

5. Husainov A. O. Opredelenie vozrasta sajgaka po izmenenijam struktury zubov [Determination of the age of saiga antelope by changes in structure of teeth]. Tr. In-ta zoologii AN Kaz. SSR [Proceedings of Institute for zoology of the Kazakh SSR Academy of Sciences]. Alma-Ata, 1958, T. 10, p. 186–205 (In Russian).

6. Fadeev V. A., Sludskiy A. Sajgak v Kazahstane [Saiga antelope in Kazakhstan]. Alma-Ata, Nauka Publ., 1982. 160 p. (In Russian).

7. Proniayev A. V. Fenotipicheskaja, genotipicheskaja harakteristiki i sovremennoe sostojanie populacij sajgaka [Phenotypic, genotypic characteristics and modern state of saiga antelope population]. Avtoreferat dis. na soiskanie uchen. stepeni kand. biol. nauk : spec.

03.00.08 «Zoologija» [Abstract of dissertation for procurement of scientific degree of Candidate of biological science: specialty. 03.00.08 «Zoology»]. Moscow, 1985. 23 p. (In Russian).

8. Kuznetsov B. A. Opredelitel' pozvonocnyh zhivotnyh fauny SSSR : Ch. 3. : Mlekopitajushhie. [Qualifier of the vertebrates animals of the USSR: Ch. 3. Mammals]. Moscow, Prosvesheniye Publ., 1975. 226 p. (In Russian).

9. Plohinskiy N. A. Rukovodstvo po biometrii dlja zootehnikov [Guide for biometry for zootechnicians]. Moscow, Colos Publ., 1969. 256 p. (In Russian).

10. Yablokov A. V. Izmenchivost' mlekopitajushhih [Variability of mammals]. Moscow, Nauka Publ., 1966. 364 p. (In Russian).

УДК 619:612.67:636.4.002.6

ДИНАМІКА ТИТРІВ АНТИТІЛ У СВИНЕЙ РІЗНИХ ТИПІВ ВИЩОЇ НЕРВОВОЇ ДІЯЛЬНОСТІ ЗА ДІЇ БІОЛОГІЧНОГО ПОДРАЗНИКА

А. В. Трокоз
a.trokoz@bigmir.net

Національний університет біоресурсів і природокористування України,
Україна, м. Київ–03041, вул. Героїв Оборони, 15

Вивчали вплив типу вищої нервової діяльності на прояви специфічного імунітету, за дії біологічного подразника, у ремонтних свинок породи ландрас. Було сформовано 4 дослідні групи тварин: сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності, сильного врівноваженого інертного, сильного невірноваженого та слабого, по 8 голів у кожній. Після цього свинок вакцинували проти вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней (РРСС), ревакцинували через 28 днів. До вакцинації, через 3, 7, 14, 21, 28 днів після неї та через 3, 7, 14, 21, 28 днів після ревакцинації в усіх тварин встановлювали титр антитіл до вірусу РРСС імуноферментним методом.

Дослідженнями встановлено, що найбільш реактивними до впливу біологічного подразника є тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Антитіла до вірусу РРСС в їх організмі утворюються найінтенсивніше, що вірогідно перевищує показники антитілоутворення у представників інших типів вищої нервової діяльності. Найменшим рівнем імунітету

проти РРСС володіють тварини слабого типу вищої нервової діяльності. Проміжне положення займають свині сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типів нервової системи. Вплив типу вищої нервової діяльності на формування імунітету у свиней підтверджено кореляційним і дисперсійним аналізом одержаних результатів.

Обговорюється доцільність врахування особливостей типу ВНД кожної тварини, зокрема співвідношення сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування в корі головного мозку у свиней при проведенні профілактичних щеплень.

Ключові слова: СВИНІ, УМОВНО-РЕФЛЕКТОРНА ДІЯЛЬНІСТЬ, ТИП НЕРВОВОЇ СИСТЕМИ, БІОЛОГІЧНИЙ ПОДРАЗНИК, РЕСПІРАТОРНО-РЕПРОДУКТИВНИЙ СИНДРОМ СВИНЕЙ, СПЕЦИФІЧНИЙ ІМУНІТЕТ, ТИТР АНТИТІЛ

DYNAMICS OF ANTIBODIES TITERS UNDER THE ACTION OF BIOLOGICAL STIMULI IN PIGS OF DIFFERENT TYPES OF HIGHER NERVOUS ACTIVITY

A. V. Trokoz

a.trokoz@bigmir.net

National University of Live and Environmental Science of Ukraine
Heroyiv Oborony str., 15, Kyiv-03041, Ukraine

For determination of influence on effect of specific immunity of pigs under the action of biological stimuli in the repair Landrace pigs it were set the types of higher nervous activity of pigs. Were formed four research groups of animals: a strong balanced rolling type of higher nervous activity, strong equilibrium inert, strong unbalanced and weak, and 8 goals each. After that pigs was vaccinated against the porcine reproductive & respiratory syndrome virus (PRRSV) and re vaccinated after 28 days. Before vaccination, 3, 7, 14, 21, 28 days after it, and after 3, 7, 14, 21, 28 days after revaccination in all animals were determined titer of antibodies to the PRRSV by ELISA.

The most reactive to the effects of biological stimuli are animals with strong balanced rolling type of higher nervous activity. Antibodies to PRRSV virus in their organism formed most intensively, which is significantly higher than in the antibodies of other types of

higher nervous activity. The smallest level of immunity against PRRSV have animals with weak type of higher nervous activity. Intermediate position occupied by pigs strong equilibrium inert and strong unbalanced type of nervous system. Influence of the type of higher nervous activity in the formation of immunity in pigs confirmed the correlation and analysis of variance.

Features of each animal, including relative strength, balance and mobility of excitation and inhibition in the cortex of the brain, require an individual approach, including during vaccination.

Key words: PIGS, CONDITIONED REFLEX ACTIVITY, TYPE OF NERVOUS SYSTEM, BIOLOGICAL STIMULI, RESPIRATORY REPRODUCTIVE SYNDROME PIGS, SPECIFIC IMMUNITY, ANTIBODY TITERS

ДИНАМИКА ТИТРОВ АНТИТЕЛ У СВИНЕЙ РАЗЛИЧНЫХ ТИПОВ ВЫСШЕЙ НЕРВНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ПОД ДЕЙСТВИЕМ БИОЛОГИЧЕСКОГО РАЗДРАЖИТЕЛЯ

A. B. Трокоз

a.trokoz@bigmir.net

Национальный университет биоресурсов и природопользования Украины,
Украина, г. Киев-03041, ул. Героев Обороны, 15

Для выяснения влияния на проявление специфического иммунитета свиней под действием биологического раздражителя, у ремонтных свинок породы ландрас устанавливали тип высшей нервной деятельности. Было сформировано 4 опытных группы животных: сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной деятельности, сильного уравновешенного инертного, сильного неуравновешенного и слабого типов, по 8 голов в каждой. После этого свинок вакцинировали против вируса

респираторно-репродуктивного синдрома свиней (PPCC), ревакцинировали через 28 суток. До вакцинации, через 3, 7, 14, 21, 28 суток после нее, а также через 3, 7, 14, 21, 28 суток после ревакцинации у всех животных устанавливали титр антител к вирусу PPCC иммуноферментным методом.

Исследованиями установлено, что наиболее реактивными к воздействию биологического раздражителя являются животные сильного уравновешенного подвижного типа высшей нервной

деятельности. Антитела к РРСС в их организме образуются наиболее интенсивно, что достоверно превышает показатели антителообразования у представителей других типов высшей нервной деятельности. Наименьшим уровнем иммунитета против РРСС обладают животные слабого типа высшей нервной деятельности. Промежуточное положение занимают свиньи сильного уравновешенного инертного и сильного неуравновешенного типов нервной системы. Влияние типа высшей нервной деятельности на формирование иммунитета у свиней подтверждено корреляционным и дисперсионным анализом полученных результатов.

Обсуждается возможность учитывания особенностей типа ВНД каждого животного, в частности соотношение силы, уравновешенности и подвижности процессов возбуждения и торможения в коре главного мозга свиней при проведении профилактических прививок.

Ключевые слова: СВИНЬИ, УСЛОВНО-РЕФЛЕКТОРНАЯ ДЕЯТЕЛЬНОСТЬ, ТИП НЕРВНОЙ СИСТЕМЫ, БИОЛОГИЧЕСКИЙ РАЗДРАЖИТЕЛЬ, РЕСПИРАТОРНО-РЕПРОДУКТИВНЫЙ СИНДРОМ СВИНЕЙ, СПЕЦИФИЧЕСКИЙ ИММУНИТЕТ, ТИТР АНТИТЕЛ

Найбільш тонкі регуляторні механізми життєдіяльності та взаємозв'язок організму тварин із зовнішнім середовищем забезпечує, в основному кора півкуль головного мозку шляхом умовно-рефлекторної діяльності. Це стосується, перш за все, імунологічних реакцій організму за впливу різноманітних подразників, зокрема біологічних. Такі чинники зовнішнього середовища постійно атакують тваринний організм і змушують його захищатися специфічними чинниками імунітету.

Питанням взаємозв'язку нервової діяльності та функціональних систем організму тварин присвячена значна кількість робіт. Повідомляється про вплив основних показників збудження та гальмування в корі півкуль великого мозку

на процеси обміну речовин [1], лактації [2], гемостазу [3] тощо. Ці дослідження, а також вивчення впливу типу вищої нервової діяльності (ВНД) на продуктивність та імунітет організму тварин [1, 4] проведені, в основному, на великій рогатій худобі. Разом з тим, в літературі є багато повідомлень про тісний зв'язок імунітету з центральною нервовою системою [5, 6], яка регулює вироблення захисних механізмів в організмі людини і тварин [7, 8], зокрема за участі кори великого мозку [9].

Стосовно свиней, є тільки окремі роботи, які вказують на необхідність враховувати типологічні особливості нервової системи цих тварин, особливо за промислової технології їх утримання [10–13]. Інші дослідники підтримують думку, що це сприяє підвищенню продуктивності та резистентності тварин і дає можливість повніше реалізувати їх генетичний потенціал. Зокрема зазначають, що тип вищої нервової діяльності тварини необхідно брати до уваги при проведенні лікувально-профілактичних процедур з урахуванням етіології та патогенезу конкретної хвороби [14].

У зв'язку з цим, дослідження умовно-рефлекторної діяльності та її впливу на організм свиней, зокрема за умови дії біологічних подразників, є актуальним і дозволяє виробити індивідуальні підходи з врахуванням типу ВНД тієї чи іншої тварини при здійсненні ветеринарних заходів, зокрема вакцинації.

Мета роботи — встановити у свиней типи вищої нервової діяльності та з'ясувати її вплив на вироблення у них специфічного імунітету за дії біологічного подразника.

Матеріали і методи

Досліди проведені в 2012 р. у свинокомплексі ТОВ АК «Калитянський» на ремонтних свинках породи ландрас, віком 210–215 діб, масою тіла 130–135 кг. Для вивчення впливу на динаміку формування імунітету у свиней встановлювали тип вищої нервової

діяльності згідно з модифікованою нами методикою визначення типів ВНД у свиней [15–16]. Методика визначення базується на спостереженні за поведінкою тварини в стаді та в індивідуальному станку, за реакцією тварини на експериментатора, за реакцією голодної тварини на подачу корму, а також за реакцією на несподівані звукові та зорові подразники і за швидкістю утворення умовних рефлексів. Відповідно до спостережень зроблено висновок, що реакція тварин на адекватні та неадекватні подразники і утворення рухово-харчових умовних рефлексів не відрізняються від характеру їх перебігу при попередньому визначенні за попередньо запатентованою методикою, тобто висновок про тип вищої нервової діяльності робили за перші 15–20 хвилин експерименту за допомогою швидких експрес-тестів оцінки сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів тварин. При аналізі результатів досліджень свиней розділяли:

1. За силою нервових процесів:

– Сильні (4 умовних одиниці — у. о.) — тварини їдять корм відразу або ж з другої-третьої подачі. На несподіваний звуковий подразник не реагують або реакція дуже слабка — ледь здригаються, піднімають вуха тощо.

– Середньої сили (3 у. о.) — починають їсти з миски не відразу, але швидко, на 4–6-ту подачу. Корм поїдають охоче. На несподіваний звуковий подразник реакція середня — здригаються, відкидають голову, дивляться на експериментатора, але продовжують їсти.

– З недостатньою величиною сили нервових процесів (2 у. о.) — починають їсти з миски, але дуже неспокійно, весь час бігають по станку, намагаються вибратися, але попри це підходять до миски та їдять, згодом знову починають поводити себе неспокійно. На несподіваний звуковий подразник реакція дуже сильна. Тварини починають непокоїтися, бігати по станку, намагаються вибратися. Згодом можуть продовжити їсти корм.

– Слабкі (1 у. о.) — тварини не звикають їсти з миски взагалі, перекидають її, не звертаючи увагу на корм. Весь час намагаються вибратися, сильно непокояться, верещать. Такі тварини мають за мету одне — вибратися із станка.

2. За врівноваженістю процесів збудження і гальмування:

– Врівноважені (4 у. о.) — поведінка при переробці та згасанні спокійна. Уважно стежать за підходами експериментатора. Рухи впевнені, чіткі. Дивляться на експериментатора. Згасання настає швидко, після 1–6 непідкріплень умовного подразника безумовним.

– Врівноважені, з деякою перевагою процесів збудження (3 у. о.) — у дослідах по переробці й згасанню менш спокійні: тягнуться до експериментатора, рохкають, рухи менш чіткі, можуть їсти з миски, але оглядатись на порожню миску або ж інколи нюхати її. У перервах між підходами дивляться на експериментатора, рохкають. Згасання настає повільніше — після 7–12 непідкріплень.

– Неврівноважені (2 у. о.) — поведінка при переробці й згасанні дуже неспокійна: тварини рохкають, непокояться, буцають рилом миску, риють п'ятачком корм, іноді спостерігається сечовиділення, дефекація, голосно верещать, але все ж виявляють деякий інтерес до корму, іноді їдять його, можуть звикати до корму та нормально їсти його з миски. Згасання виробляється важко, після 13–19 непідкріплень, при цьому рухові реакції до миски то припиняються, то відновлюються, тварина може бігати по станку, намагатися вибратися, поводить себе дуже неспокійно.

– Слабкі (1 у. о.) — при переробці та згасанні умовних рефлексів тварина дуже неспокійна, не реагує на дослід, лякається, бігає по станку, корм не їсть, згасання якщо і виробляється, то після більше, ніж 20 непідкріплень.

3. За рухливістю нервових процесів:

– Висока рухливість (4 у. о.) — при переробці та згасанні спокійні. Рухи

чіткі, впевнені. Легко роблять 3–4 переробки.

– Середня рухливість (3 у. о.) — поведінка при переробці й згасанні менш чітка. Роблять дві-три переробки.

– Інертні нервові процеси (2 у. о.) — тварини дуже важко роблять переробки, можуть не зробити жодної, максимум одну, весь час звертають увагу на місце, де корм був до цього, можуть поводити себе неспокійно, втрачати інтерес до корму навіть при його присутності та відчутті голоду

– Слабкі (1 у. о.) — не реагують на дослід.

За результатами випробувань було сформовано 4 дослідні групи тварин: сильного врівноваженого рухливого типу ВНД (СВР), сильного врівноваженого інертного (СВІ), сильного нерівноваженого (СН) та слабого типу ВНД (С), по 8 найбільш яскравих представників кожного типу ВНД в групі.

Після формування дослідних груп тварин вакцинували проти вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней (РРСС) вакциною інактивованою Суіправак-РРСС (серія 700000-00.0, дата виробництва 06.2012 р.) виробництва компанії Хіпра АТ (Іспанія) згідно з настановою з використання, шляхом внутрішньом'язової глибокої ін'єкції за вухом, у дозі 2 мл. Ревакцинацію проводили через 28 днів. Вакцина була використана в якості біологічного подразника. До вакцинації, через 3, 7, 14, 21, 28 днів після неї та через 3, 7, 14, 21, 28 днів після ревакцинації в усіх тварин досліджували титри антитіл у сироватці крові до вірусу РРСС методом імуоферментного аналізу (ІФА) на імуоферментному аналізаторі Tecan Sunrise Remote-Touch Screen виробництва Tecan Austria (заводський № 03930005144) з використанням діагностичних систем фірми CIVTEST, INGENASA, IDEXX у центрі сучасної діагностики ТОВ «Біо-Тест-Лабораторія».

Статистичну обробку отриманих даних здійснювали з використанням

програм аналізу даних Microsoft Excel [17, 18].

Результати й обговорення

У таблиці 1 представлені результати вивчення динаміки антитілоутворення у свиней різних типів ВНД при щепленні від вірусу РРСС. До початку впливу біологічного подразника титри антитіл у представників різних типологічних груп вірогідно не відрізнялися один від одного. Цю картину змінила вакцинація тварин проти вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней. Вже через 3 доби після введення вакцини титри антитіл у всіх тварин вірогідно збільшилися стосовно початкових показників. Динаміка вироблення антитіл у тварин всіх груп характеризувалася зростанням до 14 доби після щеплення, потім до ревакцинації їх титри трималися приблизно на однаковому рівні, а після ревакцинації знову зростали до 21-ї доби і далі трохи знижувалися або трималися на однаковому рівні до закінчення досліджень на 28-му добу після ревакцинації, табл. 2). Найінтенсивніше утворення антитіл до РРСС спостерігали у свиней СВР типу ВНД. Зокрема, на 14-ту добу після щеплення титр антитіл у сироватці їх крові був більшим стосовно початкового показники у 26 разів. У цей же термін дослідження тварини СВІ, СН і С типів відреагували збільшенням титрів антитіл, відповідно, в 12, 10 та 12 разів. Слід відмітити, що упродовж вказаного періоду дослідження зареєстровано вірогідне перевищення рівня специфічних антитіл у свиней СВР типу над відповідними показниками тварин інших типів, за винятком свиней СВІ типу, котрі через 7 днів після вакцинації та через 28 днів після ревакцинації мали лише тенденцію до меншої продукції антитіл порівняно з представниками СВР типу ВНД.

Тварини СВІ типу ВНД переважали свиней С типу на 78 % ($p < 0,01$) при дослідженні на третю добу після щеплення, а різниця між тваринами СН та С типу становила в цей же час 52,8 % на користь

перших, однак без вірогідної різниці. Через 7 діб після щеплення встановлено вірогідну різницю не тільки між тваринами СВР та СН і С типами ВНД ($p < 0,001$) — свині СВІ типу перевищували своїх ровесників СН

($p < 0,01$) та С ($p < 0,001$) типів, а тварини СН типу характеризувалися вищими рівнями антитіл порівняно з представниками С типу ВНД ($p < 0,05$).

Таблиця 1

Динаміка титрів специфічних антитіл до вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому у свиней різних типів вищої нервової діяльності після вакцинації, кількість розведень ($n=8$)

Тип вищої нервової діяльності	До вакцинації	Після вакцинації				
		3 доби	7 діб	14 діб	21 доба	28 діб
Сильний врівноважений рухливий	13,80± 4,74	118,63± 6,22	240,30± 20,51	357,63± 17,04	346,80± 20,30	333± 22,50
Сильний врівноважений інертний	17,63± 8,02	86,40± 6,33**	188,30± 14,80	213,40± 16,90***	242,5± 13,20***	254,30± 10,63**
Сильний невірноважений	17,00± 5,21	74,13± 11,91**	122,90± 14,10***	165,40± 14,62***	181,30± 12,10***	193,80± 10,80***
Слабкий	8,30± 2,34	48,5± 6,99***	79,90± 8,60***	101,40± 9,90***	122,40± 16,52***	142,80± 19,30***

Примітка: ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ стосовно тварин сильного врівноваженого рухливого типу ВНД

На чотирнадцяту добу формування поствакцинального імунітету свині СВІ типу характеризувалися вищим рівнем антитіл порівняно з тваринами СН та С типів відповідно на 29 % ($p < 0,05$) та 110 % ($p < 0,001$), а тварини СН типу на 63,3 % ($p < 0,01$) інтенсивніше виробляли антитіла порівняно з тваринами С типу ВНД.

У наступний період (21–28 доби після щеплення) порівняно з попереднім дослідженням у тварин усіх типологічних груп інтенсивність антитілоутворення майже не змінилася, але вірогідна ($p < 0,01–0,001$) різниця (36,4–167,5 %) між цими показниками у свиней різних типів ВНД збереглася на користь СВР типу з найменшими значеннями титрів антитіл у свиней зі слабкими корковими процесами.

Після ревакцинації (на 28-му добу після щеплення) вироблення антитіл до РРСС інтенсифікувалося (табл. 2).

Особливо це було помітним у тварин СВР типу ВНД, які через 3 доби після повторного впливу біологічного подразника відреагували збільшенням титру антитіл на 43 % ($p < 0,001$) порівняно з попереднім дослідженням і вірогідно ($p < 0,001$) перевищували за цим показником імунітету особин з інших типологічних груп. У сироватці крові свиней СВІ типу ВНД у цей термін експерименту антитіла визначали в розведеннях, які були на 32,4 % ($p < 0,01$) та 81,2 % ($p < 0,001$) вищими, ніж у тварин, відповідно, СН та С типів, а свині СН типу перевищували показник тварин С типу на 36,8 % ($p < 0,05$).

Через 7 діб після ревакцинації різниця за титром антитіл проти РРСС між представниками різних типологічних груп була наступною: вірогідне перевищення над тваринами СВІ, СН та С типів ВНД спостерігали у свиней СВР типу ВНД на

рівні відповідно, 26,7 % ($p < 0,001$), 55,7 % ($p < 0,001$) та 154,3 % ($p < 0,001$). У той же час, тварини СВІ типу вірогідно перевищували показник тварин лише С

типу ВНД (на 100,6 % при $p < 0,001$), а свині СН типу також вірогідно випереджали на 63,4 % ($p < 0,01$) особин зі слабкими нервовими процесами.

Таблиця 2

Динаміка титрів специфічних антитіл до вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому у свиней різних типів вищої нервової діяльності після ревакцинації, кількість розведень ($n=8$)

Тип вищої нервової діяльності	До ревакцинації	Після ревакцинації				
		3 доби	7 діб	14 діб	21 доба	28 діб
Сильний врівноважений рухливий	333± 22,50	474,80± 22,73	569,13± 13,42	684,90± 34,10	714,40± 34,60	664,13± 43,10
Сильний врівноважений інертний	254,30± 10,63**	321,63± 10,12***	449,00± 19,42***	525,63± 16,80***	578,63± 25,63**	594,63± 23,62
Сильний неврівноважений	193,80± 10,80***	242,90± 19,23***	365,63± 42,30***	424,80± 51,62***	473,30± 34,93***	482,00± 30,90**
Слабкий	142,80± 19,30***	177,50± 19,70***	223,80± 19,90***	275,13± 22,10***	333,80± 31,23***	332,63± 22,40***

Примітка: ** — $p < 0,01$; *** — $p < 0,001$ стосовно тварин сильного врівноваженого рухливого типу

ВНД

14-та доба після ревакцинації свиней проти РРСС також характеризувалася переважанням над іншими за титром антитіл тварин СВР типу ВНД ($p < 0,001$). Ця різниця була вірогідною порівняно з представниками усіх інших типологічних груп ($p < 0,001$). Крім того, у сироватці крові представників СВІ типу ВНД антитіла до РРСС у цей період дослідження визначали в більших розведеннях на 23,7 % (тенденція) та 92,1 % ($p < 0,001$), ніж у свиней, що мали, відповідно, сильні неврівноважені та слабкі процеси збудження та гальмування в корі великих півкуль головного мозку, а останні відзначалися вірогідно найменшим на 54,4 % ($p < 0,05$) титром антитіл навіть порівняно з тваринами СН типу ВНД.

Слід зауважити, що у тварин СВР типу ВНД помічено вірогідне зростання титру антитіл до РРСС на 7–28-доби після ревакцинації порівняно з датою ревакцинації та 3-тю добу після неї ($p < 0,01–0,001$). У цій типологічній групі досліджений показник від 7- до 28-ї доби після ревакцинації вірогідно не змінився з

тенденцією до підвищення на 19,9–50 % і зниження на 28-му добу на 7 % порівняно з попередньою датою. Подібна динаміка утворення антитіл була й у тварин інших типологічних груп. У тварин СВІ типу ВНД спостерігали достовірне зростання титру антитіл порівняно з попереднім дослідженням відразу після ревакцинації за винятком останнього терміну дослідження, коли стосовно 21-ї доби зміни встановлені не були. У цей же термін тварини СВІ типу ВНД за титром антитіл до РРСС не відрізнялися від особин СВР типу ВНД, хоча й спостерігалась тенденція до відставання перших на 11,7 %.

Ремонтні свинки СН та слабого типів ВНД на 21–28 доби після ревакцинації, як і в попередні терміни дослідження за утворенням антитіл проти РРСС вірогідно відставали не тільки від своїх ровесників СВР типу ВНД, а й представників СВІ типу. Так, на 21-шу добу різниця між тваринами СВІ–СН; СВІ–С і СН–С типів ВНД становила відповідно 22,3 % ($p < 0,05$); 73,4 % ($p < 0,001$) і 41,8 % ($p < 0,01$), а на 28-му добу після

ревакцинації, відповідно, 23,4 % ($p < 0,05$); 78,8 % ($p < 0,001$) і 44,9 % ($p < 0,01$).

Отже, найбільшою реактивністю до біологічного подразника, в якості якого була використана вакцина проти РРСС свиней, володіли представники сильного врівноваженого рухливого типу (СВР) вищої нервової діяльності. Найнижчий показник специфічного захисту організму спостерігали у свиней зі слабкими нервовими процесами, а проміжне положення займали тварини сильного врівноваженого інертного та сильного неврівноваженого типів з деяким переважанням перших.

Описана вірогідна різниця титрів антитіл до РРСС між представниками різних типів ВНД свідчить про значний вплив сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження і гальмування на показники імунітету піддослідних тварин. Ця картина підтверджується кореляційним аналізом отриманих результатів (табл. 3).

Установлено, що без впливу біологічного подразника (вакцина) вірогідного взаємозв'язку між усіма показниками вищої нервової діяльності та титрами антитіл до РРСС не існує. В цей період дослідження коефіцієнт кореляції (r) сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів і титрів антитіл до РРСС коливався в межах $-0,08$ – $0,13$ і не був статистично значимим.

Уведення в організм свиней антигену спричинило реакцію з боку кори півкуль великого мозку, що підтверджується досить тісною вірогідною кореляцією вивченого показника специфічного імунітету з дослідженими показниками умовно-рефлекторної діяльності тварин. Зокрема, коефіцієнт кореляції сили нервових процесів та титру антитіл до РРСС коливався після вакцинації в межах $0,72$ – $0,80$ ($p < 0,001$), врівноваженості процесів збудження і гальмування в корі великого мозку — $0,59$ – $0,76$ ($p < 0,001$) та рухливості коркових процесів — $0,53$ – $0,75$ ($p < 0,05$ – $0,001$). Отже, найтісніший взаємозв'язок за дії біологічного подразника встановлений між

продукцією антитіл до РРСС та між силою нервових процесів при досить значному взаємозв'язку імунологічного показника та урівноваженості й рухливості процесів збудження і гальмування в корі півкуль великого мозку.

Зміни в організмі свиней під впливом біологічних подразників підтверджуються і результатами дисперсійного аналізу, який показує вплив сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів на формування специфічного імунітету (табл. 4). Згідно з даними таблиці 4 найсуттєвіший вплив на утворення антитіл до РРСС виявила рухливість нервових процесів. Показник сили впливу (η^2_x) рухливості на утворення антитіл був вірогідним до 21-ї доби після ревакцинації включно і досягав 75 % серед інших чинників, які можуть зумовлювати утворення антитіл.

Сила впливу (η^2_x) врівноваженості нервових процесів на формування специфічного імунітету була вірогідною весь період спостереження і становила 21–47 %. Вона зростала відразу після вакцинації до 7-ї доби досліду, далі трималася на постійному рівні і дещо знизилася після ревакцинації. Подібну динаміку мав і показник впливу (η^2_x) сили коркових процесів на титри антитіл. Він зростав до 7-ї доби після введення антигену РРСС, далі дещо знизився і після ревакцинації тримався на рівні $0,72$ – $0,80$ ($p < 0,001$).

Отже, регуляція антитілоутворення в організмі свиней за дії біологічного подразника здійснюється під контролем кори півкуль великого мозку і залежить від сили, врівноваженості та рухливості процесів збудження та гальмування в корі півкуль великого мозку.

Таблиця 3

Зв'язок сили, врівноваженості та рухливості коркових процесів з титром антитіл у сироватці крові свиней за дії біологічного подразника, коефіцієнт кореляції (r) і його вірогідність (p)

Показник нервової діяльності	Статистичний показник	До вакцинації	Після вакцинації					Після ревакцинації				
			3 доби	7 діб	14 діб	21 доба	28 діб	3 доби	7 діб	14 діб	21 доба	28 діб
Сила	r	0,11	0,74	0,77	0,74	0,77	0,74	0,72	0,80	0,78	0,77	0,79
	p<	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Врівноваженість	r	0,13	0,59	0,73	0,72	0,75	0,73	0,76	0,74	0,74	0,72	0,73
	p<	–	0,01	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Рухливість	r	-0,08	0,66	0,63	0,75	0,71	0,66	0,67	0,64	0,61	0,59	0,53
	p<	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,05
Загальна оцінка	r	0,07	0,77	0,84	0,86	0,87	0,84	0,84	0,85	0,83	0,83	0,80
	p<	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001

Таблиця 4

Сила впливу (η^2_x) основних характеристик коркових процесів на титри специфічних антитіл у сироватці крові свиней за дії біологічного подразника та її вірогідність (p)

Показник нервової діяльності	Статистичний показник	До вакцинації	Після вакцинації, діб					Після ревакцинації, діб				
			3	7	14	21	28	3	7	14	21	28
Сила	η^2_x	0,05	0,34	0,40	0,38	0,40	0,39	0,37	0,52	0,48	0,47	0,54
	p<	–	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001	0,001
Врівноваженість	η^2_x	0	0,21	0,47	0,39	0,47	0,46	0,46	0,39	0,38	0,42	0,40
	p<	–	0,05	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0,01	0,001	0,001
Рухливість	η^2_x	0	0,50	0,28	0,75	0,61	0,44	0,74	0,61	0,56	0,43	0,15
	p<	–	0,01	0,05	0,001	0,001	0,01	0,001	0,001	0,001	0,01	0

Висновки

Динаміка антитілоутворення в організмі ремонтних свинок породи ландрас при введенні антигену респіраторно-репродуктивного синдрому свиней характеризується зростанням титру антитіл до 14-ї доби після вакцинації, незначними змінами до ревакцинації з подальшим зростанням до 21-ї доби після повторного уведення антигену. Від 21-ї до 28-ї доби після ревакцинації титр антитіл майже не змінюється, що свідчить про закінчення утворення поствакцинального імунітету до захворювання.

Найбільш реактивними до впливу біологічного подразника є тварини сильного врівноваженого рухливого типу вищої нервової діяльності. Титри антитіл до вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней в їх організмі утворюються найбільш інтенсивно, що вірогідно перевищує показники антитілоутворення у представників інших типів вищої нервової діяльності. Саме тому, тварини цього типу нервової системи найбільш пристосовані до умов утримання і надзвичайно швидко реагують на введення антигену.

Найменшим рівнем поствакцинального імунітету до респіраторно-репродуктивного синдрому свиней володіють тварини слабого типу вищої нервової діяльності. Проміжне положення займають свині сильного врівноваженого інертного та сильного невірноваженого типів нервової системи з вірогідним переважанням перших майже в усі терміни формування поствакцинального імунітету.

Найтісніший зв'язок за дії біологічного подразника встановлений між продукцією антитіл до вірусу репродуктивно респіраторного синдрому та силою нервових процесів ($r=0,72-0,80$ при $p<0,001$), при досить значному зв'язку імунологічного показника та урівноваженості ($r=0,59-0,76$ при $p<0,001$) й рухливості ($r=0,59-0,76$ при $p<0,001$) процесів збудження і гальмування в корі півкуль великого мозку.

Найсуттєвіший вплив на утворення антитіл до вірусу респіраторно-репродуктивного синдрому свиней виявила рухливість нервових процесів. Показник сили впливу (η^2_x) рухливості на утворення антитіл був вірогідним до 21-ї доби після ревакцинації включно і досягав 75 % серед інших чинників, які можуть зумовлювати утворення антитіл. Сила впливу (η^2_x) врівноваженості нервових процесів на формування специфічного імунітету була вірогідною весь період спостереження і становила 21–47 %. Вона зростала відразу після вакцинації до 7-ї доби досліду, далі трималася на постійному рівні і дещо знизилася після ревакцинації. Подібну динаміку мав і показник впливу (η^2_x) сили коркових процесів на титри антитіл. Він зростав до 7-ї доби після введення антигену РРСС, далі дещо знизився і після ревакцинації тримався на рівні 0,72–0,80 ($p<0,001$).

1. Karpovskiy V. I. *Typy vyshchoyi nervovoyi diyal'nosti velykoyi rohatoyi khudoby ta kharakter adaptacijnykh reakcij na diu zovnishnikh podraznykiv*. Avtoref. diss. dokt. vet. nauk [Karpovskiy V. I. The types of higher nervous activity of cattle and the character of adaptation reactions under the influence of external stimuli. Dr. vet. sci. diss. synopsis]. Kyiv, 2011. 44 p. (In Ukrainian).

2. Karpovskiy V. I., Trokoz V. O., Zhurenko O. V., Kryvoruchko D. I., Kostenko V. M., Azar'ev V. V. *Osoblyvosti electrychnoyi actyvnosti holovnoho mozku na foni refleksu molokoviddachi u koriv riznykh typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti* [Features of the electrical activity of the brain against the background of milk return reflex the cows different types of higher nervous activity]. *Visnyk Bilotserkivskogo derzhavnogo agrarnogo universytetu — Bull. of Bila Tserkva state agrarian university*, 2005, iss. 33, pp. 61–69 (In Ukrainian).

3. Azar'ev V. V., Karpovskiy V. I., Kryvoruchko D. I., Trokoz V. O., Kostenko V. M., Garina S. M. *Vplyv typu vyschoyi nervovoyi diyal'nosti na kil'kist' trombocytiv v krovі koriv pry adaptaciyi do zminy umov utrymannya* [Influence of the type of higher nervous activity in platelet count in the blood of cows at adapting to changing conditions]. *Visnyk Sums'kogo nacionalnogo agrarnogo universytetu — Bulletin*

of Sumy National Agrarian University, 2006, Iss. 7(17), pp. 5–8 (In Ukrainian).

4. Kobish A. I. *Osoblyvosti perebihu stresu riznoho pokhodzhennya v krov u zalezhnosti vid typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti*. Avtoref. diss. kand. vet. nauk [Peculiarities of nonspecific reactivity in cattle according to the type of higher nervous activity. kand. vet. sci. diss. synopsis]. Kyiv, 2006. 19 p. (In Ukrainian).

5. Tracey Kevin J. Reflex control of immunity. *Nat. Rev. Immunol.*, 2009. vol 9. no 6, pp. 418–428.

6. Interactions Between the Nervous System and the Immune System: Published 2000. Available at: <http://www.acnp.org/g4/gn401000069/ch069.html> (Accessed: 04.03.2013).

7. Diamond Betty, Tracey Kevin J. Mapping the immunological homunculus. *PNAS*, 2011, vol. 108, no. 9, pp. 3461–3462.

8. Sternberg Esther M. Neural regulation of innate immunity: a coordinated nonspecific host response to pathogens. *Nat. Rev. Immunol.*, 2006, vol. 6, iss. 4, pp. 318–328.

9. Cerqueira João J., Almeida Osborne F.X., Sousa Nuno. The stressed prefrontal cortex. Left? Right! *Brain, Behavior, and Immunity*, 2008, vol. 22, iss. 5, pp. 630–638.

10. Naumenko V. V. Osoblyvosti umovno-reflektornoyi diyal'nosti, typy nervovoyi systemy ta yikh zvyazok iz deyakymy vehetatyvnymy funkciyamy u svyney [Featured of conditional-reflex activity, types of the nervous system and their connection with some vegetative functions at pigs]. *Naukovyi visnyk nacionalnogo agrarnogo universytetu — Sci. Bull. of National Agrarian University*, 2004, Iss. 78, pp. 13–34 (In Ukrainian).

11. Naumenko V. V., Velychko S. V., Kladnytskaya L. V. Vplyv nyz'koyi temperatury na pokaznyky imunnoho statusu orhanizmu [Effect of low temperature on the performance of immune status]. *Naukovyi visnyk nacionalnogo agrarnogo universytetu* [Sci. Bull. of National Agrarian University], 2004, Iss. 78, pp. 13–34 (In Ukrainian).

12. Trokoz V. O. Umovno-reflektorna diyal'nist' i typolohichni vlastyivosti nervovoyi systemy svyney pid vplyvom zovnishn'oho podraznyka [Conditional-reflex activity and typological properties of the nervous system of pigs under influence of external irritant]. *Naukovyi*

visnyk nacionalnogo agrarnogo universytetu — Sci. Bull. of National Agrarian University, 2004, Iss. 78, pp. 196–206 (In Ukrainian).

13. Kambur M. D., Zamazyi A. A., Pikhtirova A. V. Zhyrnokyslotnyi sklad molozyva ta moloka svynomatok riznykh typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti [Fatty acid composition of colostrum and milk of sows of different types of higher nervous activity]. *Visnyk Sums'kogo nacionalnogo agrarnogo universytetu: striya «Veterynarna medycyna» — Bulletin of Sumy National Agrarian University: Series «Veterinary Medicine»*, 2012, Iss. 1(30), pp. 25–28 (In Ukrainian).

14. Principy veterinarnoi terapii [Principles of veterinary treatment]. Available at: http://maugli.lg.ua/stati/studentam/html/principy_v_eterinarnoy_terapii.htm/ (Accessed: 23 february 2013) (in Russian).

15. Karpovskiy V. I., Trokoz V. O., Trokoz A. V., Puzyr V. V., Vasyliv A. P. Metodyka vyvchennya umovno-reflektornoyi diyal'nosti svyney [Methodology of study of conditionally reflex activity in pigs]. *Naukovyi visnyk veterynarnoyi medycyny: Zbirnyk naukovykh prac' Bilitserkivskogo nacionalnogo agrarnogo universytetu* [Scientific Bull. of Veterinary Medicine: Proc. Science. Works of of Bila Tserkva National agrarian university], Iss. 8 (87), pp. 50–54 (In Ukrainian).

16. Trokoz V. O., Karpovskiy V. I., Trokoz A. V., Puzyr V. V., Vasyliv A. P. *Sposib vyznachennya typiv vyschoyi nervovoyi diyal'nosti svyney* [Method for determining types of higher nervous activity of pigs]. Patent Ukraine, no. 70344, 2012 (In Ukrainian).

17. Lapach S. N., Chubenko A. V., Babitch P. N. *Statisticheskie metody v metodiko-biologicheskikh issledovaniyakh s isspol'zovaniem Microsoft Excel* [Statistical methods in biomedical studies using Microsoft Excel]. Kyiv: Morion Publ., 2000. 319 p. (In Russian).

18. Lesnikova I. Yu., Kharchenko E. M. *Osnovy roboty i vyrishennya zadach sil's'koho hospodarstva v seredovyschi electronnykh tablyc' Excel*. [Basics and solving problems of agriculture in the environment spreadsheet EXCEL]. Dnipropetrovsk: Porohy Publ., 2002. 147 p. (In Ukrainian).