо перед відбором кліків весь матеріал (головний мозок) досліджувався люмінесцентно і при відсутності характерних ознак (світіння) направлявся для подальших досліджень (визначення біомаркеру та антирабічних антитіл). Ефективність проведених пероральних імунізацій по роках наведено в таблиці 1.

З 2007 по 2017 ріки за браком коштів кампанії по пероральній імунізації проводились не у всіх областях України, а тільки де фіксувалась найбільша кількість позитивних випадків.

Таблиця 1

**Ефективність кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних тварин
з 2007 по 2019 роки**

Роки проведених кампаній	Весна 2007	Зима 2007–2008	2008	2009	2011	2012	2017	2018*	2019*
Досліджено зразків	429	1175	1610	1485	963	2148	1512	5527	8904
Позитивний результат	186	626	428	674	327	642	706	2081	2169
%	43,3	53,3	26,6	45,4	33,9	29,8	47	37,7	24,4

Картографічний та статистичний аналіз епізоотичної ситуації зі сказу показує, що територія України розділена на три зони – високої, середньої та низької напруженості.

В 2009 році в зоні високої напруженості були – Хмельницька, Вінницька, Дніпровська, Херсонська, Харківська, Донецька та Житомирські області. В зоні середньої напруженості відмічено – Одеську, Запорізьку, Черкаську, Луганську, Сумську, Київську та Чернігівську області. В зоні низької напруженості відмічено – Кіровоградську, Полтавську, Миколаївську, Рівненську, Волинську, Львівську, Тернопільські, Івано-Франківську, Полтавську та Чернівецьку області.

Починаючи із 2010 року всі зони епізоотичної напруженості по сказу знаходяться в постійній динаміці, але є і стійкі ендемічні зони з різними рівнями. Так, в 2010 році в зону високої напруженості потрапили – Кіровоград, Запоріжжя, Сумська та Чернігівська області. В 2011 році в зоні високої напруженості залишаються – Хмельницька, Вінницька, Кіровоградська, Донецька та Сумська області. В 2012 році зона високої напруженості складається із – Тернопільської, Хмельницької, Вінницької, Житомирської, Одеської, Кіровоградської, Дніпровської, Запорізької, Херсонської, Донецької та Чернігівської областей. У 2013 році зона високої напруженості складається із – Вінницької, Запорізької, Київської та Чернігівської областей. У 2014 році зона високої напруженості складається із – Вінницької Одеської та Запорізької областей. У 2015 році зона високої напруженості складається із – Вінницької, Черкаської, Одеської, Хмельницької, Дніпровської та Запорізької областей. У 2016 році зона високої напруженості складається із – Вінницької, Черкаської, Харківської та Черкаської. У 2017 році зона високої напруженості складається із – Вінницької, Черкаської, Дніпровської, Запорізької, Харківської та Луганської областей. У 2018 році зона високої напруженості складається із – Хмельницької, Вінницької, Черкаської,

Кіровоградської, Харківської, Дніпровської, Запорізької, та Житомирської областей. В 2019 році зона високої напруженості складається із – Хмельницької, Вінницької, Черкаської, Запорізької областей.

Найбільш ендемічними зонами сказу з високим рівнем напруженості в період 2009–2020 роки є Вінницька, Донецька, Дніпровська, Запорізька, Житомирська, Чернігівська, Черкаська, Харківська, Хмельницька та Одеська області в яких постійно реєструється максимальна кількість спалахів щодо сказу. Решта областей має динаміку щодо сказу нижчу але кількість захворюваності тварин в них реєструється щороку.

Найбільш стабільними зонами з низьким рівнем напруженості епізоотії сказу є Закарпатська, Львівська, Тернопільська, Рівненська, Волинська, Івано-Франківська та Чернівецька. З 2012 по 2018 роки відмічалось збільшення позитивних випадків в бік середнього рівня напруженості епізоотії в Тернопільській, Львівській, Волинській, Рівненській областях які з 2019 року стабілізувались.

Застосування стратегії щодо проведення програм локальних кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних з метою економії коштів не виправдав витрат та не знизив кількості спалахів.

З 2018 року стратегію щодо пероральної імунізації було змінено і кампанії почали охоплювати всю територію України, було вибрано більш чіткий підхід щодо підвищення рівня захисту серед диких м'ясоїдних та змінено вакцину «Броварабіс V-RG» на «Орісвак» (атенуйований штам SAD Bern, що складається з двох домінантних субпопуляцій SAD Bern і SAD B19 та має гарні термостабільні властивості).

Оскільки вакцину «Орісвак» в Україні почали використовувати вперше, необхідно було провести оцінку її антигенної активності в порівнянні із вакциною «Броварабіс V-RG» яку до 2018 року стало застосовували, шляхом проведення контрольованого експерименту. Суть експерименту полягала в тому, що чорнобурим лисицям (які були розділені на дві групи: I група – 25 голів, II група – 24 голови) згодовували по одній дозі вакцини «Орісвак» (I група) і «Броварабіс V-RG» (II група). Через 30 днів було проведено відбір крові і сироватки крові досліджені методом блокуючого імуноферментного аналізу (ІФА) з використанням тест-системи BioPro Rabies ELISA Ab Kit. Окремо для визначення антирабічної віруснейтралізуючої активності сироваток крові було проведено дослідження методом FAVN (Fluorescent Antibody Virus Neutralization test). Дослідження сироваток крові методом ІФА показало наступні результати:

I група («Орісвак») – 24 проби позитивні (титр антитіл до вірусу сказу $\geq 0,5$ МО/см³), одна проба негативна;

II група («Броварабіс V-RG») – 18 проб позитивні (титр антитіл до вірусу сказу $\geq 0,5$ МО/см³), 6 проб негативні. Рівень сероконверсії до вірусу сказу в I групі склав 96%, а в II групі – 75%.

Для остаточної оцінки напруженості антирабічного імунітету усі позитивні проби (42 сироватки крові) були досліджено методом FAVN (табл. 2).

Таблиця 2

**Порівняльна оцінка імуногенності вакцини «Орісвак» з
«Броварабіс V-RG»**

	I група «Орісвак»	II група «Броварабіс V-RG»
М (середня арифметична)	34,37916667	36,44055556
$\sum V$	825,1	655,93
$\sum D^2$	12395,90898	19633,54583
σ (передній розрахунок)	538,9525645	1090,752546
σ	23,21535191	33,02654305
m _m	4,840735501	7,784430851
t _m	7,102054358	4,681210002

Обидві приманки з вакциною гарно поїдались цільовими видами (лисиці) і в процесі дослідження сироваток крові від піддослідних тварин, встановлено наявність антитіл до вірусу сказу в 96% лисиць, яким згодовували вакцину «Орісвак» та 75% лисиць, яким згодовували вакцину «Броварабіс V-RG». Виявлені антитіла після порівняльного використання даних вакцин свідчать про високу антигенну активність обох антирабічних препаратів.

Починаючи з 2012 року згідно угод між Україною, Польщею та Угорщиною додатково починають проводитись кампанії по пероральній імунізації в 50 кілометрових прикордонних зонах з даними країнами. Дослідження сироваток крові від диких м'ясоїдних дали наступні результати популяційного рівня захисту серед лисиць проти сказу (табл. 3–6).

Аналізуючи дані щодо динаміки спалахів сказу перед початком кампаній в буферних зонах в 2011 році у Львівській області зареєстровано 10 позитивних випадків з них 3 серед лисів, в Рівненській області відповідно 27/14, Закарпатській області – 10/3, в Івано-Франківській області – 10/47 і у Волинській області – 21/13.

У 2012 році у Львівській області зареєстровано 32 позитивних випадків з них 25 серед лисів, в Рівненській області відповідно 23/8, Закарпатській області – 15/4, в Івано-Франківській області – 20/14 і у Волинській області – 38/22.

У 2013 році у Львівській області зареєстровано 29 позитивних випадків з них 20 серед лисів, в Рівненській області відповідно 24/11, Закарпатській області – 13/2, в Івано-Франківській області – 23/15 і у Волинській області – 57/40.

В 2014 році у Львівській області зареєстровано 16 позитивних випадків з них 11 серед лисів, в Рівненській області відповідно 25/5, Закарпатській області – 4/1, в Івано-Франківській області – 34/17 і у Волинській області – 36/25.

Таблиця 3

Ефективність проведеної пероральної імунізації диких м'ясоїдних у 2015 році, кордони Угорщини та Польщі

Регіон (область)	Кількість доставлених проб	Кількість досліджених	Кількість позитивних результатів	% позитивних результатів
Закарпатська	39	39	29	74,3
Львівська	169	169	88	52,1
Всього	208	208	117	71,3

За період 2015 року в Львівській області зареєстровано 25 випадків сказу з них 17 серед лисиць, в Рівненській області відповідно 56/18, в Закарпатській – 9/3, в Івано-Франківській – 28/15, та у Волинській – 53/23.

Таблиця 4

Ефективність проведеної пероральної імунізації диких м'ясоїдних у 2016 році, кордони Угорщини та Польщі

Регіон (область)	Кількість доставлених проб	Кількість досліджених	Кількість позитивних результатів	% позитивних результатів
Рівненська	13	13	5	38,5
Закарпатська	59	59	22	37,3
Івано-Франківська	29	29	9	31,0
Львівська	115	115	47	40,9
Всього	216	216	83	38,4

За період 2016 року у Львівській області виявлено 28 випадків сказу серед них 14 серед лисів, в Рівненській обл. відповідно 46/12, в Закарпатській – 10/0, в Івано-Франківській – 37/11 та в Волинській області – 67/26.

За період 2017 року у Львівській області реєструється 21 позитивний випадок з них 14 серед лисів, в Рівненській відповідно – 56/30, в Закарпатській – 8/1, в Івано-Франківській – 69/36 та у Волинській області – 51/25 випадки.

В 2018 році кампанія в буферній зоні не проводилась і у Львівській області реєструється 43 позитивні випадки з них 17 серед лисів, в Рівненській відповідно – 53/21, в Закарпатській – 21/19, в Івано-Франківській – 23/11 та у Волинській області – 23/9 випадків.

Таблиця 5

Ефективність проведеної пероральної імунізації диких м'ясоїдних у 2017 році, кордони Угорщини та Польщі

Регіон (область)	Кількість доставлених проб	Кількість досліджених	Кількість позитивних результатів	% позитивних результатів
Волинська	493	493	216	43,8
Закарпатська	79	79	27	34,1
Івано-Франківська	69	69	34	49,27
Львівська	502	502	266	52,9
Всього	1143	1143	543	47,5

Таблиця 6

Ефективність проведеної пероральної імунізації диких м'ясоїдних у 2019 році, кордони Угорщини та Польщі

Угорщина				
Регіон	Кількість доставлених проб	Кількість досліджено	Кількість позитивних результатів	% позитивних результатів
Закарпатська	163	163	65	39,8
Івано-Франківська	47	47	20	42,5
Всього	210	210	85	40,5
Польща				
Регіон	Кількість доставлених проб	Кількість досліджено	Кількість позитивних результатів	% позитивних результатів
Волинська	400	400	170	42,5
Закарпатська	22	22	7	31,8
Львівська	534	534	239	44,7
Рівненська	28	28	8	28,6
Всього	989	989	424	42,9
Загалом	1199	1199	509	42,5

За період 2019 року у Львівській області було зареєстровано 27 позитивних випадків з них 12 серед лисів, в Рівненській відповідно – 27/13, в

Закарпатській – 26/17, в Івано-Франківській – 20/10 та у Волинській області – 20/5 випадків.

Проведення кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних в 50 кілометрових буферних зонах поряд з кордонами сусідніх держав ініційовані та профінансовані урядами Польщі та Угорщини і в цілому не впливають на зниження динаміки захворюваності тварин на сказ в даних областях, рівень популяційного імунітету серед диких м'ясоїдних в середньому складає 40% та кампанії спрямовані в першу чергу на запобігання поширенню сказу з території України на територію Угорщини та Польщі.

Процес здобуття Україною вільного статусу від сказу виснажливий, довготривалий, а також економічно затратний. Для цього необхідне проведення моніторингових досліджень для визначення ефективності кампанії по пероральній імунізації серед диких м'ясоїдних так і контроль щодо рівня популяційного імунітету серед домашніх тварин після щорічних парентеральних щеплень.

На шляху ліквідації сказу Європейські країни проводили в середньому по 30 кампаній (2 кампанії щороку безперервно 15 років поспіль) і продовжують проводити пероральні імунізації, тому що програми відіграють значну роль в зменшенні кількості позитивних випадків, а системна організація антирабічного захисту серед тварин в різних біотопах дає змогу утримувати статус країн благополучними щодо сказу [1–8].

Висновки і перспективи подальших досліджень:

1. На сьогоднішній день ситуація із сказу в Україні залишається складною. Сказ реєструється серед диких та з превалюючою більшістю серед домашніх тварин.

2. Діаграма спалахів сказу в Україні має характер синусоїди. Спостерігається періодичне дифузне поширення сказу із стаціонарно-неблагополучних областей та сусідніх країн (Молдови, Білорусі, Російської Федерації).

3. Проведення заходів щодо парентеральної імунізації домашніх тварин вказує на низьку їх ефективність проведених, кількість позитивних випадків в цій популяції щороку збільшується.

4. Збільшення кількості позитивних випадків серед диких м'ясоїдних під час проведення кампаній по пероральній імунізації пов'язано із збільшенням кількості відстріляних лисів та виявленням характерних свічень в головному мозку методом люмінесцентної мікроскопії, яке враховується в загальну звітність кількості позитивних випадків на сказ серед тварин що, не допустимо.

5. Застосування стратегії локальних кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних з метою економії коштів не знижує рівня захворюваності, а в подальшому збільшує його та не виправдовує затрат на їх проведення.

6. Проведення кампаній по пероральній імунізації диких м'ясоїдних в 50 кілометрових буферних зонах поряд з кордонами Польщі та Угорщини не впливає на зниження динаміки захворюваності тварин на сказ в даних областях, рівень популяційного імунітету серед диких м'ясоїдних в середньому становить 40% та дані кампанії спрямовані на запобігання поширенню сказу з території України на території Угорщини та Польщі.

7. Оцінка антигенної активності приманки з вакциною «Орісвак», перед широким застосуванням в кампаніях по пероральній імунізації диких м'ясоїдних, показала високу антигенну активність на рівні раніше використовуваної «Броварабіс – VRG».

Для розуміння правильності вибору стратегії щодо ерадикації сказу в Україні та чіткого корегування заходів для покращення епізоотичної ситуації, необхідний постійний аналіз даних епізоотичної ситуації та проведених заходів. Для цього необхідно:

1. Постійно проводити ретроспективну оцінку епізоотичної ситуації по сказу враховуючи 10-річний період по кожному населеному пункту, району, області.

2. Визначати зони стійкого неблагополуччя (ендемичні зони), де сказ реєструється щорічно або більше 2 разів на рік.

3. Розробити та впровадити GIS картографію із внесенням даних щодо спалахів сказу, проведених профілактичних щеплень, кампаній по пероральних імунізаціях. Встановити за неблагополучними зонами епізоотологічний та епідеміологічний нагляд.

4. Проведення кампанії по пероральним імунізаціям планувати з охоптом всієї території України. Кампанії щодо парентеральних вакцинацій проводити з охоптом 80–90% поголів'я котів і собак без виключень.

5. Проводити аналіз оцінки популяційного імунітету серед дикої та міської популяції тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Aubert M.F.A. Costs and benefits of rabies control in wildlife in France / M.F.A. Aubert // *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics) (REV SCI TECH OIE)* – 1999. – Vol. 18. – P. 533–543.
2. Elimination of sylvatic rabies in Belgium by oral vaccination of the Red fox (*Vulpes vulpes*) / Brochier B., Costy F., Hallet L. [et al.] // *Ann Med Vet.* – 2001. – Vol. 135. – P. 191–201.
3. Cliquet F. Elimination of terrestrial rabies in Western European countries / Cliquet F., Aubert M. // *Developments in Biologicals.* – 2004. – Vol. 119. – P. 185–204.
4. Oral vaccination of wildlife using a vaccinia–rabies–glycoprotein recombinant virus vaccine (RABORAL V-RG®): a global review / M. Joanne, A.-L. Guiot, M. Aubert [et al.] // *Veterinary Research.* – 2017. – Vol. 48. – 57. <https://doi.org/10.1186/s13567-017-0459-9>.
5. Laine M. The rabies elimination program in Estonia using oral rabies vaccination of wildlife: preliminary results / M. Laine, E. Niin, A. Pärtel // *Dev. Bio.* – 2008. – V. 131. – P. 239–247.

6. Rabies surveillance in Poland (1992-2006) / M. Smreczak, P. Trebas, A. Orłowska, J.F. Mudziński // Developmental Biology. – 2004. – Vol. 119. – P. 173–184.
7. Spatio-temporal Use of Oral Rabies Vaccines in Fox Rabies Elimination Programmes in Europe / Thomas F. Müller, Ronald Schröder, Patrick Wysocki [et al.] // Plos neglected tropical disease journal. – 2015. – Vol. 9, Iss. 8. – e0003953. <https://doi.org/10.1371/journal.pntd.0003953>.
8. Vitasek J. A review of rabies elimination in Europe / J. Vitasek // Vet. Med. – 2004. – Vol. 49, Iss. 5. – P. 171–185.
9. Rabies – Bulletin – Europe [Electronic resource]. – Mode of excess: <https://www.who-rabies-bulletin.org/>. – Title from the screen.
10. OIE Terrestrial manual 2018 chapter 2.1.17 Rabies (infection with rabies virus) and other lyssaviruses [Electronic resource]. – Mode of excess: <https://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>. – Title from the screen.

ЭФФЕКТИВНОСТЬ КАМПАНИЙ ПО ПЕРОРАЛЬНОЙ ИММУНИЗАЦИИ ДИКИХ ПЛОТОЯДНЫХ ПРОТИВ БЕШЕНСТВА В УКРАИНЕ ЗА ПЕРИОД 2007–2019 ГГ. / Дзюба Я.М.

Статья базируется на результаты серологических исследований сывороток крови от диких плотоядных, отстрелянных с целью контроля эффективности пероральной иммунизации на территории Украины согласно приказу Государственной службы Украины по вопросам безопасности пищевых продуктов и защиты потребителей, распоряжений Главного государственного ветеринарного инспектора Украины и согласно Международной Соглашения между Министерством аграрной политики и продовольствия Украины и правительствами Венгрии и Польши по выполнению кампаний по пероральной иммунизации диких плотоядных на территории Украины в 2007–2019 гг. Проведен анализ эпизоотической ситуации по бешенству в Украине с 2009 по 2020 годы. Проведен анализ эффективности кампаний по пероральной иммунизации диких плотоядных с 2007 по 2019 годы учитывая прилегающие к Европейскому Союзу пограничные территории Украины. Проведен сравнительный анализ влияния кампаний по пероральной иммунизации диких плотоядных на количество вспышек бешенства с 2009 по 2019 годы. Проведена оценка иммуногенности вакцины «Орисвак» с «Броварабис V-RG». Данные исследования дают четкое понимание необходимости непрерывного проведения кампаний по пероральной иммунизации, оценить эффективность кампаний и примененных вакцин. Эрадикация бешенства в Украине возможна при условии тщательного выполнения всех предложенных необходимых мер.

Ключевые слова: бешенство, антирабическая вакцина, пероральная иммунизация, иммуноферментный анализ (ELISA).

THE EFFECTIVENESS OF CAMPAIGNS FOR ORAL IMMUNIZATION OF WILD CARNIVORES AGAINST RABIES IN UKRAINE IN 2007–2019 / Dziuba Ia.M.

Introduction. Despite the fact that the rabies is fatal in 100% of cases, it can also be prevented in 100% of cases by massive vaccination of animals in various biotopes. For this purpose, elimination programs are being developed with each individual country.

The goal of the work. The purpose of the work was to analyze epizootic data and laboratory tests of blood serum of immunized wild carnivores in 2007-2019.

Materials and methods. The research material were statistical and laboratory reports for 2007-2019 and samples of blood serum from wild carnivores after campaigns on oral

immunization. Sera samples were investigated by FAVN test and immunoassay (ELISA) using Platelia Rabies II Kit and Biopro Rabies Elisa AB Kit.

Results of research and discussion. The analysis of the effectiveness of campaigns for oral immunization of wild carnivores from 2007 to 2019 was carried out, taking into account the border territories of Ukraine adjacent to the European Union countries. A comparative analysis of the impact of oral immunization campaigns on wild carnivores on the number of rabies outbreaks from 2009 to 2019 was carried out. Evaluation of the immunogenicity of the vaccine "Orisvak" with "Brovarabis V-RG". These studies provide a clear understanding of the need for continuous campaigns for oral immunization, to evaluate the effectiveness of campaigns and vaccines used. Rabies eradication in Ukraine is possible provided that all the proposed necessary measures are carefully followed.

Conclusions and prospects for further research. To understand the correctness of choosing strategy for eradication of rabies in Ukraine and a clear correction of events to improve the epizootic situation, a constant analysis of this epizootic situation and events carried out.

Keywords: rabies, rabies vaccine, oral immunization, enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

REFERENCES

1. Aubert, M.F. (1999). Costs and benefits of rabies control in wildlife in France. *Rev Sci Tech.*, 18, 533-543.
2. Brochier, B., Costy, F., Hallet, L., et al. (2001). Elimination of sylvatic rabies in Belgium by oral vaccination of the Red fox (*Vulpes vulpes*). *Ann Med Vet.*, 135, 191-201.
3. Cliquet, F., & Aubert, M. (2004). Elimination of terrestrial rabies in Western European countries. *Developments in Biologicals*, 119, 185-204.
4. Joanne, M., Guiot, A.L., Aubert, M., Brochier, B., Cliquet, F., Hanlon C.A., et al. (2017). Oral vaccination of wildlife using a vaccinia-rabies-glycoprotein recombinant virus vaccine (RABORAL V-RG®): a global review. *Veterinary Research*, 48, 57. Retrieved from <https://veterinaryresearch.biomedcentral.com/articles/10.1186/s13567-017-0459-9>.
5. Laine, M., Niin, E., & Pärtel, A. (2008). The rabies elimination program in Estonia using oral rabies vaccination of wildlife: preliminary results. *Developmental Biology*, 131, 239-247.
6. Smreczak, M., Trebas, P., Orłowska, A., & Mudziński, J.F. (2004). Rabies surveillance in Poland (1992-2006). *Developmental Biology*, 119, 173-184.
7. Müller, T.F., Schröder, R., Wysocki, P., Mettenleiter, T.C., & Freuling, C.M. (2015). Spatio-temporal Use of Oral Rabies Vaccines in Fox Rabies Elimination Programmes in Europe. *Plos neglected tropical disease journal*, 9(8), e0003953.
8. Vitasek, J. (2004). A review of rabies elimination in Europe. *Vet. Med.*, 49(5), 171-185.
9. Rabies – Bulletin – Europe. Retrieved from <https://www.who-rabies-bulletin.org/>.
10. OIE Terrestrial manual. Chapter 2.1.1 Rabies (infection with rabies virus) and other lyssaviruses. (2018). www.oie.int. Retrieved from <https://www.oie.int/en/standard-setting/terrestrial-manual/access-online/>.