

А. И. Абилов^{1, 2}, М. И. Дунин², И. Е. Приданова², С. Н. Ушакова², Б. С. Сейдахметов²

Гормонально-биохимический мониторинг у быков-производителей разных пород в условиях Черноземья РФ

Аннотация.

Цель: проведение комплексного мониторинга быков-производителей разных пород в летний период в сравнительном аспекте с изучением белково-липидного и минерального обменов, а также определить гормональное состояние по содержанию эндогенных гормонов: тестостерона, эстрадиола, кортизола и тироксина в сыворотке крови в день взятия семени.

Материалы и методы. Впервые в условиях Черноземья Российской Федерации (Воронежской области) был проведен комплексный мониторинг быков-производителей красно-пестрой голштинской ($n=16$), красно-пестрой ($n=8$) и симментальской ($n=6$) пород в одно и то же время года (летний период) по белково-липидному и минеральному обмену, а также по уровню эндогенных гормонов (тестостерон, эстрадиол, кортизол, тироксин) и их предшественника холестерина, в сравнительном аспекте сразу после взятия семени. Возрастной диапазон быков-производителей составил от 2 до 11 лет. Общий мониторинг был проведен по 23 показателям сыворотки крови 3 пород. Исследования проводились современными методами, с использованием современного оборудования и реагентов.

Результаты. У красно-пестрой голштинской породы отмечено увеличение общего белка 100,45 г/л против 92 г/л в норме (выше нормы на 9,2%, а по сравнению с красно-пестрой породой на уровне 11,3%). Аналогичное повышение концентрации в крови у быков голштинской красно-пестрой породы зафиксировано по глобулинам, 68,87 г/л против 63 г/л в норме (выше нормы на 9,3%), а по отношению к красно-пестрой породе на 17,6%. Также отмечается повышенное содержание АСТ у быков красно-пестрой голштинской породы в отношении красно-пестрой на 18%, но в рамках референсных значений. Состояние белкового и липидного обмена у быков-производителей отличалось только по содержанию креатинина, которое составило 165,04 мкмоль/л против 163 мкмоль/л в норме, на 1,6% выше, а по сравнению с красно-пестрой породой данный показатель был выше на 18,7%. По содержанию тестостерона наивысший показатель был зафиксирован у быков красно-пестрой породы $54,73 \pm 9,51$ нмоль/л, это на 10,2% больше, чем у быков красно-пестрой голштинской породы и на 12,45% по сравнению с симментальской породой. Аналогично по показателю кортизола в сыворотке крови — $355,60 \pm 39,2$ нмоль/л у быков красно-пестрой породы, что больше чем в 2 раза по сравнению с быками красно-пестрой голштинской и симментальской породы. Разница статистически достоверна при $P \leq 0,01$. По содержанию эстрадиола сравнительно низкие концентрации зафиксированы у быков-производителей красно-пестрой породы — 0,265 нмоль/л против 0,301 нмоль/л у быков красно-пестрой голштинской породы, и 0,332 нмоль/л — симментальской, это ниже на 13,6% и 25,3% соответственно.

Заключение. Установлено, что в основном все изучаемые параметры у быков-производителей 3 пород находятся на уровне референсных значений и это дает основание считать, что все эти породы хорошо адаптированы в условиях Черноземья.

Ключевые слова: порода, белково-липидный обмен, минеральный обмен, эндогенные гормоны.

Авторы:

Абилов Ахмедага Имах оглы — доктор биологических наук, профессор; e-mail: ahmed.abilov@mail.ru;

Дунин Михаил Иванович — кандидат биологических наук; e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Приданова Ирина Евгеньевна — кандидат биологических наук; e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Ушакова Светлана Николаевна — кандидат биологических наук; e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Сейдахметов Багит Серикович — кандидат биологических наук; e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.

¹ ФГБНУ ФИЦ ВИЖ им. Л. К. Эрнста; 142132, Россия, МО, г. Подольск, п. Дубровицы д. 60;

² ФГБНУ ВНИИплем; 141212, Россия, Московская область, Пушкинский район, посёлок Лесные Поляны, ул. Ленина, стр. 13.

Введение. Современный уровень развития животноводства и достижения в области селекции и биотехнологии позволили значительно ускорить селекционный процесс и повысить уровень продуктивности разводимых животных. Однако ускоренный селекционный процесс привел к негативным последствиям в организме в той или степени. Высокопродуктивные животные стали более изнеженными, чувствительными и неустойчивыми к внешним и внутренним воздействиям в период их эксплуатации [1].

Нарушение метаболических процессов могут проявляться как при недостатке, так и при избытке многих элементов. Анемию может вызвать недостаток Fe, Cu, Co, некоторых витаминов или избыток в рационе Mn, V, Zn, Cu, Pb, Se [2]. Дефицит микроэлементов в организме животных приводят к снижению мясной, шерстной и молочной продуктивности, расстройству процессов пищеварения и метаболизма, снижению воспроизводства и слабости новорожденного молодняка [3]. Недостаток одного, тем более нескольких микроэлементов, способствует расстройству деятельности эндокринной системы, снижая биосинтез гормонов и их активность, что нарушает процессы размножения [4].

Белки, углеводы, жиры постоянно взаимодействуют с минеральными веществами, образуя своеобразные комплексы. Если в организме отмечается недостаток или избыток белка, то при этом состоянии, в первую очередь, нарушается фосфорно-кальциевый обмен [5]. Низкий уровень белков в рационе или недостаток незаменимых аминокислот вызывают ослабление деятельности всех желез внутренней секреции, и в особенности гипофиза и надпочечников [6–9].

Половые гормоны стероидного строения (андрогены) играют важную роль в жизнедеятельности организма. Они обеспечивают половую дифференциацию, определяют функцию яичников, простаты, семенников [10, 11]. Сперматогенез и синтез гормонов семенниками находятся под контролем гонадотропинов и тестостерона. Стероидные гормоны, выделяемые семенниками, представляют собой андрогены и прогестерон [12].

В процессе образования комплекса гормонов основную роль выполняет тестостерон-эстрадиол связывающий глобулин, обладающий высоким сродством к тестостерону и эстрадиолу. Этот белок выполняет транспортную, регулирующую и защитную функции. По данным McDonald L. E. (1989) и Абилова А. И. (2021) уровень содержания тестостерона в крови имеет достаточно широкую индивидуальную изменчивость и зависит от сезона года, частоты взятия спермы, времени дня, возраста и состояния животного [13, 14].

Кроме того, тестостерон также необходим для индукции сперматогенеза в пубертатном периоде, и его поддержание в зрелом возрасте стимулирует размножение сперматогониев и мейоз сперматозоитов. Даже незначительное нарушение ритма секреции тестостерона или малейший его дефицит могут привести к торможению сперматогенеза.

Считается, что ожирение является одним из ключевых факторов, приводящих к нарушению баланса стероидных половых гормонов и повышению уровня эстрогенов [15–17]. Доказано, что при избыточной массе тела выделяется больше эстрогенов и вследствие этого уменьшается концентрация спермы [18].

Высокий уровень эстрадиола приводит к снижению качественных и количественных характеристик эякулята [19]. Также установлено, что избыточная или недостаточная масса тела может вызывать снижение качества спермы [20].

Эстрогены влияют на половые органы и развитие вторичных половых признаков, а в обмене веществ — на липиды. Они повышают содержание в плазме крови фосфолипидов и β -липопротеинов и снижают содержание холестерина и α -липопротеинов, стимулируют анаболизм белков. Малые дозы стимулируют продукцию соматотропного гормона, замедляют рост костей у половозрелых животных.

Эстрадиол совместно с лютеинизирующим гормоном необходим для собственного сперматогенеза, а именно, ЛГ вызывает секрецию андрогенов в семенниках, стимулирует развитие интерстициальной ткани и выработку мужского полового гормона тестостерона, вызывая разрастание семенных канальцев, стимулирует начальные стадии сперматогенеза [21].

Учитывая, что в процессе воспроизводства участвуют все обменные процессы: минералы, гормоны, белки, витамины и т.д., назрела необходимость проведения комплексного анализа по вышеуказанным параметрам быков-производителей и, на основе научно-обоснованных данных, принятия мер к улучшению отрасли в целом.

Цель исследований — проведение комплексного мониторинга быков-производителей разных пород в летний период в сравнительном аспекте с изучением белково-липидного и минерального обменов, а также определить гормональное состояние по содержанию эндогенных гормонов: тестостерона, эстрадиола, кортизола и тироксина в сыворотке крови в день взятия семени.

Материалы и методы. Работа выполнена на базе АО «Племпредприятие «Воронежское» в период 2018–2020 гг. в Воронежской области. Для

опытов были использованы быки-производители разных пород в количестве 30 голов, в возрасте от 2 до 11 лет. Из них: быки производители красно-пестрой породы — 8 голов, красно-пестрой голштинской породы — 16 голов и симментальской породы — 6 голов.

Кровь для исследования брали в утренние часы, взятие спермы производилось в период с 10 до 12 часов с помощью вакуумной пробирки в объеме 10 мл. После выделения сыворотки крови образцы хранили в морозильной камере при температуре $-18\text{--}20^{\circ}\text{C}$.

Кормление, содержание, эксплуатация быков-производителей соответствовали регламентам, предусмотренным «Национальной технологией использования спермы племенных быков-производителей» (под общей редакцией проф. Абилова А. И. и Решетниковой Н. М., Москва, 2008).

Анализ белково-липидного обмена основывался на изучении следующих параметров: общего белка, альбуминов, глобулинов, соотношения альбуминов и глобулинов, общего холестерина, общего билирубина, креатинина, мочевины, а также щелочной фосфатазы, АЛТ и АСТ. Исследования проводились на анализаторе ClemWell — 2902 (США).

Изучение минерального обмена включало в себя следующие показатели: Са, Р, соотношение Са:Р, Fe, Mg, хлориды, и было проведено с помощью атомно-абсорбционного спектрометра Квант-2 А (Россия).

Гормональное состояние быков-производителей изучали с помощью ИФА с применением реагентов ЗАО «Иммунотех», г. Москва, на приборе УНИПЛАН (АФГ-01) Россия.

Опыты проводили с двукратной повторностью с определением тестостерона (нмоль/л), эстрадиола (нмоль/л), тироксина (нмоль/л), а также кортизола (нмоль/л).

Все анализы проводили в сравнительном аспекте изучаемых пород.

Полученный в процессе эксперимента цифровой материал обрабатывали статистическим методом с применением программного комплекса Microsoft Excel. Достоверность определяли с использованием критерия Стьюдента.

Новизна данного исследования заключается в том, что впервые в условиях Черноземья (Воронежской области) в один и тот же период времени проводили комплексный мониторинг минерального, белково-липидного обмена, а также уровня эндогенных гормонов сразу после взятия семени у быков-производителей разных пород в сравнительном аспекте в летнее время года.

Результаты и обсуждение. Данные общего мониторинга быков-производителей по белково-липидному обмену в зависимости от пород представлены в таблице 1.

Учитывая, что красно-пестрая порода считается более адаптированной в данном регионе РФ, мы все показатели анализировали в отношении красно-пестрой породы в сравнительном аспекте.

Анализ таблицы 1 показывает, что у красно-пестрой породы белково-липидный обмен характеризуется на уровне референсных значений без каких-либо отклонений. Однако у красно-пестрой голштинской породы отмечено увеличение общего белка 100,45 г/л против 92 г/л в норме (выше нормы на 9,2%, а по сравнению с красно-пестрой породой на уровне 11,3%).

Таблица 1. Белково-липидный обмен быков-производителей разных пород в условиях Черноземья в летний период эксплуатации, в сравнительном аспекте

Показатели	Ед. измерения	Породы животных, (М+м)			
		Красно-пестрая, n=8	Красно-пестрая голштин., n=16	Симментальская, n=6	Референсные значения, min-max
Общий белок	г/л	90,27±5,14	100,45±2,14	88,41±4,07	70–92
Альбумины	г/л	31,69±1,28	31,58±0,94	31,83±1,39	25–36
Глобулины	г/л	58,57±5,07	68,87±2,86	56,58±5,29	40–63
А/Г	ед.	0,58±0,06	0,47±0,03	0,59±0,07	0,4–0,8
Холестерин общий	нмоль/л	2,28±0,25	2,40±0,06	2,51±0,13	2,1–8,2
Билирубин общий	мкмоль/л	5,27±0,58	4,03±0,25	3,30±0,33	1,16–8,15
Креатинин общий	мкмоль/л	139,53±10,14	140,00±7,60	165,64±14,5	62–163
Мочевина	ммоль/л	6,35±0,60	5,35±0,78	4,07±0,46	2,4–7,5
АЛТ	МЕ/л	17,39±1,24	20,84±1,56	18,76±2,25	10–36
АСТ	МЕ/л	62,11±2,06	13,32±3,28*	60,76±6,76	41–107

* $P \leq 0,05$

Аналогичное повышение концентрации в крови у быков голштинской красно-пестрой породы зафиксировано по глобулинам, 68,87 г/л против 63 г/л в норме (выше нормы на 9,3%), а по отношению к красно-пестрой породе на 17,6%. Также отмечается повышенное содержание АСТ у быков красно-пестрой голштинской породы в отношении красно-пестрой на 18%, но в рамках референсных значений.

Состояние белкового и липидного обмена у быков-производителей отличалось только по содержанию креатинина, которое составило 165,04 мкмоль/л против 163 мкмоль/л в норме, на 1,6% выше, а по сравнению с красно-пестрой породой данный показатель был выше на 18,7%. Все остальные все показатели находились на уровне референсных значений.

Дополнительно провели анализы по минеральному обмену у быков-производителей. Данные по минеральному обмену быков-производителей в зависимости от пород представлены в таблице 2.

Из таблицы 2 видно, что по минеральному обмену никаких отклонений в зависимости от по-

роды не зафиксировано. Все изучаемые показатели находились на уровне референсных значений. Необходимо также отметить, что между изучаемыми параметрами у всех быков получены сходные данные

Содержание щелочной фосфатазы у быков-производителей красно-пестрой голштинской породы было ниже по сравнению с быками красно-пестрой и симментальской породы на 46% и 53,3%, соответственно. Однако все отличия находились внутри референсных значений.

Были проводили исследования по содержанию эндогенных гормонов и их предшественника холестерина с учётом породности. Данные представлены в таблице 3.

Анализ таблицы 3 показывает, что быки-производители всех пород по возрасту, в диапазоне 2–11 лет, находились примерно в схожих возрастных категориях. По содержанию тестостерона наивысший показатель был зафиксирован у быков красно-пестрой породы $54,73 \pm 9,51$ нмоль/л, это на 10,2% больше, чем у быков красно-пестрой голштинской породы и на 12,45% по сравнению

Таблица 2. Минеральный обмен у быков-производителей разных пород в условиях Черноземья Воронежской области в летний период года

Показатели	Ед. измерения	Породы животных, (М+м)			
		Красно-пестрая, n=8	Красно-пестрая голштин., n=16	Симментальская, n=6	Референсные значения, min-max
Щелочная фосфатаза	МЕ/л	99,27±19,47	67,88±8,79	104,06±9,99	31–163
Ca	ммоль/л	2,35±0,06	2,36±0,04	2,26±0,06	2,06–3,16
P	ммоль/л	2,37±0,16	2,02±0,17	2,16±0,18	1,13–2,91
Ca:P	единиц	1,02±0,08	1,08±0,03	1,07±0,07	0,82–2,39
Fe	мкмоль/л	24,66±1,05	23,18±0,08	22,04±0,93	12,9–37,1
Mg	ммоль/л	0,94±0,03	1,01±0,03	0,96±0,05	0,75–1,34
Хлориды	ммоль/л	104,2±1,65	102,6±0,96	100,8±1,95	90–108
Возраст	год	2–11	3–11	2–9	2–11

Таблица 3. Уровень эндогенных гормонов и холестерина в сыворотке крови быков-производителей

Показатели	Порода		
	Красно-пестрая	Красно-пестрая голштинская	Симментальская
Кол-во быков, n	8	16	6
Возраст, (год)	2–11	3–11	2–8
Тестостерон нмоль/л	54,7±9,51	49,68±6,23	48,67±12,80
Эстрадиол, нмоль/л	0,265±0,03	0,301±0,02	0,332±0,05
Кортизол, нмоль/л	355,60±39,20	150,38±24,29**	146,17±41,99**
Тироксин, нмоль/л	17,90±1,06	18,87±1,19	17,30±1,23
Холестерин, ммоль/л(предшественник этих гормонов)	2,28±0,25	2,40±0,06	2,51±0,13

**P≤0,01

с симментальской породой. Аналогично по показателю кортизола в сыворотке крови — $355,60 \pm 39,2$ нмоль/л у быков красно-пестрой породы, что больше чем в 2 раза по сравнению с быками красно-пестрой голштинской и симментальской породы. Разница статистически достоверна при $P \leq 0,01$. По содержанию эстрадиола сравнительно низкие концентрации зафиксированы у быков-производителей красно-пестрой породы — 0,265 нмоль/л против 0,301 нмоль/л у быков красно-пестрой голштинской породы, и 0,332 нмоль/л — симментальской, это ниже на 13,6% и 25,3% соответственно.

По содержанию тироксина и холестерина в сыворотке крови быков-производителей существенных отличий не зафиксировано.

Выводы. Установлено, что белково-липидный и минеральный обмен у быков-производителей различных пород (голштинская красно-пестрая, красно-пестрая и симментальская) находятся в основном в рамках референсных значений с некоторыми отклонениями между пород в пределах нормативного диапазона в Черноземье Российской

Федерации. Однако у красно-пестрой голштинской породы увеличение от нормы отмечено на 9,2%, по сравнению с красно-пестрой породой. Данный показатель составил 11,3%, уровень глобулинов выше нормы на 9,3%, а в отношении красно-пестрой породы на 17,6%.

Между породами по минеральному обмену никаких отклонений не было зафиксировано, только отмечен сравнительно низкий уровень щелочной фосфатазы (67,9 МЕ/л) у быков-производителей красно-пестрой голштинской породы. Это на 46% ниже уровня быков-производителей красно-пестрой и на 53% симментальской породы.

По содержанию кортизола в сыворотке крови наивысшие показатели отмечены у быков-производителей красно-пестрой породы (355,6 нмоль/л). Разница между быками красно-пестрой голштинской (150,4 нмоль/л) и симментальской (146,2 нмоль/л) породы имели достоверность на уровне $P = 0,05$. По остальным изучаемым нами показателям тестостерон, эстрадиол, тироксин и (их предшественник холестерин) существенной разницы не зафиксировано.

Литература

1. Племяшов К. В. Воспроизводительные функции высокопродуктивных коров при нарушении обмена веществ и ее коррекции: автореф. дис... д-ра вет. наук (06.02.06) / К. В. Племяшов. — СПб., 2010. — 38 с.
2. Кузнецов С. Г., Заболотнов Л. А., Баранова И. А., Матюшенко П. В. Рекомендации по воспроизводству КРС. — Боровск. — ЗАО «Витасоль». — 2011. — 34 с.
3. Самохин В. Т. Профилактика нарушений обмена микроэлементов у животных. — 2 изд., доп. / В. Т. Самохин. — Воронеж, 2013. — 136 с.
4. Улитко В. Е. Воспроизводительная способность коров при оптимизации их рациона цеолитсодержащей добавкой // В. Е. Улитко, Н. А. Любич, В. В. Козлов, В. В. Ахметова. «Роль и значение метода искусственного осеменения с/х животных в прогрессе животноводства XX и XXI вв. Материалы международной научно-практической конференции к 100-летию профессора Соколовской И. И. Дубровицы. — 2004. — стр. 283–285.
5. Решетникова Н. М., Лазаренко Н. А., Мороз Т. А., Малиновский А. М. Руководство по воспроизводству молочного стада КРС. М.О. Раменское. 2002. 96 с.
6. Субботин А. Д. Искусственное осеменение коров и телок. Дубровицы, ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. 2012., 126 с.
7. Фомичев Ю. П. Кетоз, вопрос продуктивности, репродукции, долголетия и меры его профилактики у высокопродуктивных молочных коров. Практическое использование современных научных разработок в производстве и селекции крупного рогатого скота. Материалы пленарного заседания международной научной конференции. Дубровицы. ГНУ ВИЖ Россельхозакадемии. 2012. стр. 47–79.
8. Метревели Т. В. Биохимия животных: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 310700 — Зоотехния / Т. В. Метревели; под ред. Н. С. Шевелева. — СПб. [и др.] : Лань, 2005. — 295, [1] с. : ил., табл.; 22 см.)
9. Ротошный А. Н., Андреева Н. В., Бабуитов А. И. Повышение эффективности исследования кормов в рационе дойных коров. Матер. междунар. науч.-практ. конф. «Прошлое, настоящее и будущее зоотехнической науки. Науч. тр. ВИЖа, вып. 62, том 3, Дубровицы, 2004, стр. 267–272.
10. Милованов В. К. Биология воспроизведения и искусственного осеменения животных. М., 1962., 695 с.

11. А. И. Абилов. Воспроизводительные способности и содержание эндогенных гормонов у герефордской породы в зависимости от возраста, сезона и отелов / А. И. Абилов, С. Шамшидин, И. М. Дунин, С. А. Шеметюк, С. Ф. Абилова, Е. А. Пыжова, Ш. Н. Насибов, О. С. Митяшова // Наука и образование. — 2019. — № 4–1 (57). — С. 3–9.
12. Алиев А.А., Обмен веществ у жвачных животных. М., 1997, 419 с.
13. McDonald L. E. Veterinary endocrinology and reproduction, 1989, 571 p
14. Абилов А. И. Метаболический профиль и спермопродукция у голштинских быков-производителей зарубежной селекции при содержании в разных климатических и геохимических условиях в России и Казахстане / А. И. Абилов, Н. А. Комбарова, Х. А. Амерханов, С. А. Шеметюк, С. В. Мымрин, Е. А. Пыжова, Н. В. Боголюбова, А. А. Гудилина, С. Ф. Абилова, П. Г. Кмобаров, О. С. Митяшова // Сельскохозяйственная биология. — 2021. — Т. 56. — № 4. — С. 730–751.
15. Schneider G. Jucreased estrogen production in obese men / G. Schneider, M. A. Kirschner, R. J. Berkowitz // Clin. Endocrinol Metabolism. — 1979. — №48 (4). — P. 633–639.
16. Zumoff B. Obese young men have elevated plasma estrogen levels but obese premeno-pausal women do not / B. Zumoff, G. W. Strain, J. Kream et al. Metabolism. — 1981. — № 30(10). — P. 1011–1014.
17. Gates M. A. Sex steroid hormone levels and body composition in men / M. A. Gates, R. A. Mexary, G. R. Chiu et al. // J. Clin. Endocrin. Metab. — 2013. — №93 (6). — P. 2442–2450.
18. Fejes I. Effect of body weight on testosterone/estradiol ratio in oligozoospermie patients / I. Fejes, S. Koloszi, Z. Zavaczki, J. Daru, J. Szoffosi, A. Pal. // Arch. Andrology. — 2006. — № 52(2). — 97–102.
19. Гуторов Н. В. Качество спермы и уровень репродуктивных гормонов у мужчин Кемеровской популяции / Н. В. Гуторов, Л. В. Осадчук, М. А. Клешев, Н. Н. Кузнецова, А. В. Осадчук // Проблемы репродукции. — 2010. — № 6. — С. 89–93.
20. Qin D. D. Do reproductive hormone explain the association between body mass index and semen quality / D. D. Qin, W. Yuan, W. J. Zho, Q. Cui, J. Q. Wu, E. S. Gao // Asian J. Androl. — 2007. — № 9. — P. 827–834
21. Козло И. Е, Легошин Г. П. Организация и техника воспроизводства сельскохозяйственных животных. Монография. М., 1979. — С. 108–134

Abilov A.^{1,2}, Dunin M.², Pridanova I.², Ushakov S.², Seidakhmetov B.²

Hormonal biochemical monitoring at bull-producers of different breeds in the conditions of the Central Black Economic District

Abstract.

Purpose: To conduct a comprehensive monitoring of bulls of different breeds in the summer in a comparative perspective to the study of protein-lipid and mineral metabolism, as well as to determine hormonal status on the content of endogenous hormones: testosterone, estradiol, cortisol and serum thyroxine per day taking seed.

Materials and methods. For the first time in a Chernozem region of the Russian Federation (Voronezh region) was carried out comprehensive monitoring of bulls of red-motley Holstein (n=16), Red-and-White (n=8) and Simmental (n=6) rocks in the same time of year (summer) of the protein-lipid and mineral metabolism, as well as the level of endogenous hormone (testosterone, estradiol, cortisol, thyroxine) and their cholesterol precursor in comparative aspect, immediately after taking the seed. Age range bulls ranged from 2 to 11 years. General monitoring was conducted on 23 indices of blood serum 3 rocks. The studies were conducted by modern methods, using modern equipment and reagents.

Results. At Red Pied Holsteins an increase of total protein 100.45 g / L versus 92 g / l in normal (above the norm of 9.2%, as compared with red and White breed at the level of 11.3%). A similar increase in concentration

in the blood of Holstein bulls red-White breed recorded on globulins, 68.87 g / l to 63 g / l in normal (above the norm of 9.3%), and with respect to the red-and-White breed 17, 6%. Also notes the high content of AST bulls red-motley Holstein against the red-and-White 18%, but within the reference range. Condition protein and lipid metabolism in sires only differed in content of creatinine, which amounted to 165.04 micromol / l against 163 mmol / l in normal, 1.6% higher as compared to the red and white breed this index was higher 18.7%. According to the content of testosterone highest rate was observed in bulls red-White breed 54.73 ± 9.51 nmol / l, is 10.2% more than in bulls red checkered-Holstein and 12.45% compared with Simmental breed. Similarly, in terms of serum cortisol — 355.60 ± 39.2 nmol / l in the red-bulls White breed that more than 2-fold compared with bulls Red Pied Holstein and Simmental. The difference is statistically significant at $P \leq 0.01$. According to the content of estradiol relatively low levels recorded in the bulls of red-motley breed — 0.265 nmol / L vs. 0.301 nmol / L in red bulls-motley Holstein, and 0.332 nmol / L — Simmental, is lower by 13.6% and 25.3%, respectively.

Conclusion. *It was found that substantially all of the studied parameters in bulls 3 breeds are at reference values, and this gives grounds to assume that all of these breeds are well adapted to the conditions of Black Soil.*

Keywords: breed, protein and lipid metabolism, mineral metabolism, endogenous hormones.

Authors:

Abilov A. — Dr. Habil. (Biol. Sci.); e-mail: ahmed.abilov@mail.ru;

Dunin M. — PhD (Biol. Sci.); e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Rudanov I. — PhD (Biol. Sci.); e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Ushakov S. — PhD (Biol. Sci.); e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru;

Seidakhmetov B. — PhD (Biol. Sci.); e-mail: ob-vniiplem@yandex.ru.

¹ Federal Research Center for Animal Husbandry named after L. K. Ernst; 142132, Russia, Moscow Region, Podolsk Municipal District, Dubrovitsy 60;

² Federal State Budgetary Scientific Institution «All russian research institute of animal breeding»; 141212, Russia, Moscow region, Pushkinsky district, village Forest Polyany, ul. Lenin, p. 13.

References

1. Plemyashov K. V. Reproductive function highly productive cows for metabolic disorders and their correction: Abstract. Dis ... Dr. vet. Sciences (06.02.06) / K. V. Plemyashov. — SPb, 2010. — 38.
2. Kuznetsov S. G., Zabolotnov L. A., Baranov I. A., Matyushenko P. V. Guidelines for the reproduction of cattle. — Borovsk. — JSC «Vitasol». — 2011. — 34 p.
3. Samohin V. T. Prevention exchange of trace elements in animals violations. — 2nd ed., Ext. / V. T. Samokhin. — Voronezh, 2013. — 136 p.
4. Ulitko V. E. The reproductive ability of cows in the optimization of their diet zeolite additive // V. E. Ulitko, N. A. Lubich, V. V. Kozlov, V. V. Akhmetov. «The role and importance of the method of artificial insemination / farm animals in livestock progress of XX and XXI centuries. Proceedings of the international scientific-practical conference on the 100th anniversary of professor Sokolov II Dubrovitsy. — 2004. — P. 283–285.
5. Reshetnikov N. M., Lazarenko N. A., Moroz T. A., Malinowski A. M. Guide reproduction of dairy cattle herds. M.O. Ramenskoye. 96, 2002. p.
6. Subbotin A. D. Artificial insemination of cows and heifers. Dubrovitsy, GNU AUIAB the RAAS. 2012. 126 p.
7. Fomichev Y. P. ketosis, the issue of productivity, reproduction, longevity and prevention measures in high producing dairy cows. Practical use of modern scientific developments in production and breeding of cattle. Proceedings of the plenary session of the International Conference. Dubrovitsy. GNU AUIAB the RAAS. 2012. Page. 47–79.
8. Metreveli T. Animal Biochemistry: Textbook. manual for students enrolled in the specialty 310700 — Animal husbandry / T. Metreveli; Ed. N. S. Sheveleva. — SPb. [Et al.] Lan, 2005. — 295, [1] s. : Yl, .; Table. 22 cm.)
9. Rotoshny A. N. Andreeva N. V., Babuitov A. I. Improved research of feed in the diet of dairy cows. Mater Intern. scientific study. Conf. "Past, present and future of animal production science. Sci. Tr. Vijay, no. 62, Volume 3, Dubrovitsy, 2004, p. 267–272.

10. Milovanov V. K. Biology of reproduction and artificial insemination of animals. Moscow, 1962. 695 pp.
11. Abilov A. I. Reproductive capacity and the content of endogenous hormones in Hereford depending on the age, the season and the hotel / A. I. Abilov, S. Shamshidin, I. M. Dunin, S. A. Shemetyuk, S. F. Abilov, E. A. Pyzhova, S. N. Nasibov, OS Mityashova // Science and education. — 2019. — № 4—1 (57). — P. 3—9.
12. Aliev AA metabolism in ruminants. Moscow, 1997, 419 p.
13. McDonald L. E. Veterinary endocrinology and reproduction, 1989, p 571
14. Abilov A. I. Metabolic profile and sperm production in Holstein bulls foreign selection with the content in different climatic and geochemical conditions in Russia and Kazakhstan / A. I. Abilov, N. A. Kombarova, J. A. Amerhanov, C. A. Shemetyuk, S. V. Mymrin, E. A. Pyzhova, N. Bogolyubov, A. A. Gudilina, S. F. Abilov, P. G. Kmobarov, O. S. Mityashova // Agricultural biology. — 2021. — V. 56. — № 4. — P. 730—751.
15. Schneider G. Jucreased estrogen production in obese men / G. Schneider, M. A. Kirschner, R. J. Berkowitz // Clin. Endocrinol Metabolism. — 1979. — № 48(4). — P. 633—639.
16. Zumoff B. Obese young men have elevated plasma estrogen levels but obese premeno-pausal women do not / B. Zumoff, G. W. Strain, J. Kream et al. Metabolism. — 1981. — № 30(10). — P. 1011—1014.
17. Gates M. A. Sex steroid hormone levels and body composition in men / M. A. Gates, R. A. Mexary, G. R. Chiu et al. // J. Clin. Endocrin. Metab. — 2013. — № 93(6). — P. 2442—2450.
18. Fejes I. Effect of body weight on testosterone / estradiol ratio in oligozoospermie patients / I. Fejes, S. Koloszai, Z. Zavaczki, J. Daru, J. Szoffosi, A. Pal. // Arch. Andrology. — 2006. — № 52(2). — P. 97—102.
19. Gutorov N. V. semen quality and levels of reproductive hormones in men population of Kemerovo / N. V. Gutorov, L. V. Osadchuk, M. A. Flared, N. N. Kuznetsova, A. V. Osadchuk // Problems reproduction. — 2010. — № 6. — P. 89—93.
20. Qin D. D. Do reproductive hormone explain the association between body mass index and semen quality / D. D. Qin, W. Yuan, W. J. Zho, Q. Cui, J. Q. Wu, E. S. Gao // Asian J. Androl. — 2007. — № 9. — P. 827—834.
21. Kozlov E. Legoshin G. P. Organization and technology of reproduction of farm animals. Monograph. M., 1979. — P. 108—134.