

## АДАПТАЦИОННЫЕ СПОСОБНОСТИ КОРОВ ГОЛШТИНСКОЙ ПОРОДЫ ПРИ РАЗНЫХ ТИПАХ РАЦИОНА

*Adaptation abilities of cows of golshinsky breed at different types of a diet*

С.В. Карамаев, доктор с.-х. наук, профессор, В.С. Карамаев кандидат биол. наук,  
Л.В. Асонова

S.V. Karamaev, V.S. Karamaev, L.V. Asonova

ФГБОУ ВПО «Самарская государственная сельскохозяйственная академия»  
Samara state agricultural academy

**Аннотация.** В статье приводятся данные о динамике морфо-биохимических показателей крови у коров голштинской породы завезённых из Голландии в процессе их адаптации к природно-климатическим условиям Среднего Поволжья при кормлении рационами силосного и сенажно-силосного типа.

**Ключевые слова:** порода, генерация, адаптация, кровь, резистентность, метаболизм.

**Summary.** In article are cited data about dynamics of morfo-biochemical indexes of blood at cows of golshinsky breed delivered of Holland in the course of their adaptation to climatic conditions of the Average of the Volga region when feeding by diets of silage and senazhno-silage type.

**Keywords:** breed, oscillation, adaptation, blood, resistance, metabolism.

**Актуальность.** Организм животных обладает способностью самостоятельно регулировать физиологические процессы, поддерживать внутреннюю среду в постоянных пределах, при этом необходимо отметить, что в новых природно-климатических условиях способность к активной адаптации нарушается, что сопровождается снижением резистентности, изменениями со стороны основных видов обмена веществ (белкового, углеводного, липидного и минерального). Кровь является основным индикатором, раскрывающим картину метаболизма в организме животных. Как отмечал французский физиолог XIX века Клод Бернар, кровь – это внутренняя среда организма, куда входят все плазматические и бластоматические вещества [1, 2, 3].

В.В. Василисин и др. [4] отмечают, что кровь является наиболее лабильной тканью, которая реагирует на физиологическое состояние организма, поэтому исследование показателей крови является объективным методом оценки функционального состояния организма в условиях его адаптации во внешней среде. В этой связи очень важным является выявление особенностей метаболических процессов, в частности, со стороны белкового обмена, так как белки крови являются не только пластическим материалом в организме животных, но также и энергетическим, и изменение их содержания приводит к нарушению гомеостаза и специфической резистентности.

Ряд авторов отмечают, что гематологические показатели у сельскохозяйственных животных зависят от физиологического состояния, возраста, условий кормления и содержания, высокопродуктивные животные значительно отличаются от низкопродуктивных, ряд биохимических показателей неодинаков у разных пород. Поэтому изучение адаптационных особенностей у крупного рогатого скота завозимых в Россию из-за рубежа пород является на данном этапе достаточно актуальной проблемой [5, 6, 7].

**Цель исследований** – установить адаптационные способности коров голштинской породы, завезённых в хозяйства зоны Среднего Поволжья из Голландии, при использовании в их кормлении рационов разного типа.

Для выполнения поставленной цели необходимо решить следующие задачи:

- изучить динамику морфологического и биохимического состава крови голштинских коров разных генераций при разных типах рационов кормления;
- определить показатели естественной резистентности коров голштинской породы разных генераций при разных типах рационов кормления.

**Материал и методы исследования.** Исследования проводили на молочном комплексе ОПХ «Красногорское» Безенчукского района Самарской области. Объектом исследований служили коровы-первотёлки чёрно-пёстрой голштинской породы завезённые из Голландии. Всего было сформировано 6 групп: первая серия опытов: 1 (контрольная) – импортные животные, 2 (опытная) – животные первой генерации (дочери), 3 (опытная) – животные второй генерации (внучки), при силосном типе рациона кормления; вторая серия опытов: 1 (контрольная – импортные животные), 2 (опытная) – животные первой генерации, 3 (опытная) – животные второй генерации, при сенажно-силосном типе рациона кормления. Изучение адаптационных способностей животных проводили при разных типах рационов кормления: силосном – когда объёмистые корма представлены кукурузным силосом и сенажно-силосном – когда в рационе 40,2% от общей питательности занимает сенаж и 17,1% силос.

Изучение морфологического и биохимического состава крови, показателей естественной резистентности подопытных животных проводили по общепринятым методикам.

**Результаты исследований.** В природно-климатической зоне Среднего Поволжья на молочных комплексах для кормления коров чаще всего используется силосный тип рациона с содержанием до 50,3% по питательности кукурузного силоса. Как показывает практика, это не позволяет высокопродуктивным импортным животным в полной мере реализовать свой генетический потенциал молочной продуктивности. Чтобы установить какой из типов рациона оказывает наиболее благоприятное влияние на организм животных и способствует лучшей их акклиматизации к природно-климатическим условиям региона, были проведены исследования морфологического состава, биохимических показателей крови и естественной резистентности организма коров голштинской породы разных генераций.

В результате исследований установили, что у коров, завезенных из Голландии, были самые низкие показатели морфологического и биохимического состава крови. При этом в большинстве случаев величина изучаемых показателей находилась у нижнего порога или даже ниже физиологической нормы. Это говорит о том, что импортные животные в течение первого года находились в состоянии глубокого климатического, технологического и кормового стресса (табл. 1).

Следует отметить, что у завезенных животных при сенажно-силосном типе рациона содержание эритроцитов в крови было больше, по сравнению с животными получавшими силосный рацион, на  $0,6 \times 10^{12}/л$  (11,2%), концентрация гемоглобина была выше на 18,6 г/л (18,1%;  $P < 0,001$ ), содержание общего белка – на 2,6 г/л (3,6%), альбуминов – на 0,9 г/л (4,0%),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,4 г/л (4,2%),  $\gamma$ -глобулинов – на 1,6 г/л (11,1%;  $P < 0,01$ ), кальция – на 0,2 мг% (2,3%), неорганического фосфора – на 0,1 мг% (2,1%), щелочной резерв – на 2,4 об%  $CO_2$  (5,2%), содержание в крови лейкоцитов было, наоборот, ниже на  $0,5 \times 10^9/л$  (5,3%),  $\beta$ -глобулинов – на 0,3 г/л (1,2%).

Телочки, родившиеся от первотёлок завезённых из Голландии, были выращены в соответствии с технологией принятой на молочном комплексе ОПХ «Красногорское», в возрасте 15-16 мес. при достижении живой массы не менее 400 кг осеменены и отелились в возрасте 24-25 мес. Из них также были сформированы опытные группы в соответствии с типом рациона который получали их матери.

**Таблица – 1 Морфо-биохимические показатели крови коров ( $\bar{x} \pm Sx$ )**

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	группа					
	1	2	3	4	5	6
Эритроциты, $10^{12}/л$	5,4±0,27	5,9±0,22	6,1±0,23	6,0±0,18	6,6±0,14	7,0±0,15
Гемоглобин, г/л	102,8±2,31	108,6±1,87	112,4±1,44	121,4±1,35	124,6±1,12	126,4±1,24
Лейкоциты, $10^9/л$	9,5±0,86	9,1±0,46	8,4±0,39	9,0±0,52	8,4±0,31	7,8±0,22
Общий белок, г/л	71,8±1,94	72,2±2,11	74,8±1,59	74,4±2,13	78,6±1,78	83,2±1,36
в т.ч. альбумины	22,6±0,58	27,9±0,33	31,5±0,42	23,5±0,46	34,1±0,40	37,8±0,35
$\alpha$ -глобулины	9,6±0,23	9,8±0,25	10,2±0,30	10,0±0,31	10,7±0,27	12,1±0,34
$\beta$ -глобулины	25,2±0,32	18,7±0,23	12,5±0,19	24,9±0,39	11,3±0,22	8,7±0,26
$\gamma$ -глобулины	14,4±0,36	15,8±0,48	20,6±0,41	16,0±0,45	22,5±0,51	24,6±0,47
Кальций, мг%	8,6±0,39	9,1±0,24	9,8±0,33	8,8±0,53	9,5±0,46	10,8±0,39
Фосфор, мг%	4,8±0,21	5,0±0,19	5,3±0,15	4,9±0,31	5,2±0,27	5,6±0,23
Щелочной резерв, об % $CO_2$	46,2±1,49	48,7±1,67	51,2±1,88	48,6±1,53	53,8±1,82	56,4±1,69

Исследования того как изменяются морфо-биохимические показатели крови в процессе адаптации импортных животных показали, что содержание эритроцитов при силосном типе рациона увеличивалось у коров первой генерации на  $0,5 \times 10^{12}/л$  (9,3%), второй генерации ещё на  $0,2 \times 10^{12}/л$  (3,4%), концентрация гемоглобина, соответственно на 5,8 г/л (5,6%;  $P = 0,05$ ) и 3,8 г/л (3,5%), общего белка – на 0,4 (0,6%) и 2,6 г/л (3,6%), альбуминов – на 5,3 (23,5%;  $P < 0,001$ ) и 3,6 г/л (12,9%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,2 (2,1%) и 0,4 г/л (4,1%),  $\gamma$ -глобулинов – на 1,4 (9,7%;  $P < 0,05$ ) и 4,8 г/л (30,4%;  $P < 0,001$ ), кальция – на 0,5 (5,8%) и 0,7 мг% (7,7%), фосфора – на 0,2 (4,2%) и 0,3 мг% (6,0%), щелочной резерв – на 2,5 (5,4%) и 2,5 об%  $CO_2$  (5,1%), содержание лейкоцитов в крови при этом уменьшалось на 0,4 (4,2%) и  $0,7 \times 10^9/л$  (7,7%),  $\beta$ -глобулинов – на 6,5 (25,8%;  $P < 0,001$ ) и 6,2 г/л (33,2%;  $P < 0,001$ ). Увеличение в крови  $\gamma$ -глобулинов при одновременном снижении  $\beta$ -глобулинов свидетельствует о повышении иммунитета и естественной резистентности у животных, что подтверждает процесс адаптации.

Аналогичная картина наблюдается при использовании в кормлении коров сенажно-силосного типа рациона, но при этом полученные результаты свидетельствуют о более интенсивных метаболических процессах у импортных животных с каждым последующим поколением. Содержание эритроцитов в крови коров выращенных в условиях Самарской области было больше, по сравнению с силосным типом кормления, у коров первой генерации на  $0,7 \times 10^{12}/л$  (11,9%;  $P < 0,05$ ), второй генерации – на  $0,9 \times 10^{12}/л$  (14,8%;  $P < 0,01$ ), концентрация гемоглобина в эритроцитах была выше, соответственно на 16,0 (14,7%;  $P < 0,001$ ) и 14,0 г/л (12,5%;  $P < 0,001$ ), содержание общего белка – на 6,4 (8,9%;  $P < 0,05$ ) и 8,4 г/л (11,2%;  $P < 0,001$ ), альбуминов – на 6,2 (22,2%;  $P < 0,001$ ) и 6,3 г/л (20,0%;  $P < 0,001$ ),  $\alpha$ -глобулинов – на 0,9 (9,2%;  $P < 0,05$ ) и 1,9 г/л (18,6%;  $P < 0,001$ ),  $\gamma$ -глобулинов – на 6,7

(42,4%; P<0,001) и 4,0 г/л (19,4%; P<0,001), кальция – на 0,4 (4,4%) и 1,0 мг% (10,2%; P=0,05), фосфора – на 0,2 (4,0%) и 0,3 мг% (5,7%), щелочной резерв – на 5,1 (10,5%; P<0,05) и 5,2 об% CO<sub>2</sub> (10,2%; P<0,05), при этом содержание в крови лейкоцитов было меньше на 0,7 × 10<sup>9</sup>/л (7,7%) и 0,6 × 10<sup>9</sup>/л (7,1%), β-глобулинов – на 7,4 (39,6%; P<0,001) и 3,8 г/л (30,4%; P<0,001).

Изучение особенностей становления естественной резистентности организма коров голштинской породы завезенных из Голландии показало, что степень БАСК у голштинских коров завезенных из Голландии, которые находятся в процессе акклиматизации к условиям региона Среднего Поволжья, не только изменялась из поколения в поколение, но также имела свои особенности в зависимости от типа рациона кормления коров (табл. 2). Отмечено, что при сенажно-силосном типе рациона формирование естественной резистентности проходило более интенсивно и БАСК у коров была выше, чем при силосном рационе на 1,8% (3,8%).

У потомков первой генерации, которые уже родились и были выращены в местных условиях, степень БАСК увеличилась, соответственно по группам на 2,9% (6,4%) и 10,6% (21,8; P<0,001), у потомков второй генерации – на 8,3% (18,2%; P<0,001) и 9,5% (16,0%; P<0,001). При этом, при сенажно-силосном типе рациона животные первой генерации превосходили своих аналогов при силосном рационе на 11,0% (22,8%; P<0,001), второй генерации – на 12,2% (21,6%; P<0,001).

Фермент лизоцим (ацетилмурамидаза) содержится почти во всех органах и тканях животных. Содержание его в сыворотке крови крупного рогатого скота коррелирует с бактерицидной активностью. Лизоцим стимулирует фагоцитоз нейтрофилов и макрофагов, а также синтез антител. Лизоцимная активность сыворотки крови у импортных животных была в пределах физиологической нормы (15,9-21,4%), но находилась у её нижнего порога. Следует отметить, что при сенажно-силосном типе рациона ЛАСК была выше на 5,5% (34,6%; P<0,001). В процессе акклиматизации животных ЛАСК с каждым поколением повышалась, характеризуя повышение естественной резистентности их организма. У животных первой генерации ЛАСК повысилась при силосном рационе на 3,9% (24,5%; P<0,001), при сенажно-силосном – на 5,1% (23,8%; P<0,001), у потомков второй генерации, соответственно на 3,8% (19,2%; P<0,001) и на 4,8% (18,1%; P<0,001). Разница между животными первой генерации составила 6,7% (33,8%; P<0,001), второй генерации – 7,7% (32,6%; P<0,001).

**Таблица – 2 Гуморальные и клеточные факторы естественной резистентности коров (x ± Sx)**

Показатель	Тип рациона					
	силосный			сенажно-силосный		
	группа					
	1	2	3	4	5	6
БАСК, %	45,3±1,89	48,2±1,21	56,5±1,13	48,6±1,12	59,2±0,87	68,7±0,75
ЛАСК, %	15,9±0,43	19,8±0,50	23,6±0,34	21,4±0,59	26,5±0,35	31,3±0,41
ФАНК, %	35,6±0,97	46,1±0,99	52,8±0,81	42,8±1,24	54,9±0,92	62,6±0,88
ФаИ	5,74±0,42	6,92±0,36	7,43±0,29	8,34±0,26	8,96±0,22	9,38±0,18
ФЧ	3,85±0,18	4,78±0,11	5,19±0,12	4,98±0,13	5,64±0,12	6,22±0,09
ФЕ	27552,8±1047,3	34641,5±883,4	38413,1±912,7	41376,3±941,2	44859,5±894,1	47564,7±831,4
Иммуноглобулины, г/л:						
класса Ст	18,98±0,64	19,83±0,55	20,76±0,49	21,18±0,57	22,76±0,36	23,48±0,43
класса М	1,87±0,10	1,95±0,08	2,04±0,07	2,11±0,08	2,69±0,05	3,15±0,07
класса А	0,40±0,01	0,49±0,02	0,53±0,02	0,59±0,03	0,64±0,01	0,72±0,02

Общая невосприимчивость животных к неблагоприятным факторам внешней и внутренней среды обусловлена иммунобиологической реактивностью организма. Известно, что неспецифические защитные факторы организма определяются генетическими факторами и могут быть выражены с различной силой в зависимости от физиологического состояния животных, сезона года, условий кормления и содержания. Важнейшим фактором в клеточной защитной системе организма является опсонофагоцитарная реакция лейкоцитов.

В результате проведенных исследований установлено, что ФАНК у завезенных из Голландии животных при сенажно-силосном кормлении была выше на 7,2% (20,2%; P<0,001), у потомков первой генерации на 8,8% (19,1%; P<0,001), второй генерации – на 9,8% (18,6%; P<0,001). Таким образом, процесс акклиматизации импортного скота при сенажно-силосном типе рациона проходил более интенсивно. При этом, при силосном кормлении у помесей первого поколения ФАНК повысилась на 10,5% (29,5%; P<0,001), у второго поколения – на 6,7% (14,5%; P<0,001); при сенажно-силосном, соответственно на 12,1% (28,3%; P<0,001) и 7,7% (14,0%; P<0,001).

Столь высока фагоцитарная активность нейтрофилов крови обусловлена тем, что фагоцитарная емкость (ФЕ), фагоцитарный индекс (ФаИ) и фагоцитарное число (ФЧ) в процессе адаптации животных голштинской породы увеличивались. При силосном типе рациона ФЕ крови увеличилась на 25,7-39,4%, ФаИ – на 20,6-29,4%, ФЧ – на 24,2-34,8%, при сенажно-силосном, соответственно на 8,4-15,0%; 7,4-12,5% и 13,3-24,9%. Следует отметить, что потомки второго поколения при сенажно-

силосном рационе превосходили своих аналогов при силосном типе кормления по ФЕ – на 23,8% ( $P < 0,001$ ), по ФаИ – на 26,2% ( $P < 0,001$ ), по ФЧ – на 19,8% ( $P < 0,001$ ).

Кроме всего сказанного, гуморальный иммунитет обуславливается специфическими антителами, принадлежащими к пяти классам иммуноглобулинов, основными из которых являются три: IgG, IgM, IgA. На практике установлено также, что в неблагополучном по инфекционным заболеваниям хозяйстве даже при наличии комплекса стрессовых факторов (резкоконтинентальный климат, нарушение условий содержания, режима кормления и др.) часть животных не заболевает, или переболевают бессимптомно, что объясняет иммунологической резистентностью животных, определяемой уровнем иммуноглобулинов. В связи с этим оценка иммунологического статуса импортных животных в процессе акклиматизации, основанная на определении содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови коров, имеет важное значение.

Установлено, что содержание иммуноглобулинов у импортных животных с каждым поколением увеличивалось. При этом основная доля приходилась на иммуноглобулины класса G, содержание которых колебалось в сыворотке крови животных от  $18,98 \pm 0,64$  до  $23,48 \pm 0,43$  г/л. Следует также отметить, что при сенажно-силосном типе рациона иммуноглобулинов в сыворотке крови голштинских коров было больше на всех этапах акклиматизационного периода. Потомки второго поколения превосходили своих сверстниц при силосном типе кормления по содержанию иммуноглобулинов класса G на 2,72 г/л (13,1%;  $P < 0,001$ ), класса M – на 1,11 г/л (54,4%;  $P < 0,001$ ), класса A – на 0,19 г/л (35,8%;  $P < 0,001$ ).

Вывод. У животных голштинской породы, завезенных в Самарскую область из Голландии, с каждым поколением происходит укрепление иммунной системы организма, о чем свидетельствует улучшение морфологического и биохимического состава крови, повышение показателей гуморальных и клеточных факторов естественной резистентности, что характеризует их адаптацию к природно-экологическим, кормовым и технологическим условиям сложившимся в регионе. При этом использование при кормлении коров сенажно-силосного типа рациона, способствует более быстрому и эффективному процессу их акклиматизации.

#### Библиографический список:

1. Скрипичев, В.Г. Физиология животных и этология / В.Г. Скрипичев. – М.: Колос, 2004. – 720 с.
2. Ткаченко, Т.Е. Адаптивные реакции организма крупного рогатого скота на воздействие различных факторов внешней среды / Т.Е. Ткаченко. – Кострома: КГУ, 2003. – 124с.
3. Хочачка, П. Биохимическая адаптация / П. Хочачка, Д. Сомеро. – М.: Колос, 1988. – 567 с.
4. Василисин, В.В. Морфо-биохимические показатели крови при адаптации КРС в условиях опытной станции ВГАУ им. К.Д. Глинки / В.В. Василисин, В.В. Соколов, О.Н. Мистюкова [и др.] // Материалы Междунар. научно-практ. конфер. – Воронеж: ВГАУ, 2010. – 276 с.
5. Заболотнов, В.А. Иммунная система, как одно из звеньев восприятия окружающей среды / В.А. Заболотнов // Материалы Междунар. научно-практ. конфер. – Троицк: УГАВМ, 2005. – С. 58-60.
6. Ксенц, С.М. Механизм адаптации и компенсации физиологических функций в экстремальных условиях / С.М. Ксенц // Тр. Западно-Сиб. Объединения физиологов, биохимиков, фармакологов. – Томск: Изд-во Томского ун-та, 1977. – С. 114-115.
7. Кушнир, А.В. Эколого-генетическая оценка аттестации животных по адаптивному потенциалу при выборе породы крупного рогатого скота для разведения в условиях холодного климата / А.В. Кушнир, А.И. Выставной // Сибирский вестник сельскохозяйственной науки. – 2008. – №8. – С. 75-78.

УДК 636.2.082.13(1-87):636.061:636.082.14

### ЭКСТЕРЬЕРНО-КОНСТИТУЦИОНАЛЬНЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ НЕТЕЛЕЙ ГЕРЕФОРДСКОЙ ПОРОДЫ КАНАДСКОЙ И СИБИРСКОЙ СЕЛЕКЦИИ

*Exterior-constitutional features of Herefordheifers Canadian and Siberian breeding*

А.И. Афанасьева, доктор биол. наук, профессор, В.А. Сарычев, аспирант  
A.I. Afanasyeva, V.A. Sarychev

ФГБОУ ВПО Алтайский государственный аграрный университет  
Altai State Agricultural University  
[chekodatel@list.ru](mailto:chekodatel@list.ru)

**Аннотация.** Изучены экстерьерные и конституциональные показатели нетелей канадской селекции, ввезённых на территории Алтайского края.

**Ключевые слова:** Адаптация, импортный скот, нетели, канадская селекция, промеры, индексы телосложения.

**Summary.** Annotation. Studied exterior and constitutional parameters heifers Canadian selection introduced by the Altai Territory.

**Keywords:** Adaptation, imported cattle, heifers, a Canadian selection, measurements, body indices.