

ANIMAL BREEDING

ЖИВОТНОВОДСТВО

ADAPTATION MECHANISMS OF COWS ORGANISM AND METHODS OF THEIR REGULATION

I.H. Taov, A.M. Khuranov,

Kabardino-Balkarian State Agrarian University named after V.M. Kokov

Abstract. The article is devoted to the influence of individual stress factors on the immunobiological blood and the reproductive function of cows.

The relevance of the study lies in the fact that recently, the need for effective methods to prevent the adverse effects of industrial technology on health, immunobiological reactivity and the reproductive function of cows under conditions of hypokinesia has increased immeasurably.

Based on these considerations, the goal of our research is to further study the adaptation mechanisms of the body and how to regulate them. The results obtained in our experiments indicate an increase in cows at various phases of their reproductive function to enhance protein synthesis activity with predominant albumin synthesis, increasing the concentration of total lipids and chylomicrons while reducing the percentage of alpha lipoproteins without significant changes in beta lipoproteins.

Keywords: diet, exercise, protein, protein fractions, lipids, reproduction.

АДАПТАЦИОННЫЕ МЕХАНИЗМЫ ОРГАНИЗМА КОРОВ И СПОСОБЫ ИХ РЕГУЛЯЦИИ

И.Х. Таов, А.М. Хуранов

Кабардино-Балкарский государственный аграрный университет им. В.М. Кокова
huranovalan85@mail.ru

Аннотация. Статья посвящена влиянию отдельных стресс-факторов на иммунологические крови и воспроизводительную функцию коров.

Актуальность исследования заключается в том, что в последнее время, неизмеримо возросла потребность в эффективных методах предотвращения неблагоприятного воздействия факторов промышленной технологии на здоровье, иммунологическую реактивность и воспроизводительную функцию коров в условиях гипокинезии.

Исходя из этих соображений, цель наших исследований – дальнейшее изучение адаптационных механизмов организма и способов их регуляции. Полученные в наших опытах результаты указывают на усиление у коров в различные фазы их репродуктивной функции на усиление белковой синтетической активности с преобладанием синтеза альбуминов, повышения концентрации общих липидов и хиломикронов на фоне снижения процента альфалипопротеидов без существенных изменений бета-липопротеидов.

Ключевые слова: рацион, моцион, белок, белковые фракции, липиды, воспроизводство.

Введение. Перевод животноводства на промышленную основу, положительные и отрицательные стороны работы животноводческих комплексов привлекли к себе внимание многих исследователей.

В появившемся в связи с этим потоке информации много внимания отведено организации содержания на молочных комплексах коров, их эксплуатации и кормлению, микроклимату помещений, ветеринарным требованиям. К сожалению, в имеющейся литературе почти отсутствуют экспериментальные данные о влиянии часто встречающихся в этих условиях стресс-факторов на продуктивную и воспроизводительную способность животных.

Связь между скудным кормлением матери, особенно в последнюю треть беременности, и остыванием в развитии плодов у животных, подтверждается многими исследователями. Некоторые авторы утверждают, что недостаточное питание и голодание до беременности оказывают более неблагоприятное действие на плод, чем недостаточное питание в период стельности.

Подобные результаты крайне актуальны при анализе причин осложнения беременности и родов, а также получения слабого приплода в животноводстве, то есть признаков фетоплацентарной недостаточности (ФПН). Доказана тесная связь уровня интенсификации воспроизводства стада с полноценным кормлением животных. Частой причиной нарушения полового цикла понижения секреции гипофизарного гонадотропина и атрофии полового аппарата является хронический недокорм. Эти причины, а также нарушение условий содержания, отсутствие моциона, влияние многочисленных стрессовых факторов считаются и основными причинами акушерско-гинекологических болезней у коров и телок.

Научные исследователи и практические работники животноводства, изучая взаимосвязь кормления с воспроизводительной функцией, указывают на прямую зависимость от этих факторов течения беременности, непосредственное влияние на плод, его вынашивание и качество полученного потомства. Неполюценное питание относится также к числу факторов, влияющих на имплантацию, нарушение гормонального равновесия в организме. Экспериментально доказано, что на развитие эмбриона влияют факторы внешней среды, прямой контакт с которыми, обеспечивается через организм матери.

В связи с вышеизложенным представляется интересным подтвердить, что большинство биохимических, гематологических, морфологических, гормональных реакций и других изменений, характеризующих адаптационный синдром, тождественны изменениям в организме при нарушениях воспроизводительной функции и при их совпадении часто развиваются тяжелые патологические процессы, в том числе у беременных животных. На совпадение стресса и патологии с бесплодием указывают и другие авторы (Митина Б.И. (2001), Власов С.А. (2000)).

На наличие постоянных адаптационных процессов в системе мать-плод указывают многие авторы: Яковцев. А.Ф., Омельченко О.А., Губин-Вакулик Г.И. (1988). В перинатальной патологии у матери во время беременности в плаценте всегда имеются, с одной стороны, морфологические изменения, характерные для данной патологии, с другой, в разной степени выраженные компенсаторно-приспособленные изменения. При рождении внутриутробные патологические и предпатологические изменения, в какой-то мере, ликвидируются, компенсируются, однако организм матери может, вероятно, оказаться ослабленным, что может проявляться частыми болезнями молодняка в раннем возрасте.

Степень выраженности плацентарной недостаточности и ее классификацию на относительную и абсолютную осуществляют именно в связи с выраженностью компенсаторно-приспособительных реакций в плаценте. Если процессы компенсации выражены в достаточной степени и состояние плода существенно не страдает, то имеет место относительная плацентарная недостаточность и ее своевременная диагностика и рациональная тактика родоразрешения позволяют спасти плод от гибели. При резком снижении компенсаторно-приспособительных реакций в плаценте развивается абсолютная недостаточность. Она заканчивается внутриутробной гибелью плода.

Нами установлено, что именно компенсаторно-приспособительные реакции в условиях токсикоза беременности обеспечивают повышение интенсивности трансплацентарного обмена, что в определенной степени улучшает состояние плода. Поэтому значение приобретает изучение влияния различных стресс-факторов, изобилующих в условиях промышленной технологии, на продуктивную и воспроизводительную способность животных.

Целью настоящей работы было изучить влияние условий кормления, содержания и эксплуатации коров на их продуктивную и воспроизводительную способность в условиях промышленной технологии.

Для достижения цели были поставлены следующие задачи:

- изучить динамику общих белков, белковых фракций и липидов сыворотки крови коров в различные периоды их воспроизводительной функции на фоне разного уровня корреляции;
- изучить воспроизводительную функцию животных в связи с уровнем кормления;
- изучить воспроизводительную функцию животных в условиях экспериментального стресса;
- изучить влияние активного моциона на репродуктивную способность коров.

Установлено, что крайне важно и необходимо изучать адаптационные механизмы организма и способы их регуляции, а также внедрять на комплексах отбор и селекцию животных по стрессоустойчивости.

Материалы и методы исследований. Для решения поставленных задач, было проведено три серии опытов на коровах-аналогах швицкой породы в возрасте 4-5 лет по изучению влияния на организм коров, их репродуктивную функцию уровня кормления и некоторых стресс-факторов – на 3 группах животных (контрольная и две опытные) по 16 голов в каждой.

В первом опыте кормление животных проводилось в соответствии с предусмотренными программой рационами кормления:

- рацион кормления животных первой (контрольной) группы был составлен в соответствии с нормой ВИЖ, второй (опытной) группы соответствовал общей питательности на 70-75 % контрольной группы;
- рацион кормления животных третьей (опытной) группы был сбалансирован с учетом фактической питательности кормов, по материалам лабораторного ежемесячного исследования химического состава скармливаемых кормов.

Кормление животных других подопытных групп проводилось по общепринятым нормам с учетом фактической оценки питательности кормовых средств, живой массы коров, их физиологического состояния и продуктивности. Кровь для биохимических исследований брали у подопытных животных в следующие сроки:

- в первом опыте в подготовительный период, по месяцам стельности, а также через 1 и 2 месяца после отела;
- при изучении влияния стресс-факторов на организм животных – до стресса (условия корма), через час и 5 часов после стресса (по косвенным показателям в течение 8-10 суток).

Стресс-факторами в данных опытах были наиболее часто встречающиеся в промышленных комплексах шумовой и кормовой.

В качестве источника шума был использован трактор «Беларусь», агрегатируемый кормораздатчиком КТУ-10. Интенсивность шума поставлена 20-105 дБ. Продолжительность действия шума на организм животных – 60 мин.

Кормовым стресс-фактором был ранний период от стойлового содержания к пастбищному и, в обратном сочетании, резкая смена кормовых средств и структуры рациона при сохранении его питательности (табл. 8).

Уровень обменных процессов в организме подопытных животных определили по содержанию в сыворотке их крови общего белка – рефрактометрическим методом (А. Петрунькина, 1961). Фракционный состав белков изучали методом электрофореза в забуференном агаровом геле по П. Грабару и П. Буртену (1963).

Опыты по изучению влияния на организм животного активного моциона проводили согласно схеме, описанной В.А. Павловым (1969).

Начинали активный моцион через 3 дня после отела и продолжали опыт 30 дней. Каждый день время непрерывного движения увеличивали на 10 минут, доводя его с 40 минут до 2 часов.

Биометрическую обработку результатов экспериментальных исследований проводили по Ч. А. Ойвину (1960).

Результаты исследований. Изучение динамики общих белков и белковых фракций сыворотки крови коров в различные периоды их воспроизводительной функции на фоне разного уровня кормления показали (табл. 1), что в контрольной группе с 1 по 3 месяц стельности происходило достоверное увеличение содержания общего белка в сыворотке крови, после чего оно снижалось, особенно, в конце стельности. Во второй группе коров, получавших рацион со сниженной на 20-25 % питательностью, отмечена тенденция к снижению концентрации сывороточного белка в течение всей стельности.

Таблица 1 – Динамика общего белка в сыворотке крови коров по периодам их воспроизводительной функции

Периоды Исследования	Группа		
	1-я	2-я	3-я
	n=16	n=16	n=16
	M±m	M±m	M±m
Предварительный период	69,44±0,56	69,10±1,58	70,04±1,74
1-й месяц стельности	69,73±1,05	69,95±1,30	72,78±1,80
3-й месяц стельности	74,08±1,51	68,79±1,37*	77,97±1,13**
6-й месяц стельности	73,26±1,12	69,13±1,36*	74,28±1,33**
9-й месяц стельности	69,90±1,31	67,32±1,48	71,36±1,37
1-й месяц после отела	72,42±2,05	70,10±1,67	73,96±1,71
2-й месяц после отела	72,16±0,80	67,20±0,83*	74,10±1,86**

В третьей группе коров, получавших скорректированные по питательности рационы, содержание сывороточного белка было достоверно выше, чем во второй группе на 3 и 6 месяце стельности, а также несколько выше, чем в 1 группе в течение всего периода стельности.

После отела содержание сывороточного белка достоверно повышалось во всех группах, оставаясь на таком же уровне на 2 месяце после отела в 1 и 3 группах. Различия между группами в содержании белка в сыворотке крови были статистически достоверны.

Отмеченные изменения белкового обмена в связи с различной полноценностью кормовых рационов касались не только содержания общего белка, но и его фракционного состава.

Полученные данные свидетельствуют об увеличении в период стельности концентрации альбуминов в сыворотке крови во всех группах животных. Так, если в подготовительный период они составили по группам соответственно 23,39±0,52, 23,85±1,22 и 23,93±1,27 г/л, то на 9 месяце стельности она повысилась до 30,7±1,40; 40; 30,9±1,64 и 29,46±1,59 г/л, то есть, на 10,25; 11,39 и 7,13%.

Мы не отметили особых различий в содержании α - и β -глобулинов в сыворотке крови подопытных групп в течение стельности.

Что же касается γ -глобулинов, то у коров 1 и 3 групп отмечено некоторое повышение их концентрации в сыворотке крови в первой половине стельности ($P<0,01$ и $P>0,1$) с последующим снижением, тогда как у животных 2 группы их концентрация недостоверно снижалась ($P>0,5$). В течение 2 месяцев после отела содержание γ -глобулинов в сыворотке крови коров 1 и 3 групп оставалось несколько выше, чем в подготовительный период ($P>0,1$ и $P>0,5$), тогда как у коров 2 группы оно достоверно снижалось ($P<0,02$).

Соотношение белковых фракций изменялось также на протяжении стельности. Наиболее подвижными из них и изменяющимися в определенной последовательности оказались

фракции альбуминов и гамма-глобулинов, существенно изменялись также альфа-1-, альфа-2-, бета-глобулины.

В динамике изменений альбуминовой фракции в сыворотке крови контрольной группы коров (при сопоставлении с ее исходной концентрацией в течение первого месяца стельности), можно отметить, прежде всего, несколько периодов снижения: первый – на втором-третьем месяце стельности (до $38,54 \pm 1,37$ и $37,81 \pm 1,31$ против $40,55 \pm 2,33$ г%), второе – на пятом месяце (до $38,59 \pm 1,81$ против $39,60 \pm 1,26$ г% на четвертом месяце), третье – в конце стельности (до $38,78 \pm 1,1$ против $42,48 \pm 2,05$ г% на восьмом месяце). Параллельно с этим, наблюдались два периода подъема концентрации альбуминов в сыворотке крови – на четвертом месяце (до $39,60 \pm 2,16$) и на шестом месяце стельности (до $40,58 \pm 1,29$ г%).

У коров первой опытной группы, вместо снижения концентрации альбуминов на 2-3 месяце стельности, наблюдалось ее повышение (до $43,06 \pm 1,11$ и $41,96 \pm 1,21$ соответственно прошв $40,88 \pm 1,17$ г%). То же самое можно сказать о втором снижении указанного показателя, наблюдаемом у коров контрольной группы на пятом месяце стельности (вместо которого здесь наблюдалось его повышение на 5-6 месяце стельности до $43,54 \pm 1,10$ и $43,14 \pm 1,16$ г%) и третьем повышении концентрации альбуминов в конце стельности, в то время как у коров контрольной группы наблюдалось его снижение. На четвертом и седьмом-восьмом месяцах стельности доля альбуминов была несколько меньшей, чем у контрольных животных.

Другой отличительной особенностью динамики альбуминов у коров первой и второй опытных групп является более выраженное увеличение их концентрации, тогда как у коров контрольной группы периоды подъема были короче и общее содержание их в конце стельности здесь уменьшилось до $38,78 \pm 1,1$ %, тогда как у опытных групп коров оно уменьшилось до $41,8 \pm 1,1$ и $42,02 \pm 1,22$ %.

Среднее содержание альбуминов в сыворотке крови обеих опытных групп коров за весь период стельности было выше, чем у контрольной ($41,07$ и $40,40$ против $36,65$ %). Установлено также, что динамика изменения концентрации гамма-глобулинов в сыворотке крови коров первой и второй опытных групп выглядит также в виде кривой с выраженными подъемами и спадами. Самое низкое содержание гамма-глобулинов у коров контрольной группы было на втором месяце стельности, а самое высокое – на пятом, у коров 1 опытной группы соответственно на 5 и 4 месяцах; у коров 2 опытной группы – на 3 и 7 месяцах.

Соответственно изменениям процентного содержания отдельных белковых фракций в сыворотке крови исследуемых животных, изменялась величина белкового коэффициента. Характерной особенностью этих изменений у коров опытных групп является увеличение этого показателя к концу беременности.

Полученные данные об изменениях в белковом обмене в связи со стельностью и уровнем кормления свидетельствует о его активировании в начале этого сложного физиологического процесса и последующем перераспределении белковой синтетической активности; начинает преобладать синтез альбуминов, особенно у животных 2 группы. Очевидно, в нем большая физиологическая потребность.

Характеристикой для животных всех групп было значительное увеличение содержания общих липидов в сыворотке крови в первую половину стельности, с последующим снижением во вторую половину (табл. 2).

Сопоставление концентрации общих липидов в сыворотке крови животных разных групп показывает, что самыми высокими на протяжении всего опыта они были у коров 3 группы, хотя различия не всегда статистически достоверны. Эти различия наиболее существенными были на 3 и 6 месяцах стельности, особенно между второй и третьей группами ($P < 0,001$ и $P < 0,01$ соответственно). Они сохранились и на 1 месяце после отела ($P < 0,1$).

Таблица 2 – Динамика общих липидов в сыворотке крови коров по периодам их воспроизводительной функции, г/л

Периоды Исследования	Группа		
	1-я	2-я	3-я
	n=16	n=16	n=16
	$M\pm m$	$M\pm m$	$M\pm m$
Предварительный период	3,01±0,07	3,03±0,11	3,01±0,07
1-й месяц стельности	3,10±0,09	3,06±0,08	3,23±0,07
3-й месяц стельности	3,44±0,10	3,11±0,08*	3,88±0,10**
6-й месяц стельности	3,59±0,10	3,42±0,11	3,88±0,09**
9-й месяц стельности	3,48±0,11	3,37±0,11	3,69±0,11**
1-й месяц после отела	3,20±0,19	3,06±0,16	3,59±0,19
2-й месяц после отела	3,1±0,18	3,50±0,23	3,52±0,17

Различное питание подопытных животных влияло не только на молочную продуктивность, но и на уровень воспроизводства (табл. 3).

Средняя продолжительность периода от отела до первой охоты у коров второй группы была наивысшей (55,87±5,86 дней), в то время как у животных первой и третьей групп она была достоверно короче на 17,31 и 20,00 дней соответственно, то есть инволюция половых органов у них проходила быстрее, что обусловило также сокращение межотельного периода. И хотя разница между группами в величине межотельного периода была недостоверной (кроме третьей и второй), однако индекс осеменения здесь значительно отличается.

Таблица 3 – Показатели воспроизводительной способности коров в связи с уровнем кормления

Исследуемые показатели	Группа		
	1-я	2-я	3-я
	n=16	n=16	n=16
	$M\pm m$	$M\pm m$	$M\pm m$
Продолжительность, дней:			
– от отела до 1-й охоты	38,50±3,26	55,87±5,86*	35,87±3,64**
– от отела до оплодотворения	72,19±8,41	106,56±19,33	56,31±6,62**
– межотельного периода	353,30±10,69	383,70±14,29	343,7±8,16**
Индекс осеменения	2,00±0,27	2,63±0,41	1,81±0,19

Результаты проведенных исследований показывают также значительное усиление восстановительных процессов в эндометрии коров 1 и 3 групп и сокращение инволюции матки.

Продолжительность последовой стадии у коров этих групп составила в среднем 3,90±2,04 и 3,44±2,09 часа, а коров 2 группы – 7,40±4,28 часа. Следовательно, у животных 1 и 3 групп послед отделился на 3,5-4 часа раньше, чем у животных 2 группы. К 14-21 дню последового периода инволюция матки завершилась у 52 и 56 % коров 1 и 3 групп, тогда как во 2-й группе – ни у одной. К 22-27 дню она достигла у коров этих групп 88 %, а во 2-й – только 50%. Наконец, в 1 и 3 группах инволюция матки затянулась до 28-34 дней только у 12 % коров, а во 2 группе – у 50% коров.

В результате различной интенсивности обменных процессов и, соответственно, различного питания плода, вызванных неодинаковой обеспеченностью материнского организма питательными веществами, живая масса телят при рождении была разной. Так, в 1-й группе она составила 23,80±0,73, во 2-й – 22,53±0,76 и в 3-й – 28,67±0,84 кг, с высокостоверной разницей между 3 и 2 группами животных.

Полученные материалы свидетельствуют также о более низкой интенсивности роста телок 1-й и, особенно, 2-й групп на протяжении 6-месячного опытного периода. Такая картина преобладающего роста телок 3 группы сохраняется до конца опытного периода.

Так, средняя масса телок 3 группы на протяжении опытного периода во всех без исключения случаях была выше, чем 1 и 2 групп. Более быстрый рост средней массы телок 3 группы наблюдается к 7- и 9-месячному возрасту и остается более интенсивным до 18-месячного возраста. К 18 месяцам средняя масса телок 1 и 3 групп составила 351,4±2,4 и 357,5±3,6 соответственно против 331,7±2,00 у телок 2 группы. Т.е. если первые телки до-

стигли к 18-месячному возрасту по своему развитию племенной зрелости, то последние не отвечали предъявляемому требованию.

Стресс-факторы наносят экономические убытки не только за счет снижения молочной продуктивности, но также путем отрицательного влияния на воспроизводительную функцию животных.

Таблица 4 – Изменение показателей воспроизводительной функции коров под действием шумового стресса

Группа животных	Пришли в охоту, гол.	Подвергли шумовому стрессу в день охоты	Из них оплодотворилось				Индекс осеменения
			в 1 охоту	во 2 охоту	в 3 охоту	в 4 охоту	
1-я контрольная	9	–	5	3	–	1	1,67
2-я опытная	9	9	3	3	3	–	2,00

Как видно из данных таблицы 4, из числа коров, подвергшихся шумовому стрессу в день осеменения, оплодотворилось в 1-ю, как и во 2-ю и 3-ю охоту, 33,3 %, в то время как в контрольной группе в 1-ю охоту оплодотворилось 55,60 % коров, во 2-ю – 33,3 и в 4-ю – 11,1 %. Под влиянием стресса изменяется индекс осеменения животных. В контрольной группе он составлял 1,67, в то время как в опытной – 2,00.

В связи с переводом животноводства на промышленную основу, гипокинезия стала ведущим стресс-фактором на молочных комплексах.

Она приводит к потере аппетита, снижению молочной продуктивности и репродуктивной способности животных и рождению функционально не достаточно зрелого молодняка. Особенно отрицательно действует отсутствие моциона на инволюцию половых органов у животных в послеродовой период (табл. 5).

Таблица 5 – Влияние активного моциона на воспроизводительные способности коров

Группа животных	Из них оплодотворилось, в %:				Индекс осеменения
	в 1-ю охоту	во 2-ю охоту	в 3-ю охоту	в 4-ю охоту	
1-я контрольная	30,0	20,0	30,0	20,0	2,50
2-я опытная	73,0	–	18,0	9,0	1,72

Приведенные данные из таблицы 5 подтверждают отрицательное влияние гипокинезии на воспроизводительную способность коров. Так, если в опытной группе коров оплодотворилось от 1 осеменения 73%, то в контрольной группе эта цифра составила лишь 30 %. Индекс осеменения, соответственно, составил 1,72 и 2,50.

Выводы. 1. В результате различной интенсивности обменных процессов в организме коров происходят усиление белковой синтетической активности с преобладанием синтеза альбуминов, повышение концентрации общих липидов на фоне снижения процента альфалипопротеидов без существенных изменений бета-липопротеидов.

2. Крайне важно и необходимо изучать адаптационные механизмы организма и способы их регуляции, а также внедрять на комплексах отбор и селекцию животных по стрессоустойчивости.

3. Применение активного моциона с непрерывным движением животных на протяжении всей прогулки и ежемесячные химические анализы кормов с внесением соответствующих коррективов в рационе кормления будут способствовать активации деятельности систем и органов животных, более полной реализации их продуктивного и репродуктивного потенциала в условиях молочного комплекса.

Библиографический список

1. Власов С.А. Фетоплацентарная недостаточность у коров (патогенез, диагностика, профилактика). – Воронеж, 200. – 222 с.
2. Грабар П., Буртен П. Иммуноэлектрофоретический анализ. – М., 1963. – 206 с.
3. Митин Б.И. Экология, патогенез, патоморфология и профилактика бесплодия телок в постнатальном онтогенезе: Автореф. дис. ... канд. вет. наук. – Ставрополь, 2001. – 22 с.

4. Ойвин И.А. Статистическая обработка результатов исследований // Патологическая и экспериментальная терапия. – 1960. – № 4. – С. 76–84.
5. Петрунькина А.М. Практическая биохимия. – Л.: Медгиз, 1961. – 428 с.
6. Яковцева А.Ф., Омельченко О.А., Губина-Вакулик Г.И. Современные методы морфологического исследования в теоретической и практической онкологии. – М., 1988. – С. 178–180.

References

1. Vlasov S.A. Fetoplacental insufficiency in cows (pathogenesis, diagnosis, prevention). – Voronezh, 200. – 222 p.
2. Grabar P., Burten P. Immunoelectrophoretic analysis. – М., 1963. – 206 p.
3. Mitin B.I. Ecology, pathogenesis, pathomorphology and prevention of infertility in postnatal ontogenesis. Diss. ... kand. vet. Sciences'. – Stavropol, 2001. – 22 p.
4. Oivin I. Statistical processing of research results // Pathological and experimental therapy. – 1960. – No. 4. – P. 76–84.
5. Petrunkina am practical biochemistry. – L.: Medgiz, 1961. – 428 p.
6. Yakovleva A.F., Omelchenko O.A. Gubina-Vakulik G.I. Modern methods of morphological study in theoretical and practical Oncology. – М., 1988. – P. 178–180.