

11. Zasyupkin A.L. Morfobiokhimicheskie pokazateli krovi i nespetsificheskii immunitet u molodniaka svinei, potreblivshogo vitaminnuiu dobavku / A.L. Zasyupkin // Aktualnye problemy ekologii i prirodopolzovaniia: sbornik statei po materialam V Vserossiiskoi (natsionalnoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii (Kurgan, 21 apreliia 2021 goda). – Lesnikovo: Izd-vo Kurganskaia GSKhA im. T.S. Maltseva, 2021. – S. 186-192.

12. Khripunova L.V. Produktivnye kachestva svinei raznogo genotipa irlandskoi seleksii / L.V. Khripunova, S.V. Burtseva // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 5 (175). – S. 130-135.

13. Pankova E.K. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi svinei raznykh genotipov /

E.K. Pankova // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 3 (89). – S. 292-295.

14. Samsonova O.E. Gematologicheskie pokazateli krovi chistoporodnykh i pomesnykh svinei v raznye fazy polovogo tsikla / O.E. Samsonova, V.A. Babushkin, V.V. Aksenova // Nauka i obrazovanie. – 2021. – T. 4. – No. 3. – S.1-8.

15. Neupokoeva A.S. Pokazateli krovi raznykh genotipov svinei / A.S. Neupokoeva, A.V. Iltiakov // Nauchnoe obespechenie bezopasnosti i kachestva produktsii zhivotnovodstva: sbornik statei po materialam Vserossiiskoi (natsionalnoi) nauchno-prakticheskoi konferentsii (23 maia 2019). – s. Lesnikovo: Izd-vo FGBOU VO Kurganskaia GSKhA im. T.S. Maltseva, 2019. – S. 195-200.



УДК 636.4.:612.1:636.4.082(571.150)

DOI: 10.53083/1996-4277-2023-223-5-65-69

**С.В. Бурцева, А.И. Афанасьева,
В.А. Сарычев, К.Я. Мотовилов
S.V. Burtseva, A.I. Afanaseva,
V.A. Sarychev, K.Ya. Motovilov**

МОРФОЛОГИЧЕСКИЙ И БИОХИМИЧЕСКИЙ СТАТУС КРОВИ СВИНЕЙ РАЗНОГО ГЕНОТИПА ИРЛАНДСКОЙ СЕЛЕКЦИИ В УСЛОВИЯХ АЛТАЙСКОГО КРАЯ

MORPHOLOGICAL AND BIOCHEMICAL BLOOD STATUS OF PIGS OF DIFFERENT GENOTYPES OF IRISH BREEDING UNDER THE CONDITIONS OF THE ALTAI REGION

Ключевые слова: свиньи, крупная белая порода, порода ландрас, морфологические показатели крови, биохимические показатели крови, гемоглобин, эритроциты, общий белок.

Цель исследований – изучить показатели морфологического и биохимического статуса крови свиней разного генотипа ирландской селекции. Исследования проведены в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края. I контрольная группа – свинки крупной белой породы (КБ), II контрольная – свинки породы ландрас (Л). III опытная – помесные свинки генотипа (½КБ + ½Л), IV опытная – помесные свинки (¾КБ + ¼Л). Выявлена тенденция более высокого содержания общего белка, альбуминов, глобулинов, гемоглобина, лейкоцитов и эритроцитов у свинок породы ландрас в сравнении с животными крупной белой породы, что указывает на более интенсивный метаболизм, который поддерживает более высокую скороспелость. В крови свинок крупной белой породы установлены более высокие показатели: кальция – на 9,3% ($p < 0,05$), фосфора – на 2,8, глюкозы – на 17,4, общего белка – на 15,1% в сравнении с аналогами породы ландрас. У помесных свинок III и IV опытных групп уро-

вень гемоглобина был выше 2,0-7,3%, что указывает на более высокую потребность в окислительно-восстановительных реакциях для обеспечения роста мышечной массы. Количество лейкоцитов у этих животных было ниже на 8,8-23,1%. Особенностью показателей метаболизма помесных свинок генотипа 75%КБ + 25%Л является более высокое содержание кальция – на 9,9% ($p < 0,001$) и глюкозы – на 13,3% ($p < 0,01$) в сравнении со свинками породы ландрас и крупная белая соответственно.

Keywords: pigs, Large White breed, Landrace breed, morphological blood indices, biochemical blood indices, hemoglobin, erythrocytes (RBC), total protein.

The research goal was to study the indices of blood morphological and biochemical status of pigs of different genotypes of Irish breeding. The studies were carried out on the pig farm of the ООО "Altaymyasoprom", the Talmenskiy District of the Altai Region. The 1st (control) group - Large White sows (LW); the 2nd (control) group - Landrace sows (L); 3rd (trial) group - crossbred sows of the genotype (½ LW + ½ L); 4th (trial) group - crossbred sows (¾ LW + ¼ L). A trend towards higher levels of total pro-

tein, albumin, globulins, hemoglobin, leukocytes (WBC) and erythrocytes (RBC) was found in Landrace sows as compared to those of Large White sows indicative of more intense metabolism that supported higher early maturity. The following was revealed in the blood of Large White sows: higher content levels of calcium - by 9.3% ($p < 0.05$), phosphorus - by 2.8%, glucose - by 17.4%, total protein - by 15.1% as compared to those in comparable Landrace sows. In crossbred sows of the 3rd and 4th trial groups, the

hemoglobin level was higher than 2.0-7.3% that was indicative of higher need for redox reactions to ensure the growth of muscle mass. The WBC count in these animals was lower by 8.8-23.1%. A feature of the metabolic indices of crossbred pigs of the genotype 75% LW + 25% L was higher content levels of calcium by 9.9% ($p < 0.001$) and glucose by 13.3% ($p < 0.01$) as compared to those of Landrace and Large White sows, respectively.

Бурцева Светлана Викторовна, д.с.-х.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: sve-burceva@yandex.ru.

Афанасьева Антонина Ивановна, д.б.н., профессор, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Сарычев Владислав Андреевич, к.б.н., доцент, ФГБОУ ВО Алтайский ГАУ, г. Барнаул, Российская Федерация, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

Мотовилов Константин Яковлевич, д.б.н., профессор, чл.-корр. РАН, гл. науч. сотр., Сибирский федеральный научный центр агробiotехнологий РАН, р.п. Краснообск, Новосибирская обл., Российская Федерация, e-mail: k.motovilov89139148831@yandex.ru.

Burtseva Svetlana Viktorovna, Dr. Agr. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: sve-burceva@yandex.ru.

Afanaseva Antonina Ivanovna, Dr. Bio. Sci., Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: antonina59-09@mail.ru.

Sarychev Vladislav Andreevich, Cand. Bio. Sci., Assoc. Prof., Altai State Agricultural University, Barnaul, Russian Federation, e-mail: smy-asau@yandex.ru.

Motovilov Konstantin Yakovlevich, Dr. Bio. Sci., Prof., Corresponding Member of Rus. Acad. of Sci., Siberian Federal Scientific Center of Agro-Biotechnologies of Rus. Acad. of Sci., Krasnoobsk, Novosibirsk Region, Russian Federation, e-mail: k.motovilov89139148831@yandex.ru.

Введение

Все физиологические функции крови направлены на поддержание гомеостаза. Соотношение между циркулирующей и депонированной кровью меняется в зависимости от функционального состояния организма. Количество крови зависит от вида животного, пола, хозяйственного использования, кормления, времени года, породы [1].

Изучение состава крови позволяет определить интенсивность обмена веществ в организме, оценить интерьерные показатели, которые в свою очередь связаны с продуктивными качествами [2].

Повышение уровня продуктивности возможно при обеспечении здоровья животных [3].

Для диагностики воспалительных, инфекционных, инвазионных болезней, для оценки иммунного статуса и механизмов адаптации к условиям содержания важное значение имеют морфологические показатели крови [4].

Белковые фракции показывают наличие или отсутствие диспротеинемии. Недостаточное содержание питательных веществ в корме, стресс или болезнь печени могут привести к снижению уровня альбумина в сыворотке крови [5].

Использование межпородного скрещивания позволяет повысить продуктивные качества свиней и способствует увеличению уровня белкового обмена веществ, содержания общего

белка и альбумина в сыворотке крови двух- и трехпородного молодняка свиней [6, 7]. У свинок, полученных при сочетании пород отечественной и ирландской селекции, показатели белкового обмена выше, чем у чистопородных сверстниц, по содержанию в крови альбуминов, альфа- и бета-глобулинов [8].

В связи с этим **цель** исследований заключалась в изучении некоторых показателей морфологического и биохимического статуса крови свиней разного генотипа ирландской селекции, разводимых в условиях Алтайского края.

Объект и методы исследования

Опыт проведен в ООО «Алтаймясопром» Тальменского района Алтайского края. В контрольных группах свинки были чистопородными: I группа – крупная белая (КБ), II группа – ландрас (Л). III опытная группа состояла из помесных свинок генотипа ($\frac{1}{2}$ КБ + $\frac{1}{2}$ Л). В IV опытной группе помесные свинки имели кровность 75% по крупной белой породе и 25% по породе ландрас. Экспериментальные животные были клинически здоровы, содержались в одинаковых условиях. Свинки получали основной рацион, принятый в хозяйстве. В возрасте 6 мес. у 8 свинок из каждой группы была взята кровь для анализа, который проведен в лаборатории кафедры общей биологии, биотехнологии и разведения животных ФГБОУ ВО Алтайского ГАУ. В крови под-

опытных животных определяли концентрацию эритроцитов и лейкоцитов на счетной камере Горяева. Гемоглобин оценивали гемоглобинцианидным методом. Исследование биохимических параметров крови проведено на анализаторе BioChem SA с применением диагностических наборов компаний «Витал Диагностикс» и «Синтакон» [9].

Результаты исследований и их обсуждение

Гематологические исследования свидетельствуют о физиологическом состоянии свиней. В соответствии с целью эксперимента нами проведен анализ морфологического статуса крови свинок в возрасте 6 мес. (табл. 1).

Анализ морфологических показателей крови свиней разных пород ирландской селекции позволил установить тенденцию более высокого уровня гемоглобина на 4,7%, количества лейко-

цитов – на 3,7 и эритроцитов – на 5,5% у свинок породы ландрас в сравнении с животными крупной белой породы.

Помесные свиньи с долей кровности 1/2 крупная белая + 1/2 ландрас (III группа), а также помесный молодняк с долей кровности 75% по крупной белой породе и 25% по породе ландрас (IV группа) по уровню гемоглобина опережали свинок I и II контрольных групп, соответственно, на 6,7-7,3 и 2,0-2,5%, а по содержанию лейкоцитов уступали на 8,8-23,1%.

Биохимический состав крови свиней разного генотипа указан в таблице 2.

В результате анализа показателей биохимического статуса крови у свинок крупной белой породы установлены более высокие показатели кальция в сыворотке крови ($2,79 \pm 0,076$ ммоль/л) относительно сверстниц породы ландрас ($2,53 \pm 0,017$ ммоль/л) на 9,3% ($p < 0,05$).

Таблица 1

Морфологические показатели крови свинок

Группа	Лейкоциты, 10^9 /л	Эритроциты, 10^{12} /л	Гемоглобин, г/л
I контрольная	$10,90 \pm 0,945$	$6,33 \pm 0,372$	$95,53 \pm 2,759$
II контрольная	$11,30 \pm 1,573$	$6,68 \pm 0,652$	$99,98 \pm 6,381$
III опытная	$8,69 \pm 0,536$	$6,35 \pm 0,262$	$101,95 \pm 1,903$
IV опытная	$9,94 \pm 0,836$	$6,43 \pm 0,307$	$102,50 \pm 3,359$

Таблица 2

Биохимический состав крови свинок

Группа	Общий белок, г/л	Кальций	Фосфор	Глюкоза
		ммоль/л		
I контрольная	$72,30 \pm 5,679$	$2,79 \pm 0,076$	$2,46 \pm 0,55$	$7,07 \pm 0,060$
II контрольная	$83,25 \pm 5,605$	$2,53 \pm 0,017$ 1)*	$2,39 \pm 0,029$	$5,84 \pm 0,539$
III опытная	$77,78 \pm 1,851$	$2,73 \pm 0,136$	$2,48 \pm 0,104$	$6,23 \pm 0,592$
IV опытная	$74,80 \pm 2,209$	$2,78 \pm 0,048$ 2)***	$2,36 \pm 0,056$	$6,13 \pm 0,266$ 1)**

Примечание. $p < 0,05$; $p < 0,01$; $p < 0,0001$ – разница статистически достоверна в сравнении: 1) с I группой, 2) со II группой.

При сравнительном анализе биохимических параметров сыворотки крови свинок I и II групп отмечена тенденция к более высокому содержанию фосфора (+2,8%) и глюкозы (+17,4%) в сыворотке крови животных крупной белой породы.

У свинок породы ландрас показатель общего белка в крови был относительно выше ($83,25 \pm 5,605$ г/л), чем у аналогов крупной белой породы ($72,30 \pm 5,679$ г/л), на 15,1%, что свидетельствует о более высоком белковом обмене веществ в их организме.

Уровень общего белка в крови помесных свинок III и IV групп был относительно выше,

чем у сверстниц I группы на 3,5-7,6%, но ниже, чем у свиней II контрольной группы на 6,6-10,2%. Следовательно, животные опытных групп, полученные в результате межпородного скрещивания, занимали промежуточное положение по уровню белкового обмена веществ между чистопородным молодняком в контроле.

Показатель общего белка в крови свинок IV группы был на 3,8% меньше ($74,80 \pm 2,209$ г/л) относительно животных генотипа КБ х Л ($77,78 \pm 1,851$ г/л).

Отмечена более высокая концентрация кальция в сыворотке крови помесных свинок

генотипа ½КБ + ½Л в сравнении с молодняком II контрольной группы на 7,9%. Разница по содержанию кальция с животными породы ландрас у свиней IV опытной группы была достоверной и составила 9,9% (p<0,001) в пользу помесей.

Установлена тенденция к более высокому содержанию глюкозы в крови молодняка I группы на 17,4% относительно свинок породы ландрас. Помесные животные II и IV групп характеризовались промежуточными данными по концентрации глюкозы, уступая свиньям КБ на 11,9 и 13,3% (p<0,01) соответственно, с тенденцией к

более высокому содержанию глюкозы на 5,0-6,7% относительно сверстниц породы ландрас.

Разница по биохимическим показателям сыворотки крови между помесными свинками III и IV опытных групп не являлась достоверной и составляла не более 4,8%.

Нами изучены показатели относительного и абсолютного содержания альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свинок разного генотипа ирландской селекции в возрасте 6 мес. (табл. 3).

Таблица 3

Белковые фракции сыворотки крови свинок

Показатель	I контрольная	II контрольная	III опытная	IV опытная
Альбумины, %	56,55±1,936	53,50±1,374	52,36±1,710	54,83±0,888
Глобулины, %	43,45±1,923	46,48±1,177	47,64±1,710	45,17±0,888
Альбумины, г/л	40,75±2,682	44,50±3,480	40,83±1,801	41,03±1,404
Глобулины, г/л	31,75±3,508	38,50±2,236	59,13±1,823 1)***, 2)***	59,00±1,363 1)***, 2)***
Альбумин-глобулиновый коэффициент	1,30±0,125	1,18±0,055	1,14±0,081	1,20±0,038

Сравнительный анализ процентного соотношения альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свинок ирландской селекции разных пород и их сочетаний не выявил существенных межгрупповых отличий (табл. 3). У свинок всех подопытных групп отмечено некоторое преимущество альбуминов над глобулинами. Содержание глобулинов было больше у свинок породы ландрас на 3,0% относительно молодняка крупной белой породы. У помесных свинок (50%КБ + 50%Л) содержание глобулинов на 4,2% выше относительно помесных животных IV опытной группы. Показатель альбумин-глобулинового коэффициента во всех группах, участвующих в опыте, соответствовал нормативному значению (0,4-1,5 г/г).

При оценке абсолютных показателей белковых фракций (г/л) выявлена тенденция к более высокому содержанию альбуминов и глобулинов в сыворотке крови свиней породы ландрас в отличие от молодняка крупной белой породы. В сыворотке крови помесных свинок III и IV опытных групп установлен более высокий уровень глобулинов – на 20,5-27,4% (p<0,001), чем у чистопородных сверстниц контрольных групп.

Заключение

Показатели морфологического и биохимического статуса крови свиней разного генотипа ирландской селекции, разводимых в условиях

Алтайского края, соответствуют физиологической норме.

Выявлена тенденция более высокого содержания общего белка, альбуминов, глобулинов, гемоглобина, лейкоцитов и эритроцитов у свинок породы ландрас в сравнении с животными крупной белой породы, что указывает на более интенсивный метаболизм, который поддерживает более высокую скороспелость.

В крови свинок крупной белой породы установлены более высокие показатели: кальция – на 9,3% (p<0,05), фосфора – на 2,8, глюкозы – на 17,4, общего белка – на 15,1% в сравнении с аналогами породы ландрас.

У помесных свинок III и IV опытных групп уровень гемоглобина был выше 2,0-7,3%, что указывает на более высокую потребность в окислительно-восстановительных реакциях для обеспечения роста мышечной массы. Количество лейкоцитов у этих животных было ниже на 8,8-23,1%.

Особенностью показателей метаболизма помесных свинок генотипа 75%КБ + 25%Л является более высокое содержание кальция – на 9,9% (p<0,001) и более низкое содержание глюкозы – на 13,3% (p<0,01) в сравнении со свинками породы ландрас и крупная белая соответственно.

Библиографический список

1. Зеленовский, Н. В. Анатомия и физиология животных: учебник / Н. В. Зеленовский, А. П. Васильев, Л. К. Логинова. – Москва: ИЦ Академия, 2005. – 464 с. – Текст: непосредственный.
2. Шахбазова, О. П. Биохимические показатели крови и их взаимосвязь с откормочными и мясными качествами у свиней разных генотипов / О. П. Шахбазова. – Текст: непосредственный // Ветеринарная патология. – 2011. – № 1-2 (36). – С. 100-103.
3. Морфологический состав крови и динамика живой массы свиней при разных схемах использования «Эм-вита» / Е. В. Крапивина, А. А. Кашеев, Д. В. Иванов [и др.]. – Текст: непосредственный // Ветеринария и кормление. – 2019. – № 3. – С. 7-10.
4. Гематологические показатели крови молодняка свиней по данным автоматизированного анализа / Ю. Л. Ошуркова, Л. Л. Фомина, Е. С. Ткачева, М. Н. Ошуркова. – Текст: непосредственный // Молочнохозяйственный вестник. – 2020. – № 4 (40). – С. 88-97.
5. Панькова, Е. К. Биохимические показатели сыворотки крови свиней разных генотипов / Е. К. Панькова. – Текст непосредственный: // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2021. – № 3 (89). – С. 292-295.
6. Хрипунова, Л. В. Продуктивные качества свиней разного генотипа ирландской селекции / Л. В. Хрипунова, С. В. Бурцева. – Текст: непосредственный // Вестник Алтайского государственного аграрного университета. – 2019. – № 5 (175). – С. 130-135.
7. Шейко, Р. И. Биохимические показатели крови и естественная резистентность свиней различных генотипов / Р. И. Шейко, И. В. Аниховская. – Текст: непосредственный // Зоотехническая наука Беларуси. – 2008. – Т. 43, № 1. – С. 137-143.
8. Косилов, В. И. Биохимические показатели сыворотки крови молодняка свиней крупной белой породы разных генотипов / В. И. Косилов, Ж. А. Перевойко. – Текст: непосредственный // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. – 2015. – № 3 (53). – С. 194-196.
9. Современные методы исследования биохимических показателей крови: учебно-методическое пособие / А. И. Афанасьева, В. А. Сарычев, Е. Н. Пшеничникова [и др.]. –

Текст непосредственный. – Барнаул: РИО Алтайского ГАУ, 2018. – 274 с. – Текст: непосредственный.

References

1. Zelenevskii N.V. Anatomii i fiziologiiia zhivotnykh: uchebnik / N.V. Zelenevskii, A.P. Vasilev, L.K. Loginova. – Moskva: ITs Akademiia, 2005. – 464 s.
2. Shakhbazova O.P. Biokhimicheskie pokazateli krovi i ikh vzaimosviaz s otkormochnymi i mi-asnymi kachestvami u svinei raznykh genotipov / O.P. Shakhbazova // Veterinarnaia patologiiia. – 2011. – No. 1-2 (36). – S. 100-103.
3. Krapivina E.V. Morfologicheskii sostav krovi i dinamika zhivoi massy svinei pri raznykh skhemakh ispolzovaniia «Em-vita» / E.V. Krapivina, A.A. Kashcheev, D.V. Ivanov, A.I. Albulov, M.A. Frolova, A.V. Grin // Veterinariia i kormlenie. – 2019. – No. 3. – S. 7-10.
4. Oshurkova lu.L. Gematologicheskie pokazateli krovi molodniaka svinei po dannym avtomatizirovannogo analiza / lu.L. Oshurkova, L.L. Fomina, E.S. Tkacheva, M.N. Oshurkova // Molochnokhoziaistvennyi vestnik. – 2020. – No. 4 (40). – S. 88-97.
5. Pankova E.K. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi svinei raznykh genotipov / E.K. Pankova // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2021. – No. 3 (89). – S. 292-295.
6. Khripunova L.V. Produktivnye kachestva svinei raznogo genotipa irlandskoi seleksii / L.V. Khripunova, S.V. Burtseva // Vestnik Altayskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2019. – No. 5 (175). – S.130-135.
7. Sheiko R.I. Biokhimicheskie pokazateli krovi i estestvennaia rezistentnost svinei razlichnykh genotipov / R.I. Sheiko, I.V. Anikhovskaia // Zootekhnicheskaiia nauka Belarusi. – 2008. – T. 43. – No. 1. – S. 137-143.
8. Kosilov V.I. Biokhimicheskie pokazateli syvorotki krovi molodniaka svinei krupnoi beloii porody raznykh genotipov / V.I. Kosilov, Zh.A. Perevoiko // Izvestiia Orenburgskogo gosudarstvennogo agrarnogo universiteta. – 2015. – No. 3 (53). – S. 194-196.
9. Afanaseva A.I. Sovremennye metody issledovaniia biokhimicheskikh pokazatelei krovi: uchebno-metodicheskoe posobie / A.I. Afanaseva, V.A. Sarychev, E.N. Pshenichnikova, A.I. Ashenbrenner, E.A. Kronevald – Barnaul: RIO Altayskogo GAU, 2018. – 274 s.