

Физиологический статус бычков при технологических нагрузках на фоне применения антистрессового комплекса

В.О. Ляпина, к.с.-х.н., **О.А. Ляпин**, д.с.-х.н., профессор,
И.Н. Меренкова, аспирантка, Оренбургский ГАУ

Для повышения защитных сил организма предложен ряд приёмов, однако наиболее перспективным в этом направлении следует считать применение в животноводстве в качестве антистрессовых препаратов различных кормовых добавок, биологических препаратов, солевых композиций на основе природных комплексов и др., характеризующихся продолжительным действием, малой токсичностью, отсутствием побочного влияния и малой ценой по сравнению с психолептиками [1–6]. Проблема низкой устойчивости животных к экстремальным нагрузкам (стрессорам) остаётся нерешённой и требует дальнейшего изучения. **Цель работы** – изучить влияние комплекса антистрессовых препаратов на физиологический статус бычков при воздействии на них технологических нагрузок в период выращивания, откорма и реализации.

Объект и методы исследования. Для эксперимента, продолжительность которого составляла 18 мес. (543 сут.), по принципу аналогов были сформированы по две группы новорождённых красных степных и симментальских бычков по 10 гол. в каждой. Условия содержания и кормления животных были идентичными. Различие заключалось в том, что бычкам опытных групп (III и IV гр.) в течение 5 сут. до и после формирования, взвешиваний, проведения ветообработок, перевода из помещений на откормочную площадку и в течение 5 сут. до транспортировки на мясокомбинат дополнительно с основным рационом в смеси с концентратами скармливали антистрессовый комплекс, включающий 40 мг/кг мигугена и 225 мг/кг живой массы в сутки солевой композиции (%): NaCl – 44,4; KCl – 15,5; Na₂SO₄ – 8,6; Na₂CO₃ – 0,6; CaCO₃ – 9,5; MgCO₃ – 1,2; C₆H₈O₆ – 0,2 (салициловая кислота); C₆H₁₂O₆ H₂O – 20,1 (глюкоза).

Клинические показатели и морфобиохимический состав крови бычков изучали по общепринятым методикам, показатели естественной резистентности – по методикам О.В. Смирновой и Т.А. Кузьминой (1966), В.Г. Дорофейчука (1968), О.В. Бухарина (1970).

Результаты исследований. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что при стрессовом состоянии, возникающем в результате формирования (комплектования) групп, проведения ветеринарно-профилактических мероприятий, взвешивания, перевода из помещения в условия откормочной площадки, смены кормления и т.д. у молодняка всех групп повышалась температура

тела, увеличивалась частота пульса и дыхания, что указывает на напряжение организма. При этом установлено, что скармливание бычкам с основным рационом антистрессового комплекса (мигуген + солевая композиция) оказывало позитивное влияние на их физиологическое состояние. После перевода молодняка из помещения на откормплощадку, что представляет собой один из сильных стрессоров, температура тела животных I и II контрольных групп в течение первых суток повысилась на 1,6 и 1,2°C, или на 4,18 и 3,12% (P<0,001) соответственно, III и IV опытных гр. – лишь на 1,1 и 0,8°C, или на 2,86–2,09% (P<0,001) (табл. 1).

Частота сердечных сокращений возросла у бычков I и II контрольных групп через сутки после перевода на откормплощадку на 16,5 и 14,7 уд/мин, или на 23,95 и 20,47% (P<0,001), III и IV опытных групп – на 11,4–10,2 уд/мин, или на 16,02 и 14,74% (P<0,001) соответственно. За этот же период времени частота дыхания у бычков контрольных групп выросла на 9,5 и 8,5 дых.дв/мин, или на 32,76 и 29,01% (P<0,001), опытных – на 7,5 и 4,5 дых.дв/мин, или на 26,22 и 17,01% (P<0,001) соответственно по группам.

Показатели температуры тела, частоты сердечных сокращений и дыхания у бычков контрольных групп были выше по сравнению со сверстниками из опытных соответственно на 0,4°C (1,01%), P<0,02; на 0,7°C (1,79%), P<0,01; на 3,7°C (4,53%), P<0,05; на 7,1 уд/мин (8,94%), P<0,01; 2,4 уд/мин (6,65%), P<0,02; на 4,1 дых.дв/мин (12,17%), P<0,01.

Через 5 сут. после перевода на откормплощадку имела место тенденция к нормализации клинических показателей у животных всех групп. При

1. Клинические показатели бычков до и после воздействия стресс-фактора (X±Sx)

Группа	Температура тела, °С	Частота в минуту	
		пульс	дыхание
За 5 сут. до перевода на откормплощадку			
I	38,3±0,06	68,9±0,97	29,0±0,41
II	38,5±0,07	71,8±1,12	29,3±0,59
III	38,4±0,05	70,3±0,89	28,6±0,47
IV	38,2±0,07	69,2±0,84	28,8±0,63
Через сутки после перевода на откормплощадку			
I	39,9±0,08	85,4±0,98	38,5±0,52
II	39,7±0,09	86,5±1,27	37,8±0,67
III	39,5±0,06	81,7±1,15	36,1±0,49
IV	39,0±0,08	79,4±1,02	33,7±0,70
Через 5 сут. после перевода на откормплощадку			
I	39,2±0,09	81,2±0,92	34,7±0,62
II	38,9±0,06	80,0±1,10	32,6±0,65
III	39,0±0,10	76,4±0,97	32,2±0,40
IV	38,7±0,11	71,7±1,03	30,7±0,58

этом в большей степени это касалось молодняка опытных групп, особенно симментальской породы, клинические показатели которого были близки к уровню до перевода на откормочную площадку. Более высокие значения клинических показателей у бычков контрольных групп, особенно красной степной породы, дают основание предполагать, что у них происходили более усиленные обменные процессы в связи с большей восприимчивостью (меньшей устойчивостью) к изменениям условий окружающей среды, что подтвердилось и данными морфобиохимического состава крови (табл. 2).

Морфологический состав крови свидетельствовал о различной реакции бычков изучаемых групп на стрессовую нагрузку. Так, в течение первых суток

после перевода на площадку в крови животных I и II контрольных групп содержание эритроцитов по сравнению с периодом до перевода повысилось на $1,22$ ($16,07\%$) и $0,96 \cdot 10^{12}$ л ($12,73\%$), $P < 0,01$, лейкоцитов – на $0,90$ ($12,13\%$), $P < 0,01$ и $0,54 \cdot 10^9$ л ($7,06\%$), $P < 0,05$, гемоглобина – на $11,7$ ($9,90\%$) и $9,2$ г/л ($7,84\%$), $P < 0,01$, а величина гематокрита возросла на $0,13$ ($30,95\%$), $P < 0,01$ и $0,12$ л/л ($28,57\%$), $P < 0,05$. У животных III и IV опытных групп изменения указанных выше показателей за тот же период были меньшими и составляли соответственно $0,51$ ($8,08\%$) и $0,38 \cdot 10^{12}$ л ($5,07\%$), $P > 0,05$; $0,68$ ($9,31\%$), $P < 0,02$ и $0,41 \cdot 10^9$ л ($6,10\%$), $P > 0,05$; $7,6$ ($6,45\%$), $P < 0,01$ и $5,6$ г/л ($4,78\%$), $P < 0,05$; $0,05$ ($11,63\%$) и $0,03$ л/л ($7,14\%$), $P > 0,05$.

2. Морфобиохимический состав крови бычков до и после воздействия стресс-фактора ($X \pm Sx$)

	Группа			
	I	II	III	IV
За 5 сут. до перевода на откормплощадку				
Эритроциты, 10^{12} л	$7,59 \pm 0,15$	$7,54 \pm 0,15$	$7,55 \pm 0,13$	$7,50 \pm 0,14$
Лейкоциты, 10^9 л	$7,42 \pm 0,12$	$7,65 \pm 0,13$	$7,30 \pm 0,15$	$7,21 \pm 0,13$
Гемоглобин, г/л	$118,2 \pm 1,17$	$117,4 \pm 1,37$	$117,8 \pm 1,10$	$117,1 \pm 1,18$
Гематокрит, л/л	$0,42 \pm 0,02$	$0,42 \pm 0,03$	$0,43 \pm 0,01$	$0,42 \pm 0,02$
Общий белок, г/л	$73,1 \pm 1,19$	$72,5 \pm 1,08$	$72,7 \pm 1,12$	$71,3 \pm 1,15$
в.т.ч. альбумины	$35,3 \pm 0,41$	$34,9 \pm 0,53$	$34,5 \pm 0,45$	$34,0 \pm 0,48$
глобулины	$38,0 \pm 0,49$	$37,6 \pm 0,57$	$38,2 \pm 0,53$	$37,3 \pm 0,62$
Сахар, ммоль/л	$3,48 \pm 0,047$	$3,37 \pm 0,042$	$3,42 \pm 0,039$	$3,33 \pm 0,051$
Липиды, ммоль/л	$6,46 \pm 0,032$	$6,39 \pm 0,037$	$6,40 \pm 0,037$	$6,35 \pm 0,035$
Кальций, ммоль/л	$2,88 \pm 0,025$	$2,85 \pm 0,032$	$2,84 \pm 0,030$	$2,82 \pm 0,026$
Фосфор, ммоль/л	$1,95 \pm 0,015$	$1,93 \pm 0,018$	$1,91 \pm 0,013$	$1,88 \pm 0,014$
БАСК, %	$67,28 \pm 1,07$	$68,80 \pm 1,15$	$69,10 \pm 0,95$	$70,48 \pm 1,08$
Лизоцим, мкг/мл	$3,63 \pm 0,07$	$3,57 \pm 0,09$	$3,54 \pm 0,06$	$3,44 \pm 0,08$
Бета-лизины, %	$28,75 \pm 0,27$	$28,18 \pm 0,38$	$28,30 \pm 0,35$	$27,77 \pm 0,40$
Через сутки после перевода на откормплощадку				
Эритроциты, 10^{12} л	$8,81 \pm 0,13$	$8,50 \pm 0,18$	$8,16 \pm 0,17$	$7,88 \pm 0,15$
Лейкоциты, 10^9 л	$8,32 \pm 0,11$	$8,19 \pm 0,15$	$7,98 \pm 0,13$	$7,65 \pm 0,12$
Гемоглобин, г/л	$129,9 \pm 1,29$	$126,6 \pm 1,53$	$125,4 \pm 1,45$	$122,7 \pm 1,62$
Гематокрит, л/л	$0,55 \pm 0,01$	$0,54 \pm 0,03$	$0,48 \pm 0,01$	$0,45 \pm 0,02$
Общий белок, г/л	$82,2 \pm 1,10$	$80,4 \pm 1,36$	$78,3 \pm 1,27$	$74,9 \pm 1,45$
в.т.ч. альбумины	$38,4 \pm 0,43$	$37,5 \pm 0,57$	$36,0 \pm 0,38$	$34,9 \pm 0,38$
глобулины	$43,8 \pm 0,35$	$42,9 \pm 0,38$	$42,3 \pm 0,31$	$40,0 \pm 0,41$
Сахар, ммоль/л	$4,80 \pm 0,037$	$4,52 \pm 0,048$	$4,35 \pm 0,029$	$4,02 \pm 0,040$
Липиды, ммоль/л	$7,34 \pm 0,040$	$7,17 \pm 0,052$	$6,78 \pm 0,035$	$6,50 \pm 0,043$
Кальций, ммоль/л	$2,63 \pm 0,025$	$2,67 \pm 0,031$	$2,68 \pm 0,029$	$2,72 \pm 0,038$
Фосфор, ммоль/л	$1,72 \pm 0,014$	$1,73 \pm 0,018$	$1,75 \pm 0,012$	$1,77 \pm 0,015$
БАСК, %	$60,10 \pm 1,13$	$63,00 \pm 1,22$	$64,62 \pm 0,92$	$67,99 \pm 0,89$
Лизоцим, мкг/мл	$2,92 \pm 0,06$	$3,10 \pm 0,08$	$3,31 \pm 0,05$	$3,30 \pm 0,07$
Бета-лизины, %	$33,63 \pm 0,39$	$31,74 \pm 0,60$	$31,18 \pm 0,51$	$29,80 \pm 0,45$
Через 5 сут. после перевода на откормплощадку				
Эритроциты, 10^{12} л	$7,68 \pm 0,13$	$7,85 \pm 0,16$	$7,74 \pm 0,12$	$7,61 \pm 0,15$
Лейкоциты, 10^9 л	$7,56 \pm 0,15$	$7,70 \pm 0,13$	$7,51 \pm 0,14$	$7,32 \pm 0,12$
Гемоглобин, г/л	$123,7 \pm 1,19$	$120,5 \pm 1,28$	$121,5 \pm 1,30$	$118,2 \pm 1,15$
Гематокрит, л/л	$0,48 \pm 0,01$	$0,45 \pm 0,02$	$0,46 \pm 0,02$	$0,43 \pm 0,02$
Общий белок, г/л	$79,8 \pm 1,10$	$76,5 \pm 1,23$	$76,9 \pm 0,98$	$72,2 \pm 1,10$
в.т.ч. альбумины	$37,3 \pm 0,37$	$35,8 \pm 0,49$	$36,4 \pm 0,32$	$34,4 \pm 0,39$
глобулины	$42,5 \pm 0,17$	$41,0 \pm 0,22$	$40,5 \pm 0,15$	$37,8 \pm 0,19$
Сахар, ммоль/л	$3,77 \pm 0,025$	$3,69 \pm 0,038$	$3,55 \pm 0,033$	$3,49 \pm 0,029$
Липиды, ммоль/л	$6,88 \pm 0,027$	$6,65 \pm 0,042$	$6,60 \pm 0,030$	$6,39 \pm 0,037$
Кальций, ммоль/л	$2,68 \pm 0,033$	$2,71 \pm 0,036$	$2,73 \pm 0,025$	$2,78 \pm 0,030$
Фосфор, ммоль/л	$1,74 \pm 0,012$	$1,76 \pm 0,015$	$1,78 \pm 0,016$	$1,82 \pm 0,013$
БАСК, %	$70,54 \pm 0,75$	$73,36 \pm 0,99$	$72,95 \pm 0,70$	$71,82 \pm 0,79$
Лизоцим, мкг/мл	$3,18 \pm 0,07$	$3,35 \pm 0,11$	$3,29 \pm 0,08$	$3,40 \pm 0,09$
Бета-лизины, %	$29,89 \pm 0,19$	$31,70 \pm 0,35$	$30,68 \pm 0,25$	$28,96 \pm 0,28$

При этом в крови бычков, получавших анти-стрессовый комплекс, через сутки после перевода на откормплощадку содержалось эритроцитов меньше, чем в крови животных контрольных групп, на $0,65 \cdot 10^9$ л (7,96%), $P < 0,05$ (III гр.) и $0,62 \cdot 10^9$ л (7,87%), $P < 0,05$ (IV гр.), лейкоцитов — на 0,34 (4,26%), $P > 0,05$ и $0,54 \cdot 10^9$ л (7,06%), $P < 0,05$, гемоглобина — на 4,5 (3,59%), $P > 0,05$ и 3,9 г/л (3,18%), $P > 0,05$, а величина гематокрита была ниже на 0,07 (14,58%), $P < 0,01$ и 0,09 л/л (20,00%), $P < 0,05$ соответственно.

Между группами установлены различия и в биохимическом составе крови бычков. Содержание белка и его фракций в сыворотке крови бычков контрольных групп после перевода на откормплощадку повысилось на 9,1 (12,45%), $P < 0,014$ и 7,9 г/л (10,90%), $P < 0,01$, в том числе альбуминов — на 3,1 (8,78%), $P < 0,01$ и 2,6 г/л (7,45%), $P < 0,05$, глобулинов — на 6,8 (17,89%), $P < 0,001$ и 5,3 г/л (14,04%), $P < 0,001$.

С повышением общего белка одновременно увеличивался расход энергетических резервов организма за счёт расщепления гликогена печени и использования сахара в качестве субстрата окислительных процессов, а также липидов. Содержание сахара в крови бычков I и II контрольных групп в течение суток после перевода на откормплощадку повысилось по сравнению с исходным уровнем на 1,32 (37,93%), $P < 0,001$ и 1,15 ммоль/л (34,12%), $P < 0,001$, а у молодняка III и IV опытных групп — на 0,93 (27,19%), $P < 0,001$ и 0,69 ммоль/л (20,72%), $P < 0,001$. При этом концентрация сахара в крови бычков опытных групп была меньше по сравнению со сверстниками контрольных групп на 0,45 (10,34%), $P < 0,001$ и 0,50 ммоль/л (12,44%), $P < 0,001$.

Через сутки после перевода на откормплощадку в сыворотке крови бычков двух контрольных групп концентрация общих липидов возросла на 0,88 (13,62%), $P < 0,001$ и 0,78 ммоль/л (12,21%), $P < 0,001$, двух опытных — на 0,38 (5,94%), $P < 0,001$ и 0,15 ммоль/л (2,36%), $P < 0,05$. Бычки, получавшие анти-стрессовый комплекс, через сутки после перевода

на откормплощадку отличались от контрольных и достоверно меньшей концентрацией липидов.

Молодняк опытных групп характеризовался наименьшими изменениями в минеральном обмене. По концентрации кальция в сыворотке крови через сутки после перевода на площадку он превосходил сверстников из контрольных групп на 0,05 (1,90%) и 0,05 ммоль/л (1,87%), $P > 0,05$, фосфора — на 0,03 (1,74%) и 0,04 ммоль/л (2,31%), $P > 0,05$.

Известно, что морфобиохимический состав крови характеризует не только физиологическое состояние животных, но и их естественную резистентность. Анализ полученных данных свидетельствует о том, что перевод молодняка из телятника на откормплощадку вызвал возникновение стресса, что снизило резистентность его организма. Так, в течение первых суток бактерицидная активность сыворотки крови у бычков контрольных групп снизилась на 7,18 ($P < 0,01$) и 5,80% ($P < 0,02$), лизоцимная — на 0,91 (19,56%), $P < 0,001$ и 0,47 мкг/мл (13,17%), $P < 0,02$, а концентрация бета-лизинов, наоборот, возросла на 4,88 ($P < 0,001$) и 3,56% ($P < 0,01$). У аналогов опытных групп изменения указанных выше показателей естественной резистентности составляли соответственно 4,48 ($P < 0,05$) и 2,49% ($P > 0,05$); 0,23 (6,50%), $P < 0,05$ и 0,14 (4,07%), $P > 0,05$; 2,86 ($P < 0,01$) и 2,03% ($P < 0,02$).

Через 5 сут. после перевода бычков на откормплощадку по большинству показателей физиологического статуса контрольный молодняк не достигал исходного уровня, в то время как опытный был к нему ближе. В отсутствие воздействия стресс-факторов гематологические показатели восстанавливались до исходного уровня у бычков опытных групп на 7–9-е сутки. Животным контрольных групп требовалось на это несколько больше времени.

Бычки опытных групп, имевшие в период опыта более интенсивный рост, чем их контрольные сверстники, отличались лучшим составом крови.

3. Морфобиохимический состав крови бычков в конце опыта, 18 мес. ($X \pm Sx$)

Показатель	Группа			
	I	II	III	IV
Эритроциты, 10^{12} л	6,52±0,11	6,85±0,13	6,81±0,15	7,08±0,18
Лейкоциты, 10^9 л	6,25±0,13	6,34±0,12	6,39±0,10	6,51±0,14
Гемоглобин, г/л	129,3±0,84	132,0±0,99	133,6±0,77	137,0±0,89
Гематокрит, л/л	0,47±0,015	0,45±0,023	0,44±0,017	0,43±0,019
Общий белок, г/л	84,1±0,57	86,1±0,68	85,5±0,49	87,7±0,71
Альбумины, г/л	40,8±0,33	41,9±0,39	41,7±0,37	43,0±0,31
Глобулины, г/л:	43,3±0,20	44,2±0,23	43,8±0,19	44,9±0,22
α	14,9±0,13	15,1±0,14	15,0±0,11	15,3±0,13
β	16,5±0,15	16,8±0,17	16,6±0,11	17,0±0,12
γ	11,9±0,10	12,3±0,12	12,2±0,12	12,6±0,13
Кальций, ммоль/л	2,79±0,08	2,87±0,09	2,85±0,07	3,11±0,10
Фосфор, ммоль/л	1,81±0,09	1,85±0,08	1,89±0,05	2,10±0,06
АСТ, ммоль/г·л	1,43±0,01	1,48±0,02	1,51±0,02	1,57±0,02
АЛТ, ммоль/г·л	0,62±0,02	0,66±0,01	0,68±0,01	0,73±0,02
Индекс Ритиса	2,31	2,24	2,22	2,15

Так, в конце опыта (18 мес.) у бычков, получавших в период до и после воздействия технологических стресс-факторов антистрессовый комплекс, концентрация эритроцитов была выше, чем у контрольных, на 4,45 и 3,36%, гемоглобина — на 3,32 ($P < 0,001$) и 3,79% ($P < 0,001$), что указывает на влияние антистрессового комплекса на усиление активности кроветворных органов и корреляцию с показателями более высокого роста бычков опытных групп (табл. 3).

Установлена тенденция к увеличению содержания сывороточного белка у молодняка опытных групп, которые превосходили своих контрольных сверстников на 1,4 и 1,6%. Это происходило главным образом за счёт альбуминов, при некотором постоянстве глобулиновых фракций, в результате чего несколько возрастал белковый коэффициент. Последний у 18-месячных бычков контрольных групп был на уровне 0,94–0,95, опытных — 0,95–0,96.

Учитывая, что в синтезе белка особая роль принадлежит трансаминазной активности крови, нам небезынтересно было выяснить активность аспартатаминотрансферазы (АСТ) и аланин-трансферазы (АЛТ) у бычков, получавших в период стрессовой нагрузки комплекс антистрессовых препаратов. Трансаминазы локализуются в сердце, печени, почках, скелетной мускулатуре. Причём АСТ находится больше в сердце, а АЛТ — в печени, поступая оттуда в кровь, они отражают все изменения, происходящие в этих органах.

Наши исследования показали, что у бычков, получавших антистрессовый комплекс, активность ферментов переаминирования (АСТ и АЛТ) была выше, чем у молодняка контрольных групп, соответственно на 0,08 (5,59%), $P < 0,02$; 0,09 ммоль/г·л (6,08%), $P < 0,05$ и на 0,06 (9,68%), $P < 0,05$; 0,07 ммоль/г·л (10,51%), $P < 0,05$. Более высокие показатели активности аминотрансфераз у бычков, получавших антистрессовый комплекс, является показателем наиболее интенсивного синтеза белка. Подтверждением этому служит более высокий уровень общего белка в сыворотке крови опытного молодняка, что в свою очередь позитивно повлияло на среднесуточные приросты живой массы.

Что касается индекса Ритиса, то наименьшими его значениями характеризовались бычки, получав-

шие антистрессовый комплекс. Данное обстоятельство свидетельствует, что скормливание антистрессового комплекса (мигуген + солевая композиция) в определённой мере предупреждает экологическое неблагополучие среды их содержания (хроническое токсическое воздействие избыточного количества различных химических элементов, содержащихся в кормах, воде, воздухе и т.д.).

Вывод. Таким образом, клинические показатели и морфобиохимический состав крови на протяжении опыта, в отсутствие воздействия технологических стрессоров, изменялись с возрастом животных, были обусловлены различным уровнем их роста и развития и находились в пределах физиологической нормы. Скармливание бычкам при проведении технологических мероприятий в разработанных дозах и экспозициях антистрессового комплекса способствовало быстрой нормализации физиологического статуса, повышению устойчивости их к воздействию неблагоприятных условий в период выращивания, откорма и реализации, что в конечном итоге предопределило лучшую поедаемость, переваримость и использование питательных веществ рационов, более высокую интенсивность роста опытных животных, получение от них дополнительно 32 (красной степной) и 42 кг мяса (симментальской) и повышение рентабельности производства говядины на 5,05 и 12,18%.

Литература

1. Горлов И., Осадченко И., Ранделина В. Новые антистрессовые препараты при выращивании и откорме бычков на мясо // Молочное и мясное скотоводство. 2008. № 25. С. 11–12.
2. Левахин В.И., Догарева Н.Г., Сизов Ф.М. и др. Использование антистрессовых препаратов и их влияние на физиологическое состояние животных // Вестник мясного скотоводства. 2008. Вып. 61. Т. 1. С. 60–66.
3. Левахин Ю.И., Галиев Б.Х., Нуржанов Б.С. Влияние природного цеолита на морфологические и биохимические показатели крови подопытных животных // Вестник мясного скотоводства. 2011. Вып. 64. (2). С. 81–84.
4. Ляпина В.О. Особенности физиологического статуса молодняка крупного рогатого скота при стрессовых нагрузках и комплексном применении адаптогенов // Известия Оренбургского государственного аграрного университета, 2009. № 3 (31). С. 170–174.
5. Поберухин М.М., Данилов Н.Г. Клинико-физиологические показатели у молодняка крупного рогатого скота при скармливании препаратов-корректоров стрессовой адаптации // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2013. № 6. С. 146–148.
6. Сиразетдинов И.Ф. Коррекция стрессов у молодняка крупного рогатого скота // Вестник мясного скотоводства. 2004. Вып. 57. С. 198–199.