

УДК 619:616.995.132.8:616-097. 3:636.4

Шмаюн С.С., к. вет. н. ©

Білоцерківський національний аграрний університет

## ГУМОРАЛЬНІ ФАКТОРИ ПРИРОДНОГО ЗАХИСТУ ЗА АСКАРОЗУ СВИНЕЙ

У статті представлено дані про вплив аскарозої інвазії на гуморальну ланку природного захисту свиней. Проведений аналіз результатів експериментальних досліджень показав, що за аскарозу свиней відбуваються зміни бактерицидної, лізоцимної та комплементарної активностей сироватки крові, які залежать від стадії розвитку хвороби і мають різнонаправлений характер, про що свідчить підвищення їх показників у міграційну та зниження у кишкову фазу гельмінтозу. Встановлено, що реакція організму свиней на аскарозу інвазію залежить від інтенсивності їх зараження. Це підтверджується тим, що при зараженні поросят великими дозами інвазійних яєць *Ascaris suum* у них спостерігаються більш виражені зміни вищевказаних показників неспецифічної резистентності, ніж при отриманні тваринами малих доз збудників інвазії.

**Ключові слова:** аскароз свиней, інвазійні яйця *Ascaris suum*, гуморальна ланка природного захисту, бактерицидна активність, лізоцимна активність, комплементарна активність, стадії розвитку аскарозу.

Аскароз свиней наносить значні економічні збитки свинарству [1, 2]. В результаті сумарної патогенної дії метаболітів та алергенів личинок аскарисів і статевозрілих нематод в організмі свиней виникають імунопатологічні прояви та ускладнення [3], відбуваються глибокі порушення обміну речовин, функцій травної, кровотворної та ендокринної систем [4, 5]. Компенсаторні процеси, що розвиваються при цьому, запускають каскад імунних реакцій, направлених проти антигенів аскарисів та аутоксинів – продуктів розпаду тканин самого хазяїна [6, 7]. Проте, незважаючи на певні успіхи, досягнуті науковцями у вивченні цих проявів [8, 9, 10], механізми захисних реакцій на дію аскарисів до сих пір до кінця не з'ясовані. Тож питання розшифровки патогенезу аскарозу є актуальним і вимагає подальших досліджень, що дасть змогу розкрити нові сторони взаємовідносин у системі паразит-хазяїн.

**Мета роботи** – експериментально вивчити в динаміці гуморальні фактори неспецифічної резистентності за аскарозу свиней залежно від інтенсивності зараження тварин.

**Матеріали і методи.** Досліди проводили на відлучених поросятах великої білої породи 45-добового віку, розділених за принципом аналогів на чотири групи (контрольну і три дослідні) по 10 голів у кожній. За тиждень до експерименту всіх свиней дегельмінтизували івермектином згідно настанови по його застосуванню. Поросятам 1-ї, 2-ї та 3-ї дослідних груп індивідуально

перорально вводили інвазійний матеріал (інвазійні яйця *Ascaris suum*), відповідно, у дозах 500, 1000, 1500 яєць на 1 кг маси тіла згідно методичних рекомендацій. Тварини 4-ї групи були інтактними і слугували контролем. Для підтвердження інвазованості свиней їх через місяць після зараження, а далі через кожен тиждень досліджували гельмінтокопроовоскопічним стандартизованим методом. До початку експерименту, а потім на 7-, 14-, 21-, 28-, 35-, 42-, 50-, 60- і 75-у доби після введення поросятam різних доз інвазійного матеріалу у них з орбітального синуса для імунологічних досліджень брали кров, у якій визначали бактерицидну активність сироватки крові (БАСК) за методом фотонейфелометрії з використанням тест-культури *Echerichia coli*, штамп 026 [11], лізоцимну активність сироватки крові (ЛАСК) за нефелометричним методом з використанням тест-культури *Micrococcus lysodeikticus*, штамп 265 [12], комплементарну активність сироватки крові (КАСК) за методикою С.Н. Турищева (1986) [13].

Отримані результати обробляли статистично з використанням *t*-критерію Стьюдента.

#### **Результати досліджень та їх обговорення.**

При дослідженні сироватки крові (табл.1), встановлено, що у всіх 3-х дослідних групах поросят перед введення їм інвазійних яєць аскарисів показники БАСК, ЛАСК та КАСК вірогідно не відрізнялися між собою та від показників контролю. Але після зараження тварин різними дозами інвазійного матеріалу величини цих показників мали змінний характер.

Зокрема, на 7-у добу експерименту рівень БАСК у 1-, 2- та 3-й групі інвазованих свиней зростає, відповідно, на 6,8%, на 9,4% ( $p < 0,05$ ) та на 12,8% ( $p < 0,01$ ) проти контролю. У

наступний період досліджень (14-а доба) у цих групах тварин відмічали подальше зростання рівня БАСК, відповідно, на 8%, на 12,7% ( $p < 0,05$ ) та на 17,5% ( $p < 0,01$ ) проти свиней контрольної групи. Причому в ці періоди у поросят, які отримували більшу кількість збудників інвазії, показники БАСК були вищими, ніж у тих тварин, які заражалися меншими дозами інвазійних елементів. Особливо це було помітним у 3-й групі (найбільш інвазовані поросята), у якій рівень БАСК на 14-у добу був на 8,8% вірогідно вищим ( $p < 0,05$ ) проти 1-ї групи (найменш заражені тварини), що свідчить про залежність БАСК від інтенсивності зараження свиней.

Наступний період досліджень (21-а доба) характеризувався ще більшим зростанням показників БАСК у 1-, 2- та 3-й групах заражених тварин, у яких вони виявилися, відповідно, на 7,8%, на 12,9% ( $p < 0,01$ ) та на 12,7% ( $p < 0,01$ ) вищими проти значень у контролі.

На 28-у добу аскарозної інвазії у заражених поросят 1- та 2-ї груп спостерігали подальше вірогідне зростання рівня БАСК (відповідно, на 9,3% і на 14% проти контролю) та незначне його зниження у 3-й групі свиней, які отримали найбільшу дозу інвазійного матеріалу. Але попри це показники БАСК у даній групі все ще були на 10,2% вірогідно вищими за контроль.

Таблиця 1

Динаміка показників неспецифічної резистентності поросят за аскаридної інвазії, % (M±m, n=10)

Термін досліджень	Групи тварин											
	Контроль			1 дослідна			2 дослідна			3 дослідна		
	БАСК	ЛАСК	КАСК	БАСК	ЛАСК	КАСК	БАСК	ЛАСК	КАСК	БАСК	ЛАСК	КАСК
До зараження	49,6±1,47	41,4±1,28	42,2±1,51	47,5±1,62	40,8±1,02	43,2±1,55	48,5±2,0	42,7±1,48	40,8±2,27	47,4±2,56	43,9±1,61	45,7±1,97
7 доба	50,4±1,26	45,2±1,35	44,4±1,82	53,8±1,31	42,9±1,87	51,7±1,93	55,1±1,44	44,1±1,45	53,9±1,74	56,8±1,39	46,6±1,78	57,48±1,66
14 доба	51,3±1,29	45,6±1,42	42,7±1,3	55,4±1,24	39,1±1,3	52,2±2,0	57,8±1,32	36,7±1,15	55,6±1,73	60,21±1,28	35,1±1,59	59,04±2,05
21 доба	52,8±1,5	46,4±1,33	44,2±1,68	57,0±2,09	37,3±1,03	53,6±2,18	59,6±1,47	35,9±1,27	55,1±1,63	59,54±1,54	34,1±1,24	56,92±2,06
28 доба	53,5±1,51	45,3±1,73	44,6±1,16	58,5±1,66	34,4±1,14	49,3±1,54	61,0±1,58	32,7±1,19	46,6±1,56	58,92±2,06	30,3±0,96	45,63±1,44
35 доба	54,3±1,62	45,1±1,32	43,4±1,18	57,5±1,73	39,7±0,99	46,2±1,50	59,1±1,76	42,3±0,82	44,8±1,52	57,6±1,86	43,9±1,23	43,46±1,69
42 доба	54,5±1,65	46,6±1,56	43,8±1,45	54,4±1,69	36,8±1,11	43,9±1,2	56,2±1,78	42,4±1,48	41,8±1,36	52,06±2,01	42,7±1,67	39,8±1,73
50 доба	56,0±1,59	46,7±1,12	45,1±1,34	52,0±1,43	39,2±0,98	42,9±1,10	50,5±1,40	37,8±1,14	42,2±1,27	47,33±1,96	41,2±0,76	41,15±1,11
60 доба	56,1±1,56	46,9±1,04	44,1±1,36	49,6±1,62	40,4±1,16	40,6±0,92	47,8±1,46	41,6±1,01	39,1±1,41	43,24±2,18	42,2±1,32	38,61±1,04
75 доба	57,1±1,67	46,1±1,43	43,0±1,04	47,7±1,45	40,6±0,97	42,0±1,05	45,5±1,4	39,8±1,25	38,8±1,0	40,77±2,09	38,3±1,1	35,03±1,43

Примітка: \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p <0,001 порівняно з контролем  
 \* - p<0,05; \*\* - p<0,01; \*\*\* - p <0,001 порівняно з 1-ю дослідною групою  
 \* - p<0,05 порівняно з 2-ю дослідною групою

На 35-у добу експерименту відмічали тенденцію до поступового зниження БАСК у всіх інвазованих свиней. Зокрема в 1-, 2- та 3-й групах тварин її значення на цей період були, відповідно, на 1,7%, на 3,1% та на 2,2% нижчими від показників попередньої 28-ї доби, однак вірогідної різниці проти контролю не було. Подібна картина спостерігалася і на 42-у добу досліджень, коли показники БАСК в 1-, 2- та 3-й групах знизилися проти попередньої 35-ї доби, відповідно, на 5,4%, на 4,9% та на 9,6%, але такі зміни проти контролю теж були не вірогідними.

У наступний період досліджень (50-а доба) у аскарозних поросят 1-, 2- та 3-й груп відмічали подальше зниження БАСК, відповідно, на 7,1%, на 9,7% ( $p < 0,05$ ) та на 15,4% ( $p < 0,01$ ) проти контролю.

На 60-у добу розвитку хвороби відмічали ще більше зниження БАСК у всіх заражених поросят, що підтверджувалося вірогідно меншими її значеннями в 1-, 2- та 3-й групах тварин, відповідно, на 11,7% ( $p < 0,01$ ), на 14,8% ( $p < 0,01$ ) та на 22,9% ( $p < 0,001$ ) проти контролю. Окрім того, виявилось, що рівень БАСК у 3-й групі тварин, яким ввели найбільшу дозу інвазійного матеріалу, був вірогідно нижчим на 12,7% проти такого у 1-й групі, котрі отримали найменшу кількість інвазійного матеріалу.

У завершальний період експерименту (75-а доба) інвазовані свині мали найнижчий рівень БАСК з усіх періодів досліджень. Зокрема, в 1-, 2- та 3-й групах тварин її показники були, відповідно, на 16,5% ( $p < 0,001$ ), на 20,3% ( $p < 0,001$ ) та на 28,6% ( $p < 0,001$ ) меншими проти контролю. І все ж найбільші зміни БАСК були у 3-й групі свиней, де її значення виявилися вірогідно нижчими не тільки проти контролю, а й на 14,5% проти 1-ї дослідної групи, що також вказує на залежність рівня БАСК від інтенсивності зараження тварин.

У динаміці ЛАСК у свиней впродовж експериментального періоду також спостерігалися коливання її показників.

Зокрема, на 7-у добу аскарозної інвазії у 1-, 2- та 3-й групах тварин відмічали тенденцію до зростання рівня ЛАСК, відповідно, на 5,1%, на 3,3% та на 6,1% проти попереднього періоду, але ці зміни виявилися не достовірними проти показників контролю.

Проте на 14-у добу досліджень активність лізоциму на фоні інвазії почала знижуватися і її значення 1-, 2- та 3-й групах поросят вже мали, відповідно, на 14,3%, на 19,5% та на 23% вірогідно менші величини, ніж у контролі.

Наступна 21-а доба експерименту характеризувалася ще більшим зниженням показників ЛАСК у заражених свиней, що підтверджувалося вірогідно нижчими її значеннями у 1-, 2- та 3-й групах тварин, відповідно, на 19,6%, на 22,6% та на 26,5% проти контролю.

Подібна картина спостерігалася й на 28-у добу з тою лише різницею, що показники ЛАСК у цих трьох групах поросят мали ще менші значення, ніж у попередній період і були, відповідно, на 24,1%, на 27,8% та на 33,1% вірогідно нижчими проти контролю. Слід відмітити й те, що на цю добу в 3-й групі

тварин, які отримали найбільшу дозу збудників аскарозу, рівень ЛАСК виявився на 11,9% нижчим проти 1-ї дослідної групи свиней, яким була введена найменша кількість яєць аскарисів.

На 35-у добу експерименту відбувалося підвищення рівня ЛАСК у всіх трьох групах заражених поросят, але в 1-й групі він все ще залишався на 12% вірогідно нижчим проти контролю, тоді як у 2-й та 3-й групах значення ЛАСК наблизилися до контрольних величин і вірогідної різниці не було. Необхідно звернути увагу й на ту особливість, що у 3-й групі поросят показники ЛАСК виявилися, відповідно, на 10,6% вірогідно вищими, ніж у 1-й дослідній групі тварин. Відмітимо й те, що рівень ЛАСК на 14-, 21-, 28- та на 35-й дні досліджень інтенсивніше знижувався у більш інвазованих свиней у порівнянні з менш зараженими свинями, що вказує на зв'язок між ЛАСК та інтенсивністю зараження тварин.

На 42-у добу інвазії спостерігали вірогідне зниження показників ЛАСК на 21% проти контролю у 1-й групі поросят, незначне підвищення її значень у 2-й групі, а також незначне зниження відсотка ЛАСК у 3-й групі тварин. Причому з'ясувалося, що у 2-й та 3-й групах свиней значення ЛАСК були, відповідно, на 9% та на 8,4% вірогідно нижчими від контролю.

Наступний період досліджень (50-а доба) характеризувався підвищенням рівня ЛАСК у 1-й групі та його зниженням у 2-й і 3-й групах свиней. Однак у 1-й, 2-й та 3-й групах поросят показники ЛАСК були вірогідно меншими, відповідно, на 16,1%, на 19,1% та на 11,8% проти контролю. Також встановлено, що у 3-й групі тварин показники ЛАСК були на 9% вірогідно вищими проти 2-ї групи свиней.

На 60-у добу експерименту відбувалося незначне зростання показників ЛАСК у всіх заражених свиней, але вони перебували на вірогідно нижчому рівні проти контролю. Зокрема, у 1-, 2- та 3-й групах тварин активність лізоциму виявилася меншою, відповідно, на 13,9%, на 11,3% та на 10% від такої у тварин контрольної групи.

На заключному етапі досліджень (75-а доба) у 1-, 2- та 3-й групах свиней відмічали зниження рівня ЛАСК у порівнянні з контролем, відповідно, на 11,9% ( $p < 0,01$ ), на 13,7% ( $p < 0,01$ ) та на 16,9% ( $p < 0,001$ ). Необхідно врахувати й те, що в більш інвазованих тварин показники ЛАСК були нижчими, ніж у менш інвазованих поросят.

Суттєві зміни за аскарозу свиней спостерігалися і в показниках комплементарної активності. Так, на 7-у і 14-у добу аскарозої інвазії в 1-й, і в 2-й та 3-й групах поросят відбувалося вірогідне підвищення КАСК, відповідно, на 16,6%, на 21,5%, на 29,6% та на 22,3%, на 30,2%, на 38,4% проти контролю. Привертає увагу на себе й те, що в дані періоди розвитку хвороби в 3-й групі (найбільш інвазовані тварини) значення КАСК виявилися, відповідно, на 11,2% та на 13,1% вірогідно вищими проти показників у 1-й дослідній групі, які отримали найменшу кількість яєць аскарисів. Це вказує на зв'язок активності комплементу з інтенсивністю зараження свиней.

У наступний період досліджень (21-а доба) відмічали подальше зростання рівня КАСК у 1-й групі та його зниження у 2-й і 3-й групах тварин. Але, незважаючи на такі зміни, показники КАСК у всіх групах інвазованих поросят були, відповідно, на 21,2%, на 24,6% та на 28,7% вірогідно вищими від контролю.

На 28-у добу експерименту спостерігали зниження КАСК у всіх заражених тварин, але в 1-й групі її значення все ще залишалися на 10,6% вірогідно вищими від контролю, тоді як у 2-й та 3-й групах вони наблизилися до його рівня.

У подальших дослідженнях (35-а, 42-а доба) у всіх інвазованих свиней відмічали зниження показників КАСК до рівня контролю. Причому виявилось, що в тварин, яким вводилася більша кількість інвазійного матеріалу такі зміни відбувалися інтенсивніше, ніж у тих, які заражались меншими дозами.

Наступний термін спостережень (50-а доба) характеризувався ще більшим зниженням рівня КАСК у 1-й групі поросят та його зростанням у 2-й і 3-й групах тварин. Але вірогідними ці зміни виявилися в 3-й групі (найбільш заражені поросята), у якій величини КАСК були на 8,8% нижчими проти контролю.

На період 60-ї доби експерименту спостерігалось зниження КАСК у 1-, 2- та 3-й групах інвазованих свиней, показники якої були, відповідно, на 8%, на 11,3% та на 12,5% вірогідно нижчими проти інтактних тварин контролю. Необхідно зазначити, що в більш інвазованих тварин показники КАСК були нижчими, ніж у менш інвазованих поросят.

На завершальному етапі досліджень (75-а доба) було виявлено незначне підвищення КАСК у 1-й групі, а також вірогідне зниження у 2-й і 3-й групах поросят, відповідно, на 9,7% та на 18,4% проти контролю. Окрім того, у 2-й групі показники КАСК були на 7,6% вірогідно нижчими проти 1-ї групи, а в 3-й групі тварин вони виявилися вірогідно нижчими на 16,6% проти 1-ї групи та на 9,7% проти 2-ї групи свиней, що вказує на залежність активності комплементу від інтенсивності зараження свиней.

Виходячи з отриманих результатів, маємо констатувати, що ступінь бактерицидної, лізоцимної та комплементарної активностей сироватки крові, а так і вираженість імунобіологічної перебудови організму свиней на фоні аскарозної інвазії пов'язана зі стадією розвитку гельмінта та з інтенсивністю зараження тварин. Зокрема, в період міграції личинок аскарисів характерним є підвищення БАСК, ЛАСК та КАСК, тоді як під час паразитування дорослих паразитів у кишечнику – зниження їх показників. Підставою для такого твердження є те, що збудники аскарозу викликають підвищення показників БАСК на 7-28-у добу, ЛАСК – на 7-у добу та КАСК – на 7-21-у добу, що відповідає ранній міграції личинок аскарисів в організмі свиней та гострому перебігу хвороби. Саме в міграційну стадію аскарозу у відповідь на патогенний вплив личинок аскарисів організм хазяїна реагує підвищенням активності гуморальної ланки неспецифічної резистентності [14, 15]. На наш погляд, це спричинене більш вираженою патогенною дією мігруючих личинок паразитів, а

також адекватним посиленням захисних імунних реакцій. Такі зміни, очевидно, відображають відповідь організму хазяїна на проникнення паразита і запуск захисних механізмів, які забезпечують його вигнання та свідчать про резервні можливості природного імунітету. Це підтверджено й працями інших науковців, які окрім того зазначають, що гельмінтози на початкових стадіях свого розвитку супроводжуються переважно компенсаторними процесами [16, 17].

У пізніші періоди інвазії, які відповідають кишковій стадії аскарозу (28 – 75-а доби), по мірі досягнення гельмінтами статевої зрілості, спостерігається прогресуюче зниження рівня БАСК, ЛАСК та КАСК, що, на наш погляд, спричинене тривалою патогенною дією дорослих аскарисів на організм свиней, а також виснаженням і декомпенсацією механізмів природного захисту хазяїна, переходом хвороби в хронічну форму.

Особливо помітними вказані зміни є у тварин, які заражаються більшими дозами інвазійного матеріалу. На наш погляд, це пов'язано з тим, що при збільшенні кількості збудників інвазії та зростання їх патогенного впливу, в організмі хазяїна спочатку посилюються неспецифічні захисні реакції, направлені на знищення та елімінацію паразитів, а потім відбувається виснаження механізмів природного захисту [18].

Таким чином за аскарозу свиней в організмі хазяїна відбуваються складні процеси в системі паразит-хазяїн, де з одного боку під впливом паразитів розвиваються власне патологічні явища, а з іншого – включаються механізми природного імунітету, не завжди адекватні силі подразника, що, на нашу думку, може призвести до дисбалансу в його гуморальній ланці та розвитку імунодефіцитів. Аналогічного висновку дотримуються й інші відомі науковці [19, 20].

#### **Висновки.**

1. Гуморальна ланка природного захисту за аскарозу свиней характеризується прогресуючим зниженням БАСК, ЛАСК та КАСК впродовж розвитку хвороби.

2. Рівень БАСК, ЛАСК і КАСК у свиней залежить від стадії розвитку аскарозу і має різнонаправлений характер, на що вказує підвищення їх показників у міграційну та зниження у кишкову фазу гельмінтозу.

3. Реакція організму свиней на аскарозну інвазію залежить від інтенсивності зараження тварин. Високі дози інвазійних яєць *Ascaris suum* пригнічують гуморальну форму природного захисту.

**Перспективи подальших досліджень.** Згідно отриманих даних, перспективним напрямком у боротьбі з аскарозом свиней є розробка та впровадження нових схем антигельмінтної терапії з використанням імунокоригуючих засобів.

#### **Література**

1. Ремизова, С.Е. Проблема аскаридоза свиней и разработка мер борьбы с ним / С.Е. Ремизова, С.В. Ларионов, М.В. Розовенко, Л.И. Маркова, И.Н. Резяпкин // Ветеринарная практика – 2001. – № 2. – С. 11–14.

2. Kobayashi, K. Epidemiological study of *Ascaris suum*, *Trichuris suis* and *Oesophagostomum* sp. in Pig Farms in Japan / K. Kobayashi et al. // J. Japan Veter. Med. Assn, 2009. Т. 62. – № 9. – P. 705–708.
3. Boes J. Effect of *Ascaris suum* infection on performance of fattening pigs. / J.Boes, A. Kanora, K.T. Havn et al. // Vet. Parasitol. – 2010 – Vol. 172, №3. – P. 269–276.
4. Frontera E. Presence of immunoglobulins and antigens in serum, lung and small intestine in *Ascaris suum* infected and immunised pigs // E. Frontera, A. Roepstorff, F.J. Serrano et al. // Veterinary Parasitology – 2004. – Vol. 119, №5. – P. 59–71.
5. Eriksen L. Comparative studies of experimental oral inoculation of pigs with *Ascaris suum* eggs or third stage larvae / L. Eriksen, H.O. Bogh, M. Loftager, P. Lind // J. Vet. Med. – 2004. – Vol. 51, №4. – P. 185–190.
6. Jungersen G. Regional immune responses with stage-specific antigen recognition profiles develop in lymph nodes of pigs following *Ascaris suum* larval migration / G. Jungersen, L. Eriksen, P. Nansen, P. Lind, T. Rasmussen, E.N. Meeusen // Parasite Immunol. – 2001. – Vol. 23, №4. – P. 185–194.
7. Ершов В.С. О токсических и аллергических свойствах аскарид свиней / В.С.Ершов, М.И.Наумычева // Тем.сб.работ по гельминтологии – М. – 1966 – Т.13. – С.231–235.
8. Озерцовская Н.Н. Иммунологические и иммунопатологические реакции в патогенезе гельминтозов / Н.Н. Озерцовская // Основы общей гельминтологии. – М.: Наука, 1976. – Т. 3. – С. 169-214.
9. Якубовский М.В. Содержание в крови некоторых макроимикроэлементов при моноинвазиях и одновременном заражении свиней аскаридами, трихоцефалами и эзофагостами / М.В. Якубовский, П.М. Шишко // Межвед. сб. / Белорус. ВИЭВ. - 1985. - Вып. 23. - 92.
10. Петров Ю.Ф. Эндокринная система свиней при моноинвазии и смешанных гельминтозах / Ю.Ф. Петров, В.П. Иванюк, А.А. Бугаева // Матер. докл. науч. конф. “Теория и практика борьбы с паразитарными болезнями”. – М., ВИГИС, – 2007 – Вып.8. – С. 274–277.
11. Смирнова О.В. Определение бактерицидной активности сыворотки крови методом фотонейфелометрии / О.В. Смирнова, Т.А. Кузьмина // ЖМЭИ – 1966. – №4. – С. 8–11.
12. Дорофейчук В.Г. Определение активности лизоцима нефелометрическим методом / В.Г. Дорофейчук // Лабораторное дело – 1968. – №1. – С. 28–30.
13. Турищев С.Н. Определение активности комплемента в минимальном объеме биологической жидкости / С.Н. Турищев // Лабораторное дело – М.: 1986. – №9. – С.548–550.
14. Kennedy, M. W., and F. Qureshi. 1986. Stage-specific secreted antigens of the parasitic larval stages of the nematode *Ascaris*. Immunology 58:515-522. [Medline]

15. Якубовский М.В. Иммуноглобулины сыворотки крови свиней при гельминтозах / М.В. Якубовский, Т.Я. Мясцова, С.И. Петренко // Вет. наука-производству: Межвед. темат. сб. / Бел НИИЭВ. – 1984. – Т. 22. – С. 91–95.

16. Даугалиева Э.Х. Особенности реактивности при гельминтозах и ее роль в системе паразит-хозяин / Э.Х. Даугалиева // Вестн. с.-х. науки. – 1984. – №1. – С. 125–126.

17. Стибель В.В. Динаміка імуноглобулінів класів IgM, IgG у сироватці крові свиней за моно – (аскароз, трихуроз, езофагостомоз) та змішаної інвазії / В.В. Стибель // Науковий вісник Львівської національної академії ветеринарної медицини імені С.З. Гжицького. – Львів. – 2006. – Т. 8. (№ 2), ч. 1. – С. 191–194.

18. Шульц Р.С. Патологические и иммунологические реакции после заражения прогрессивно увеличивающимися дозами яиц гельминтов / Р.С. Шульц, Э.Х. Даугалиева // Тр. Казах. н.-и. вет. ин-та. 1988. Т. 13. – С. 126-146.

19. Стибель В.В. Оцінка Т- і В-систем імунітету у свиней, експериментально заражених яйцями аскарид / В.В. Стибель, К.В. Секретарюк // Зб. наукових праць Луганського НАУ – Вет. науки 31/43. – Луганськ – 2003 – С. 519–521.

20. Гудкова, А.Ю. Формирование паразитарной системы в организме свиней при нематодозах / А.Ю. Гудкова, Ю.Ф. Петров, В.П. Иванюк и др. // Ветеринария. – 2008. – №3. – С. 31 – 33.

**S. S. Shmajun**

#### **HUMORAL FACTORS OF NATURE PROTECTION IN PIGS WITH ASCARIASIS**

*The article provides data of ascariasis invasion influence on humoral link of pigs natural protection. The conducted analysis of research results showed that pig ascariasis leads to change of bactericidal, lysozyme and complementary activity of blood serum, which depend on ascariasis development stage, and have multivectoral character, confirmed by their indicators increase to migrational phase and decrease to intestinal phase of helminthiasis. It is established that pig organism reaction to ascariasis invasion depends on the level of their infection. It is confirmed by more vivid changes in the above mentioned indicators of non-specific resistance, in pigs, infected with big doses of anvasive *Ascaris suum* eggs, comparing to ones with small doses of causative agent invasion.*

**Key words:** *pig ascariasis, invasive *Ascaris suum* eggs, humoral link of natural protection, bactericidal activity, lysozyme activity, complementary activity, ascariasis development stages.*

Рецензент – д.вет.н., професор Стибель В.В.