

временная ревматология. – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 73–86. 5. Ковальчук, Л. В. Клиническая иммунология и аллергология с основами общей иммунологии : учебник / Л. В. Ковальчук, Л. В. Ганковская, Р. Я. Мешкова. – М. : ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 640 с. 6. Прикладные аспекты иммуномодуляции с использованием химических и физических средств : монография / П. А. Красочко [и др.]. – Краснодар, 2022. – 393 с. 7. Мищенко, Л. П. Структурные изменения в лимфоидных образованиях пищеварительного канала и фабрициевой бурсе цыплят на фоне иммунизации против инфекционного бронхита и применения комплексных кормовых добавок / Л. П. Мищенко, И. Н. Громов, М. А. Реутенко // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2021. – № 2(15). – С. 44–47. 8. Применение гумусовых кислот для оптимизации белкового обмена и повышения продуктивных качеств у цыплят-бройлеров / Д. Т. Соболев [и др.] // Ветеринарный журнал Беларуси. – 2022. – № 1(16). – С. 71–74. 9. Сандул, П. А. Уровень токоферолов и витамина А в сыворотке крови цыплят-бройлеров на фоне использования препарата, содержащего L-карнитин и альфа-токоферол / П. А. Сандул, Д. Т. Соболев, Е. В. Горидовец // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 81–85. 10. Соболев, Д. Т. Динамика индикаторных ферментов сыворотки крови, поджелудочной железы и печени ремонтного молодняка кур, вакцинированного против инфекционного ларинготрахеита / Д. Т. Соболев, Д. В. Елисейкин // Ученые записки учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины». – 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147.

References. 1. Biometriya : uchebno-metodicheskoe posobie po distsipline «Biometriya» dlya magistrantov po spetsialnosti «Veterinariya» / T. V. Pavlova, V. F. Soboleva, T. V. Vidasova. – Vitebsk : VGAVM, 2022. – 74 s. 2. Farmakoprofilaktika bolezney pecheni u sviney i tsyplyat-broylerov : rekomendatsii / V. V. Velikanov [i dr.]; Belorusskaya gosudarstvennaya s.-kh. akademiya. – Gorki : BGSKhA, 2021. – 36 s. 3. Biopolimery, immunostimulyatory i probiotiki v broylerom ptitsevodstve : monografiya / A. P. Duktov [i dr.]. – Gorki, 2016. – 289 s. 4. Karateev, A. E. Eykozanoidy i vospalenie / A. E. Karateev, T. L. Aleynikova // Sovremennaya revmatologiya. – 2016. – Т. 10, № 4. – С. 73–86. 5. Kovalchuk, L. V. Klinicheskaya immunologiya i allergologiya s osnovami obshchey immunologii : uchebnik / L. V. Kovalchuk, L. V. Gankovskaya, R. Ya. Meshkova. – M. : GEOTAR-Media, 2012. – 640 s. 6. Prikladnye aspekty immunomodulyatsii s ispolzovaniem khimicheskikh i fizicheskikh sredstv : monografiya / P. A. Krasochko [i dr.]. – Krasnodar, 2022. – 393 s. 7. Mishchenko, L. P. Strukturnye izmeneniya v limfoidnykh obrazovaniyakh pishchevaritel'nogo kanala i fabri-tsievoy burse tsyplyat na fone immunizatsii protiv infektsionnogo bronkhita i primeneniya kompleksnykh kormovykh dobavok / L. P. Mishchenko, I. N. Gromov, M. A. Reutenko // Veterinarnyy zhurnal Belarusi. – 2021. – № 2(15). – С. 44–47. 8. Primeneniye gumusovykh kislot dlya optimizatsii belkovogo obmena i povysheniya produktivnykh kachestv u tsyplyat-broylerov / D. T. Sobolev [i dr.] // Veterinarnyy zhurnal Belarusi. – 2022. – № 1(16). – С. 71–74. 9. Sandul, P. A. Uroven tokoferolov i vitamina A v syvorotke krovi tsyplyat-broylerov na fone ispolzovaniya preparata, soderzhashchego L-karnitin i alfa-tokoferol / P. A. Sandul, D. T. Sobolev, E. V. Goridovets // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny». – 2019. – Т. 55, вып. 1. – С. 81–85. 10. Sobolev, D. T. Dinamika indikatornykh fermentov syvorotki krovi, podzheludochnoy zhelezy i pecheni remontnogo molodnyaka kur, vaktinirovannogo protiv infektsionnogo laringotrakheita / D. T. Sobolev, D. V. Eliseykin // Uchenye zapiski uchrezhdeniya obrazovaniya «Vitebskaya ordena «Znak Pocheta» gosudarstvennaya akademiya veterinarnoy meditsiny». – 2008. – Т. 44, вып. 2, ч. 2. – С. 142–147.

Поступила в редакцию 03.06.2024.

DOI 10.52368/2078-0109-2024-60-3-58-62
УДК 619:577.322:618:636.4

СОСТОЯНИЕ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА У СВИНОМАТОК С ПОСЛЕРОДОВОЙ ПАТОЛОГИЕЙ

Сашнина Л.Ю. ORCID ID 000-0001-6477-6156, Шахов А.Г. ORCID ID 0000-0002-6177-8858,
Манжурина О.А. ORCID ID 0000-0003-0147-8965, Коцарев В.Н. ORCID ID 0000-0002-9114-1176,
Чусова Г.Г. ORCID ID 0000-0003-1494-8807

ФГБНУ «Всероссийский научно-исследовательский ветеринарный институт патологии, фармакологии и терапии», г. Воронеж, Российская Федерация

В статье представлены результаты изучения особенностей белкового метаболизма свиноматок в период супоросности, лактации и при возникновении послеродовой патологии. У животных с послеродовыми болезнями, по сравнению с клинически здоровыми свиноматками, во все периоды репродуктивного цикла установлено пониженное содержание общего белка, альбуминов и мочевины, характеризующее менее выраженную интенсивность течения белкового метаболизма. Повышенный уровень креатинина обусловлен недостаточностью мочевыделительной функции почек. Установленная у них в протеинограмме тенденция повышения содержания α -глобулинов и β -глобулинов на фоне пониженного уровня γ -глобулинов свидетельствуют об ослаблении интенсивности синтеза иммунных белков. Выявленные отличия в показателях белкового обмена у заболевших свиноматок могут быть использованы при разработке критериев диагностики и прогнозирования болезней воспалительного характера в репродуктивных органах. **Ключевые слова:** белковый обмен, свиноматки, супоросность, лактация, послеродовая патология.

STATE OF PROTEIN METABOLISM IN THE SOWS WITH POSTPARTUM PATHOLOGY

Sashnina L.Yu., Shakhov A.G., Manzhurina O.A., Kotsarev V.N., Chusova G.G.
FSBSI "All-Russian Veterinary Research Institute of Pathology, Pharmacology and Therapy",
Voronezh, Russian Federation

The article presents the results of a study on the characteristics of protein metabolism in sows during gestation, lactation and in case of postpartum pathology occurrence. In the animals with postpartum diseases, compared with clinically healthy sows, during all periods of the reproductive cycle, a reduced content of total protein, albumin and urea has been found, which characterizes a less pronounced intensity of protein metabolism. Elevated creatinine levels are caused by insufficient urinary function of the kidneys. The tendency in their proteinogram to increase the content of α -globulins and β -globulins against the background of a decreased level of γ -globulins indicates a weakening of the intensity of immune proteins synthesis. The identified differences in the indicators of protein metabolism in sick sows can be used in developing the criteria for the diagnosis and prognosis of inflammatory diseases in the reproductive organs.
Keywords: protein metabolism, sows, gestation, lactation, postpartum pathology.

Введение. В условиях современного ведения свиноводства, предусматривающего интенсивное использование репродуктивных качеств маточного поголовья, организм животных испытывает повышенную физиологическую нагрузку, обусловленную супоросностью и лактацией. С наступлением супоросности происходят существенные изменения в обмене веществ, имеющие адаптационный характер и направленные на обеспечение развития эмбрионов и плодов.

Изменения, происходящие в организме в период беременности, носят физиологический адаптационный характер. Спектр этих изменений, затрагивающий все системы организма, обусловлен необходимостью поддержания жизнедеятельности (увеличение объема циркулирующей крови (ОЦК), обеспечение питательными веществами и кислородом, выведение продуктов обмена) и защиты плода [3, 6].

Физиологическая беременность с первых дней сопровождается комплексом динамических системных реакций организма, направленных на поддержание гомеостаза в новых изменившихся условиях и обеспечение нормального развития плода. Адаптационные реакции являются значительной дополнительной нагрузкой в период супоросности, но в то же время необходимы для успешного функционирования фетоплацентарной системы [2, 6].

Для обеспечения оптимального метаболического статуса и продуктивного здоровья сельскохозяйственных животных необходимо контролировать состояние обмена веществ и проводить профилактические или лечебные (в случаях клинического проявления) мероприятия. В связи с этим актуальным является изучение состояния белкового обмена у продуктивных животных, особенно в периоды повышенных физиологических нагрузок.

Цель исследований – изучение особенностей метаболической адаптации организма в период супоросности, лактации и при возникновении послеродовой патологии.

Материалы и методы исследований. Исследования проведены в условиях промышленного свиноводческого предприятия на 12 свиноматках помесных пород: крупная белая+ландрас+дюрок. В разные периоды репродуктивного цикла: за 5-7 день до осеменения, в первую половину (38-40 день) и во вторую половину супоросности (78-81 день), в начале лактации (5-7 дней после опороса) и в ее конце (18-20 день) от свиноматок проводили забор крови для проведения биохимических исследований.

Содержание общего белка в сыворотке крови определяли на рефрактометре RL-1, уровень альбуминов, α -глобулина, β -глобулина, γ -глобулина – путем разделения белковых фракций сыворотки крови методом электрофореза в агаровом геле, используя веронал-мединаловый буфер с pH, равной 8,6 единицы. Количество мочевины и креатинина определяли на автоматическом биохимическом анализаторе «Hitachi-902» согласно «Методическим рекомендациям по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных» [4].

Полученные результаты исследований сыворотки крови свиноматок подвергли ретроспективному анализу и в зависимости от характера течения у животных послеродового периода разделили на две группы. В I (первую) группу (n=5) отнесены результаты исследований крови от свиноматок, оставшихся после опороса клинически здоровыми, во II (вторую) группу (n=7) – от свиноматок, у которых регистрировали послеродовые болезни: острый гнойно-катаральный эндометрит и метрит-мастит-агалактию.

Статистическую обработку полученных данных проводили с использованием компьютерных статистических программ «Statistica 10.0» (Stat Soft Inc., США) и «Microsoft Excel».

Результаты исследований. Исследованиями установлено, что в послеотъемный период у свиноматок, предрасположенных к развитию воспалительных процессов в репродуктивных органах, и клинически здоровых животных содержание общего белка и альбуминов не имело значимых различий. Уровень α -глобулинов и β -глобулинов у них превышал аналогичные показатели здоровых животных на 11,7% и 6,5%, а γ -глобулинов был ниже на 14,0%.

Концентрация мочевины, конечного продукта белкового метаболизма, образуемого в печени при обезвреживании высокотоксичного аммиака, была ниже на 12,0%, а содержание креатинина, характеризующего функциональное состояние выделительной системы, на 9,6% превышало его значение здоровых животных (таблица 1).

Таблица 1 – Показатели белкового обмена у свиноматок

Показатели	Группа животных	До осеменения	Срок супоросности, сутки	
			38-40	78-81
Общий белок, г/л	I	82,5±2,26	81,8±1,81	82,4±1,81
	II	81,4±1,31	80,2±1,64	79,6±1,80
Альбумины, г/л	I	35,7±0,75	31,9±1,28	34,2±0,80
	II	34,2±0,77	30,0±0,89 ⁺	31,1±0,85 ⁺
α -глобулины, г/л	I	14,2±0,69	13,8±0,72	13,8±0,46
	II	15,9±0,78	14,5±0,91	14,8±0,87
β -глобулины, г/л	I	15,8±0,22	17,9±0,13 ⁺	17,0±0,17 ⁺
	II	16,9±0,35 ⁺	18,9±0,26 ⁺	18,6±0,68
γ -глобулины, г/л	I	16,8±0,73	18,2±0,51	17,3±0,68
	II	14,4±0,53 ⁺	16,8±0,85 ⁺	15,1±0,76
Мочевина, мМ/л	I	6,5±0,42	5,5±0,38	5,8±0,22
	II	5,7±0,46	5,0±0,21	5,1±0,19
Креатинин, мкМ/л	I	143,8±4,65	113,6±7,02 ⁺	97,6±9,89
	II	157,5±6,58	133,6±8,96 ⁺	119,5±6,91

Примечания: ⁺*P*<0,05-0,001 – относительно здоровых животных; ⁺*P*<0,05-0,001 – относительно предыдущего периода; I группа – здоровые животные; II группа – заболевшие после опороса свиноматки.

В первой половине супоросности (на 38-40 сутки) у животных обеих групп отмечали снижение уровня альбумина на 10,6 и 12,3%, что является следствием увеличения объема циркулирующей крови и усиленного расхода альбумина на биосинтетические процессы. Установленное уменьшение концентрации α -глобулинов у свиноматок первой и второй групп было менее выраженным и составило 2,9 и 8,6% соответственно. Одновременно у них повысилось количество β -глобулинов на 13,3 и 11,8% и γ -глобулинов – на 8,5 и 16,7%. У животных обеих групп снижалось содержание мочевины на 15,4 и 12,3% и креатинина – на 21,0 и 15,2%.

При этом у свиноматок, заболевших после опороса, в указанный срок наблюдалось более выраженное, по сравнению со здоровыми животными, уменьшение альбуминов на 6,0%, γ -глобулинов – на 7,7%, мочевины – на 9,1%, при повышенном уровне α -глобулинов – на 5,1%, β -глобулинов – на 5,6% и креатинина – на 17,6%, что отмечается при воспалительных процессах, стрессовых реакциях на фоне снижения иммунологической реактивности.

С увеличением сроков супоросности на 78-81 дни изменения в показателях белкового обмена характеризовались тенденцией повышения содержания общего белка у свиноматок первой группы и снижения его концентрации у животных второй группы, увеличением количества альбуминов в обеих группах на 7,2 и 3,7% и мочевины – на 5,5 и 2,0% соответственно; уменьшением концентрации γ -глобулинов – на 4,9 и 10,1% и креатинина – на 14,1 и 10,6%. Количество β -глобулинов у свиноматок первой группы стало ниже на 5,0%, а у животных второй группы не претерпело значительных изменений. Содержание α -глобулинов у животных первой группы почти не изменилось, а у свиноматок второй группы отмечена тенденция их повышения.

Сравнивая показатели белкового обмена в указанный срок, следует отметить, что у свиноматок второй группы содержалось меньше, чем у животных первой группы, альбуминов – на 9,2%, γ -глобулинов – на 12,7%, мочевины – на 11,1% и больше α -глобулинов – на 6,6%, β -глобулинов – на 9,0%, креатинина – на 22,4%.

Выявленное снижение уровня альбумина, являющегося депо аминокислот и выполняющего транспортную роль, обусловлено потребностью плодов в аминокислотах, которая не полностью покрывается за счет поступления питательных веществ и обеспечивается внутренними резервами. Разнонаправленные изменения в содержании глобулиновых фракций у заболевших после опороса свиноматок, в частности повышение α - и β -глобулинов при снижении γ -глобулинов, указывает на повышенную потребность к транспортировке биологически активных веществ, поддержанию осмотического давления в тканях организма и внутри кровеносных сосудов, антиоксидантной защиты организма [8].

Начальный период лактации (таблица 2) у свиноматок первой и второй групп характеризовался незначительным снижением количества общего белка и, более существенным, альбуминов – соответственно на 8,6 и 10,3%, повышением содержания α -глобулинов на 8,2 и 9,2%, γ -глобулинов – 4,4 и 6,9%, мочевины – на 26,1 и 21,2% и креатинина – на 35,1 и 27,4%.

У свиноматок с проявившимися послеродовыми болезнями по отношению к клинически здоровым животным содержалось меньше альбуминов на 10,8%, γ -глобулинов – на 10,4%, что обусловлено замедленным их синтезом в лимфоцитах, часто регистрируемых при иммунодефицитном состоянии, мочевины – на 14,5% и больше α -глобулинов – на 7,5%, β -глобулинов – на 10,7% и креатинина – на 15,5%.

Таблица 2 – Показатели белкового обмена у свиноматок в период лактации

Показатели	Группа животных	Дни лактации, сутки	
		5-7	18-20
Общий белок, г/л	I	81,7±2,51	86,3±4,66
	II	79,4±1,61	83,7±2,37
Альбумины, г/л	I	31,3±0,71 ⁺	34,4±1,68
	II	27,9±0,69 ⁺	31,4±0,68 ⁺
α -глобулины, г/л	I	15,0±0,49	14,4±0,21
	II	16,1±0,92	15,6±0,59
β -глобулины, г/л	I	17,3±0,37	16,9±0,98
	II	19,2±0,24 [*]	19,0±0,63
γ -глобулины, г/л	I	18,1±0,31	20,6±0,51 ⁺
	II	16,2±0,41 [*]	17,7±0,97 [*]
Мочевина, мм/л	I	7,3±0,64 ⁺	7,7±0,83
	II	6,2±0,40 ⁺	6,5±0,52
Креатинин, мкМ/л	I	131,8±11,98 ⁺	148,6±15,76
	II	152,2±7,61 ⁺	165,7±8,32

Примечания: * $P<0,05-0,001$ – относительно здоровых животных; ⁺ $P<0,05-0,001$ – относительно предыдущего периода; I группа – здоровые животные; II группа – заболевшие после опороса свиноматки.

В конце лактационного периода у свиноматок обеих групп увеличилось содержание общего белка соответственно на 6,1 и 5,4%, альбуминов – на 9,9 и 12,6%, γ -глобулинов – 14,1 и 9,2%, мочевины – на 6,4 и 4,3% и креатинина – на 12,7 и 8,9% (таблица 2), вызванное перестройкой организма и изменением интенсивности белкового метаболизма.

У свиноматок второй группы, по отношению к клинически здоровым животным, в указанный срок содержалось меньше альбуминов – на 8,6%, γ -глобулинов – на 14,4%, мочевины – на 16,2%, что, по-видимому, обусловлено менее выраженной интенсивностью белкового метаболизма. Наряду с этим у свиноматок, заболевших после опороса, было выше содержание α -глобулинов на 8,2%, β -глобулинов – на 12,6% и креатинина – на 11,5%.

При физиологических изменениях, связанных с развитием плода, в организме беременной возникают сложные адаптационно-защитные изменения. Они направлены на поддержание гомеостаза и нормальной деятельности органов и систем, обеспечивают подготовку организма к родам и лактации [7].

В период супоросности отмечается снижение концентрации общего белка в сыворотке крови, которое, возможно, обусловлено как разведением крови вследствие задержки жидкости в организме, так и снижением содержания альбумина, связанное с интенсивным его использованием в биосинтетических процессах. Также одним из факторов может быть изменение проницаемости сосудистых мембран и перераспределение жидкости и белка в экстраклеточном пространстве. Увеличение в этот период содержания отдельных специфических белков-переносчиков и связанных с ними соединений обусловлено изменением гормонального статуса при супоросности [8].

Развитие адаптационного синдрома в первый период супоросности считается критическим и рассматривается как проявление первой стадии процесса [5]. Супоросность сопровождается повышением метаболической активности всех систем организма, и адаптационные неспецифические реакции затрагивают субмолекулярный, молекулярный, клеточный, органно-тканевой и организменный уровни структурной организации.

Проведенными исследованиями у свиноматок с риском развития послеродовых болезней к концу супоросности установлено снижение общего количества белка, в основном за счет γ -глобулиновой фракции. Его дефицит сопровождается снижением иммунитета у свиноматок, ухудшением ферментативных, гормональных и транспортных функций, что может стать причиной возникновения послеродовой патологии.

В период супоросности изменение объема циркулирующей крови и кровоснабжения почек отражается на их азотовыделительной функции. Отмечается задержка и накопление в крови азотистых веществ, при этом содержание остаточного азота не изменяется за счет уменьшения уровня мочевины, особенно в поздние сроки супоросности, что обусловлено повышенной утилизацией белка (положительный азотистый баланс) [1]. Снижение концентрации креатинина наблюдается пре-

имущественно во второй половине супоросности и связано с ростом объема мышечной массы матки и плода. Кроме того, снижение уровня метаболитов азотистого обмена обусловлено увеличением почечного клиренса вследствие усиления кровоснабжения почек. Концентрация мочевой кислоты может снижаться за счет преобладания в организме процессов ассимиляции, но при незначительных нарушениях функции почек может отмечаться ее увеличение.

Заключение. Таким образом, у свиноматок с риском развития и клинически проявившимися послеродовыми заболеваниями, по сравнению с клинически здоровыми животными, во все периоды репродуктивного цикла установлено пониженное содержание белка, альбумина и повышение α - и β -глобулиновых фракций. Снижение уровня мочевины, обусловленное менее выраженной динамичностью белкового обмена. Увеличение креатинина, свидетельствующее об уменьшении уровня почечной фильтрации, недостаточности мочевыделительной функции почек. Пониженная концентрация γ -глобулинов у них указывала на ослабление интенсивности синтеза иммунных белков.

Результаты проведенных исследований могут быть использованы для оценки интенсивности белкового обмена у свиноматок в промышленных свиноводческих хозяйствах на разных этапах супоросного периода, прогноза развития послеродовой патологии и разработки мероприятий по профилактике болезней воспалительного характера в репродуктивных органах.

Conclusion. Thus, in the sows with the risk of development and clinically manifested postpartum diseases, compared with clinically healthy animals, during all periods of the reproductive cycle, a reduced content of protein, albumin and an increase in α - and β -globulin fractions were found. A decrease in the urea levels is due to less pronounced dynamics of protein metabolism. An increase in creatinine indicates a decrease in the level of renal filtration and insufficiency of the urinary function of the kidneys. The reduced concentration of γ -globulins in them indicated a weakening of the intensity of immune protein synthesis.

The findings can be used to assess the intensity of protein metabolism in sows at industrial pig breeding farms at different stages of the gestation period to predict the development of postpartum pathology and to develop measures for the prevention of inflammatory diseases in reproductive organs.

Список литературы. 1. Демидович, А. П. *Диагностическое значение биохимических показателей крови (белковый, углеводный, липидный обмен)* / А. П. Демидович. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 36 с. 2. Коба, И. С. *Усовершенствование комплексной фармакотерапии при остром послеродовом эндометрите бактериально-микозной этиологии: автореф. дис. ... д-ра вет. наук* / И. С. Коба. – Краснодар, 2009. – 48 с. 3. Курушина, А. А. *Особенности белкового обмена свиноматок различного физиологического состояния под влиянием микробиологического витамина А* / А. А. Курушина, Н. А. Любин // *Аграрная наука и образование на современном этапе развития: опыт, проблемы и пути их решения : материалы II-ой Международной научно-практической конференции. 8-10 июня 2010 года.* - Ульяновск : УГСХА, 2010. - Т. IV: *Актуальные вопросы ветеринарной медицины, биологии и экологии.* - С. 105-107. 4. *Методические рекомендации по диагностике, терапии и профилактике нарушений обмена веществ у продуктивных животных* / М. И. Рецкий [и др.]. – Воронеж: Истоки, 2005. – 94 с. 5. Погребняк, А. А. *Изменения биохимических показателей у беременных женщин* / А. А. Погребняк, К. В. Хорляков, О. В. Хорлякова // *Международный студенческий научный вестник.* – 2015. – № 2-2. 6. *Показатели белкового и азотистого обмена в течение беременности* / В. С. Скрипкин [и др.]. // *Вестник КрасГАУ.* – 2020. - № 12. - С. 152–155. 7. *A prenatal hypoxia of a fruit at sows* / D. I. Bobrik [et al] // *Agriculture – problems and prospect. Veterinary science.* - 2006.- Vol. 3. - P. 181–184. 8. Kalhan, S. K. *Protein metabolism in pregnancy* / S. K. Kalhan // *Am J Clin Nutr.* – 2000. – Vol. 71. – P. 1249-55C. - doi: 10.1093/ajcn/71.5.1249s.)

References. 1. Demidovich, A. P. *Diagnostic value of biochemical indicators of blood (protein, carbohydrate, lipid metabolism)* / A. P. Demidovich. – Vitebsk : VGAVM, 2019. – 36 s. 2. Koba, I. S. *Improvement of complex pharmacotherapy in acute postpartum endometritis of bacterial-fungal etiology: avtoref. dis. ... d-ra vet. nauk* / I. S. Koba. – Krasnodar, 2009. – 48 s. 3. Kurushina, A. A. *Features of protein metabolism of sows of different physiological states under the influence of microbiological vitamin A* / A. A. Kurushina, N. A. Lyubin // *Agraraya nauka i obrazovanie na sovremennom etape razvitiya: opyt, problemy i puti ih resheniya : materialy II-oj Mezhdunarodnoj nauchno-prakticheskoy konferencii. 8-10 iyunya 2010 goda.* - Ul'yanovsk : UGSHA, 2010. - T. IV: *Actual'nye voprosy veterinarnoy mediciny, biologii i ekologii.* - S. 105-107. 4. *Methodical recommendations on diagnosis, therapy and prophylaxis of metabolic disorders in productive animals* / M. I. Reckij [i dr.]. – Voronezh: Istoki, 2005. - 94 s. 5. Pogrebnyak, A. A. *Changes in biochemical indicators in pregnant women* / A. A. Pogrebnyak, K. V. Horlyakov, O. V. Horlyakova // *International student scientific journal.* – 2015. – № 2-2. 6. *Indicators of protein and nitrogen metabolism during pregnancy* / V. S. Skripkin [i dr.]. // *Vestnik KrasGAU.* – 2020. - № 12. - S. 152–155. 7. *A prenatal hypoxia of a fruit at sows* / D. I. Bobrik [et al] // *Agriculture – problems and prospect. Veterinary science.* - 2006.- Vol. 3. - P. 181–184. 8. Kalhan, S. K. *Protein metabolism in pregnancy* / S. K. Kalhan // *Am J Clin Nutr.* – 2000. – Vol. 71. – P. 1249-55S. - doi: 10.1093/ajcn/71.5.1249s.)

Поступила в редакцию 04.07.2024.