

УДК 616.9:615.371

## **ВАКЦИНОЛОГІЯ У ВЕТЕРИНАРНІЙ МЕДИЦИНІ: ДОСВІД ВИКЛАДАННЯ**

Панікар І.І., д. вет. н., професор  
ORCID iD: 0000-0002-4695-9079  
*E-mail: vetmed2010@ukr.net*

Одеський державний аграрний університет, м. Одеса, Україна

Северин Р.В., к. вет. н., доцент  
ORCID iD: 0000-0003-4990-2489

*E-mail: raisa.severin2018@gmail.com*

Гарагуля Г.І., к. вет. н., доцент  
ORCID iD: 0000-0003-4990-2489

*E-mail: vetvir.galina@gmail.com*

Баско С.О., к. вет. н., старший викладач

Державний біотехнологічний університет, м. Харків, Україна

ORCID iD: 0000-0001-8314-2490

*E-mail: basko.vet@ukr.net*

Вакцини є одним із найбільших успіхів сучасної медицини, а вакцинація – одним із найдосконаліших біотехнологічних методів, що дозволяє захистити здоров'я людини і тварин від різних інфекційних захворювань. Поява нових мікроорганізмів та еволюція старих становлять загрозу як для тварин, так і для здоров'я людини в сучасних умовах зміни клімату та глобалізації тваринництва. Тому розробка нових вакцин є важливим завданням вакцинології. Ветеринарні вакцини мали та продовжують мати великий вплив не лише на здоров'я та виробництво тварин, але й на здоров'я людей через збільшення запасів безпечних продуктів харчування та запобігання передачі інфекційних захворювань від тварини до людини [4].

Ветеринарна вакцинологія — дуже цікава область, що швидко розвивається. Адже ветеринарні вакцини використовуються не лише для профілактики інфекційних захворювань у ветеринарії, а й допомагають вирішувати проблеми громадської охорони здоров'я, знижувати шкідливий вплив на навколишнє середовище від застосування деяких ветеринарних препаратів та запобігати появі резистентності мікрофлори [5].

Протягом останніх трьох десятиліть ветеринарна медицина очолила прогрес у розробці нових вакцин для усунення кількох недоліків, пов'язаних із класичними вакцинами. Розроблені нові технології створення вакцин: використання вірусоподібних частинок (VLP); технологія наночастинок (NP), подібних до VLP; вакцин, що викликають імунітет слизової шляхом індукції секреторного IgA та відповідної імунної

стимуляції до антигену за допомогою ад'ювантів. Багатообіцяючим рішенням для боротьби зі слабкою імуногенністю, зокрема для ДНК-вакцин, є молекулярні ад'юванти, кодовані плазмідами сигнальні молекули (цитокіни, хемокіни, інші імуностимулюючі молекули). Найновіші підходи включають нокдаун генів і системну біологію. Еволюція технологій вакцин віддзеркалює безперервний і рішучий прогрес у напрямку безпечних, імуногенних, стабільних і економічно ефективних вакцин проти існуючих і нових інфекційних патогенів. Ветеринарна медицина продовжує прокладати шлях, про що свідчить поява численних нових технологій, які вже використовуються [2].

Актуальною проблемою є активна генетична трансформація мікроорганізмів шляхом підвищення вірулентності, антигенної варіабельності збудників багатьох відомих інфекційних хвороб. Тому особливої ваги в умовах сьогодення набуває використання інактивованих аутогенних вакцин. Для цього необхідно врахувати позитивний досвід країн Європейського Союзу щодо використання інактивованих аутогенних вакцин з метою профілактики бактеріальних хвороб тварин [1].

Спеціалісти з охорони здоров'я тварин Продовольчої та сільськогосподарської організації Об'єднаних Націй за участю провідних міжнародних експертів створили документ «Ветеринарні вакцини: принципи та застосування» (Veterinary Vaccines: Principles and Applications, 2021), що став коротким і авторитетним довідником з оглядом останніх досліджень ветеринарної вакцинології.

Освіта з вакцинології є важливим пріоритетом для посилення розробки, тестування та використання вакцин. За останні 20 років освіта вчених і спеціалістів у сфері охорони здоров'я в галузі вакцинології різко зросла. Зараз існує багато міжнародних, регіональних і національних курсів, які надають знання з вакцинології. Поширення цих курсів і велика кількість поданих заявок демонструють зростаючу та постійну потребу в покращенні освіти в цій галузі, оскільки, як правило, комплексна підготовка з вакцинології не пропонується студентам медичних та/або біологічних напрямів навчання і, отже, постачальники медичних послуг можуть бути недостатньо обізнані в цій галузі [3].

Прикладом такого типу навчання є Поглиблений курс вакцинології ADVAC. Цей курс організовується щорічно з 2000 року Женевським університетом і Фондом Меріє у Вер'є-дю-Лак (Франція) у партнерстві з ВООЗ, Джона Гопкінса SPH & CDC та за підтримки Європейської Комісії та Білла та Мелінди Гейтс. З 2000 року було організовано 18 курсів, які зібрали загалом 1070 учасників із понад 100 країн

Навчальна програма ADVAC забезпечує широке уявлення про різні аспекти вакцинології: пріоритетні цілі для досліджень і розробок вакцин, розуміння індукованих вакцинами імунних відповідей, нові підходи до вакцин, клінічна оцінка ефективності вакцин, безпека вакцини та

регуляторні аспекти, процес прийняття рішень щодо введення нових вакцин, визначення оптимальних стратегій вакцинації та робота з реальними або передбачуваними побічними ефектами.

Нещодавно ВООЗ організувала кілька навчальних курсів у співпраці з державними та приватними установами. Крім того, у рамках проекту ADITEC, що фінансується Європейською Комісією, ВООЗ та Університет Лозанни організували різні теоретичні та практичні 1-тижневі курси з «Ад'ювантів і рецептур вакцин» з метою навчання студентів проблем виробництва, очищення, характеристики та контролю рекомбінантних антигенів. Кілька курсів, доступних сьогодні в усьому світі, мають різну спрямованість, а навчальні програми адаптовані до різних рівнів професійної підготовки та вимог слухачів, наприклад: курси для молодих науковців та курси для досвідчених науковців, які готові розвинути глибшу компетенцію, керувати проектами з розробки та приймають рішення щодо політики вакцинації на національному, регіональному, або міжнародному рівнях.

Освітньо-професійна програма 211 «Ветеринарна медицина» включає як обов'язкові, так і вибіркові дисципліни. В Державному біотехнологічному університеті (м. Харків) три роки поспіль викладається вибіркова дисципліна «Вакцинологія у ветеринарній медицині». Вакцинологія як наука має спільне походження з імунологією і тісно пов'язана також з іншими біологічними дисциплінами. Анатомія, гістологія, зоологія, фізіологія, хімія, мікробіологія, вірусологія, мікологія, бітехнологія, паразитологія і особливо імунологія, – ці дисципліни є базовими для вивчення вакцинології. Тому викладання вакцинології має бути після або паралельно із вказаними дисциплінами, тобто на третьому курсі навчання лікаря ветеринарної медицини.

Вакцини утворюють неоднорідну групу фармацевтичних продуктів, які відрізняються в кількох аспектах від інших біофармацевтичних препаратів. Тож, вакцинологія охоплює імунологічні принципи, важливі для розробки вакцини, огляд різних категорій вакцин, описує сучасні тенденції в області вакцин проти інфекційних та неінфекційних захворювань, вивчає шляхи введення препаратів під час вакцинації. Незважаючи на те, що вакцинація визнана одним із найуспішніших заходів охорони здоров'я, частина власників тварин та навіть ветеринарних лікарів сприймають вакцинацію як небезпечну та непотрібну. Відсутність довіри до вакцин зараз вважається загрозою успіху програм вакцинації. Вважається, що нерішучість щодо вакцинації є причиною зменшення охоплення вакцинацією та підвищення ризику епізоотій та епідемій захворювань, яким можна запобігти за допомогою вакцинації. Отже, курс вакцинології має включати такі проблеми:

- принципи вакцинології та імунної відповіді на вакцини,

- схеми виробництва вакцин та стандарти тестування контролю якості,
- останні дослідження з питань створення нових вакцин,
- поради та рекомендації щодо найефективніших схем вакцинації,
- поточний стан вакцин та вакцинації проти окремих хвороб тварин,
- можливі майбутні розробки у вакцинології.

Предметом вивчення вакцинології є вакцини та проблеми, пов'язані із їх розробкою, створенням, випробовуванням, використанням, оцінкою їх ефективності та можливих побічних ефектів. Основні з цих проблеми охоплює наш курс, розрахований на 90 годин (3 кредити). Курс складається із 14 годин лекцій, 16 годин лабораторно-практичних та 60 годин самостійних занять.

В лекційному курсі представлено теоретичні аспекти вакцинології. Окремі лекції присвячені імунологічним основам вакцинології, характеристиці та класифікації вакцин, їх імуногенності та методам використання. Також в лекціях ми розглядаємо правила вибору та використання вакцин, а також методи оцінки основних показників їх якості та причини можливих ускладнень або неефективності вакцинопрофілактики, коротко знайомимося з іншими видами імунобіологічних препаратів.

Основні теми лабораторно-практичних занять присвячені методам отримання різних видів вакцинних антигенів (культивування, концентрації, очищення, визначення їх кількості); знайомству з різними видами вакцин (в залежності від виду антигену, складу вакцини, її призначення); вивченню методів використання різних вакцин (ін'єкційний, аерозольний, пероральний, інтраназальний, інтраокулярний, індивідуальний та груповий), а також знайомимося з конкретними прикладами схем вакцинопрофілактики основних видів тварин.

Серед тем для самостійного вивчення історія вакцинології, теоретичні основи розробки ветеринарних вакцин, основи правила транспортування і зберігання вакцин, порівняльна характеристика бактеріальних та вірусних ветеринарних вакцин.

Адекватна освіта з вакцинології – це важливий інструмент для зміцнення глобального здоров'я. Вона має першочергове значення для вирішення та зменшення тривоги, занепокоєння та страхів щодо безпеки вакцини. Так само важливо, щоб вакцинологи були належним чином навчені щодо потенційних побічних ефектів вакцинації і вони могли сприяти підтриманню довіри до вакцинопрофілактики.

Наше бачення майбутнього вакцинології та пов'язаних із нею медичних і соціальних наслідків полягає в тому, що для впровадження всіх аспектів циклу вакцинології буде потрібно все більше науковців з технічними навичками від дослідження вакцини до оптимального використання вакцини в польових умовах. Найкращі ініціативи, які зараз

присвячені вакцинологічній освіті, мають об'єднатися, і за допомогою багатонаціональних зусиль створити глобальну та структуровану платформу для майбутнього навчання вчених-вакцинологів у всьому світі. Для досягнення цієї мети необхідне глобальне зобов'язання забезпечити безперервну освіту та навчання з боку всіх зацікавлених сторін, включаючи наукові кола, промисловість та установи охорони здоров'я [3].

### Список використаних джерел

1. Пінчук Н.Г., Головка А.М., Зубчук Р.О. (2018) Світовий досвід використання аутогенних вакцин для профілактики бактеріальних хвороб тварин та проблеми їх застосування в Україні. *Ветеринарна біотехнологія* 32(1). 478-483.
2. Aida Virginia, Pliasis Vasilis C., Neasham Peter J., North J. Fletcher, McWhorter Kirclin L., Glover Sheniqua R., Kyriakis Novel, Constantinos S. (2021) Vaccine Technologies in Veterinary Medicine: A Herald to Human Medicine Vaccines. *Front. Vet. Sci., Sec. Veterinary Infectious Diseases. Volume 8.* <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.654289>.
3. Lambert PH, Podda A. (2018) [Education in Vaccinology: An Important Tool for Strengthening Global Health.](#) *Front Immunol.* 24;9:1134. doi: 10.3389/fimmu.2018.01134
4. Meeusen EN, Walker J, Peters A, Pastoret PP, Jungersen G. (2007) Current status of veterinary vaccines. *Clin Microbiol Rev.* 20:489–510. doi: 10.1128/CMR.00005-07
5. [Pastoret P.P.](#) (1999) Veterinary vaccinology. *C R Acad Sci III Nov*;322(11):967-72. doi: 10.1016/s0764-4469(00)87194-2.

УДК 636.2.09:618.12-002

### ХРОНІЧНІ ЗЛИПЛИВІ САЛЬПІНГТИ У КОРІВ МОЛОЧНИХ ПОРІД

Попова І.М., к.вет.н., доцент  
ORCID iD: 0000-0002-9942-0464  
*E-mail: sirikpopova78@gmail.com*

Горобей О. М., к.вет.н., доцент  
ORCID iD: 0000-0001-8547-9257  
*E-mail: gorobeyam@gmail.com*

ОДАУ, м. Одеса, Україна

Сідашова С.О., к.с.-г.н., сертифікований експерт-дорадник

ORCID iD: 0000-0002-6123-9184  
*E-mail: sidashova2020@ukr.net*

НАСДСУ, м. Одеса, Україна