

ВОЗРАСТНАЯ ДИНАМИКА НЕСПЕЦИФИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ ЗАЩИТЫ ОВЕЦ РАЗНЫХ ПОРОД

Кузьменкова С.Н., Кудрявцева Е.Н., Островский А.В., Петрукович Т.В.

УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»,
г. Витебск, Республика Беларусь

В статье приводятся сведения по возрастной динамике неспецифических факторов защиты овец следующих пород: романовская, суффолк и тексель. Установлена положительная динамика в содержании форменных элементов крови, рост бактерицидной и лизоцимной активности сыворотки крови в первые 6 месяцев, также два периода снижения фагоцитарной активности лейкоцитов в течение первого года жизни. Ключевые слова: овцы, породы романовская, суффолк и тексель, кровь, лизоцимная и бактерицидная активность сыворотки крови, фагоцитарная активность.

AGE-RELATED DYNAMICS OF NON-SPECIFIC PROTECTIVE FACTORS IN DIFFERENT SHEEP BREEDS

Kuzmenkova S.N., Kudryavtseva E.N., Ostrovsky A.V., Petrukovich T.V.

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

The article provides information on the age dynamics of nonspecific factors for the protection of sheep of the following breeds: Romanov, Suffolk and Texel. Positive dynamics in the content of blood elements, an increase in bactericidal and lysozyme activity of blood serum in the first 6 months, as well as two periods of decrease in phagocytic activity of leukocytes during the first year of life were established. Keywords: sheep, Romanov breed, Suffolk and Texel breed, blood, lysozyme and bactericidal activity of blood serum, phagocytic activity.

Введение. В практике разведения животных часто приходится прибегать к их ввозу из других государств и перемещению внутри страны в регионы, разные по климатическим условиям и способам содержания. В зависимости от изменения природно-климатических условий, полноценности кормления и качества кормов, от воздействия на организм биологических структур и продуктов их жизнедеятельности, естественная резистентность животных может значительно колебаться даже в пределах одной породы [1, 2].

Изменения физиологических функций под воздействием неблагоприятных или необычных (стрессовых) факторов проявляются в виде комплекса взаимосвязанных адаптационно-стрессовых реакций, которые возникают и завершаются под воздействием высокоорганизованной нервной и эндокринной систем. Сразу после воздействия стресс-факторов возникает быстрая ответная реакция организма – срочная адаптация, при прекращении действия необычного фактора функции организма, как правило, восстанавливаются до первоначальных. При длительном же воздействии стрессора, к которому относится смена климатических условий, срочная адаптация многократно повторяется, и этот процесс уже будет относиться к долговременной адаптации, которая приводит к стойким изменениям в организме животных, необходимым для поддержания гомеостаза, вплоть до перестройки функциональной активности органов и систем [2].

Это свойственно для первых поколений перевезенных животных, каждое последующее поколение будет более адаптировано к условиям существования в связи с изменениями, произошедшими у предков и закрепленными генетически. Этот процесс называется биологической эволюцией. Однако, не всегда закрепляются положительные качества, и чистопородные животные могут терять свои продуктивные характеристики, в связи с этим завезенные животные часто используются для улучшения продуктивных качеств местных пород путем создания более жизнеспособных помесей с высокой резистентностью.

Естественная резистентность обеспечена многими механизмами защиты, ведущими среди них, являются иммунная система, действующая против возбудителя инфекционного заболевания или иного чужеродного патогена с помощью антител, обладающих строгой специфичностью, и анатомо-физиологические факторы защиты, которые неспецифичны и могут действовать на любые патологические формы. К неспецифическим факторам защиты относят клеточные – физиологические барьеры, фагоцитоз и гуморальные – лизоцим, опсонин, комплемент, пропердин и др. [3-6].

Целью наших исследований явилось изучение возрастной динамики неспецифических факторов защиты овец следующих пород - романовская, суффолк и тексель.

Материалы и методы исследований. Материалом для изучения неспецифических клеточных и гуморальных факторов защиты служила кровь и сыворотка крови, которые получали у овец утром до кормления. О состоянии неспецифических факторов защиты судили по: лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК), которую определяли с культурой *Mc. Lysodeitilicys*, бактерицидной активности сыворотки крови (БАСК) с использованием тест-культуры кишечной палочки, фагоцитарной активности лейкоцитов с использованием тест-культуры *St. aureus* [7]. Из показателей фагоцитоза рассчитывали фагоцитарную активность, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число.

Содержание эритроцитов, гемоглобина, лейкоцитов и тромбоцитов определяли с помощью гематологического анализатора МЕК 6450К.

Результаты исследований. Изучая динамику морфологического состава крови у овец разных пород и возрастов, нами было установлено, что количество эритроцитов у животных в возрасте 14 дней было практически одинаковым у всех животных и достоверной разницы не имело. К месячному возрасту наблюдалось повышение количества эритроцитов у всех овец, при этом данные романовской породы достоверно превышали показатели овец породы тексель на 13,5 % ($P<0,001$). Разница с овцами породы супфолк была незначительной (рисунок 1). Однако, к следующему контролльному периоду отмечена достоверная разница с обеими породами. Так, количество этих форменных элементов у овец романовской породы было выше, чем у породы тексель, на 17,96 % ($P<0,01$), и чем у породы супфолк, на 17,46 % ($P<0,05$). В шестимесячном возрасте наибольшее содержание эритроцитов отмечено у животных породы тексель. Этот показатель был выше на 44,07 %, чем у овец романовской породы ($P<0,001$), и на 12,30 %, чем у овец породы супфолк ($P<0,01$). К 12 месяцам количество эритроцитов у всех животных достоверно не отличалось и составило у романовских овец – $10,47\pm0,75 \times 10^{12}/\text{л}$, у текселей – $9,84\pm0,28 \times 10^{12}/\text{л}$, у супфолков – $11,05\pm0,47 \times 10^{12}/\text{л}$.

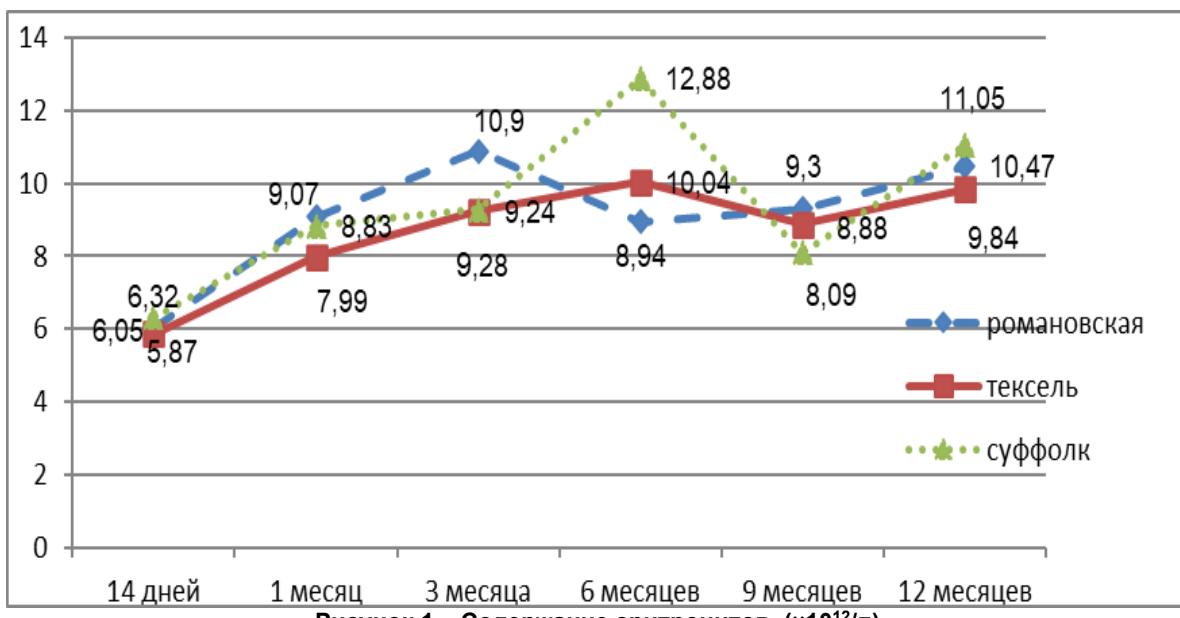
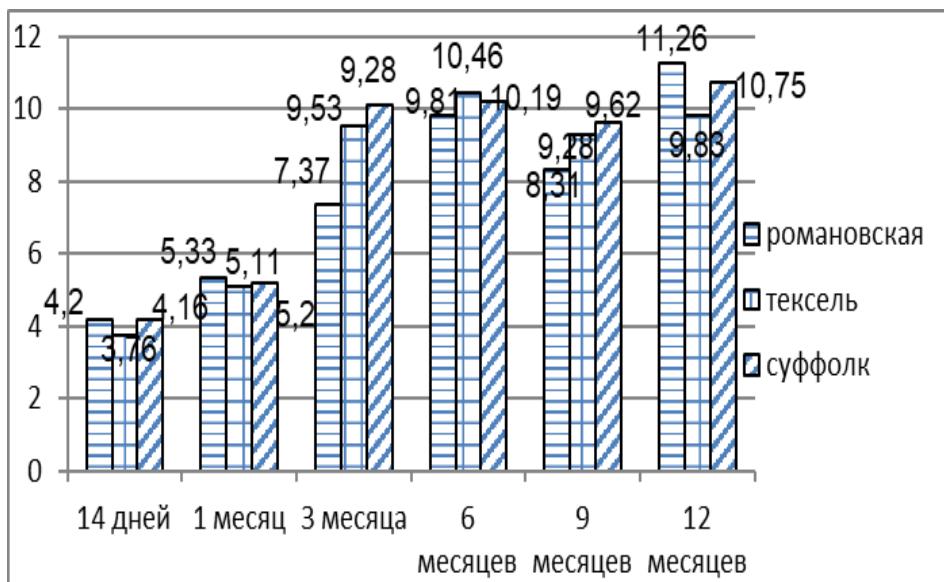


Рисунок 1 – Содержание эритроцитов, ($\times 10^{12}/\text{л}$)

Невысокое содержание эритроцитов в раннем постнатальном периоде компенсируется достаточно высоким содержанием гемоглобина за счет высокого содержания его в эритроцитах. Так, ягнята породы супфолк в возрасте 14 дней обладали наибольшим количеством гемоглобина, который составил $134,04\pm1,86 \text{ г/л}$, среднее же содержание гемоглобина в эритроците было выше у ягнят с самым низким его уровнем, достоверной разницы между породами не отмечено. В возрасте 1 месяц этот показатель снизился у всех животных и составил у овец романовской породы $120,01\pm1,39 \text{ г/л}$, тексель – $115,18\pm1,23 \text{ г/л}$ ($P<0,05$), супфолк – $119,29\pm0,82 \text{ г/л}$. Как и в прошлый исследуемый период среднее содержание гемоглобина в эритроците было выше у животных с минимальным значением гемоглобина. Достоверная разница в содержании гемоглобина наблюдалась в трехмесячном возрасте. Так, у овец романовской породы этот показатель был выше, чем у овец породы тексель, на 7,9 % ($P<0,05$), супфолк – на 6,04 % ($P<0,05$). В дальнейшем содержание гемоглобина существенно не изменялось и у всех животных находилось в пределах нормативных значений.

Содержание гемоглобина в эритроците также снизилось у всех животных и варьировало в зависимости от показателей количества эритроцитов и гемоглобина у овец.

В содержании лейкоцитов отмечена схожая динамика с эритроцитами. Наименьшим количеством лейкоцитов было у овец в возрасте 14 дней. В дальнейшем наблюдалось повышение этого показателя, но не выходило за пределы нормативных значений (рисунок 2). Если рассматривать в разрезе пород, то в возрасте 14 дней количество лейкоцитов у овец романовской породы было на 10,5 % выше, чем у овец породы тексель ($P<0,001$), в 3-месячном возрасте наблюдалась противоположная картина и количество лейкоцитов у местных животных было достоверно ниже, чем у овец породы тексель, на 29,3 % ($P<0,01$) и на 37 %, чем у овец породы супфолк ($P<0,001$). В дальнейшем разница была недостоверной.

Рисунок 2 – Содержание лейкоцитов, ($\times 10^9/\text{л}$)

В содержании тромбоцитов существенной разницы между породами не отмечалось. Минимальное содержание этих клеток было в возрасте 14 дней и составило у овец романовской породы $189,25 \pm 6,53 \times 10^9/\text{л}$, тексель – $186,84 \pm 5,47 \times 10^9/\text{л}$, сүффолк – $182,34 \pm 5,00 \times 10^9/\text{л}$. Затем количество тромбоцитов повышалось у всех животных и в 6-месячном возрасте было максимальным у всех пород. Причем, наибольшее количество было у овец породы сүффолк ($325,92 \pm 16,40 \times 10^9/\text{л}$), наименьшее – у овец породы тексель ($286,33 \pm 11,19 \times 10^9/\text{л}$).

При исследовании бактерицидной активности сыворотки крови были получены следующие результаты (таблица).

Таблица – Показатели неспецифических факторов защиты овец

| Показатели | Возраст овец | | | | | |
|--------------------|----------------------|------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| | 14 дней | 1 мес | 3 мес | 6 мес | 9 мес | 12 мес |
| Романовская | | | | | | |
| БАСК, % | $10,26 \pm 1,02$ | $14,25 \pm 1,25$ | $47,35 \pm 0,83$ | $53,32 \pm 1,20$ | $38,28 \pm 1,25$ | $28,07 \pm 0,87$ |
| ЛАСК, % | $2,34 \pm 0,12$ | $3,95 \pm 0,76$ | $5,12 \pm 0,15$ | $6,37 \pm 0,32$ | $4,93 \pm 0,30$ | $5,96 \pm 0,20$ |
| ФА, % | $20,54 \pm 1,26$ | $14,67 \pm 0,67$ | $20,83 \pm 0,87$ | $26,33 \pm 1,15$ | $17,83 \pm 0,70$ | $15,73 \pm 0,64$ |
| ФИ | $1,62 \pm 0,01$ | $0,97 \pm 0,09$ | $1,20 \pm 0,06$ | $1,72 \pm 0,05$ | $0,92 \pm 0,05$ | $0,78 \pm 0,03$ |
| ФЧ | $8,06 \pm 0,47$ | $6,36 \pm 0,32$ | $5,75 \pm 0,09$ | $6,57 \pm 0,14$ | $5,17 \pm 0,09$ | $4,95 \pm 0,03$ |
| Тексель | | | | | | |
| БАСК | $8,14 \pm 0,24^*$ | $12,87 \pm 1,47$ | $40,48 \pm 1,13^{***}$ | $49,27 \pm 2,58^{***}$ | $35,30 \pm 1,19$ | $24,70 \pm 0,83^*$ |
| ЛАСК | $2,02 \pm 0,06^{**}$ | $3,29 \pm 0,58$ | $4,67 \pm 0,19^*$ | $5,67 \pm 0,35$ | $4,69 \pm 0,37$ | $4,79 \pm 0,57^*$ |
| ФА, % | $18,00 \pm 1,32$ | $10,25 \pm 0,55^{***}$ | $17,50 \pm 0,56^{**}$ | $22,00 \pm 0,73^{**}$ | $13,83 \pm 0,70^{**}$ | $18,09 \pm 0,61^*$ |
| ФИ | $1,58 \pm 0,03$ | $0,87 \pm 0,05$ | $0,83 \pm 0,05^{***}$ | $1,04 \pm 0,04^{***}$ | $0,66 \pm 0,02^{***}$ | $0,73 \pm 0,05$ |
| ФЧ | $8,92 \pm 0,49$ | $9,17 \pm 0,74^{**}$ | $4,72 \pm 0,15^{***}$ | $4,72 \pm 0,08^{***}$ | $4,81 \pm 0,10^{**}$ | $4,01 \pm 0,16^{***}$ |
| Сүффолк | | | | | | |
| БАСК | $9,87 \pm 0,56$ | $15,38 \pm 0,61^*$ | $50,70 \pm 1,33^*$ | $54,28 \pm 1,26$ | $36,55 \pm 0,87$ | $24,28 \pm 0,87^{**}$ |
| ЛАСК | $2,79 \pm 0,25^*$ | $4,07 \pm 0,14$ | $5,58 \pm 0,55$ | $6,41 \pm 0,48$ | $5,98 \pm 0,32^*$ | $6,81 \pm 0,30^*$ |
| ФА, % | $16,18 \pm 1,17$ | $10,67 \pm 0,88^{**}$ | $24,33 \pm 1,02^*$ | $25,17 \pm 0,70$ | $17,33 \pm 0,71$ | $13,89 \pm 0,50^*$ |
| ФИ | $1,86 \pm 0,04^{**}$ | $0,99 \pm 0,12$ | $1,29 \pm 0,08$ | $1,45 \pm 0,06^{**}$ | $1,06 \pm 0,04^*$ | $0,91 \pm 0,06^*$ |
| ФЧ | $10,54 \pm 0,55^*$ | $9,96 \pm 1,68^*$ | $5,28 \pm 0,15^*$ | $5,73 \pm 0,08^{***}$ | $6,11 \pm 0,04^{***}$ | $6,48 \pm 0,19^{***}$ |

Примечания: * - $P < 0,05$; ** - $P < 0,01$; *** - $P < 0,001$.

В возрасте 14 дней отмечена самая низкая бактерицидная активность сыворотки крови у всех ягнят, однако в разрезе пород наибольшей активностью обладали ягната романовской породы и их показатели были достоверно выше, чем ягната породы тексель, на 26 % ($P < 0,05$). Разница с ягнятами породы сүффолк была недостоверной. В месячном возрасте бактерицидная активность несколько повысилась, особенно у овец породы сүффолк, достоверно превышая показатели романовской породы на 7,93 % ($P < 0,05$).

К 3 месяцам бактерицидная активность сыворотки крови значительно увеличилась у всех исследуемых животных и наибольший показатель был опять же у ягнят породы сүффолк. БАСК у этих животных была выше романовской породы на 7,07 % ($P < 0,05$), ягнят породы тексель – на 25,25 % ($P < 0,001$). К 6-месячному возрасту уровень БАСК продолжал повышаться с сохранением прежней динамики по породам. Достоверная разница отмечена лишь между романовской породой

($53,32 \pm 1,20 \%$) и породой тексель ($49,27 \pm 2,58 \%$) ($P < 0,001$). В дальнейшем бактерицидная активность снизилась, и в возрасте 12 месяцев составила $28,07 \pm 0,87 \%$ у овец романовской породы, $24,70 \pm 0,83 \%$ ($P < 0,05$) у овец породы тексель и $24,28 \pm 0,87 \%$ ($P < 0,01$) у овец породы суффолк.

При анализе динамики лизоцимной активности сыворотки крови отмечен постепенный рост этого показателя до 6-месячного возраста, затем некоторое снижение (таблица 1). Также установлено, что на протяжении всего времени наблюдений ЛАСК была выше у овец породы суффолк, наименьшее значение было у овец породы тексель. Такая тенденция сохранилась до конца опыта. Достоверные различия по породам отмечены в 14-дневном возрасте, в 3 месяца, в 9 и в 12 месяцев.

Анализируя полученные результаты по фагоцитарной активности лейкоцитов, необходимо отметить, что не всегда высокий показатель активности приводит к завершению процесса фагоцитоза, важно учитывать комплексную реакцию. Так, в 14-дневном возрасте у овец романовской породы была самая высокая фагоцитарная активность и составила $20,54 \pm 1,26 \%$. У овец породы тексель этот показатель был равен $18,00 \pm 1,32 \%$, у суффолков – $16,18 \pm 1,17 \%$. Однако, фагоцитарный индекс и фагоцитарное число были достоверно выше у овец пород тексель и суффолк, чем у романовской породы (таблица 1).

В возрасте 1 месяц отмечено снижение фагоцитарной активности и фагоцитарного индекса у всех пород овец. Фагоцитарное число заметно снизилось лишь у овец романовской породы и составило $6,36 \pm 0,32$.

В возрасте трех месяцев фагоцитарная активность повысилась у всех животных, а у овец породы суффолк этот показатель вырос более чем в два раза и превысил значение текселей на $39,03 \%$ ($P < 0,001$), романовской породы – на $16,80 \%$ ($P < 0,05$). Фагоцитарный индекс увеличился у романовских овец и суффолков, у текселей он практически не изменился. Фагоцитарное число снизилось у всех пород, причем у суффолков и текселей снижение было значительным.

В 6 месяцев фагоцитарная активность повысилась у всех овец и была максимальной за все время эксперимента. Фагоцитарный индекс романовской породы овец достоверно превысил показатели текселей на $65,38 \%$ ($P < 0,001$), суффолков – на $18,62 \%$ ($P < 0,01$). Фагоцитарное число несколько увеличилось у романовских овец и овец породы суффолк.

Начиная с 9-месячного возраста фагоцитарная активность начала снижаться, причем между породами сохранилась достоверная разница (таблица 1).

Заключение. Анализируя гематологические показатели овец разных пород следует отметить, что по содержанию эритроцитов, лейкоцитов и тромбоцитов в течение исследуемого периода наблюдалась положительная динамика. Существенная разница между породами по количеству эритроцитов отмечалась у овец в 6-месячном возрасте. Этот показатель был наибольшим у овец породы суффолк. По количеству лейкоцитов и тромбоцитов различия между породами были незначительными. Содержание гемоглобина было наиболее высоким у 14-дневных овец. В последующем отмечалось снижение этого показателя с небольшими колебаниями между породами.

Возрастная динамика изменения БАСК у овец исследуемых пород была схожей: наблюдался рост активности до 6-месячного возраста с последующим снижением к 12 месяцам. В 6 месяцев БАСК была наиболее высокой у овец пород суффолк и романовской, и наименьшей – у тексель.

Аналогичная динамика наблюдалась и в изменении ЛАСК. Так, наиболее высокие значения отмечались у животных 6-месячного возраста, причем также у пород суффолк и романовской. У овец породы тексель ЛАСК была ниже в ходе всего эксперимента.

В динамике изменения фагоцитарной активности лейкоцитов отмечаются два периода снижения у всех пород – в возрасте 1 месяц и начиная с 9-месячного возраста.

Литература.

1. Максимюк, Н. Н. Физиология кормления животных: теория питания, прием корма, особенности пищеварения / Н. Н. Максимюк, В. Г. Скопичев. – СПб. : Лань, 2004. – 256 с.
2. Ковзов, В. В. Формы и механизмы адаптации живых организмов : практическое пособие / В. В. Ковзов ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2019. – 164 с.
3. Леутская, З. К. Некоторые аспекты иммунитета при гельминтозах (роль витаминов и гормонов в иммунологическом процессе) / З. К. Леутская. – Москва : Наука, 1990. – 210 с.
4. Иммунокоррекция в клинической ветеринарной медицине : монография / П. А. Красочки. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 507 с.
5. Общие вопросы иммунологии и возникновения иммунодефицитов : монография / П. А. Красочки, В. М. Холод, С. В. Шабунин [и др.] ; Кубанский государственный аграрный университет имени И. Т. Трубилина. – Краснодар : КубГАУ, 2021. – 435 с.
6. Герберт, У. Д. Ветеринарная иммунология / У. Д. Герберт. – Москва : Колос, 1974. – 312 с.
7. Абрамов, С. С. Методические указания по определению естественной резистентности сельскохозяйственных животных : методические указания / С. С. Абрамов, А. Ф. Могиленко, А. И. Ятусевич ; Витебский ветеринарный институт. - Витебск, 1989. – 39 с.

Поступила в редакцию 10.10.2025.