

selskokhozyaystvennykh zhyvotnykh], Chisinau:Shtiinita, pp. 27–69. (in Moldova)

4. Chichlowsk M., Croom J., McBride BW., Daniel L., Davis G. and Koci MD. (2007), "Directed microbial PrimaLac and salinomycin modulate whole-body and intestinal oxygen consumption and intestinal mucosal cytokine production in the broiler chicks", *Poult. Sci.*, Vol. 86, pp. 1100-1106.

5. Hrabovskyy S. S. (2014), "Effect of immune modulators of natural origin on the content of protein fractions, cortisol and glutathione in the blood of broiler chickens under stress conditions" [Vplyv imunomodulyatoriv pryrodnoho pokhodzhennya na vmist bilykovykh fraktsiy, kortyzolu ta hlutatonu v krovi kurchat-broyleriv za umov stresu]. *Bulletin of Biology and Medicine Problems*, Vol. 4(1), pp. 57-61. (in Ukraine)

6. Postoyenko V. O. (2011), "Influence of veterinary immunobiological preparations on hematological indices of broiler chickens" [Vplyv veterynarnykh imunobiologichnykh preparativ na hematologichni pokaznyky kurchat broyleriv], *Veterinary medicine*, Vol. 95, pp. 391-392. (in Ukraine)

7. Dotsenko V. O. (2014), "Correction of cellular and humoral immunity links in chicken broilers with Echinacea purpurea extract from experimental staphylococcosis" [Korektsiya klitynnoi ta humoralnoi lanok imunitetu u kurchat-broyleriv ekstraktom ekhinatseyi purpurovoyi za eksperymentalnoho stafilokokozu], *Veterinary medicine*, Vol. 98, pp. 112-116. (in Ukraine)

8. Sung-Hyen Lee (2009), "Immunostimulatory effects of oriental plum (*Prunus salicina* Lindl.)", *Comp. Immun. Microbiol. Infect. Dis.*, Vol. 32, pp. 407-417.

9. Kukhtyn M., Berhilevych O., Kravcheniuk K., Shynkaruk O., Horiuk Y. and Semaniuk N. (2017), "The influence of disinfectants on microbial biofilms of dairy equipment", *EUREKA: Life Sciences*, Issue 5, pp. 11-17.

**Турко Я. И. Особенности формирования биопленок *Lactobacillus* spp. и *E.coli* слепой кишки кур-несушек под влиянием пробиотических микроорганизмов рода *Lactobacillus* и нанопрепарата кобальта.**

В статье представлены результаты исследований по влиянию пробиотических микроорганизмов рода *Lactobacillus* в комбинации с препаратами кобальта (кобальта хлорид, нанокобальт) в различных дозовых и временных диапазонах на особенности формирования биопленок *Lactobacillus* spp. и *E. coli*, выделенных из содержимого слепой кишки кур-несушек.

Установлено, что применение пробиотических микроорганизмов рода *Lactobacillus* в комплексе с препаратами нанокобальту в дозе 0,08 мг/кг живого веса в кормлении кур-несушек обусловило лучший положительный эффект, а именно: достоверно увеличило способность *Lactobacillus* spp., выделенных из слепой кишки, к образованию биопленок высокой плотности на 28 сутки применения за счет уменьшения процента этих микроорганизмов, которые образовывали биопленки низкой и средней плотности; достоверно уменьшило процент *E. coli*, которые образовывали биопленки средней плотности и увеличило процент микроорганизмов, которые образовывали биопленки низкой плотности и не повлияло на процент *E. coli*, которые образовывали биопленки высокой плотности.

**Ключевые слова:** куры-несушки, слепая кишка, нанокобальт, пробиотик, биопленки, *Lactobacillus* spp., *E. coli*.

**Turko Ya. I. The Peculiarities of the biofilm formation of *Lactobacillus* spp. and *E.coli* of the caecum of the laying hens due to the influence of probiotic microorganisms of the genus *Lactobacillus* and the cobalt nanoparticle.**

The article presents the results of research that are based on the influence of probiotic microorganisms of the genus *Lactobacillus* in combination with Cobalt preparation (cobalt chloride, nano-cobalt) in different doses and time bands and their impact on the peculiarities of the biofilm formation of *Lactobacillus* spp. and *E. coli* that have been isolated from the caecum of the laying hens.

It was determined that the use of probiotic microorganisms of the genus *Lactobacillus* in combination with nano-cobalt preparations at a dose of 0.08 mg/kg live weight of laying hens caused the best positive effect, namely: it has significantly increased the ability of *Lactobacillus* spp., isolated from the caecum, to formation of high-density biofilms on the 28th day of application due to a decrease in the percentage of these microorganisms that have already formed low and medium density biofilms; probably, the reduced percentage of *E. coli* that formed medium density biofilms and increased the percentage of microorganisms that formed low-density biofilms did not have an effect on the percentage of *E. coli* that formed high-density biofilms.

**Keywords:** laying hens, caecum, nano-cobalt, probiotic, biofilms, *Lactobacillus* spp., *E. coli*.

Дата надходження в редакцію: 01.03.2018р.

Рецензент: д.вет.н., професор Касяненко О. І.

УДК619:616.98-076:579:843.95:636.4

#### **АНАЛІЗ РИНКУ ВЕТЕРИНАРНИХ ІМУНОБІОЛОГІЧНИХ ЗАСОБІВ СПЕЦИФІЧНОЇ ПРОФІЛАКТИКИ САЛЬМОНЕЛЬОЗУ ПТИЦІ**

**О. П. Бойко**, к.вет.н., с.н.с. лабораторії хвороб хутрових звірів

Науково-дослідна станція епізоотології Інституту ветеринарної медицини НААНУ

В статті наведено результати моніторингу ринку ветеринарних імунобіологічних засобів специфічної профілактики сальмонельозів птиці. Показано, що проблема профілактики харчових токсикоінфекцій сальмонельозної природи є однією із актуальних проблем гуманної і ветеринарної медицини. Доведено, що питома вага продуктів птахівництва у виникненні біоризиків сальмонельозу є найвищою. Тому в керуванні епізоотичним процесом за сальмонельозу птиці в усіх країнах світу визначальне місце відводиться специфічній профілактиці цієї інфекції.

На ринку ВІЗ в Україні – 11 вакцин, з них 1 – вітчизняна. В статті наводиться детальна характеристика інактивованих і живих вакцин проти сальмонельозу птиці, зареєстрованих в Україні. Показано переваги одних і других вакцин та можливі варіанти їх застосування в залежності від епізоотичної ситуації у птахівничому господарстві. Дається аналіз складників вакцин, зокрема концентрації імуногенів, виду інактиваторів та ад'ювантів, форми та способу застосування препаратів, періоду формування і тривалості імунітету.

**Ключові слова:** сальмонельоз, птиця, ветеринарні імунобіологічні засоби, вакцини, інактиватори, ад'юванти.

**Постановка проблеми в загальному вигляді.** Сальмонельоз – поширена у світі харчова токсикоінфекція людей [1]. В Україні сальмонельоз людей реєструють в усіх регіонах з різною інтенсивністю. Майже у 90% випадків сальмонельозу фактором передачі збудника інфекції є м'ясопродукти від тварин і птиці, а також яйця [2, 3].

**Вісник Сумського національного аграрного університету**

Серія «Ветеринарна медицина», випуск 1 (42), 2018

В основі боротьби із сальмонельозом птиці, окрім загальних ветеринарно-санітарних заходів, лежить специфічна профілактика.

**Аналіз останніх досліджень і публікацій.** Важливо: експорт м'яса птиці і субпродуктів з України у 2017 році порівняно з 2016 роком зріс на 45,4 %. При цьому частка м'яса птиці у загальних обсягах експорту становила 80 % (124 тис. тонн, або на 42 % більше, ніж у 2016 році). Найвищим попитом м'ясо птиці з України користувалася у Єгипті, Нідерландах, ОАЕ, Азербайджані. В нашій країні у структурі споживання м'яса курятина займає майже 50 % [4].

За даними річного звіту Європейської агенції з харчової безпеки (EFSA) щодо зоонозів і харчових токсикоінфекцій основним фактором передачі сальмонел були продукти тваринного походження. Зокрема, рівень контамінації м'яса бройлерів у країнах ЄС коливався від 0 до 55,6 %, тоді як свинини – від 0 до 19,4 %, а яловичини – від 0 до 5,8 % [5].

Для визначення вимог щодо безпечності експортно-імпоротної продукції птахівництва розроблена Програма контролю сальмонельозу птиці на 2014–2018 рр., метою якої є забезпечення виконання належних і ефективних заходів для виявлення та контролю сальмонел на всіх етапах розведення, вирощування, утримання та/або обігу птиці, продуктів птахівництва та кормів з метою зменшення ризиків поширення сальмонельозів, що становлять загрозу для людей [6].

**Постановка завдання.** Метою досліджень було провести аналіз ринку ветеринарних імунобіологічних засобів (ВІЗ), що застосовуються для специфічної профілактики сальмонельозів птиці.

**Матеріали і методи досліджень.** Дані офіційної звітності міжнародних установ, зокрема МЕБ, EFSA та ін., державних установ гуманної і ветеринарної медицини, виробників ВІЗ та літературні дані.

**Результати власних досліджень та їх обговорення.** Птахівнича галузь України з кожним роком стає все більш конкурентоздатною на світовому ринку виробників пташиного м'яса та яєць. Цьому сприяють заходи, спрямовані на забезпечення технологічних параметрів виробництва, в тому числі дотримання вимог Програми державного ветеринарно-санітарного контролю сальмонельозу птиці в Україні, яка запроваджена в Україні з 2005 року. Зважаючи на активізацію експорту продукції птахівництва на ринки США, Японії, Євросоюзу, Азії є обов'язковим визнання європейських вимог щодо контролю сальмонельозу на кожному етапі вирощування птиці та виробництва продукції: Директиви 2003/99/ЄС, Регламентів: № 2160/2003/ЄС, № 517/2011/ЄС, № 517/2011/ЄС, № 2073/2005/ЄС, № 1177/2006/ЄС, № 2008/798/ЄС, № 882/2004/ЄС та ін.

Вакцинація відіграє важливу роль у загальній системі біозахисту птахоферм від сальмонельозу в усьому світі. На підтвердження цього є факт обов'язкової вакцинації всіх стад курей-несучок та племінної птиці у країнах-членах ЄС, починаючи з 2008 року [7].

Певні компетентні організації (EFSA) одноставно переконані у безпечності застосування інактивованих та живих (в певних випадках) вакцин протягом майже всього циклу вирощування птиці. Вакцинація є інструментом зниження або й повного припинення інфікування стад птиці збудником сальмонельозу.

В Україні вакцинація проти сальмонельозу є додатковим заходом профілактики та ліквідації інфекції. Підставою для введення обов'язкової вакцинації є наявність захворювання на сальмонельоз у більше як 10 % господарств, згідно узагальнених даних лабораторних досліджень. Вакцинація здійснюється згідно Постанови комісії CR (ЄС) №1177/2006. У розділі «Застосування вакцин» цієї Постанови можна відзначити наступні ключові аспекти:

– живі вакцини проти сальмонельозу не повинні використовуватися в рамках національних програм контролю, якщо виробник не надає відповідного методу диференціації вакцинних штамів сальмонели від польових;

– живі вакцини не повинні використовуватися в рамках національних програм контролю курей-несучок в період яйцекладки, якщо виробник не може продемонструвати безпеку при застосуванні препаратів (відповідно до Директиви №2001/82 / ЄС);

– застосування інших Програми вакцинації проти *Salmonella Enteritidis*, зокрема, є надважливим, і може бути скасованим лише у випадку успішних превентивних заходів, що зменшують контамінацію посліду та яєць, застосовуються, принаймні під час вирощування, до всіх курей-несучок не пізніше 01.01.2008 р. в державах-членах ЄС, якщо вони не продемонстрували поширеність інфекції нижче 10 % за результатами дослідження базової лінії згідно зі статтею 1 Рішення Комісії 2004/665/ЄС або на основі моніторингу для виконання цільової мети Співтовариства, встановленого відповідно до Статті 4 (1) Регламенту (ЄС) № 2160/2003. Підставою для припинення вакцинації птиці є достатні превентивні заходи на всіх етапах вирощування птиці та виробництва продукції птахівництва, а також лабораторно продемонстрована відсутність *S. enteritidis* на птахівничих потужностях протягом останніх 12 місяців.

Метою вакцинації домашньої птиці є як запобігання, так і зменшення колонізації сальмонелами кишечника, що призводить до зменшення обсіменіння ними фекалій і яєчної оболонки, а також до запобігання колонізації репродуктивних тканин, спричиненої індукцією адаптивної імунної відповіді. Тому ці критерії, як правило, включаються в тестування протективності вакцин з використанням кількісних та якісних мікробіологічних досліджень сечових шляхів, вмісту гомілки, клоакових мазків та інших внутрішніх органів [8].

З метою специфічної профілактики сальмонельозів використовують інактивовані та живі вакцини, ДНК-вакцини, а також субодичні.

У світі зареєстровано понад 20 комерційних вакцин проти сальмонельозу птиці. На ринку ВІЗ в Україні – 10 вакцин, з них – жодної вітчизняної [9, 10]. У таблиці 1 дана коротка характеристика вакцин проти сальмонельозу птиці, зареєстрованих в Україні.

Більшість (10) зареєстрованих вакцин є інактивовані і можуть бути розподілені на: моновалентні («Галлімун SE», «Пулвак SE», «АвіПро® 109 SE4»), бівалентні («Вакцина інактивована проти сальмонельозів птиці» «СальмАбік Плюс», «Галлімун SE+ST», «Нобіліс® Саленвак Т»), тривалентні («Сальмін Плюс», «Севак Сальмун ТЕК»), а також асоційовані (вакцина проти ньюкаслської хвороби, інфекційного бронхіту та сальмонельозу птиці «АвіПро® 329 НХ-ІБ2-СЕ4»). У 2016 році зареєстровано також одну живу вакцину «АвіПро® Salmonella VacE».

## Характеристика вакцин проти сальмонельозу птиці, зареєстрованих в Україні

Назва	Інактиватор, ад'ювант, консервант, застосування	Назва вакцинного штаму/концентрація, КУО/доза	Виробник
<b>Інактивовані вакцини</b>			
Вакцина інактивована проти сальмонельозів птиці	- формальдегід - олійний наповнювач Montanide ISA-70 - немає - підшкірно або внутрішньом'язово з 6-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis M</i> <i>S. typhimurium B</i> , (2,0×10 <sup>9</sup> )	ННЦ "ІЕКВМ"/ТОВ "НДП "Ветеринарна медицина" (Україна)
Галлімун SE, (Gallimune SE)	- формальдегід - олійний наповнювач - тіомерсал - підшкірно або внутрішньом'язово з 6-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis LB111</i> , (3,75×10 <sup>9</sup> )	Меріал (Франція)
Галлімун SE+ST, (Gallimune SE+ST)	- формальдегід - олійний наповнювач - тіомерсал - внутрішньом'язово з 6-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis PT4</i> (171 SAT.U) <i>S. typhimurium DT 104</i> (149 SAT.U)	Меріал (Франція)
Нобіліс®Саленвак Т, (Nobilis ® Salenvac T)	- формальдегід - гідроксид алюмінію - тіомерсал - внутрішньом'язово з 6-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis PT4</i> <i>S. typhimurium DT 104</i> (1,0×10 <sup>9</sup> )	Інтервет Інтернешнл Б.В., Нідерланди
Пулвак SE (Pulvac SE)	- формальдегід - біла олія - Арлацель-83 - підшкірно з 12-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis</i> фагтип 4, (RP>1) <i>S. enteritidis</i> фагтип 8, (RP>1) <i>S. enteritidis</i> фаг тип 13a (RP>1)	Форт Додж Енімал Хелс (Зоетис), США
СальмАбік Плюс (SalmAbic Plus)	- формальдегід - Маркол 52 - монтан 80, монтанокс 80 - підшкірно з 9–12-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis PT B3</i> – (1×10 <sup>8</sup> ) <i>S. enteritidis PT C8</i> – (1×10 <sup>7</sup> ) <i>S. typhimurium PT 2(4+)</i> (2×10 <sup>8</sup> ) <i>S. infantis 122798</i> – (1×10 <sup>8</sup> )	АБІК Біолоджикал Лабораторіз Лтд., Ізраїль
Сальмін Плюс, (Salmin Plus)	- формальдегід - октодецеаноат ефір ангідроманнітол - немає - підшкірно з 9–12-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis PT B3</i> – (3,3×10 <sup>7</sup> ) <i>S. enteritidis PT C8</i> – (3,3×10 <sup>6</sup> ) <i>S. typhimurium</i> – (3,3×10 <sup>7</sup> ) <i>S. infantis 122798</i> – (3,3×10 <sup>7</sup> )	АБІК Біолоджикал Лабораторіз Лтд., Ізраїль
АвіПро® 109 SE4 (Конц), АвіПро® 109 SE4 (Conc)	- формальдегід - олійний наповнювач - немає - внутрішньом'язово з 12-тижневого віку, трьохразово	<i>S. enteritidis PT C8</i> – (1×10 <sup>10</sup> ) <i>S. enteritidis PT 24</i> – (1×10 <sup>10</sup> ) <i>S. enteritidis PT 14B</i> – (1×10 <sup>10</sup> ) <i>S. enteritidis PT 23</i> – (1×10 <sup>10</sup> )	Ломан Анімал Хелс Інтернешнл, США
АвіПро® 329 НХ-ІБ2-СЕ4 Конц, (АвіПро® 329 ND-ІБ2-СЕ4 Conc)	- формальдегід - олійний наповнювач - немає - підшкірно з 12-тижневого віку або внутрішньом'язово з 13-тижневого віку, двохразово	Інактив. вірус Ньюкаслської хв., штам LaSota (10 <sup>7.7</sup> ЕІД <sub>50</sub> ); інактив. вірус інфек. бронхіту тип Массачусетс, штам Dg (10 <sup>6.9</sup> ЕІД <sub>50</sub> ); інактивовані вірус інфек. бронхіту тип Арканзас, штам ARK (10 <sup>6.9</sup> ЕІД <sub>50</sub> ); <i>S. enteritidis PT C8</i> - (10 <sup>7.7</sup> ) <i>S. enteritidis PT 24</i> - (10 <sup>7.7</sup> ) <i>S. enteritidis PT 14B</i> - (10 <sup>7.7</sup> ) <i>S. enteritidis PT 23</i> - (10 <sup>7.7</sup> )	Ломан Анімал Хелс Інтернешнл, США
СЕВАК САЛЬМУН ТЕК, (CEVAC SALMUNE TEK)	- формальдегід - олійний наповнювач - тіомерсал - підшкірно з 12-тижневого віку або внутрішньом'язово з 13-тижневого віку, двохразово	<i>S. enteritidis</i> , штам 038-90 - (1.00 OD 600), <i>S. kentucky</i> , штам 351 -06 - (1.00 OD 600) <i>S. typhimurium</i> , штам 076-94 - (1.00 OD 600)	БІОМУН КОМПАНІ, США
<b>Живі атенуйовані вакцини</b>			
АвіПро® SALMONELLA VAC E	- підшкірно з 12-тижневого віку або внутрішньом'язово з 13-тижневого віку, двохразово	жива послаблена <i>S. Enteritidis</i> , штам Sm24/Rif12/Ssq (1x10 <sup>8</sup> )	Ломан Анімал Хелс ГмбХ, США,

Серологічні варіанти сальмонел (*Salmonella enterica* subsp. *enterica*), які входять до складу зареєстрованих вакцин, є: *Enteritidis*, *Typhimurium*, *Infantis*, *Kentucky*.

Інактивовані вакцини – біопрепарати, що містять цілі хімічно інактивовані бактеріальні клітини. Вони добре

стимулюють вироблення специфічних антитіл. Їх перевагою є відсутність живого мікроорганізму, який може вижити в навколишньому середовищі та становити загрозу здоров'ю тварини. Проте такі вакцини мають певні недоліки. Зокрема, інактивовані антиген швидко елімінується з організму,

стимулює слабкий гуморальний імунітет, тому ревакцинація є обов'язковою. Додавання ад'юванту під час виготовлення таких вакцин є не просто важливим, а й обов'язковим. Ключовим компонентом інактивованих вакцин є вакцинні штами, головною характеристикою яких їх імуногенність. Кожна із фірм виробників сальмонельозних вакцин використовує свої штами, наприклад сероваріанти *S. enteritidis* фаготипів 4, 8 S, M; *Typhimurium* фаготипів DT 104, PT 2(4+), B; *S. infantis* 122798, *S. kentucky* 351-06.

Як інактиватор найчастіше застосовують формальдегід (CH<sub>2</sub>O). Незважаючи на доказані недоліки або негативні властивості, він залишається єдиним інактиватором в усіх зареєстрованих вакцинах. Використання формальдегіду як інактиватора є безпечним, проте є роботи, в яких доведено, що формолвакцини мають меншу протективну активність у порівнянні з вакцинами, де використано інші інактиватори [11].

Щодо ад'ювантів, то серед найпоширеніших у протисальмонельозних вакцинах є алюмінію гідроксид, мінеральні олії та Маркол 52. Ад'юванти – це сполуки або комплекс речовин, що посилюють імунну відповідь за одночасного введення з імуногенном. Алюмінію гідроксид, володіючи високим рівнем сорбції, може виконувати роль антигенного депо анатоксинів та мікробних тіл і неспецифічно підсилювати фагоцитоз. Подібну дію мають мінеральні олії та Маркол 52. Всі ці речовини можуть проявляти реактогенні властивості в організмі птиці [12].

Інактивовані вакцини застосовують у племінних та товарних стадах курей-несучок, бройлерів. Імунна відповідь, що формується через 4 тижні після дворазового введення і зберігається до 57–60-тижневого віку, запобігає виділенню збудника в оточуюче середовище і передається потомству трансоваріально.

**Живі вакцини.** В Україні зареєстрована одна жива атенуйована вакцина проти сальмонельозу птиці на основі штамів *S. enteritidis* з природними мутаціями в генах, що кодують метаболічні ферменти (Avi Pro Salmonella vac E, – Lohman Animal Health), яка застосовується в нашій країні з метою зниження інфікування курей-несучок [13].

Імунізація живими вакцинами зумовлює гуморальну і клітинну імунну відповідь, забезпечуючи тривалий захист від інфекцій. Крім того, після введення вакцини перорально або внутрішньоочно формується місцевий імунітет слизових оболонок, особливо шлунково-кишкового тракту, що є важливим з точки зору захисту від колонізації кишечника, зменшення виділення патогенних сальмонел в навколишньому середовищі. Проте, у зв'язку із зміненними біологічними властивостями та підвищеною чутливістю до зовнішніх чинників перевага вакцинних штамів над польовими в організмі птиці,

як і їх період виживання в навколишньому середовищі, є короткою.

Живі, ослаблені вакцинні штами сальмонел, піддані мутації або видаленню генів, відповідальних за певні метаболічні процеси, вірулентність або виживання в організмі господаря, мають багато переваг. Вони не патогенні, але зберігають імуногенні властивості у вакцинованих птахів. Такі вакцини можна застосовувати з питною водою, що дозволяє проводити вакцинацію птахів у будь-якому віці, забезпечуючи стимуляцію як клітинного, так і гуморального імунітету. Методи атенуації вакцинних штамів є комерційною таємницею.

На жаль, використання живих атенуйованих вакцин поєднує в собі ризик реверсії вакцинної форми штаму до вірулентної. Атенуйовані вакцинні штами можуть відновити вірулентність шляхом рекомбінації їх геному з генами польових штамів, які кодують патогенні властивості. Однак, феномен реверсії штамів – явище надзвичайно рідкісне і стосується лише живих вакцин, штами яких були ослаблені консервативними методами.

Важливо, що недоліком цієї групи вакцин є тривале виживання вакцинного штаму в організмі птиці та у навколишньому середовищі, що може становити потенційний загрозу для здоров'я споживачів. З іншого боку, виживання та горизонтальне поширення живого вакцинного штаму забезпечує ще один, природний шлях імунізації птиці в стаді.

**Висновки.** 1. М'ясо птиці та продукти птахівництва є потужним джерелом сальмонельозу людини в Україні та світі.

2. У більшості країн світу в системі контролю епізоотичної ситуації щодо сальмонельозу птиці застосовують протисальмонельозні вакцини.

3. На ринку ВІЗ України зареєстровано 10 іноземних вакцин проти сальмонельозу птиці і лише одна – вітчизняна.

4. Чотири сероваріанти сальмонел (*Salmonella enterica* subsp. *enterica*) входять до складу зареєстрованих вакцин – *Enteritidis*, *Typhimurium*, *Infantis*, *Kentucky*.

5. Найпоширенішим інактиватором у сальмонельозних вакцинах є формальдегід. Більшість вакцин як консервант містять тіомерсал. Як ад'ювант найчастіше використовується мінеральна олія та алюмінію гідроксид.

**Перспективи подальших розвідок у даному напрямку.** Узагальненні дані про вакцини проти сальмонельозу птиці є сходячою до розробки, апробування і реєстрації нових вітчизняних вакцин, які повинні бути конкурентоспроможними як за показниками протективної активності, так і тривалості специфічного захисту імунізованої птиці.

#### Список використаної літератури:

1. Mead G., Lammerding A. M., Cox N., Doyle M. P., Humbert F., Kulikovskiy A., Panin A., Nascimento V. P., Wierup M. Scientific and Technical Factors Affecting the Setting of Salmonella Criteria for Raw Poultry: A Global Perspective. *Journal of Food Protection*. 2010. Vol. 73. No. 8. P.1566–1590.
2. Якубчак О. М., Кобиш А.І. *Salmonella enteritidis* – збудник емерджентної харчової токсикоінфекції. *Сучасне птахівництво*. 2012. № 7С. 9-13.
3. Троцький М. С. Сальмонельоз птахів основна причина сальмонельозу людей. *Тваринництво сьогодні*. 2012. № 2. С. 34–37.
4. Баланси попиту і пропозиції основних видів продовольчих ресурсів станом на 01.06.2017// Економічний дискусійний клуб (2017). URL: <http://edclub.com.ua/analitika/balansy-popytu-i-propozyciji-osnovnyh-vydiv-prodovolchyh-resursiv-stanom-na-01062017> (дата звернення: 02.02.2018).
5. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne out breaks in 2015 // View issue TOC. 2016. Vol.ume 14. Is. 12. URL: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4634/epdf> (дата звернення: 02.02.2018).

6. Програма державного ветеринарно-санітарного контролю сальмонельозу бройлерів птахогосподарствах України на 2014 - 2018 роки. с. 25.
7. Kuczkowski M., Wieliczko A. Immunoprofilaktyka salmoneloz u drobiu. *Życie Weterynaryjne*. 2015. Vol. 90 (1), P. 28-32.
8. Methner U. Vaccination of poultry against Salmonella: what is the ideal vaccine (strain)? [Електронний ресурс] URL: [https://www.salmonella360.com/site/fromassets/100\\_2312\\_140517191905.pdf](https://www.salmonella360.com/site/fromassets/100_2312_140517191905.pdf) (дата звернення: 02.02.2018).
9. Обуховська О. В., Стегній Б. Т., Завгородній А. І., Петренчук Е. П., Глебова К. В., Крюкова Н. В., Вовк С. І., Плис В. М., Біла Н. В., Колбасіна Т. В. Вивчення імуногенних та протективних властивостей експериментальних серій інактивованих вакцин проти сальмонельозу птиці. *Вет. медицина: Міжвід. темат. наук. зб. Харків: ННЦ ІЕКВМ*, 2012. Вип. 96. С. 166-168.
10. Ветеринарні імунобіологічні засоби: довідник / За заг. Ред.. А.М. Головка та В.О. Ушкалова. Х: НТМТ. 2012 С. 437-441.
11. Постоєнко В. О., Войта О. С. Технологія виготовлення модельних зразків вакцин з різним вмістом формальдегіду та тіомерсалю. *Ветеринарна біотехнологія: бюл.* 2012. № 20. С.134-141.
12. Hogen Esch H. Mechanism of immunopotentiality and safety of aluminum adjuvants. *Frontiers in immunology*. 2013. № 10. P. 4-8.
13. Hofacre C. L., Maurer J. J., Berghaus R., Thayer S. Reducing Salmonella with Vaccination. [Електронний ресурс] URL: [https://www.salmonella360.com/content/files/409/Tech.%20Article\\_EN\\_4.Lohmann\\_2010\\_Reducing%20Salmonella.pdf](https://www.salmonella360.com/content/files/409/Tech.%20Article_EN_4.Lohmann_2010_Reducing%20Salmonella.pdf). (дата звернення: 02.02.2018).

#### References:

1. Mead G., Lammerding A.M., Cox N., Doyle M.P., Humbert F., Kulikovskiy A., Panin A., Nascimento V.P. and Wierup M. (2010), "Scientific and Technical Factors Affecting the Setting of Salmonella Criteria for Raw Poultry: A Global Perspective", *Journal of Food Protection*, Vol. 73, No. 8, pp.1566-1590.
2. Yakubchak O. M. and Kobysch O. M. (2012), "Salmonella enteritidis – a causative agent of emergent food born toxicoinfection" [Salmonella enteritidis – zбудnyk emergentnoi harchovoi toksykoinfekcii], *Modern poultry breeding*, № 7, pp. 9-13. (in Ukraine)
3. Trocky M. S. (2012), "Salmonellosis of birds is the main reason of human salmonellosis" [Salmonelyos ptahiv – osnovna prychna salmonelyozy lyudej], *Animal husbandry today*, № 2, pp. 34-37. (in Ukraine)
4. Economical discussion club (2017), Balances of demand and supply of the main types of food resources at June 1, 2017 [Balansy popytu i propozycji osnovnyh vydiv prodovolchyh resursiv stanom na 01.06.2017], available at: <http://edclub.com.ua/analitika/balansy-popytu-i-propozyciyi-osnovnyh-vydiv-prodovolchyh-resursiv-stanom-na-01062017> (accessed 2 February 2018).
5. The European Union summary report on trends and sources of zoonoses, zoonotic agents and food-borne outbreaks in 2015, available at: <http://onlinelibrary.wiley.com/doi/10.2903/j.efsa.2016.4634/epdf> (accessed 2 February 2018).
6. Program of state veterinary and sanitary control of salmonellosis of broilers poultry farms of Ukraine for 2014-2018. [Programa derjavnogo veterynarno-sanitarnogo kontrolyu salmonelyozy brojleriv yf 2014-2018] 25 p. (in Ukraine).
7. Kuczkowski M. and Wieliczko A. (2015), "Immunoprofilaktyka salmoneloz u drobiu", *Życie Weterynaryjne*. Vol. 90 (1) P. 28-32. (in Polish).
8. Methner U. Vaccination of poultry against Salmonella: what is the ideal vaccine (strain)?, Available at: [https://www.salmonella360.com/site/fromassets/100\\_2312\\_140517191905.pdf](https://www.salmonella360.com/site/fromassets/100_2312_140517191905.pdf) (accessed 2 February 2018).
9. Obuhovska O. V., Stegnij O. V., Zavgordnij A. I., Petrenchuk E. P., Glebova R. V., Kryukova N. V., Vovk S. I., Plys V. M., Bila N. V. and Kolbasina T. V. (2012), "Study of immunogenic and protective properties of experimental series of inactivated vaccines against bird salmonellosis" [Vyvchennya imunogennyh ta protektyvnyh vlastyvostry eksperymentalnyh serij inaktyvovanyh vakcyin proty salmonelyozy pticy], *Vet. medicine: Interdepartmental Thematic scientific Col.*, Kharkiv, Vol. 96, pp.166-168. (in Ukraine)
10. *Veterinary Immunobiological agents: Directory* / Edited by Golovko A.M. [Veterynarni imunobiologichni zasoby: Dovidnyk], (2012), Kharkiv, NTMT, pp. 437-441. (in Ukraine).
11. Postoenko V. O. and Vojta O. S. (2012), "The technology of manufacturing model vaccine samples with different levels of formaldehyde and thiomersalum" [Tehnologia vygotovlennya modelnyh zrazkiv z raiynym vmistom formaldegidu ta tiomersalu], *Veterinary biotechnology*, № 20, pp.134-141. (in Ukraine)
12. Hogen Esch H. (2013), "Mechanism of immunopotentiality and safety of aluminum adjuvants", *Frontiers in immunology*, № 10, pp. 4-8.
13. Hofacre C. L., Maurer J.J., Berghaus R. and Thayer S. (2017), Reducing Salmonella with Vaccination, Available at: [https://www.salmonella360.com/content/files/409/Tech.%20Article\\_EN\\_4.Lohmann\\_2010\\_Reducing%20Salmonella.pdf](https://www.salmonella360.com/content/files/409/Tech.%20Article_EN_4.Lohmann_2010_Reducing%20Salmonella.pdf) (accessed 2 February 2018).

#### **Бойко О. П. Анализ рынка ветеринарных иммунобиологических средств специфической профилактики сальмонеллеза птицы.**

В статье приведены результаты мониторинга рынка ветеринарных иммунобиологических средств специфической профилактики сальмонеллеза птицы. Показано, что проблема профилактики пищевых токсикоинфекций сальмонеллезной природы является одной из актуальных проблем гуманной и ветеринарной медицины. Доказано, что удельный вес продуктов птицеводства в возникновении биорисков сальмонеллеза является высоким. Поэтому при управлении эпизоотическим процессом сальмонеллеза птицы во всех странах мира определяющее место отводится специфической профилактике этой инфекции.

На рынке ветеринарных иммунобиологических средств в Украине зарегистрировано 10 импортных вакцин, и одна отечественная. В статье приводится подробная характеристика инактивированных и живых вакцин против сальмонеллеза птицы, зарегистрированных в Украине. Показаны преимущества тех и других вакцин и возможные варианты их применения в зависимости от эпизоотической ситуации в птицеводческом хозяйстве. Дается анализ составляющих вакцин, в частности концентрации иммуногенов, вида инактиваторов и адьювантов, формы и способа применения препаратов, периода формирования и продолжительности иммунитета.

**Ключевые слова:** сальмонеллез, птица, ветеринарные иммунобиологические средства, вакцины, инактиватор, адьюванты.

#### **Boiko O. P. The analysis of veterinarian immunobiological agents of specific prevention of salmonellosis in poultry.**

The poultry industry of Ukraine every year becomes more and more competitive on the world market of poultry meat and eggs producers. This is supported by measures aimed at ensuring technological parameters of production, including compliance with the requirements of the Program of State Veterinary and Sanitary Control of Poultry Salmonella in Ukraine, which has been implemented in Ukraine since 2005.

The article presents the results of monitoring the market of veterinary immunobiological agents for specific prevention of salmonellosis in

birds. It is shown that the problem of prevention of food-born *Salmonella* toxicoinfections is one of the topical problems of humane and veterinary medicine. It is proved that the specific weight of poultry products in the emergence of *Salmonella* biorisks is high. Therefore, in controlling the epizootic process of *Salmonella* in all countries of the world, a specific place is given to the specific prevention of this infection.

*These data can be a step towards the development, testing and registration of new native vaccines, which should be competitive both in terms of protective activity and the duration of the specific protection of immunized poultry.*

**Keywords:** salmonellosis, poultry, veterinary immunobiological agents, vaccines, inactivators, adjuvants.

Дата надходження в редакцію: 01.03.2018р.

Рецензент: д.вет.н., професор Кассіч В. Ю.

УДК 619:615.32+636.92:612.6

## ВОЗДЕЙСТВИЕ ПРЕПАРАТА БИОР ИЗ *SPIRULINAPLATENSIS* НА ЛЕЙКОЦИТАРНЫЙ ПРОФИЛЬ И РЕПРОДУКТИВНЫЙ ПОТЕНЦИАЛ У КРОЛИКОМАТОК

**В. И. Макарь**, д.биол.н., профессор

**Д. Г. Маценку**, аспирант

**В. Н. Путин**, к.биол.н., доцент

**А. В. Ротару**, к.вет.н.

**В. В.Ташка**, директор ТОВ ZOOFarm Agro, г. Кишинэу

*Государственный аграрный университет Молдовы, г. Кишинэу, Молдова*

*В этой статье мы намерены внести свой вклад в исследование влияния препарата БиоР из *Spirulina platensis* на динамику лейкоцитов крови, гистограмму лейкоцитов во время беременности, лактации, а также изучить репродуктивный потенциал у кроликоматок, получающих биологически активное средство. Препарат БиоР вводился кроликоматкам внутримышечно 2 раза: за 5-7 дней до осеменения и на 14-й день сукрольности, в разных дозах (1,0; 1,5; 2,0 мг/гол). Анализ крови проводился 4 раза подряд: в начале опыта, до введения тестируемого препарата (за 5-7 дней до осеменения) и в дальнейшем 3 раза: на 14 день сукрольности, на 7-й и на 45-й день лактации. На основании проведенных исследований, проанализированных и интерпретированных с литературными данными было установлено, что испытуемое средство улучшает здоровье кроликов, что приводит к достоверному увеличению лейкоцитов, лимфоцитов, гранулоцитов и моноцитов в крови кроликоматок, в разных физиологических состояниях, что отражается в укреплении неспецифической резистентности, как гуморальное, так и тканевое. Параллельно, средство БиоР вносит существенный вклад в улучшение репродуктивной функции у кроликоматок.*

**Ключевые слова:** препарат БиоР, кроликоматки, лейкоциты, лимфоциты, естественная резистентность, размер гнезда при рождении, среднесуточный привес.

В последние годы значительно усилились научные исследования, направленные на разработку, тестирование и внедрение биологически активных средств, безвредных для животных, людей и внешней среды, с целью обеспечения людей качественными и безвредными продуктами [1, 2, 11, 14, 15, 21, 22]. Известно, что на международном уровне, в том числе и в Республике Молдова, стремительно развивается кролиководство. Вместе с тем, в специальной литературе отмечается, что кролики часто подвержены воздействию различных стресс-факторов (высокая температура, скученность, кормовой стресс и др.), которые могут привести к нарушению приспособительных механизмов, уменьшению резистентности, продуктивности, в том числе и репродуктивных функций и др. [1, 29, 30, 31]. Эти препятствия актуальны для всего зоотехнического комплекса, но для кролиководства в особенности, так кролик сам по себе является пугливым животным [20, 7-10]. В связи с этим, наукой и зооветеринарной практикой, в частности в кролиководстве, предложен и протестирован ряд биологически активных средств для улучшения здоровья, обмена веществ, увеличения неспецифической резистентности и репродуктивного потенциала у крольчих [1, 3, 6, 16, 25].

Следует отметить, что в данном приоритетном направлении в последнее время в кролиководстве интенсивно эксплуатируется идея использования биологически активных средств растительного происхождения [7, 8, 12, 13, 24].

В этой статье мы намерены внести свой вклад в исследование влияния препарата БиоР на динамику лейкоци-

тов крови, гистограмму лейкоцитов во время беременности, лактации, а также изучить репродуктивный потенциал у кроликоматок, получающих биологически активное средство.

**Материалы и методы исследований.** Комплексный экологический фитопрепарат БиоР был произведен методами современной биотехнологии из *Spirulina platensis*, полученный в условиях Республики Молдова [4]. Данный препарат содержит в качестве действующего начала ряд биологически активных компонентов: аминокислоты, включающие иммуноактивные, олигопептиды, промежуточные продукты углеводного и липидного обмена, макро- и ряд эссенциальных микроэлементов Mn, Fe, Zn, Cu, Se, Cr, и др. Воздействие препарата БиоР на организм кролика исследовали в научно-производственном эксперименте. В условиях производства были сформированы четыре группы (по семь особей в каждой) крольчих-аналогов Новозеландской породы. Объектом исследования, кроме крольчих и их потомства, был препарат БиоР, который вводился 3 группам животным в соответствии с экспериментальной схемой, приведенной в таблице 1.

Все кролики, задействованные в эксперименте, были идентичны по возрасту, породе, физиологическому состоянию. Животные, включенные в опыт, содержались в помещении, в котором все гигиено-технологические параметры: гигиена и благосостояние крольчих, поение, кормление, микроклимат и ветеринарная помощь были одинаковыми для всех особей.

На протяжении эксперимента кроликоматки, как и их