

УДК: 619:616.98-078:57.083.331:579.843.96:636.22/.28

РУДОЙ О.В., канд. вет. наук, e-mail: rud_spass@ukr.net

КАМЕНЧУК П.П.

Інститут ветеринарної медицини НААН

СЕРОЛОГІЧНИЙ МЕТОД ІДЕНТИФІКАЦІЇ ЗБУДНИКА АКТИНОБАЦИЛЬОЗУ ВЕЛИКОЇ РОГАТОЇ ХУДОБИ

У статті висвітлена технологія отримання позитивної актинобацильозної сироватки з антигену бактеріальної стінки депонованого штаму *A. lignieresii* «М-137», яка володіє аглютинуючими властивостями та має виражену видову належність у реакції аглютинації на склі до ізолятів актинобацил виділених на території України від великої рогатої худоби. Антиген з бактеріальної стінки було отримано методом лізису та деструкції бактеріальних клітин з наступним концентруванням надосадової рідини за допомоги ультрафільтраційної установки. Гіперімунізацію проводили на кролях методом введення отриманого антигену двічі у кон'юнктиву ока та внутрішньовенно, що дозволило одержати позитивну аглютинуючу сироватку у титрах $11,72 \pm 0,22 \log_2$.

Ключові слова: актинобацильоз (лігнієріоз), *Actinobacillus lignieresii*, метод ідентифікації, гіперімунізація, реакція аглютинації, діагностичні сироватки.

Вступ. Відомо, що *A. lignieresii* є небезпечним патогеном для тварин і людей, належить до роду *Actinobacillus* та разом з двома близько спорідненими родами *Haemophilus* і *Pasteurella* входить до родини *Pasteurellaceae*. Із-за близької схожості вказаних родів виникають труднощі під час проведення ідентифікації цієї родини, тому велике значення має порівняння їхніх біохімічних властивостей на видовому рівні [1].

Незважаючи на своє значення у ветеринарній медицині, фактори вірулентності збудника майже невідомі. Найбільш специфічними вважають ліпополісахариди клітинної стінки, полісахариди капсули або термолабільні білки зовнішньої мембрани чи ендогенний RTX–токсин [2–3]. Слід, відмітити, що більшість референтних штамів актинобацил знаходяться у приватних закордонних колекціях і відсутність діагностичних тест-систем на території нашої держави, ускладнює проведення діагностичної роботи.

Актинобацильоз ВРХ (*Actinobacillosis*, *Wooden Tongue*, *big Head*, лігнієріоз, проактиномікоз, дерев'яний язик) є системним, хронічним, зоонозним, інфекційним захворюванням, яке характеризується лімфаденітами та лімфангітами переважно в ділянці голови і шиї. Це захворювання зустрічається на всіх континентах світу та завдає значних економічних збитків тваринництву. На території України за останні два роки актинобацильоз ВРХ не реєстрували, проте, у 2001–2013 роках було зареєстровано 81 неблагополучний пункт у 13 областях і АР Крим [4–8].

Мета роботи. Отримати діагностичні сироватки для ідентифікації збудника актинобацильозу ВРХ.

Матеріали та методи досліджень. Лабораторні дослідження проводились у лабораторії анаеробних інфекцій (ЛAI) і віварії IBM НААН.

У дослідженнях використовували депоновані (Державний науково-контрольний інститут біотехнології штамів мікроорганізмів, м. Київ) та паспортизовані штами *A. lignieresii*, *P. multocida* subsp. *multocida-septica* і епізоотичні польові ізоляти актинобацил (ЛAI IBM); референтні штами лабораторії асоційованих інфекцій IBM НААН – *A. pleuropneumoniae* 4226 та *H. parasuis* 5747 (ВГНКИ, м. Москва).

Отримання актинобацильозних сироваток проводили на кролях породи шиншила, масою тіла 2,0–2,5 кг. Для досліду відбирали тварин, які не мали специфічних антитіл до штаму *A. lignieresii* «М-137».

За результатами реакції аглютинації (РА) кров у дослідних тварин відбирали через 7 діб після останнього введення антигену. Нормальну (відсутні антитіла до актинобацил) та специфічну актинобацильозну сироватку отримували шляхом пункції серця, дотримуючись правил асептики і антисептики.

Для серологічних реакцій використовували антигени виготовлені на водно-формаліновий основі. РА ставили класичним пробірковим методом (від 1:2). Для контролю антигену з метою виключення самоаглютинації до 1 см³ фосфатного буферу додавали 0,1 см³ антигену.

Титром вважали найбільше розведення сироватки, в якому реакція була оцінена не менше, ніж на три хрести. РА проводили з використанням гіперімунних сироваток крові кроля до відповідного штаму. Як негативний контроль використовували звичайну сироватку крові кроля.

Результати досліджень та їх обговорення. Для проведення імунізації кролів використали антиген з депонованого штаму *A. lignieresii* «М-137», виготовлений з екстракту бактеріальної стінки. Отримання антигену проводили за наступною схемою (рис. 1).

Гіперімунізацію антигеном проводили за схемою: першу та другу імунізацію проводили у кон'юнктиву ока у дозі 0,2 см³ (0,1 см³ антиген (АГ) з екстракції бактеріальної стінки + 0,1 см³ повний ад'ювант Фрейнда, а у другу – 0,1 см³ АГ + 0,1 см³ неповний ад'ювант Фрейнда); третю проводили через 7 діб з підшкірним введенням у 3–4 точки повного ад'юванту Фрейнда у дозі 1,0 см³; четвертої імунізації вводили внутрішньовенно 1,0 см³ АГ на стерильному ізотонічному розчині натрію хлориду (0,85 % Na Cl).

Запропонована схема гіперімунізації тварин виявилась ефективною, що підтверджено підвищенням рівня титрів антитіл на 35-ту добу від початку імунізації до 12 log₂ (1:4096). Загальний стан тварин під час проведення експерименту був задовільний.

1	Культивування мікробної маси. Добову бульйону культуру <i>A. lignieresii</i> відсівали на МПА з глюкозою та культивували в аеробних умовах за температури 37 °С 18–24 год. Змив агарової культури проводили стерильним ізотонічним розчином NaCl
2	Осадження бактеріальних клітин. Осадження бактеріальних клітин центрифугуванням за 10 тис. об./хв упродовж 20 хв з подальшим відмиванням і ресуспендуванням осаду фізрозчином
3	Руйнування (лізис) бактерій. Осад ресуспендували в 0,5 М калій бікарбонатному буфері (КББ з рН 7,2–7,4) з додаванням 0,1 % додигітисульфата натрію (SDS), рН 9,6 у об'ємі рівному вихідному. Проводили деструкцію бактеріальних клітин методом подвійної обробки ультразвуком на льодовій бані за частоти 44 кГц упродовж 30 с з подальшим інкубуванням на киплячій водяній бані впродовж 60 хв з постійним перемішуванням
4	Отримання та концентрування цільового продукту. Охолодження до кімнатної температури здійснювали з наступним центрифугуванням і зберіганням надосадової рідини з вмістом. Концентрування проводили за допомогою ультрафільтраційної установки з використанням мембранного фільтру (діаметром пор до 5 кДа) та з подальшою стерилізаційною фільтрацією

Рис. 1. Отримання антигену з екстракції бактеріальної стінки.

Для визначення антигенної спорідненості (активності) ізолятів *A. lignieresii* проводили перехресну РА зі специфічною актинобацильозною сироваткою, яка володіє аглютинуючими властивостями у пластинчастій РА на склі: одну краплю живої суспензії культури змішували з 50 мкл імунної сироватки (1:10). Реакцію враховували протягом 10 хв з утворенням повного аглютинуючого комплексу та підтверджували пробірковою РА з визначенням кінцевого титру антитіл (рис. 2).

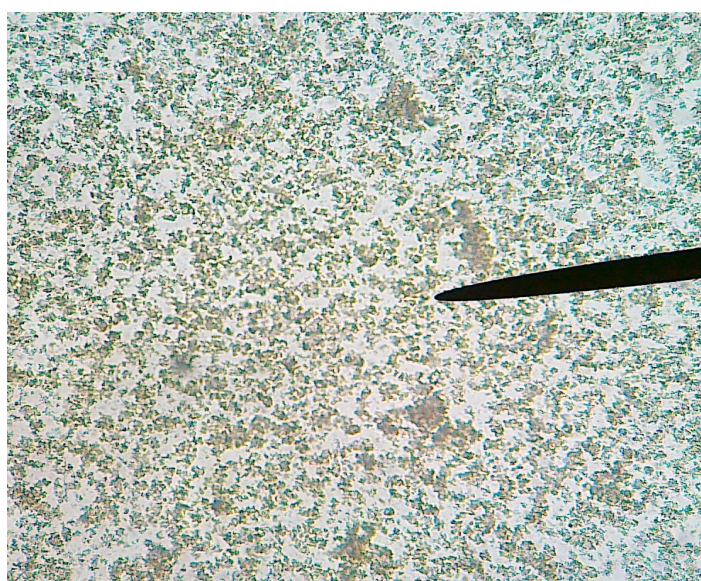


Рис. 2. Пластинчата РА: виражений аглютинат з просвітленням рідини (зб. × 20).

Титром антитіл у сироватці, за проведення РА вважали найвище розведення, що давало видиму аглютинацію. РА вважали позитивною (Р) у титрах 1:256 і вище з оцінкою у три–чотири хрести за негативного результату в контрольних пробірках (нормальна сироватка + ізотонічний розчин NaCl). Сумнівною реакцією (S) вважали за оцінки РА у три–чотири хрести в розведенні 1:128, а негативною (N) з показниками нижчими за 1:128.

Специфічність даних сироваток до різних видів родини *Pasteurellaceae* наведено у табл. 1.

Таблиця 1

Результати вивчення перехресних реакцій родини *Pasteurellaceae* до гіперімунної сироватки крові кролів, штаму *A. lignieresii* «М-137»

Метод отримання антигенів	Гіперімунна сироватка	Штами родини <i>Pasteurellaceae</i>							
		<i>A. lignieresii</i> М-137 (деп.)	<i>A. pleuropneumoniae</i>	<i>H. parasuis</i>	<i>P. multocida</i> subsp. <i>multocida-septica</i>				
					3-40/155 (деп.)	П-156 (деп.)	Рассвет	Цюрю-пинськ	Терізіно
бактеріальної стінки	РА на склі *	++++	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.	н.р.
	Контроль (N)	Негативний							
	РА, log ₂	12	Не проводилось						
	Оцінка результату	Р	–						
	Контроль (N)	N	–						

Примітки: * – пластинчатая РА (на склі): «4+» – чітко виражений аглютинат, просвітлення рідини; «3+» – добре виражений аглютинат, просвітлення рідини; «2+» – нечіткий аглютинат зі слабим просвітленням рідини; «1+» – ледь помітний аглютинат, просвітлення рідини відсутнє; н.р. – негативна реакція – гомогенна мутна рідина.

Результати вказували, що титри антитіл у перехресній пластинчатій РА на склі між іншими видами збудників родини *Pasteurellaceae* не давали утворення повних аглютинуючих комплексів, тобто були гетерогенними до даних сироваток. Тому, відповідно, за негативного результату пробіркова (кількісна) РА не проводилась.

Отримана гіперімунна сироватка з антигену бактеріальної стінки штаму *A. lignieresii* «М-137» показала високу афінність до антигенів усіх досліджуваних штамів (табл. 2).

Штами *A. lignieresii*, незалежно один від одного, давали максимальні титри антитіл у РА з моноспецифічною сироваткою в межах виду. Тобто, мала виражену серологічну спорідненість до цього антигену відповідного штаму.

Висновки та перспективи подальших досліджень. Запропонована технологія одержання видового антигену з бактеріальних клітин *A. lignieresii* штаму «М-137» та схема гіперімунізації кролів дозволяє одержати позитивну аглютинуючу сироватку у титрах $11,72 \pm 0,22 \log_2$.

Отриману моноспецифічну сироватку можна використовувати як серологічний тест для ідентифікації збудника актинобацильозу ВРХ на родовому рівні в пластинчастій РА на склі.

Таблиця 2

Результати вивчення антигенної спорідненості гіперімунної моноспецифічної сироватки крові кролів до різних штамів *A. lignieresii*

№ п/п	Штами <i>Actinobacillus lignieresii</i> (n = 17)	Гіперімунна сироватка штаму <i>A. lignieresii</i> «М-137»				
		РА на склі *	контроль (N)	РА, log ₂	оцінка результату	контроль (N)
депоновані						
1.	М-137	++++	н. р.	12	Р	н. р.
2.	М-137	++++	н. р.	12	Р	н. р.
паспортизовані штами						
3.	Р-4/10	++++	н. р.	10	Р	н. р.
4.	Н-2/12	++++	н. р.	8	Р	н. р.
5.	«Родина»	++++	н. р.	10	Р	н. р.
6.	«Чайка»	++++	н. р.	10	Р	н. р.
7.	«Борисфен»	++++	н. р.	9	Р	н. р.
музейні ізоляти актинобацил						
8.	Н-1/В/12	++++	н. р.	8	Р	н. р.
9.	Н-2/С/12	++++	н. р.	9	Р	н. р.
10.	Р-3/Д/08	++++	н. р.	8	Р	н. р.
11.	Р-4/А/10	++++	н. р.	9	Р	н. р.
12.	Р-4/Е/10	++++	н. р.	10	Р	н. р.
13.	Надія	++++	н. р.	9	Р	н. р.
14.	Рассвет	++++	н. р.	10	Р	н. р.
15.	Вінниця	++++	н. р.	9	Р	н. р.
16.	Дніпро	++++	н. р.	8	Р	н. р.
17.	Росія	++++	н. р.	9	Р	н. р.

Примітки: * – пластинчаста РА (на склі): «4+» – чітко виражений аглютинат, просвітлення рідини; «3+» – добре виражений аглютинат, просвітлення рідини; «2+» – нечіткий аглютинат зі слабим просвітленням рідини; «1+» – ледь помітний аглютинат, просвітлення рідини відсутнє; н. р. – негативна реакція – гомогенна мутна рідина.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Family Pasteurellaceae / I. Olsen [et al.] // Bergey's manual of systematic bacteriology. Part B / G. M. Garrity (Ed.). – New York : Springer, 2005. – Vol. 2. – P. 851–1083.
2. Lugtenberg B. Atrophic rhinitis in swine: correlation of *Pasteurella multocida* pathogenicity with membrane protein and lipopolysaccharide patterns / B. Lugtenberg, R. Bostel, M. Jong // Infect. and Immun. – 1984. – Vol. 46. – P. 48–54.
3. Identification of *Actinobacillus pleuropneumoniae* strains of serotypes 7 and 4 using monoclonal antibodies: demonstration of common LPS O-chain epitopes with *Actinobacillus lignieresii* / Lebrun, A. [et al.] // Vet. Microbiol. – 1999. – Vol. 65, № 4. – P. 271–282.
4. Orda R. *Actinobacillus lignieresii* human infection / R. Orda, T. Witznitzer // J. Royal Soc. Med. – 1980. – Vol. 73. – P. 295–297.
5. Radostits O. M. Actinobacillosis (wooden tongue) / O. M. Radostits, D. C. Blood, C. C. Gay // Veterinary Medicine. A textbook of cattle, sheep, pigs, goats and horses. – 8th ed. – London: W. B. Saunders Company Ltd, 1994. – P. 852–854.

6. Clinical recognition and treatment of bovine cutaneous Actinobacillosis / M. H. Milne [et al.] // Vet. Rec. – 2001. – Vol. 148. – P. 273–274.
7. Atypical actinobacillosis in bulls in Argentina: granulomatous dermatitis and lymphadenitis / C. A. Margineda [et al.] // Pesq. Vet. Bras. – Rio de Janeiro, 2013. – Vol. 33, №. 1. – P. 1–4.
8. Rizhenko V. P. Specific prophylaxis and therapy of actinobacillosis of cattle stock in Ukraine / V. P. Rizhenko, S. A. Nychyk, A. V. Rudoi // 14th Int. Conf. of the Assoc. of Inst. for Trop. Vet. Medicine (Johannesburg, South Africa, 25–29 August 2013): abstr. book. – Johannesburg, 2013. – P. 45.
9. Декл. пат. на винахід № 66484 А Україна, МПК (2006) А61 К 39/00. Вакцинний штам *Actinobacillus lignieresii* «М-137», що використовується для виготовлення вакцини проти актинобациллёзу сільськогосподарських тварин / Риженко В. П. [та ін.] (Україна); заявник і правовласник Риженко В. П. [та ін.]. – № u2003055015; заявл. 30.05.03; опубл. 17.05.04, Бюл. № 5. – 6 с.
10. Микробиологические и вирусологические методы исследования в ветеринарной медицине: справ. пособ. / А. Н. Головкин [и др.] / под ред. А. Н. Головкин – Х.: НТМТ, 2007. – 512 с.

СЕРОЛОГИЧЕСКИЙ МЕТОД ИДЕНТИФИКАЦИИ ВОЗБУДИТЕЛЯ АКТИНОБАЦИЛЛЁЗА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА / Рудой А. В., Каменчук П. П.

В статье разработана технология получения положительной актинобациллёзной сыворотки с антигена бактериальной стенки депонированного штамма *A. lignieresii* «М-137», которая владеет агглютинирующими свойствами и имеет выраженную видовую принадлежность в реакции агглютинации на стекле к изолятам выделенных на территории Украины от крупного рогатого скота. Антиген с бактериальной стенки был получен методом лизису и деструкции бактериальных клеток с последующим концентрированием надосадочной жидкости с помощью ультрафильтрационной установки. Гипериммунизацию проводили на кролях методом введения полученного антигена дважды в конъюнктиву глаза и внутривенно, что позволило получить положительную агглютинирующую сыворотку в титрах $11,72 \pm 0,22 \log_2$.

Ключевые слова: актинобациллёз (лигннереллёз), *Actinobacillus lignieresii*, метод идентификации, гипериммунизация, реакция агглютинации, диагностические сыворотки.

THE SEROLOGICAL METHOD OF BACTERIA ACTINOBACILLOSIS DETECTION IN CATTLE / Rudoi O. V., Kamenchuk P. P.

Introduction. *A. lignieresii* is a dangerous pathogens for animals and people, it belongs to the genus of *Actinobacillus* and along with two nearly related genera *Haemophilus* and *Pasteurella* belong to the family of *Pasteurellaceae*. On the territory of our country there are no referent strain *A. lignieresii* and diagnostic test-systems, that makes diagnostic work harder.

For the last two years on the territory of Ukraine actinobacillosis was not registered, but in 2001–2013 were registered 81 sites of concern in 13 regions of Ukraine and Crimea.

The goal of the work. To get diagnostic serum for bacteria actinobacillosis identification in cattle.

Materials and methods of the research. Laboratory research was held in the laboratory of anaerobic infection IVM NAAS.

Strains *A. lignieresii*, *P. multocida* subsp. *multocida*–septica and epizootic field isolates of actinobacillus, references strains – *A. pleuropneumoniae* 4226 and *H. parasuis* 5747 were used in research.

Actinobacillosis serum was received from rabbits that didn't have specific antibody to the strain *A. lignieresii* «М-137».

For serological reactions antigens produced on the water formalin basis were used the reaction of agglutination was made by classical tube method (from 1:2) with the of hyperimmune sera of a rabbit to the stamp. As a negative control ad serum of rabbit blood was used.

Results of the study and discussion. For making immunization of rabbits the antigen from strain *A. lignieresii* «M-137» a new method of production of bacterial cell antigen

The scheme of getting the antigen was made from cultivation of bacteria mass, putting down of bacterial cells, destruction of bacteria (SDS, processing with, ultrasound and boiling), the final product (centrifuging, ultrafiltration and sterilization filters).

Hyperimmunisation by the antigen was held according to the designed scheme in conjunctiva of the eye, under skin and inner vein with the help of full and not full adjuvant of Freund as a result the rising of the level of antibody titer from the beginning of immunization to $12 \log_2$ was received on the 35 day.

For determining the level of relation of the immune serum of the deponated strain «M-137» with other isolates *A. lignieresii*, also with representatives of the given family the crossed typing of serum of the related strains on the homological and tested antigen in AT plate glass was made and it was confirmed by the tube AT with identifying the last antibody titer.

The received positive actinobacillosis serum from the antigens of the bacterial cell strain *A. lignieresii* «M-137» showed high affination to the antigens of all tested strains. The titers of antibodies in crossed AT plate glass among the o there kinds of pathogens of the family Pasteurellaceae didn't give the formation of full agglutinated complexes, so were geterogened to the given serum. The strains *A. lignieresii*, independently one from another, gave maximum titers of antibodies in AT with monospecific serum in limits of the species. So, it had, the expressive serological to this antigen of the given strain.

Conclusions and prospects further research. The suggested technology of getting the species antigen of bacterial cell strain *A. lignieresii* «M-137» and received positive actinobacillosis serum ($11.72 \pm 0.22 \log_2$) which have distinct species specificity for all isolates of actinobacillus in AT plate glass.

The received monospecified serum one can use as a serological test for bacteria actinobacillus identification in cattle on the family level.

REFERENCES

1. Olsen, I., Dewhirst, F.E., Paster, B.J. et al. (2005). Family Pasteurellaceae. In: Bergey's manual of systematic bacteriology. Springer, New York, NY, Vol. 2, part B, 851-1083.
2. Lugtenberg, B., Boxtel, R., Jong, M. (1984). Atrophic rhinitis in swine: correlation of Pasteurella multocida pathogenicity with membrane protein and lipopolysacharide patterns. *Infect. and Immun.*, Vol. 46, 48-54.
3. Lebrun, A., Lacouture, S., Côté, D., Mittal, KR., Gottschalk, M. (1999). Identification of Actinobacillus pleuropneumoniae strains of serotypes 7 and 4 using monoclonal antibodies: demonstration of common LPS O-chain epitopes with Actinobacillus lignieresii. *Vet Microbiol*, 19; 65(4), 271-82.
4. Orda, R. & Wiznitzer, T. (1980). Actinobacillus lignieresii human infection. *J. Royal Soc. Med.* 73, 295-297.
5. Radostits, O.M., Blood, D.C. et Gay, C.C. (1994). *Veterinary Medicine. A textbook of cattle, sheep, pigs, goats and horses. Actinobacillosis (wooden tongue)*. (8th ed.). W. B. Saunders Company Ltd, London, pp. 852-854.
6. Milne, M.H., Barrett, D.C., Mellor, D.J., O'Neill, R., Fitzpatrick, J.L. (2001). Clinical recognition and treatment of bovine cutaneous actinobacillosis. *Vet Rec.*, 148, 273-274.
7. Carlos, A. Margineda & Ernesto, Odriozola. (2013). Atypical actinobacillosis in bulls in Argentina: granulomatous dermatitis and lymphadenitis. *Rio de Janeiro. Pesq. Vet. Bras.*, Vol.33, 1, 1-4.
8. Rizhenko, V. P., Nychyk, S. A., Rudoi, A. V. (2013). Specific prophylaxis and therapy of actinobacillosis of cattle stock in Ukraine. *14th Int. Conf. of the Assoc. of Inst. for Trop. Vet. Medicine (Johannesburg, South Africa, 25-29 August)*. P. 45.

9. Ryzhenko, V.P. et al. *Vakcynnyj shtam Actinobacillus lignieresii «M-137», shho vykorystovujet'sja dlja vygotovlennja vakcyny proty aktynobacyl'ozu sil'skogospodars'kyh tvaryn [The vaccine strain Actinobacillus lignieresii "M-137" which is used to make vaccines against livestock actinobacillus]*. Patent UA (2006) A61 K 39/00, no. u2003055015 [in Ukrainian].

10. Golovko, A.N. et al. (2007). *Mykrobiologicheskye y virusologicheskye metody yssledovanyja v veterynarnoj medycyne [The microbiological and virological research methods in veterinary medicine]*. A.N. Golovko (Ed.). Kharkiv [in Ukrainian].

УДК:636:579.887.111.636.5

СЕНЬ О. М.^{*}, e-mail: ox.sen2013@yandex.ua

Інститут ветеринарної медицини НААН

ПОРІВНЯЛЬНА ХАРАКТЕРИСТИКА МОРФОЛОГІЧНИХ ОЗНАК ТА ФІЗІОЛОГІЧНИХ ВЛАСТИВОСТЕЙ ВИРОБНИЧО-КОНТРОЛЬНИХ ШТАМІВ САЛЬМОНЕЛ

В статті наведено результати порівняльного вивчення морфологічних ознак, тинкторіальних, культуральних, біохімічних, вірулентних та антигенних властивостей відібраних штамів сальмонел, які планується використовувати як виробничо-контрольні. Відібрані штами були подібні морфологічно, мали схожі тинкторіальні і культуральні властивості і відрізнялися за антигенною будовою, вірулентністю і антигенністю. Між вірулентністю досліджуваних штамів та їх антигенністю встановлено певну залежність – високовірулентні штами мали вищу антигенну активність.

Ключові слова: сальмонели, реакція аглютинації, вірулентність, антигенність.

Вступ. Ефективний контроль епізоотичного процесу сальмонельозу птиці можливий лише за комплексного підходу до оцінки всіх трьох його ланок із урахуванням напруженості епізоотичної ситуації, а також дії на організм сприйнятливої птиці сприяючих та схиляючих факторів зовнішнього середовища [1].

Проте, активний захист сприйнятливого поголів'я птиці (щеплення) у птахівничих господарствах неблагополучних та загрозливих зон є визначальним [2]. Це ставить питання створення вітчизняної вакцини проти сальмонельозу птиці одним із найактуальніших на даному етапі розвитку птахівничої галузі [3].

Сальмонельоз птиці спричиняється великою групою (понад 200 серотипів) мікроорганізмів із роду *Salmonella*, серед яких найбільше значення як патогени мають *S. gallinarum-pullorum*, *S. typhimurium* і *S. enteritidis* [4, 5].

Б.Т. Стегній та співав. (2013), вивчаючи структуру бактеріальних захворювань сільськогосподарської, дикої та декоративної птиці на території Сходу України, встановили, що близько 10% усіх бактеріальних хвороб птиці припадає на сальмонельози, три чверті з яких спричиняється серотипами сальмонел, які є патогенними не тільки для сільськогосподарських тварин і

^{*} Здобувач, науковий керівник, д-р вет. наук **Бойко П.К.**