

2. Effect of dexamethasone and hydrocortisone on the course of superovulation in cattle / Z. Ewy [et al.] // Theriogenology. – 1985. – Vol. 23(3). – P. 415-420.

3. Hirsch, A. C. Effects of meloxicam on reproduction parameters in dairy cattle / A. C. Hirsch, H. Philipp // J. Vet. Pharmacol. Ther. – 2009. – Vol. 32(6). – P. 566-70.

4. Усовершенствованная технология трансплантации эмбрионов в молочном и мясном скотоводстве : мет. рекомендации / Научно-практический центр Нац. акад. наук Беларуси по животноводству ; сост. : А. И. Будевич [и др.]. – Жодино, 2010. – 18 с.

Поступила 14.03.2017 г.

УДК 636.2.034:[575.16:576.315:591.111.1](477-25)

Н.Н. ПЕРЕДРИЙ, В.В. ДЗИЦЮК

ЦИТОЛОГИЧЕСКИЕ И ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИЕ ПОКАЗАТЕЛИ КОРОВ С РАЗНЫМ УРОВНЕМ МОЛОЧНОЙ ПРОДУКТИВНОСТИ

Институт разведения и генетики животных имени М.В. Зубца НААН,
Украина

Изучена изменчивость показателей содержания эритроцитов, лейкоцитов, гемоглобина, СОЭ, а также разных вариантов микроядерного теста и индекса ЯОР в интерфазных ядрах лимфоцитов крови первотелок украинской красно-пестрой молочной породы с различным уровнем молочной продуктивности. Исследования показали, что у первотелок чем выше молочная продуктивность, тем выше показатели эритроцитарной и лейкоцитарной картины крови. Установлена прямолинейная положительная связь величины удоя коров с показателями содержания в крови эритроцитов и уровнем гемоглобина. Не выявлено достоверной связи между уровнем молочной продуктивности и содержанием в крови лейкоцитов. Установлено, что минимальный уровень эритроцитов с микроядрами зарегистрирован в крови первотелок с удоем 3000-4000 кг. У групп коров с удоем 6000 кг и выше отмечено скачкообразное повышение содержания эритроцитов с микроядрами по сравнению с группами животных с более низкой продуктивностью. Частоты лимфоцитов с микроядрами в группе первотелок с продуктивностью 3000-4000 кг молока несколько выше, чем у животных с удоем 4000-6000 кг и ниже, чем у первотелок с удоем от 6000 кг. При окрашивании препаратов крови азотнокислым серебром установлено, что минимальное количество ЯОР в интерфазных ядрах лимфоцитов крови у первотелок с удоем 3000-4000 кг, максимальное – у первотелок с удоем 5000-6000 кг. Средний показатель индекса ЯОР по всем исследуемым группам животных составляет 2,36.

Ключевые слова: коровы украинской красно-пестрой породы, кровь, эритроциты, лейкоциты, микроядра, ядрышкообразующие районы (ЯОР).

N.N. PEREDRIY, V.V. DZITSIUK

HEMATOLOGICAL AND CYTOLOGICAL CHARACTERISTICS OF COWS WITH DIFFERENT LEVELS OF MILK PRODUCTIVITY

Institute of Animals Breeding and Genetics n. a. M.V. Zubets of the National Academy of
Agrarian Science of Ukraine

The article studies the content variability of erythrocytes, leukocytes, hemoglobin, ESR

index as well as numerous versions of micro-nucleus test and NOR (Nucleus Organizing Regions) Index. The studies were held for the inter-phase lymphocytes nuclei of the blood of heifers of the Ukrainian red-motley breed species that have various level of milk productivity. The studies displayed that the better the productivity do the heifers have the higher the erythrocyte and leukocyte values are. The direct and positive correlation between the milking of the cows, the level of erythrocytes and the level of hemoglobin is established. However, there was no connection found between the milk productivity level and the content of leukocytes in the blood. It is stated that the least level of erythrocytes that contain micro-nuclei is registered for the cows with a milking value of 3000-4000 kg. For the groups of cows that have the milking level of 6000 kg and above an abrupt increase of erythrocytes with micro-nuclei was detected, comparing to the groups of the lower milk productivity. The frequencies of the lymphocytes with micro-nuclei are slightly higher for the groups that have the productivity level of 3000-4000 kg of milk, comparing to the groups of productivity of 4000-6000 kg and is lower than the heifers with productivity of 6000 kg and above. By the coloration of the samples with silver nitrate it is stated that the least NOR number in inter-phase lymphocytes nuclei is applicable for the heifers with milking level of 3000-4000 kg, while the highest number is noticed for the cows of the productivity level of 5000-6000 kg. The average NOR Index among all researched groups of animals is 2.36.

Keywords: cows of Ukrainian red-motley breed, blood, red blood cells, white blood cells, micronucleus, nucleolus organizer regions.

Введение. Кровь является важнейшим интерьерным показателем организма животных, обладает постоянством своего состава и обеспечивает сохранение видовых, породных и индивидуальных особенностей. В то же время это одна из наиболее изменчивых и лабильных систем, отображающая все изменения, которые происходят в организме животных. Всякого рода воздействия на организм тоже отражаются на составе и свойствах крови. Её количественный и качественный состав во многом определяет интенсивность обмена веществ и связанных с ним процессов роста, развития и продуктивности.

Показатели крови, характеризующие процессы метаболизма, имеют наследственную основу и связаны с уровнем продуктивности животных. Ряд исследователей сообщают о косвенной связи морфологического состава крови с продуктивными качествами сельскохозяйственных животных разного возраста. В исследованиях С.Д. Батанова и О.С. Старостиной установлена связь между окислительными свойствами крови и молочной продуктивностью коров [1]. О влиянии биохимических показателей крови на молочную продуктивность коров сообщается в научной публикации Е.Т. Ткаченко [2].

Доказана связь цитологических характеристик крови животных, в том числе частоты эритроцитов с микроядрами и показателя индекса ядрышковых организаторов хромосом (ЯОР) в интерфазных клетках животного, с болезнями разной этиологии [3].

Целью работы является исследование гематологических и цитологических характеристик коров-первотелок с разным уровнем молочной продуктивности.

Материалы и методика исследований. Для исследования использовали периферическую кровь коров-первотёлок украинской краснопёстрой молочной породы ГП ОХ «Христинивское» Черкасской области.

Забор крови для лабораторных цитологических исследований проводили из яремной вены в стерильные шприцы с раствором гепарина.

Количество эритроцитов и лейкоцитов определяли стандартным способом в счётной камере Горяева, концентрацию гемоглобина – по методу Сали, скорость оседания эритроцитов (СОЭ) – по методу Вестергрена. Для этого использовали венозную кровь, взятую с цитратом натрия 3,8 % в соотношении 4:1. Метод выполняется в специальных пробирках Вестергрена с просветом 2,4-2,5 мм и шкалой, градуированной в 200 мм. СОЭ считывали в мм за 1 час.

В процессе приготовления мазков для определения микроядр в эритроцитах на предметном стекле каплю периферической крови животного смешивали с каплей 10%-го раствора цитрата натрия. Мазки высушивали, фиксировали спиртом и красили красителем Гимза. Под микроскопом при увеличении в 1000 раз подсчитывали количество микроядерных полихроматофильных эритроцитов в 1000 клетках каждого препарата. Микроядрами в эритроцитах считали видимые образования с диаметром 1/5-1/20 размера эритроцита. Результаты выражали в промиле.

Микроядра в лейкоцитах определяли на препаратах клеток, приготовленных после краткосрочного культивирования клеток периферической крови *in vitro* в цитохалазиновом блоке, получали по методу, описаному Анкиной и соавторами [4].

Ядрышки в ядрах лимфоцитов выявляли окрашиванием ядрышковых организаторов нитратом серебра [5]. Индекс ЯОР определяли как сумму ядрышек, делённую на анализированное число клеток (200).

Результаты эксперимента и их обсуждение. Полученные результаты исследования отдельных показателей крови исследуемых животных позволяют судить об уровне обменных процессов в их организме. При анализе показателей содержания форменных элементов крови эритроцитарного и лейкоцитарного звеньев гемограммы установлено, что они находятся в пределах физиологической нормы для данного вида животных (таблица 1).

Содержание в крови эритроцитов и насыщенность их гемоглобином – важные показатели, характеризующие уровень обменных процессов в организме коров, что, в свою очередь, влияет на их физиологическое состояние. Так, разница в показателе концентрации гемоглобина в крови в группе с продуктивностью 3000-4000 кг молока в сравнении с группой первотёлок с удоем 7000 и выше составила 20,2 г/л.

Таблица 1 – Гематологические показатели коров с разным удоем по первой лактации

Группы коров, удой, кг	Количество коров	Гемоглобин, г/л	СОЭ, мм/час	Количество	
				эритроцитов, $\times 10^{12}/л$	лейкоцитов, $\times 10^9/л$
3000-4000	9	101,9±0,53	1,65±0,05	6,3±0,129	8,23±0,26
4001-5000	21	115,4±0,93	1,50±0,09	7,3±0,089	8,64±0,37
5001-6000	25	118,1±1,09	1,82±0,07	7,5±0,086	9,6±0,13
6001-7000	28	118,9±0,59	1,20±0,22	7,7±0,16	9,9±0,14
7001 и выше	28	122,1±0,67	1,47±0,15	7,8±0,13	9,3±0,17
Физиологическая норма		85-140	0,5-5,0	5,5-8,0	6,6-9,5

Показатель скорости оседания эритроцитов (СОЭ), несмотря на крайнюю простоту методики, представляет собой результат очень сложной биологической реакции. У крупного рогатого скота СОЭ идёт очень медленно, причём главная масса эритроцитов оседает после 2 часов, в промежутке между 2-24 часами. В наших исследованиях существенных различий по данному показателю между группами первотёлок с разным уровнем продуктивности не обнаружено.

Исследования показали, что у лактирующих коров украинской красно-пёстрой молочной породы с ростом молочной продуктивности растут показатели эритроцитарной картины крови: количество эритроцитов в группе с наивысшим удоем по сравнению с группой с самым низким больше на $1,5 \times 10^{12}/л$.

Известно, что лейкоциты усиливают митотическую активность клеток и улучшают регенерацию тканей. Определение лейкоцитов в крови первотёлок с различным уровнем удоя показало, что лейкоцитарный фон животных всех групп был в пределах физиологической нормы, в то же время наблюдались незначительные межгрупповые отличия.

При анализе полученных результатов исследований установлена прямолинейная положительная связь удоя коров с содержанием в крови эритроцитов. Величина коэффициента корреляции колеблется в пределах 0,153-0,395. Уровень гемоглобина не влиял на молочную продуктивность – выявлена слабая коррелятивная связь (от -0,051 до +0,240). Не выявлено закономерной связи (коэффициент корреляции – от - 0,049 до +0,177) между уровнем молочной продуктивности и содержанием лейкоцитов.

Цитогенетические характеристики крови животного, характеризу-

ющие стабильность ядерных структур, являются наследственной основой различия их продуктивных качеств. Уровень молочной продуктивности связан с кариотипической стабильностью животных или находится в прямой зависимости от неё. Как правило, при определении хромосомной нестабильности исследуют частоту цитогенетических аномалий в метафазных пластинках культивируемых клеток периферической крови, что требует больше времени и расходов. Альтернативой является микроядерный тест, который применяют в двух вариантах – в безъядерных эритроцитах и лимфоцитах с индуцированным блоком цитокинеза. Было установлено, что микроядерный тест в безъядерных эритроцитах (МЯ тест) по чувствительности не уступает тесту по изучению хромосомных aberrаций в клетках периферической крови животных, являясь одновременно гораздо менее трудоёмким [6].

Микроядра – это ядерные структуры, которые впервые были обнаружены в эритроцитах. Микроядра в клетках образуются в процессе деления из хромосомного материала, потерявшего контакт с веретеном митотического аппарата. Частота клеток с микроядрами свидетельствует о частоте возникновения клеток с измененными кариотипами и об общей цитогенетической нестабильности организма [7].

В результате исследований установлено, что минимальный уровень эритроцитов с микроядрами зарегистрирован в крови первотёлочек с удоём 3000-4000 кг. В группе коров с удоём 6000 кг и выше отмечено скачкообразное повышение содержания эритроцитов с микроядрами до $1,7 \pm 0,03$ % - $1,8 \pm 0,21$ по сравнению с группами животных с более низкой продуктивностью (таблица 2).

Таблица 2 – Цитологические показатели крови коров с разным удоём по первой лактации

Группы коров (удой, кг)	Количество коров	Эритроциты с микроядрами, %	Количество лимфоцитов с микроядрами, %	Индексы ЯОР в интерфазных ядрах лимфоцитов крови
3000-4000	9	$0,7 \pm 0,33$	$1,10 \pm 0,139$	$2,09 \pm 0,08$
4001-5000	21	$0,9 \pm 0,30$	$1,04 \pm 0,089$	$2,56 \pm 0,04$
5001-6000	25	$0,8 \pm 0,23$	$0,98 \pm 0,112$	$2,59 \pm 0,06$
6001-7000	28	$1,7 \pm 0,03$	$1,22 \pm 0,090$	$2,29 \pm 0,04$
7001 и выше	28	$1,8 \pm 0,21$	$1,28 \pm 0,083$	$2,29 \pm 0,07$

Методом определения частоты лимфоцитов с микроядрами определили, что в группе первотёлочек с самой низкой продуктивностью (3000-4000 кг молока) на 1000 лимфоцитов встречается до $1,10 \pm 0,139$ лимфоцитов с микроядрами, что несколько выше, чем у животных с удоём

4000-6000 кг и ниже и чем у первотелок с удоем от 6000 кг.

Исследования ядрышковых организаторов хромосом, иллюстрирующих активность генома животного, в том числе той его части, которая ответственна за синтез РНК, проводили путём цитологического изучения ядрышек интерфазного ядра, размеры которых находятся в прямой зависимости от степени активности этих генов [8]. Именно ядрышковая активность является наиболее показательным цитологическим критерием оценки стабильности физиологического состояния организма. В результате окрашивания препаратов азотнокислым серебром установлено, что минимальное количество ЯОР в интерфазных ядрах лимфоцитов крови равно $2,09 \pm 0,08$ (у первотёлок с удоем 3000-4000 кг), максимальное – $2,59 \pm 0,06$ (у первотёлок с удоем 5000-6000 кг). Средний показатель индекса ЯОР по всем исследуемым группам животных равен 2,36.

Вариабельность показателей между группами животных составляет 0-18,4 %. Выявленные количественные изменения числа ядрышковых организаторов в интерфазных ядрах лимфоцитов крови коров-первотёлок украинской красно-пёстрой молочной породы свидетельствуют, с одной стороны, об интенсификации метаболических процессов в иммунокомпетентных клетках и, с другой стороны, о возможном наличии цитогенетических нарушений, что подтверждается установленным нами повышенным количеством эритроцитов с микроядрами в крови коров с высшим удоем.

Заключение. Таким образом, на основании полученных результатов исследований следует сделать вывод, что у первотёлок украинской красно-пёстрой молочной породы с разным уровнем продуктивности морфологические и цитологические характеристики крови имеют небольшие различия, свидетельствующие об определённой нестабильности кариотипа животных с высокой молочной продуктивностью. Полученные нами данные подтверждают мнение исследователей, которые считают, что при прочих равных условиях высокопродуктивный скот имеет более высокие показатели красной крови по сравнению с менее продуктивными животными.

Литература

1. Батанов, С. Д. Состав крови и его связь с молочной продуктивностью у коров / С. Д. Батанов, О. С. Старостина // Зоотехния. – 2005. - № 10. – С. 14-17
2. Ткаченко, Е. Т. Связь биохимических показателей крови с молочной продуктивностью коров / Е. Т. Ткаченко // Зоотехния. – 2003. – № 4. – С. 17-20.
3. Активность ядрышкообразующих районов хромосом при физиологических и патологических состояниях у КРС / С. И. Логинов [и др.] // Актуальные проблемы биологии, медицины и экологии : сб. науч. тр. – Томск, 2004. – Вып. 1. – С. 17-19. – Авт. также : Семенова О.Н., Илюшина Н.И., Куликова С.Г.
4. Сравнительное исследование частоты стабильных и нестабильных аберраций хромосом при g-облучении лимфоцитов периферической крови человека *in vitro* / А. В.

Севаньяев [и др.] // Радиобиология. – 1995. – Т. 35. – С. 611-617.

5. Мамаев, Н. Н. Структура и функция ядрышковых организаторов (ЯОР): молекулярные, цитологические и клинические аспекты / Н. Н. Мамаев, С. Е. Мамаева // Цитология. – 1992. – Т. 34, № 10. – С. 3-25.

6. Глазко, Т. Т. Генотипические и паратипические факторы, влияющие на результаты микроядерного теста / Т. Т. Глазко, Ю. А. Столповский, В. И. Глазко // Сельскохозяйственная биология. – 2010. - № 6. – С. 30-35.

7. Микроядерный анализ и цитогенетическая нестабильность / Н. Н. Ильинских [и др.]. – Томск, 1992. – 272 с. – Авт. также : Новицкий В.В., Ванчугова Н.Н., Ильинских И.Н.

8. Крокер, Д. Районы ядрышковых организаторов и фибриллярные центры / Д. Крокер // Молекулярная клиническая диагностика. Методы. – М. : Мир, 1999. – С. 261-279.

Поступила 11.01.2017 г.

636.4.082.12

Е.В. ПИЦЕЛКА

ВЗАИМОСВЯЗЬ ПОЛИМОРФИЗМА ГЕНА ЭСТРОГЕНОВОГО РЕЦЕПТОРА (ESR) С РЕПРОДУКТИВНЫМИ КАЧЕСТВАМИ СВИНОМАТОК БЕЛОРУССКОЙ КРУПНОЙ БЕЛОЙ ПОРОДЫ

РУП «Научно-практический центр Национальной академии наук
Беларуси по животноводству»

В результате проведения исследований по влиянию полиморфизма гена эстрогенового рецептора на репродуктивные качества свиноматок белорусской крупной белой породы установлено, что многоплодие у животных с генотипом ВВ составило 11,6 гол., что выше, чем у свиноматок с генотипами АА и АВ на 0,9 поросёнка или на 7,8 % и на 0,5 поросёнка или 4,3 % соответственно ($P \leq 0,01$). Наибольшую массу гнезда в 21-й день имели животные с генотипом АВ – 51,8 кг, что превышает свиноматок с генотипами АА и ВВ на 2,0 кг, или 3,9 %, и 1,2 кг, или 1,9 %, соответственно ($P \leq 0,001$).

Ключевые слова: свиноматки белорусской крупной белой породы, репродуктивные качества, ген эстрогенового рецептора (ESR), ДНК-тестирование.

E.V. PISCHELKA

EFFECT OF ESTROGEN RECEPTOR GENE (ESR) POLYMORPHISM ON REPRODUCTIVE TRAITS OF SOWS OF BELARUSIAN LARGE WHITE BREED

RUE «Scientific and practical center of the National academy of sciences of Belarus
for Animal husbandry»

As a result of studies on the effect of polymorphism of the estrogen receptor gene on the reproductive traits of sows of Belarusian large white breed, it was determined that the multiple pregnancy in animals with the BB genotype made 11.6 animals, that is higher than in sows with AA and AB genotypes by 0.9 piglets or by 7.8 % and by 0.5 piglets or 4.3 %, respectively