

УДК 619:579.852.11–093:616–085.371

РУБЛЕНКО І.О., канд. вет. наук

Білоцерківський національний аграрний університет

ДИНАМІКА УТВОРЕННЯ ПРОТИСИБІРКОВИХ АНТИТІЛ У СИРОВАТЦІ КРОВІ ОВЕЦЬ, ІМУНІЗОВАНИХ ВАКЦИНОЮ ПРОТИ СИБІРКИ ТВАРИН ЗІ ШТАМУ *BACILLUS ANTHRACIS* UA-07 «АНТРАВАК»

У статті наведені результати вакцинації овець різного віку вакциною проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак». Встановлено, що після щеплення спостерігалось підвищення рівня протисибіркових антитіл у овець усіх вікових груп. Показники рівня антитіл після щеплення, через 21 добу, 3, 6 міс. та 1 рік, були вірогідно вищими ($p < 0,001$) за показники, отримані до вакцинації. Найнижчим синтез протисибіркових антитіл був у тварин I групи, вакцинацію яких проводили у 3–6-місячному віці, а найвищим – у дорослих тварин, особливо старших 1 року.

Ключові слова: сибірка, вакцина, антитіла, титри, профілактика, вівці.

Постановка проблеми. Серед інфекційних захворювань тварин одним із небезпечних є сибірка [1–6]. Незважаючи на достатню кількість засобів профілактики (вакцин), щорічно реєструється велика кількість спалахів сибірки у багатьох країнах світу [7, 8]. Щодо ситуації в Україні, то впродовж останніх років захворювання не зареєстровано. Однак, наявність великої кількості стаціонарно-неблагополучних пунктів несе у собі потенційну загрозу виникнення епізоотії [9].

Аналіз останніх досліджень і публікацій. У системі заходів профілактики хвороби основним елементом є вакцинація тварин. Процес імунізації тварин – перевірений інструмент у боротьбі з інфекційними хворобами та навіть з їх ліквідацією [10–13].

Водночас деякі автори [14] стверджують, що незважаючи на значну кількість активно щеплених тварин, відносний рівень смертності від цього не зменшується.

На превеликий жаль, на сьогодні в Україні існуючий комплекс профілактичних заходів щодо сибірки не дозволяє позбутися цього захворювання. Слід пам'ятати про наявність великої кількості старих захоронень тварин, хворих на сибірку.

У зв'язку з цим, питання розробки засобів специфічної профілактики мають надзвичайну актуальність щодо протиєпізоотичного благополуччя в Україні.

Мета дослідження – вивчити динаміку утворення протисибіркових антитіл у сироватці крові овець, імунізованих новою вітчизняною вакциною проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак».

Матеріал і методи досліджень. Дослідження виконували на вівцях в умовах Херсонського державного підприємства – біологічна фабрика, на базі Державного науково-контрольного інституту біотехнології і штамів мікроорганізмів (ДНКІБШМ) та на кафедрі мікробіології та вірусології Білоцерківського національного аграрного університету (БНАУ).

Експериментальну серію вакцини проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак», було виготовлено Херсонським державним підприємством – біологічною фабрикою.

Для дослідження тварин розділили за віковими групами: 3–6-міс. віку (I група), 6–12-міс. віку (II група) та дорослі, старші 12-міс. віку, (III група). Тваринам підшкірно вводили рекомендовані до вакцинації дози вакцини: від 3 до 6-міс. віку – 0,3 см³; старшим 6-міс. віку – 0,5 см³. Вівцям контрольних груп підшкірно, замість вакцини проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак», вводили стерильний фізіологічний розчин в об'ємах, що відповідають дозам вакцини.

Дослідним тваринам вакцину вводили на внутрішній поверхні стегна, шприцом із дотриманням вимог асептики. Протягом 10 діб після щеплення тваринам проводили термометрію. Стан тварин після щеплення був у межах фізіологічної норми.

Дію вакцини проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак» визначали за показниками рівня протисибіркових антитіл у сироватці крові, які відображають інтенсивність імунної відповіді на введену вакцину.

Титри антитіл визначали методом РНГА (використовували «Диагностикум эритроцитарный сибирезвенный антигенный сухой» (Казахский научный центр карантинных и зоонозных инфекций им. М. Айкимбаева, Казахстан), відповідно до інструкції із застосування до вакцинації

та через 21 день, 3, 6 та 12 місяців після щеплення. Оцінку результатів проводили за методикою Лярські (1980) [15] визначенням середньої геометричної (G).

Результати досліджень та їх обговорення. Результати дослідження сироватки крові овець після введення вакцини проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак» представлено у таблиці 1.

Отримані результати досліджень свідчать про те, що у сироватці крові дослідних тварин до вакцинації було виявлено низький рівень протисибіркових антитіл (1:10 у тварин I групи, 1:15 у тварин II групи та 1:25 у тварин III групи). Зокрема, слід відмітити слабо виражений колостральний імунітет у тварин I групи ($\log_2=3,32$) та залишок активного поствакцинального імунітету від попередньої вакцинації у тварин II групи ($\log_2=3,82\pm 0,18$).

Через 21 добу після вакцинації, спостерігали вірогідне підвищення ($p<0,001$) протисибіркових антитіл у сироватці крові всіх вікових груп у титрах: у тварин I групи до $\log_2=8,32$, II групи – до $\log_2=8,57\pm 0,18$, III – до $\log_2=8,61\pm 0,02$.

З часом, через 3 міс. після введення вакцини, у овець I групи титри протисибіркових антитіл не змінювалися. У тварин II та III груп реєстрували тенденцію до зниження (на 0,25 та 0,15 \log_2 відповідно). Показники рівня антитіл після щеплення були вірогідно вищими ($p<0,001$) за показники, отримані до вакцинації. У тварин контрольної групи протягом наступного дослідного періоду антитіла не виявляли.

Таблиця 1 – Показники титрів протисибіркових антитіл у сироватці крові овець

Група тварин	До вакцинації	21 доба після вакцинації	3 міс. після вакцинації	6 міс. після вакцинації	1 рік після вакцинації
У сироватці крові овець					
I група, n=8					
Титри антитіл	1:10,0	1:320,0	1:320,0	1:240,0	1:80,0
G	10	320	320	226,27	80
\log_2	3,32	8,32	8,32	7,82 $\pm 0,18$ ***	6,32
Контрольна група, n=4	1:10	протягом дослідного періоду антитіл не виявлено			
II група, n=8					
Титри антитіл	1:15	1:400,0	1:251,0	1:240,0	1:120,0
G	14,14	380,55	320	190,27	113,14
Lim	10–20	320–640	160–320	160–640	80–160
\log_2	3,82 $\pm 0,18$	8,57 $\pm 0,18$ ***	8,32 $\pm 0,36$ ***	7,57 $\pm 0,18$ ***	6,82 $\pm 0,18$ ***
Контрольна група, n=4	1:20	1:10	протягом дослідного періоду антитіл не виявлено		
III група, n=14					
Титри антитіл	1:25,0	1:411,43	1:377,14	1:274,29	1:142,86
G	23,20	390,08	353,81	249,83	137,92
Lim	10–40	320–640	160–640	160–640	80–160
\log_2	4,53 $\pm 0,05$	8,61 $\pm 0,02$ ***	8,46 $\pm 0,05$ ***	7,96 $\pm 0,05$ ***	7,11 $\pm 0,02$ ***
Контрольна група, n=4	1:10–1:20	1:10	протягом дослідного періоду антитіл не виявлено		

Примітка. *** $p<0,001$ – порівняно з показниками овець до вакцинації.

У сироватці крові овець I, II та III груп, відібраної через 6 міс. після вакцинації, титри специфічних антитіл продовжували знижуватися. Слід зазначити, що титри протисибіркових антитіл у сироватці крові овець III групи були вищими, порівняно із показниками I та II груп (на 0,06 та 0,39 \log_2 відповідно).

Надалі, через 1 рік після вакцинації, рівні протисибіркових антитіл знизилися. У овець III групи титри залишалися вищими (рис.1), порівняно з показниками тварин I (на 0,79 \log_2) та II (на 0,29 \log_2) груп і були вірогідно вищими ($p<0,001$) за показники титрів антитіл, отриманих до вакцинації.

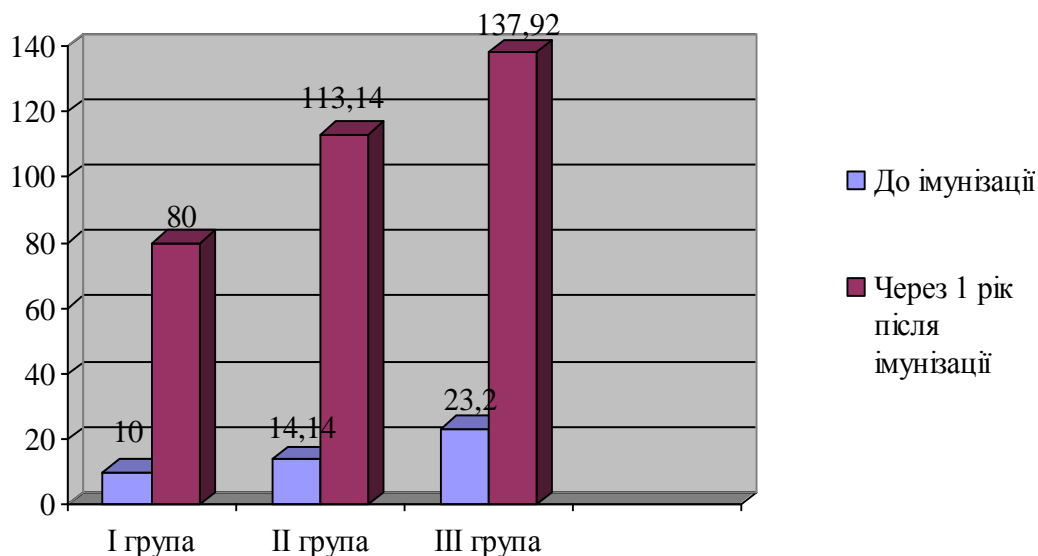


Рис. 1. Середні геометричні показники титрів антитіл у сироватці крові овець після імунізації вакциною проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак».

Порівняння рівня протисибіркових антитіл у сироватці крові овець, імунізованих вакциною проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак», свідчить про те, що щеплення сприяло їх вірогідно вищому утворенню у тварин третьої групи (старших 12-міс. віку).

Висновки та перспективи подальших досліджень. 1. За результатами досліджень встановлено, що вакцина проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак» сприяла підвищенню рівня протисибіркових антитіл у всіх вікових групах овець, особливо у III.

2. Найнижчим синтез протисибіркових антитіл був у тварин I групи, вакцинацію яких проводили у 3–6-місячному віці.

Отримані результати свідчать про перспективність застосування вакцини проти сибірки тварин зі штаму *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак» для профілактики сибірки тварин.

СПИСОК ЛІТЕРАТУРИ

1. Mesoscale ecology of anthrax in southern Africa: a pilot study of diversity and clustering / K.L. Smith, V. De Vos, H.V. Bryden [et al.] // Journal of Applied Bacteriology. – 1999. – Vol. 87. – P. 204–207.
2. Hugh-Jones M.E. Anthrax and wildlife / M. Hugh-Jones, V. De Vos // Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics). – 2002. – Vol. 21 (2) – P. 359–383.
3. Молекулярные технологии детекции возбудителя сибирской язвы посредством ПЦР различных форматов / О.Ю. Лиманская, Л.А. Муртазаева, S. Klee, А.П. Лиманский // Биотехнология. – 2013. – № 3. – С. 86–96.
4. Anthrax undervalued zoonosis / A. Fasanella, D. Galante, M. Garofolo [et al.] // J. Veterinary microbiology. – 2010. – № 140. – P. 318–331.
5. Beyer W. Anthrax in animals / W. Beyer, P.C.B. Turnbull // J. Molecular aspects of medicine. – 2009. – № 30. – P. 481–489.
6. Маркович І.Г. Аналіз епідемічної ситуації щодо зооантропонозів в Україні за 2011–2012 роки / І.Г. Маркович, О.Й. Гриневич // Україна. Здоров'я нації. – 2013. – № 2 (26). – С. 125–129.
7. Товстига В.П. Про небезпеку сибірки та причини її виникнення / В.П. Товстига // Ветеринарна медицина України. – 2012. – № 12 (202). – С. 40–41.
8. Risk factors for human anthrax among contacts of anthrax-infected livestock in Kazakhstan / C.W. Woods, K. Ospanov, A. Myrzabekov [et al.] // Journal The American society of tropical medicine and hygiene. – 2004. – № 71 (1). – P. 48–52.
9. Небезпечні ситуації медико-біологічного характеру та заходи щодо мінімізації їх негативних наслідків. Національна доповідь про стан техногенної та природної безпеки в Україні у 2012 році. – С. 65–66. – Режим доступу: www.mns.gov.ua/files/proznos/report/2012/2.2012.pdf.

10. Законодавче та нормативно-правове регулювання організації та проведення процесу щеплення населення в Україні: методичні рекомендації / [Рудень В.В., Москв'як Є.В., Банчук М.В. та ін.]. – Львів, 2011. – 86 с.
11. Three probable cases of cutaneous anthrax in autonomous province of Vojvodina, Serbia, June 2011 / P. Duric, G. Cosic, S. Rajcevic [et al.] // *Europe's journal on infectious disease epidemiology, prevention and control*. – 2012. – Vol. 17. – P. 2–7.
12. Сибирская язва в Дагестане / А.Н. Кулиниченко, Н.П. Буравцева, С.Н. Антюганов [и др.] // *Проблемы особо опасных инфекций*. – 2013. – Вып. 2. – С. 22–25.
13. Джупина С.И. Сравнительная эпизоотология сибирской язвы / С.И. Джупина // *Ветеринария*. – 1999. – № 9. – С. 13–17.
14. Терентьев Ф.А. Современное состояние вопроса об организации мер профилактики и борьбы с сибирской язвой / Ф.А. Терентьев, А.П. Зотов // *Сибирская язва: работы XI Пленума ветеринарной секции академии, г. Уфа, 25–31 мая 1938 г.* – М.: ОГИЗ, 1940. – С. 4–19.
15. Ветеринарная вирусология: учеб. пособ. / В.Н. Сюрин, Р.В. Белоусова, Н.В. Фомина [и др.]. – М.: Колос, 1984. – С. 359–361.

REFERENCES

1. Mesoscale ecology of anthrax in southern Africa: a pilot study of diversity and clustering / K.L. Smith, V. De Vos, H.B. Bryden [et al.] // *Journal of Applied Bacteriology*. – 1999. – Vol. 87. – P. 204–207. [in English].
2. Hugh-Jones M.E. Anthrax and wildlife / M. Hugh-Jones, V. De Vos // *Revue scientifique et technique (International Office of Epizootics)*. – 2002. – Vol. 21 (2) – P. 359–383. [in English].
3. Molekuliarnye tekhnologiiy detektsyyi vzbudytelia sybyrskoy jazvy posredstvom PTsR razlychnykh formatov / O.Yu. Lymanskaia, L.A. Murtazaeva, S. Klee, A.P. Lymanskyj // *Zhurnal Byotekhnolohyia*. – 2013. – № 3. – S. 86–96. [in Russian].
4. Anthrax undervalued zoonosis / A. Fasanella, D. Galante, M. Garofolo [et al.] // *J. Veterinary microbiology*. – 2010. – № 140. – P. 318–331. [in English].
5. Beyer W. Anthrax in animals / W. Beyer, P.C.B. Turnbull // *J. Molecular aspects of medicine*. – 2009. – № 30. – P. 481–489. [in English].
6. Markovych I.H. Analiz epidemichnoi sytuatsii schodo zooantroponoziv v Ukraini za 2011–2012 roky / I.H. Markovych, O.J. Hrynevych // *Ukraina. Zdorov'ia natsii*. – 2013. – № 2 (26). – S. 125–129. [in Ukrainian].
7. Tovstyha V.P. Pro nebezpeku sybirky ta prychny ii vynykennia / V.P. Tovstyha // *Veterynarna medytsyna Ukrainy*. – 2012. – № 12 (202). – S. 40–41. [in Ukrainian].
8. Risk factors for human anthrax among contacts of anthrax-infected livestock in Kazakhstan / C.W. Woods, K. Ospanov, A. Myrzabekov [et al.] // *Journal The American society of tropical medicine and hygiene*. – 2004. – № 71 (1). – P. 48–52. [in English].
9. Nebezpechni sytuatsii medyko-biologichnoho kharakteru ta zakhody schodo minimizatsii ikh nehatyvnykh naslidkiv. Natsional'na dopovid' pro stan tekhnolohnoi ta pryrodnoi bezpeky v Ukraini u 2012 rotsi. S. 65–66. – Rezhym dostupu: www.mns.gov.ua/files/proznos/report/2012/2.2012.pdf. [in Ukrainian].
10. Zakonodavche ta normativno-pravove reguljuvannja organizacii' ta provedennja procesu shheplennja naseleennja v Ukraini: metodychni rekomendacii' / [Ruden' V.V., Moskv'jak Je.V., Banchuk M.V. ta in.]. – L'viv, 2011. – 86 s. [in Ukrainian].
11. Three probable cases of cutaneous anthrax in autonomous province of Vojvodina, Serbia, June 2011 / P. Duric, G. Cosic, S. Rajcevic [et al.] // *Europe's journal on infectious disease epidemiology, prevention and control*. – 2012. – Vol. 17. – P. 2–7. [in English].
12. Sibirskaja jazva v Dagestane / A.N. Kulinichenko, N.P. Buravceva, S.N. Antjuganov [i dr.] // *Problemy osobo opasnykh infekcij*. – 2013. – Вып. 2. – С. 22–25. [in Russian].
13. Dzhupina S.I. Sravnitel'naja jepizootologija sibirskoj jazvy / S.I. Dzhupina // *Veterinarija*. – 1999. – № 9. – С. 13–17. [in Russian].
14. Terent'ev F.A. Sovremennoe sostojanie voprosa ob organizacii mer profilaktiki i bor'by s sibirskoj jazvoj / F.A. Terent'ev, A.P. Zotov // *Sibirskaja jazva: raboty HI Plenuma veterinarnoj sekcii akademii, g. Ufa, 25–31 maja 1938 g.* – М.: ОГИЗ, 1940. – С. 4–19. [in Russian].
15. Veterinarnaja virusologija: ucheb. posob. / V.N. Sjurin, R.V. Belousova, N.V. Fomina [i dr.]. – М.: Kolos, 1984. – С. 359–361. [in Russian].

Динамика образования противосибирязвенных антител в сыворотке крови овец, иммунизированных вакциной против сибирской язвы животных из штамма *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак»

И.А. Рубленко

В статье приведены результаты вакцинации овец разного возраста вакциной против сибирской язвы животных из штамма *Bacillus anthracis* UA-07 «Антравак». Установлено, что после прививки наблюдалось повышение уровня противосибирязвенных антител у овец всех возрастов. Показатели уровня антител после прививки, через 21 день, 3, 6

мес. и 1 год, были достоверно выше ($p < 0,001$) показателей, полученных до вакцинации. Низким синтез противосибирозвенных антител был у животных I группы, вакцинацию которых проводили в 3–6-месячном возрасте, а самыми высокими – у взрослых животных, особенно старше 1 года.

Ключевые слова: сибирская язва, вакцина, антитела, титры, профилактика, овцы.

Надійшла 06.04.2015 р.