

## Возрастная динамика биохимических показателей крови молодняка овец

**В.И. Косилов**, д.с.-х.н., профессор, **Е.А. Никонова**, к.с.-х.н.,  
**М.Б. Каласов**, аспирант, Оренбургский ГАУ;  
**Т.С. Кубатбеков**, д.б.н., профессор,  
Российский университет дружбы народов

Уровень продуктивности животного во многом зависит от направленности и интенсивности протекания физиологических процессов в организме, а также состояния здоровья и адаптационной пластичности. В этой связи важным является изучение интерьера растущего молодняка [1–3]. Существенное значение играет определение гематологических показателей, по уровню которых можно судить об интенсивности обменных процессов, протекающих в организме животных в тот или иной возрастной период. Это обусловлено тем, что кровь представляет собой внутреннюю среду организма и, отличаясь определённой стабильностью, чётко реагирует на воздействие паратипических факторов изменения состава, т.е. характеризуется лабильностью [4–7]. Это определяет её информативность

при оценке состояния организма, интенсивности окислительно-восстановительных процессов, протекающих в нём. Существенный научный и практический интерес представляет морфологический состав крови [8–10].

**Материал и методика.** Исследования проведены на молодняке казахских курдючных грубошёрстных овец. Для проведения опыта из ягнят весеннего окота были отобраны две группы баранчиков и одна группа ярок. В 3-недельном возрасте баранчики II гр. были кастрированы открытым способом. Животные содержались по принятой в овцеводстве технологии содержания. Кровь для исследования брали в возрасте 2, 4, 8 и 12 мес.

**Результаты исследования.** Полученные нами результаты изучения морфологического состава крови молодняка в возрастном аспекте свидетельствуют об изменениях содержания в ней эритроцитов, гемоглобина и лейкоцитов (табл. 1).

Так, к 4-месячному возрасту у молодняка всех групп отмечалось повышение концентрации эри-

# 1. Морфологический состав крови молодняка овец

| Группа          | Показатель              |       |                   |       |                     |       |
|-----------------|-------------------------|-------|-------------------|-------|---------------------|-------|
|                 | эритроциты, $10^{12}/л$ |       | гемоглобин, г/л   |       | лейкоциты, $10^9/л$ |       |
|                 | $\bar{X} \pm S_x$       | $C_v$ | $\bar{X} \pm S_x$ | $C_v$ | $\bar{X} \pm S_x$   | $C_v$ |
| Возраст 2 мес.  |                         |       |                   |       |                     |       |
| I               | 9,9±0,31                | 5,34  | 104,4±0,42        | 0,69  | 8,6±0,23            | 4,65  |
| II              | 9,5±0,46                | 8,36  | 102,0±0,91        | 1,54  | 8,4±0,42            | 8,58  |
| III             | 9,0±0,17                | 3,33  | 100,1±0,71        | 1,23  | 8,5±0,40            | 8,23  |
| Возраст 4 мес.  |                         |       |                   |       |                     |       |
| I               | 10,5±0,26               | 4,36  | 109,2±0,64        | 1,02  | 8,4±0,35            | 7,24  |
| II              | 10,0±0,35               | 6,00  | 104,3±0,75        | 1,25  | 8,5±0,29            | 5,88  |
| III             | 9,4±0,56                | 10,25 | 102,2±0,42        | 0,71  | 8,4±0,26            | 4,45  |
| Возраст 8 мес.  |                         |       |                   |       |                     |       |
| I               | 10,4±0,23               | 3,84  | 105,1±0,98        | 1,62  | 10,2±0,26           | 4,49  |
| II              | 9,8±0,61                | 10,75 | 101,0±0,93        | 1,59  | 10,0±0,66           | 11,53 |
| III             | 9,3±0,35                | 6,54  | 95,4±0,78         | 1,42  | 10,1±0,45           | 7,73  |
| Возраст 12 мес. |                         |       |                   |       |                     |       |
| I               | 9,4±0,47                | 8,71  | 103,3±0,68        | 1,14  | 9,4±0,35            | 6,47  |
| II              | 9,0±0,23                | 4,44  | 100,0±0,61        | 1,06  | 9,6±0,3             | 5,51  |
| III             | 8,5±0,25                | 5,12  | 93,4±0,64         | 1,19  | 9,5±0,45            | 8,36  |

троцитов в крови. При этом у баранчиков увеличение количества красных кровяных телец в  $1 \text{ мм}^3$  в этот период составляло  $0,6 \cdot 10^{12}/л$  (6,1%), валушков —  $0,5 \cdot 10^{12}/л$  (5,3%), ярок —  $0,4 \cdot 10^{12}/л$  (4,4%). В период с 4 до 8 мес. содержание эритроцитов в крови молодняка осталось практически на том же уровне, что и в предыдущий возрастной период. Снижение их концентрации было минимальным и находилось в пределах  $0,1 - 0,2 \cdot 10^{12}/л$  (1,0 – 2,0%). В то же время, оно не достигло первоначального уровня ( $9,0 - 9,9 \cdot 10^{12}/л$ ).

В заключительный период выращивания, с 8 до 12 мес., отмечалось существенное снижение концентрации эритроцитов в крови, которое у баранчиков составляло  $1,0 \cdot 10^{12}/л$  (10,6%), валушков —  $0,8 \cdot 10^{12}/л$  (8,9%), ярок —  $0,8 \cdot 10^{12}/л$  (9,4%).

Установлены и межгрупповые различия по величине изучаемого показателя. Характерно, что во все возрастные периоды лидирующее положение по концентрации в крови эритроцитов занимали баранчики, минимальным их уровнем характеризовались ярок, валушки занимали промежуточное положение. Так, в 2-месячном возрасте преимущество баранчиков над валушками и по количеству эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  крови составляло соответственно  $0,4 \cdot 10^{12}/л$  (4,2%) и  $0,9 \cdot 10^{12}/л$  (10,0%), в 4 мес. —  $0,5 \cdot 10^{12}/л$  (5,0%) и  $1,1 \cdot 10^{12}/л$  (11,7%), в 8 мес. —  $0,6 \cdot 10^{12}/л$  (6,1%) и  $1,1 \cdot 10^{12}/л$  (11,8%), в 12 мес. —  $0,4 \cdot 10^{12}/л$  (4,4%) и  $0,9 \cdot 10^{12}/л$  (10,6%). В свою очередь, валушки превосходили ярок по величине изучаемого показателя в анализируемые возрастные периоды соответственно на  $0,5 \cdot 10^{12}/л$  (5,5%),  $0,6 \cdot 10^{12}/л$  (6,4%),  $0,5 \cdot 10^{12}/л$  (5,4%) и  $0,5 \cdot 10^{12}/л$  (5,9%).

Анализируя возрастную динамику содержания гемоглобина в крови и межгрупповые различия, следует отметить сходную с эритроцитами за-

кономерность. Это вполне объяснимо, так как именно в эритроцитах и локализуется гемоглобин, придавая им характерный красный цвет. Поэтому с изменением концентрации количества эритроцитов в крови параллельно происходит изменение содержания гемоглобина в единице её объёма.

При этом установлено, что в период с 2 до 4 мес. содержание гемоглобина в крови увеличилось у молодняка всех групп. У баранчиков это повышение составляло 4,8 г/л (4,6%), валушков — 2,3 г/л (2,3%), ярок — 2,1 г/л. В дальнейшем отмечалось снижение величины изучаемого показателя. В период с 4 до 8 мес. у баранчиков оно составляло 4,1 г/л (3,9%), валушков — 3,3 г/л (3,3%), ярок — 6,8 г/л (7,1%), а в период с 8 до 12 мес. соответственно 1,8 г/л (1,7%), 1,0 г/л (1,00%) и 2,0 г/л (2,1%).

Баранчики, характеризуясь более высокой концентрацией эритроцитов в  $1 \text{ мм}^3$  крови, отличались и большей её насыщенностью гемоглобином. При этом в 2-месячном возрасте их преимущество над валушками и ярками по содержанию гемоглобина в крови составляло 2,4 г/л (2,4%) и 4,3 г/л (4,3%), в 4 мес. — 4,9 г/л (4,7%) и 7,0 г/л (6,8%), в 8 мес. — 4,1 г/л (4,1%) и 9,7 г/л (10,2%) и в 12 мес. — 3,3 г/л (3,3%) и 9,9 г/л (10,6%).

Валушки превосходили ярок по величине изучаемого показателя в анализируемые возрастные периоды соответственно на 1,9 г/л (1,9%), 2,1 г/л (2,1%), 5,6 г/л (5,9%) и 6,4 г/л (6,8%).

Лейкоциты в организме животного выполняют защитную функцию, и их концентрация повышается под воздействием неблагоприятных факторов внешней среды. Об этом же свидетельствуют полученные нами данные. Так, к 8-месячному возрасту, совпавшему с зимним сезоном года, отмечено повышение содержания лейкоцитов в  $1 \text{ мм}^3$  в пределах

1,5 – 1,8·10<sup>9</sup>/л (17,6 – 21,4%). В конце выращивания в весенний период изучаемый показатель снизился на 0,4 – 0,8·10<sup>9</sup>/л (4,2 – 8,5%).

Характерно, что межгрупповые различия по содержанию лейкоцитов в 1 мм<sup>3</sup> крови во всех случаях были незначительными и статистически недостоверными.

Важную роль в организме животного играют белки крови. Они находятся в постоянном обмене с белками тканей тела и в связи с этим выполняют разнообразные функции. На их уровень в сыворотке крови существенно влияют как генотипические, так и паратипические факторы.

Полученные нами данные биохимического исследования сыворотки крови и их анализ свидетельствуют о колебаниях уровня общего белка по возрастным периодам (табл. 2).

Так, в период с 2 до 4 мес. содержание общего белка в сыворотке крови баранчиков повысилось на 1,84 г/л (2,8%), валушков – на 2,01 г/л (3,0%), ярок – на 2,20 г/л (3,4%). Характерно, что именно в 4-месячном возрасте молодняк всех групп отличался максимальным уровнем общего белка за все периоды исследований.

Позднее отмечалось снижение величины изучаемого показателя. В период с 4 до 8 мес. содержание общего белка в сыворотке крови баранчиков снизилось на 1,80 г/л (2,6%), валушков – на 0,97 г/л (1,5%), ярок – на 1,08 г/л (1,7%), а с 8 до 12 мес. это снижение составляло соответственно 3,60 г/л (5,6%), 5,06 г/л (8,2%), 3,58 г/л (5,8%).

Установлены и межгрупповые различия по концентрации общего белка в сыворотке крови молодняка. Причём они наблюдались во все возрастные периоды. При этом преимущество во всех случаях было на стороне баранчиков, ярок харак-

теризовались минимальной величиной изучаемого показателя, валушки занимали промежуточное положение. В 2-месячном возрасте преимущество баранчиков над валушками по содержанию общего белка в сыворотке крови составляло 1,94 г/л (2,9%,  $P < 0,05$ ), ярок – 3,70 г/л (5,7%,  $P < 0,01$ ). Аналогичная закономерность наблюдалась и в более поздние возрастные периоды. Так, в 4 мес. валушки и ярок уступали баранчикам по величине изучаемого показателя на 1,77 г/л (2,5%,  $P < 0,05$ ) и 3,34 г/л (5,0%,  $P < 0,01$ ), в 8 мес. – соответственно на 0,84 г/л (1,2%,  $P > 0,05$ ) и 2,62 г/л (4,0%,  $P < 0,05$ ), в 12 мес. – на 2,30 г/л (3,7%,  $P < 0,05$ ) и 2,60 г/л (3,2%,  $P < 0,05$ ).

Характерно, что валушки во всех случаях превосходили ярок по содержанию общего белка в сыворотке крови. Достаточно отметить, что эта разница в их пользу в 2 мес. составляла 1,76 г/л (2,7%,  $P < 0,05$ ), в 4 мес. – 1,57 г/л (2,4%,  $P > 0,05$ ), в 8 мес. – 1,74 г/л (2,7%,  $P < 0,05$ ), в 12 мес. – 0,30 г/л (0,5%,  $P > 0,05$ ).

Важная роль в обменных процессах, протекающих в организме животных, принадлежит альбуминовой фракции белка сыворотки крови. По сути дела, она является тем строительным материалом, из которого формируются органы и ткани животного организма. Что касается возрастной динамики и межгрупповых различий по содержанию альбуминов в сыворотке крови, то они носят тот же характер, что и у общего белка. Так, содержание альбуминов в период с 2 до 4 мес. повысилось у баранчиков на 0,31 г/л (1,2%), валушков – на 0,31 г/л (1,3%), ярок – на 1,06 г/л (4,7%). В послеотъемный период отмечалось снижение изучаемого показателя у молодняка всех групп. В период с 4 до 8 мес. содержание альбуминов

## 2. Белковый состав сыворотки крови молодняка овец

| Группа          | Показатель  |      |            |      |            |       |
|-----------------|-------------|------|------------|------|------------|-------|
|                 | общий белок |      | альбумины  |      | глобулины  |       |
|                 | X±Sx        | Cv   | X±Sx       | Cv   | X±Sx       | Cv    |
| Возраст 2 мес.  |             |      |            |      |            |       |
| I               | 67,98±0,89  | 2,29 | 25,81±0,45 | 3,03 | 42,17±0,52 | 2,12  |
| II              | 66,04±0,26  | 0,67 | 24,70±0,45 | 3,16 | 41,34±0,40 | 1,67  |
| III             | 64,28±0,56  | 1,56 | 23,24±0,27 | 1,91 | 41,04±0,48 | 12,03 |
| Возраст 4 мес.  |             |      |            |      |            |       |
| I               | 69,82±0,57  | 1,42 | 26,12±0,24 | 1,57 | 43,70±0,35 | 1,39  |
| II              | 68,05±0,59  | 1,52 | 25,01±0,22 | 1,53 | 43,04±0,38 | 1,51  |
| III             | 66,48±0,19  | 0,49 | 24,30±0,10 | 0,74 | 42,18±0,23 | 0,93  |
| Возраст 8 мес.  |             |      |            |      |            |       |
| I               | 68,02±0,31  | 0,79 | 25,98±0,20 | 1,32 | 42,04±0,38 | 1,55  |
| II              | 67,18±0,38  | 0,97 | 24,81±0,14 | 0,97 | 42,37±0,28 | 1,13  |
| III             | 65,40±0,42  | 1,11 | 23,88±0,19 | 1,38 | 41,52±0,28 | 1,18  |
| Возраст 12 мес. |             |      |            |      |            |       |
| I               | 64,42±0,74  | 1,97 | 23,48±0,28 | 2,04 | 40,94±0,49 | 2,06  |
| II              | 62,12±0,46  | 1,29 | 22,34±0,22 | 1,67 | 39,78±0,29 | 1,24  |
| III             | 61,82±0,39  | 1,11 | 21,02±0,20 | 1,67 | 40,80±0,43 | 1,84  |

в сыворотке крови баранчиков уменьшилось на 0,14 г/л (0,5%), валушков — на 0,20 г/л (0,9%), ярок — на 0,42 г/л (1,8%), с 8 до 12 мес. — соответственно на 1,50 г/л (6,4%), 2,47 г/л (11,0%) и 2,86 г/л (13,6%).

Анализ полученных данных свидетельствует о межгрупповых различиях по концентрации альбуминов в сыворотке крови во все возрастные периоды. Характерно, что ранг распределения молодняка по величине изучаемого показателя был аналогичен таковому по общему белку. При этом лидирующее положение занимали баранчики, минимальной величиной характеризовались ярок, валушки занимали промежуточное положение. В 2-месячном возрасте преимущество баранчиков по содержанию альбуминов в сыворотке крови над валушками составляло 1,11 г/л (4,5%,  $P < 0,05$ ), ярок — 2,57 г/л (11,2%,  $P < 0,01$ ), в 4 мес. — соответственно 1,11 г/л (4,5%,  $P < 0,05$ ) и 1,82 г/л (7,5%,  $P < 0,05$ ), в 8 мес. — 1,17 г/л (4,7%,  $P < 0,05$ ) и 2,10 г/л (8,8%,  $P < 0,01$ ), в 12 мес. — 1,14 г/л (5,1%,  $P < 0,05$ ) и 2,46 г/л (11,7%,  $P < 0,01$ ).

При этом ярок уступали валушкам по величине изучаемого показателя в анализируемые возрастные периоды соответственно на 1,46 г/л (6,3%,  $P < 0,05$ ), 0,71 г/л (2,9%,  $P > 0,05$ ), 0,93 г/л (3,9%,  $P > 0,05$ ) и 1,32 г/л (6,3%,  $P < 0,05$ ).

Многочисленные функции в организме выполняют глобулиновые фракции белков сыворотки крови. Основные — это защитная, транспортная функция и др.

Полученные данные и их анализ свидетельствуют об общей тенденции снижения содержания глобулинов сыворотки крови с возрастом у молодняка всех групп при некотором повышении их уровня

в 4 мес. (табл. 3). Так, в возрасте с 2 до 4 мес. повышение содержания глобулинов в сыворотке крови баранчиков составляло 1,53 г/л (3,6%), валушков — 1,70 г/л (4,1%), ярок — 1,14 (2,7%). В более поздние возрастные периоды отмечалось стабильное снижение величины изучаемого показателя, которое в период от рождения до 12 мес. у баранчиков составляло 1,23 г/л (3,0%), валушков — 1,56 г/л (3,9%), ярок — 0,24 г/л (0,6%).

Анализ межгрупповых различий по содержанию глобулинов в сыворотке крови свидетельствует о преимуществе баранчиков над валушками и ярок. В то же время эти различия были незначительными и в большинстве случаев статистически недостоверны.

Что касается возрастной динамики отдельных глобулиновых фракций, то следует отметить тенденцию снижения содержания  $\lambda$ -глобулинов с возрастом при некотором повышении их уровня в 4 мес. на 0,14–1,49 г/л (1,1–11,3%). Преимущество по концентрации этой фракции глобулинов было на стороне баранчиков. Достаточно отметить, что в конце выращивания, в 12 мес., они превосходили по величине изучаемого показателя валушков и ярок на 1,18 г/л (10,1%,  $P < 0,05$ ) и 2,00 г/л (18,5%,  $P < 0,01$ ).

Известно, что  $\beta$ -глобулиновая фракция принимает участие в жировом обмене в организме, который у баранчиков происходит менее интенсивно, чем у валушков и ярок. В этой связи после отъема в 4-месячном возрасте валушки и ярок превосходили баранчиков по уровню этой фракции глобулинов. В 8 мес. это превосходство составляло 1,26–1,87 г/л (20,5–30,5%,  $P < 0,05$ –0,01), а в 12 мес. — 0,23–2,27 г/л (3,3–32,8%,  $P > 0,05$ – $< 0,01$ ).

### 3. Содержание глобулинов и их фракций в сыворотке крови молодняка овец

| Группа             | Глобулины        |       |                  |      |                 |      |                  |      |
|--------------------|------------------|-------|------------------|------|-----------------|------|------------------|------|
|                    | всего            |       | $\lambda$        |      | $\beta$         |      | $\gamma$         |      |
|                    | $X \pm Sx$       | Cv    | $X \pm Sx$       | Cv   | $X \pm Sx$      | Cv   | $X \pm Sx$       | Cv   |
| В возрасте 2 мес.  |                  |       |                  |      |                 |      |                  |      |
| I                  | 42,17 $\pm$ 0,52 | 2,12  | 13,80 $\pm$ 0,26 | 3,26 | 8,09 $\pm$ 0,16 | 3,52 | 20,28 $\pm$ 0,63 | 5,34 |
| II                 | 41,34 $\pm$ 0,40 | 1,67  | 13,12 $\pm$ 0,34 | 4,51 | 8,04 $\pm$ 0,16 | 3,44 | 20,18 $\pm$ 0,21 | 1,78 |
| III                | 41,04 $\pm$ 0,48 | 12,03 | 12,88 $\pm$ 0,42 | 5,69 | 8,14 $\pm$ 0,33 | 7,17 | 20,02 $\pm$ 0,19 | 1,61 |
| В возрасте 4 мес.  |                  |       |                  |      |                 |      |                  |      |
| I                  | 43,70 $\pm$ 0,35 | 1,39  | 14,88 $\pm$ 0,15 | 1,79 | 7,79 $\pm$ 0,21 | 4,56 | 21,03 $\pm$ 0,19 | 1,38 |
| II                 | 43,04 $\pm$ 0,38 | 1,51  | 14,61 $\pm$ 0,34 | 4,00 | 7,55 $\pm$ 0,23 | 5,29 | 20,88 $\pm$ 0,19 | 1,55 |
| III                | 42,18 $\pm$ 0,23 | 0,93  | 13,02 $\pm$ 0,19 | 2,54 | 9,12 $\pm$ 0,32 | 6,17 | 20,04 $\pm$ 0,12 | 1,00 |
| В возрасте 8 мес.  |                  |       |                  |      |                 |      |                  |      |
| I                  | 42,04 $\pm$ 0,38 | 1,55  | 13,81 $\pm$ 0,15 | 1,88 | 6,13 $\pm$ 0,30 | 8,39 | 22,10 $\pm$ 0,18 | 1,41 |
| II                 | 42,37 $\pm$ 0,28 | 1,13  | 13,38 $\pm$ 0,25 | 3,21 | 7,39 $\pm$ 0,20 | 4,75 | 21,60 $\pm$ 0,30 | 2,31 |
| III                | 41,52 $\pm$ 0,28 | 1,18  | 12,50 $\pm$ 0,27 | 3,67 | 8,00 $\pm$ 0,17 | 3,76 | 21,02 $\pm$ 0,15 | 1,19 |
| В возрасте 12 мес. |                  |       |                  |      |                 |      |                  |      |
| I                  | 40,94 $\pm$ 0,49 | 2,06  | 12,80 $\pm$ 0,15 | 1,97 | 6,92 $\pm$ 0,10 | 2,61 | 21,22 $\pm$ 0,24 | 1,97 |
| II                 | 39,78 $\pm$ 0,29 | 1,24  | 11,62 $\pm$ 0,20 | 2,98 | 7,15 $\pm$ 0,08 | 2,02 | 21,01 $\pm$ 0,08 | 0,69 |
| III                | 40,80 $\pm$ 0,43 | 1,84  | 10,80 $\pm$ 0,18 | 2,91 | 9,19 $\pm$ 0,11 | 2,08 | 20,81 $\pm$ 0,17 | 1,43 |

Колебания  $\gamma$ -глобулиновой фракции по возрастным периодам были несущественными. Не установлено и значительных межгрупповых различий по этому показателю во все периоды наблюдений.

**Вывод.** Несмотря на отмеченные возрастные колебания биохимического состава сыворотки крови, они во всех случаях не выходили за пределы физиологической нормы. Преимущество было на стороне баранчиков.

### Литература

1. Траисов Б.Б., Есенгалиев К.Г., Косилов В.И. Гематологические показатели мясо-шёрстных овец // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2012. № 3 (35). С. 124–125.
2. Крылов В.Н., Косилов В.И. Показатели крови молодняка казахской белоголовой породы и её помесей со светлой аквитанской // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2009. № 1 (22). С. 121–125.
3. Косилов В.И., Мироненко С.И., Жукова О.А. Гематологические показатели тёлочек различных генотипов на Южном Урале // Вестник мясного скотоводства. 2009. № 1 (69). С. 150–158.
4. Литвинов К.С., Косилов В.И. Гематологические показатели молодняка красной степной породы // Вестник мясного скотоводства. 2008. № 1 (61). С. 148–154.
5. Шкилёв П.Н., Газеев И.Р. Влияние пола, физиологического состояния и сезона года на гематологические показатели молодняка овец южноуральской породы // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2010. № 2 (26). С. 89–90.
6. Губайдуллин Н.М., Зайнуков Р.С., Миронова И.В. и др. Гематологические показатели коров-первотёлок бестужевской породы при использовании алюмосиликата глауконита // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2008. № 1. (17). С. 111–113.
7. Кадышева М.Д., Нуржанов И.Б., Тюлебаев С.Д. Зависимость гематологических показателей симментальских тёлочек в зависимости от возраста и сезона года // Пути увеличения производства и повышения качества животноводческой продукции: матер. всерос. науч.-практич. конф., Оренбург, 2003. С. 73–74.
8. Галиева З.А. Эффективность разных сроков осеменения и ягнения маток в хозяйствах Республики Башкортостан // Овцы, козы, шерстяное дело. 2008. № 1. С. 40–42.
9. Иргашев Т.А., Косилов В.И. Гематологические показатели бычков разных генотипов в горных условиях Таджикистана // Известия Оренбургского государственного аграрного университета. 2014. № 1 (45). С. 89–91.
10. Никонова Е.А., Косилов В.И. Возрастные и половые изменения гематологических показателей молодняка овец цыгайской породы на Южном Урале // Состояние, проблемы и перспективы производства и переработки сельскохозяйственной продукции: матер. Междунар. науч.-практич. конф. Уфа: Изд-во БашГАУ, 2011.