

ОСОБЕННОСТИ ГЕМАТОЛОГИЧЕСКИХ И БИОХИМИЧЕСКИХ ПОКАЗАТЕЛЕЙ КРОЛИКОВ С РАЗНЫМ ГЕНОТИПОМ В УСЛОВИЯХ ИНТЕНСИВНОЙ ТЕХНОЛОГИИ

PECULIARITIES OF HEMATOLOGICAL AND BIOCHEMICAL INDICATORS OF RABBITS WITH DIFFERENT GENOTYPES UNDER THE CONDITIONS OF INTENSIVE TECHNOLOGY

*N. Zdyumaeva
E. Ozeretskovskaya*

Summary. Modern industrial rabbit breeding is a source of a large number of stress factors, which are especially intense for young animals. Since the production of rabbit meat on industrial farms is based on obtaining interline and interbreed hybrids, the aim of the work was to study hematological and biochemical parameters in young rabbits with different genotypes under intensive technological conditions. Two groups of male young rabbits at the age of 77 days were formed for the work. The first group ($n = 19$) consisted of rabbits, which are the offspring of the parental female of the New Zealand White breed and the male of the Californian breed. The second group ($n = 21$) consisted of New Zealand males. Both groups of rabbits showed the presence of a stressful state in the animals' blood. However, a number of indicators showed statistically significant differences between the groups. In hybrid rabbits, more erythrocytes were noted (11% at $p < 0.001$), the concentration of hemoglobin (12% at $p < 0.001$) and total plasma protein (9% at $p < 0.001$) were higher. The fractional composition of proteins, suspension stability of blood and the activity of individual indicators of the coagulation system were also different, which has a significant effect on hemodynamic parameters in the microvasculature and the efficiency of metabolic processes. In general, the hematological and biochemical parameters of hybrid rabbits indicate their better adaptation to intensive technology.

Keywords: rabbits, blood, industrial rabbit breeding, technological stress, hematological parameters, biochemical parameters.

Здюмаева Наталья Петровна

*Д.б.н., доцент, ФГБОУ ВО «Костромская
Государственная Сельскохозяйственная Академия»
ztb_znp@mail.ru*

Озерецковская Елена Валентиновна

*Главный ветеринарный врач, ООО «Русский кролик»
vet@rus-krol.ru*

Аннотация. Современное промышленное кролиководство является источником большого количества факторов стресса, особенно интенсивному воздействию которых подвержен молодняк. Учитывая, что производство крольчатины на промышленных фермах основано на получении межлинейных и межпородных гибридов, целью работы было исследование гематологических и биохимических показателей у молодых кроликов с разным генотипом в условиях интенсивной технологии. Для работы были сформированы две группы самцов молодняка кроликов в возрасте 77 дней. Первую группу ($n=19$) составили кролики, являющиеся потомством родительской самки новозеландской белой породы и самца калифорнийской породы. Вторую группу ($n=21$) составили самцы новозеландской породы. Исследование крови кроликов в обеих группах показало наличие стрессового состояния у животных. Однако между группами были выявлены статистически значимые различия по ряду показателей. У гибридных кроликов отмечено больше эритроцитов (11% при $p < 0,001$), выше концентрация гемоглобина (12% при $p < 0,001$) и общего белка плазмы (9% при $p < 0,001$). Также отмечали различия во фракционном составе белков, суспензионной стабильности крови и активности отдельных показателей свертывающей системы, оказывающих существенное влияние на гемодинамические параметры в микроциркуляторном русле и эффективность обменных процессов. В целом, гематологические и биохимические показатели гибридных кроликов свидетельствуют об их лучшей адаптации к интенсивной технологии.

Ключевые слова: кролики, кровь, промышленное кролиководство, технологический стресс, гематологические показатели, биохимические показатели.

Введение

Кролиководство на сегодняшний день рассматривается в качестве перспективного направления мясного животноводства, имеющего большой потенциал наращивания темпов производства высококачественного мяса. Вместе с ростом его популярности растет спрос на ветеринарные услуги в отрасли,

включающие не только вакцинацию и лечение, но также и диагностику, одним из информативных методов которой остается анализ крови [10]. Являясь сложной биологической средой, связывающей все ткани и органы и выполняющей множество разных функций, кровь чутко реагирует на разного рода патологические процессы и стрессовые воздействия изменением содержания форменных элементов, белковых фрак-

ций и метаболитов. Однако большинство нормальных эталонных значений показателей крови, цитируемых в литературе, получены без учета особенностей кормления и режима содержания животных, а также других факторов, оказывающих существенное влияние на их количественные значения [9]. Интенсивные технологии в кролиководстве являются источником большего числа факторов стресса, что не может не отразиться на функциональном состоянии животных. Особенно подвержен технологическим стрессам молодняк, переживающий в первые месяцы жизни постоянные ветеринарные и зоотехнические манипуляции [5].

Учитывая, что на современных кролиководческих фермах производство крольчатины основано на получении межлинейных и межпородных гибридов, изучение особенностей крови у кроликов с разным генотипом при воздействии технологических стрессов является актуальной задачей.

Целью работы было оценить различия гематологических и биохимических показателей у молодых кроликов новозеландской белой породы и гибридного молодняка, полученного при скрещивании самок новозеландской белой породы с самцами калифорнийской породы в условиях интенсивной технологии.

Материал и методы исследования

Исследование проведено в условиях промышленной кроликофермы ООО «Русский кролик» Костромского района Костромской области. Племенное поголовье — линии калифорнийской породы — самки GPB и самцы GPA и линии породы новозеландская белая — самки GPD и самцы GPC, предприятие приобретает у постоянного партнера и поставщика французской компании «EUROLAP». В условиях фермы в результате размножения прародителей получают родительскую самку ♀HYLA NG новозеландской белой породы и самца ♂HYLA Max калифорнийской породы. Для исследования были сформированы две группы самцов молодняка кроликов в возрасте 77 дней. Первую группу (n=19) составили кролики, являющиеся потомством родительской самки ♀HYLA NG и самца ♂HYLA Max (четырёх-кроссовый гибрид, являющийся конечным продуктом в производстве мяса кроликов). Вторую группу (n=21) составили самцы молодняка кроликов HYLA NG новозеландской белой породы, самок которого оставляют на ремонт поголовья на ферме.

Кровь брали из краевой ушной вены. Гематологические показатели: концентрацию гемоглобин (Hb), общее количество эритроцитов (N_{rbc}), гематокритный показатель (Ht), эритроцитарные индексы (MCV, MCH,

MCHC) исследовали на автоматизированном гематологическом анализаторе.

Лейкоцитарную формулу крови определяли подсчетом клеток в окрашенных мазках.

Скорость оседания эритроцитов (СОЭ) определяли методом Панченкова. Для исключения влияния на СОЭ гематокритного показателя крови рассчитывали показатель агрегации (ПА) в виде отношения объема эритроцитов, полученного в результате центрифугирования, к объему, занимаемому эритроцитами после 60 минут осаждения в покое.

Общий белок определяли на полуавтоматическом биохимическом анализаторе с использованием диагностических наборов реагентов. Белковые фракции исследовали методом электрофореза в агарозном геле. Рассчитывали альбумин-глобулиновый коэффициент. Показатели гемостаза (активированное частичное тромбопластиновое время (АЧТВ), протромбиновое время (ПВ), содержание фибриногена) исследовали на гемостазиометре.

Статистическая обработка результатов выполнена с применением пакета программ «Statistica 6.0». Достоверность различий между группами, определяли с использованием параметрического t – критерия Стьюдента. Результаты в таблицах представлены в виде ($M \pm SEM$), где M — среднее, SEM — стандартная ошибка среднего.

Результаты исследований и обсуждение

Анализ морфологических показателей крови выявил особенности, характерные для животных в условиях промышленной кроликофермы. Более низкие значения уровня гемоглобина и эритроцитов по сравнению с нормальными показателями кроликов аналогичной породы при иных условиях содержания, по мнению ряда исследователей свидетельствуют о наличии стрессового состояния, связанного с интенсивной технологией [8]. Известно, что гематологические показатели являются важным звеном в формировании метаболического статуса организма при стрессе, поскольку ограничение доставки кислорода к тканям за счет кислородтранспортной функции играет важную роль в механизме формирования долговременной адаптации к стрессовому воздействию [2]. К неспецифической реакции на стресс можно также отнести и особенности лейкоцитарной формулы крови. В обеих группах животных отмечено преобладание нейтрофилов. Однако в целом, процентное соотношение разных форм лейкоцитов находилось в пределах физиологической нормы,

Таблица 1. Гематологические показатели

Показатель	Гибридные кролики (n=19)	Кролики новозеландской белой породы (n=21)
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,03±0,12*	4,57±0,06
Гемоглобин, г/л	97,20±2,20*	85,50±1,70
Гематокрит,%	30,67±0,34*	29,00±0,31
MCV, фл	60,85±1,01	61,42±0,91
МСН, пг/эритроцит	20,32±0,13	19,51±0,71
МСНС, г/дл	31,16±0,34	30,32±1,41
СОЭ, мм/ч	2,08±0,23*	7,38±0,58
ПА	0,308±0,003*	0,317±0,001
Лейкоциты, $10^9 /л$	8,12±0,28	6,48±0,31
Нейтрофилы,%	56,25±0,84*	59,46±1,04
Эозинофилы,%	2,17±0,32	2,53±0,14
Базофилы,%	2,83±0,27*	1,92±0,21
Лимфоциты,%	34,92±0,60*	27,75±1,18
Моноциты,%	3,67±0,69	4,23±0,59

Примечание: *- статистическая значимость различий между группами при $p < 0,05$

Таблица 2. Биохимические показатели крови

Показатель	Гибридные кролики (n=19)	Кролики новозеландской белой породы (n=21)
Общий белок, г/л	49,07±1,09*	45,73±0,49
Альбумины, г/л	29,33±0,52*	24,12±0,57
α-глобулины,%	7,99±0,35	7,91±0,28
β-глобулины,%	14,92±0,49	14,68±0,48
γ-глобулины,%	17,24±0,49	16,45±0,64
А/Г	1,39±0,04*	1,12±0,03

Примечание: *- статистическая значимость различий между группами при $p < 0,001$

Таблица 3. Показатели системы гемостаза

Показатель	Гибридные кролики (n=19)	Кролики новозеландской белой породы (n=21)
Фибриноген,	2,41±0,07*	3,46±0,17
ПВ, с	8,1±0,37*	7,05±0,17
АЧТВ, с	25,28±0,29*	22,58±0,54

Примечание: *- статистическая значимость различий между группами при $p < 0,05$

что отличает длительную адаптивную реакцию от реакции на острое стрессовое воздействие [7].

В тоже время, при сравнительном анализе результатов между группами выявлены статистически значимые различия по ряду показателей (Таблица 1). В образцах крови гибридных кроликов количество эритроцитов было выше почти на 10% ($p < 0,01$), концентрация гемоглобина на 12% ($p < 0,001$). Важным показателем при сравнении резистентности животных является

более высокое содержание лейкоцитов по сравнению с кроликами новозеландской белой породы (20% при $p < 0,001$).

Достоверно между группами различался показатель скорости оседания эритроцитов. В группе гибридных кроликов его значение было ниже в 3 раза ($p < 0,001$). Как известно, суспензионные свойства крови, оцениваемые на практике по СОЭ, тесно связаны с агрегационной способностью красных клеток. Повы-

шенное агрегатообразование увеличивает вязкость крови, нарушает ее движение в капиллярах [3]. Различия между группами сохранялись и по ПА, учитывая влияние на скорость оседания клеток гематокритного показателя крови. Известно, что важнейшим фактором, влияющим на процесс агрегатообразования является соотношение белковых фракций плазмы [1]. В группе кроликов новозеландской белой породы (Таблица 2) при более низком содержании общего белка (7% при $p < 0,01$) отмечали снижение концентрации альбумина (17% при $p < 0,01$). Содержание фибриногена было на 30% ($p < 0,001$) выше по сравнению с аналогичным показателем гибридных кроликов. Увеличение содержания глобулинов, и, особенно, фибриногена может способствовать патологическому агрегатообразованию эритроцитов за счет адсорбции высокомолекулярных белков на поверхности мембраны эритроцитов и снижения поверхностного заряда красных клеток [6].

Важным показателем гематологической стресс-реакции как части более общего биологического ответа организма на повреждающее воздействие является состояние свертывающей системы. Активность ее компонентов также во многом обусловлена условиями потока крови, регулирующими взаимодействие клеток друг с другом и с сосудистой стенкой [4].

Анализ результатов (Таблица 3) показал, что при выраженном снижении содержания фибриногена у гибридов отмечено удлинение ПВ на 13% ($p < 0,05$) и АЧТВ на 10% ($p < 0,001$).

Заключение

Таким образом, физиологическое состояние гибридного молодняка кроликов, судя по гематологическим и биохимическим показателям, свидетельствует о его лучшей адаптации к интенсивной технологии. Более высокое содержание в крови гибридных животных эритроцитов и гемоглобина, а также оптимизация гемодинамических параметров микроциркуляции вследствие особенностей фракционного состава плазмы, снижения агрегации эритроцитов и активности компонентов свертывающей системы должно способствовать оптимизации кислородтранспортной функции крови и активизации окислительно-восстановительных процессов в организме. Данные особенности важно учитывать не только для определения показателей, принятых в качестве нормы при диагностике патологии, но и при отборе ремонтного молодняка. Учет в племенной работе факторов, влияющих на интенсивность обменных процессов может способствовать снижению негативного влияния технологических факторов стресса и повышению продуктивности гибридного молодняка.

ЛИТЕРАТУРА

1. Банин В.В. Механизмы обмена внутренней среды / В.В. Банин. М.: Издательство РГМУ, 2000. 276 с.
2. Васильев Н.В. Система крови и неспецифическая резистентность в экстремальных климатических условиях / Н.В. Васильев, Ю.М. Захаров, Т.К. Коляда. Новосибирск: Наука, 1992. 255с.
3. Горизонтов П.Д., Белоусов О.И., Федотова М.И. Стресс и система крови / П.Д. Горизонтов, О.И. Белоусов, М.И. Федотова. М.: Медицина, 1983. 240 с.
4. Здюмаева Н.П. Влияние десмопрессина на агрегацию эритроцитов / Н.П. Здюмаева, В.Н. Левин // Бюллетень экспериментальной биологии и медицины. 2008. № 9. Том 146. С. 301–303.
5. Кривошеев А.А. Фармакокоррекция литием цитратом технологических стрессов в кролиководстве: автореф. дисс. ... канд. биол. наук. // А.А. Кривошеев. Москва, 2010. 22с.
6. Поленов С.А. Основы микроциркуляции // Регионарное кровообращение и микроциркуляция. 2008. № 1. Том 25. С. 5–19.
7. Сотникова Е.Д. Изменения в системе крови при стрессе / Е.Д. Сотникова. // Вестник РУДН. Серия: Агрономия и животноводство. 2009. № 1. С. 50–55.
8. Archetti I. Serum chemistry and haematology values in commercial rabbits preliminary data from industrial farms in northern Italy / I. Archetti, C. Tittarelli, M. Cerioli, R. Brivio, G. Grilli, A. Lavazza // Proc. 9th World Rabbit Congress. Verona, 2008. P 10–13.
9. Etim N.N. Effects of nutrition on haematology of rabbits: a review / N.N. Etim, G.E. Enyenihi, U. Akpabio, E.E. A. Offiong // European Scientific Journal. 2014. Vol. 3. № 10. P. 413–424.
10. Fathi M. Effect of probiotic supplementation and genotype on growth performance, carcass traits, hematological parameters and immunity of growing rabbits under hot environmental conditions / M. Fathi, M. Abdelsalam, I. Al-Homidan, T. Ebeid, M. El-Zarei, O. Abou-Emera // Anim. Sci. J. 2017. Vol. 10. № 88. P. 1644–1650.

© Здюмаева Наталья Петровна (ztb_znp@mail.ru), Озерецковская Елена Валентиновна (vet@rus-krol.ru).

Журнал «Современная наука: актуальные проблемы теории и практики»