

## ДИНАМИКА ПОКАЗАТЕЛЕЙ БЕЛКОВОГО ОБМЕНА В ОРГАНИЗМЕ ТЕЛОЧЕК НА ФОНЕ ПРИМЕНЕНИЯ ПРОБИОТИЧЕСКОГО ПРЕПАРАТА

**В. Р. ЯРМУХАМЕТОВА**, старший преподаватель,  
**Л. Г. МУХАМЕДЬЯРОВА**, кандидат биологических наук, доцент,  
Южно-Уральский государственный аграрный университет  
(457100, г. Троицк, ул. Гагарина, д. 13; e-mail: smus-ivm@mail.ru),  
**О. А. БЫКОВА**, доктор сельскохозяйственных наук, профессор,  
**О. Г. ЛОРЕТЦ**, доктор биологических наук, профессор,  
**О. П. НЕВЕРОВА**, кандидат биологических наук, доцент,  
Уральский государственный аграрный университет  
(620075, г. Екатеринбург, ул. К. Либкнехта, д. 42; e-mail: olbyk75@mail.ru)

**Ключевые слова:** телочки, кровь, тяжелые металлы, пробиотические препараты, адаптационные возможности, техногенная агроэкосфера.

Приспособление организма к неадекватным условиям окружающей среды является одной из важнейших и нерешенных проблем как для биологии, так и для ветеринарной медицины. Усиленная мобилизация важнейших систем организма обеспечивает поддержание гомеостаза или адаптацию к действию неблагоприятных факторов внешней среды, которые приводят к нарушению функций жизненно важных систем и, как следствие, к различным функциональным нарушениям и снижению резистентности. В статье представлены данные по изучению белкового спектра крови телочек раннего постнатального периода развития в условиях техногенной агроэкосферы на фоне применения пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра. Этот препарат, обогащенный хитозаном, способствует увеличению содержания общего белка на 40,78 и 40,71 % ( $p < 0,001$ ) и альбуминовой фракции – на 54,76 и 55,12 % ( $p < 0,001$ ) на фоне снижения глобулиновой фракции. Применение пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра оказало значительное влияние на активность аспаратаминотрансферазы в крови подопытных телочек. Так, к 90-му дню опыта концентрация аспаратаминотрансферазы достигла уровня 1449,21 (2-я группа) и 1456,28 нкат/л (3-я группа), что на 5,13 и 5,65 % ( $p < 0,05$ ) превышало контрольные показатели. Достоверных различий по активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови животных 2-й и 3-й групп нами выявлено не было. В то же время у телочек контрольной группы происходило постепенное увеличение активности аланинаминотрансферазы в течение всего опытного периода. Полученные данные по изучению отдельных биохимических показателей телочек свидетельствуют о том, что применение пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра, обогащенного хитозаном, оказывает положительное влияние на состояние белкового обмена молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания в условиях техногенеза.

## DYNAMICS OF INDEXES OF PROTEIN METABOLISM IN THE ORGANISM OF HEIFERS ON THE BACKGROUND OF THE USE OF THE PROBIOTIC PREPARATION

**V. R. YARMUKHAMETOVA**, senior lecturer,  
**L. G. MUKHAMEDYAROVA**, candidate of biological sciences, associate professor,  
South Ural State Agrarian University  
(13 Gagarin str., 457100, Troitsk; e-mail: smus-ivm@mail.ru),  
**O. A. BYKOVA**, doctor of agricultural sciences, professor,  
**O. G. LORETZ**, doctor of biological sciences, professor,  
**O. P. NEVEROVA**, candidate of biological sciences, associate professor,  
Ural State Agrarian University  
(42 K. Libknekhta str., 620075, Ekaterinburg; e-mail: olbyk75@mail.ru)

**Keywords:** heifers, blood, heavy metals, probiotic preparations, adaptive possibilities, technogenic agroecosphere.

Adaptation of the organism to inadequate environmental conditions is one of the most important and unsolved problems for both biology and veterinary medicine. The intensive mobilization of the most important systems of the body ensures the maintenance of homeostasis or adaptation to the action of unfavorable environmental factors that lead to disruption of the functions of vital systems, and as a result to various functional disorders and a decrease in resistance. The article presents data on the study of the protein blood spectrum of the calves of the early postnatal period under the conditions of the technogenic agroecosphere against the background of the probiotic preparation «MUZINOL»-extra. This preparation, enriched with chitosan, promotes an increase in the total protein content by 40.78 and 40.71 % ( $p < 0.001$ ) and the albumin fraction by 54.76 and 55.12 % ( $p < 0.001$ ) against the background decrease in the globulin fraction. The use of the probiotic «MUZINOL»-extra had a significant effect on the activity of aspartate aminotransferase in the blood of experimental bovines. So, by the 90th day of the experiment, the concentration of aspartate aminotransferase reached the level of 1449.21 (2nd group) and 1456.28 nkat/l (3rd group), which is 5.13 and 5.65 % ( $p < 0.05$ ) indicators. There were no significant differences in the activity of alanine aminotransferase in the blood serum of animals of the 2nd and 3rd groups. At the same time, in the telochex of the control group, a gradual increase in the activity of alanine aminotransferase occurred throughout the experimental period. The obtained data on the study of individual biochemical parameters of the calves show that the use of the probiotic «MUZINOL»-extra enriched with chitosan has a positive effect on the state of protein metabolism of young cattle of the dairy growing period under conditions of technogenesis.

Положительная рецензия представлена В. И. Косиловым, доктором сельскохозяйственных наук, профессором Оренбургского государственного аграрного университета.

В последние годы в связи с бурным развитием промышленности и глобальным техногенным загрязнением окружающей среды наибольшее внимание стали привлекать аномалии элементов, в большей степени тяжелых металлов. Загрязнение объектов внешней среды различными экотоксикантами представляет растущую угрозу для здоровья животных [6, 8]. Физиологическое состояние организма животных, которое сформировалось в течение длительной эволюции, не в состоянии изменяться с той же скоростью, как изменяются условия окружающей среды, особенно на территориях с интенсивной техногенной нагрузкой. На организм животного уже с рождения оказывают влияние экологические и антропогенные факторы, приводящие к мобилизации защитных реакций организма [3, 7]. Усиленная мобилизация важнейших систем организма обеспечивает поддержание гомеостаза или адаптацию к действию неблагоприятных факторов внешней среды, которые приводят к нарушению функций жизненно важных систем и, как следствие, к различным функциональным нарушениям и снижению резистентности, особенно у новорожденных [1].

К сожалению, в научной литературе недостаточно сведений по оценке адаптоспособности, функциональных адаптационных ресурсов, интенсивности и объема протекания энергетических и пластических процессов обмена на клеточном, тканевом, органном уровнях и организма молодняка крупного рогатого скота в целом с учетом экологических характеристик территорий [4, 9]. В неадекватных условиях организм вынужден адаптироваться к окружающей среде путем изменения уровней функционирования отдельных систем, что требует расходования функциональных резервов. При этом показатели продуктов белкового метаболизма являются зеркальным отражением восстановительных способностей организма животных, а белки выполняют роль своеобразного каркаса или пластического материала, из которого строятся все клетки и ткани [2, 5].

Исходя из вышеизложенного целью работы явилось изучение белкового спектра крови телочек раннего постнатального периода развития в условиях техногенной агроэкологии на фоне применения пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра.

#### **Цель и методика исследований**

Научно-производственный опыт был проведен в ООО «Заозерный» Варненского района Челябинской области. Предварительно проведенный локальный мониторинг объектов окружающей природной среды выявил превышение допустимых концентраций никеля, свинца и кадмия в воде, почвах и кормах растительного происхождения. Для изучения влияния пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра, обогащенного хитозаном, на показатели

белкового обмена телочек в условиях техногенной агроэкологии по принципу аналогов (с учетом живой массы, пола, возраста и клинического состояния) были сформированы три группы клинически здоровых телочек по 10 голов с массой тела 35–40 кг, в возрасте 10 дней. Контрольная группа телочек получала основной рацион. Телочки 2-й и 3-й группы получали тот же рацион, но с добавлением пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра, 2-я группа – по 5 г на голову в сутки, 3-я группа – по 9 г на голову в сутки, в течение 20 дней. Пробиотик задавали в виде раствора в смеси с заменителем цельного молока. Кровь для лабораторных исследований брали из яремной вены перед утренним кормлением на 10-й, 30-й, 60-й и 90-й дни жизни. Из числа биохимических показателей в сыворотке крови общепринятыми в ветеринарной медицине методами определяли: общий белок, белковые фракции, активность аланин- и аспартаминотрансфераз.

**Результаты исследований** по изучению влияния пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра на показатели белкового обмена организма телочек, представленные в таблице, свидетельствуют, что к 30-дневному возрасту по сравнению с исходным периодом происходит увеличение общей концентрации белка в сыворотке крови исследуемых телочек. При этом наиболее высокая концентрация белка была в группах животных, получавших пробиотик «МУЦИНОЛ»-экстра (58,97 и 59,09 г/л), что свидетельствует о влиянии препарата на активность белкового обмена.

В двухмесячном возрасте общая концентрация белка в крови телочек опытных групп была выше показателей телочек контрольной группы в среднем на 23,88 % ( $p \leq 0,001$ ). К трехмесячному возрасту содержание белка у телочек 2-й и 3-й групп достигло 68,91 и 69,02 г/л при норме 58,7–84,7 г/л, что больше исходного уровня на 40,78 и 40,71 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно. Следует отметить, что в контрольной группе телочек повышение концентрации белка к концу опыта составило 14,77 % ( $p < 0,01$ ) по сравнению с исходным уровнем.

Увеличение концентрации общего белка подтверждается количественным увеличением альбуминовой фракции, которое превысило контрольные показатели в 30-дневном возрасте на 15,79 ( $p \leq 0,01$ ) (2-я группа) и 16,02 % ( $p \leq 0,01$ ) (3-я группа).

Увеличение концентрации сывороточного альбумина под действием изучаемого пробиотика, на наш взгляд, также является положительным моментом, так как альбумины играют существенную роль в регулировании активности гормонов, ферментов, антибиотиков и других биологически активных веществ. В дальнейшем содержание сывороточного альбумина в крови исследуемых телочек продолжало расти и к трехмесячному возрасту достигло 37,42

Таблица  
Биохимические показатели крови подопытных телочек ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ; n=10)  
Table  
Biochemical indices of the blood of experimental heifers ( $\bar{X} \pm S\bar{x}$ ; n=10)

Показатель Index	Группа Group			Норма Norm
	1	2	3	
10-дневные телочки (перед постановкой опыта) 10-day-old heifers (before setting up the experiment)				
Общий белок, г/л Total protein, g/l	49,21 ± 0,94	48,95 ± 0,91	49,05 ± 0,93	50,0–68,0 <sup>1</sup>
Альбумины, г/л Albumins, g/l	20,17 ± 0,46	19,89 ± 0,49	19,57 ± 0,45	19,0–26,0 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	40,99	40,63	39,90	–
Глобулины, г/л Globulins, g/l	29,04 ± 0,51	29,06 ± 0,56	29,48 ± 0,53	23,0–41,0 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	59,01	59,37	60,10	–
α-глобулины, г/л α-globulins, g/l	12,93 ± 0,24	12,23 ± 0,21	12,51 ± 0,23	10,0–12,0 <sup>1</sup>
β-глобулины, г/л β-globulins, g/l	8,98 ± 0,26	8,87 ± 0,22	9,02 ± 0,21	9,0–13,0 <sup>1</sup>
γ-глобулины, г/л γ-globulins, g/l	7,13 ± 0,31	7,26 ± 0,19	7,95 ± 0,25	4,0–16,0 <sup>1</sup>
Коэффициент А/Г Coefficient A/G	0,70 ± 0,01	0,68 ± 0,02	0,66 ± 0,02	
30-дневные телочки (20-й день опыта) 30-day-old heifers (20th day of experience)				
Общий белок, г/л Total protein, g/l	50,93 ± 1,02	58,97 ± 1,05	59,09 ± 1,03	50,7–67,7 <sup>1</sup>
Альбумины, г/л Albumins, g/l	30,18 ± 0,56	32,27 ± 0,61**	32,48 ± 0,68**	29,4–42,6 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	59,26	54,72	54,97	
Глобулины, г/л Globulins, g/l	20,75 ± 0,42	26,70 ± 0,49*	26,61 ± 0,41*	12,0–39,8 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	40,74	45,28	45,03	
α-глобулины, г/л α-globulins, g/l	10,73 ± 0,25***	8,25 ± 0,24***	8,06 ± 0,21***	3,1–10,4 <sup>1</sup>
β-глобулины, г/л β-globulins, g/l	5,97 ± 0,23	8,87 ± 0,21	8,93 ± 0,22	6,0–14,8 <sup>1</sup>
γ-глобулины, г/л γ-globulins, g/l	4,05 ± 0,35***	9,58 ± 0,19***	9,62 ± 0,20***	2,94–14,6 <sup>1</sup>
Коэффициент А/Г Coefficient A/G	1,45 ± 0,03	1,21 ± 0,04	1,22 ± 0,04	
2-месячные телочки (60-й день опыта) 2-month-old heifers (60th day of experience)				
Общий белок, г/л Total protein, g/l	51,81 ± 1,86	63,75 ± 1,97***	64,61 ± 1,85***	50,7–67,7 <sup>1</sup>
Альбумины, г/л Albumins, g/l	29,46 ± 0,57	34,36 ± 0,59	33,91 ± 0,58	29,4–42,6 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	56,86	53,90	52,48	
Глобулины, г/л Globulins, g/l	22,35 ± 0,45	29,39 ± 0,61***	30,40 ± 0,54***	12,0–39,8 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	43,14	46,10	47,52	
α-глобулины, г/л α-globulins, g/l	10,91 ± 0,22	8,69 ± 0,21	8,64 ± 0,22	3,1–10,4 <sup>1</sup>
β-глобулины, г/л β-globulins, g/l	5,74 ± 0,24	9,81 ± 0,25	9,92 ± 0,23	6,0–14,8 <sup>1</sup>
γ-глобулины, г/л γ-globulins, g/l	5,70 ± 0,44	10,89 ± 0,42	11,84 ± 0,43	2,94–14,6 <sup>1</sup>
Коэффициент А/Г Coefficient A/G	1,32 ± 0,04	1,17 ± 0,03	1,13 ± 0,04	

3-месячные телочки (90-й день опыта) 3-month-old heifers (90th day of experience)				
Общий белок, г/л Total protein, g/l	56,48 ± 1,86**	68,91 ± 1,97***	69,02 ± 1,85***	58,7–84,7 <sup>1</sup>
Альбумины, г/л Albumins, g/l	24,18 ± 0,57	37,42 ± 0,59***	37,51 ± 0,58***	21,5–40,5 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	42,81	53,83	53,81	
Глобулины, г/л Globulins, g/l	32,30 ± 0,45	31,49 ± 0,61	31,51 ± 0,54	20,0–34,0 <sup>1</sup>
% к общему белку % of the total protein	57,19	46,17	46,19	
α-глобулины, г/л α-globulins, g/l	13,26 ± 0,22	9,28 ± 0,21***	9,34 ± 0,22***	8,0–10,0 <sup>1</sup>
β-глобулины, г/л β-globulins, g/l	8,91 ± 0,24	10,11 ± 0,25**	10,02 ± 0,23**	6,0–12,0 <sup>1</sup>
γ-глобулины, г/л γ-globulins, g/l	10,13 ± 0,44***	12,10 ± 0,42***	12,15 ± 0,43***	6,0–12,0 <sup>1</sup>
Коэффициент А/Г Coefficient A/G	1,75 ± 0,05	1,17 ± 0,03	1,16 ± 0,04	

Примечание: \*  $p \leq 0,05$ ; \*\*  $p \leq 0,01$ ; \*\*\*  $p \leq 0,001$ .

<sup>1</sup> В. И. Головаха (1995)

(2-я группа) и 37,51 г/л (3-я группа) и было выше контрольных показателей на 54,76 и 55,12 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно.

Анализ динамики глобулиновой фракции показал, что на фоне применения пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра происходит снижение концентрации глобулинов к 30-дневному возрасту с 29,06 (2-я группа) и 29,48 г/л (3-я группа) до 26,70 (2-я группа) и 26,61 г/л (3-я группа), в среднем на 9,81 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным периодом. К двухмесячному возрасту содержание глобулинов достигло 29,39 (2-я группа) и 30,40 г/л (3-я группа), что в 1,32 (2-я группа) и 1,36 раза (3-я группа) больше контроля. К концу опыта концентрация глобулиновой фракции увеличилась и составила 31,49 (2-я группа) и 31,51 г/л (3-я группа) при норме 20,0–34,0 и не имела достоверных различий с контролем.

На фоне применения препарата «МУЦИНОЛ»-экстра в динамике белковых фракций к 20-му дню опыта были выявлены следующие особенности. Содержание α-глобулинов снизилось на 48,24 (2-я группа) ( $p \leq 0,01$ ) и 55,21 % (3-я группа) ( $p \leq 0,01$ ), в то время как в контрольной группе телочек снижение составило 20,50 % ( $p \leq 0,01$ ). К двухмесячному возрасту концентрация α-глобулиновых фракций по сравнению с предыдущим периодом значимых различий не имела. Достоверно значимые различия между группами были выявлены только к концу опыта. Так, концентрация α-глобулинов у телочек 2-й и 3-й группы была ниже этого показателя у сверстниц контрольной группы на 32,11 и 31,26 % ( $p \leq 0,001$ ) соответственно. Повышенное содержание α-глобулинов в сыворотке крови телочек контрольной группы свидетельствует о начале воспалительных процессов в организме животных. В связи с этим можно сде-

лать вывод о положительном влиянии пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра на показатели белкового обмена в организме телочек 2-й и 3-й групп.

Содержание транспортных белков – β-глобулинов – в сыворотке крови 10-дневных телочек находилось на уровне нижней границы референтных величин (9,0–13,0 г/л). Согласно полученным данным на фоне применения пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра в течение всего опытного периода значительных изменений в концентрации β-глобулинов в крови телочек 2-й и 3-й групп нами установлено не было. К трехмесячному возрасту содержание β-глобулинов составило 10,11 (2-я группа) и 10,02 г/л (3-я группа) при норме 6,0–12,0 г/л, что на 13,47 (2-я группа) ( $p \leq 0,01$ ) и 12,46 % (3-я группа) ( $p \leq 0,01$ ) больше контроля.

Известно, что фракция γ-глобулинов содержит основное количество иммуноглобулинов, уровень которых определяется морфологической зрелостью и функциональной полноценностью иммунореактивной ткани. При изучении спектра глобулинов было установлено, что для 10-дневных телочек характерно повышенное содержание γ-глобулинов в крови, составившее 7,13 (1-я группа), 7,26 (2-я группа), 7,95 г/л (3-я группа). На наш взгляд, это обусловлено возрастными особенностями молодняка крупного рогатого скота. На 30-й день жизни телочек содержание γ-глобулинов в крови телочек контрольной группы снизилось на 43,19 % по сравнению с исходным периодом, тогда как на фоне применения пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра концентрация γ-глобулинов повысилась на 31,95 (2-я группа) ( $p \leq 0,001$ ) и 21,01 % (3-я группа) ( $p \leq 0,001$ ). При этом концентрация γ-глобулинов крови телочек 2-й группы была выше в 2,37 ( $p \leq 0,001$ ), а в крови

телочек 3-й группы – в 2,38 раза ( $p \leq 0,001$ ) по сравнению с контрольной группой.

К концу опыта (трехмесячному возрасту) происходит увеличение концентрации  $\gamma$ -глобулинов на 42,07 (контроль) ( $p < 0,001$ ), 80,44 (2-я группа) ( $p < 0,001$ ) и 65,40 % (3-я группа) ( $p < 0,001$ ) по сравнению с исходными показателями. Если учесть, что у сельскохозяйственных животных лишь незначительное количество иммуноглобулинов может синтезироваться собственной лимфоидной тканью или передаваться через плаценту, а основную массу их новорожденные получают с материнским молозивом, то установленные изменения в динамике  $\gamma$ -глобулинов прямо свидетельствуют об установленном у телочек раннего периода постнатального развития иммунообусловленном эффекте пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра посредством стабилизации и оптимизации функции нормальной кишечной микрофлоры.

Таким образом, к трехмесячному возрасту телочек по сравнению с исходным уровнем происходит увеличение содержания общего белка крови, повышение уровня альбуминовой фракции белков на фоне снижения глобулиновой.

В связи с тем что объективным показателем состояния белкового обмена в организме животных является активность аланин- и аспартаминотрансфераз, нами проведено изучение активности этих ферментов.

Активность аспартаминотрансферазы у телочек контрольной группы изменялась в пределах от 1332,43 (перед постановкой на опыт) до 1378,38 нкат/л (трехмесячный возраст).

Применение пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра оказало значительное влияние на содержание аспар-

татаминотрансферазы в крови подопытных телочек. Так, в 30-дневном возрасте (20-й день опыта) концентрации аспартаминотрансферазы в крови телочек 2-й и 3-й групп составили 1396,13 и 1401,06 нкат/л соответственно, что на 5,17 и 5,75 % ( $p \leq 0,05$ ) выше исходного уровня. В дальнейшем выявленная динамика сохранилась, и к 90-му дню опыта концентрация аспартаминотрансферазы достигла уровня 1449,21 (2-я группа) и 1456,28 нкат/л (3-я группа), что на 5,13 и 5,65 % ( $p \leq 0,05$ ) выше контрольных показателей.

Следует отметить, что достоверных различий в активности аланинаминотрансферазы в сыворотке крови животных 2-й и 3-й групп нами выявлено не было. В то же время в контрольной группе телочек происходило постепенное увеличение активности аланинаминотрансферазы в течение всего опытного периода. Так, в двухмесячном возрасте активность АЛАТ повысилась на 4,81, а в трехмесячном возрасте – на 8,61 % ( $p < 0,05$ ) по сравнению с исходным уровнем.

Если учесть, что роль ферментов переаминирования заключается в том, чтобы обеспечить организм наиболее полным набором аминокислот, необходимых для его роста и жизнедеятельности, то можно сделать вывод об опосредованном положительном влиянии пробиотического препарата «МУЦИНОЛ»-экстра на аминокислотный состав крови.

#### **Выводы и рекомендации**

В целом полученные данные по изучению отдельных биохимических показателей телочек свидетельствуют о том, что применение пробиотика «МУЦИНОЛ»-экстра, обогащенного хитозаном, оказывает положительное влияние на состояние белкового обмена молодняка крупного рогатого скота молочного периода выращивания.

#### **Литература**

1. Донник И. М. Пути повышения резистентности у телят / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // Актуальные проблемы сохранения и развития биологических ресурсов : мат. Междунар. науч.-практ. конф. Екатеринбург, 2015. С. 88–91.
2. Донник И. М. Состояние обмена веществ у крупного рогатого скота при применении витадаптина / И. М. Донник, И. А. Шкуратова, Г. М. Топурия, Л. Ю. Топурия // Известия Оренбургского гос. аграрного университета. 2016. № 4. С. 102–104.
3. Мухамедьярова Л. Г. Сезонные особенности адаптационной перестройки функциональных систем организма коров в условиях агроэкосистемы Южного Урала / Л. Г. Мухамедьярова, А. Р. Таирова // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2015. № 222 (2). С. 158–162.
4. Таирова А. Р. Оценка пластических ресурсов организма телочек раннего постнатального периода развития / А. Р. Таирова, В. Р. Шарифьянова, Г. В. Мещерякова, И. М. Донник, О. А. Быкова // Аграрный вестник Урала. 2017. № 8. С. 7.
5. Таирова А. Р. Особенности ресурсов белкового резерва в организме бычков при транспортном стрессе и пути их коррекции / А. Р. Таирова, Л. Г. Мухамедьярова, Е. В. Сенькевич // Междунар. журнал прикладных и фундаментальных исследований. 2015. № 12-2. С. 282–284.
6. Таирова А. Р. Особенности общего адаптационного механизма поддержания клеточного гомеостаза телочек в раннем постнатальном периоде / А. Р. Таирова, В. Р. Шарифьянова // Вопросы нормативно-правового регулирования в ветеринарии. 2015. № 2. С. 353–355.

7. Таирова А. Р. Характеристика реакции гематологического стресс-синдрома системы крови телочек в условиях техногенных агроэкосистем / А. Р. Таирова, В. Р. Шарифьянова // Ученые записки Казанской гос. академии ветеринарной медицины им. Н. Э. Баумана. 2015. № 223. С. 198–202.
8. Таирова А. Р. Оценка загрязненности звеньев трофической цепи техногенной агроэкосферы / А. Р. Таирова, В. Р. Шарифьянова // Аграрный вестник Урала. 2016. № 11. С. 74–79.
9. Фаткуллин Р. Р. К вопросу оценки дыхательной функции крови коров, содержащихся в условиях техногенных агроэкосистем / Р. Р. Фаткуллин, А. Р. Таирова, Л. Г. Мухамедьярова, В. Р. Шарифьянова // Проблемы развития АПК региона. 2016. Т. 1. № 1-2 (25). С. 94–96.

#### References

1. Donnik I. M. Ways of increase of resistance in calves / I. M. Donnik, I. A. Shkuratova, G. M. Topuriya, L. Yu. Topuriya // Actual problems of preservation and development of biological resources : materials of International scientific-practical conf. Ekaterinburg, 2015. P. 88–91.
2. Donnik I. M. The state of metabolism in cattle when using metadaten / I. M. Donnik, I. A. Shkuratova, G. M. Topuriya, L. Yu. Topuriya // Proceedings of the Orenburg state agrarian university. 2016. No. 4. P. 102–104.
3. Mukhamedyarova L. G. Seasonal characteristics of the adaptive adjustment of the functional systems of the organism of cows in the conditions of the agroecosystems of the southern Urals / L. G. Mukhamedyarova, A. R. Tairova // Scientific notes of the Kazan state academy of veterinary medicine named after N. E. Bauman. 2015. No. 222 (2). P. 158–162.
4. Tairova A. R. Assessment of the plastic resources of the organism of calves in early postnatal period of development / A. R. Tairova, V. R. Sharifjanova, G. V. Meshcheryakova, I. M. Donnik, O. A. Bykova // Agrarian Bulletin of the Urals. 2017. No. 8. P. 7.
5. Tairova A. R. Features of the resources of the protein reserve in the body of bulls under transport stress and ways of their correction / A. R. Tairova, L. G. Mukhamedyarova, E. V. Senkevich // International journal of applied and fundamental research. 2015. No. 12-2. P. 282–284.
6. Tairova A. R. Features of common adaptive mechanism to maintain cellular homeostasis Chicks in the early postnatal period / A. R. Tairova, V. R. Sharifjanova // Questions of normative-legal regulation in veterinary medicine. 2015. No. 2. P. 353–355.
7. Tairova A. R. Characteristic of reactions of the hematologic stress syndrome the blood system heifers in terms of man-made agro-ecosystems / A. R. Tairova, V. R. Sharifjanova // Scientific notes of the Kazan state academy of veterinary medicine named after N. E. Bauman. 2015. No. 223. P. 198–202.
8. Tairova A. R. Assessment of contamination links in the food chain man-made agroecology / A. R. Tairova, V. R. Sharifjanova // Agrarian Bulletin of the Urals. 2016. No. 11. P. 74–79.
9. Fatkullin R. R. Assessment of respiratory function of blood of cows contained in the conditions of technogenic agroecosystems / R. R. Fatkullin, A. R. Tairova, L. G. Mukhamedyarova, V. R. Sharifjanova // Problems of development of agribusiness in the region. 2016. Vol.1. No. 1-2 (25). P. 94–96.