

7. Naumov, M.K. Morfofunkcional'nye svojstva vymeni korov-pervotjolak simmental'skoj porody raznyh tipov / M.K. Naumov // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2015. – № 1. – (89). – S. 30-33.
8. Naumov, M.K. Ocenka korov po morfofunkcional'nym svojstvam vymeni / M.K. Naumov // Vestnik mjasnogo skotovodstva. – 2014. – № 4 (87). – S. 72-75.
9. Smakuev, D.R. Morfofunkcional'nye svojstva vymeni korov simmental'skoj porody razlichnyh tipov / D.R. Smakuev // Zootehnija. – 2015. – № 10. – S. 9-10.
10. Tishkina, T.N. Jekster'erno-konstitucional'nye osobennosti korov simmental'skoj porody razlichnyh genotipov v uslovijah promyshlennoj tehnologii proizvodstva moloka / T.N. Tishkina, A.A. Vel'matov, A.P. Vel'matov // Resursosberegajushhie jekologicheski bezopasnye tehnologii proizvodstva i pererabotki sel'skohozjajstvennoj produkcii. – Saransk, 2016. – S. 69-73.
11. Grupp, T. The Crossbreeding Type for Dairy Breeds / T. Grupp // Fleckviehworld. – 2014/2015. – P. 7-8.

E-mail: anisimova_science@mail.ru; kononova-lidij@mail.ru; olga-sycheva@mail.ru

УДК 619.616-097.3

DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-27-33

ПАССИВНЫЙ ИММУНИТЕТ У НОВОРОЖДЕННЫХ ТЕЛЯТ – ОСНОВА ВЫРАЩИВАНИЯ ЗДОРОВОГО МОЛОДНЯКА

PASSIVE IMMUNITY IN NEWBORN CALVES – THE BASIS OF GROWING HEALTHY YOUNG ANIMALS

Федоров Ю.Н., доктор биологических наук, профессор, член-корреспондент РАН

Клюкина В.И., доктор биологических наук, профессор

Богомолова О.А., кандидат биологических наук

Романенко М.Н., кандидат биологических наук

Царькова К.Н., научный сотрудник

Fedorov Yu.N., doctor of biological science, professor, correspondent member of RAS

Klukina V.I., doctor of biological science, professor

Bogomolova O.A., candidate of biological sciences

Romanenko M.N., candidate of biological sciences

Tsar'kova K.N., scientific researcher

Всероссийский научно-исследовательский и технологический институт
биологической промышленности, Московская область, пос. Биокомбината

*All-Russian Research and Technological Institute of Biological industry,
Moscow region, Biokombine village*

Для современного животноводства по-прежнему остается актуальной проблема сохранения новорожденных телят в ранний постнатальный период.

В статье представлен краткий обзор литературы о принципах формирования пассивного иммунитета у телят и их интерпретация, о пассивной передаче иммунитета у телят, факторах, влияющих на этот процесс, составе и иммунобиологических свойствах молозива коров и значения для новорожденных телят, колострогенезе, факторах абсорбции иммуноглобулинов, методах диагностики иммунодефицитов у новорожденных телят, прямых и непрямых методах тестирования пассивного иммунитета и нарушений пассивной передачи.

Показано, что передача иммуноглобулинов от матери новорожденным телятам, называемая пассивной передачей, является важным фактором в защите от инфекционных болезней. Потребление и абсорбция адекватного количества колостральных иммуноглобулинов являются определяющим для формирования пассивного иммунитета. Представлены данные о составе и иммунобиологических свойствах молозива. В дополнение к иммуноглобулинам, иммунологически активные клетки, ростовые факторы, ферменты и растворимые медиаторы, такие как лактоферрин, передаются от матери новорожденным телятам через молозиво. Нарушение пассивной передачи иммуноглобулинов с молозивом рассматривается как важная экономическая проблема промышленного животноводства. Различные тесты используются для оценки пассивной передачи иммунитета. Радиальная иммунодиффузия, иммуноферментный метод, реакция латекс-агглютинации непосредственно определяют концентрацию IgG в сыворотке крови. Другие тесты, включая рефрактометрию, турбидиметрические тесты с сульфитом натрия и сульфитом цинка, активность гамма-глутамилтрансферазы и глутаральдегидовый тест, основаны на определении концентрации общих глобулинов и других белков и статистически ассоциируются с IgG. Наиболее эффективным средством сохранения молодняка в ранний постнатальный период и предотвращения развития инфекционных болезней у новорожденных животных остается пассивный колостральный иммунитет, формирующийся после рождения с получением молозива с высоким уровнем иммуноглобулинов, обладающих широким спектром иммунобиологической активности.

The problem of preservation of newborn calves in the early postnatal period is still relevant for modern animal husbandry.

The article presents a brief literature review on the principles of forming a passivation of immunity in calves and their interpretation, about the passive transfer of immunity in calves, the factors influencing this process, the composition and immunological properties of colostrum of cows and values for newborn calves, castrogeriz, the factors of absorption of immunoglobulins, methods of diagnostics of immunodeficiency in newborn calves, direct and indirect test methods of passive immunity and violations of passive transfer.

This review shows that the transfer of immunoglobulin from dam to the neonate, termed passive transfer, is important in the protection of neonates from infectious disease. Rendering ingestion and absorbtion of adequate amounts of colostrum immunoglobulins essential for establishing passive immunity. In addition to immunoglobulins, immunologically active cells, growth factors, enzyme, cytokines and soluble mediators such as lactoferrin are transferred from the dam to neonatal calves through the colostrum. Failure of passive transfer a major economic consideration for livestock producers. Various tests have been to accurately measure passive transfer status in neonatal calves. The radial immunodiffusion and the enzyme-linked immunosorbent assay, latex-agglutination test are the only tests that directly measure serum IgG concentration. All other available tests including serum total solids by refractometry, sodium sulfite turbidity test, zinc sulfate turbidity test, serum gamma-glutamyl transferase activity and glutaraldehyde test estimate serum IgG concentration based on concentration of total globulins or other protein whose passive transfer is statistically associated with that of IgG. The most effective means of preserving young animals in the early postnatal period and preventing the development of infectious diseases in newborn animals remains passive colostrum immunity, formed after birth to obtain colostrum with a high level of immunoglobulins with a wide range of immuno-biological activity.

Ключевые слова: пассивный иммунитет, молозиво, иммуноглобулины, диагностические тест-системы, нарушения пассивной передачи, телята.

Key words: *passive immunity, colostrum, immunoglobulins, diagnostic test systems, violations of passive transmission, calves.*

Введение. Передача иммуноглобулинов от матери новорожденным, квалифицируемая как пассивная передача иммунитета, является важнейшим фактором защиты новорожденных от инфекционных болезней. Нарушение пассивной передачи не рассматривается как болезнь, а определяется как состояние, предрасполагающее к развитию заболеваний. Общепринятым считается, что нарушение пассивной передачи иммунитета регистрируется у 35% телят. Это обстоятельство делает нарушение пассивной передачи иммунитета важной экономической проблемой в промышленном животноводстве. Синдесмохориальная структура плаценты коров разделяет кровь матери и плода и препятствует передаче иммуноглобулинов от матери плоду, поэтому телята рождаются агаммаглобулинемичными, без собственных иммуноглобулинов, которые они получают при потреблении молозива с формированием пассивного иммунитета. Получение молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов, является основным фактором реализации генетического потенциала роста и развития, защиты телят против патогенов, присутствующих в окружающей среде, в ранний постнатальный период. Универсальным носителем пассивного иммунитета является IgG, который переходит из сыворотки крови матери в молозиво за несколько недель до отела, процесс транспорта достигает максимума за 1-3 дня до отела коров. Нарушение пассивной передачи иммуноглобулинов регистрируется у телят при содержании IgG в сыворотке крови в суточном возрасте менее 10 мг/мл, что обуславливает повышение их заболеваемости и смертности в сравнении с телятами, получившими адекватную передачу пассивного иммунитета с молозивом. Состояние иммунологической незащищенности телят изменяется после получения молозива, которое является единственным источником защитных антител для новорожденного. Процесс, посредством которого коровы передают иммуноглобулины новорожденным телятам через молозиво, называется пассивной передачей иммунитета (колостральный иммунитет) [1, 4, 6, 9].

Материалы и методы. Исследование проводится с применением метода сопоставления, аналогии и систематизации, анализа и сопоставления эмпирического материала.

Результаты и обсуждение.

Молозиво: иммунобиологический состав и свойства. Молозиво (colostrum), являясь первым секретом молочных желез, образуется в вымени в поздний период беременности и потребляется новорожденными в первые часы жизни. Концентрация иммуноглобулинов – важнейший иммунобиологический показатель качества молозива. Преобладающим изотипом в молозиве коров является IgG1, который составляет 85-90% от общего количества иммуноглобулинов. Другие изотипы иммуноглобулинов (IgM, IgA) в молозиве содержатся в значительно меньших количествах (7 и 5% соответственно) и в основном продуцируются плазматическими клетками молочной железы. Содержание IgG в молозиве зависит от возраста коров, породы, количества продуцируемого молозива, продолжительности сухостойного периода, вакцинации и многих других факторов. Коровы, имеющие 3 и 4 лактации, как правило, имеют более высокий уровень иммуноглобулинов в молозиве. Средняя концентрация IgG варьирует от 50 до 75 мг/мл. По данным разных авторов, уровень IgG в молозиве первого удоя составляет 73,4-122,2 мг/мл, содержание IgM и IgA – соответственно 6,0 мг/мл и 8,0 мг/мл с некоторыми колебаниями в количественном отношении. Кроме иммуноглобулинов молозиво содержит клеточные факторы иммунитета и является источником углеводов, липидов, белков, минеральных веществ и витаминов, которые

находятся в легкоусвояемой форме. Молозиво коров содержит до 10^6 лимфоцитов в 1 мл, около половины из которых составляют Т-лимфоциты, способные сохранять жизнедеятельность в кишечнике новорожденных телят в течение 36 час. В дополнение молозиво содержит гормоны, факторы роста (инсулиноподобный ростовой фактор I и II, эпидермальный и др.), цитокины (IL-1 β , IL6, TNF- α , IFN- γ), способствующие развитию иммунной системы телят в постнатальный период, ферменты и гормоны (кортизол, тироксин, инсулин, пролактин), полиамины и нуклеотиды, лактоферрин и лизоцим, которые также оказывают биологическое действие. Антимикробные субстанции представлены лизоцимом и лактоферрином, которые играют роль неспецифических факторов защиты новорожденных против инфекции в ранний постнатальный период формирования пассивного и активного иммунитета [5, 6, 7, 10].

Колострогенез. Молозиво формируется в поздней стадии беременности, когда клетки молочной железы подвергаются пролиферации и дифференциации в подготовке к лактации. Этот процесс называется колострогенезом. Формирование колостральных иммуноглобулинов происходит из системных и локальных источников. Основным иммуноглобулином в молозиве коров является IgG1, который переходит из сыворотки крови за несколько недель до отела и специально транспортируется посредством трансцитоза через эпителиальные клетки молочной железы в период колострогенеза посредством IgG1-специфического рецептора FcRn [2]. Экспрессия этого рецептора прекращается с началом лактации. В дополнение к иммуноглобулинам иммунологически активные клетки и растворимые медиаторы передаются от матери новорожденному через молозиво. Концентрация IgG1 начинает снижаться в сыворотке крови коров за 3-4 недели до отела и заканчивается в период отела, в то время как содержание IgG2 возрастает.

Абсорбция иммуноглобулинов. Период, в течение которого эпителий кишечника теленка способен абсорбировать иммуноглобулины молозива без предварительной деструкции, составляет 24 часа после рождения. В это время активность ферментов кишечника минимальная, и абсорбция интактных белковых молекул без пищевого расщепления происходит через эпителий тонкого отдела кишечника с транспортировкой в лимфатическую систему и затем, через грудной проток, они поступают в кровь новорожденного, приобретая активность антител. Абсорбция иммуноглобулинов молозива в кишечнике новорожденных телят носит неселективный характер и осуществляется за счет процесса пиноцитоза преимущественно в терминальной части тонкого отдела кишечника. Наиболее выраженная способность эпителия кишечника абсорбировать иммунологически активные белки проявляется в первые 5-6 часов после рождения. Прекращение процесса абсорбции определяется как «закрытие кишечника», когда происходит замена энтероцитов более зрелой популяцией эпителиальных клеток кишечника и истощение пиноцитической активности энтероцитов кишечника. У телят закрытие происходит через 24 часа после рождения, но если процесс потребления молозива продолжается, процесс закрытия может продолжаться до 36 часов. После этого периода защитные белки не поступают в кровь, однако остается важным получение молозива в течение 2-3 дней после рождения с тем, чтобы иммуноглобулины находились в пищеварительном тракте и препятствовали микроорганизмам колонизировать кишечную стенку. Оптимальная абсорбция иммуноглобулинов происходит в первые 4 часа после рождения и начинает быстро снижаться через 12 часов. Телята, получившее молозиво в первые часы после рождения, будут иметь значительно выше концентрацию IgG в сыворотке крови по сравнению с теми, которые получили молозиво в более поздние сроки. Поэтому продолжительность времени между рожде-

нием и первым получением молозива является фундаментальным для приобретения пассивного иммунитета.

Для определения иммунобиологической полноценности молозива коров, связанной с содержанием в нем иммуноглобулинов, применяются как физические (по удельной плотности), так и иммунологические методы оценки: радиальная иммунодиффузия (РИД) – «золотой стандарт», различные варианты иммуноферментного анализа (ИФА), а также в качестве экспресс-метода может рассматриваться реакция латекс-агглютинации (РЛА). Эти тесты направлены на определение уровня IgG – основного изотипа иммуноглобулинов в молозиве, обладающего выраженными защитными функциями [3, 8].

Диагностика пассивной передачи иммунитета. Оценка иммунного статуса и диагностика нарушений пассивной передачи иммунитета у телят основана на определении концентрации IgG, содержание которого является референсным информативным показателем иммунного статуса новорожденных телят, индикатором эффективности передачи иммуноглобулинов через молозиво. Иммунодефицитное состояние, связанное с нарушением пассивной передачи, регистрируется, когда телята в суточном возрасте имеют уровень иммуноглобулинов в сыворотке крови менее 10 мг/мл. Для оценки эффективности пассивной передачи иммунитета используется широкий спектр различных качественных и количественных методов определения концентрации IgG в сыворотке крови телят в течение 24-48 часов после рождения. Своевременная диагностика иммунодефицитных состояний у новорожденных телят, обусловленных несвоевременным и неадекватным получением молозива после рождения, является решающим фактором снижения риска заболеваемости и смертности телят. Наиболее информативными и специфическими методами количественной оценки содержания IgG в сыворотке крови и иммунного статуса новорожденных телят являются радиальная иммунодиффузия, ИФА (непрямой и «сэндвич»-варианты), реакция латекс-агглютинации (по IgG-изотипу). Предпочтение следует отдавать тест-системам на основе иммуноферментного анализа и реакции агглютинации латекса, которые являются экспресс-методами и их результаты коррелируют с референсным методом количественного определения уровня иммуноглобулинов – методом радиальной иммунодиффузии – 92-98% («золотой стандарт»). Для оценки иммунного статуса телят и диагностики нарушений пассивной передачи в производственных условиях, наряду с указанными иммунологическими методами, находят применение непрямые методы, такие как: пробирочный тест с сульфитом натрия (наиболее простой и информативный), турбидиметрический тест с сульфатом цинка, глутаральдегидовый тест, которые выявляют общий уровень иммуноглобулинов.

Турбидиметрический тест с сульфитом натрия представляется как трехступенчатый полуквантитативный метод с использованием 14-, 16- и 18%-ного растворов сульфита натрия. В пробирки разливают по 1,9 мл каждого из трех растворов и добавляют по 0,1 мл испытуемой сыворотки крови телят. Содержимое пробирок тщательно встряхивают и оставляют при комнатной температуре на один час. При положительной реакции в пробирке при визуальной оценке появляется помутнение или выпадает осадок (таблица 1). Точность метода составляет 86,3%.

Турбидиметрический тест с сульфатом цинка основан на преципитации иммуноглобулинов и других белков с использованием раствора сульфата цинка (0,1 мл сыворотки добавляется к 6 мл 208 мг/л раствора сульфата цинка, в некоторых исследованиях использовалась концентрация 250 мг/л), с последующей оценкой помутнения спектрофотометрией. Точность метода составляет 63,2-68,86% при тестировании нарушений пассивной передачи.

Таблица 1 – Определение иммуноглобулинов в сыворотке крови по результатам преципитации с сульфитом натрия
Table 1 – Determination of serum immunoglobulins

Уровень иммуноглобулинов, мг/мл <i>Immunoglobulin levels, mg/ml</i>	Концентрация Na ₂ SO ₃ <i>The Concentration of Na₂SO₃</i>		
	14%	16%	18%
Оптимальный уровень (>15,0 мг/мл) <i>Optimal level (>15,0 mg/ml)</i>	+	+	+
Пониженный уровень (5-15 мг/мл) <i>Lowered level (5-15 mg/ml)</i>	-	+	+
Низкий уровень (< 5,0 мг/мл) <i>Low level (< 5,0 mg/ml)</i>	-	-	+
Отсутствие иммуноглобулинов <i>The lack of immunoglobulins</i>	-	-	-

Примечание: «+» – наличие иммуноглобулинов; «-» – отсутствие иммуноглобулинов
Note: «+» – presence of immunoglobulins; «-» – absence of immunoglobulins

Глютаральдегидовый тест имеет варианты с использованием крови и сыворотки крови. Последний является предпочтительным за счет элиминации потенциального взаимодействия с фибриногеном. К 50 мкл 10%-ного раствора глютарового альдегида добавляется 0,5 мл сыворотки крови с последующим наблюдением через 1 час формирования сгустка. Пробы сыворотки крови, не формирующие сгустка, считаются гипогаммаглобулинемическими. Глютаральдегидный тест с цельной кровью предполагает добавление 1,5 мл крови к раствору глютарового альдегида и оценку формирования сгустка в течение 5 мин. Формирование сгустка за период менее 5 мин оценивается как адекватная пассивная передача иммунитета.

Определение активности гамма-глутамилтрансферазы в сыворотке крови для оценки пассивной передачи иммунитета (фермент продуцируется клетками молочной железы, и его выявление в сыворотке крови телят рассматривается как результат получения молозива) имеет неоднозначные результаты и практически не используется для этих целей. Период времени после рождения, когда этот тест может быть использован, составляет 8-10 дней [3, 8].

Заключение. Проблема сохранения новорожденных телят в ранний постнатальный период остается актуальной в современном животноводстве. При рождении телята не имеют иммунной защиты, поскольку собственная иммунная система является незрелой, а материнские иммуноглобулины (антитела) не передаются через плаценту. Пассивная иммунная защита передается теленку посредством потребления молозива и абсорбции содержащихся в нем в высокой концентрации иммуноглобулинов, преимущественно IgG. Передача иммуноглобулинов от матери новорожденным через молозиво является наиболее важным фактором их защиты от инфекционных болезней в ранний постнатальный период. Нарушение пассивной передачи антител остается важной проблемой промышленного животноводства во всем мире. Основной экономический ущерб связан с высокой заболеваемостью и смертностью новорожденных животных с иммунодефицитным состоянием, обусловленным несвоевременным и неадекватным получением полноценного в иммунобиологическом отношении молозива. Для своевременного контроля иммунного статуса и выявления нарушений пассивной передачи колостральных иммуноглобулинов предложены различные диагностические тест-системы, основанные на определении содержания иммуноглобулинов у телят после рождения. Радиальная иммунодиффузия, иммуноферментный анализ, реакция латекс-агглютинации являются тестами, которые непосредственно позволяют определять концентрацию IgG (универсального носителя защитных функций). Все другие тесты, включая реф-

рактометрию, турбидиметрические тесты с сульфитом натрия, сульфатом цинка, глутаральдегидовый тест и определение гамма-глутамилтрансферазы в сыворотке крови, основаны на определении общего количества иммуноглобулинов, которые передаются пассивно с молозивом и статистически ассоциируются с IgG. Наиболее эффективным средством сохранения молодняка в ранний постнатальный период, предотвращения инфекционных болезней у новорожденных животных остается пассивный колостральный иммунитет, который формируется после рождения с получением молозива, содержащего высокий уровень иммуноглобулинов, обладающих широким спектром иммунобиологической активности.

Конфликт интересов. Авторы заявляют об отсутствии конфликта интересов.

Conflict of interest. The authors declare no conflict of interest.

Библиографический список / Reference

1. Baintner, K. Transmission of antibodies from mother to young: Evolutionary strategies in a proteolytic environment / K. Baintner // *Vet. Immunol. Immunopathol.* – 2007. – V. 117. – P. 153-161.
2. Baumrucker, C.R. Colostrogenesis: IgG (1) transcytosis mechanisms / C.R. Baumrucker, R.M. Bruckmaier // *Mammary Gland Biol. Neoplasia.* – 2014. – V. 19. – P. 103-117.
3. Dunn, A. Comparison of single radial immunodiffusion and ELISA for the quantification of immunoglobulin G in bovine colostrum, milk and calf sera / A. Dunn, C. Duffy, A. Gordon [et al.] // *Appl. Animal Res.* – 2018. – V. 46. – № 1. – P. 758-765.
4. Furman-Fratczak, K. The influence of colostrum immunoglobulin concentration in heifer calves serum on their health and growth / K. Furman-Fratczak, A. Rzasa, T.J. Stefaniak // *Dairy Sci.* – 2011. – V. 94. – P. 5536-5543.
5. Kampen, A.H. Lymphocyte subpopulations and neutrophil function in calves during the first 6 months of life / A.H. Kampen, I. Olsen, T. Tollerersrud [et al.] // *Vet. Immunol. Immunopathol.* – 2006. – V. 113 (1-2). – P. 53-63.
6. Kaskous, S. Immunoglobulin in colostrum and health of newborn calves / S. Kaskous, A. Fadlelmoula // *Sci. J. Rev.* – 2015. – № 4 (12). – P. 242-249.
7. Krol, J. Lactoferrin, lysozyme and immunoglobulin G content in milk of four breeds of cows managed under intensive production system / J. Krol, Z. Litwinczuk, A. Brodziak, J. Barolowska // *Polish J. Vet. Sci.* – 2010. – V. 13. – № 2. – P. 357-361.
8. Lee, S.H. Enzyme-Linked Immunosorbent Assay, Single Radial Immunodiffusion, and Indirect Methods for the detection of Failure of Transfer of Passive Immunity in Dairy Calves / S.H. Lee, J. Jaekal, C.S. Bae, B.H. Chung, S.C. Yun, M.J. Gwak, G.J. Noh, D.H. Lee // *Vet. Intern. Med.* – 2008. – V. 22. – P. 212-218.
9. McGee, M. Passive immunity in beef-suckler calves / M. McGee, B. Earley // *Animal.* – 2018. – № 13 (4). – P. 1-6.
10. McGrath, B.A. Composition and properties of bovine colostrum / B.A. McGrath, P.F. Fox, L.H. McSweeney Paul, A.L. Kelly // *Dairy Sci. Technol.* – 2016. – V. 96. – P. 133-158.

E-mail: vnitibp@mail.ru

УДК 636.082.13:636.3.033:636.3.035
DOI: 10.31208/2618-7353-2019-7-34-43

**О НЕКОТОРЫХ АСПЕКТАХ РАЗВИТИЯ ОВЦЕВОДСТВА РОССИИ
И ПУТИ ПОВЫШЕНИЯ ЭФФЕКТИВНОСТИ
ЕГО НАУЧНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ**

***SOME ASPECTS OF SHEEP BREEDING DEVELOPMENT IN RUSSIA AND
WAYS TO IMPROVE THE EFFICIENCY OF ITS SCIENTIFIC SUPPORT***

¹Абонеев В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, член-корреспондент РАН

²Марченко В.В., доктор сельскохозяйственных наук, профессор РАН

³Абонеева Е.В., кандидат экономических наук

⁴Абонеев Д.В., доктор биологических наук, доцент

⁵Горлов И.Ф., доктор сельскохозяйственных наук, профессор, академик РАН

⁵Анисимова Е.Ю., кандидат биологических наук

¹*Aboneev V.V., doctor of agricultural sciences, professor, correspondent member of RAS*

²*Marchenko V.V., doctor of agricultural sciences, professor of RAS*

³*Aboneeva E.V., candidate of economical sciences*

⁴*Aboneev D.V., doctor of biological sciences, associate professor*

⁵*Gorlov I.F., doctor of agricultural sciences, professor, academician of RAS*

⁵*Anisimova E.Yu., candidate of biological sciences*

¹Краснодарский научный центр по зоотехнии и ветеринарии

²Всероссийский научно-исследовательский институт племенного дела,
Московская область, п. Лесные поляны

³Северо-Кавказский федеральный университет, Ставрополь

⁴Управление ветеринарии Ставропольского края

⁵Поволжский научно-исследовательский институт производства
и переработки мясомолочной продукции, Волгоград

¹*Krasnodar Scientific Center for Animal Science and Veterinary Science*

²*All Russian Scientific Research Institute of Breeding,
Moscow region, p. Forest glade*

³*North-Caucasus Federal University, Stavropol*

⁴*Management of Veterinary Science of the Stavropol territory*

⁵*Volga Region Research Institute of Manufacture and Processing
of Meat-and-Milk Production, Volgograd*

Работа выполнена в рамках гранта МК-3731.2018.11.

Среди многих отраслей животноводства нашей страны овцеводство отличается многообразием производства высокоценной продукции в виде шерсти, смушек, овчин, мяса, молока и жира. В статье рассматриваются некоторые вопросы развития овцеводства и научного обеспечения отрасли до 1990 года и в последующие периоды настоящего времени. Акцентируется внимание на стройной системе создания и совершенствования овцеводства России путём преобразования грубошерстных овец в тонкорунные и полутонкорунные породы, а также последующих приёмах совершенствования овец, в том числе методом австрализации поголовья. Отражается состояние производства продукции овцеводства с 1990 года до на-