

## ПРОДУКТИВНОЕ ДОЛГОЛЕТИЕ КОРОВ РАЗНОГО ТИПА СТРЕССОУСТОЙЧИВОСТИ

**Чупшева Нина Юрьевна**, соискатель кафедры «Производство продукции животноводства», ФГБОУ ВО «Пензенский государственный аграрный университет».

440014, г. Пенза, ул. Ботаническая, 30.

E-mail: chupschewa@mail.ru

**Карамеев Сергей Владимирович**, д-р с.-х. наук, проф., зав. кафедрой «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

**Карамеева Анна Сергеевна**, канд. биол. наук, доцент кафедры «Зоотехния», ФГБОУ ВО «Самарский государственный аграрный университет».

446442, Самарская область, п.г.т. Усть-Кинельский, ул. Учебная, 2.

E-mail: annakarameeva@rambler.ru

**Ключевые слова:** корова, стрессоустойчивость, долголетие, лактация, удой.

*Цель исследований – увеличение продолжительности периода продуктивного использования коров на современных комплексах по производству молока. Объект исследований – коровы вновь создаваемого внутривидового средневожского типа черно-пестрой породы, выбракованные по разным причинам из стада в период с 2016 по 2018 гг. Все животные для дальнейшей статистической обработки изучаемых показателей были разделены на четыре группы с учетом типа стрессоустойчивости по методике Э. П. Кокориной в модификации, описанной Е. Н. Летагиной. Установлено, что все гематологические показатели снижаются по мере повышения у коров стрессоустойчивости, за исключением содержания лейкоцитов. Повышение концентрации лейкоцитов в крови на 6,8-41,9%, вероятно, является защитной реакцией организма. Различная реактивность коров к действию стресс-факторов оказывает влияние на естественную резистентность их организма. Установлено снижение БАСК на 3,2-10,5%, ЛАСК – на 3,5-9,0%, ФАНК – на 1,8-7,3%. При снижении стрессоустойчивости уменьшается концентрация в крови иммуноглобулинов: IgG – на 3,9-11,2%, IgM – на 1,1-22,5%, IgA – на 3,4-24,1%. Исследования показали, что коровы I типа стрессоустойчивости превосходили своих сверстниц с высокой стрессоустойчивостью по продолжительности жизни на 262,6-1264,8 дня (11,6-100%;  $P < 0,05-0,001$ ); по продолжительности периода продуктивного использования – на 0,2-2,5 лактации (4,7-125%;  $P < 0,001$ ); по величине удоя в среднем за лактацию – на 487-2175 кг молока (8,5-53,6%;  $P < 0,05-0,001$ ); по величине пожизненного удоя – на 3340-19924 кг молока (13,5-245,5%;  $P < 0,01-0,001$ ); по удою в расчете на 1 день жизни – на 0,2-4,7 кг (1,8-73,4%;  $P < 0,001$ ), на 1 день лактации – на 2,3-5,5 кг (13,9-41,4%;  $P < 0,001$ ). Рекомендуется «селекционное ядро» стада комплектовать животными I и II типов стрессоустойчивости. При использовании коров II типа стрессоустойчивости при подборе быков-производителей необходимо уделять дополнительное внимание молочной продуктивности их матерей.*

## PRODUCTIVE LONGEVITY OF COWS WITH DIFFERENT STRESS RESISTANCE

**N. Yu. Chupsheva**, Graduate Student of the Department «Production of Animal and Water Products», FSBEI HE «Penza State Agrarian University».

440014, Penza, Botanicheskaya street, 30.

E-mail: chupschewa@mail.ru

**S. V. Karamayev**, Doctor of Agricultural Sciences, Professor, Head of the Department «Zootechnia», FSBEI HE «Samara State Agrarian University».

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: KaramaevSV@mail.ru

**A. S. Karamayeva**, Candidate of Biological Sciences, Associate Professor of the Department «Zootechnia», FSBEI HE «Samara State Agrarian University».

446442, Samara region, settlement Ust-Kinelsky, Uchebnaya street, 2.

E-mail: annakaramaeva@rambler.ru

**Keywords:** cow, stress resistance, longevity, lactation, milk yield.

The aim of the research is increasing of the productive period of cows on modern milk manufacturing complexes. The new intrabreed type of the middle Volzhsky Black and White culled cattle for various reasons from the herd between 2016 and 2018 were studied. All animals for further statistical processing of the studied indicators were divided into four groups taking into account the type of stress resistance according to E. P. Kokorina method in the modification described by E. N. Letyagina. Studies have shown that all hematological indices decrease as cows become stress resistant, with the exception of leukocyte content. Increase of leukocyte concentration in blood by 6.8-41.9% is most likely a protective reaction of organism. Different reactivity of cows against stress affects the natural resistance of their bodies. The reduction of BASK by 3.2-10.5%, LASK – by 3.5-9.0%, FUNK – by 1.8-7.3% has been established. At decrease of stress resistance the immunoglobulin concentration in blood is reduced: IgG – by 3.9-11.2%, IgM – by 1.1-22.5%, IgA – by 3.4-24.1%. The results of the studies showed that cows of type I of stress resistance dominated over their herdmate with high stress resistance in life expectancy by 262.6-1264.8 days (11.6-100%;  $P<0.05-0.001$ ), by duration of productive lactation 0.2-2.5 (4.7-125%;  $P<0.001$ ), average for lactation per 487-2175 kg of milk (8.5-53.6%;  $P<0.05-0.001$ ), lifetime yield – per 3340-19924 kg of milk (13.5-245.5%;  $P<0.01-0.001$ ), by yield per 1 day of life – per 0.2-4.7 kg (1.8-73.4%;  $P<0.001$ ), for 1 day of a lactation – on 2.3-5.5 kg (13.9-41.4%;  $P<0.001$ ). On the basis of this, it is recommended to complete the «selection core» of the herd with animals of types I and II of stress resistance. When breeding type II stress resistant breed, it is necessary when selecting servicing bulls pay additional attention to the milk productivity of their mothers.

В Федеральном законе «О развитии сельского хозяйства» большое внимание уделяется созданию в агропромышленном комплексе высокопроизводительного сектора, развивающегося на основе современных интенсивных технологий. В свою очередь, интенсивные технологии производства продуктов животноводства, основанные на максимальной механизации и автоматизации всех трудоемких процессов, зачастую не соответствуют физиологическим потребностям и особенностям организма животных, что вызывает его ответную реакцию в виде стрессов [1, 2, 3].

Бесспорно, современные животноводческие комплексы являются прогрессивной формой интенсификации животноводства. Однако большая скученность при крупногрупповом беспривязном содержании, недостаток движения, регулярные перегруппировки, неудовлетворительный микроклимат, производственные шумы, новый тип и условия кормления и многое другое, способствуют снижению жизнестойкости, воспроизводительной функции и, как следствие, продолжительности хозяйственного использования животных [4, 5, 6]. Поэтому внедрение инновационных технологий производства молока требует внесения кардинальных изменений в методы селекционной работы с целью повышения адаптивных свойств организма животных, позволяющих им приспосабливаться к новым условиям окружающей среды. Селекция и отбор по принципу высокой генетически детерминированной устойчивости к стрессу – один из основных методов совершенствования пород и линий. В программы селекционно-племенной работы со стадом в обязательном порядке должна вводиться оценка животных по стрессоустойчивости и адаптивным способностям [7, 8].

**Цель исследований** – увеличение продолжительности периода продуктивного использования коров на современных комплексах по производству молока.

**Задачи исследований** – изучить влияние разных типов стрессоустойчивости коров черно-пестрой породы на продолжительность периода их продуктивного использования.

**Материал и методы исследований.** Исследования проводили в условиях современного комплекса по производству молока ЗАО «Константиново» Пензенской области. Объект исследований – коровы вновь создаваемого внутривидового средневолжского типа черно-пестрой породы, выбракованные по разным причинам из стада в период с 2016 по 2018 гг. в количестве 839 голов.

Все животные для статистической обработки изучаемых показателей были разделены на четыре группы с учетом типа стрессоустойчивости по методике Э. П. Кокориной [9] в модификации, описанной Е. Н. Летягиной [10].

Молочную продуктивность коров учитывали на протяжении всего периода использования при помощи автоматической системы управления стадом и приборов идентификации животных.

Для контроля за состоянием обмена веществ, изучения морфологического и биохимического состава крови, показателей естественной резистентности у коров брали кровь из яремной вены в средней трети шеи в утренние часы до кормления животных. Исследования проводили с использованием общепринятых гематологических, биохимических и иммунологических методов.

**Результаты исследований.** Оценка животных по типу стрессоустойчивости показала, что высокой стрессоустойчивостью (I тип) обладали 23,4% коров, средней стрессоустойчивостью (II и III тип) – 63,0%, низкой стрессоустойчивостью (IV тип) – 13,6% коров.

Исследования показали, что животные с разным типом стрессоустойчивости существенно различаются по гематологическим показателям (табл. 1).

Таблица 1

Морфо-биохимический состав крови коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости

Показатель	Тип стрессоустойчивости				Норма
	I	II	III	IV	
Гемоглобин, г/л	114,8±1,39	112,4±1,46	108,6±1,12***	103,5±1,53***	99-129
Эритроциты, 10 <sup>12</sup> /л	7,1±0,14	6,8±0,17	6,5±0,13**	6,4±0,19**	5,0-7,5
Лейкоциты, 10 <sup>9</sup> /л	7,4±0,11	7,9±0,16**	9,3±0,12***	10,5±0,16***	6,0-10,0
Общий белок, г/л	82,3±0,69	77,1±0,76***	72,4±0,63***	64,7±0,84***	72-86
в т.ч. альбумины, %	46,0±0,48	45,9±0,55	45,2±0,59	44,6±0,43*	44-50
α-глобулины, %	12,4±0,17	13,0±0,20*	12,8±0,23	14,1±0,27***	10-20
β-глобулины, %	10,1±0,14	11,2±0,17***	13,3±0,15***	13,5±0,19***	9-16
γ-глобулины, %	31,5±0,39	29,9±0,24***	28,7±0,26***	27,8±0,35***	21-40
Кальций, мг%	10,3±0,12	10,1±0,10	9,4±0,07***	9,0±0,13***	9-12
Фосфор неорганический, мг%	5,9±0,08	5,7±0,06*	5,2±0,09***	4,9±0,07***	5-6
Щелочной резерв, об% CO <sub>2</sub>	57,5±0,39	56,1±0,44*	55,3±0,47***	53,7±0,52***	46-66
Щелочная фосфатаза, Е/л	64,8±0,85	61,3±0,69**	56,7±0,74***	53,6±0,79***	40-70
АсАТ, Е/л	87,9±1,28	86,2±1,22	82,4±1,17**	78,1±1,10***	50-90
АлАТ, Е/л	32,4±0,70	30,5±0,59*	27,6±0,54***	25,3±0,67***	18-40

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Кровь животных в связи с ее биологическими особенностями и обеспечением жизненно важных функций в организме отмечается относительной стабильностью состава, поддерживая показатели в пределах физиологической нормы. Установлено, что по мере снижения стрессоустойчивости в крови коров уменьшается содержание эритроцитов (по сравнению с I типом) на 0,3-0,7×10<sup>12</sup>/л (4,2-9,9%; P<0,01), а концентрация в них гемоглобина – на 2,4-11,3 г/л (2,1-9,8%; P<0,001). Содержание лейкоцитов, наоборот, при этом увеличивается, соответственно, на 0,5×10<sup>9</sup>/л (6,8%; P<0,01), 1,9×10<sup>9</sup>/л (25,7%; P<0,001) и 3,1×10<sup>9</sup>/л (41,9%; P<0,001), что, вероятно, является защитной реакцией организма коров на негативное влияние стрессов.

Важно отметить, что при повышении стрессоустойчивости снижение содержания белков сыворотки крови происходит за счет снижения альбуминов на 0,1-1,4% и γ-глобулинов на 1,6-37% (P<0,001) при одновременном повышении доли α-глобулинов – на 0,6-1,7% (P<0,05-0,001), β-глобулинов – на 1,1-3,4% (P<0,001), что свидетельствует о снижении у стресс-чувствительных животных защитных сил организма.

Здоровье животных и степень адаптации к условиям интенсивной технологии характеризуются показателем щелочного резерва, который отражает кислотно-щелочное равновесие крови. Самый высокий показатель щелочного резерва отмечен у коров с высоким типом стрессоустойчивости – 57,5 об% CO<sub>2</sub>, что больше, по сравнению с менее устойчивыми к стрессу животными, на 1,4-3,8 об% CO<sub>2</sub> (2,5-7,1%; P<0,05-0,001).

Кислотно-щелочное равновесие в организме коров тесно связано с интенсивностью минерального обмена. Особое значение в этом процессе принадлежит кальцию и фосфору. При этом концентрация в сыворотке крови кальция и фосфора оказывает существенное влияние на активность

щелочной фосфатазы. Установлено, что у крупного рогатого скота по мере снижения стрессоустойчивости снижается активность щелочной фосфатазы, соответственно, на 3,5 Е/л (5,4%;  $P<0,01$ ), 8,1 Е/л (12,5%;  $P<0,001$ ), 11,2 Е/л (17,3%;  $P<0,001$ ). Это очень важно, так как, являясь универсальным катализатором всех видов обмена веществ, щелочная фосфатаза контролирует интенсивность усвоения питательных веществ корма и, как следствие, уровень молочной продуктивности коров.

Показателем интенсивности обмена белков в организме может служить активность ферментов-трансаминаз АсАТ и АлАТ. У коров с низкой стрессоустойчивостью отмечено снижение активности аспартатаминотрансфераз (АсАТ) на 1,7-9,8 Е/л (1,9-11,1%;  $P<0,01-0,001$ ), аланинаминотрансфераз (АлАТ) – на 1,9-7,1 Е/л (5,9-21,9%;  $P<0,05-0,001$ ).

С целью выявления особенностей реагирования животных с различными типами стрессоустойчивости на воздействие технологических источников стресса изучали гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности их организма при переводе из родильного отделения в цех производства молока (табл. 2).

Таблица 2

Показатели естественной резистентности коров-первотелок разных типов стрессоустойчивости

Показатель	Тип стрессоустойчивости				Норма
	I	II	III	IV	
БАСК, %	83,2±1,76	80,0±1,89	76,4±1,98*	72,7±2,31***	44-80
ЛАСК, %	26,9±0,37	23,4±0,32***	20,6±0,41***	17,9±0,29***	13-54
ФАНК, %	62,1±0,69	60,3±0,74	58,2±0,80***	54,8±0,72***	20-60
ФЧ	6,24±0,33	5,67±0,39	5,18±0,27*	4,96±0,31**	4-6
ФИ	5,10±0,20	4,72±0,26	3,99±0,32**	3,68±0,23***	5-10
Иммуноглобулины, всего, мг/мл:	19,66±0,72	18,97±0,65	17,54±0,59*	17,07±0,54**	-
класса G	16,37±0,44	15,73±0,48	14,89±0,39**	14,53±0,41**	15-23
класса M	2,71±0,10	2,68±0,08	2,14±0,05***	2,10±0,07***	1,8-3,5
класса A	0,58±0,03	0,56±0,02	0,51±0,02	0,44±0,03***	0,4-0,8

Примечание: \* –  $P<0,05$ ; \*\* –  $P<0,01$ ; \*\*\* –  $P<0,001$ .

Различная реактивность коров к действию стресс факторов оказывает существенное влияние на адаптационные возможности и естественную резистентность организма животных. Установлено, что коровы с высоким типом стрессоустойчивости превосходили своих более стресс-чувствительных сверстниц по бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) на 3,2-10,5% ( $P<0,05-0,001$ ).

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК), основанная на активности фермента лизоцима, положительно коррелирует с БАСК, образуя тем самым достаточно надежную защиту организма от инфекции из вне. Снижение стрессоустойчивости животных сопровождается снижением активности ЛАСК, соответственно, на 3,5; 6,3; 9,0% при высокой статистической достоверности ( $P<0,001$ ).

Важнейшим фактором клеточной защитной системы организма является опсонофагоцитарная реакция лейкоцитов. Исследования показали, что фагоцитарная активность нейтрофилов крови (ФАНК) также зависит от типа стрессоустойчивости животных. При увеличении стресс-чувствительности коров происходит снижение активности фагоцитов на 1,8-7,3% ( $P<0,001$ ). При этом фагоцитарное число (ФЧ) снижается на 0,57-1,28 шт. ( $P<0,05-0,01$ ), а фагоцитарный индекс (ФИ) – на 0,38-1,42 шт. ( $P<0,01-0,001$ ).

Иммунитет организма обусловлен наличием в сыворотке крови специфических антител – иммуноглобулинов, принадлежащих к трем основным классам: IgG, IgM, IgA, каждый из которых выполняет свою определенную функцию в обеспечении здоровья животного. Установлено, что тип стрессоустойчивости коров и количество иммуноглобулинов в сыворотке их крови имеют положительную корреляционную зависимость. При снижении стрессоустойчивости у животных наблюдается снижение концентрации иммуноглобулинов класса G на 0,64-1,84 мг/мл (3,9-11,2%;  $P<0,01$ ), IgM – на 0,03-0,61 мг/мл (1,1-22,5%;  $P<0,001$ ), IgA – на 0,02-0,14 мг/мл (3,4-24,1%;  $P<0,001$ ).

Таким образом, животные III и IV типов стрессоустойчивости имеют показатели, характеризующие естественную резистентность организма, достоверно ниже, чем у их сверстниц

I и даже II группы. Поэтому они находятся в группе риска и наиболее подвержены негативным влияниям окружающей среды, в первую очередь – влиянию патогенной микрофлоры.

Анализ показателей, характеризующих продуктивное долголетие коров с разным типом стрессоустойчивости, позволяет сделать заключение, что снижение естественной резистентности организма животных, обусловленное повышением стресс-чувствительности, негативно отразилось на уровне молочной продуктивности и продолжительности хозяйственного использования (табл. 3).

Наблюдения показали, что коровы, лидирующие в группе, принадлежат по типу нервной деятельности преимущественно к сангвиникам, а коровы с низкой стрессоустойчивостью – к холерикам и меланхоликам. По ранговой иерархии стресс-чувствительные животные преимущественно составляют часть группы – угнетенные. Они, как правило, последними подходят к кормовому столу, не доедают, чаще подвергаются нападениям, что негативно отражается на их здоровье, продуктивности и продуктивном долголетии.

Таблица 3

Показатели продуктивного долголетия коров разного типа стрессоустойчивости

Показатель	Тип стрессоустойчивости			
	I	II	III	IV
Поголовье, гол./%	196/23,4	340/40,5	189/22,5	114/13,6
Продолжительность жизни, дней	2529,3±93,4	2266,7±74,6*	1737,8±69,9***	1264,5±78,3***
Продолжительность лактационного периода, дней	1494,0±68,3	1496,4±52,4	1027,2±72,6***	612,3±83,7***
Продолжительность использования, лактаций	4,5±0,24	4,3±0,21	3,2±0,29***	2,0±0,33***
Пожизненный удой, кг	28039±946	24699±794**	15018±873***	8115±298***
Средний удой за лактацию, кг	6231±159	5744±136*	4693±142***	4056±101***
Удой в расчете на 1 день жизни, кг	11,1±0,22	10,9±0,17	8,6±0,21***	6,4±0,13***
Удой в расчете на 1 день лактации, кг	18,8±0,36	16,5±0,32***	14,6±0,43***	13,3±0,29***

Примечание: \* – P<0,05; \*\* – P<0,01; \*\*\* – P<0,001.

Исследования показали, что продолжительность жизни коров I типа стрессоустойчивости больше, по сравнению со сверстницами, менее устойчивыми к стрессам, соответственно, на 262,6 дн. (11,6%; P<0,05), 791,5 дн. (45,5%; P<0,001), 1264,8 дн. (100%; P<0,001). Следует отметить, что продолжительность непродуктивного периода жизни коров (до первого отела) III и IV типов стрессоустойчивости составила 27-29 мес., в то время как I и II типов – 24-25 мес.

Установлено, что наиболее продолжительный период продуктивного использования – у коров I типа стрессоустойчивости – 4,5 лактации, что продолжительнее, по сравнению с животными более стресс-чувствительными, на 0,2 лактации (4,7%), 1,3 лактации (40,6%; P<0,001) и 2,5 лактации (125%; P<0,001).

Различия в интенсивности обмена веществ у коров разных типов стрессоустойчивости, разный уровень естественной резистентности, особенности этологии и иерархической подчиненности в конечном счете обусловили значительные различия по величине среднего удоя за лактацию. При среднем удое за лактацию всех выбракованных коров 4841 кг молока, удой животных I типа стрессоустойчивости составил 6231 кг, IV типа – 4056 кг, при разнице 2175 кг молока (53,6%; P<0,001). Если генетический тренд по удою – 50 кг молока, то чтобы нивелировать эту разницу, селекционерам потребуется 43,5 года кропотливого труда.

Коровы I и II типов стрессоустойчивости не имели разницы по продолжительности лактационного периода, но в силу различий высшей нервной деятельности, функционирования всех органов и систем организма разница по удою в среднем за лактацию составила 487 кг молока (8,5%; P<0,05), в целом за продуктивный период – 3340 кг (13,5%; P<0,01).

Наиболее наглядно характеризует эффективность разведения животных разных типов стрессоустойчивости величина удоя в расчете на 1 день жизни и на 1 день лактации коровы. В первом случае разница по сравнению с I типом стрессоустойчивости, составила, соответственно, 0,2 кг (1,8%), 2,5 кг (29,1%; P<0,001), 4,7 кг (73,4%; P<0,001), во втором случае – 2,3 кг (13,9%; P<0,001), 4,2 кг (28,8%; P<0,001), 5,5 кг (41,1%; P<0,001).

**Заключение.** Разделение коров в стаде по типу стрессоустойчивости с учетом гематологических особенностей и признаков естественной резистентности позволяет селекционерам повысить эффективность отбора животных при работе со стадом в направлении повышения уровня молочной продуктивности и продолжительности периода хозяйственного использования. В связи с тем, что у коров с высокой стрессоустойчивостью продолжительность продуктивного использования больше на 40,6-125%, средний удой за лактацию – на 32,8-53,6%, пожизненный удой – на 86,7-245,5%, рекомендуется «селекционное ядро» стада комплектовать животными из этой группы. При использовании в селекционной работе коров разных типов стрессоустойчивости при подборе быков-производителей необходимо особое внимание уделять молочной продуктивности их матерей.

#### Библиографический список

1. Чеченихина, О. С. Методы повышения продуктивного долголетия коров : научно-практические рекомендации / О. С. Чеченихина, Е. С. Казанцева, Ю. А. Степанова. – Екатеринбург : Уральский ГАУ, 2017. – 36 с.
2. Косяченко, Н. М. Использование стрессоустойчивости и поведенческих функций крупного рогатого скота при современных технологиях производства молока : монография / Н. М. Косяченко, А. В. Коновалов, А. В. Ильина, Д. В. Кононов. – Ярославль : Ярославская ГСХА, 2013. – 118 с.
3. Карамаев, С. В. Разведение скота голштинской породы в Среднем Поволжье : монография / С. В. Карамаев, Л. Н. Бакаева, А. С. Карамаева [и др.]. – Кинель : РИО СГСХА, 2018. – 214 с.
4. Валитов, Х. З. Продуктивное долголетие коров в условиях интенсивной технологии производства молока : монография / Х. З. Валитов, С. В. Карамаев. – Самара : РИЦ СГСХА, 2012. – 322 с.
5. Карамаев, С. В. Адаптационные особенности молочных пород скота : монография / С. В. Карамаев, Г. М. Топурия, Л. Н. Бакаева [и др.]. – Самара : РИЦ СГСХА, 2013. – 195 с.
6. Некрасова, И. И. Белковый состав сыворотки крови животных различной стрессоустойчивости // Сельскохозяйственные науки и агропромышленный комплекс на рубеже веков. – 2014. – №8. – С. 124-127.
7. Батанов, С. Д. Молочная продуктивность первотелок разной стрессоустойчивости / С. Д. Батанов, О. С. Старостина // Зоотехния. – 2009. – №2. – С. 18-19.
8. Климанок, И. И. Оценка голштинизированных коров по типу стрессоустойчивости : методические рекомендации / И. И. Климанок, А. Г. Колчев, В. Л. Малофеев. – Новосибирск : СибНИПТИЖ, 2009. – 11 с.
9. Кокорина, Э. П. Условные рефлексы и продуктивность животных : монография / Э. П. Кокорина. – М. : Агропромиздат, 1986. – 264 с.
10. Летягина, Е. Н. Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров : дис. ... канд. биол. наук : 03.00.13 / Летягина Елена Николаевна. – Тюмень, 2004. – 158 с.

#### References

1. Chechenikhina, O. S., Kazantseva, E. S., & Stepanova, Yu. A. (2017). *Metodi povisheniia produktivnogo dolgoletii korov* [Methods of increasing the productive longevity of cows: scientific and practical recommendations]. Ekaterinburg: Ural SAU [in Russian].
2. Kosyachenko, N. M., Kononov, A. V., Ilyina, A. V., & Kononov, D. V. (2013). *Ispolizovanie stressoustoichivosti i povedencheskih funktsii krupnogo rogatogo skota pri sovremennikh tekhnologiiakh proizvodstva moloka* [Use of stress tolerance and behavioral functions of cattle in modern technologies of milk production]. Yaroslavl: Yaroslavl SAA [in Russian].
3. Karamaev, S. V., Bakaeva, L. N., & Karamaeva, A. S. et al. (2018). *Razvedenie skota golshtinskoj porody v Srednem Povolzhie* [Breeding of Holstein cattle in the Middle Volga region]. Kinel: PC Samara SAA [in Russian].
4. Valitov, Kh. Z., & Karamaev S. V. (2012). *Produktivnoe dolgoletie korov v usloviakh intensivnoi tekhnologii proizvodstva moloka* [Productive longevity of cows in the conditions of intensive technology of milk production]. Samara: PC Samara SAA [in Russian].
5. Karamaev, S. V., Topuriya, G. M., & Bakayeva, L. N. et al. (2013). *Adaptatsionnye osobennosti molochnykh porod skota* [Adaptive features of dairy breeds of cattle]. Samara: PC Samara SAA [in Russian].
6. Nekrasova, I. I. (2014). *Belkovii sostav sivorotki krovi zhivotnykh razlichnoi stressoustoichivosti* [Protein composition of animal blood serum of various stress-resistance]. *Seliskhoziaistvennii nauki i agropromyshlennii kompleks na rubezhe vekov – Agricultural Sciences and agro-industrial complex at the turn of the century*, 8, 124-127 [in Russian].

7. Batanov, S. D., & Starostina, O. S. (2009). Molochnaia produktivnost pervotelok raznoi stressoustoichivosti [Milk productivity of first-born cows of different stress resistance]. *Zootekhnika – Zootechnika*, 2, 8-19 [in Russian].
8. Klimanok, I. I., Kolchev, A. G., & Malofeev, V. L. (2009). Ocenka golshtinizirovannikh korov po tipu stressoustoichivosti [Evaluation of Holstein cows by type of stress resistance: methodological recommendations]. Novosibirsk: Siberian research and design and technological Institute of animal husbandry [in Russian].
9. Kokorina, E. P. (1986) Uslovnie refleksi i produktivnost zhivotnikh [Conditional reflexes and productivity of animals]. Moscow: Agropromizdat. [in Russian].
10. Letyagina, E. N. (2004). Sviaz stressoustoichivosti s molochnoi produktivnostiu, tipami vishei nervnoi deiatelnosti ipishchevim povedeniem u visokoproduktivnikh korov [Connection of stress resistance with milk productivity, types of higher nervous activity and food behavior in highly productive cows]. *Candidate's thesis*. Tyumen [in Russian].