

АКУШЕРСКО-ГИНЕКОЛОГИЧЕСКИЕ ЗАБОЛЕВАНИЯ, ВОСПРОИЗВОДИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ И ТЕЧЕНИЕ Фолликулогенеза У КОРОВ РАЗНОГО ТИПА СТРУКТУРОУСТОЙЧИВОСТИ

Каплунов В.Р., ¹Гавриченко Н.И.

УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
г. Горки, Республика Беларусь

¹УО «Витебская государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

Усовершенствован метод определения стрессоустойчивости коров. Установлено влияние типа стрессоустойчивости на частоту акушерско-гинекологических заболеваний, показатели воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза.

Выяснено, что большинство коров белорусской черно-пестрой породы (56,4%) имеют высокую стрессоустойчивость, низкую стрессоустойчивость имеют 18,3% животных, среднюю – 25,3%. У коров с низкой стрессоустойчивостью повышалась частота задержания последа и воспалительных процессов в половых путях и значительно увеличивался сервис-период.

*При двух волнах фолликулярного развития максимальные диаметры первого доминантного ановуляторного фолликула ($P>0,05$) и первого субдоминантного ановуляторного фолликула наибольшим был у стрессоустойчивых коров ($P<0,01$). У животных с низкой стрессоустойчивостью при двух волнах фолликулярного развития значительно существенно уменьшилась длина 1-й волны роста фолликулов ($P<0,05$) и увеличивалась длина 2-й волны роста фолликулов ($P<0,05$). Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией. **Ключевые слова:** коровы, стрессоустойчивость, показатели воспроизводительной способности, акушерско-гинекологические заболевания, фолликулогенез.*

OBSTETRIC AND GYNECOLOGICAL DISEASES, REPRODUCTIVE ABILITY AND THE COURSE OF FOLLICULOGENESIS IN COWS OF DIFFERENT TYPES OF STRUCTURE RESISTANCE

Kaplunov V.R., ¹Gavrichenko N.I. EE

"Belarusian State Agricultural Academy", Gorki, Republic of Belarus

¹"Vitebsk State Academy of Veterinary Medicine", Vitebsk, Republic of Belarus

*We have improved the method for determination of cow tolerance to stress permitting to identify the type of stress tolerance. It is found that most cows of Black-and-White Belarusian (56.4 %) had high stress tolerance, 18.3 % of animals had low stress tolerance, and 25.3 % – median tolerance limit. Cows with low stress tolerance had higher incidence of retained placenta and inflammatory conditions of reproductive tracts and service-period increased considerably. With two waves of follicular development, the maximum diameters of the first dominant preovulatory follicle ($P>0.05$) and the first subdominant anovulatory follicle were the largest in stress-resistant cats ($P<0.01$). In animals with low stress resistance, with two waves of follicular development, the length of the 1st wave of follicle growth significantly decreased ($P<0.05$) and the length of the 2nd wave of follicle growth increased ($P<0.05$). Noticeable differences between the groups were found in the diameter of the dominant follicle before ovulation. **Keywords:** cows, stress resistance, indicators of reproductive ability, obstetric and gynecological diseases, folliculogenesis.*

Введение. В условиях промышленной технологии производства молока, которая характеризуется интенсивным выращиванием ремонтного молодняка и эксплуатацией коров, их организм находится под постоянным воздействием множества различных факторов внешней среды. Если данные факторы значительно превосходят нормальные физиологические стимулы, у животных возникает стрессовое состояние [1, 6]. Стресс, будучи реакцией адаптивного характера, повышает затраты энергии в организме и вызывает напряжение всех физиологических процессов с целью поддержания гомеостаза. При этом в условиях современной технологии, противоречащей естественным физиологическим особенностям коров, у них часто возникает срыв адаптационных механизмов. Это отрицательно сказывается на здоровье и продуктивности коров и существенно снижает их продуктивное долголетие [2, 9–11]. Поэтому одним из основных показателей пригодности сельскохозяйственных животных к промышленной технологии в условиях крупных промышленных ферм сегодня является их стрессоустойчивость. Наиболее распространенными методами определения стрессоустойчивости коров является определение стрессоустойчивости по содержанию кортизола в крови, по нагрузке адренокортикотропным гормоном (проба Торна), по нагрузке адреналином и интенсивности торможения молокоотдачи [6, 13, 14]. Ввиду сложности и трудоемкости методик и дороговизны проведения тестов, основанных на определении и использовании гормонов, в условиях производства оценку стрессоустойчивости коров наиболее удобно проводить по лактационной функции.

Основным критерием стрессоустойчивости по лактационной функции является способность организма при тормозных воздействиях сохранять стабильный уровень моторной и секреторной деятельности молочной железы без существенных нарушений рефлекса молокоотдачи и 25 снижения молочной продуктивности [5, 7]. На этом основании Э. П. Кокориной с соавторами [6] разработан метод, позволяющий выявлять стрессоустойчивость коров по интенсивности торможения рефлекса молокоотдачи, развивающегося в ответ на непривычные условия. Стрессом служит доение коров дояркой, ранее не доившей данную корову. Из показателей рефлекса молокоотдачи наиболее информативными являются показатели молочной продуктивности и времени доения. Рекомендуется определять и такие показатели, как выдоенность за первую минуту доения, быстрота реакции на начало доения, изменение объема сосков. При этом показатели процесса молокоотдачи регистрируются устройством учета молока (УЗМ-1), или молокомерным ведром конструкции СибНИПТИЖ, а кривая динамики молоковыведения вычерчивается вручную. Поэтому данный метод, как и лабораторные методы, трудоемкий, а его использование при доении коров на современных автоматизированных доильных установках проблематично. Следовательно, для дальнейшего использования метода требуется его модификация к условиям современного производства.

Одной из систем организма, особенно страдающих при стрессе, является половая система [3]. Установлено, что в ходе развития стрессовой реакции увеличение секреции АКТГ неизбежно влечет за собой угнетение выработки ФСГ, ЛГ и ЛТГ. В результате половые железы теряют свою активность. У самок нарушается рост фолликулов. Недостаток эстрогенов и прогестерона у женских особей нарушает процессы оплодотворения, поддержания и сохранения беременности. Следствием этого являются ранние аборт, смертность эмбрионов, осложненные роды и неспособность к последующему оплодотворению [12]. Поэтому большой интерес представляет исследование частоты проявления акушерско-гинекологических заболеваний, воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза у коров с разным типом стрессоустойчивости с целью последующей нормализации у них половой функции.

Цель работы – усовершенствовать метод определения стрессоустойчивости коров, установить влияние типа стрессоустойчивости на частоту акушерско-гинекологических заболеваний, показатели воспроизводительной способности и течение фолликулогенеза.

Материалы и методы исследований. Исследования выполнены в РУП «Учхоз БГСХА». Объектом исследования были 427 голштиinizированных коров белорусской чернопестрой породы. У всех животных выявлен тип стрессоустойчивости, изучена частота аку-

шерских и гинекологических заболеваний и показатели молочной продуктивности. Тип стрессоустойчивости коров определяли по модифицированному нами методу Э. П. Кокориной [5–7], отличающемуся от исходного тем, что показатели процесса молокоотдачи регистрировались устройствами учета молока доильного зала «Параллель» производства «Westfalia Surge». С помощью программы Dairy Plan (опция «DPTableGraph») регистрировалась не поминутная, а посекундная динамика молокоотдачи. Для распределения животных по типу стрессоустойчивости использовали кривые динамики молоковыведения, автоматически строящиеся программой Dairy Plan (опция «DPTableGraph»). В качестве стресс-фактора в течение трех доек использовали присутствие в доильном зале во время доения постороннего человека. Оценка стрессоустойчивости коров проводилась без каких-либо изменений технологии доения (время, очередность доения, последовательность подготовительных операций). Преддоильная подготовка вымени, гарантирующая вызов последующего рефлекса молокоотдачи, стандартная.

Все подопытные коровы были поделены на три группы: с высокой, средней и низкой стрессоустойчивостью. К первому типу стрессоустойчивости (высокому) относили коров с рефлексом молокоотдачи, у которых общее количество торможений молокоотдачи за три дойки было не более, чем в двух случаях, из них один-два приходится на условно-рефлекторное, или один на безусловно-рефлекторное, без резкого искажения кривых (таблица 1).

Таблица 1 – Критерии для определения стрессоустойчивости по графикам молокоотдачи за три доения

Тип стрессоустойчивости	Число доек с торможением			
	всего	условно-рефлекторное	безусловно-рефлекторное	резкое искажение
Высокий (1)	Не более 1-2	1-2	Не более 1	0
Средний (2)	Не более 2-3	1-2	Не более 2	Не более 1
Низкий (3)	Все, не соответствующие требованиям 1 и 2 групп			

Ко второму типу (среднему) отнесены коровы с торможением молокоотдачи не более, чем в трех случаях, из них менее двух приходится на торможение условно-рефлекторное, на безусловно-рефлекторное не более двух раз, резкое искажение кривой молокоотдачи допускалось однократно. Все остальные коровы, не отвечающие требованиям вышеперечисленных групп, были отнесены к третьему – низкому типу стрессоустойчивости.

При этом динамика выведения молока в стрессовой ситуации сравнивалась с характерными этому животному графиками молокоотдачи в привычной обстановке. Типичные кривые скорости молокоотдачи представлены на рис. 1–4.

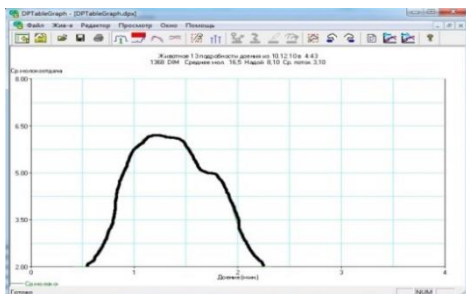


Рисунок 1 – Кривая скорости молокоотдачи, протекающая без торможения

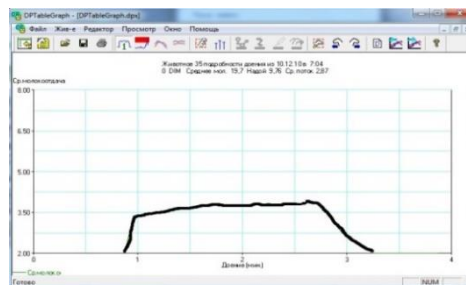


Рисунок 2 – Кривая скорости молокоотдачи с условно-рефлекторным торможением

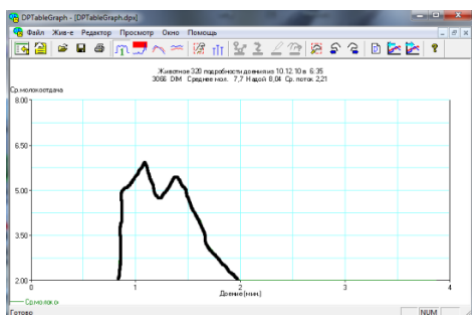


Рисунок 3 – Кривая скорости молокоотдачи с безусловно-рефлекторным торможением

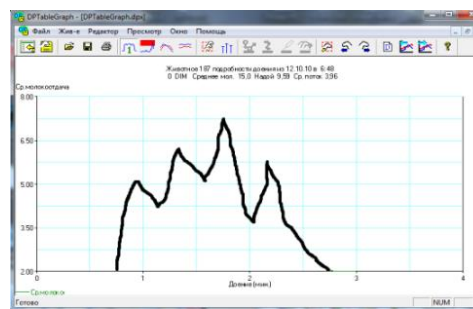


Рисунок 4 – Кривая скорости молокоотдачи с условно- и безусловно-рефлекторным торможениями

У 92 полновозрастных коров, сформированной по принципу аналогов, изучены показатели воспроизводительной способности и молочной продуктивности.

У группы клинически здоровых животных (n=26) определена динамика фолликулярного роста в течение полового цикла методом ультразвукового сканирования диагностическим сканером FF sonic UF-750XT с электронным конвексным датчиком FUT-TVD114-7a для трансвагинальных исследований с частотой 5,0-7,0 МГц. Наблюдения за развитием фолликулов осуществляли с интервалом в два дня от овуляции (0-й день) до овуляции.

Сканированием определяли размер, локализацию и количество фолликулов в яичнике, начало и конец фазы роста доминантного и субдоминантных фолликулов в течение волны роста, день достижения максимального размера доминантного и субдоминантных фолликулов в течении волны роста, продолжительность периода роста фолликулов по волнам. Одновременно с ультразвуковым сканированием проводили трансректальную пальпацию яичников. По результатам исследований данные животные были разделены на три группы: с высокой (1-я), средней (2-я) и низкой (3-я) стрессоустойчивостью, а каждая группа – на группы коров с 2-мя (1-а, 2-а и 3-а) и 3-мя (1-б, 3-б) волнами фолликулярного развития в течение полового цикла.

Результаты исследований. Выяснено (таблица 2), что большинство коров в стаде имели высокую стрессоустойчивость (56,4%), низкую стрессоустойчивость имели 18,3% животных, среднюю – 25,3%.

Таблица 2 – Распределение коров в стаде по типам стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости					
	1-й		2-й		3-й	
	n	%	n	%	n	%
Всего коров	241	100	109	100	77	100
в т. ч. в возрасте до 3-х лет	37	15	25	23	9	11
4-6 лет	113	47	58	53	37	49
7-лет и старше	91	38	26	24	31	40

Наибольшим количеством стрессоустойчивых животных (61,4%) было среди коров в возрасте 7 лет и старше, наименьшим – среди животных в возрасте до 3-х лет (52,1%). Процент коров с низкой стрессоустойчивостью, напротив, наименьшим был среди молодых коров, наибольшим среди животных в возрасте 7 лет и более.

Выяснено, что коровы со средней стрессоустойчивостью чаще выбывают из стада (таблица 3): по причине низкой воспроизводительной способности выбыло 7,5% коров первого типа стрессоустойчивости, 9,0% – третьего типа и 14% – второго типа.

Таблица 3 – Частота акушерско-гинекологических заболеваний у коров различного типа стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости					
	1-й		2-й		3-й	
	n	%	n	%	n	%
Всего коров в стаде	241	100	109	100	77	100
в т. ч. с акушерско-гинекологическими заболеваниями	75	31,1	36	33,0	29	37,6
Послеродовой эндометрит	28	11,6	12	11,0	11	14,3
Киста яичников	17	8,2	9	8,2	6	7,8
Гипофункция яичников	22	10,1	11	10,1	8	10,4
Задержание последа	8	3,7	4	3,7	4	5,2
Выбраковано коров из-за низкой плодовитости	18	7,5	14	12,8	7	9,0

У коров с низкой стрессоустойчивостью на 5,6 п. п. возросла частота акушерско-гинекологических заболеваний (37,6% у животных 3-го типа против 31,1% у коров первого типа). У коров с низкой стрессоустойчивостью несколько повышается частота задержания последа (3,7 против 5,2%) и воспалительных процессов в половых путях (11,6 против 14,3%). Частота функциональных расстройств яичников при этом практически не изменяется. Следовательно, нивелирование технологических стресс-факторов позволит несколько частоту выбраковки коров из-за низкой плодовитости.

Показатели воспроизводительной способности и молочной продуктивности демонстрирует таблица 4.

Таблица 4 – Показатели воспроизводительной способности коров разных типов стрессоустойчивости

Показатели	Типы стрессоустойчивости		
	1-й	2-й	3-й
	X±mx	X±mx	X±mx
Период от отёла до 1 осеменения, дней	81,5±5,6	73,0±6,4	89,7±5,9
Сервис-период, дней	115,1±7,7	123,5±11,6	143,2±8,9
Оплодотворение после 1 осеменения,%	48,0	33,0	40,0
Индекс осеменения	1,84±0,12	1,80±0,11	1,94±0,20
Возраст первого осеменения, месяцев	18,7±0,8	18,4±0,8	19,2±0,9
Удой за 305 суток по 1-й лактации, кг	4814±222	4182±213	4467±205
Средняя массовая доля жира в молоке по 1-й лактации, %	3,81±0,14	3,97±0,16	4,10±0,06
Удой за 305 суток по максимальной лактации, кг	5906±182	5730±204	5643±269
Средняя массовая доля жира в молоке по максимальной лактации, %	3,75±0,14	3,84±0,16	3,90±0,10

Одним из наиболее значимых показателей определяющих дальнейшую плодовитость коров является интервал от отела до первого осеменения. Доказано, что оптимальным показателем является интервал от отела до первого осеменения в 65 дней, допустимым показателем является интервал в 75 дней. Но в любом случае задержка первого осеменения на 1 день приводит к увеличению сервис - периода на 0,6-0,8 дня. Средний интервал от отела до 1-го осеменения по группам колебался от 73,0 (коровы со средней стрессоустойчивостью) до 89,7 дней (животные с низкой стрессоустойчивостью). При этом у коров со средней стрессоустойчивостью значительно ниже оказалась оплодотворяемость после первого осеменения (33,0 против 40% у коров с низкой и 48,0% у животных с высокой стрессоустойчивостью).

При этом установлена четкая закономерность: при снижении стрессоустойчивости у коров значительно увеличивается продолжительность сервис-периода. Наименьшим сервис-период был у коров с высокой стрессоустойчивостью (115,1 дней), наибольшим – у животных с низкой стрессоустойчивостью (143,2 дня). У коров с низкой стрессоустойчивостью на месяц увеличился и возраст первого осеменения после достижения физиологической зрелости.

Выяснено, что тип стрессоустойчивости значительно отражается на показателях молочной продуктивности животных. Наиболее высоким удой по первой и половозрелой

лактации был у коров с сильным типом стрессоустойчивости. Среди молодых коров наиболее значительно снижалась продуктивность при среднем типе стрессоустойчивости (-632 кг, $P \leq 0,01$), среди полновозрастных - при низком типе стрессоустойчивости (-263 кг). Массовая доля жира в молоке, напротив, наибольшей была у животных со слабым типом стрессоустойчивости.

Выявлено, что среди коров, у которых изучалась динамика развития фолликулов (табл. 5), две волны роста фолликулов в течение полового цикла имели 40% коров с высокой стрессоустойчивостью, 100% – со средней и 80% – с низкой. При двух волнах роста фолликулов длина полового цикла по группам соответственно составила $21,5 \pm 0,9$, $18 \pm 0,0$ и $21,8 \pm 0,8$ дней. При трех волнах роста фолликулов длина полового цикла была более продолжительной ($21,7 \pm 1,2$ и $23,7 \pm 0,8$ дня).

Таблица 5 – Показатели течения фолликулогенеза у коров с разным типом стрессоустойчивости

Показатели	Тип стрессоустойчивости				
	1-я		2-я	3-я	
	1-а	1-б	2-а	3-а	3-б
Количество коров, n	4	6	2	8	6
Продолжительность полового цикла, дней	$21,5 \pm 0,9$	$21,7 \pm 1,2$	$18 \pm 0,0$	$21,8 \pm 0,8$	$23,7 \pm 0,8$
Максимальный диаметр первого доминантного ановуляторного фолликула, мм	$2,0 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,1$	$1,4 \pm 0,0$	$1,9 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0,0$
Максимальный диаметр первого субдоминантного ановуляторного фолликула, мм	$1,5 \pm 0,1$	$1,3 \pm 0,1$	$0,7 \pm 0,0$	$0,9 \pm 0,0$	$1,4 \pm 0,1$
Начало 2-й волны роста фолликулов, день	$14 \pm 1,2$	$6,0 \pm 0,7$	$10,0 \pm 0,0$	$9,3 \pm 1,2$	$9,3 \pm 1,1$
Начало 3-й волны роста фолликулов, день		$13,3 \pm 1,1$			$15,0 \pm 0,6$
Продолжительность 1-й волны роста фолликулов, дней	$14 \pm 1,2$	$6,0 \pm 0,7$	$10,0 \pm 0,0$	$9,3 \pm 1,2$	$8,7 \pm 1,1$
Продолжительность 2-й волны роста фолликулов, дней	$7,5 \pm 0,3$	$7,3 \pm 1,1$	$8,0 \pm 0,0$	$12,5 \pm 1,9$	$7,7 \pm 0,2$
Продолжительность 3-й волны роста фолликулов, дней		$8,3 \pm 0,6$			$7,3 \pm 0,6$
Диаметр доминантного фолликула перед овуляцией, мм	$1,95 \pm 0,1$	$1,8 \pm 0,1$	$1,6 \pm 0$	$1,6 \pm 0,1$	$1,5 \pm 0,0$

Выявлены различия между группами в максимальном диаметре первого доминантного ановуляторного фолликула. При двух волнах фолликулярного развития наибольшим он был у коров 1-й группы ($2,0 \pm 0,1$ мм), наименьшим – у 3-й группы ($1,4 \pm 0,0$ мм). У коров 2-й группы показатель составил $1,9 \pm 0,1$ мм.

При трех волнах фолликулярного развития показатель между группами существенно не различался ($1,4 \pm 0,1$ и $1,6 \pm 0,0$ мм соответственно в 1-й и 3-й группах).

Существенная разница между группами установлена в максимальном диаметре первого субдоминантного ановуляторного фолликула. Наименьшим он был у животных 3-й группы ($0,9 \pm 0,0$ мм), наибольшим – у коров 1-й группы ($1,5 \pm 0,1$ мм), $P < 0,01$. У коров 2-й группы средний диаметр данных фолликулов составил $1,3 \pm 0,1$ мм. Различия между 2-й и 3-й группами достоверны ($P < 0,05$). Вторая волна роста фолликулов при двух волнах фолликулярного развития соответственно началась на $14 \pm 1,2$, $10,0 \pm 0,0$ и $9,3 \pm 1,2$ дни, при трех – на $6,0 \pm 0,7$ (1-я группа) и $9,3 \pm 1,1$ дни (3-я группа).

У животных 3-й группы с двумя волнами фолликулярного развития значительно короче была продолжительность 1-й волны роста фолликулов. Величина показателя по группам составила $14 \pm 1,2$, $10,0 \pm 0,0$ и $9,3 \pm 1,2$ дней. Различия между 1-й и 3-й группами достоверны ($P < 0,05$). Продолжительность 2-й волны роста фолликулов у таких коров, напротив, увеличивалась и составила $7,5 \pm 0,3$, $8,0 \pm 0,0$ и $12,5 \pm 1,9$ дней. Разница между 1-й и 3-й группами достоверна ($P < 0,05$).

У коров 3-й группы с тремя волнами роста фолликулов продолжительность 1-й волны роста фолликулов увеличилась ($6,0 \pm 0,7$ и $8,7 \pm 1,1$ дней), а 2-й волны роста фолликулов –

практически не изменилась ($7,3 \pm 1,1$ и $7,7 \pm 0,2$ дней). Продолжительность 3-й волны роста фолликулов у коров 1-й группы была на 1 день длиннее (соответственно $8,3 \pm 0,6$ и $7,3 \pm 0,6$ дней).

Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией. У коров 1-й группы с двумя волнами фолликулярного развития диаметр фолликула составил $1,95 \pm 0,1$ мм, у животных 2-й группы – $1,6 \pm 0,0$ мм и у коров 3-й группы – $1,6 \pm 0,1$ мм. При трех волнах роста величина фолликула составила $1,8 \pm 0,1$ мм (1-я группа) и $1,5 \pm 0,0$ мм (2-я группа).

Заключение. Выяснено, что большинство оцененных коров белорусской чернопестрой породы (56,4%) имеют высокую стрессоустойчивость, низкую стрессоустойчивость имеют 18,3% животных, среднюю – 25,3%. У коров с низкой стрессоустойчивостью повышается частота задержания последа (3,7% против 5,2%) и воспалительных процессов в половых путях (11,6% против 14,3%).

Из-за низкой плодовитости чаще выбывают коровы со средней стрессоустойчивостью (14% против 7,5% среди животных с сильной стрессоустойчивостью и 9,0% – с низкой стрессоустойчивостью), они имеют и более низкую оплодотворяемость после первого осеменения (33,0% против 40% у коров с низкой и 48,0% у животных с высокой стрессоустойчивостью). При снижении стрессоустойчивости значительно увеличивался сервис-период (115,1 дней у коров с высокой стрессоустойчивостью против 143,2 дней у животных с низкой стрессоустойчивостью) и возраст первого осеменения.

Выяснено, что наиболее высоким удоем по первой и полновозрастной лактациям обладают коровы с сильным типом стрессоустойчивости. При этом наиболее значительно стресс отражается на молочной продуктивности молодых животных (-632 кг у коров со средним и -347 кг у коров с низким типом стрессоустойчивости). Массовая доля жира в молоке при снижении стрессоустойчивости коров, напротив, возрастает.

Установлено, что при двух волнах фолликулярного развития максимальные диаметры первого доминантного ановуляторного фолликула ($P > 0,05$) и первого субдоминантного ановуляторного фолликула наибольшим был у стрессоустойчивых коров ($P < 0,01$). У животных с низкой стрессоустойчивостью при двух волнах фолликулярного развития значительно существенно уменьшилась длина 1-й волны роста фолликулов ($P < 0,05$) и увеличивалась длина 2-й волны роста фолликулов ($P < 0,05$). Заметные различия между группами выявлены в диаметре доминантного фолликула перед овуляцией.

Литература. 1. Волчков, А. И. Стресс, функциональное состояние и прогнозирование продуктивности крупного рогатого скота: автореф. дис. ... канд. биол. наук / А. И. Волчков. – Орел, 2000. – 22 с. 2. Голиков, А. Н. Стресс и адаптационный синдром у коров в молочном комплексе / А. Н. Голиков // Ветеринария. – 1993. – № 10. – С.44–46. 3. Гуськов, А. М. Изменение воспроизводительной функции животных под влиянием стресс-факторов / А. М. Гуськов, Г. Е. Дарий // Доклады, Россельхозакадемии. – 1994. – № 1. – С.36–38. 4. Клименок, И. И. Оценка голштинизированных коров по типу стрессоустойчивости / И. И. Клименок, А. Г. Колчев, В. Л. Малюфеев // Методические рекомендации. – Новосибирск: Сибирское отделение РАСХН. – 2009. 5. Кокорина, Э. П. Влияние типа стрессоустойчивости на молокоотдачу и молочную продуктивность коров / Э. П. Кокорина // Бюл. ВНИИРЖРГЖ. – Л., 1983. – Вып. 62. – С. 3–8. 6. Кокорина, Э. П. Рекомендации по оценке стрессоустойчивости коров при машинном доении / Э. П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 245 с. 7. Кокорина, Э. П. Условные рефлексы и продуктивность животных / Э. П. Кокорина. – М.: Агропромиздат, 1986. – 264 с. 8. Летягина, Е. Н. Связь стрессоустойчивости с молочной продуктивностью, типами высшей нервной деятельности и пищевым поведением у высокопродуктивных коров: автореф. дис. ... канд. биол. Наук / Е. Н. Летягина. – Новосибирск: 2004. – 19 с. 9. Никитченко, И. Н. Адаптация, стрессы и продуктивность сельскохозяйственных животных / И. Н. Никитченко, С. И. Плященко, А. С. Зеньков. – Минск: Ураджай, 1988. – 200с. 10. Плященко, С. И. Стрессы у сельскохозяйственных животных / С. И. Плященко, В. Т. Сидоров. – М.: Агропромиздат, 1987. – 192 с. 11. Послов, Г. А. Влияние стресса на продуктивность коров / Г. А. Послов // Ветеринария. – 1989. – №12. – С.51–53. 12. Турченко, А. Н. Коррекция акушерско-гинекологической патологии у крупного рогатого скота / А. Н. Турченко, Ю. И. Попов, Р. А. Ярош // Свободные радикалы, антиоксиданты и здоровье животных: материалы междунар. науч.-практ. конф. – Воронеж, 2004. – С. 283–289. 13. Устинов, Д. А. Стресс-факторы в промышленном животноводстве. – М.: Россельхозиздат, 1976. – С.140–145. 14. Фурдуй, Ф. И. Стресс и адаптация сельскохозяйственных животных в условиях индустриальных технологий / Ф. И. Фурдуй и [др.]. – Кишинев: Штинница, 1992 – 223 с. 15. Юрьев, Е. А. Стресс сельскохозяйственных животных / Е. А. Юрьев, А. В. Котиков, Н. В. Чулкова // Ветеринария с.-х. животных. – 2007. – № 12. – С. 3–8.