

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА**

Монография

Витебск
ВГАВМ
2024

УДК 619:614.777:636.2
ББК 48.11

Санитарно-гигиенические аспекты повышения качества воды для молодняка крупного рогатого скота : монография / М. М. Карпеня [и др.]. – Витебск, 2024. – 152 с. – ISBN 978-985-591-208-9.

В монографии обобщены материалы литературных источников и результаты собственных исследований авторов по санитарно-гигиенической оценке воды и разработке способов повышения ее качества. Изложены гигиенические требования к питьевой воде и поению животных, источники водоснабжения и их характеристик, санитарная охрана водоисточников. Приведены результаты собственных исследований по санитарно-гигиенической и паразитологической оценке качества воды по сезонам года и эффективности использования разработанных композиций в поении молодняка крупного рогатого скота.

Издание предназначено для научных работников, руководителей и специалистов сельскохозяйственных предприятий, зооинженеров, врачей ветеринарной медицины, студентов аграрных вузов, слушателей факультета повышения квалификации и переподготовки кадров.

Табл. 48, рис. 28. Библиогр. : 199 назв.

Рекомендовано к изданию Научно-техническим советом УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» (протокол № 1 от «21» марта 2024 г.).

Авторы:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *М. М. Карпеня*;
кандидат ветеринарных наук, доцент *Т. В. Медведская*;
кандидат биологических наук, доцент *М. В. Горовенко*;
кандидат сельскохозяйственных наук *А. Н. Горовенко*;
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *С. Л. Карпеня*

Рецензенты:

доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. А. Хоченков* (главный научный сотрудник лаборатории технологии производства свинины и зоогигиены РУП «НПЦ НАН Беларуси по животноводству»);
доктор сельскохозяйственных наук, профессор *А. В. Соляник* (заведующий кафедрой свиноводства и мелкого животноводства УО «БГСХА»)

ISBN 978-985-591-208-9

© Карпеня М. М. и др., 2024

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	4
1. ГИГИЕНА ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ	6
2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ И ПОЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ	28
2.1. Вода и ее значение	28
2.2. Гигиеническая характеристика физических факторов воды	31
2.3. Гигиеническая характеристика химического состава воды	32
2.4. Гигиеническая характеристика биологических факторов воды ..	36
2.5. Гигиенические требования к питьевой воде	39
2.6. Источники водоснабжения и их санитарно-гигиеническая характеристика	42
2.7. Загрязнение природной воды	47
2.8. Самоочищение воды	49
2.9. Санитарная охрана водоисточников от загрязнения	50
2.10. Гигиеническая характеристика систем водоснабжения	54
2.11. Очистка, улучшение и обеззараживание питьевой воды	58
2.12. Значение воды для животных. Поение животных	66
3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И ПАРАЗИТОЛОГИ- ЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ	72
4. СЕЗОННЫЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА .	78
5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЕНИИ ТЕЛЯТ ДО 45-ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА КОМПОЗИЦИИ «АЦИДОЛАКТ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ	84
5.1. Влияние композиции на организм телят в весенний период	84
5.2. Влияние композиции на организм телят в летний период	92
5.3. Влияние композиции на организм телят в осенний период	100
5.4. Влияние композиции на организм телят в зимний период	108
6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЕНИИ ТЕЛЯТ В ВОЗРАСТЕ 45-150 ДНЕЙ КОМПОЗИЦИИ «АЦИДОЛАКТ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ	117
6.1. Влияние воды улучшенного качества на организм телят в весенне-летний сезон	117
6.2. Влияние композиции «Ацидолакт» на продуктивные качества телят в осенне-зимний сезон	125
ЗАКЛЮЧЕНИЕ	132
ЛИТЕРАТУРА	135

ВВЕДЕНИЕ

В Республике Беларусь особенно актуальным является вопрос получения здорового молодняка, повышение его жизнеспособности и сохранности. Решение этой проблемы позволит не только существенно увеличить производство молока и мяса, но и улучшить селекционную работу, пополнить стадо высокопродуктивными животными.

В современных условиях промышленного животноводства приходится, к сожалению, констатировать наличие на фермах у молодняка ассоциированных эпизоотических процессов, вызванных микроорганизмами и, несмотря на мощный арсенал используемых средств и широкую программу профилактических мероприятий, потери телят достигают 7% от полученного приплода, причем более 1/4 падежа приходится на первые 10 дней жизни. Статистические данные свидетельствуют, что почти весь молодняк рождается с пониженным функциональным состоянием пищеварительной системы и в молозивный период у многих животных наблюдаются заболевания желудочно-кишечного тракта. Диспепсия новорожденных телят по частоте, массовости и величине экономического ущерба занимает лидирующее место среди других заболеваний и охватывает от 50 до 100% поголовья. Переболевшие животные сильно отстают в росте и восстанавливают свою массу примерно через 20 дней, но энергия роста у них еще длительное время снижена. Кроме того, причиняемый ущерб выражается в резком снижении возможностей воспроизводства стада, а также включает средства и время, которые приходится затрачивать на порой безуспешное лечение больных телят.

Многочисленными исследованиями доказано, что продуктивные качества скота обусловлены, прежде всего, его генотипом. Однако проявление возможного его потенциала находится в прямой зависимости от условий выращивания, кормления и содержания молодняка, то есть условий, которые обеспечивали бы его нормальный рост и развитие, высокую продуктивность и должны объединяться единой технологией выращивания телят раннего возраста.

Как известно, новорожденные телята из материнского организма, где они были хорошо защищены от всех отрицательных воздействий, попадают в среду, к которой еще недостаточно приспособлены. При несоответствии условий кормления, ухода и содержания требованиям организма, животные вынуждены приспосабливаться к этим условиям, во-первых, за счет повышенных затрат энергии, во-вторых, за счет нарушения обмена веществ и ухудшения состояния их здоровья, в результате чего снижается устойчивость организма к воздействию неблагоприятных факторов, что в конечном итоге приводит к заболеваниям, спаду продуктивности и перерасходу кормов на производство продукции.

Индустриальные способы ведения скотоводства вызывают необходимость изыскания высокоэффективных, научно обоснованных путей и методов укрепления естественных защитных сил организма телят. Только оптимальные условия кормления и содержания молодняка крупного рогатого скота, высокая резистентность их организма могут способствовать получению большего количества продукции и хорошо развитого молодняка с высокой жизнеспособностью и энергией роста, развитыми естественными защитными силами организма.

Ведущая роль в повышении продуктивности животных всегда принадлежит качеству кормов. Однако нельзя забывать важную составляющую основу жизнедеятельности животных – воду, которой, по сравнению с кормами, потребляется в 2–3 раза больше. Все физиологические процессы в организме животных (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и др.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. В жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения, усвоение пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез веществ в клетках организма.

Природная вода не всегда может удовлетворить физиологические и гигиенические потребности животных. В ряде случаев ее потребление может приводить к различным расстройствам здоровья животных, снижению их продуктивности и качества получаемой продукции.

Качество питьевой воды оказывает существенное влияние на продуктивность. С водой в организм животных может попадать патогенная микрофлора и другие загрязнения. Некачественная вода может ослабить или нейтрализовать действие вакцин, вводимых посредством поения. Кроме того, вода оказывает влияние на работоспособность и длительность работы системы водоснабжения.

К сожалению, значение качества питьевой воды в животноводстве очень часто недооценивают. Животные потребляют воды больше, чем корма, поэтому необходимо предотвращать не только попадание в нее патогенных бактерий, но и их развитие. К числу опасных микроорганизмов, которые успешно размножаются в воде, относятся сальмонелла, кишечная палочка, кампилобактерии и т.п.

1. ГИГИЕНА ВЫРАЩИВАНИЯ ТЕЛЯТ

Одним из решающих факторов повышения продуктивности в животноводстве является создание оптимальных условий содержания, кормления и поения животных, что способствует нормальному росту, развитию, формированию высокой продуктивности и крепкой конституции, продлению сроков хозяйственного использования животных.

При промышленной технологии резко изменяются условия содержания молодняка крупного рогатого скота. В условиях изоляции их от естественной внешней среды животные лишены активных движений, пастбищ, солнечной инсоляции, содержатся при высокой плотности на относительно небольших площадях. Воздух перенасыщен влагой, пылью, микроорганизмами и вредными газами. Все это приводит к увеличению функциональных нагрузок, нарушению нормального физиологического состояния организма и обмена веществ, изменению характера адаптивных реакций на внешние раздражители, повышению вирулентности условно-патогенной микрофлоры и в итоге – к снижению резистентности и продуктивности животных, санитарному браку и падежу.

В связи с этим интенсификация производства животноводческой продукции возможна лишь при создании для животных среды обитания, максимально приближенной к природным условиям.

Технология выращивания оказывает непосредственное влияние на последующую продуктивность животных. Проведенный анализ процесса выращивания телят молочного периода дал возможность выделить мероприятия, связанные с их кормлением и содержанием, поддержанием оптимальных параметров микроклимата, санитарно-гигиенических условий. Все это можно рассматривать как самостоятельные технологические подпроцессы, реализующиеся отдельными подсистемами.

Содержание телят имеет существенное значение для формирования продуктивности крупного рогатого скота. Зоогигиенические факторы – температура, освещенность помещения, влажность воздуха и его газовый состав, активный моцион – непосредственно воздействуют на развитие и функционирование органов и систем организма, желез внутренней секреции, в значительной степени обуславливают интенсивность и направление обмена веществ у животных.

Известно, что технология выращивания оказывает решающее влияние на последующую продуктивность животных: чем интенсивнее этот процесс, тем быстрее достигают они продуктивного возраста. Особое внимание следует уделять периоду, когда у теленка закладывается способность потребления большого объема корма.

Немаловажными факторами при выращивании молодняка крупного рогатого скота являются системы и способы содержания, от которых зави-

сят продуктивность животных, рациональное использование помещений, средств механизации, затраты труда и эффективность производства говядины в целом. Успешное выращивание молодняка крупного рогатого скота требует глубоких знаний природы животных и причин, которые на них влияют. Опираясь на эти знания, нужно разработать для каждого конкретного случая систему мероприятий от рождения до начала эксплуатации. При этом не следует забывать о трех главных задачах: первая – получить телят, крепких от рождения, сохранить и вырастить их здоровыми. Для этого необходимо начинать заботиться о телятке задолго до его рождения, создав благоприятные условия для коровы-матери. Вторая – выявить и по возможности развить и закрепить соответствующие полезные наследственные признаки. Третья задача заключается в том, чтобы придерживаться разумной экономии в средствах выращивания молодняка (корма, механизация процесса).

Экспериментально доказано, что условия содержания оказывают существенное влияние на физиологическое состояние, здоровье и жизнеспособность новорожденных телят. Переход от внутриутробной жизни к послеутробной – резко переломный момент, который заключается в том, что новорожденные телята мало приспособлены к защите от неблагоприятных факторов внешней среды, слизистая их кишечника легко проницаема для микробов, в организме очень мало витамина А, кровь не обладает защитными иммунобиологическими свойствами, как у взрослых животных. У телят часто возникают различные заболевания, особенно легочные и желудочно-кишечные.

После рождения на телят сразу и одновременно воздействует ряд факторов внешней среды, таких, как температура воздуха, относительная и абсолютная влажность, движение воздуха и др. Теленок теряет тепло путем излучения из тела, испарения влаги с поверхности кожи и выделения его органами дыхания. Если телят содержат в помещении с умеренной и прохладной температурой, то при достаточном кормлении терморегуляция у них полностью восстанавливается на 3–5-й день после рождения. Если в теплых – этот процесс задерживается на 2–3 недели.

Профилактический период является подготовительным, переходным, смягчающим влияние факторов внешней среды в ранний постнатальный период развития телят. Этот процесс адаптации происходит и в дальнейшем, поэтому лучше, если условия содержания животных в молочный период будут логическим продолжением условий содержания в профилактике.

Кормление и содержание новорожденных телят. При появлении первых признаков родов необходимо подготовить замороженное молозиво к первой выпойке: разморозить молозиво на водяной бане при температуре 45-50 °С. Далее следует произвести оценку молозива на предмет

исключения заболевания коровы маститом и проверить колострометром его качество на содержание иммуноглобулинов (рисунок 1). Качественное молозиво (зеленый цвет на колострометре) выпаивается во второе поение телянку, остаток – замораживается. От первотелок молозиво не используется на первую и вторую выпойку. Желательно, чтобы теленок при первой выпойке получил не менее 80 г иммуноглобулинов. Недостаточное поступление молозива сильнее влияет на здоровье слабых телят.

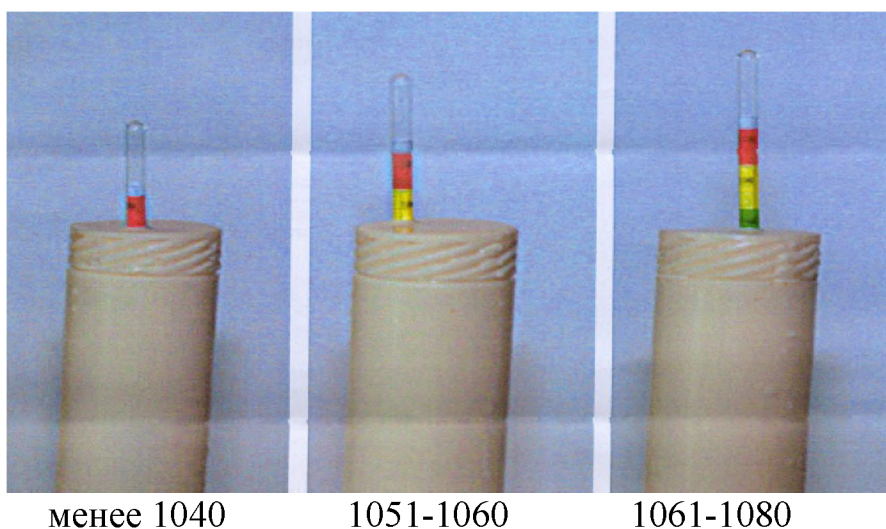


Рисунок 1 – Проверка качества молозива экспрес-методом (с помощью колострометра или лактоденсиметра)

После рождения необходимо освободить верхние дыхательные пути теленка от слизи и незамедлительно обработать пуповину антисептическим средством. Выпойку размороженного молозива проводят в течение не позднее 1 часа после рождения теленка, с использованием пищевого зонда в объеме 10% от массы тела (рисунок 2).



Рисунок 2 – Выпойка молозива с помощью пищевого зонда (дренчера)

Правила выпойки новорожденным телятам молозива с помощью зонда

- Теленка первый раз следует выпаивать молозивом при помощи зонда с клапаном не позже чем через 60 минут после рождения в количестве 10% от массы теленка.

- Как вводить зонд (дренчер): катетер и часть шланга смазывают растительным маслом, фиксируют голову теленка мордочкой вверх. Катетер со шлангом осторожно вводят через ротовую полость и пищевод в нижний отдел желудка (сычуг) до упора с последующим возвратом на 0,5-1,0 см вверх. Под давлением воздуха в шланге молозиво из емкости поступает в шланг и через катетер – непосредственно в сычуг. При введении трубки дренчера важно контролировать прохождение ее по пищеводу и исключить попадание в трахею. У большинства моделей дренчеров на конце трубочки для введения есть небольшое утолщение. При правильном введении это утолщение прощупывается в нижней части шеи в области пищевода, если не прощупывается, то попали в трахею.

- Скармливать теленку молозиво с помощью зонда должен специально обученный персонал. При выпаивании должна соблюдаться гигиена рук и приспособлений для выпойки.

Далее следует дать корове облизать теленка и в течение часа отнять его от коровы и поместить для обсушивания на 2-3 часа под локальные средства обогрева. Облизанные телята быстрее встают на ноги и могут больше выпить молозива.

Повторное поение телят проводится качественным молозивом в течение 6-9 часов, в количестве не менее 2-х литров. Для контроля оператора (телятницы) за качеством выпойки молозива у телят на 3-и сутки жизни необходимо проводить анализ содержания иммуноглобулинов в сыворотке крови.

Затем телят переводят в заранее подготовленные индивидуальные домики, защищенные от атмосферных осадков и сквозняков, не ранее 5-6 часов после рождения и содержат индивидуально.

В республиканском регламенте предлагается телят после первой выпойки молозивом переводить в индивидуальные домики (рисунок 3).

Каждую клетку следует оснастить двумя ведрами для поения и закрытой кормушкой для комбикорма. В них постоянно должны быть вода и комбикорм. Домики необходимо располагать на расстоянии не менее 1 м один от другого. В домиках-профилакториях можно содержать только нормально развитых здоровых телят живой массой не менее 28 кг. При выращивании телят в клетках-домиках в холодный период времени среднесуточный прирост живой массы ниже по сравнению с телятами, выращенными в профилактории и телятнике, но у них выше уровень

обмена веществ, показатели естественной резистентности, ниже заболеваемость и выше сохранность.



Рисунок 3 – Индивидуальный домик для телят

Профилакторий может быть сблокирован с родильным отделением, расположен в отдельном помещении или индивидуальные домики профилактория размещены на открытых (полукрытых) площадках, примыкающих к стене родильного отделения.

Согласно регламенту, средняя продолжительность профилакторного периода (в индивидуальных клетках) в хозяйствах республики составляет от 30 до 90 дней, включая период комплектования секции. В соответствии с протоколами технологических процессов на молочнотоварных фермах промышленного типа продолжительность содержания телят в индивидуальных домиках-профилакториях может составлять до 90 дней.

При содержании телят в индивидуальных клетках весь профилакторный период важны размеры клеток и их устройство. В последние 10–15 лет многие хозяйства республики практикуют содержание телят в домиках-профилакториях, состоящих из самого домика и вольера (для регулярного моциона). Такие домики-профилактории имеют следующие размеры: длина – 2,5–3 м, ширина – 1,0–1,2, высота – 1,1–1,2 м. Длина вольера – 1,5–1,8 м. В таких домиках допускается содержать телят до 90 дней. Размеры домиков без вольеров следующие: ширина – 1,0 м, длина – 1,2 м для товарных ферм и 1,5 – для племенных.

Профилакторий делится на секции, число которых зависит от размера фермы. Обычно организуют три–шесть, но не менее двух секций, которые используются по принципу «пусто–занято». Оптимальная вместимость секции – 5–10 голов, максимальная – не более 20.

Кроме молозива, в профилакторный период телятам выпаивают молоко. Начиная с 4-го дня молозиво заменяется цельным пастеризованным молоком от здоровых коров по схеме 2 раза в день по 2 л в первые

21 день жизни, по 2,5 л – следующие 15 дней, по 1,5 л – с 36-го по 50-й день жизни и 3 л – с 50-го по 55-й день (таблица 1).

Телята должны иметь постоянный доступ к стартерному корму. Стартерный комбикорм скармливают вволю. Следует контролировать количество потребления стартерной смеси. Ежедневное ее потребление в количестве не менее 1 кг в течение 3 суток является критерием полноценного развития рубца и служит основанием для прекращения выпойки молочных кормов. Доступ к воде ограничивают за 1,5 часа до выпойки молока и 1,5 часа после.

Таблица 1 – Схема интенсивной выпойки телят молоком при температуре окружающей среды не ниже +15 °С

Возраст теленка (дней)	Количество молока утром	Количество молока вечером	Стартерный корм	Сено
1 час после рождения	Проверенное по качеству молозиво в количестве 10% живой массы теленка		-	-
6-9 часов после момента предыдущей выпойки	Молозиво не менее 2-х литров		-	-
2-3	Переходное (транзитное) молоко 3 раза в сутки по 2 – 2,5 кг в день		Вволю	-
4-21	2	2	Вволю	-
21-35	2,5	2,5	Вволю	-
36-50	1,5	1,5	Вволю	-
50-55	3	-	Вволю	-
56-70	0	0	Вволю	Приучение
71-90	0	0	Вволю	0,15 кг
Итого:	218 литров			

Примечание:

Телятам до 3-недельного возраста требуется дополнительная выпойка молока на 0,33 литра в сутки при понижении температуры на каждые 5 градусов ниже +15 °С.

Телятам старше 3-недельного возраста требуется дополнительная выпойка молока на 0,33 литра в сутки при понижении температуры на каждые 5 градусов ниже + 15 градусов.

Оптимальная температура молочных кормов при выпойке телятам должна быть 38–39 °С. При более низкой температуре молочный корм створаживается в сычуге через 5 минут. В молоке содержится минеральных веществ в 1,5–2 раза и каротина в 5–6 раз меньше по сравнению с молозивом первых доек. Важно также, чтобы теленок пил молоко и обрат медленно. Для этого необходимо использовать ведро с резиновой соской (рисунок 4).

Важно, чтобы диаметр отверстия в соске был не более 2 мм. При появлении поносов следует снизить или прекратить выпойку молока. В это время необходимо применять отвары льняного семени и риса, кисели и овсянки, заваренный крахмал.

В некоторых хозяйствах при выращивании телят успешно применяются «молочные такси». Они хорошо подходят для приготовления и транспортировки молочной смеси, позволяя быстро и точно обеспечивать телят молоком, как при индивидуальном, так и при групповом содержании.



Рисунок 4 – Выпойка молока телятам

Здоровых телят выращивают при использовании станций выпойки. Они предназначены для группового и индивидуального автоматического кормления телят, когда применение ручного труда минимально. Это способствует более тщательному контролю за здоровьем и ростом животных. При групповом вскармливании рекомендуют разделить телят на группы по 20, 40 и 100 телят. При использовании такой системы исчезает риск негативного влияния человеческого фактора: поение теленка всегда доводится до конца, температура молока соответствует норме, выдерживаются пропорции заменителя молока и воды, соблюдается гигиена.

Автоматические поилки для телят могут работать в режиме установленной схемы выпойки и следить за потребляемым каждым животным количеством молока. На ошейник теленка прикрепляется идентифицирующий респондер. Система допускает к кормлению в соответствии с ус-

тановленным рационом. На основании того, как часто теленок подходит к поилке и с какой скоростью пьет, можно определить состояние его здоровья.

К сену молодняк следует приучать с 56-го дня жизни. Его дают 2-3 раза в день небольшими пучками и часто меняют. Наиболее оптимальным считается злако-бобовое сено, так как оно содержит достаточное количество протеина и кальция. Начиная с 2–3 дня, телят приучают к концентрированным кормам. Рекомендуется скармливать мюсли (кукуруза, ячмень, овес) в плющенном или цельном виде.

Телята в возрасте 90 дней должны иметь живую массу не ниже 110 кг.

Вода имеет огромное значение для развития очень маленького рубца теленка. В расчете на 1 кг живой массы телята потребляют в 3–4 раза больше воды, чем взрослые животные. Только в том случае, если в рубец попадает достаточное количество воды, бактерии рубца могут интенсивно размножаться. Бактерии, в свою очередь, расщепляют легкоусвояемые углеводы корма, в результате чего образуются летучие жирные кислоты (уксусная, пропионовая и масляная), которые раздражают стенки кишечника и таким образом стимулируют рост ворсинок. Чем раньше теленок начнет пить воду, тем быстрее у него разовьется рубец и тем быстрее он начнет поедать больше растительных кормов, тем выше его аппетит и потребление растительных кормов. Средняя суточная потребность теленка в воде составляет около 10% от его массы.

Уже в первые дни после рождения теленку необходимо давать 0,5–1 л теплой кипяченой воды (температура не ниже 18–20 °С). Воду следует выпаивать через 1,5–2 ч после выпойки молозива. Также вместо воды применяют настои из различных трав.

После профилактического периода молодняк переводят в телятники (или на специализированные фермы) для дальнейшего выращивания, где содержат до 6-месячного возраста в групповых клетках по 12–15 голов в каждой (рисунок 5).



Рисунок 5 – Групповое содержание телят

Животные в группах должны быть однородными по возрасту и живой массе. Допустимые отклонения до 6 мес. – по возрасту 5 дней, по живой массе – 5–7 кг.

Силос и сенаж можно включать в рацион с 3-месячного возраста, так как в раннем возрасте рубец недостаточно развит. Вместо силоса и сочных кормов в летний период молодняку дают траву.

С развитием пищеварения телята с 2–3-месячного возраста могут быть полностью переведены на растительные корма. Такие телята здоровы, хорошо развиты, способны в дальнейшем поедать большое количество объемистых кормов и проявлять высокую продуктивность.

К 3-месячному возрасту телята поедают сена около 1,0 кг, а к 6 мес. – 3 – 3,5 кг. Силоса и сенажа хорошего качества в возрасте 3–4 мес. дают до 4 кг на теленка, а от 4 до 6 мес. – 7 кг. Сенаж и силос телятам начинают скармливать с 2-месячного возраста. Высококачественный сенаж с 4-месячного возраста может быть единственным из объемистых кормов.

Требования к качественным параметрам стартерного корма для телят послемолочного периода приведены в таблице 2.

Таблица 2 – Требования к качественным параметрам стартерного корма для телят послемолочного периода

Показатели	Параметры
Обменная энергия	не менее 13,3 МДж/кг сухого вещества
Сырой протеин	не ниже 18%
Сырая клетчатка	10-12%
Жир	не выше 5%
Кальций	0,6%
Фосфор	0,4%
Витамин А	25000 МЕ/кг сухого вещества
Витамин D	5 000 МЕ/кг сухого вещества
Витамин Е	100 мг
Медь	70-75 мг
Цинк	250 мг
Магний	250 мг
Кобальт	2,5 мг
Йод	5 мг
Селен	1 мг

В Беларуси для телят производится комбикорм КР-1. В его состав входят зерна кукурузы, шелушенные ячмень, овес, льняной жмых или шрот, до 10% сухого обезжиренного молока, до 6% сахара. Уровень концентратов к 3-месячному возрасту доводят до 1,5–1,6 кг, а к 6 месяцам – до 1,6–2,0 кг. В структуре рациона молодняка молочного периода доля

молочных кормов (по питательности) должна составлять 35%, концентраты – 30%, сено – 15%, остальное – силос и сенаж.

В групповых клетках телят содержат на сплошных или щелевых полах. Площадь пола на одну голову составляет 1,3–1,5 м², фронт кормления – 0,35–0,4 м на голову.

Очень полезным и важным фактором в развитии телят является моцион. Он укрепляет здоровье и улучшает развитие животных. Кроме того, солнечный свет способствует профилактике рахита и повышает устойчивость организма к простудным заболеваниям и инфекциям. Но чрезмерно длительный моцион угнетающе действует на телят, при этом снижается прирост живой массы и ухудшается оплата корма продукцией.

Выращивание телят на открытых площадках. Индивидуальный домик-профилакторий для выращивания телят на открытой площадке состоит из домика-клетки и решетчатой клетки-вольера, который устанавливают с южной стороны помещения на площадке с твердым покрытием и глубокой подстилкой. Конструкция его может быть в двух исполнениях. В первом исполнении к домику пристраивают вольер по его ширине (120 см), глубиной 150 см (рисунок 6).

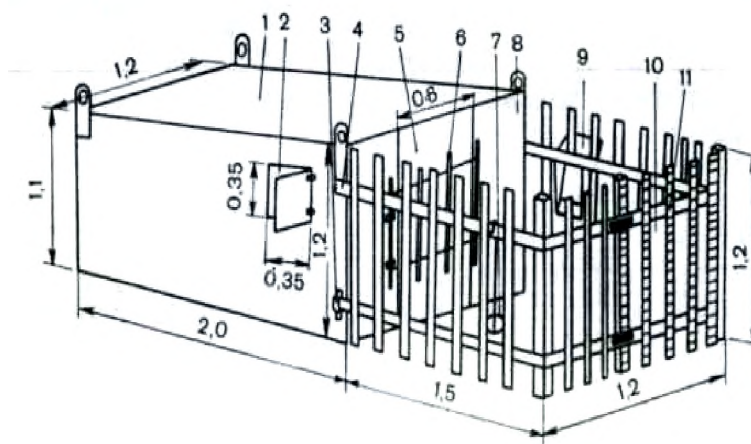


Рисунок 6 – Индивидуальный домик для содержания телят на открытой площадке:

- 1 – индивидуальный домик; 2 – вентиляционно-смотровое окно; 3 – крепежная скоба;
4 – крепежный болт; 5 – шторка; 6 – решетка для ограничения выхода телят;
7 – переносное кольцо для фиксации ведра; 8 – скоба; 9 – кормушка для грубых кормов; 10 – вольер; 11 – калитка

Во втором исполнении для предотвращения лобового воздействия сильного ветра на теленка, а также снежных заносов выгульный дворик располагают не с торцевой, а с фасадной стороны домика по его длине (200 см), глубиной также 150 см (рисунок 7).

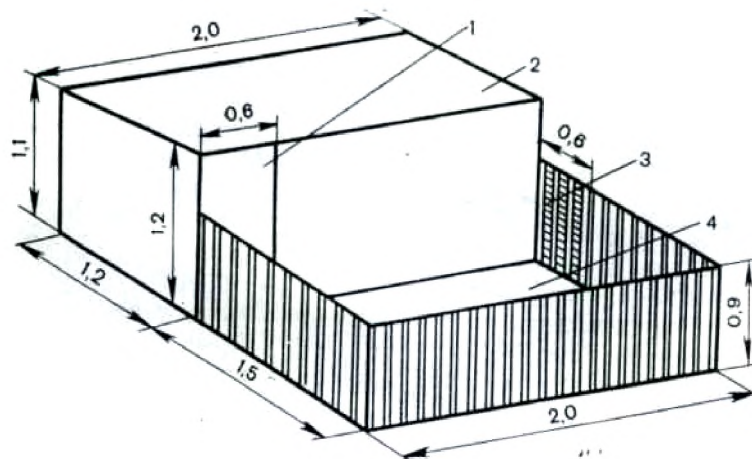


Рисунок 7 – Индивидуальный домик для содержания телят раннего возраста:

1 – полог (шторка); 2 – домик; 3 – калитка; 4 – выгульный двор (вольер)

Данная конструкция домика обеспечивает формирование в нем более благоприятного температурного режима, снижение скорости движения воздуха и, следовательно, уменьшение уровня теплоотдачи организмом в форме излучения и конвекции.

Индивидуальный домик строят со сплошными стенками из досок или фанеры. Для защиты их от воздействия атмосферных осадков и сквозняков используют толь или рубероид (но не полиэтиленовую пленку), закрепляемые рейками. В домике устанавливают кормушки для грубых кормов и минеральной подкормки, устройство для крепления сосковой поилки; устраивают скобы для подъема домика и вентиляционно-смотровое окно.

Часть передней стенки домика (60 см) служит дверным проемом. Он закрывается брезентом, дерматином, мешковиной, которые крепятся в виде шторки. При температуре атмосферного воздуха выше -10°C шторку во избежание образования конденсата внутри домика поднимают и закрепляют на его наружной поверхности. При температуре $-10-15^{\circ}\text{C}$ и ниже, а также при сильном ветре шторку опускают, теленка укрывают соломой, особенно в первые 3-4 дня выращивания в домике. В сильные морозы при температуре $-20-25^{\circ}\text{C}$ и ниже осуществляют дополнительные меры по утеплению индивидуального домика, используя для этого солому, ДСП, ДВП и другие материалы. Независимо от температуры атмосферного воздуха шторку домика на ночь опускают.

Для создания более гигиеничных и производительных условий труда животноводов, а также профилактики у них простудных заболеваний (ОРЗ, тонзиллит, пневмония и др.), целесообразно размещать индивидуальные домики в виде галереи, соединяющейся с цехом отела, в составе которой предусмотреть вспомогательное помещение и средства «малой» механизации: молочно-моечную, кубовую; водонагревательную электрическую

(ВЭТ-200, ВЭТ-400) или паровую (КВ-200, КВ-300 М) установки; универсальную кормораздаточную платформу (УКП-2) с электроприводом на рельсовом ходу; агрегаты для приготовления ЗЦМ, отваров трав, сенного настоя и др.; термосы большой емкости; распылители аэрозолей (ВАУ-1, САГ-1, ДАГ-2, ДАГ-10, ЦАГ); универсальные ручные тележки (УТР-2, УТР-3); стационарные дезинфекционные установки (СДУ-1) и другие механизмы.

Телят, выращенных в индивидуальных домиках, установленных на открытой площадке, в дальнейшем (до 150-180-дневного возраста) размещают в неотапливаемых помещениях легкой конструкции типа павильона (в регионах с теплым и умеренным климатом), или в не отапливаемом секционном помещении легкого типа (в регионах с холодным и суровым климатом) обособленными группами по 8-10 животных с разницей в возрасте не более 10-15 дней на глубокой несменяемой подстилке.

Телочек и бычков размещают в отдельных павильонах следующих размеров, м: длина – 3,0, ширина – 6,0, высота передней стенки – 1,6, высота задней стенки – 1,4. К павильону пристраивают вольер из штакетника по его ширине (6,0 м), глубиной 5,0 м (рисунок 8).

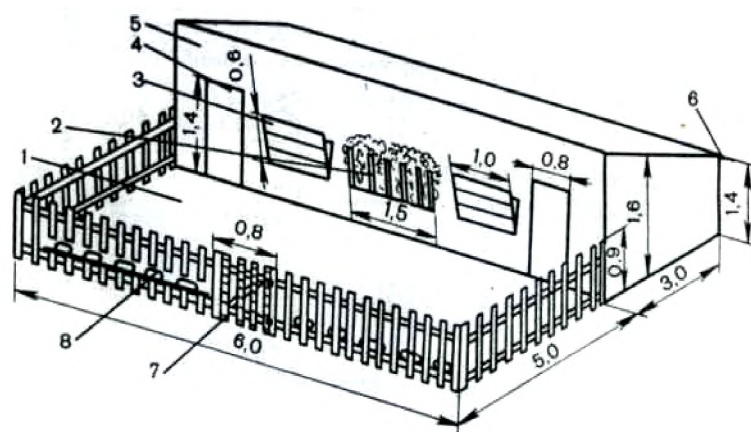


Рисунок 8 – Неотапливаемое помещение облегченной конструкции типа павильона для телят-молочников:

- 1 – выгульная площадка (вольер) с твердым покрытием; 2 – ясли для сена;
3 – деревянный щиток окна; 4 – дверной проем (брезентовая штора); 5 – павильон;
6 – водосточный желоб; 7 – калитка; 8 – кольцо для фиксации ведра

Во избежание сквозняков павильон обивают толем или рубероидом. Стены его делают из досок или фанеры. В передней стене оставляют два дверных проема, которые занавешивают брезентом или мешковиной. Рядом с дверными проемами вырезают два окошка для закладки сена в ясли, оборудованные на стене внутри павильона. Снаружи окошки прикрывают деревянными щитками. Ясли для сена делают и на наружной стороне стены, между щитками. Внутри павильона прикрепляют корытца для

скармливания сочных и концентрированных кормов. На внутренней стороне ограждения вольера оборудуют 8-10 колец (по количеству животных в павильоне) для фиксации ведер при выпаивании телятам молока, обраты и воды. В вольере устанавливают групповые поилки с электроподогревом воды (АГК-4).

В неотапливаемом помещении облегченной конструкции телочек и бычков содержат также отдельно в изолированных секциях следующих размеров, м: длина – 3,0, ширина – 6,0, высота передней стенки – 2,2, высота задней стенки – 1,9 (рисунок 9).



Рисунок 9 – Содержание телят в неотапливаемом помещении

Для оборудования выгульного дворика при индивидуальном домике, в павильоне и секционном помещении используют штакетник, а не металлическую сетку. Не следует применять металлические конструкции и при изготовлении кормушек под грубые, концентрированные корма и минеральные добавки, а также колец для фиксации ведер при выпаивании телятам молока, обраты и воды во избежание прилипания к ним слизистой носового зеркала, губ и языка в морозные дни. Для этих целей нужно использовать древесину или пластмассу.

При выборе территории для размещения индивидуальных домиков учитывают господствующее направление ветра.

Площадки с твердым покрытием (асфальт, бетон, шлак, щебень, гравий) размещают с уклоном до 5 ° на юг или юго-восток рядом с коровником, родильным отделением или между ними. Они должны быть защищены от ветров и снега сплошным ограждением высотой не менее 2,5 м. На площадках устраивают продольные и поперечные кюветы, обеспечивающие отвод паводковых и ливневых вод от их основания.

Оптимальную площадь территории для размещения индивидуальных домиков и помещений облегченной конструкции определяют количеством

маточного поголовья фермы и природно-климатическими особенностями региона. При превышении ее размера на 150-200 м² площадку перегораживают посередине сплошным ветрозащитным забором высотой не менее 2,5-3,5 м, что способствует формированию благоприятного микроклимата в индивидуальных домиках и облегченных помещениях.

При входе на территорию площадки оборудуют дезковрик.

Индивидуальные домики устанавливают на открытой площадке с твердым покрытием, размещая их на расстоянии 0,7-1,0 м.

Неотапливаемые помещения облегченной конструкции (павильоны) устанавливают также на площадке с твердым покрытием, но на расстоянии 1,5-2,0 м.

Гигиенические принципы выращивания телят в индивидуальных домиках-профилакториях на открытых площадках. Основные гигиенические и технологические принципы метода выращивания телят на открытых площадках заключаются в следующем:

- правильная подготовка животных к отелу (подготовка родительских пар к осеменению, общая и акушерская диспансеризация, полноценное кормление, активный моцион и др.);
- высокий гигиенический уровень проведения отелов (проведение отелов в изолированных боксах-денниках с предварительной их очисткой дезинфекцией и санацией);
- отсутствие какого-либо искусственного обогрева, подсушивания лампами или теплым воздухом в течение первых суток после рождения;
- содержание в индивидуальном домике клинически здорового теленка живой массой 30-35 кг при температуре наружного воздуха не ниже -25 °С (запрещается помещать в него теленка-гипотрофика, в одном домике нельзя содержать двух телят и более);
- не допускается временный перевод молодняка (кроме тяжелобольных животных) обратно в теплые помещения даже при сильном морозе;
- расчет потребности в индивидуальных домиках-профилакториях выполнять по формуле:

$$Sg = \frac{N_k (t_n + t_{nn})}{t_0},$$

где Sg – количество индивидуальных домиков-профилакториев; N_k – количество коров, проходящих через родильное отделение в период круглогодичных или массовых отелов (необходимо определять для каждого конкретного хозяйства в среднем за последние 5 лет); t_n – продолжительность содержания телят в индивидуальных домиках, дн.; t_{nn} – продолжительность профилактического перерыва, дн. (не менее 5 дн.); t_0 – продолжительность массовых отелов, дн.

- предохранение телят от сквозняков и увлажнения их волосяного покрова;

- на твердое покрытие в домике укладывать сухую подстилку из опи-

лок толщиной 20-25 см, которую необходимо застилать доброкачественной соломой первоначально из расчета не менее 7-8 кг. В дальнейшем (через каждые сутки – двое) по мере загрязнения подстилки добавляют солому из расчета 2-3 кг на домик, причем верхний слой подстилки толщиной не менее 5-8 см постоянно поддерживать в сухом состоянии. В зимнее время глубокую подстилку не убирать;

- после перевода теленка в старшую группу индивидуальную клетку-домик и площадку, на которой они расположены, подвергают механической чистке от подстилки, остатков кормов, загрязнений и дезинфицируют, просушивают;

- для создания единого технологического принципа выращивания телят-молочников в условиях низких температур, профилактики стресса и респираторных заболеваний при смене среды обитания целесообразно применять следующую технологию содержания.

Эксплуатацию индивидуальных домиков, соединенных галереей, осуществляют по принципу «все свободно – все занято», для чего делают не менее двух площадок с твердым покрытием.

<i>Способ содержания</i>	<i>Дни</i>
Индивидуальный, в родильных денниках	1
Индивидуальный, в домиках на открытой площадке	2–30 (45)
Групповой, в павильонах и секционных помещениях на глубокой несменяемой подстилке	31 (46) – 150 (180)
Групповой, в секциях телятника, оборудованного боксами	151 (181) и более

Постоянно осуществляют жесткий контроль за качеством кормов, кормлением и поением животных, санитарным состоянием фермы, молочной посуды, оборудования.

За каждым теленком закрепляют индивидуальный бачок с сосковой поилкой и номером, соответствующим номеру домика (рисунок 10).



Рисунок 10 – Выращивание телят в индивидуальных домиках на открытых площадках

После каждого кормления посуду, из которой поили телят, тщательно моют, дезинфицируют, ополаскивают в чистой воде и просушивают. Для мытья и дезинфекции посуды и сосковых поилок используют: 1%-ный раствор дезмола, 0,5%-ный горячий раствор кальцинированной соды, 0,5%-ный раствор сульфанола.

В первые дни после перевода телят из индивидуальных домиков в павильоны и секционные помещения, а затем в телятник проводят аэрозольную профилактику респираторных заболеваний. Для этого применяют 20%-ный раствор норсульфазола с 20%-ным раствором хлорида аммония по 5-10 мл/м³, смесь хлорной извести и скипидара (соответственно по 2,0 и 0,5 мл/м³); аэрозоли молочной кислоты, йодтриэтиленгликоля, резорцина, водно-глицеринового раствора йода и др. На 1 м³ помещения расходуют 70 мг резорцина и 100 мг молочной кислоты в виде 40%-ного водного раствора, 1 мл раствора йодтриэтиленгликоля.

Распыление аэрозолей производят аппаратами типа ВАУ-1, САГ-1, ДАГ-1, ДАГ-2, ДАГ-10, ЦАГ-1 раз в сутки на протяжении 7-10 дней или 3 дня подряд с 2-дневными перерывами 3-кратно.

Домики, кормушки и площадки с твердым покрытием подвергают механической очистке от подстилки, остатков корма, загрязнений, а при необходимости в теплые дни проводят и дезинфекцию одним из следующих растворов: 3-4%-ным раствором едкого натра (температурой 60-70 °С), осветленным раствором хлорной извести с содержанием не менее 3%-ного активного хлора, 0,2%-ным раствором глутарового альдегида. Расход растворов – 1 л/м² поверхности, экспозиция – 3 ч. После дезинфекции кормушки, внутреннюю и наружную поверхности домиков обмывают теплой водой. Глубокую подстилку с площадки с твердым покрытием и из секционного помещения облегченной конструкции удаляют 1 раз в год с наступлением устойчивых положительных температур бульдозерной лопатой, навешенной на трактор «Беларусь». Домики для лучшего просушивания переворачивают и оставляют в таком положении на 4-5 дней. После этого их снова можно использовать для выращивания телят: домики устанавливают на площадке и цикл повторяют.

В период летнего лагерного содержания для предохранения от кровососущих двукрылых насекомых волосяной покров животных обрабатывают 0,5%-ными растворами хлорофоса, диброма; 0,5%-ной эмульсией пропоксура и др. Для этого используют машины ДУК, ЛСД-2, ВДМ с интервалом 3 суток с начала массового лета насекомых. Телят до 3-месячного возраста не опрыскивают.

Мероприятия против заразных заболеваний телят проводят согласно плану с учетом эпизоотического состояния фермы, хозяйства, района.

Для обслуживания молодняка крупного рогатого скота, выращиваемого в домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом, уста-

новленных на открытой площадке, закрепляют постоянный внутрифермский транспорт.

Также нужно иметь необходимое количество подстилочных материалов (опилки, солому и др.), индивидуальных домиков, павильонов и секционных помещений (рисунок 11).



Рисунок 11 – Использование соломы в домиках

Данная технология выращивания телят должна быть приоритетной при организации труда по принципу семейного или арендного подряда.

На фермах необходимо поддерживать высокую организацию труда и строгую технологическую дисциплину. Обслуживающий персонал должен быть обучен правилам техники безопасности в животноводстве, ознакомлен с требованиями противопожарной безопасности и с особенностями выращивания телят раннего возраста в индивидуальных домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом и неукоснительно соблюдать настоящие рекомендации.

Телятниц, обслуживающих молодняк крупного рогатого скота в индивидуальных домиках, павильонах и секционных помещениях, установленных на открытой площадке, обеспечивают спецодеждой и обувью.

В ночное время дежурный скотник периодически ведет наблюдение за поведением телят в домиках и помещениях с нерегулируемым микроклиматом, а территория, на которой они располагаются, обязательно освещается.

Серьезное внимание уделяют гигиене водоснабжения и поения скота. Дефицит воды уже сейчас ощущается на многих фермах, а расход ее постоянно растет. Без воды невозможно не только существование животных, но и поддержание высокой культуры и санитарного состояния ферм. Часто в ней содержится много солей: сульфатов, хлоридов, фтора и т. д. (особенно в воде из глубоких артезианских скважин). В пути от скважины до поилки состав воды также может изменяться, приобретая различные вкусовые качества (железа, марганца и т. д.).

Применение автопоилок оправдано для животных всех видов, так как позволяет им потреблять воду вволю в любое время. Поилки необходимо содержать в чистоте. Наиболее гигиеничны nippleные и сосковые поилки.

Необходимо особое внимание обращать на температуру питьевой воды для животных, особенно молодняка. Поение их питьевой холодной водой может быть причиной легочных заболеваний. Поэтому при заборе воды из артезианских скважин следует проконтролировать ее температуру, и если она окажется низкой, подогреть воду. Зимой воду в автопоилках, особенно на выгульных дворах, целесообразно подогревать до температуры 10-12 °С.

На ферме, помимо поения животных, воду расходуют для приготовления кормов, охлаждения молока, мойки оборудования, уборки помещений и мытья животных. Большое количество воды идет на очистку, мойку помещений до дезинфекции, на смыв навоза из навозных каналов, проведение влажной дезинфекции, обработку кожного покрова животных и т. д. (ориентировочно в сутки на одно животное требуется 1,2-1,5 куб метра воды).

Особое внимание необходимо обращать на поение молодняка крупного рогатого скота. В последнее время в практике укоренилось мнение, что телят профилактического периода поить водой не обязательно. Исследования показали, что телята начинают пить кипяченую воду со 2-5-го дня жизни не менее 3 раз в сутки. При этом у телят, пьющих воду с первых дней жизни, улучшается общее состояние, повышается прирост живой массы. В случае появления у животных поноса в первую очередь отменяют дачу молозива или молока и дают кипяченую воду, сенной настой вволю.

При выращивании телят в индивидуальных домиках со 2-го дня жизни до 2-3-месячного возраста поение водой вообще не предусмотрено, что просто недопустимо, особенно в весенне-летне-осенний период. Телята, не получавшие воды, отстают в своем развитии, а при дальнейшем их дорощивании и при потреблении ими воды из поилок отмечаются случаи поноса.

Телят следует регулярно чистить щетками, а в теплые солнечные дни полезно купать. Необходимо внимательно следить за телятами и при первых признаках поноса, а также появления вшей и глистов обращаться за консультацией к ветеринарному врачу.

Критические периоды выращивания телят и их профилактика. Естественная устойчивость организма телят значительно колеблется в зависимости от возраста и условий их кормления и содержания. Особенно это выражено в первую неделю жизни, в период перехода выпойки на общее молоко (на 14-21 день), а иногда в период перехода на безмолочный рацион.

В такие моменты наблюдается снижение общей устойчивости организма к болезням и при различных нарушениях в технологии выращивания имеют место критические периоды, в которые наиболее вероятны болезни и отход молодняка.

Так, 1-й критический период при выращивании телят – это первые дни жизни новорожденного и его адаптация к внешним условиям, врожденная гипотрофия здесь играет первостепенную роль. Нормально развитым считается теленок 30...35 кг живой массы, но они часто рождаются значительно меньшей массы, и тогда его нежизнеспособность значительно снижается.

2-й критический период чаще наблюдается в 2...3-недельном возрасте. Причиной его бывают резкий переход на кормление другими, особенно некачественными кормами, например, переход на общее сборное молоко, куда может попасть молоко от маститных коров или ввод обрат, особенно несвежего, в схему выпойки телят. Резкий переход от индивидуального содержания и ухода к групповому, транспортировка молодняка на большие расстояния без соответствующей подготовки часто приводит к стрессовому состоянию.

Особенно пагубным 2-й критический период является на тех фермах, где животноводы некачественно подготовили помещение для приемки новой группы скота: не проведена полная санация секции; есть преобладание условно-патогенной микрофлоры, скученное содержание молодняка большими группами; недостаток фронта кормления; неудовлетворительный микроклимат (аэроастазы или сквозняки); ультрафиолетовое голодание, витаминно-минеральная недостаточность; грубое обращение с животными обслуживающего персонала; отсутствие моциона.

Профилактика 2 критического периода

1. Перевод телят осуществлять только в санированное помещение, т.е. эксплуатация телятника по принципу "все свободно – все занято". Весь инвентарь и посуду для выпойки молока и ЗЦМ, а также кормушки тщательно моют и дезинфицируют;

2. Особое внимание следует уделять качеству ЗЦМ. Так, после вскрытия упаковки ЗЦМ ее рекомендуется скармливать в течение 2 суток. В противном случае резко возрастает общая микробная обсемененность (в 8 раз) и коли-титр (в 3 раза), особенно через 3 суток после вскрытия пакета. Если же ЗЦМ хранится более 3 суток, то его необходимо прокипятить, для предотвращения желудочно-кишечных расстройств у телят.

3. Для улучшения микроклимата в телятнике и профилактики простудных и респираторных заболеваний (чаще бронхопневмонии) обеспечивают обогрев приточного воздуха, искусственное ультрафиолетовое облучение воздуха, телят, чаще интегральными лампами типа ДРТ-400.

3-й критический период при выращивании телят наблюдается в 2-3-месячном возрасте.

Основные причины его возникновения: перевод на безмолочный рацион, переход с мелкогруппового (4-6 голов) на крупногрупповое содержание (14-16 голов); объединение телят в группы с разными иммунными статусами (переболевшие и не болевшие; привитые и не привитые вакцинами), комплектование группы из телят, выращенных в разных условиях – профилактория и клетках-домиках на открытых площадках или на проходах в коровниках.

В этот период у телят развиваются массовые респираторные заболевания (чаще всего бронхопневмония). Наиболее склонны к этому заболеванию те телята, которые выращивались в условиях скученного содержания и гиподинамии, а также подвергавшиеся ультрафиолетовому голоданию.

Традиционная технология предусматривает перевод телят из профилактория в телятники, где они содержатся до 4-6-месячного возраста. Наиболее широко распространены четыре способа содержания телят в молочный период: в индивидуальных клетках, клеточный групповой, беспривязный и привязный.

При групповых способах содержания в молочный период большое значение имеет правильное формирование групп – телята должны быть однородными по возрасту, массе тела и полу с одинаковой степенью физиологической зрелости. Подбор групп без учета перечисленных факторов может приводить к неодинаковому развитию телят, отставанию в росте отдельных животных, снижению их устойчивости к воздействию неблагоприятных факторов среды, они чаще болеют.

Подбор должен обеспечить рост и развитие организма, максимальное использование генетической энергии роста и корма при полном удовлетворении физиологических и биологических потребностей организма, спокойное поедание корма и отдых животных в группе. Содержание организуют в зависимости от возраста: 21-90 дней – группами по 5 голов; 3-6 месяцев – группами по 10-15 голов; от 6 месяцев – группами по 15-25 голов.

Животные в группах должны быть однородными по возрасту и живой массе. Допускаются отклонения в возрасте до 6 месяцев не более 5 дней и живой массе – 5-7 кг, в возрасте 9-12 месяцев соответственно – 15 дней и 10 кг. Норма площади на одно животное приведена в таблице 3.

Групповые станки в телятнике располагают в 2 или 4 ряда. Перегородки, их разделяющие, делают решетчатыми, высотой 1 м. Между двумя рядами станков устраивают кормовые и навозные проходы, обеспечивающие прохождение транспортных средств и механизмов для раздачи кормов и уборки навоза.

Таблица 3 – Нормативы площади и фронта кормления

Возраст, мес.	Фронт кормления, м/гол.	Площадь, м ² /гол.		
		в помеще- нии	на выгульной площадке	
			с твердым покрытием	без твердого покрытия
1-3	0,35	1,5	3,0	-
3-6	0,40	1,8	5,0	-
6-9	0,50	2,5	6,0	-
9-15	0,60	3,0	7,0	7,0
15-18	0,70	3,5	8,0	8,0

Одной из разновидностей группового клеточного содержания является боксовое содержание. Преимущество его заключается в том, что телята в боксах имеют благоприятные условия для отдыха, меньше беспокоят друг друга, в клетке поддерживаются лучшие микроклиматические условия, более благоприятный температурный режим, уменьшаются затраты труда на поддержание места отдыха телят в сухом виде, уменьшается расход подстилочного материала.

Привязное содержание телят до 3–6-месячного возраста создает хорошие комфортные условия для животных, способствующие спокойному отдыху, и как следствие этого повышение интенсивности роста. Однако из-за ограниченности движений у животных ослабевает опорно-двигательный аппарат, могут возникать нарушения обмена веществ и понижение общей резистентности.

Преимуществом данного способа является относительно высокая степень механизации удаления навоза и раздачи кормов, а недостатком – большая материалоемкость стойлового оборудования и, как следствие, высокая стоимость скотоместа.

В молочный период телята обладают интенсивным обменом веществ, быстрым ростом при сравнительно слабом развитии органов пищеварения. Поэтому основная задача молочного периода – ускорение развития органов пищеварения, повышение способности телят поедать и хорошо использовать объемистые корма как можно с более раннего возраста.

Увеличение в рационах телят количества растительных кормов при умеренном или пониженном уровне молочного питания способствует развитию желудочно-кишечного тракта, особенно преджелудков, усилению их пищеварительной деятельности, повышению активности микробиологических и биохимических процессов.

Расход кормов в молочный период изменяется в широких пределах в зависимости от планов роста молодняка, условий кормления и содержания. Общий расход кормов до 6-месячного возраста на 1 голову в условиях товарных ферм составляет 530–560 корм. ед., переваримого протеина – 62–65 кг.

Только обеспечение животных соответствующим уровнем кормления, сбалансированность рационов по отдельным питательным веществам (белки, углеводы, минеральные вещества и т.д.) стимулируют защитные силы организма. Поэтому создание прочной кормовой базы, рациональное использование кормов, биологически полноценное кормление животных являются неременным условием сохранения и укрепления их здоровья, повышения продуктивности.

2. ГИГИЕНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К ВОДЕ И ПОЕНИЮ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННЫХ ЖИВОТНЫХ

2.1. Вода и ее значение

Вода – важнейший элемент биосферы, необходимый для поддержания органической жизни на Земле. Все водные запасы на Земле объединяются понятием «гидросфера». Под гидросферой подразумевается комплекс водных объектов, включающий океаны, моря, реки, озера, водохранилища, болота, подземные воды, ледники, снежный покров и капельно-жидкую воду в атмосфере.

Гидросфера имеет огромное значение для жизни и здоровья человека, а также от нее зависят здоровье и продуктивность животных. Она регулирует климат планеты, обеспечивает хозяйственную и промышленную деятельность людей, являясь ее условием и объектом, входит в состав тела всех живых организмов, населяющих землю, в том числе и в состав тела человека и животных, выполняя в нем роль структурного компонента, растворителя и переносчика питательных веществ, вода участвует в биохимических процессах, регулирует теплообмен с окружающей средой.

Вода является одним из самых важных элементов окружающей среды, она необходима для жизни человека, животных и растений. Вода нужна организму больше, чем все остальное, за исключением кислорода. Среди природных факторов гидросфера – это одна из оболочек Земли. Она объединяет свободные воды, которые могут передвигаться под влиянием сил гидратации, солнечных лучей и переходить из одного агрегатного состояния в другое (пар, жидкость, твердое состояние).

Вода входит в состав почвы, многих минеральных и горных пород, содержится в воздухе в виде водяных паров. Вода находится в непрерывном движении. Круговорот воды связывает все части гидросферы воедино, образуя в целом замкнутую систему: океан-атмосфера-суша.

Основная масса воды гидросферы сосредоточена в морях и океанах, второе место занимают подземные воды, третье – лед и снег арктических и антарктических областей. Общий объем природных вод составляет примерно 1,39 млрд км³ (1/780 объема планеты). Воды покрывают 71% поверхности земного шара (361 млн км²).

Запасы воды на планете (% от общего количества) распределились следующим образом: океаны – 97,2; поверхностные воды: пресные озера – 0,009, соленые озера и внутренние моря – 0,008, русла рек – 0,0001; подземные воды – 0,62; ледники и ледниковые шапки – 2,15; атмосфера – 0,001.

Из общего количества воды на Земле, только 35 млн км³, т. е. 2,5%, приходится на долю пресной воды, необходимой для жизнедеятельности

человека и животных. Эта вода распределяется на земном шаре неравномерно (таблица 4).

Таблица 4 – Распределение пресной воды на земном шаре по водным объектам

Водные объекты	Объем, тыс. км ³
Ледники, подземные льды, постоянный снежный покров (в пересчете на воду)	24364,0
Подземные воды	10530,0
Влага в почве	16,5
Пресные озера	91,0
Болота	11,5
Вода в руслах рек	2,1
Вода в атмосфере	12,9
Биологические воды	1,1
Всего...	35029,1

Общебиологическое и физиологическое значение воды подтверждается тем, что она входит в состав любого растительного и животного организмов.

Содержание воды в значительной степени зависит от вида, возраста, пола и типа тканей организма. Так, у лошадей она составляет 55% массы тела, у крупного рогатого скота – около 60%, у собак – 65%, у морских свинок и кроликов – 72%, в организме рыб – 80%, в наземных растениях – 50-70%, в водорослях – 95-99%. В организме молодых животных, особенно новорожденных (80-84%), воды больше, чем у взрослых. В эмбрионах ее содержание может достигать 97% их массы тела.

Вода является основной биологической жидкостью в организме. Основная часть воды (70%) сосредоточена внутри клеток, а 30% – это внеклеточная вода, которая разделяется на 2 части: меньшая (около 7%) – это кровь и лимфа, а большая часть внеклеточной воды омывает клетки и называется межтканевой. В зрелом организме соотношение объемов внутриклеточной воды к внеклеточной составляет 2:1.

Вода в организм животных поступает при их поении, в составе кормов и отчасти за счет внутриклеточного распада органических (питательных) веществ корма – жиров, углеводов и белка.

Всасывание потребленной воды происходит в тонком и частично толстом отделе кишечника, а также в преджелудках жвачных.

В организме больше всего вода задерживается в коже благодаря содержанию в ней хлорида натрия, соединительной ткани и мышцах. В данном случае кожа выступает как орган, играющий особую роль в водном обмене. Обладая высокой теплоемкостью и парообразованием, кожа

защищает внутренние органы от внезапных изменений температуры внешней среды, таким образом она принимает участие в процессах терморегуляции.

Недостаток воды животные ощущают очень остро. Так, потеря 10% воды вызывает ослабление и учащение сердечной деятельности, повышение температуры тела, понижение аппетита и секреции желудочного сока, возбуждение нервной системы, мышечную дрожь, сухость и желтушность слизистых оболочек. Если потеря воды превышает 20%, то наступает смерть. Отмечено, что жажда во много раз мучительнее голода и обуславливает быструю гибель животного, особенно молодняка. Например, при общем голодании, но при утолении жажды животные в состоянии прожить 30-40 суток, хотя при этом теряют 50% жиров, углеводов и белков. При лишении воды они погибают через 6-8 суток.

Избыток воды в организме вызывает значительное разбавление электролитов, повреждение клеток и приводит к водному отравлению. Вода, потребленная в чрезмерном количестве, проникает в кровяные и другие клетки организма, вызывая их набухание. Кровяное давление повышается. Пища, чрезмерно разбавленная водой в кишечнике, плохо усваивается организмом. У взрослых животных при избытке воды значительно снижаются удои. Установлено, что для получения 1 кг молока расходуется 4-5 л воды (вместе с водой, поступающей с кормом).

Все жизненно важные процессы в организме: ассимиляция, диссимиляция, осмос, диффузия, резорбция, фильтрация и др. протекают только в водных растворах органических и неорганических веществ. Обмен веществ (процессы гидролиза, окисления и др.) возможен только при условии полного растворения продуктов, поступающих в организм, и продуктов обмена, растворителем для которых является вода. Вода не только инертная среда, она может также вступать в соединения с другими компонентами живой материи. Только в жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения и усвоения корма в желудочно-кишечном тракте и синтез живого вещества в клетках организма. Она необходима и для выведения различных вредных веществ из организма, образующихся в результате обмена.

Вода имеет огромное санитарно-гигиеническое значение в животноводстве. Она позволяет поддерживать высокий уровень санитарного состояния животноводческих ферм благодаря применению ее для очистки и дезинфекции помещений, инвентаря, а также для ухода за животными, подготовки кормов, удаления навоза. Без воды невозможно содержать в чистоте помещения, кормушки, водопойный инвентарь, молочную посуду, тело животного и т.д. Вода минеральных подземных источников используется как лечебное средство, которое оказывает положительное действие при многих заболеваниях. Издавна воду применяют для закаливания организма (процедура купания).

Однако вода выполняет гигиеническую роль в полной мере лишь в том случае, если сама не способствует распространению или появлению заболеваний животных и не обладает такими свойствами, которые ограничивают ее использование. Вода может служить одним из путей передачи возбудителей инвазионных и инфекционных (ящур, рожа и чума свиней, лептоспироз, сибирская язва, бруцеллез и др.) болезней; а солевой состав воды может быть причиной возникновения ряда заболеваний неинфекционного происхождения (биогеохимические энзоотии, отравления и т.п.). Органолептические свойства воды (неприятный запах, вкус и т.д.) в ряде случаев могут быть причиной отказа от пользования ею даже в тех случаях, если она безвредна.

2.2. Гигиеническая характеристика физических факторов воды

К *физическим* факторам воды относятся запах, вкус, цветность, прозрачность, мутность, температура. Свойства воды, которые можно определить при помощи органов чувств, называют *органолептическими* (запах, вкус, цветность, прозрачность и мутность).

Значение органолептических свойств заключается в том, что они обуславливают внешний вид воды, а также могут указывать на ее загрязнение. Кроме того, мутная, непрозрачная, окрашенная в какой-либо цвет, теплая, имеющая неприятный запах и вкус вода отрицательно сказывается на водно-питьевом режиме, угнетает деятельность желудочно-кишечного тракта, приводит к отказу от потребления воды.

Запах воды по своему происхождению может быть связан с живущими и отмирающими в ней организмами, влиянием берегов и дна или с поступлением в воду посторонних веществ (сточные воды, навоз и т.д.).

Например, в воде открытых водоемов отмечают рыбный, травянистый или болотный запах. Затхлый запах воды в резервуарах появляется при недостаточной аэрации. При разложении органических веществ вода приобретает гнилостный запах, при гниении белковых веществ – сероводородный, а при загрязнении воды навозом или мочой она имеет запах аммиака. Такая вода подозрительна в санитарном отношении.

Запах воды определяют при температуре 20 °С с подогревом ее до 60 °С. При оценки по пятибалльной шкале запах и привкус питьевой воды должны составлять не более 2 баллов.

Вкус. Питьевая вода по вкусовым качествам должна быть приятной, освежающей, что обусловлено растворенными в ней минеральными солями. Неприятный вкус или привкус обычно зависят от большого количества некоторых солей и органических веществ. Так, повышенное содержание в воде хлорида натрия или калия (свыше 500 мг/дм³) придает ей соленый вкус, соли магния (свыше 1000 мг/дм³) – горький вкус, двууглекислые соли

закуси железа и сернокислой меди, солей марганца – вяжущий вкус. При наличии процессов гниения органических веществ – затхлый, гнилостный, сероводородный. В этом случае воду следует считать подозрительной в санитарном отношении и непригодной для поения.

Цветность воды зависит от наличия в ней органических и неорганических примесей (окись железа, глина, мел и др.). Особенно обращают внимание на появление желто-бурой окраски различных оттенков, которое может свидетельствовать и о наличии в воде органических разлагающихся веществ (сточных вод, навоза, мочи). Цветность воды определяется по хромово-кобальтовой или имитирующей шкале в градусах и допускается не более 20 °.

Прозрачность воды обуславливается наличием или отсутствием в ней взвешенных частиц различных веществ. Вода хорошего качества должна иметь прозрачность столба высотой не менее 30 см, через который свободно читается специальный шрифт Снеллена. Большая мутность воды (как от повышенной концентрации взвешенных минеральных и органических веществ), так и от растворенных в воде солей – например, двууглекислые соли закиси железа – $\text{Fe}(\text{HCO}_3)_2$ нередко требует специальных методов обработки, улучшающих ее качество.

Температура воды зависит прежде всего от источника и условий попадания ее на поверхность к местам использования или потребления, а также от глубины залегания почвенных вод. В открытых водоемах температура в течение года меняется, тогда как температура воды подземных источников в основном постоянна. Температура питьевой воды для поения взрослых животных должна быть близкой к температуре воздуха помещения 10-12 °С, для беременных маток – 12-15 °С, а для молодняка в зависимости от возраста – 15-30 °С. При поении очень холодной водой организм животных переохлаждается, возникают простудные болезни, нарушаются функции пищеварения, у беременных маток возможны аборт, у лошадей – ревматическое воспаление копыт. В случае постоянного употребления теплой воды (свыше 20 °С) взрослые животные становятся изнеженными и более восприимчивыми к простудным болезням. Такую воду животные пьют неохотно, она не обладает освежающим действием и не утоляет жажду, всасывается она медленно.

2.3. Гигиеническая характеристика химического состава воды

В воде природных водоисточников обычно находится то или иное количество различных веществ органического и неорганического происхождения. Даже самая чистая с гигиенической точки зрения вода содержит химические вещества, состав и соотношение которых зависят от условий ее происхождения, состава водоносных пород, а также техногенных и антропогенных факторов. При этом могут образовываться биохимические зоны (провинции) и появляются энзоотии у животных.

Реакция. Вода, загрязненная органическими веществами животного происхождения и продуктами гниения, часто имеет щелочную реакцию, а вода, загрязненная сточными водами промышленных предприятий, – кислотную. При чем кислотную реакцию имеет также и вода болот, которая обусловлена наличием гуминовых кислот. Хорошая вода должна иметь нейтральную или слабо щелочную реакцию (6,0-9,0).

Сухой остаток – показатель, характеризующийся суммарным количеством минеральных и органических веществ, прежде всего хлоридов, сульфатов, карбонатов. Получают путем выпаривания 1 л профильтрованной воды. В зависимости от количества минеральных солей различают пресные (до 1 г/дм³), солоноватые (1-2,5 г/дм³) и соленые (выше 2,5 г/дм³ минеральных веществ) воды.

Сильно минерализованная вода способствует гидрофильности тканей, понижению диуреза, задержке воды в организме (масса тела животных увеличивается за счет воды). Сульфаты при содержании их более 1 г в литре воды могут оказывать слабительное действие, особенно у молодняка, однако у животных вырабатывается привыкание к ним (до 2,5 г/дм³). Хлориды при концентрации выше 1% придают воде соленый привкус и в такой концентрации способны вызвать обезвоживание тканей с нарушением определенного электролитного баланса в организме животных.

Жесткость воды обуславливается содержанием в ней солей кальция и магния (карбонаты и сульфаты). Жесткая вода нежелательна для хозяйственных и технических целей, в ней плохо развариваются овощи и мясо, настаивается чай, плохо стирается белье и увеличивается расход мыла. Жесткая вода образует на стенках котлов прочную накипь, уменьшающих их теплопроводность до 15% и выше, снижая время их эксплуатации.

При систематическом использовании воды с высокой жесткостью возникает мочекаменная болезнь. Переход от мягкой воды к жесткой, особенно содержащей много сульфатов магния, при поении животных часто вызывает расстройство желудочно-кишечного тракта (поносы). Мягкая вода также нежелательна для поения животных, т.к. она не обеспечивает их необходимыми солями, и животные пьют ее неохотно. Различают жесткость временную (устранимую) и постоянную. Первая связана в основном с наличием карбонатов Са и Mg, которые выпадают в осадок в процессе кипячения, а вторая – с содержанием сульфатов.

Хлориды при санитарной оценке воды можно рассматривать из двух положений. Во-первых, повышенное количество хлоридов встречается в районах с солончаковыми почвами, а во-вторых, в воду иногда попадают хлориды органического происхождения (сточные воды, моча, навозная жижа и т.д.). Содержание хлоридов в воде минерального происхождения допускается не более 350 мг/дм³.

Сульфаты придают воде горький привкус и обладают слабительным действием и могут вызывать (при высоких концентрациях) нарушение секреторной деятельности желудка, процессов переваривания и всасывания. Сульфаты могут быть в больших количествах в незагрязненной воде в районах с гипсовыми почвами. Однако сульфаты могут появляться в воде и в результате окисления белковых серосодержащих веществ. Концентрация сульфатов в питьевой воде минерального происхождения допускается не более 500 мг/дм³.

Окисляемость воды – косвенный показатель, характеризующий количество находящихся в воде легкоокисляющихся органических веществ. Суммарное количество их в воде определяют по количеству расходуемого на их окисление кислорода. Отсюда, чем больше в воде легкоокисляющихся веществ, тем больше кислорода идет на их окисление и тем выше окисляемость воды. Окисляемость артезианских вод составляет 1-2 мг/дм³, воды открытых проточных водоемов – 4, непроточных водоемов – 6-8, а болотных вод – 8-20 мг/дм³.

Окисляемость хорошей питьевой воды не должна быть выше 2-5 мг/дм³ кислорода.

Растворенный кислород. Вода наряду с другими газами содержит растворенный кислород, который поглощается из воздуха. По количеству растворенного в воде кислорода можно косвенно судить о наличии органических веществ в ней. Чем чище вода, тем больше в ней кислорода, т.к. меньше его расходуется на окисление органических веществ, и наоборот, чем больше органических веществ, тем больше кислорода идет на их окисление. Поэтому сильно загрязненная вода может быть совершенно лишена растворенного кислорода. В воде открытых водоемов при средней температуре 10-20 °С кислорода содержится 5-20 мг/л. Глубокие подземные воды кислорода не содержат, но очень скоро обогащаются им на воздухе.

При оценке воды нередко прибегают к определению биохимической потребности кислорода (БПК₅).

Особое внимание в воде следует обращать на *азотсодержащие* вещества (аммиак, нитриты, нитраты), наличие которых может показать время загрязнения и состояние минерализации органических веществ в воде.

Аммиак. Альбуминоидный аммиак образуется в начальной стадии разложения попавших в воду веществ органического происхождения. Его наличие даже в виде следов вызывает подозрение, что в воду попали свежие физиологические выделения животных и человека.

Солевой аммиак может быть и минерального происхождения как продукт восстановления азотнокислых солей под влиянием денитрифицирующих бактерий.

Нитриты (соли азотистой кислоты) могут быть также различного происхождения. Нитриты могут образовываться в результате восстано-

ния нитратов денитрифицирующими бактериями, а также при нитрификации аммиака. В последнем случае они приобретают большое санитарно-показательное значение и их наличие указывает на то, что аммиак, образовавшийся в воде в результате разложения органических веществ, начал подвергаться минерализации. В доброкачественной питьевой воде аммиака и нитритов не должно быть или же могут быть лишь их следы.

Нитраты (соли азотной кислоты) обнаруживаются в незагрязненных водах болотистого происхождения, но могут оказаться в воде как продукт минерализации аммиака и нитритов, образовавшихся в результате гниения органических отходов. Наличие только нитратов при отсутствии нитритов и аммиака указывает на давнее, возможно случайное, однократное загрязнение воды фекалиями животных и человека. Если одновременно с нитратами в воде присутствуют аммиак и нитриты, это является серьезным признаком постоянного и длительного загрязнения воды.

На организм животных отрицательно воздействуют нитриты и нитраты, которые попадают в водоемы с полей (минеральные удобрения). Наличие нитратов и нитритов стали регистрироваться даже в подземных водах. Это опасно, т.к. они суммируются в воде и кормах и негативно воздействуют на животных. Нитриты и нитраты при взаимодействии с некоторыми аминами образуют нитрозамины, которые могут синтезироваться в природных водоемах, почве, желудочно-кишечном тракте животных. Нитрозамины относятся к активным канцерогенам.

В воде обнаружено до 65 микроэлементов, содержащихся в тканях животных и растений в концентрациях, соответствующих тысячным долям процента и менее. Микроэлементы не только участвуют в минеральном обмене, но и существенно влияют на общий обмен, выступая в роли катализаторов.

Повышенное содержание железа и недостаток фтора, пожалуй, как никакие другие факторы отрицательно влияют на качество подземных вод Республики Беларусь.

Если само *железо* в растворимой форме практически не приносит вреда для здоровья животных, то образующиеся (если не очищать воду) при транспортировании нерастворимые его соединения могут «собирать» нежелательные микромеханические и биологические образования и делать воду уже не безопасной для здоровья.

Наряду с железом химического происхождения могут образовываться железобактерии, которые при определенных условиях могут интенсивно размножаться и отлагаться на стенках труб. Поэтому требования к качеству питьевой воды, принятые по железу, составляют $0,3 \text{ мг/дм}^3$. Наличие в воде большого количества железа резко отражается на физических свойствах воды, и она становится непригодной в молочном производстве, прачечных учреждениях.

Почти все основные водоносные горизонты на территории Беларуси имеют недостаток *фтора* (обычно менее 0,2-0,3 мг/дм³), потому что эти воды в основном гидрокарбонатного кальциево-магниевого типа. С недостатком фтора связан эндемический кариес зубов, от которого страдает до 90% населения. Определенное количество фтора нужно животным и человеку для формирования оптимальной структуры костей скелета, волос, кожи. Фтор является катализатором биохимических процессов, повышает иммунитет организма. С увеличением концентрации фтора в питьевой воде снижается содержание радиоактивного стронция в зубах и костях, происходит стимуляция деятельности щитовидной железы. Как сильнейший окислитель, фтор подавляет развитие раковых опухолей.

Недостаток *йода* в питьевой воде (ниже 0,5 мг/дм³) приводит к возникновению зубной болезни, которая проявляется в увеличении щитовидной железы, задержке роста и развития. Йода мало содержится в нечерноземной, дерново-подзолистой и заболоченной почве. Для нормального функционирования щитовидной железы необходимо поступление в организм 200-300 мкг/сут. При возникновении энзоотического зоба, вследствие недостаточного поступления в организм йода с кормом, использование воды со значительным содержанием йода (30-100 мкг/дм³) способствует ослаблению или прекращению заболевания.

2.4. Гигиеническая характеристика биологических факторов воды

В природной воде водоемов почти постоянно обитают и размножаются животные и растительные организмы, которые в совокупности представляют *биоценоз*. В связи с этим обитателей водной среды по характеру поведения и распространения можно разделить на планктон, бентос и нектон.

Планктон (греч. *planctos* – парящий, носящийся туда – сюда) – это совокупность растительных (фитопланктон – разные группы микроскопических водорослей) и животных (зоопланктон – коловратки, брюхоногие, моллюски, ракообразные) организмов, лишенных активных органов передвижения и как бы парящих в верхних слоях воды.

Бентос (греч. *bentos* – придонный) – совокупность организмов, ведущих придонный, образ жизни. Они также могут быть растительными организмами (фитобентос) и животными (зообентос). Организмы могут быть сидячими (водоросли, губки, асцидии, мшанки), роющими (кольчатые черви, двустворчатые моллюски), ползающими (иглокожие, ракообразные), свободно плавающими у самого дна (ракообразные, головоногие, моллюски и др.).

Нектон – это организмы, живущие в толще воды и способные активно перемещаться независимо от течений. К ним относятся рыбы и водные млекопитающие (китообразные, ластоногие и др.).

При оценке открытых источников водоснабжения большое внимание уделяется флоре и фауне водоемов, которая используется в качестве показательных организмов, чувствительных к изменению условий жизни водоема. Эти биологические организмы называются сапробными (*sapros* — гнилостный). Существуют четыре степени (зоны) сапробности: полисапробная, α -мезосапробная и β -мезосапробная, олигосапробная. Каждой зоне сапробности соответствуют свои условия жизни, степень загрязненности, содержание в воде органических веществ, кислорода, наличие животных и растительных форм (рисунок 12).

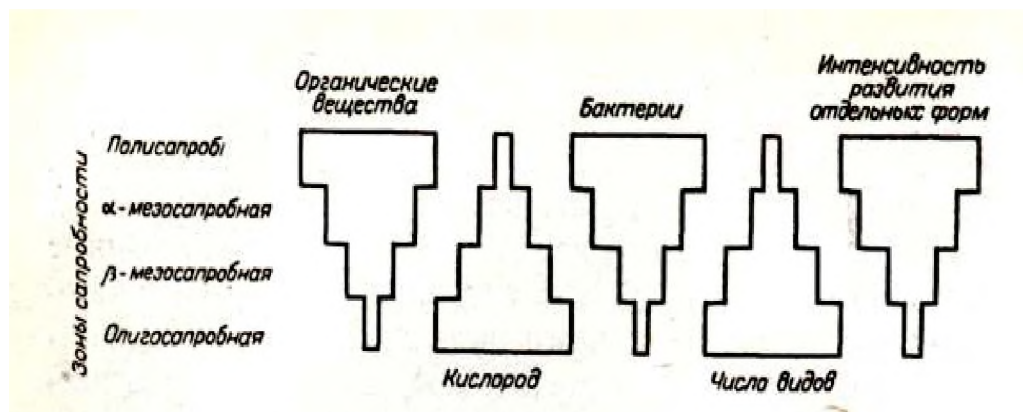


Рисунок 12 – Схема сапробных зон

Полисапробная зона (греч. *poli* – много, *sapros* – гнилой) характеризуется сильным загрязнением воды, отсутствием кислорода, восстановительными процессами. Окислительные процессы отсутствуют. Отмечается большое количество белковых веществ, распадающихся в анаэробных условиях. В полисапробных зонах флора и фауна крайне бедны. Обитает мало видов и преобладает один вид, наиболее устойчивый к этим условиям. Происходит интенсивное размножение микроорганизмов, их число измеряется многими сотнями тысяч и миллионами в 1 мл. Водные цветковые растения и рыбы отсутствуют.

α -Мезосапробная зона (греч. *mesos* – средний, промежуточный) по степени загрязнения воды приближается к полисапробной, условия разложения белка в значительной степени анаэробные, но отмечаются и аэробные. Количество бактерий исчисляется сотнями тысяч в 1 мл. Цветковые растения редки, но имеются водоросли и простейшие.

β -Мезосапробная зона имеет среднюю степень загрязнения. Окислительные процессы преобладают над восстановительными и поэтому вода не загнивает. Количество органических веществ сравнительно невелико, так как они минерализуются почти до конца. Число бактерий в 1 мл воды измеряется десятками тысяч. Появляются инфузории, разнообразные виды рыб.

Олигосапробная зона (греч. *oligos* – немногий, незначительный) характеризуется практически чистой водой, пригодной для водоснабжения. В воде отсутствуют процессы восстановления, органические вещества полностью минерализованы, много кислорода. Число бактерий не превышает 1000 в 1 мл воды. Флора и фауна весьма разнообразны, интенсивно развиваются различные водоросли, появляются моллюски, ракообразные, насекомые. Много цветковых растений и рыб.

Вода играет большую роль в возникновении некоторых инфекционных, вирусных и инвазионных болезней животных (сибирская язва, эмфизематозный карбункул, бруцеллез, пастереллез, сальмонеллез, лептоспироз, сап, рожа и чума свиней, многие паразитарные болезни, ящур и др.), возбудители которых могут сохраняться в воде продолжительное время (таблица 5).

Таблица 5 – Сроки выживания микроорганизмов в воде в днях

Микроорганизм	Вода			
	стерильная	водопроводная	колодезная	речная
Кишечная палочка	8-365	2-262	2-106	21-183
Возбудитель брюшного тифа	6-365	2-93	12-107	4-183
Возбудитель паратифа В	39-167	27-37	–	–
Возбудитель дизентерии	2-72	15-27	–	12-92
Холерный вибрион	2-392	4-28	1-92	4-92
Лептоспиры	16	–	7-75	до 150
Возбудитель туляремии	3-15	До 92	12-60	7-31
Бруцеллы	6-168	5-25	4-45	–

Жизнеспособность (выживаемость) микроорганизмов в воде зависит чаще от температурного фактора, содержания органических веществ и химического состава растворенных компонентов.

Однако присутствие в воде патогенных микроорганизмов довольно сложно. В практике для суждения о санитарной чистоте воды широко используются следующие бактериологические показатели воды: общее микробное число, а также содержание колиформных и термотолерантных бактерий.

Общим микробным числом называют количество колоний, выросших в биологических чашках на МПА из 1 см³ воды при температуре 37 °С в течение 24 ч. Общее микробное число не должно превышать 50 КОЕ (колоний образующих единиц) в 1 см³.

Коли-титр – это наименьший объем исследуемой воды, выраженный в см³ (миллилитрах), в котором обнаруживается одна бактерия группы кишечной палочки (колиформные).

Коли-индекс – это количество бактерий (колиформных) группы кишечной палочки, содержащихся в 1 дм³ воды.

Вода играет большую роль в передаче гельминтов, которые делятся на две группы: 1) биогельминты, развивающиеся с участием промежуточных хозяев (широкий лентец, бычий и свиной цепень и др.); 2) геогельминты, промежуточные стадии которых (аскариды, власоглавы, острицы, анкилостомы) развиваются во внешней среде: воде, почве, на различных предметах.

Заражение человека биогельминтами происходит при употреблении мяса и рыбы, пораженных личинками соответствующих паразитов. Заражение геогельминтами имеет место при употреблении воды, содержащей яйца или личинки этих паразитов. В организм человека яйца гельминтов могут попадать в случае использования для питья неочищенной речной воды, а также при мытье ею фруктов и овощей. Заражение гельминтами может происходить и во время купания в загрязненном водоеме, что особенно характерно для заражения широким лентецом (дифиллоботриоз), так как для развития его личиночных стадий необходима водная среда.

Отмечена роль воды в передаче патогенных грибов, в частности возбудителей эпидермофитии.

Таким образом, природная вода не всегда может удовлетворить физиологические и гигиенические потребности животных. В ряде случаев ее потребление может приводить к различным расстройствам здоровья животных, снижению продуктивности и качества продукции. Микробная и паразитарная флора природной воды способна вызывать вспышки заразных болезней – инфекционных и инвазионных, чаще всего кишечных. Отсюда вытекает необходимость гигиенического нормирования и стандартизации состава и свойств воды.

2.5. Гигиенические требования к питьевой воде

К качеству воды предъявляются строгие гигиенические требования, которые заключаются в следующем: питьевая вода должна быть бесцветной, прозрачной, освежающей на вкус, не должна содержать посторонних примесей, ядовитых химических и радиоактивных веществ в концентрациях, опасных для здоровья, патогенных микроорганизмов и яиц гельминтов.

В настоящее время в связи с развитием централизованного водоснабжения и созданием системы санитарно-технических мероприятий по улучшению качества воды санитарно-гигиеническое нормирование проводится в трех направлениях:

– нормирование качества питьевой водопроводной воды. Для этой цели имеются санитарные правила «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» СанПиН 10-124 РБ 99;

– нормирование качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения. Это осуществляется по ГОСТу 2761–84 «Источники централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения». На основе этого документа производится выбор технологической схемы обработки воды. В соответствии с данным ГОСТом все подземные и поверхностные источники водоснабжения по степени загрязнения делятся на 3 класса. Главным требованием к любому источнику централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения является то, чтобы вода в них после прохождения стандартных схем очистки и методов обработки на очистных сооружениях соответствовала требованиям СанПиН 10-124 РБ 99;

– нормирование качества воды источников нецентрализованного водоснабжения (шахтные колодцы и др.) проводится по санитарным нормам, правилам и гигиеническим нормативам «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» (2010 г.). Изложенные в документе требования распространяются исключительно на оценку воды источников местного водоснабжения в населенных местах, не имеющих водопровода.

Санитарные правила и нормы «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества» устанавливают гигиенические требования к качеству питьевой воды (по микробиологическим, химическим и органолептическим показателям), а также правила контроля качества воды, производимой и подаваемой централизованными системами питьевого водоснабжения населенных мест.

В основе гигиенических требований к качеству воды для питьевых и бытовых нужд лежит принцип, ставящий в центр внимания те качества воды, от которых зависят здоровье животных и условия их жизни.

К качеству воды предъявляются строгие гигиенические требования, которые заключаются в следующем: питьевая вода должна быть безопасна в эпидемическом и эпизоотологическом отношении, безвредна по химическому составу и обладать благоприятными органолептическими свойствами.

В Республике Беларусь основным нормативным документом для воды при централизованном водоснабжении является СанПиН 10-124 РБ 99 «Питьевая вода. Гигиенические требования к качеству воды централизованных систем питьевого водоснабжения. Контроль качества». Согласно которым, органолептические показатели не должны превышать по запаху

2 балла, привкусу – 2 балла, цветности – 20 °, мутности – 1,5 мг/дм³ (по коалину).

Безвредность питьевой воды по химическому составу определяется ее соответствием нормативам по:

- обобщенным показателям и содержанию вредных химических веществ, наиболее часто встречающихся в природных водах на территории Республики Беларусь, а также веществ антропогенного происхождения, получивших глобальное распространение;

- содержанию вредных химических веществ, поступающих и образующихся в воде в процессе ее обработки в системе водоснабжения;

- содержанию вредных химических веществ, поступающих в источники водоснабжения в результате хозяйственной деятельности человека.

Содержание химических веществ в питьевой воде приведено в таблице 6.

Таблица 6 – Нормативы питьевой воды по химическим показателям

Показатель	Норматив
Жесткость общая, моль/дм ³ , не более	7,0
рН	6,0-9,0
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	5,0
Нефтепродукты, мг/дм ³ , не более	0,1
Алюминий (остаточный), мг/дм ³ , не более	0,5
Нитраты, мг/дм ³ , не более	45,0
Свинец, мг/дм ³ , не более	0,03
Селен, мг/дм ³ , не более	0,01
Стронций, мг/дм ³ , не более	7,0
Фториды, мг/дм ³ , не более	1,5
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1
Сульфаты, мг/дм ³ , не более	500,0
Сухой остаток, мг/дм ³ , не более	1000,0
Хлориды, мг/дм ³ , не более	350,0
Цинк, мг/дм ³ , не более	5,0
Линдан, мг/дм ³ , не более	0,002
Хлор остаточный свободный, мг/дм ³ , не более	0,3-0,5
Хлороформ, мг/дм ³ , не более	0,2
Озон остаточный, мг/дм ³ , не более	0,3
Формальдегид, мг/дм ³ , не более	0,05

Радиационная безопасность питьевой воды отмечается при общей α -радиоактивности 0,1 Бк/дм³ и при общей β -радиоактивности – 1 Бк/дм³.

Для санитарно-гигиенической оценки качества воды источников нецентрализованного водоснабжения предложены показатели, изложенные в санитарных нормах, правилах и гигиенических нормативах «Гигиенические требования к источникам нецентрализованного питьевого водоснабжения населения» (2010 г.). В соответствии с данным документом вода местных источников водоснабжения по составу и свойствам должна соответствовать следующим нормативам:

— запах	— не более 3 баллов;
— привкус	— не более 3 баллов;
— цветность	— не более 30 градусов;
— прозрачность	— не менее 30 см по шрифту;
— мутность	— не более 2 мг/л;
— нитраты (NO_3)	— не более 45 мг/л;
— коли-индекс	— не более 10.

Повышенное содержание в воде железа – проблема многих регионов нашей страны. Содержание железа в воде выше 1-2 мг/дм³ значительно ухудшает органолептические свойства, придавая ей неприятный вяжущий вкус, и делает воду малопригодной для использования.

Особое внимание в воде источника нецентрализованного водоснабжения следует обращать на азотсодержащие вещества (аммиака, нитритов, нитратов), наличие которых может показать время загрязнения и состояние минерализации органических веществ в воде.

2.6. Источники водоснабжения и их санитарно-гигиеническая характеристика

Для водоснабжения используют различные природные воды, которые по своему происхождению бывают *атмосферные, поверхностные и подземные*.

Атмосферные воды образуются в результате конденсации водяных паров атмосферы и выпадения их на землю в виде осадков (дождь, град, снег и т.д.) по существу они близки к дистиллированной. Такие воды содержат очень мало солей и растворенных газов, они очень мягкие (слабоминерализованы), безвкусные и легко загнивают. В качестве источника водоснабжения атмосферные осадки используются редко, главным образом в безводных, засушливых местах, т.е. там, где нет открытых водоемов, а получение подземных вод затруднено вследствие их глубокого залегания. При использовании осадков для питьевых целей сбор их должен производиться с соблюдением санитарных правил, в чистые емкости, надежно защищенные от внешних загрязнений. В виду того, что атмосфера населенных пунктов может быть загрязнена различными кислотами, солями натрия, кальция, сажей, пылью, микроорганизмами, атмосферные осадки могут загрязняться и становятся непригодными для питья.

Поверхностные воды (открытые водоемы). К наземным или открытым водоемам относят: реки, озера, пруды, водохранилища и болота. Их формирование происходит главным образом за счет поверхностного стока атмосферных вод и отчасти подземных, которые переместились к пониженным частям рельефа местности.

Характерной чертой открытых водоемов является наличие большой водной поверхности, которая непосредственно соприкасается с атмосферой и находится под воздействием лучистой энергии солнца, что создает благоприятные условия для развития водной флоры и фауны, активного течения процессов самоочищения. Однако вода открытых водоемов подвержена опасности загрязнения различными химическими веществами и микроорганизмами, особенно вблизи крупных населенных пунктов, промышленных и сельскохозяйственных предприятий.

С целью водоснабжения наиболее часто используются реки, которые представляют собой естественные стоки родников, болот, озер, ледников. Речные воды характеризуются большим количеством взвешенных веществ, низкой прозрачностью и большой микробной обсемененностью.

Озера и пруды представляют собой различной величины и формы котлованы, пополняющиеся водой главным образом за счет атмосферных осадков, родников. На дне образуются значительные илистые отложения за счет выпадения взвешенных частиц. Пруды и озера могут быть использованы для водоснабжения в небольших сельских населенных пунктах лишь в том случае, если подземные воды залегают очень глубоко. Эти водоисточники менее пригодны для питьевых целей, т.к. значительно подвержены загрязнению и обладают слабовыраженной способностью самоочищения. В них часто наблюдается цветение воды за счет развития водорослей, что ухудшает органолептические свойства воды. Эти воды небезопасны в эпидемиологическом отношении.

Искусственные водохранилища создаются путем сооружения плотин, задерживающих водоотток. Чаще всего имеют комплексное назначение (промышленное, энергетическое, для целей водоснабжения и др.). Устраиваются на реках, что сопровождается затоплением прилегающих огромных территорий. Качество воды в таких водохранилищах в значительной мере зависит от состава речных, талых и грунтовых вод, участвующих в их формировании.

Открытые водоемы характеризуются непостоянством химического и бактериального состава, резко меняющегося в зависимости от сезонов года и атмосферных осадков. Они отличаются небольшим содержанием солей и значительным количеством взвешенных и коллоидных веществ.

Подземные воды образуются главным образом за счет фильтрации атмосферных осадков через почву. Небольшая часть их образуется в результате фильтрации воды открытых водоемов (рек, озер, водохранилищ и т.д.) через русло.

Накопление и движение подземных вод зависят от строения пород, которые по отношению к воде разделяются на водоупорные (водонепроницаемые) и водопроницаемые. Водоупорными породами являются гранит, глина, известняк; к водопроницаемым относятся песок, гравий, галечник, трещиновые породы. Вода заполняет поры и трещины этих пород. Подземные воды по условиям залегания делятся на *верховодку*, *грунтовые* и *межпластовые* (рисунок 13).

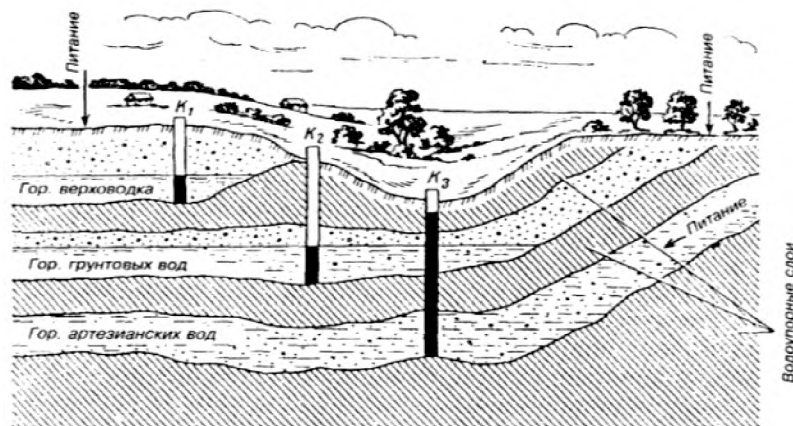


Рисунок 13 – Схема залегания водоносных горизонтов

Верховодка (почвенные воды) наиболее близко залегают к земной поверхности, в первом водоносном горизонте, не имеющих защиты в виде водоупорного слоя. Состав их резко меняется в зависимости от гидрометеорологических условий.

Больше всего почвенных вод накапливается весной, летом они высыхают, зимой промерзают, легко подвергаются загрязнению, т.к. находятся в зоне просачивания атмосферных вод. Использовать их с целью водоснабжения не следует.

Грунтовые воды располагаются в последующих водоносных горизонтах, под первым водонепроницаемым слоем. Они отличаются более или менее постоянным составом и лучшим качеством, чем верховодка. Фильтруясь через довольно значительный слой почвы, они становятся бесцветными, прозрачными, свободными от микроорганизмов. Глубина их залегания в различных местностях колеблется от 2 м до нескольких десятков метров. Грунтовые воды являются наиболее распространенными источниками хозяйственно-питьевого водоснабжения в сельских местностях.

Межпластовые (артезианские) воды представляют собой подземные воды, заключенные между двумя водонепроницаемыми породами. Они имеют как бы непроницаемую крышу и ложе, полностью заполняют пространство между ними и передвигаются под давлением. Водонепроницаемая кровля надежно изолирует их от просачивания атмосферных осадков и выше расположенных грунтовых вод. Питание межпластовых вод происходит в местах выхода на поверхность водоносного слоя. Эти места часто

находятся далеко от места пополнения основных запасов межпластовой воды.

Вследствие глубокого залегания межпластовые воды имеют устойчивые физические свойства и химический состав. Они могут иметь естественный выход на поверхность земли в виде родников или ключей, которые бывают нисходящие (на склонах) – вода из водоносного горизонта поступает сверху, и восходящие – вода из водоносного горизонта поступает снизу.

Артезианские воды особенно ценятся в гигиеническом отношении, т.к. они почти свободны от микроорганизмов, и поэтому пригодны для питья без очистки и обеззараживания.

Для целей водоснабжения могут быть использованы как открытые водоемы, так подземные и атмосферные воды.

Выбор источника водоснабжения устанавливается на основании следующих данных:

- характеристика санитарного состояния места размещения водозаборных сооружений и прилегающей территории (для подземных источников водоснабжения);
- характеристика санитарного состояния места водозабора и самого источника выше и ниже водозабора (для поверхностных источников водоснабжения);
- оценка качества воды источника водоснабжения;
- определение степени природной и санитарной надежности и прогноза санитарного состояния.

Пригодность источника для хозяйственно-питьевого водоснабжения и места водозабора устанавливают органы государственной санитарно-эпидемиологической службы министерства здравоохранения.

При оценке пригодности места водозабора и источника в целом учитываются следующие данные:

- краткая характеристика населенного пункта;
- ситуационный план, на котором обозначено место предполагаемого водозабора;
- схема проектируемого централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения;
- указание суточного уровня водопотребления с расчетом на перспективу;
- данные о качестве воды источника.

Помимо этих общих положений, отдельно дается оценка пригодности места водозабора для поверхностных и подземных водоисточников, а именно:

- при подземном водоисточнике необходимо учитывать гидрогеологическую характеристику используемого водоносного горизонта, наличие

и характер перекрывающих его слоев и степень их водонепроницаемости, зону питания, соответствие дебита источника намеченному водоотбору, санитарную характеристику местности в районе водозабора, существующие и потенциальные источники загрязнения;

– при выборе водоисточника из поверхностных водоемов необходимо обращать внимание на гидрологические данные, минимальные и средние расходы воды, соответствие их предполагаемому водозабору, санитарную характеристику бассейна, наличие промышленных, бытовых, сельскохозяйственных и других объектов, их развитие в будущем.

С учетом исходного качества воды и требуемой степени обработки водоисточники делятся на 3 класса (таблица 7).

Таблица 7 – Показатели качества воды источников централизованного хозяйственно-питьевого водоснабжения (из ГОСТ 2671-84)

Показатель	Норматив		
	1 класс	2 класс	3 класс
I. Подземные источники			
Цветность, градусы, не более	20	20	50
Мутность, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	10
Железо, мг/дм ³ , не более	0,3	10	20
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фтор, мг/дм ³ , не более	1,5	1,5	5
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	2	5	15
Число бактерий группы кишечной палочки, в 1 дм ³ , не более	3	100	1000
II. Поверхностные источники			
Цветность, градусы, не более	35	120	200
Мутность, мг/дм ³ , не более	20	1500	10000
Железо, мг/дм ³ , не более	1	3	5
Марганец, мг/дм ³ , не более	0,1	1	2
Фитопланктон, мг/дм ³ , не более	1	5	50
Окисляемость перманганатная, мг/дм ³ , не более	7	15	20
БПК полное, мг/дм ³ , не более	3	5	7
рН	6,5-8,5	6,5-8,5	6,5-8,5
Число лактозоположительных кишечных палочек, в 1 дм ³ , не более	1000	10000	50000

2.7. Загрязнение природной воды

Все вещества, поступающие в природные воды и загрязняющие их, вызывают качественные изменения, которые могут представлять собой следующее:

- изменение физических свойств воды (нарушение первоначальной прозрачности и цвета, появление неприятных запахов и привкусов и т.д.);
- изменение химического состава воды и появление в ней вредных веществ;
- плавающие вещества на поверхности воды и отложения на дне;
- сокращение в воде количества растворенного кислорода вследствие расхода его на окисление, поступающих в водоем органических веществ;
- появление микроорганизмов, в том числе и патогенных.

Наиболее опасные загрязнения, поступающие в подземные воды, обусловлены человеческой деятельностью, а точнее преступным отношением человека к природе.

Неканализационные населенные пункты, промышленные предприятия, животноводческие комплексы, птицефабрики, места хранения удобрений и ядохимикатов, а также несовершенные технологии внесения их в почву – далеко не полный перечень загрязнителей. Этим объясняется наличие и рост в воде азотистых загрязнений: аммиака, нитритов и нитратов в верхних водоносных горизонтах и проникновение их в более глубокие пласты. Особое влияние на формирование химического состава подземных вод оказывает широкое распространение в республике торфяников и сапропелей, в результате чего подземные воды содержат органические соединения.

Загрязненные природные воды не пригодны для питья, купания, водного спорта, а иногда и для технических нужд. Рыбы, водоплавающие птицы, животные и другие организмы, живущие в таких водах, обычно заболевают и гибнут в значительных количествах.

К основным источникам загрязнения воды относятся промышленные предприятия, коммунально-бытовые и сельскохозяйственные объекты, сбрасывающие сточные воды с загрязнителями в водоемы.

Наиболее распространенными загрязнителями химической природы являются бензол, синтетические поверхностно-активные вещества (СПАВ), углеводороды, нитрозоамины, мышьяк, ртуть, пестициды; физической – радионуклиды, песок, плавающие примеси; биологический – бактерии, вирусы, простейшие, грибы, гельминты.

Загрязнение подземных вод химическими веществами может происходить за счет поверхностных вод, питающих подземные водоисточники и содержащие эти вещества. Источником загрязнения подземных вод могут быть также атмосферные осадки, загрязняющиеся на территориях, занятых

промышленными отходами, на участках хранения нефтепродуктов, сырья и готовой продукции предприятий химической промышленности, складов ядохимикатов и удобрений.

Загрязнение артезианских вод возможно за счет полей фильтрации и орошения, животноводческих ферм. Особую опасность представляют эти загрязнения в местах с хорошо проницаемой почвой. Загрязнение возможно при сбросе сточных вод в поглощающие скважины, а также при протекании загрязненных грунтовых вод через коррозированные трубы и затрубное пространство заброшенных скважин.

Большую опасность представляет загрязнение воды искусственными радиоактивными веществами, которые могут накапливаться (кумуляироваться) в водной флоре и фауне и поэтому длительно находиться в водоеме (особенно долгоживущие изотопы).

Бытовые сточные воды представляют опасность в эпидемиологическом отношении, т.к. содержат в своем составе большое количество микроорганизмов, среди которых могут быть и патогенные.

С промышленными стоками в воду поступают самые разнообразные химические вещества и их соединения, многие обладают токсическими свойствами. Загрязнение воды фенолом, нефтью и нефтепродуктами приводит к резкому ухудшению органолептических свойств, кислотами – к уменьшению, а щелочами – к увеличению pH.

Сельскохозяйственные сточные воды содержат ядохимикаты, удобрения и органические соединения.

Загрязнение водоемов происходит также за счет поверхностных стоков: дождевых, ливневых вод, таяния снегов. Эти загрязнения вносят большое количество взвешенных частиц и органических соединений.

Употребление человеком и животными воды, загрязненной вредными химическими веществами, может вызывать отравление. Загрязнение воды нитрозоаминами, полициклическими и ароматическими аминами, поверхностно-активными веществами приводит к отдаленным канцерогенным эффектам.

Загрязнители биологической природы могут привести к заражению кишечными инфекциями, вирусными болезнями, зоонозами (бруцеллез), паразитарными болезнями (аскаридоз, трихоцефалез), грибковыми заболеваниями.

Одна из главных причин плохого качества воды из крана («рыжая» или «черная» вода) – изношенность водопроводной сети и применения в основном стальных и чугунных труб, что было характерным для строительства внешних и внутренних водопроводов в прошлом тысячелетии. Коррозийные процессы и биологические образования в трубах и водонапорных башнях приводят к вторичному загрязнению питьевой воды микрофлорой, механическими и химическими примесями, которых даже не

было на водозаборе. Они могут представлять особую опасность для здоровья животных и человека.

В Беларуси в поверхностные водоемы ежегодно сбрасывается около 1129 млн м³ сточных вод, в том числе бытовых – 69% и промышленных – 28%. Чистая речная вода обнаружена только на 10% территории, а большинство рек умеренно загрязнено химическими веществами. Сильное загрязнение рек отмечается ниже по течению после крупных городов. Наиболее загрязнены биологическими веществами Свислочь, Днепр, Западная Двина, радионуклидами – Припять и Днепр. Подземные воды на территории Беларуси загрязняются бактериями, нитратами, пестицидами, токсическими отходами.

2.8. Самоочищение воды

Открытые водоемы почти непрерывно подвергаются различным загрязнениям. Однако в крупных водоемах не наблюдается резкого ухудшения качества воды. Это объясняется тем, что вода в них под влиянием различных естественных процессов обладает способностью самоочищаться.

Самоочищение открытых водоемов осуществляется под действием разнообразных факторов. К ним относятся: гидравлические – разбавление и смешивание попавших загрязнений с основной массой воды; механические – осаждение взвешенных частиц; физические – влияние солнечной радиации и температуры; биологические – сложные процессы взаимодействия водных растительных и животных организмов с организмами поступающих стоков; химические – превращение одних веществ в другие, главным образом минерализация.

При поступлении сточных вод в водоем происходит смешивание и разбавление их водой водоема, взвешенные в воде вещества (органические и минеральные), яйца гельминтов и микроорганизмы постепенно осаждаются на дно. Таким образом, концентрация загрязнений снижается, вода осветляется и становится прозрачной.

В процессе самоочищения в воде отмирают сапрофиты и патогенные микроорганизмы в результате обеднения воды питательными веществами, бактерицидного действия ультрафиолетовых лучей, влияния бактериофагов и антибиотических веществ, выделяемых сапрофитами, неблагоприятных температурных условий, антагонистического воздействия водных организмов и др.

Существенное влияние на процессы самоочищения воды оказывает сапрофитная микрофлора и водные организмы.

Некоторые представители микрофлоры обладают антагонистическими свойствами к патогенным микроорганизмам, вызывая их гибель. Простейшие водные организмы, а также зоопланктон (рачки, коловратки, мол-

люски и др.), пропуская воду через свой кишечник, уничтожают огромное количество бактерий. Бактериофаги, попавшие в водоем, также оказывают отрицательное воздействие на болезнетворные организмы.

Один из важных процессов самоочищения воды – минерализация органических веществ, т.е. их разложение, окисление. Хорошая аэрация воды (обогащение ее кислородом) обеспечивает активизацию окислительных, биологических и других процессов, способствует самоочищению.

Скорость самоочищения зависит от многих условий: количества загрязнений, поступивших в водоем, его глубины и скорости течения воды, температуры, содержания растворенного кислорода, состава микрофлоры и флоры воды и т.д. Наиболее интенсивно естественное самоочищение происходит в теплое время года, а также в проточных водоемах.

Самоочищение подземных вод происходит в основном благодаря фильтрации через почву и процессу минерализации, что обуславливает полное освобождение воды от органических примесей и микроорганизмов.

С санитарной точки зрения самоочищение воды – весьма важное и полезное явление в природе. Однако следует иметь в виду, что этот процесс не безграничен. При сильном и постоянном загрязнении источников способность к самоочищению от загрязнений становится недостаточной, заторможенной или полностью подавленной.

2.9. Санитарная охрана водоисточников от загрязнения

Паспортизация водоисточников. Санитарно-гигиенический надзор за водоснабжением животноводческих ферм – важный элемент профилактической работы зооветспециалистов. Основа такого надзора – учет и паспортизация всех источников воды. Для характеристики ее количества и качества в водоисточнике составляют санитарный паспорт. В нем отражают санитарное состояние водоисточника, результаты повторных исследований, химический состав и бактериологические показатели, сведения о всех случаях возникновения у животных заболеваний, связанных с водой.

Санитарный паспорт составляют на основе санитарного обследования на месте источника воды. При этом выясняют эпизоотологические, эпидемиологические, топографические и технические условия.

Санитарно-топографическое обследование водоисточника позволяет установить происхождение или тип источника, размеры и глубину, характер почвы и подпочвенных слоев грунта, топографию местности и территории вокруг источника. Выявляют объекты, которые могут загрязнить воду и источник. Осматривают водозаборные устройства и оборудование.

Ветеринарно-санитарный надзор водоисточников включает: наблюдение за их состоянием и организацию охраны с целью предупреждения возможных загрязнений воды органическими и прочими отбросами и не-

чистотами; организацию лабораторного исследования воды с учетом постоянства ее качества в зависимости от сезонов года и почвенных условий; установление взаимосвязи между доброкачественностью питьевой воды и возникновением (наличием) болезней у животных.

В соответствии с Законом Республики Беларусь «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения» за качеством воды должен осуществляться производственный контроль, государственный и ведомственный санитарно-эпидемиологический надзор.

Производственный контроль качества питьевой воды обеспечивается организацией, осуществляющей эксплуатацию системы водоснабжения, в местах водозабора, перед поступлением в распределительную сеть, а также в точках водозабора наружной и внутренней водопроводной сети.

Количество и периодичность проб воды, отбираемых для лабораторных исследований в местах водозабора, устанавливаются с учетом требований, указанных в таблице 8.

Таблица 8 – Периодичность лабораторных исследований воды

Виды показателей	Количество проб воды, в течение одного года, не менее	
	для подземных источников	для поверхностных источников
Микробиологические	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Паразитологические	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Органолептические	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Обобщенные показатели	4 (по сезонам года)	12 (ежемесячно)
Неорганические и органические вещества	1	4 (по сезонам года)
Радиологические	1	1

Зоны санитарной охраны источников водоснабжения

Важное место в охране воды от загрязнения принадлежит организации и эксплуатации зон санитарной охраны (ЗСО) источников водоснабжения и водопроводов хозяйственно-питьевого водоснабжения, а также окружающих их территорий. В соответствии с СанПиН 2.1.2.12-33-2005 «Гигиенические требования к охране поверхностных вод от загрязнения» и СП 2.1.4.12-3-2005 «Санитарные правила для хозяйственно-питьевых водопроводов» ЗСО организуются в составе трех поясов: первый (строгий режим), второго (ограничения для защиты от возможного микробного загрязнения) и третьего (наблюдения для предупреждения от возможного химического загрязнения). В каждом из трех поясов, соответственно их назначению, устанавливается специальный режим и определяется комплекс мероприятий, направленных на предупреждение ухудшения качества воды.

Определение границ поясов зон санитарной охраны проводится с учетом дальности распространения загрязнения, которая зависит от вида источника водоснабжения (поверхностный или подземный), характера загрязнения (микробное или химическое), степени естественной защищенности от поверхностного загрязнения (для подземного источника), гидрогеологических или гидрологических условий.

Первый пояс (строгого режима) включает территорию, на которой располагаются место водозабора, водоподземные устройства, головные сооружения водопроводной станции и водоподводящий канал. Ее назначение – защита места водозабора и водозаборных сооружений от случайного или умышленного загрязнения и повреждения.

Водозаборы подземных вод должны располагаться вне территории промышленных, сельскохозяйственных предприятий и жилой застройки. Границы первого пояса устанавливаются на расстоянии не менее 30 м от водозабора при использовании надежно защитных межпластовых вод (площадь составляет 0,25 га) и в радиусе не менее 50 м при использовании грунтовых или недостаточно защищенных межпластовых вод (площадь 1 га).

Граница первого пояса для водопровода с поверхностными источниками водоснабжения (рисунок 14) устанавливается: а) для проточных водоемов – вверх по течению не менее 200 м от водозабора, вниз по течению – не менее 100 м от водозабора; по прилегающему к водозабору берегу – не менее 100 м от линии уреза воды при наивысшем ее уровне; б) для непроточных водоемов – не менее 100 м от водозабора во всех направлениях.

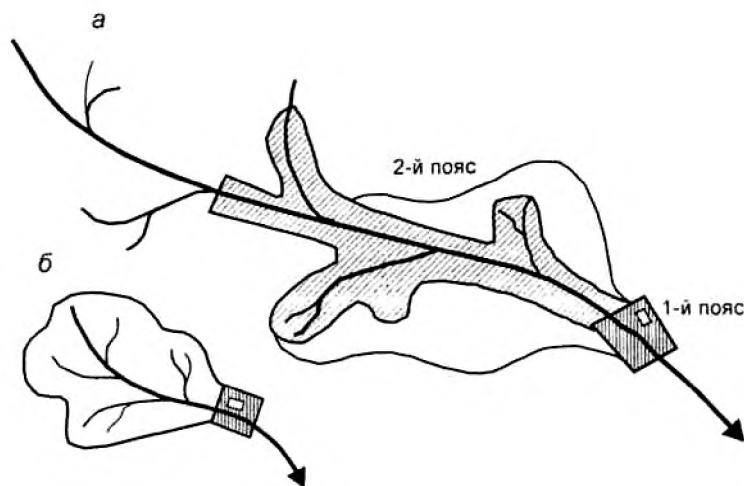


Рисунок 14 – Схемы зон санитарной охраны водопровода из больших и малых рек:

а – для малых водоемов; б – для средних и больших водоемов

Территория первого пояса должна быть озеленена, ограждена и обеспечена охраной. В ее пределах разрешается пребывание только тех лиц, которые непосредственно связаны с работой водопроводной станции.

Запрещаются все виды строительства, не имеющие непосредственного отношения к эксплуатации, реконструкции и расширению водопроводных сооружений.

Второй (зона ограничения) и третий (зона наблюдения) пояса включают территорию, предназначенную для предупреждения соответственно микробного и химического загрязнения воды источников водоснабжения.

Границы этих поясов зон санитарной охраны определяются гидродинамическими расчетами.

Определяющим расстояние от границ второго пояса зон санитарной охраны до водозабора является время продвижения микробного загрязнения с потоком подземных вод к водозабору. Для недостаточно защищенных подземных вод время составляет 400 суток, а для защищенных – 100-200 суток.

На водотоке граница второго пояса в целях микробного самоочищения должна быть удалена вверх по течению настолько, чтобы время пробега было не менее 3-5 суток, граница ниже по течению определяется с учетом влияния ветровых обратных течений, но не менее 250 м от водозабора.

На водоемах граница должна быть удалена по акватории во все стороны от водозабора на расстоянии 3-5 км.

Границы второго пояса ЗСО поверхностных водоисточников на пересечении дорог, пешеходных троп и пр. обозначаются столбами со специальными знаками (рисунок 15).

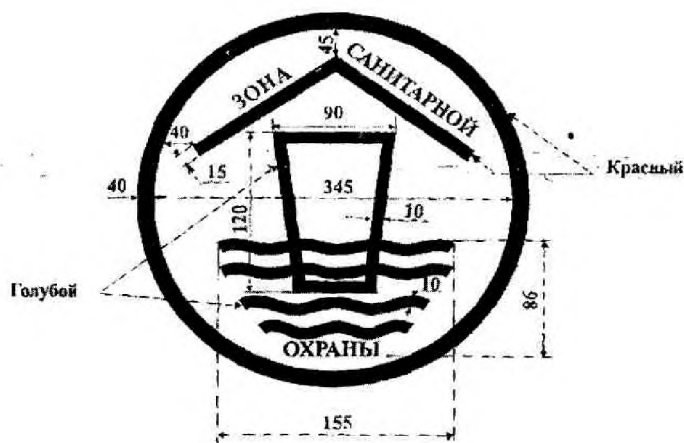


Рисунок 15 – Санитарные зоны

Граница третьего пояса определяется с учетом времени движения химического загрязнения к водозабору.

Размещение на территории (второго и третьего пояса) жилых, общественных, промышленных, а также объектов сельского хозяйства регулируется органами санитарного надзора.

В пределах второго и третьего поясов запрещается или ограничивается спуск сточных вод, которые могут ухудшить качество воды в реке, не

разрешается использование водоема для спортивных целей, купания, стирки белья, водопоя животных. В зоне ограничений строительство животноводческих ферм, больниц и других объектов, отбросы которых могут загрязнить водоем, разрешается лишь при условиях, гарантирующих источник водоснабжения от неблагоприятного воздействия. Здесь должны строго проводиться все мероприятия по санитарному благоустройству населенных пунктов. Запрещается применение ядохимикатов. Применение удобрений допускается только на расстоянии не менее 500 м от водозабора в количествах, не приводящих к ухудшению качества воды в источниках питьевого водоснабжения.

В мероприятия зон санитарной охраны включают выявление объектов, загрязняющих источники водоснабжения, с разработкой конкретных водоохраных мероприятий; регулирование отведения территории для нового строительства объектов различного назначения.

2.10. Гигиеническая характеристика систем водоснабжения

По характеру использования водных ресурсов различают следующие системы водоснабжения ферм: получающие воду из поверхностных (реки, озера, пруды и т.д.), из подземных источников (артезианские, родниковые и др.) и атмосферную (дождевая, талая).

По способу подачи воды системы водоснабжения могут быть самотечные (рисунок 16) источник находится выше потребителей воды), с механической подачей (с помощью насосов) и зонные (вода в некоторые районы подается отдельными насосами).

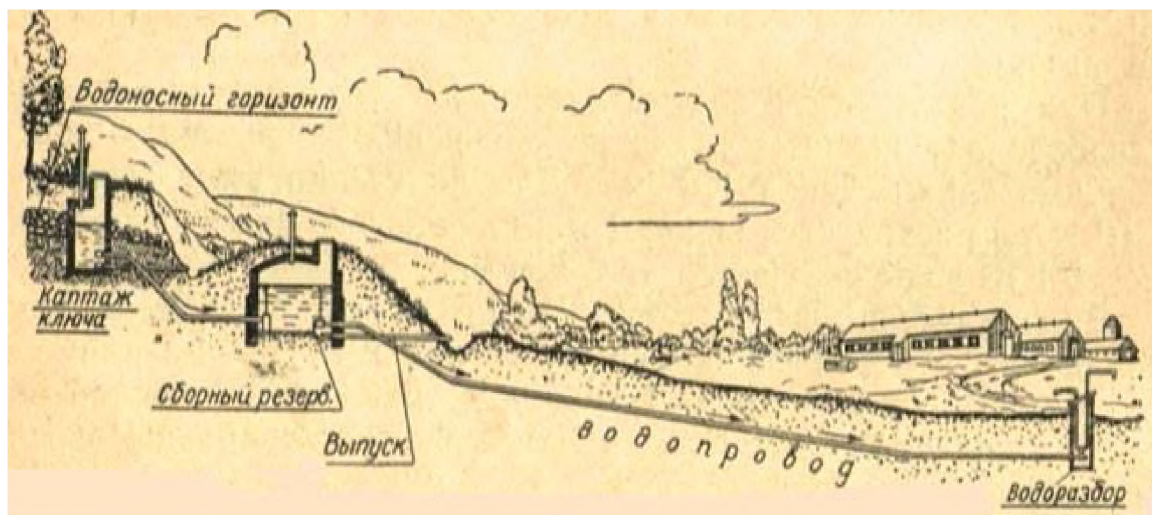


Рисунок 16 – Устройство самотечного водопровода

По назначению различают системы водоснабжения для населенных пунктов (городов, поселков, сел), производственных и сельскохозяйственных нужд.

По обслуживанию ряда (групп) объектов сооружают централизованную систему водоснабжения. Если каждый пункт водопотребления в хозяйстве имеет отдельную схему водоснабжения, то ее называют децентрализованной (местной или локальной).

Централизованное водоснабжение характеризуется следующим – получение воды с минимальными затратами, бесперебойной подачей ее в нужных количествах при поддержании высокого санитарного состояния, в необходимых случаях позволяет обеспечивать надежную санитарную обработку всей водопроводной сети, очистку и обеззараживание воды.

Централизованная система, обеспечиваемая за счет подземных или поверхностных вод, включает систему водоводов большой протяженности, насосные станции, запасные резервуары и водонапорные башни (рисунок 17).

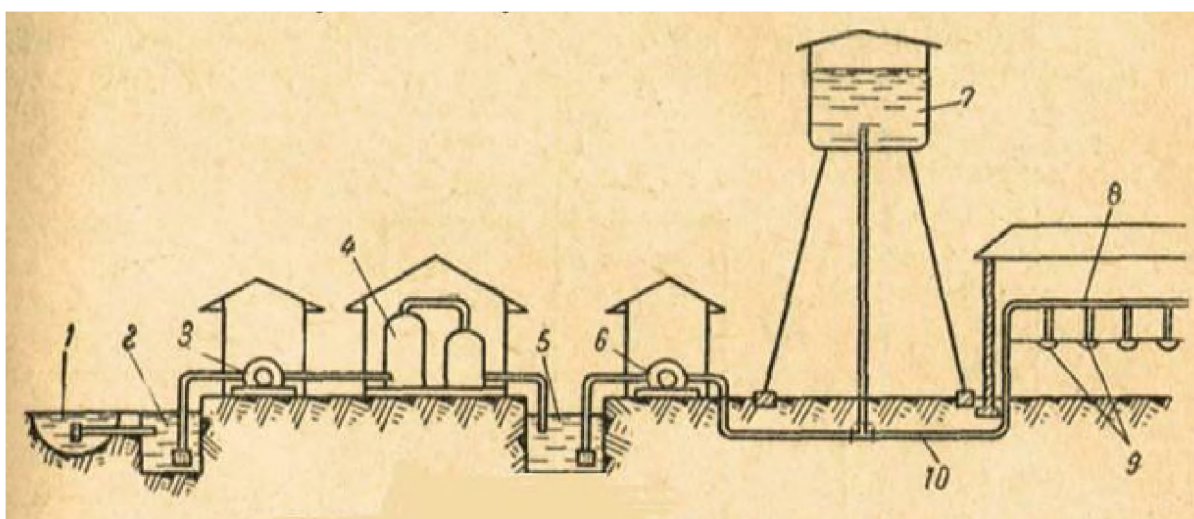


Рисунок 17 – Схема напорного водопровода:

1 – источник воды; 2 – водозаборное сооружение; 3 – насосная станция 1-го подъема; 4 – сооружение для очистки воды; 5 – резервуар чистой воды; 6 – насосная станция 2-го подъема; 7 – напорно-регулирующее сооружение; 8 – внутренняя водопроводная сеть; 9 – автопоилки; 10 – наружная водопроводная сеть

Децентрализованное водоснабжение менее благоприятно в санитарном отношении, так как создает условия для загрязнения воды при ее получении и транспортировке. В условиях сельской местности широко используются грунтовые и межпластовые воды. Для их забора сооружают различного типа колодцы, каптированные родники.

Каптаж (захват) родника (рисунок 18) представляет собой специальную камеру для сбора воды, изготовленную из бетона, железобетона, кирпича, камня или дерева.

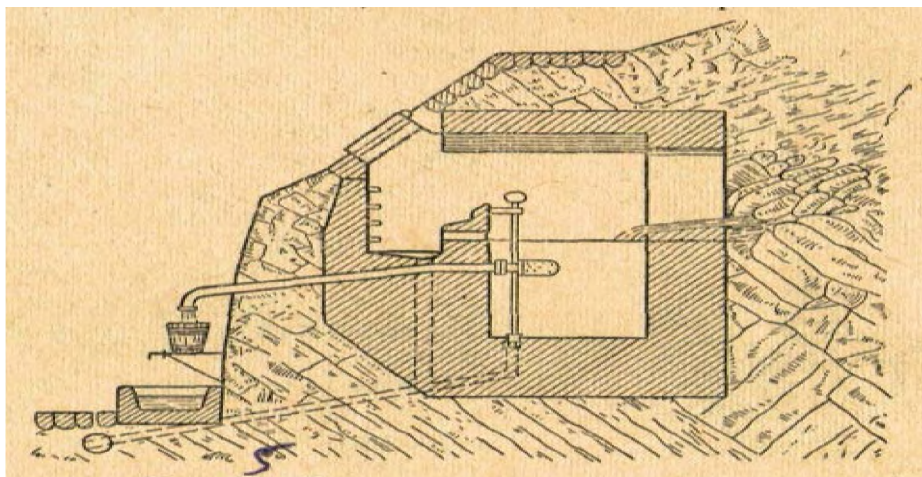


Рисунок 18 – Каптаж нисходящего ключа

Для того чтобы вода в каптаже не поднималась выше необходимого уровня, устраиваются переливные трубы, отводящие избыток воды. Каптаж должен быть благоустроен в санитарном отношении, водонепроницаем, площадка вокруг него защищена, вокруг каптажной камеры сделан «глиняный замок», препятствующий протеканию с поверхности загрязненных вод. Воду из каптажа необходимо забирать только из водовода, удаленного максимально от сборного резервуара.

Другим способом получения воды при децентрализованном водоснабжении являются колодцы различного типа. Большое значение при устройстве любого типа колодца имеет выбор места его расположения. Колодец должен находиться на возвышенном чистом участке, вдали от животноводческих ферм, помойных и выгребных ям и других источников загрязнения на расстоянии не менее 25 м. Колодцы не следует располагать в местах большого скопления животных и людей.

Наиболее распространенным типом колодца является шахтный (рисунок 19), представляющий собой шахту площадью около 1 м^2 , достигающую до второго водоносного слоя. Шахту укрепляют деревянными или бетонными кольцами, которые возвышаются над поверхностью земли на 1 м. Дно колодца покрывается слоем крупного песка, затем слоем мелкого песка, а сверху – крупного гравия толщиной 30 см. Вокруг колодца устраивается «глиняный замок», представляющий собой слой глины шириной 1 м и глубиной 1,5 м, препятствующий проникновению в колодец различных загрязнений с поверхности.

Площадка вокруг колодца должна быть вымощена камнем или покрыта асфальтом, по краю вырыты водоотводные канавки. Колодец снабжается крышкой. Воду следует брать общественным ведром или откачивать насосом.

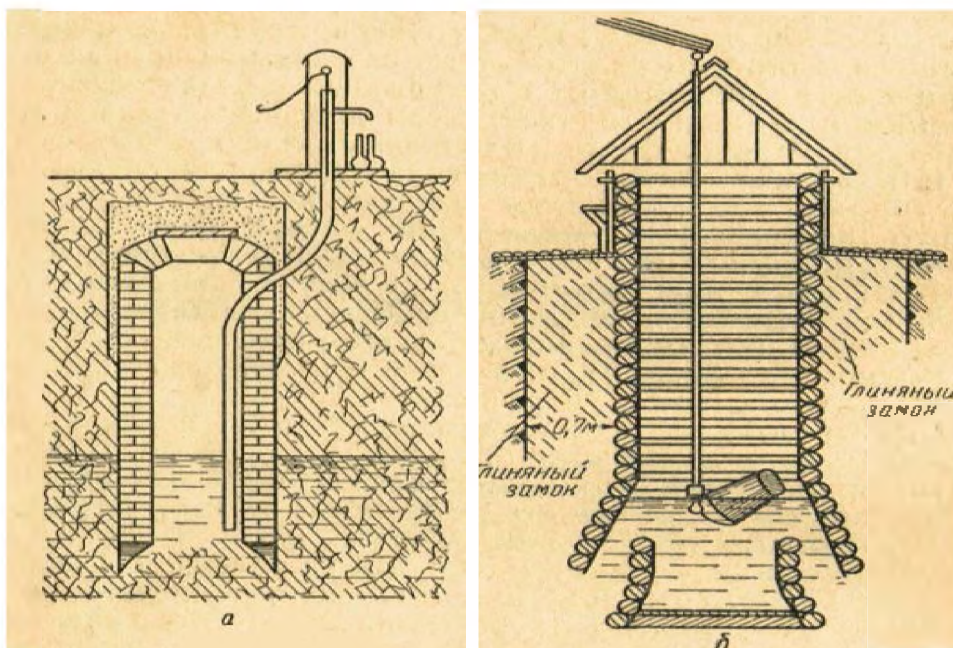


Рисунок 19 – Устройство шахтного колодца:
а – закрытого с кирпичным срубом; б – с деревянным срубом

Трубчатые (артезианские) колодцы (рисунок 20) состоят из водоприемной части (фильтр), ствола или водопроводной части и устья, т.е. верхней выходной части скважины, которую можно осматривать визуально. В качестве обсадных труб, кроме металлических (стальных), используют также асбестоцементные и полиэтиленовые.

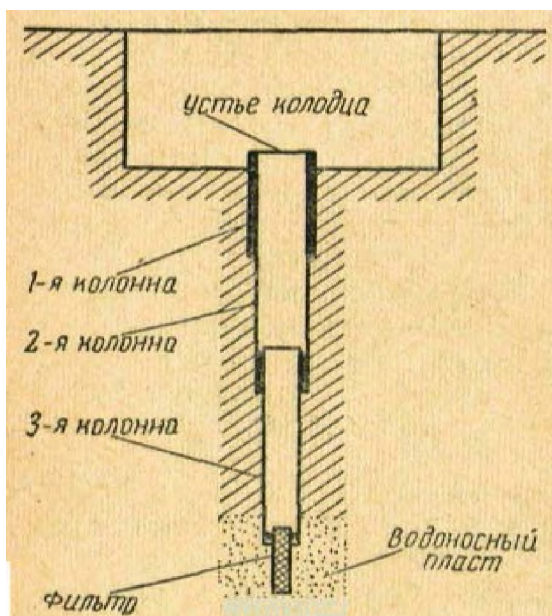


Рисунок 20 – Схема бурового (артезианского) колодца

2.11. Очистка, улучшение и обеззараживание питьевой воды

Использование природных вод открытых водоемов, а иногда и подземных вод в целях хозяйственно-питьевого водоснабжения практически невозможно без предварительного улучшения свойств воды и ее обеззараживания. Чтобы качество воды соответствовало гигиеническим требованиям, применяют предварительную обработку, в результате которой вода освобождается от взвешенных частиц, запаха, привкуса, микроорганизмов и различных примесей. Такое улучшение свойств воды достигается на водопроводных станциях.

Для улучшения качества воды применяются следующие методы: 1) очистка – удаление взвешенных частиц; 2) обеззараживание – уничтожение микроорганизмов; 3) специальные методы улучшения органолептических свойств воды, умягчение, удаление некоторых химических веществ, фторирование и др.

Очистка воды

Очистка является важным этапом в общем комплексе методов улучшения качества воды, т.к. улучшает ее физические и органолептические свойства. При этом в процессе удаления из воды взвешенных частиц удаляется и значительная часть микроорганизмов, в результате чего полная очистка воды позволяет легче и экономичнее проводить обеззараживание. Очистка осуществляется механическим (отстаивание), физическим (фильтрование) и химическим (коагулирование) методами.

Отстаивание, при котором происходит осветление и частичное обесцвечивание воды, осуществляется в специальных сооружениях – отстойниках. Используются 3 конструкции отстойников: горизонтальные, вертикальные и радиальные.

Горизонтальные отстойники – прямоугольные железобетонные резервуары, в которых вода движется в горизонтальном направлении от одного торца к другому. Вертикальные отстойники – круглые или квадратные железобетонные резервуары, в которых вода движется снизу вверх. Радиальные отстойники – круглые железобетонные резервуары. Скорость движения изменяется от максимальной в центре до минимальной у периферии.

Принцип их действия состоит в том, что благодаря поступлению и замедленному протеканию воды в отстойнике основная масса взвешенных частиц оседает на дно. Процесс отстаивания в отстойниках различной конструкции продолжается в течение 2-8 ч. Однако мельчайшие частицы, в том числе значительная часть микроорганизмов, не успевают осесть. Поэтому отстаивание нельзя рассматривать как основной метод очистки воды.

Фильтрация – процесс более полного освобождения воды от взвешенных частиц, заключающийся в том, что воду пропускают через фильтрующий мелко-пористый материал, чаще всего песок с определенным раз-

мером частиц. Фильтруясь, вода оставляет на поверхности и в глубине фильтрующего материала взвешенные частицы.

По скорости фильтрования фильтры делят на медленные ($0,1-0,3 \text{ м}^3/\text{ч}$), скорые ($5-12 \text{ м}^3/\text{ч}$) и сверхскорые ($36-100 \text{ м}^3/\text{ч}$); по давлению – безнапорные (открытые) и напорные; по крупности фильтрующего материала – мелко-, средне- и крупнозернистые; по числу фильтрующих слоев – одно-, двух- и многослойные.

При местном водоснабжении для обеспечения ферм водой чаще применяют медленные фильтры (рисунок 21).

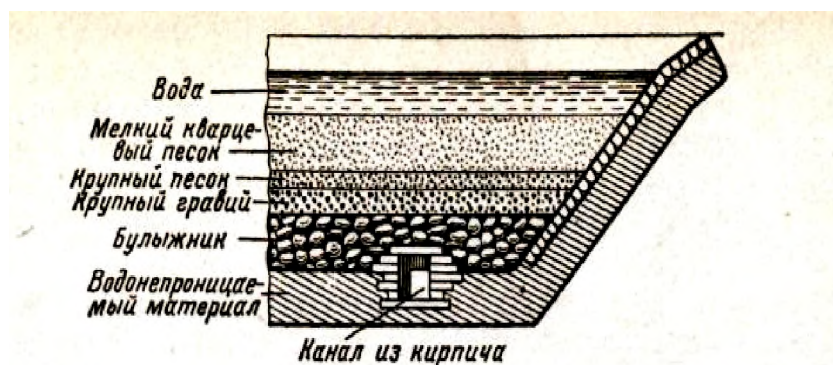


Рисунок 21 – Схема устройства фильтра

Фильтры представляют собой резервуары (открытые или подземные) из водонепроницаемого материала. На дно резервуара последовательно укладывают булыжник или щебень, крупный гравий и слой крупного песка. Самый верхний слой составляет мелкий песок. Толщина подстилающего слоя (булыжник и гравий) равняется $0,6-0,9 \text{ м}$, а фильтрующего слоя (песок) – $0,8-1,2 \text{ м}$. Для стока профильтрованной воды на дне резервуара прокладывают каналы из кирпича или гончарных труб.

При фильтровании на поверхности фильтра образуется биологическая пленка. Она состоит из мелких частиц, взвешенных в фильтрующей воде планктона и бактерий. На поверхности фильтра задерживается мелкая взвесь, за счет чего значительно улучшается фильтрование.

С течением времени биологическая пленка уплотняется. Сопротивление фильтра увеличивается. Вот почему медленные фильтры периодически очищают. Снимают один раз в $1,5-2 \text{ мес.}$ вручную (скребками) верхний слой песка толщиной $2-3 \text{ см}$ и на некоторое время выключают фильтр. После образования новой пленки направляют фильтрат в сборники для чистой воды.

Коагуляция представляет собой химический метод очистки воды. Преимущество этого метода заключается в том, что он позволяет освободить воду от загрязнений, находящихся в виде взвешенных частиц, не поддающихся удалению с помощью отстаивания и фильтрации. Сущность коагуляции заключается в добавлении к воде химического вещества – коагулянта, способного реагировать с находящимися в ней бикарбонатами. В результате этой реакции образуются крупные, довольно тяжелые хлопья,

несущие положительный заряд. Оседая вследствие собственной тяжести, они увлекают за собой находящиеся в воде во взвешенном состоянии частицы загрязнений, заряженные отрицательно, и тем самым способствуют довольно быстрой очистке воды. За счет этого процесса вода становится прозрачной, улучшается показатель цветности.

В качестве коагулянта в настоящее время наиболее широко применяется сульфат алюминия, образующий с бикарбонатами воды крупные хлопья гидроксида алюминия, оксихлорид алюминия, алюминат натрия и др. Для улучшения процесса коагуляции используются высокомолекулярные флокулянты: активизированная кремневая кислота и другие синтетические препараты, производные акриловой кислоты, в частности полиакриламид.

В настоящее время в водопроводной системе применяется установка, заменяющая комплекс очистных сооружений обычного типа и работающая по схеме: коагуляция – отстаивание – фильтрация. Она называется контактным осветлителем (рисунок 22) и представляет собой бетонный резервуар, заполненный гравием и песком на высоту 2,3-2,6 м. Вода подается через систему труб в нижнюю часть осветления, а коагулянт вводится непосредственно в трубопровод перед поступлением воды в осветлитель. Коагуляция происходит в нижних крупнозернистых частях осветления, а в верхних задерживаются хлопья коагулянта и другие взвешенные вещества.



Рисунок 22 – Схема устройства контактного осветления

Обеззараживание. Уничтожение микроорганизмов является последним завершающим этапом обработки воды, обеспечивающим ее эпизотологическую и эпидемиологическую безопасность. Для обеззараживания воды применяются химические (реагентные) и физические (безреагентные) методы.

Химические (реагентные) методы обеззараживания основаны на добавлении к воде различных химических веществ, вызывающих гибель находящихся в воде микроорганизмов. В качестве реагентов могут быть использованы различные сильные окислители: хлор и его соединения, озон, перманганат калия, некоторые соли благородных металлов и др.

В санитарной практике наиболее надежным и испытанным способом обеззараживания воды является хлорирование. Оно производится при помощи газообразного хлора и растворов хлорной извести. Кроме этого, могут использоваться такие соединения хлора, как гипохлорат натрия, гипохлорит кальция, двуокись хлора.

Механизм действия хлора заключается в том, что при добавлении его к воде он гидролизуется, в результате чего происходит образование хлорноватистой кислоты (HOCl), которая диссоциирует на ионы водорода (H) и гипохлоритные ионы (OCl), которые обладают бактерицидными свойствами.

Бактерицидный эффект основан на угнетении ферментов – катализаторов окислительно-восстановительных процессов, обеспечивающих энергетический обмен бактериальной клетки.

Обеззараживающее действие хлора зависит от многих факторов, среди которых доминирующими являются биологические особенности микроорганизмов, активность действующих препаратов хлора, состояние водной среды и условия, в которых происходит хлорирование.

Процесс хлорирования зависит от стойкости микроорганизмов. Наиболее устойчивыми являются спорообразующие. Также важным является массовность микробного обсеменения: чем она выше, тем больше хлора нужно для обеззараживания воды. Эффективность обеззараживания зависит от активности используемых хлорсодержащих препаратов. Так, газообразный хлор более эффективен, чем хлорная известь.

Большое влияние на процесс хлорирования оказывает состав воды; процесс замедляется при наличии большого количества органических веществ, т.к. большее количество хлора уходит на их окисление, и при низкой температуре воды. Существенным условием хлорирования является правильный выбор дозы. Чем выше доза хлора и чем продолжительнее его контакт с водой, тем более высоким будет обеззараживающий эффект.

Хлорирование производится после очистки воды и является заключительным этапом ее обработки на водопроводной станции. Иногда для усиления обеззараживающего эффекта и для улучшения коагуляции часть хлора вводят вместе с коагулянт, а другую часть, как обычно, после фильтрации. Такой метод называется двойным хлорированием.

Различают обычное хлорирование, т.е. хлорирование нормальными дозами хлора, которые устанавливаются каждый раз опытным путем, и гиперхлорирование, т.е. хлорирование повышенными дозами.

Хлорирование нормальными дозами применяется в обычных условиях на всех водопроводных станциях. При этом большое значение имеет правильный выбор дозы хлора, что обуславливает степень хлорпоглощаемости воды в каждом конкретном случае.

Для достижения полного бактерицидного эффекта определяется оптимальная доза хлора, которая складывается из активного хлора и которая необходима для:

а) уничтожения микроорганизмов;

б) окисления органических веществ, и количество хлора, которое должно остаться в воде после ее хлорирования для того, чтобы служить показателем надежности хлорирования. Это количество называется остаточным хлором. Его норма – 0,3-0,5 мг/л.

Необходимость нормирования этих количеств связана с тем, что при наличии остаточного хлора менее 0,3 мг/л его может быть недостаточно для обеззараживания воды, а при дозах выше 0,5 мг/л вода приобретает неприятный специфический запах хлора.

Главными условиями эффективного хлорирования воды являются перемешивание ее с хлором, контакт между обеззараживаемой водой и хлором в течение 30 мин. в теплое время года и 60 мин. в холодное.

На крупных водопроводных станциях для обеззараживания воды применяют газообразный хлор. Для этого жидкий хлор, доставляемый на водопроводную станцию в цистернах или баллонах, перед применением переводится в газообразное состояние в специальных установках – хлораторах, с помощью которых обеспечиваются автоматическая подача и дозирование хлора.

Наиболее часто хлорирование воды производится 1% раствором хлорной извести. Техническая хлорная известь содержит обычно около 35% активного хлора. При хранении ее в сыром помещении, на свету и при высокой температуре она разлагается и значительно снижает свою активность. Для обеззараживания воды допускается не менее 25% активного хлора. Поэтому прежде чем использовать хлорную известь для хлорирования воды, необходимо определить в ней процентное содержание активного хлора.

Гиперхлорирование воды производится по особым показателям или в условиях, когда невозможно обеспечить необходимый контакт воды с хлором (в течение 30 мин.). Основными преимуществами метода являются значительное сокращение времени хлорирования (до 10-15 мин.), укрощения его техники, т.к. нет необходимости определять остаточный хлор и дозу, и возможность обеззараживания воды без предварительного освобождения ее от мути и осветления. Недостатком гиперхлорирования является сильный запах хлора, но его можно устранить добавлением к воде тиосульфата натрия (гипосульфита) и других веществ (дехлорирование).

На водопроводных станциях иногда проводят хлорирование с преаммонизацией. Этот метод применяется в тех случаях, когда обеззараживаемая вода содержит фенол или другие вещества, которые придают ей неприятный запах. Для этого в обеззараживаемую воду вначале вводят

аммиак и его соли, а затем через 1-2 мин. – хлор. При этом образуются хлорамины, обладающие сильным бактерицидным свойством.

К химическим методам обеззараживания воды относится озонирование. Озон является нестойким соединением. В воде он разлагается с образованием молекулярного и атомарного кислорода, с чем связана сильная окислительная способность озона. В процессе его разложения образуются свободные радикалы OH и HO_2 , обладающие выраженными окислительными свойствами. Озон обладает высоким окислительно-восстановительным потенциалом, поэтому его реакция с органическими веществами, находящимися в воде, происходит более полно, чем у хлора. Механизм обеззараживающего действия озона аналогичен действию хлора: являясь сильным окислителем, озон повреждает жизненно важные ферменты микроорганизмов и вызывает их гибель. Имеются предположения, что он действует как протоплазматический яд.

Преимущество озонирования перед хлорированием заключается в том, что при этом способе обеззараживания улучшаются вкус и цвет воды, поэтому озон может быть использован одновременно для улучшения ее органолептических свойств. Озонирование не оказывает отрицательного влияния на минеральный состав и pH воды. Избыток озона превращается в кислород, поэтому остаточный озон не опасен для организма и не влияет на органолептические свойства воды. Для обеззараживания воды необходимая доза озона в среднем равна $0,5\text{--}6 \text{ мг/дм}^3$ при экспозиции 3-5 мин. Озонирование производится при помощи специальных аппаратов – озонаторов.

При химических способах обеззараживания воды используют также олигодинамические действия солей благородных металлов (серебра, меди, золота). Олигодинамическим действием благородных металлов называется их способность оказывать бактерицидный эффект в течение длительного срока при крайне малых концентрациях. Механизм действия заключается в том, что положительно заряженные ионы металлов вступают в воде во взаимодействие с микроорганизмами, имеющими отрицательный заряд. Происходит электроадсорбция, в результате которой ионы проникают в глубь микробной клетки, образуя в ней альбуминаты металлов (соединения с нуклеиновыми кислотами), в результате чего микробная клетка погибает. Данный метод обычно применяется для обеззараживания небольших количеств воды.

Перекись водорода давно известна как окислитель. Ее бактерицидное действие связано с выделением кислорода при разложении.

Химические, или реагентные, способы обеззараживания, основанные на добавлении к воде того или иного химического вещества в определенной дозе, имеют ряд недостатков, которые заключаются главным образом в том, что большинство этих веществ отрицательно влияет на состав и

органолептические свойства воды. Кроме того, бактерицидное действие этих веществ проявляется после определенного периода контакта и не всегда распространяется на все формы микроорганизмов и практически не действует на яйца и личинки гельминтов. Все это явилось причиной разработки физических (безреагентных) методов обеззараживания воды.

Наиболее разработанным и изученным в техническом отношении методом является облучение воды ультрафиолетовыми лампами: бактерицидными – ДБ-15, ДБ-30 и ртутно-кварцевыми лампами – ПРК-2 (ДРТ-400) и ПРК-4 (ДРТ-1000).

Обеззараживание наступает быстро в течение 1-2 мин. при использовании бактерицидных ламп. При этом под действием УФ-лучей длиной волны 254-260 нм погибают не только вегетативные формы микробов, но и спорообразующие, а также вирусы, яйца гельминтов, устойчивые к действию хлора. Применение бактерицидных ламп не всегда возможно, т.к. на эффект обеззараживания воды УФ-лучами влияют мутность, цветность воды, содержание в ней солей железа. Поэтому прежде чем обеззараживать воду таким способом, ее необходимо тщательно очистить.

Из всех имеющихся физических методов обеззараживания воды наиболее надежным является кипячение. В результате кипячения в течение 3-5 мин. погибают все имеющиеся в ней микроорганизмы, а после 30 мин. вода становится полностью стерильной. Несмотря на высокий бактерицидный эффект, этот метод не находит широкого применения для обеззараживания больших объемов воды из-за значительных энергозатрат. Недостатком кипячения является ухудшение вкуса воды, наступающего в результате улетучивания газов, и возможности более быстрого развития микроорганизмов в кипяченой воде.

К физическим методам обеззараживания относится использование импульсного электрического разряда, ультразвука и ионизирующего излучения. В настоящее время эти методы широкого практического применения не находят.

Специальные способы улучшения качества воды

Помимо основных методов очистки и обеззараживания воды, в некоторых случаях возникает необходимость производить специальную ее обработку. В основном эта обработка направлена на улучшение минерального состава воды.

Ее можно проводить, во-первых, путем удаления из воды избыточных количеств солей и газов (умягчение, опреснение, обезжелезивание, обесфторивание, дегазация и др.), или, во-вторых, путем добавления к воде специальных солей для улучшения органолептических свойств воды или повышения содержания в ней микроэлементов (фтор и др.).

Метод ионного обмена основан на пропускании воды через ионитные фильтры (аниониты и катиониты) – установки из специальных нерас-

творимых зернистых материалов (ионообменные смолы), обладающие свойством обмениваться входящими в их состав ионами на ионы, содержащиеся в фильтруемой воде.

При пропускании воды через ионитные фильтры образуются подвижные ионы ионита, которые и диффундируют в раствор (воду), а ионы из раствора (воды) – внутрь ионита. После продолжительного использования таких фильтров последние восстанавливают путем регенерации (фильтрования концентрированных солей ионами, которыми следует насытить ионит).

Умягчение воды – полное или частичное удаление из нее катионов кальция и магния, которое проводится специальными реагентами (гашеная известь, содово-известковый раствор) или при помощи ионообменного и термического методов.

Опреснение (обессоливание) воды чаще производится при подготовке ее к промышленному использованию. Опреснение достигается дистилляцией воды, которая производится в различных опреснителях (вакуумные, многоступенчатые, гелиотермические), ионитовых установках, а также электрохимическим способом и методом вымораживания.

Обезжелезивание – удаление из воды железа проводится аэрацией с последующим отстаиванием, коагулированием, известкованием, катионированием. В настоящее время разработан метод фильтрования воды через песчаные фильтры. При этом закисное железо задерживается на поверхности зерен песка.

Обесфторивание – освобождение природных вод от избыточного количества фтора. С этой целью применяют метод осаждения, основанный на сорбции фтора осадком гидроокиси алюминия.

Дегазация воды – удаление из нее растворенных дурнопахнущих газов. Для этого применяется аэрация, т.е. разбрызгивание воды на мелкие капли, в результате чего происходит выделение газов.

Дезодорация – удаление посторонних запахов и привкусов. Необходимость проведения такой обработки обуславливается наличием в воде запахов, связанных с жизнедеятельностью микроорганизмов, грибов, водорослей, продуктов распада и разложения органических веществ. С этой целью применяются такие методы, как озонирование, углевание, хлорирование, обработка воды перманганатом калия, перекисью водорода, фторирование через сорбционные фильтры, аэрация.

При недостатке в воде фтора ее фторируют. В случае загрязнения воды радиоактивными веществами, ее подвергают дезактивации, т.е. удалению радиоактивных веществ.

2.12. Значение воды для животных. Поение животных

Все живое на нашей планете состоит на 2/3 из воды. Без воды невозможно существование живых организмов. На организм животных вода как важнейший компонент среды обитания оказывает значительное влияние, начиная с периода эмбрионального развития. Вода содержится в кормах, в воздухе, в строительных материалах, почве и т.д. Она может менять их свойства, качества, что оказывает положительное или отрицательное влияние на организм животных.

Например, корова выпивает за сутки до 100-110 л воды, следовательно, за год ей необходимо до 36500 л воды. Это превышает ее массу тела в 50-60 раз. Итак, можно четко констатировать, что животный организм, как и растительный, не может жить при отсутствии воды.

Содержание воды в организме в значительной степени зависит от вида, возраста, пола и типа тканей животных. Так, в организме собак вода составляет 65%, лошадей – 55%, крупного рогатого скота – около 60%, морских свинок и кроликов – 72%, рыб – 80% от массы тела. В наземных растениях содержание воды составляет 50-75%, в водорослях – 95-99%. В организме молодого животного, особенно новорожденного, содержание воды значительно выше, чем у взрослого. В теле новорожденного теленка вода составляет 72%, полуторогового – 61%, взрослого быка – 52%. В организме жирных животных воды содержится относительно меньше, чем у тощих, т.к. жировая ткань бедна водой. Организм истощенной овцы содержит 60%, а жирной – 46% воды. Содержание воды в эмбрионах животных может достигать 97% их массы. Доля воды в отдельных тканях организма неодинакова. Любопытно, что, несмотря на высокое содержание воды, ткани представляют собой плотную массу. Объясняется это способностью воды вызывать набухание коллоидов в отличие от крови, которая, как известно, сама является тканью, только жидкой. Содержание воды в крови (80%) лишь незначительно больше, чем, например, в сердечной мышце (78%). Таким образом, вода является основной биологической жидкостью. Она содержится в виде внутриклеточной воды, находящейся в клетках, и внеклеточной, находящейся внутри сосудистого русла (плазма) и в тканях (тканевая жидкость). В зрелом организме отношение объемов внутриклеточной воды и внеклеточной составляет 2:1. Внутриклеточная вода составляет 45% от массы тела. Внеклеточная вода, входящая в состав плазмы крови, лимфы, жидкости – тканевой, спинномозговой и серозных полостей, составляет около 20% (в т.ч. вода плазмы крови и лимфы – 4%) от массы тела. Вода, содержащаяся в крови, служит источником, из которого организм черпает воду, необходимую для построения клеток.

Содержание воды в тканях тесно связано с активностью обмена веществ в ней. Так, например, серое вещество мозга содержит 86%, почки – 80%, печень – 70%, костная ткань – 20% воды.

Вот почему в организме животных с мощным отложением жировой ткани содержание воды обычно на 10-20% ниже по сравнению с истощенными животными. Часть воды связана абсорбционно с молекулами белка, 1 грамм которого связывает 0,5 г воды, что при содержании 18% белка в мышечной ткани дает 9% связанной воды. Поэтому у ожиревшего организма животного уменьшение массы тела более опасно для здоровья, т.к. потеря 1/5 части внутриклеточной воды отмечается при снижении массы тела на 1/10 у животного, содержащего 5% жира, и только на 1/15 животного, организм которого содержит 35% жира.

Вода в организм животных поступает при их поении, в составе кормов и отчасти за счет внутриклеточного распада органических веществ. Больше всего воды задерживается в коже (до 10% от всего количества воды в теле), соединительной ткани и мышцах: они являются как бы депо воды. Кожу в данном случае следует рассматривать как орган, играющий особую роль в водном обмене, благодаря своей водонепроницаемости, а также защищающий живую материю от внезапных изменений температуры благодаря высокой теплоемкости и высоким значениям теплоты парообразования. Однако кожа способна выделять воду из организма путем диффузии через эпидермис и потение, что позволяет организму уменьшить мочеотделение.

Кожа защищает организм от опасного обезвоживания и потери большого количества соли. Обладает способностью накапливать большое количество воды. Установлено, что около 10% общего количества воды в организме млекопитающих удерживает кожа благодаря содержанию в ней хлористого натрия (1/3 от общего количества его в организме). Хлористый натрий накапливается в основном в эпидермисе. При нарушении выделения хлористого натрия (почечная недостаточность) соль накапливается в коже, что ведет к появлению отеков. Минеральный обмен в организме не возможен без участия воды.

Недостаток воды животное ощущает чрезвычайно остро. Так, потеря организмом воды в количестве 10% сопровождается ослаблением сердечной деятельности, повышением температуры тела, снижением аппетита и секреции желудочного сока, возбуждением нервной системы, мышечной дрожью, сухостью и желтушностью слизистых оболочек.

При потере воды организмом в количестве 20% и более наступает смерть. Следует указать, что жажда во много раз мучительнее голода и обуславливает быструю гибель животных. Установлено, что при общем голодании, но при даче воды животное в состоянии прожить 30-40 суток, хотя при этом теряет 50% жиров, углеводов, белков. При лишении воды животные погибают через 4-8 суток.

При дефиците воды в теле животного наступает расстройство многих физиологических функций организма: нарушается обмен веществ и нарас-

тает количество молочной кислоты, снижаются окислительные процессы, увеличивается вязкость крови, повышается температура тела, учащается дыхание, происходит обеднение органов и тканей водой; нарушается секреция пищеварительных желез, исчезает аппетит и резко падает продуктивность. Водное голодание приводит к интоксикации организма, так как происходят существенные изменения в печени, почках, составе крови (увеличение ее плотности); регистрируют усиленный расход белков.

Избыток воды в жидкостях организма вызывает значительное разбавление электролитов. Это приводит к повреждению клеток, вследствие этого к так называемому водному отравлению. Вода, потребленная в чрезмерном количестве, проникает в кровяные и другие клетки организма, вызывая их набухание. Кровяное давление повышается. Пища, чрезмерно разбавленная водой в кишечнике, плохо усваивается организмом. У взрослых животных при избытке воды не только не увеличиваются, но даже значительно снижаются удои. Принято считать, что для производства 1 кг молока расходуется 4-5 л воды (вместе с водой, содержащейся в корме).

Вода является прекрасным растворителем, а все процессы в организме (ассимиляция, диссимиляция, резорбция, диффузия, осмос и др.) протекают в водных растворах органических и неорганических веществ. Вода не только инертная среда, она может также вступать в соединения с другими компонентами живой материи. Только в жидкой водной среде совершаются процессы пищеварения и усвоения пищи в желудочно-кишечном тракте и синтез живого вещества в клетках организма. Вода является непосредственным участником процессов окисления, гидролиза и других реакций межклеточного обмена.

Вода необходима также для выведения различных вредных веществ из организма, образующихся в результате обмена. Питьевая вода попадает в организм через пищеварительный канал, откуда кровью и лимфой разносится в межтканевые пространства и ткани. Одновременно в стенках пищеварительного канала, главным образом тонкой и отчасти толстой кишок, происходит обратное всасывание воды с пищеварительными соками. Таким образом, движение воды происходит в 2-х направлениях. Почти вся вода всасывается при нормальном функционировании органов пищеварения. Лишь небольшое количество воды выделяется наружу с калом. При заболевании желудочно-кишечного тракта (например, во время диареи) потери воды значительно возрастают.

Вода всасывается через кишечные ворсинки, представляющие собой выпячивание слизистой оболочки кишки. Интенсивность всасывания воды отдельными отрезками пищеварительного канала у плотоядных и травоядных различна. Так, например, из 160 л воды (в том числе 70 л составляет вода кишечных соков), проходящей в течение суток через пищеварительный канал крупного травоядного, около 145 л всасывается в тонкой и тол-

стой кишках, и лишь около 15 л выделяется с калом. У лошади с калом выделяется только 4-5 л воды в сутки.

Из пищеварительного канала вода с кровью воротной вены попадает в печень. Вода проникает в кровь благодаря более высокому осмотическому давлению последней.

Обезвоживание организма – это такое состояние, когда выведение воды из организма значительно превышает поступление. Этим термином обозначается болезненное состояние, при котором объем жидкостей тела, в особенности внеклеточной воды, сильно уменьшается по сравнению с содержанием электролитов. Обезвоживание встречается при различных расстройствах, чаще всего как следствие длительных поносов, непроходимости кишечника, затруднениях при глотании, потере солей, рвоте и др. Клинически обезвоживание проявляется в жажде, сухости языка и слизистых оболочек, снижении напряжения (тонуса) кожи и внутриглазного давления, сильном сгущении мочи (олигурия), вздутии живота, нарушениях кровообращения и общей слабости.

При расстройствах желудочно-кишечного тракта, сопровождающихся нарушениями поступления необходимых количеств жидкости и солей и приводящих к большим потерям натрия, возникает необходимость введения жидкости внекишечным (парентеральным) способом.

К качеству воды предъявляются определенные требования. Воду подвергают очистке, чтобы удалить из нее как болезнетворные организмы, так и вредные химические вещества. Часто доброкачественная питьевая вода по мере прохождения водопроводной сети приобретает неудовлетворительные санитарно-гигиенические качества. При этом изменяются физико-химические и бактериологические показатели воды как в самом водопроводе, так и на конечном пункте.

В зависимости от продолжительности пребывания в поилке, вода может стать подозрительной в санитарно-гигиеническом отношении либо будет совершенно непригодной для потребления животными. Бактериальная обсемененность воды может возрасти, и после ее хлорирования за счет железобактерий, не опасных для здоровья человека и животных, однако их присутствие в воде ухудшает ее органолептические свойства.

Таким образом, для получения здорового молодняка необходима вода высокого санитарно-гигиенического качества.

Достаточное и своевременное поение животных, как и кормление, – обязательное условие успешного развития животноводства. Качество воды, ее количество и своевременность поступления в организм поддерживает гармоническое течение сложных секреторных и моторных функций пищеварительного тракта, более эффективное использование питательных веществ корма. Количество воды, выпитой животными, потребность в ней может колебаться в очень широких пределах. К наиболее важным факто-

рам, определяющим потребность животных в питьевой воде, относят вид, возраст, физиологическое состояние, уровень продуктивности, систему содержания и условия эксплуатации, тип кормления и состав кормов, погодные условия. Нередко уровень потребления воды зависит и от индивидуальных особенностей животных и качества самой воды. Потребность (ориентировочная) крупного рогатого скота в воде в среднем 4-6 л/кг сухого вещества корма.

Чувство жажды появляется при потере воды организмом, равной 1% массы тела.

При организации водоснабжения на животноводческих предприятиях и при расчете водопотребления пользуются утвержденными нормами (таблица 9).

Таблица 9 – Нормы потребления воды на 1 животное в сутки, л

Вид и группа животных	Всего	В том числе	
		на поение животных	горячей воды
Крупный рогатый скот:			
Коровы молочные	100	85	15
Коровы мясные	70	70	-
Быки и нетели	60	55	5
Молодняк:			
До 6-месячного возраста	20	18	2
Старше 6-месячного возраста	30	28	2

Устройства для поения животных. В зависимости от системы содержания и технологии в практике принято групповое и индивидуальное поение животных. Режим и техника водопоя должны быть подчинены поддержанию биологических особенностей и нормального физиологического состояния организма. Наиболее приемлемый способ поения животных – свободный доступ к воде. Животные могут пить воду вволю и в любое время суток только при устройстве автоматических поилок. Применение автопоилок – важное средство профилактики различных болезней животных. Изоляция поступающей воды по водопроводу от возможных загрязнений извне предохраняет животных от инфекций и инвазий.

Автопоилки бывают индивидуальные и групповые, стационарные и передвижные, с подогревом и без подогрева воды, а также для отдельных видов животных.

Для поения крупного рогатого скота промышленность выпускает автопоилки: индивидуальные ПА-1А и АП-1А, групповые – АГК-4 с подогревом воды и одновременного поения четырех животных; АГК-12 – устанавливаемые на выгульных площадках или в летних лагерях ВКУ-3 и другие.

Место и высота установки автопоилок должны обеспечивать свободный и постоянный доступ животных для питья, а также должную гигиену и санитарию в местах их нахождения. Следует также соблюдать один и тот же тип поения на всех участках производства.

Телятам до месячного возраста дают кипяченую, остуженную до 25-30 °С воду спустя 2 часа после выпойки молока.

3. САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ И ПАРАЗИТОЛОГИЧЕСКАЯ ОЦЕНКА КАЧЕСТВА ВОДЫ

Нами изучалось качество питьевой воды для животных из поилок, находящихся на пастбище и в помещениях.

Установлено, что весной в начале пастбищного сезона в воде, предназначенной для поения животных, было обнаружено незначительное количество яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта – 12,5 шт./10 л., летом их число возросло в 9,7 раза, а осенью наблюдался рост этого показателя в 1,4 раза по сравнению с летним периодом.

На наш взгляд, такая ситуация связана с попаданием фекальных масс в групповые поилки на пастбище, несвоевременной их уборкой и отсутствием дезинфекции поилок.

Содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта в воде поилок для взрослых животных и молодняка зависело также и от сезона года (рисунок 23).

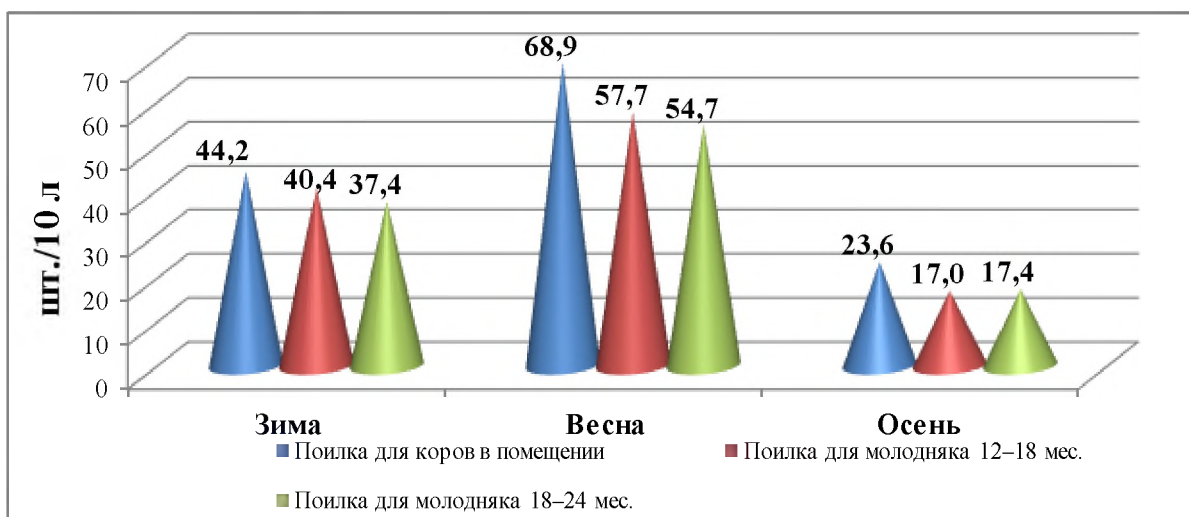


Рисунок 23 – Содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта в воде поилок по сезонам года

Установлено, что в воде поилок, находящихся в помещении, содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта в зимний период было в пределах $37,4 \pm 1,75$ – $40,4 \pm 2,83$ шт./10 л воды. Корреляционная связь между интенсивностью выделения яиц данного паразита с фекалиями и загрязненностью инвазионным материалом воды поилок для взрослых животных, молодняка 12–18 мес. и молодняка 18–24 мес. была средней положительной (0,44; 0,38; 0,31 соответственно). В весенний период количество яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта возросло на 46,4–64,2%, а коэффициент корреляции был низкий положительный ($r < 0,3$). Летом животные находились на пастбище, и в это время производилась санация водопойного оборудования, поэтому в осенний период, после постановки

животных на стойловое содержание, количество яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта в воде резко снизилось до $17,4 \pm 1,69 - 23,6 \pm 2,17$ шт./10 л воды. При этом максимальное количество яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта отмечено в воде поилок для коров ($23,6 \pm 2,17$ шт./10 л воды).

Несколько иной была картина по содержанию личинок стронгилоидесов в воде поилок на пастбище по сезонам года.

Так, минимальное количество этих личинок в воде поилок на пастбище отмечено весной ($2,0 - 9,0$ шт./10 л воды) и резкий рост в летний сезон – в 13,4 раза. К осени их содержание стало еще выше – $64,0 - 108,0$ шт./10 л исследуемой воды. Коэффициенты корреляции между интенсивностью выделения яиц стронгилоидесов с фекалиями животных и количеством личинок в воде поилок с весны по осень являлись слабыми положительными (0,25; 0,22 и 0,17 соответственно).

Содержание личинок стронгилоидесов в воде поилок для животных представлено на рисунке 24.

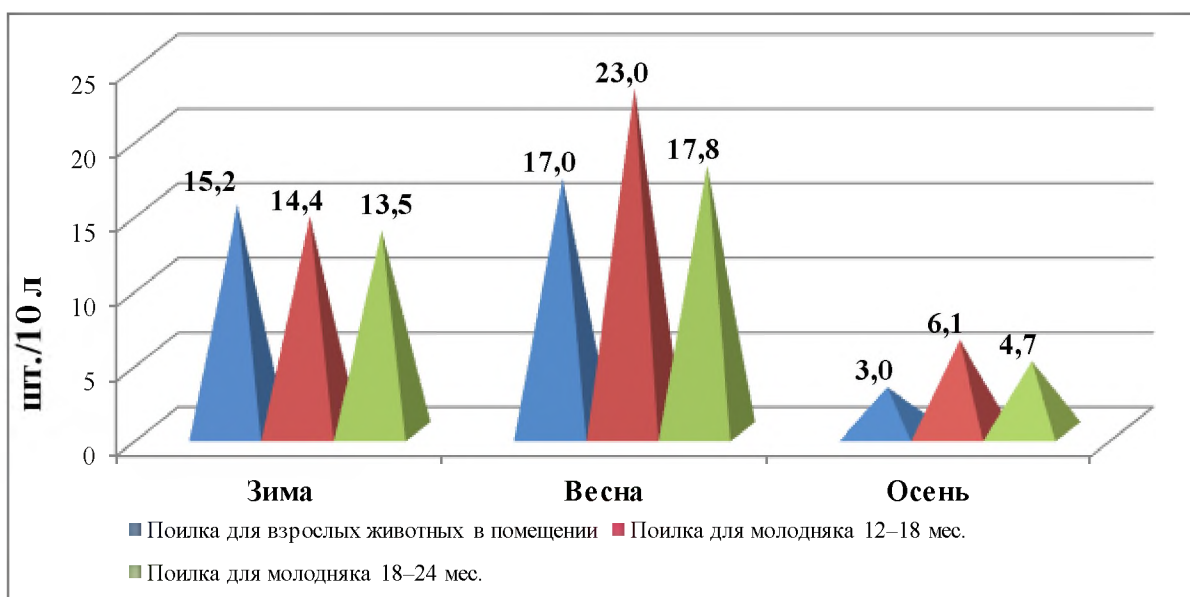


Рисунок 24 – Содержание личинок стронгилоидесов в воде поилок для животных

Следует отметить, что в зимний период года в воде поилок для животных находилось $13,5 \pm 0,83 - 15,2 \pm 0,63$ шт./10 л личинок стронгилоидесов (коэффициент корреляции 0,38). Весной наблюдалось увеличение их количества до $17,0 \pm 1,23 - 23,0 \pm 1,51$ шт./10 л, а осенью, аналогично как и яиц стронгилят, личинок стронгилоидесов обнаруживали в минимальных количествах ($3,0 \pm 0,18 - 6,1 \pm 0,31$ шт./10 л воды).

Так как эта динамика не полностью совпадает с динамикой выделения яиц стронгилят с фекалиями животных, мы предполагаем, что яйца гельминтов накапливаются в поилках для животных в течение стойлового периода.

Таким образом, результаты наших исследований указывают, что вода является важным фактором передачи инвазионного начала. Несоблюдение санитарных норм и правил, несвоевременная очистка, дезинфекция и дезинвазия водопойного оборудования способствуют распространению инвазии среди взрослых животных и молодняка. Интересными, на наш взгляд, показали исследования воды и по другим санитарно-гигиеническим показателям.

Общеизвестно негативное влияние солей азотистой кислоты (нитритов) на организм животных. Нитриты являются своеобразным тестом чистоты воды. Установлено высокое содержание нитритов в воде поилок во всех исследуемых хозяйствах. При этом в поилках на пастбище обнаружено $0,52 \pm 0,040$ мг/дл³ нитритов летом, а осенью еще выше – $0,68 \pm 0,033$ мг/дм³ (при норме до $0,05$ мг/дм³). В воде поилок, находящихся в помещениях для взрослых животных и молодняка, содержание нитритов было на уровне $0,34$ – $4,99$ мг/дм³. По-видимому, причиной этого является антисанитарное состояние водопойного оборудования.

По санитарно-гигиеническому состоянию воды можно судить о ней как о факторе передачи инвазии. Известно, что чем хуже состояние воды, тем чаще она загрязнена инвазионным материалом. Исследования воды из поилок для животных проводили по сезонам года в пяти хозяйствах северной зоны Республики Беларусь. Анализ воды зимой представлен в таблице 10.

Таблица 10 – Санитарно-гигиеническое состояние воды в зимний период

Показатели	Норма	Поилка для взрослых	Поилка для телят 12–18 мес.	Поилка для телят 18–24 мес.
Нитраты, мг/дл ³	He >45,0	$35,45 \pm 2,08$	$36,23 \pm 2,57$	$37,9 \pm 2,62$
Хлориды, мг/дл ³	He >350,0	$218,6 \pm 7,3$	$210,6 \pm 11,25$	$225,9 \pm 10,12$
Общая жесткость, мг-экв./дл ³	He >7,0	$8,44 \pm 0,74$	$8,09 \pm 0,38$	$8,69 \pm 0,62$
Сухой остаток, мг/дл ³	He >1000	$259,9 \pm 12,62$	$226,5 \pm 10,86$	$224,4 \pm 7,05$
Сульфаты, мг/дл ³	He >500	$127,9 \pm 6,86$	$134,8 \pm 8,70$	$122,3 \pm 8,00$
Марганец, мг/дл ³	He >0,1	$0,17 \pm 0,02$	$0,16 \pm 0,02$	$0,18 \pm 0,02$
Фтор, мг/дл ³	He >1,5	$0,26 \pm 0,012$	$0,28 \pm 0,020$	$0,26 \pm 0,012$
Железо, мг/дл ³	He >0,3	$0,74 \pm 0,060$	$0,69 \pm 0,062$	$0,68 \pm 0,030$
Соли аммония, мг/дл ³	He >0,5	$0,16 \pm 0,012$	$0,16 \pm 0,014$	$0,17 \pm 0,018$
Окисляемость воды, мг/дл ³	He >5,0	$8,1 \pm 0,78$	$8,22 \pm 0,38$	$8,32 \pm 0,51$

Из таблицы видно, что вода не соответствует санитарным нормативам и превышение составляет: по жесткости – на 15,7–24,3%, марганцу –

на 60,0–80,0%, окисляемости – на 62,0–66,0% и железу – в 2,3–2,5 раза. По остальным показателям вода соответствует санитарной норме.

Исследование воды в колодцах, находящихся на расстоянии 0,5 и 1,0 км от животноводческой фермы, показало, что качество ее было лучше и зависело от удаленности от фермы.

Анализ химического состава воды весной представлен в таблице 11.

Таблица 11 – Санитарно-гигиеническое состояние воды в весенний период

Показатели	Норма	Поилка на пастбище	Поилка для коров в помещении	Поилка для телят 12–18 мес.	Поилка для телят 18–24 мес.
Нитраты, мг/дл ³	He >45,0	32,0±2,61	38,9±3,21	38,9±2,70	39,5±2,69
Хлориды, мг/дл ³	He >350,0	210,0±5,86	275,1±12,97	276,2±13,96	277,9±16,85
Общая жесткость, мг-экв./дл ³	He >7,0	7,8±0,62	8,52±0,96	8,52±0,46	8,40±0,66
Сухой остаток, мг/дл ³	He >1000	265,4±17,73	263,3±9,29	251,8±7,29	247,4±13,13
Сульфаты, мг/дл ³	He >500	89,64±6,18	146,82±12,78	156,98±11,28	135,94±8,72
Марганец, мг/дл ³	He >0,1	0,16±0,010	0,17±0,010	0,17±0,013	0,17±0,010
Фтор, мг/дл ³	He >1,5	0,23±0,016	0,28±0,015	0,28±0,022	0,27±0,012
Железо, мг/дл ³	He >0,3	0,4±0,030	0,56±0,037	0,60±0,032	0,51±0,030
Соли аммония, мг/дл ³	He >0,5	0,13±0,014	0,174±0,014	0,175±0,016	0,178±0,014
Окисляемость воды, мг/дл ³	He >5,0	6,4±0,54	9,62±0,62	9,22±0,61	9,11±0,60

Из таблицы видно, что в весенний период качество воды осталось примерно таким же, как и зимой. Превышение нормативов наблюдалось по общей жесткости, марганцу, железу и окисляемости.

Следует отметить, что в летнее время животные находились на пастбище и поение осуществлялось привозной водой, взятой на фермах. Анализ воды из поилки на пастбище показал, что содержание нитратов находилось в пределах 12,0±1,00 мг/дл³, хлоридов – 227,2±16,65 мг/дл³, общая жесткость – 8,2±0,70 мг-экв./дл³, сухой остаток – 250±14,90 мг/дл³, сульфаты – 141,2±9,68 мг/дл³, марганец – 0,16±0,060 мг/дл³.

Установлено превышение железа в воде в 8,9–9,5 раз. По-видимому, это связано с коррозией металлических емкостей для подвозной воды и поилок, в которых на стенках обнаруживались признаки ржавчины.

В осенний период в воде поилок установлено превышение санитарных норм по жесткости на 20,8–46,9%, марганцу – на 70–80%, окисляемости – на 57,6–299,6% (таблица 12). На наш взгляд, это связано с обильными выпадениями дождей, которые сквозь почвенный слой попадали в водозабор.

Таблица 12 – Санитарно-гигиеническое состояние воды в осенний период

Показатели	Норма	Поилка на пастбище	Поилка для коров в помещении	Поилка для телят 12–18 мес.	Поилка для телят 18–24 мес.
Нитраты, мг/дл ³	He >45,0	14,7±1,38	38,7±3,52	38,6±3,14	38,3±2,94
Хлориды, мг/дл ³	He >350,0	248,2±12,24	258,0±11,39	286,8±15,74	287,8±16,04
Общая жесткость, мг-экв./дл ³	He >7,0	10,28±0,74	8,67±0,61	8,51±0,58	8,46±0,66
Сухой остаток, мг/дл ³	He >1000	263,8±14,57	244,6±11,10	262,7±14,20	249,6±12,82
Сульфаты, мг/дл ³	He >500	152,54±7,27	143,8±9,74	151,5±8,55	142,22±8,92
Марганец, мг/дл ³	He >0,1	0,18±0,026	0,18±0,010	0,17±0,014	0,18±0,013
Фтор, мг/дл ³	He >1,5	0,358±0,013	0,29±0,018	0,28±0,023	0,29±0,017
Железо мг/дл ³	He >0,3	3,142±0,150	0,56±0,034	0,51±0,034	0,55±0,045
Соли аммония, мг/дл ³	He >0,5	0,121±0,010	0,14±0,011	0,14±0,011	0,15±0,014
Окисляемость воды, мг/дл ³	He >5,0	14,98±1,51	8,3±0,64	7,88±0,64	8,12±0,54

Одним из важных показателей санитарно-гигиенического качества воды является ее микробная загрязненность. Существует взаимосвязь между степенью загрязненности воды микроорганизмами и уровнем инвазированности животных, потребляющих эту воду. Согласно требованиям ГОСТ – 2874–82 число микроорганизмов в 1 см³ воды не должно превышать 100 КОЕ. Следует отметить, что в воде поилок на пастбище этот показатель был в пределах санитарных норм 59,2–94,8 КОЕ/см³, кроме осеннего периода, когда превышение по этому показателю составило 57,5%. В животноводческих помещениях в воде поилок для взрослых животных и молодняка микробное число весной составляло 80,8±4,69–88,6±6,06 КОЕ/см³, осенью – 80,2±6,29–98,0±7,79 и зимой – 78,0±3,91–79,6±5,35 КОЕ/см³ без достоверных различий между сезонами года.

Установлена высокая загрязненность воды колиформными бактериями в поилках во все сезоны года. Содержание колиформных бактерий было максимальным в осенний период (до 23 КОЕ/см³), а минимальное их количество отмечено весной (до 7 КОЕ/см³).

В воде поилок, находящихся в помещениях для взрослых животных и молодняка, содержание колиформных бактерий во все сезоны исследований превышало нормативы в 1,26–2,1 раза.

Санитарно-гигиенические исследования питьевой воды для животных показали, что по некоторым показателям она не соответствует нормативам, и это мы связываем с антисанитарным состоянием водопоильного оборудования.

Установлено, что в воде поилок на пастбище яйца стронгилят желудочно-кишечного тракта находились в количестве 12,5–169,4 шт./10 л; в воде поилок, установленных в помещении для животных, содержание яиц стронгилят желудочно-кишечного тракта было в пределах 23,6–68,9 шт./10 л в зависимости от сезона года. В воде колодцев, расположенных на расстоянии 0,5–1,0 км от фермы, количество яиц, похожих по внешнему виду на стронгилят желудочно-кишечного тракта, было на уровне 7,6–20,9 шт./50 л воды. Установлено минимальное количество личинок стронгилоидесов в воде поилок на пастбище весной и резкое увеличение в летне-осенний сезон – с 2,0 до 108,0 шт./10 л.

Исследование экологического состояния водисточников и качества воды из поилок для животных по сезонам года показало, что она не соответствует санитарно-гигиеническим нормативам и зимой превышение составляет: по жесткости – на 15,7–24,3%, марганцу – на 60,0–80,0%, окисляемости – на 62,0–66,0%, а по содержанию железа – в 2,3–2,5 раза; весной качество воды было примерно таким же, как и зимой. В летний период отмечено увеличение количества железа в воде в 8,9–9,5 раз. В осенний период установлено превышение санитарных норм по жесткости на 20,8–46,9%, марганцу – на 70,0–80,0, окисляемости – на 57,6–199,6%. Установлена высокая загрязненность воды колиформными бактериями во все сезоны года. Превышение санитарно-гигиенических норм в воде поилок по этому показателю было в 1,3–2,1 раза.

4. СЕЗОННЫЙ МОНИТОРИНГ КАЧЕСТВА ПИТЬЕВОЙ ВОДЫ ДЛЯ МОЛОДНЯКА КРУПНОГО РОГАТОГО СКОТА

Качество воды имеет определяющее значение для здоровья животных и их продуктивности. Некачественная вода может нанести вред организму животных, снизить их продуктивность и качество получаемой от них продукции. С такой водой в организм может попадать патогенная микрофлора. Вода ненадлежащего качества может ослабить или нейтрализовать действие вакцин и других лекарственных препаратов.

Нами проведены исследования воды для поения молодняка крупного рогатого скота в агропромышленных предприятиях Витебской области. Хозяйства подбирались исходя из географической расположенности и способа содержания крупного рогатого скота. Исследования проводились в хозяйствах-аналогах Витебского, Лепельского, Поставского и Оршанского районов. Пробы воды отбирали в разные сезоны года и исследовали по физико-химическим показателям и бактериологической загрязненности. Установлено, что вода не всегда соответствует гигиеническим нормативам. Следует отметить, что нами исследовалась вода из подземных источников, и ее качество во всех хозяйствах из скважины соответствовало санитарным нормам. Глубина скважин в зависимости от хозяйства была 83–176 метров.

Установлено, что мутность воды в весенний период в поилках для телят молочного периода превышала гигиеническую норму во всех исследуемых районах на 13,3–26,6%. При этом самая высокая мутность воды отмечалась на фермах Лепельского района – 1,9 мг/л (при норме 1,5 мг/л).

Отмечена низкая прозрачность воды в ведрах для поения телят профилактического периода на фермах Оршанского, Лепельского и Витебского районов – 33,5–35,1 см (норма не >30 см).

Исследования показали несоответствие гигиенических норм по содержанию аммиака и аммонийных соединений в воде у телят молочного периода в хозяйствах Витебского, Оршанского и Поставского районов. Превышение нормы по этому показателю составляло 12,0–16,0%.

Установлено, что весной вода, применяемая для поения молодняка, по минеральному составу (кроме железа) была близка к гигиенической норме. Содержание железа в воде во всех исследуемых хозяйствах было выше допустимых значений на 33,3–90,0% на фермах по содержанию телят профилактического периода и на 43,3–100,0% – молочного периода. Содержание цинка в воде, используемой для поения телят профилактического периода, находилось в пределах 2,09–3,19 мг/л (норма не >5), а для молочного – 2,11–3,16 мг/л, содержание меди – в пределах 0,43–0,83 мг/л и 0,41–0,88 мг/л соответственно (норма не >1 мг/л). Не установлено превышения по содержанию кобальта и марганца в воде для поения молодняка во всех исследуемых хозяйствах. В разных географически расположенных хозяйствах Витебской области вода в весенний период года была близка к норме по

своим физико-химическим качествам и показатели редко превышали СанПиН 10–124 РБ 1999.

Исследования воды для поения молодняка в летний период года показали, что ее физико-химические качества не всегда соответствуют требованиям СанПиНа 10–124 РБ 1999 для питьевой воды по некоторым показателям. Содержание хлоридов колебалось в пределах 211,5–286,8 мг/л при норме не более 350 мг/л, цинка – от 2,40 до 3,26 мг/л (норма – 5,0 мг/л). Незначительное превышение по содержанию нитратов наблюдалось в хозяйствах Лепельского района – 0,051 при норме 0,05 мг/л. Превышение содержания железа, аммиака и солей аммония установлено в воде всех хозяйств. Содержание железа в пробах воды из различных хозяйств было в пределах 0,37–0,64, что выше нормы на 23,3–113,3%. Содержание аммиака и солей аммония доходило до пределов 0,13–0,17 мг/л, что превышает предельно допустимые концентрации на 30–60%. Прозрачность воды, применяемой для поения телят молочного периода, также не отвечала требованиям СанПиНа – 23,0–25,6 см при норме не менее 30 см (т.е. меньше на 13,3–14,7%).

Аналогичная ситуация по содержанию аммиака и солей аммония наблюдалась и в воде для телят молочного периода. Превышение нормы по этому показателю отмечено в летний и осенний периоды в воде только в хозяйствах Оршанского района. Во всех остальных районах во все периоды исследований питьевая вода в хозяйствах по содержанию аммиака и солей аммония соответствовала гигиеническим нормам (до 15 мг/л).

Установлено, что вода для поения телят в осенний период не соответствовала нормам по общей жесткости. Самым высоким этот показатель был в воде хозяйств Поставского района и составлял 9,81 мг-экв/л при норме не более 7,0. Содержание железа также превышало допустимый уровень и колебалось в пределах 0,40–0,55 мг/л в воде для поения телят профилакторного периода и 0,43–0,59 мг/л – молочного периода, что на 33,3–83,3% превышало гигиеническую норму.

Прозрачность воды, используемой для поения телят молочного периода, не соответствовала нормативным показателям во всех исследуемых хозяйствах (24,0–27,4 см). Остальные физические показатели воды находились в пределах гигиенической нормы.

Зимой вода для поения телят во всех исследуемых районах не соответствовала нормам по железу, и превышение этого показателя было на 36,7–66,7% в воде для телят профилакторного периода и 30,0–66,7% – для молочного периода. Также установлено превышение нормы по общей жесткости воды. Этот показатель превышал предельно допустимый уровень на 6,4–46,3% в воде из ведер для поения телят профилакторного периода и на 13,0–42,3% в воде из поилок для животных молочного периода. Остальные исследуемые показатели соответствовали норме.

Важной частью наших исследований явилось изучение микробной загрязненности воды для поения молодняка крупного рогатого скота, так как эти показатели влияют не только на желудочно-кишечный тракт животных, но и на общее состояние их здоровья. Большое содержание микроорганизмов в воде может привести к желудочно-кишечным заболеваниям, а также вызвать угнетение естественных защитных сил организма молодняка.

Изучение показателей бактериологической чистоты воды для поения телят показало на ее значительное загрязнение.

Так, нами установлено высокое содержание термотолерантных колиформных бактерий в воде, используемой для поения молодняка во все периоды года. В воде из ведер для поения телят профилакторного периода их количество находилось в пределах 0,4–4,7 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона и географического расположения фермы. Следует отметить, что по СанПиН 10–124 РБ 1999 наличие в питьевой воде этих бактерий не допускается.

При этом в весенний период максимальное количество термотолерантных колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода находилось в пределах 3,1–3,3 КОЕ/100 мл в хозяйствах Витебского и Поставского районов. В летний период количество этих бактерий возросло в воде всех исследуемых хозяйств области в 1,1–4,4 раза, а в осенний период года отмечено их снижение в 1,1–3,9 раза. Минимальное загрязнение воды для поения телят профилакторного периода термотолерантными колиформными бактериями отмечено зимой – 0,4–2,1 КОЕ/100 мл.

Установлено, что в воде для поения телят молочного периода концентрация термотолерантных колиформных бактерий была намного выше во всех районах и во все сезоны года – 7,4–13,8 КОЕ/100 мл.

Так, в весенний период года их количество в воде для поения телят составило 9,1–13,3 КОЕ/100 мл. В летний период отмечено увеличение количества термотолерантных колиформных бактерий на 3,8–13,2% по сравнению с весенним периодом.

В осенний и зимний период содержание термотолерантных колиформных бактерий в исследуемой воде, используемой для поения телят молочного периода, снизилось и составило: осенью – 8,6–11,9 КОЕ/100 мл, зимой – 7,4–10,2 КОЕ/100 мл.

Определение наличия общих колиформных бактерий в воде является важным показателем качества. Следует отметить, что согласно СанПиН 10–124 РБ 1999 содержание колиформных бактерий не допускается.

Нами установлено высокое содержание общих колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода, и их концентрация варьировала от 0,1 до 0,6 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона года и рай-

она. Самым высоким этот показатель был в воде хозяйств Поставского района и достигал максимальных значений в летний период года.

В весенний период года количество колиформных бактерий в воде для поения телят профилакторного периода было незначительным – 0,1–0,4 КОЕ/100 мл, однако летом количество их увеличилось в 1,3–3,0 раза.

В осенний период отмечено снижение этого показателя до 0,1–0,4 КОЕ/100 мл, а зимой он составлял 0,1–0,2 КОЕ/100 мл.

Более высокое содержание общих колиформных бактерий наблюдалось в воде, взятой из поилок для телят молочного периода. Этот показатель колебался в пределах 4,7–7,5 КОЕ/100 мл. Прослеживалась четкая зависимость количества общих колиформных бактерий от сезона года.

Так, зимой их количество в воде было самым низким – от 4,7 до 5,6 КОЕ/100 мл, а летом – самым высоким – от 6,3 до 7,5 КОЕ/100 мл. Территориально самой чистой по этому показателю оказалась вода в хозяйствах Оршанского района – от 4,7 до 6,3 КОЕ/100 мл в зависимости от сезона года. Самое большое содержание колиформных бактерий в воде для молодняка установлено в Поставском районе – от 5,4 до 7,5 КОЕ/100 мл.

Установлено, что общее микробное число в воде для поения телят профилакторного периода варьировало в широких пределах в зависимости от районов и сезонов, в который отбирались пробы (рисунок 25).

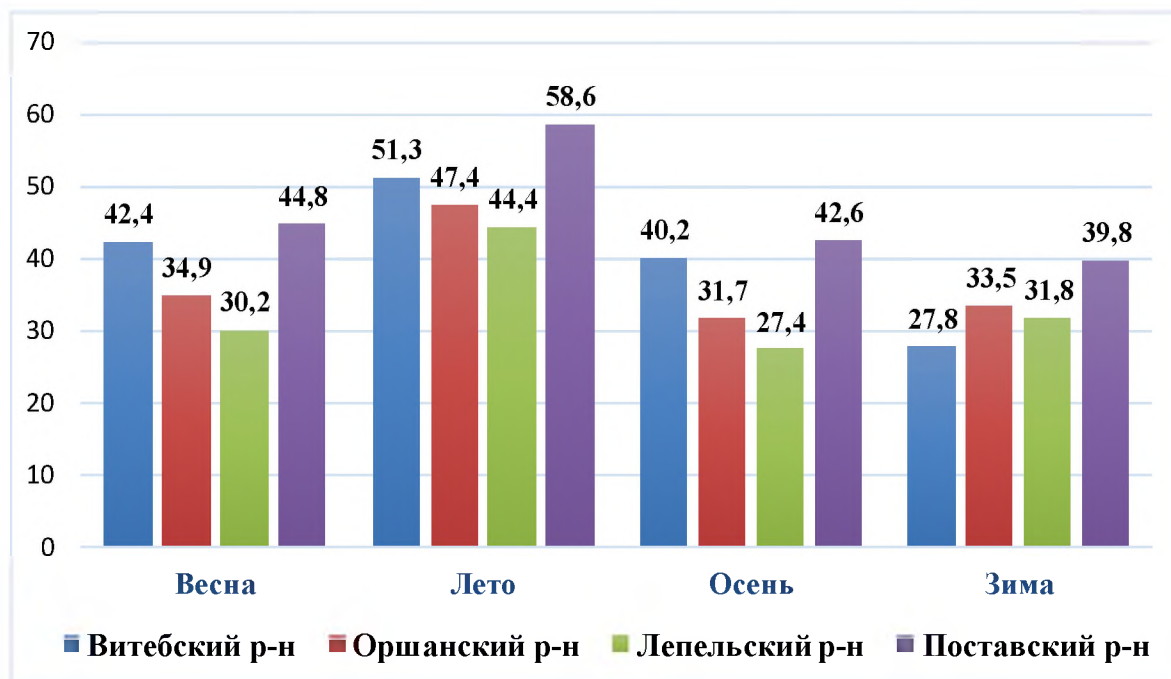


Рисунок 25 – Динамика содержания общего микробного числа в воде для поения телят профилакторного периода, КОЕ/1 см³ (n=20)

Зимой этот показатель был самым низким и колебался от 27,8 КОЕ/1 см³ в Витебском районе до 39,8 в Поставском. В летний период нами зафиксирована самая неблагоприятная обстановка по общему микробному

числу в воде. Так, самое низкое значение было зафиксировано в Лепельском районе – 44,4 КОЕ/1 см³, самое высокое – в Поставском – 58,6 КОЕ/1 см³. Следует отметить, что превышение нормы по этому показателю было в 1,17 раз (норма – 50 КОЕ/1 см³).

Иная ситуация сложилась по общему микробному числу в воде для поения молодняка молочного периода (рисунок 26).

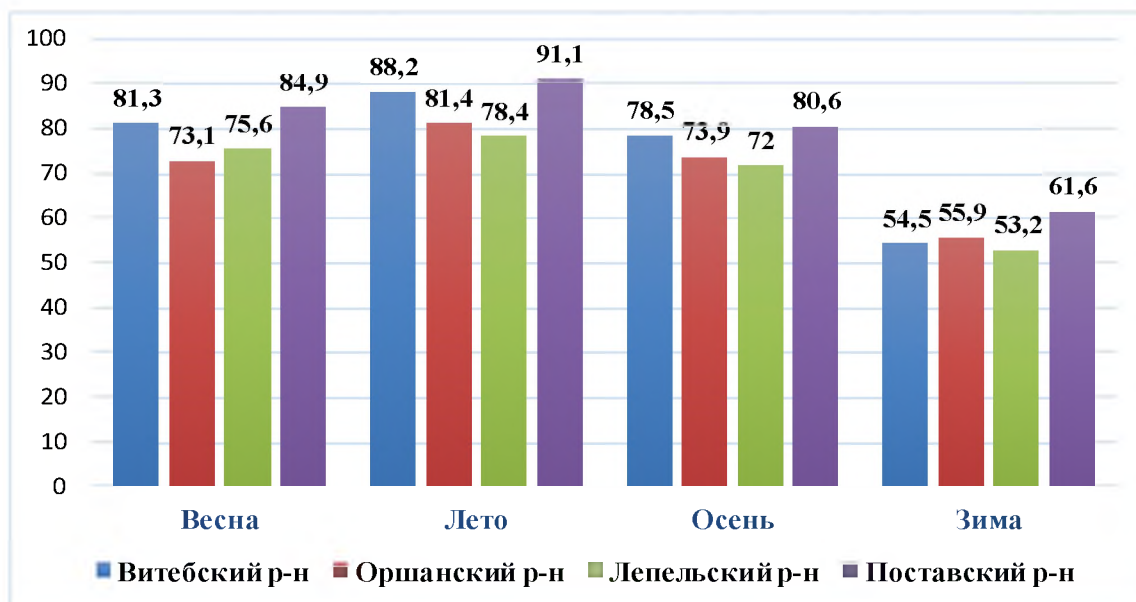


Рисунок 26 – Динамика содержания общего микробного числа в воде для поения телят молочного периода, КОЕ/1 см³ (n=20)

Здесь общее микробное число колебалось в пределах 44,8–91,1 КОЕ/1 см³. Максимальная микробная загрязненность наблюдалась летом – 78,4–91,1 КОЕ/1 см³, минимальная – зимой – от 53,2 до 61,6 КОЕ/1 см³. Самой чистой по микробному загрязнению вода оказалась в хозяйствах Лепельского района, здесь общее микробное число в пробах составило 53,2–78,4 КОЕ/1 см³ в зависимости от сезона года, а самой загрязненной – вода Поставского района (61,6–91,1 КОЕ/1 см³). Превышение санитарных норм по этому показателю было в 1,23–1,82 раза.

Такое различие по показателям бактериальной чистоты мы объясняем некачественным уходом за поильным оборудованием. Если ведра для телят профилактического периода моются один раз в день, то поилки для телят молочного периода моются редко, несвоевременно проводится их дезинфекция. Вторым фактором, не менее важным, определяющим качество воды и несоответствие многих показателей гигиеническим нормам, являются водопроводные трубы, внутри которых скапливается множество микроорганизмов.

Таким образом, анализ воды, используемой для поения молодняка крупного рогатого скота в районах Витебской области, показал, что ее качество не всегда соответствует гигиеническим нормам и требованиям

СанПиН 10–124 РБ 1999 по следующим показателям: содержание железа превышает допустимые значения на 23,3–113,3%, содержание аммиака и солей аммония – на 30–60%, общая жесткость воды – на 33,3–83,3%, прозрачность воды меньше нормы на 13,3–14,7%. Причем эти отклонения отмечаются в летне-осенний период.

Установлено, что вода не соответствует требованиям по микробиологическим показателям. Содержание общих колиформных бактерий составляет 0,1–7,5 КОЕ/100 мл (по санитарным нормам наличие их в воде не допускается), превышение общего микробного числа составляет до 82,3%.

По показаниям микробиологической чистоты максимальные отклонения от нормы отмечались в воде для поения телят профилакторного периода в летний период в хозяйствах Оршанского района, где количество термотолерантных колиформных бактерий достигало 3,1–4,7 КОЕ/100 мл, а в воде для поения телят молочного периода – 7,4–13,8 КОЕ/100 мл.

5. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЕНИИ ТЕЛЯТ ДО 45-ДНЕВНОГО ВОЗРАСТА КОМПОЗИЦИИ «АЦИДОЛАКТ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

5.1. Влияние композиции на организм телят в весенний период

Условия содержания телят. Условия, в которые попадает теленок после рождения, влияют на его последующее развитие и проявление им продуктивных качеств. Технология содержания предусматривает индивидуальное содержание телят сразу после рождения в домиках с вольером.

Как было указано выше, для изучения влияния разработанной композиции «Ацидолакт» на организм животных по принципу аналогов формировалось четыре группы клинически здоровых телят по 10 голов в каждой с учетом возраста, живой массы и генотипа. Продолжительность опыта составила 45 дней. Содержались телята в профилактории, где были расположены индивидуальные домики.

Индивидуальный домик состоит из домика-клетки и решетчатой клетки-вольера. Домик изготовлен из пластика, имеет куполообразную форму и представляет собой клетку (длина 2,10 м, ширина 1,35 м, высота 1,35 м) с крышей, задней и боковыми стенками, но без дна и передней стенки. Часть передней стенки служила дверным проемом, который закрывается брезентом, прикрепленным в виде шторки и предназначенным для защиты от воздействия атмосферных осадков и сквозняков. В клетке-домике укреплена кормушка для концентрированных кормов и минеральной подкормки, ведро для воды, имеется устройство для крепления сосковой поилки. Телят содержали на соломенной подстилке, которую добавляли в домик по мере загрязнения (через сутки – двое).

Исследование проводилось в весенний период года (март–май). Все животные находились в одинаковых условиях в индивидуальных пластиковых домиках. Установлено, что температура воздуха в индивидуальных домиках в начале опыта колебалась незначительно и составляла 17,8–18,2 °С. Относительная влажность в начале опыта в индивидуальных домиках находилась в пределах – 68,0–68,2%, содержание аммиака – 8,6–9,3 мг/м³. Микробная загрязненность составляла 56,4–58,8 тыс. микр. тел в 1 м³, содержание кислорода в воздухе помещений (индивидуальных домиков) было в пределах 20,6–21,1%, а скорость движения воздуха – 0,10–0,12 м/с.

В середине опыта температура воздуха в индивидуальных домиках составляла 19,1–19,2 °С, относительная влажность повысилась на 1,7–1,9%, содержание аммиака было в пределах 6,9–7,4 мг/м³, а микробная загрязненность снизилась по сравнению с началом опыта и составляла 40,1–41,8 тыс. микр. тел в 1 м³. Скорость движения воздуха и содержание кислорода в воздушной смеси оставались примерно на одинаковом уровне как в начале, так и в середине опыта.

В конце опыта (май) температура воздуха в домиках несколько повысилась, однако находилась в пределах нормы – 19,4–19,9 °С. Относительная влажность воздуха снизилась на 0,4–2,1% в сравнении с серединой опыта, а содержание кислорода в воздухе повысилось по сравнению с предыдущим периодом исследований на 0,1–1,3% без достоверных различий между группами.

Важным фактором при выращивании молодняка крупного рогатого скота является правильность кормления, а на состояние качества воды и количество ее потребления на практике мало обращают внимание. Редко проводятся исследования качества воды, не используются способы ее обработки, улучшение качества.

Известно, что питьевая вода плохого качества (мутная, необычного запаха и вкуса) не возбуждает деятельность секреторных функций желудочно-кишечного тракта и нередко является источником различных заболеваний.

Нами проведены исследования воды из водопойных ведер для телят профилакторного периода. Следует отметить, что по физическим данным вода, используемая для поения телят, была в пределах гигиенической нормы. Температура ее составляла 19,5–20,0°С при норме 18–22 °С.

Использование подкисляющей композиции способствовало снижению запаха воды в середине опыта с 1,9 балла в контроле до 1,8, а в конце опыта – с 2,1 балла в контроле до 1,8 в третьей и четвертой группах.

Цветность воды в начале опыта составляла 18,3–19,5 град., в середине опыта оставалась практически такой же – 17,7–18,0, а в конце опыта несколько повышалась – до 18,9–19,4 град. (при норме не более 20,0).

Мутность воды в начале опыта составляла 1,4–1,5 мг/л, такой же она оставалась в середине и в конце опыта (норма 1,5 мг/л).

Наиболее заметным было снижение pH в воде подопытных групп, где использовали изучаемую композицию. Так, в конце опыта этот показатель снижался в кислую сторону на 10,4%, что, на наш взгляд, является положительным фактором.

Нами проведены исследования химико-биологических показателей воды из ведер для поения телят профилакторного периода весной (таблица 13).

Установлено, что вода для поения телят профилакторного периода весной по содержанию нитратов и нитритов была в пределах гигиенической нормы. Однако количество железа в воде во все периоды исследований превышало допустимые нормы в начале опыта на 33,3–53,3%, в середине опыта – на 33,3–46,7 и в конце – на 43,3–46,7%. Показатели качества воды по общему микробному числу также были выше нормы в начале опыта. Однако использование разработанной нами композиции в дозе 0,15–0,20% позволило снизить общее микробное число в воде, используе-

мой для поения телят, и в середине опыта этот показатель составил 37,8–56,9,0%, а в конце опыта – 57,0–59,4% по сравнению с контролем, причем полученные данные были высоко достоверными.

Таблица 13 – Химико-биологические показатели воды, используемой для поения телят профилакторного периода весной ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа (0,10% компози- позиции)	3 группа (0,15% компози- позиции)	4 группа (0,20% компози- позиции)
Начало опыта (до введения композиции)					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,40±0,021	0,41±0,014	0,46±0,020	0,41±0,011
Общее микроб- ное число, КОЕ/ см ³	<50	75,4±2,80	84,8±6,64	90,1±7,09	74,4±7,18
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	13,8±1,09	12,9±1,42	12,8±1,49	13,0±1,40
Середина опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,44±0,030	0,43±0,041	0,40±0,020	0,41±0,021
Общее микроб- ное число, КОЕ/ см ³	<50	80,8±3,11	74,2±5,30	58,6±3,74	51,5±5,83
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	13,0±1,17	3,7±0,22	2,0±0,17	2,1±0,19
Конец опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,44±0,011	0,44±0,021	0,43±0,022	0,43±0,018
Общее микроб- ное число, КОЕ/ см ³	<50	75,7±3,14	66,4±2,01	48,2±1,87	47,5±2,34
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	11,7±1,03	3,0±0,22	1,7±0,19	1,7±0,09

Нами определена эффективность воздействия разработанной композиции на кишечную палочку в воде. Установлено высоко достоверное снижение содержания *E. coli* в воде для телят опытных групп, где применяли композицию, в середине и в конце опыта. Так, в середине опыта содержание *E. Coli* во второй группе снизилось в 3,5 раза, третьей – в 6,5 и четвертой группе – в 6,2 раза по сравнению с контролем. Аналогичная ситуация сложилась и в конце опыта: во второй группе снижение было в 3,9 раза, третьей и четвертой группах – в 6,9 раза.

Интенсивность роста телят. Максимально высокая продуктивность телят при современных интенсивных технологиях производства

продуктов животноводства возможна лишь при наличии прочной кормовой базы, включающей поение животных качественной водой.

Применение разработанной нами композиции для улучшения качества воды, используемой в поении телят профилакторного периода, положительно сказалось на продуктивности молодняка.

Таблица 14 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов телят профилакторного периода в весенний сезон ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	30,8 $\pm$ 1,21	31,6 $\pm$ 2,22	31,2 $\pm$ 2,10	30,4 $\pm$ 2,09
- в середине опыта	37,4 $\pm$ 2,29	38,4 $\pm$ 2,19	39,4 $\pm$ 1,22	39,5 $\pm$ 2,26
- в конце опыта (в 45 дней)	55,8 $\pm$ 2,40	58,7 $\pm$ 0,24	59,9 $\pm$ 0,10	58,8 $\pm$ 0,30
Абсолютный прирост, кг	25,0 $\pm$ 0,38	27,1 $\pm$ 1,07	28,8 $\pm$ 1,33	28,4 $\pm$ 2,07
ССП, г	555 $\pm$ 12,42	602 $\pm$ 16,10	640 $\pm$ 10,21	631 $\pm$ 22,34
% к контролю	100,0	108,4	115,2	113,6

Установлено, что при постановке на опыт живая масса телят в подопытных группах находилась в пределах 30,4–31,6 кг. Однако в середине опыта у телят, получавших воду улучшенного качества, интенсивность роста была выше, чем в контроле. Так, во второй группе этот показатель был на 2,8%, третьей – на 5,3% и в четвертой группе – на 5,6% выше, чем у контрольных телят.

В конце опыта животные всех групп, в воду которым вводили композицию «Ацидолакт», имели живую массу достоверно выше, чем контрольные. Среднесуточные приросты живой массы у молодняка второй группы были выше на 8,4%, третьей – на 15,2 и четвертой группы – на 13,6% по сравнению с контролем. Таким образом, лучшую интенсивность роста проявляли телята, в воду которым вводили композицию в дозе 0,15%.

Улучшение качества воды путем использования разработанной нами композиции «Ацидолакт» способствовало снижению заболеваемости телят и повышению их сохранности.

В контрольной группе желудочно-кишечными болезнями переболели два теленка, в четвертой группе – один, а во второй и третьей группах заболевших животных не выявлено. В контрольной группе пал один теле-

нок. По заключению ветеринарного врача, причиной гибели явилась диспепсия.

Таким образом, улучшение качества воды способствовало снижению заболеваемости у молодняка крупного рогатого скота.

Установлено, что использование воды улучшенного качества в весенний период не оказало значительного влияния на частоту пульса и частоту дыхания подопытных телят. Так, частота пульса у телят находилась в пределах 126,8–133,0, а частота дыхания – 38,0–42,4 раз в минуту без достоверных различий между группами. Эти показатели были в пределах физиологической нормы для животных данного возраста.

Таким образом, введение в воду для поения телят композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% в весенний период позволило увеличить средне-суточные приросты живой массы на 8,6–15,2%, сохранность – на 10,0%, а также снизить заболеваемость телят на 20,0%.

Морфологические и биохимические показатели крови. Кровь является внутренней средой организма. По гематологическим показателям можно судить обо всех обменных процессах в организме животного.

Интересным, на наш взгляд, было определить влияние разработанной нами композиции для улучшения качества воды на морфологические показатели крови телят.

Установлено, что содержание лейкоцитов в начале опыта находилось в пределах $6,0\text{--}6,5 \times 10^9/\text{л}$ в крови животных всех подопытных групп. К середине опыта их количество увеличилось и составило $6,8\text{--}7,9 \times 10^9/\text{л}$. Примерно на том же уровне этот показатель оставался и в конце опыта в разрезе всех групп (таблица 15).

Таблица 15 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в весенний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,3 \pm 0,62$	$6,5 \pm 0,30$	$6,0 \pm 0,22$	$6,5 \pm 0,26$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,5 \pm 0,28$	$7,2 \pm 0,33$	$7,4 \pm 0,24$	$7,0 \pm 0,38$
Гемоглобин, г/л	$80,6 \pm 8,18$	$83,0 \pm 7,74$	$78,9 \pm 6,30$	$81,4 \pm 5,62$
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,3 \pm 0,22$	$7,9 \pm 0,30$	$6,8 \pm 0,22$	$7,2 \pm 0,38$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,0 \pm 0,29$	$7,3 \pm 0,63$	$7,3 \pm 0,64$	$7,1 \pm 0,40$
Гемоглобин, г/л	$86,4 \pm 2,30$	$89,1 \pm 4,91$	$93,4 \pm 2,20$	$93,6 \pm 2,62$
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,2 \pm 0,61$	$7,0 \pm 0,26$	$7,0 \pm 0,29$	$6,8 \pm 0,62$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,7 \pm 0,60$	$8,2 \pm 0,28$	$7,9 \pm 0,60$	$7,7 \pm 0,34$
Гемоглобин, г/л	$92,5 \pm 4,01$	$104,0 \pm 3,91$	$109,6 \pm 2,10$	$101,0 \pm 2,70$

Содержание эритроцитов в крови подопытных животных в начале опыта было в пределах $7,0-7,5 \times 10^{12}/л$, на таком же уровне этот показатель оставался и в середине опыта ($7,0-7,3 \times 10^{12}/л$). К концу опыта количество эритроцитов недостоверно увеличилось в крови телят второй и третьей групп по сравнению с контролем.

Анализ насыщенности эритроцитов гемоглобином показал, что в начале опыта его содержание находилось в пределах 78,9–83,0 г/л в крови телят всех подопытных групп. В середине опыта у животных третьей и четвертой групп его концентрация значительно возросла по сравнению с контролем.

Использование композиции «Ацидолакт» в воде для поения телят позволило достоверно увеличить концентрацию гемоглобина у животных 2 и 3 опытных групп по сравнению с контролем в конце опыта.

Таким образом, использование разработанной нами композиции для улучшения качества воды, применяемой для поения телят профилакторного периода, позволяет улучшить гематологические показатели животных: повысить количество эритроцитов на 2,6–6,5%, а количество гемоглобина – на 9,2–17,8%. Введение композиции в дозе 0,15% в воду было наиболее эффективным.

По содержанию общего холестерина мы судили о жировом обмене в организме.

Установлено, что под влиянием композиции «Ацидолакт» содержание общего холестерина в крови телят находилось в пределах физиологической нормы во все периоды исследований – 1,6–1,8 ммоль/л. Аналогичная картина наблюдалась и по углеводному обмену, который мы контролировали по содержанию глюкозы в крови. Этот показатель находился в пределах физиологической нормы (4,5–5,2 ммоль/л) без значительных различий между группами во все периоды исследований.

По нашему мнению, улучшение продуктивных качеств, снижение заболеваемости и отсутствие падежа телят при использовании разработанной нами композиции, по-видимому, связано с улучшением обменных процессов в организме подопытных животных.

Нами детально изучен белковый обмен в организме телят (таблица 16). Установлено, что у подопытных животных общий белок сыворотки крови в начале опыта находился в пределах 46,7–49,4 г/л без значительных различий между группами. Однако в середине опыта в сыворотке крови телят, получавших композицию «Ацидолакт», содержание общего белка было выше, причем в третьей группе этот показатель был достоверно выше, чем в контроле.

Более значительные межгрупповые различия по содержанию общего белка в сыворотке крови подопытных животных отмечены в конце опыта.

Так, его количество во второй группе было на 4,6%, третьей – на 10,7% и четвертой – на 7,7% выше, чем в контроле.

Установлено недостоверное увеличение альбуминной фракции белка в сыворотке крови телят второй и третьей групп в середине опыта и во всех группах, получавших улучшенную воду, в конце опыта по сравнению с контролем.

Аналогичную картину мы наблюдали и по содержанию γ -глобулинов, причем в середине опыта это увеличение было достоверным ($P < 0,05$) в сыворотке крови животных третьей и четвертой групп по сравнению с контролем.

Таблица 16 – Протеинограмма сыворотки крови телят в весенний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,0 $\pm$ 2,61	46,7 $\pm$ 3,96	49,4 $\pm$ 3,31	47,5 $\pm$ 3,04
Альбумины	22,6 $\pm$ 1,90	22,1 $\pm$ 2,72	23,5 $\pm$ 2,67	22,1 $\pm$ 2,18
α -глобулины	8,2 $\pm$ 0,73	8,0 $\pm$ 0,84	8,8 $\pm$ 0,81	8,2 $\pm$ 0,78
β -глобулины	9,2 $\pm$ 0,80	8,7 $\pm$ 0,84	9,4 $\pm$ 0,43	9,0 $\pm$ 0,97
γ -глобулины	8,0 $\pm$ 0,88	7,9 $\pm$ 0,66	7,8 $\pm$ 0,72	8,2 $\pm$ 0,80
Середина опыта				
Общий белок	47,9 $\pm$ 2,47	48,5 $\pm$ 3,71	50,2 $\pm$ 2,93	49,7 $\pm$ 3,18
Альбумины	22,2 $\pm$ 1,66	22,8 $\pm$ 2,46	23,2 $\pm$ 2,25	24,2 $\pm$ 2,11
α -глобулины	8,2 $\pm$ 0,77	8,5 $\pm$ 0,24	8,7 $\pm$ 0,82	8,7 $\pm$ 0,81
β -глобулины	9,1 $\pm$ 0,89	8,7 $\pm$ 0,82	9,1 $\pm$ 0,84	9,2 $\pm$ 0,87
γ -глобулины	8,1 $\pm$ 0,21	8,9 $\pm$ 0,62	9,2 $\pm$ 0,42	9,2 $\pm$ 0,38
Конец опыта				
Общий белок	47,8 $\pm$ 2,53	50,0 $\pm$ 2,09	52,9 $\pm$ 2,64	51,5 $\pm$ 5,32
Альбумины	22,0 $\pm$ 2,21	23,3 $\pm$ 2,67	24,2 $\pm$ 2,54	23,8 $\pm$ 2,18
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,65	8,7 $\pm$ 0,81	9,5 $\pm$ 0,49	8,79 $\pm$ 0,44
β -глобулины	9,2 $\pm$ 0,57	9,3 $\pm$ 0,88	10,1 $\pm$ 0,21	9,9 $\pm$ 0,62
γ -глобулины	8,3 $\pm$ 0,42	8,7 $\pm$ 0,61	9,2 $\pm$ 0,31	9,1 $\pm$ 0,23

Резистентность организма подопытных телят. Устойчивость организма к действию различных неблагоприятных факторов внешней среды: физических, химических, биологических, технологических и других – во многом зависит от состояния естественной резистентности.

Установлено, что введение разработанной композиции в воду, используемую для поения телят профилакторного периода, позволяет повысить уровень клеточно-гуморальной защиты организма молодняка.

В начале опыта бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у телят составляла 47,7–50,2%, а в середине опыта отмечено достоверное увеличение этого показателя у животных третьей и четвертой групп по сравнению с контролем. Такая же закономерность прослеживалась и в конце опыта. В этот период телята второй группы превосходили контроль на 2,3 п.п, третьей группы – на 6,4 и четвертой группы – на 6,9 п.п. (таблица 17).

Таблица 17 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в весенний сезон ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	48,1 $\pm$ 2,32	47,7 $\pm$ 2,20	50,2 $\pm$ 1,92	48,0 $\pm$ 2,07
ЛАСК	4,2 $\pm$ 0,30	4,0 $\pm$ 0,23	4,1 $\pm$ 2,2	4,1 $\pm$ 0,37
ФАН	32,4 $\pm$ 0,23	31,0 $\pm$ 0,17	31,8 $\pm$ 0,20	32,0 $\pm$ 0,24
Середина опыта				
БАСК	49,2 $\pm$ 0,21	48,3 $\pm$ 0,22	55,0 $\pm$ 0,18	53,6 $\pm$ 0,24
ЛАСК	4,0 $\pm$ 0,36	4,1 $\pm$ 0,24	4,3 $\pm$ 0,21	4,1 $\pm$ 0,17
ФАН	32,5 $\pm$ 1,13	33,2 $\pm$ 2,72	34,6 $\pm$ 2,80	35,1 $\pm$ 1,60
Конец опыта				
БАСК	48,7 $\pm$ 0,11	51,0 $\pm$ 0,17	55,1 $\pm$ 0,13	55,6 $\pm$ 0,20
ЛАСК	5,2 $\pm$ 0,10	5,2 $\pm$ 0,17	5,4 $\pm$ 0,20	5,4 $\pm$ 0,11
ФАН	42,8 $\pm$ 2,11	45,1 $\pm$ 2,02	56,2 $\pm$ 2,01	46,3 $\pm$ 3,24

По лизоцимной активности сыворотки крови (ЛАСК) нами не установлено достоверных различий между группами во все периоды исследований. Этот показатель находился на уровне 4,0–5,4% в зависимости от возраста телят. Отмечены различия в фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) в зависимости от возраста животных и дозы применяемой композиции. Так, в начале опыта ФАН в крови телят составляла 31,0–32,4%, в середине опыта у всех подопытных животных этот показатель несколько повысился. Однако у телят четвертой группы он был достоверно выше, чем в контроле. В конце опыта у телят, получавших с водой подкисляющую композицию, фагоцитарная активность была выше во всех группах по отношению к контролю, однако достоверные различия отмечены только у телят третьей группы.

Анализируя показатели клеточно-гуморальной защиты, видим, что использование разработанной нами композиции «Ацидолакт» в изучаемых дозах позволяет повысить бактерицидную активность сыворотки крови на 6,9 п.п., фагоцитарную активность крови – на 13,4 п.п. Лучшая доза при этом – 0,15% композиции к питьевой воде.

Таким образом, использование воды улучшенного качества в весенний период года позволяет:

- изменить рН воды в кислую сторону в середине опыта на 15,4%, а в конце опыта – на 25,0%, что позволило улучшить процесс пищеварения у опытных животных;

- снизить на 20,0–55,9% общее микробное число воды, а количество *E. coli* – в 6,9 раз;

- увеличить среднесуточные приросты живой массы телят на 8,4–15,2%. Повысить сохранность молодняка на 10,0%, снизить их заболеваемость на 20,0%;

- увеличить количество эритроцитов и гемоглобина на 9,2–18,5%, содержание общего белка в сыворотке крови – на 20,7%, β -глобулинов – на 9,8%, а γ -глобулинов – на 10,8%, повысить бактерицидную активность сыворотки крови на 6,4–6,9 п.п., а фагоцитарную активность нейтрофилов – на 3,5–13,4 п.п.

Следовательно, лучшие результаты получены при использовании 0,15% композиции.

5.2. Влияние композиции на организм телят в летний период

Условия содержания телят. В процессе своего развития организм сельскохозяйственных животных подвергается постоянному воздействию самых различных факторов внешней среды. К их числу относятся климатические особенности, условия содержания, микроклимат помещений. Одним из важнейших факторов является воздушная среда, так как в ее окружении организм животных находится постоянно. Непосредственное влияние воздушной среды на организм животных объясняется воздействием на обмен веществ, физические свойства крови, морфологический и биохимический ее состав. В конечном итоге это сказывается на состоянии здоровья животных, естественной устойчивости их к различным заболеваниям и на их продуктивности.

При проведении исследований в летний период по определению эффективности использования воды улучшенного качества подбирали четыре группы телят по десять голов в каждой. Животные находились в индивидуальных домиках из пластмассы по одной голове в каждом. Первая группа была контрольной, а во второй вводили в питьевую воду 0,10%, третьей – 0,15% и четвертой – 0,20% разработанной нами композиции «Ацидолакт».

Установлено, что температура воздуха в индивидуальных домиках в летний период (июнь) находилась в пределах 21,8–22,2 °С. Несколько повысилась температура воздуха в домиках в середине опыта (июль) до 22,8–23,6 °С. В конце опыта температура воздуха в индивидуальных домиках также находилась в пределах гигиенических норм (21,0–21,4 °С). Относи-

тельная влажность воздуха в индивидуальных домиках для телят находилась в пределах гигиенической нормы (до 75,0%) как в начале (64,0–64,7), так и в конце опыта (65,7–66,7%). Концентрация аммиака в индивидуальных домиках в начале опыта была в пределах 8,9–9,3 мг/м³. В середине и конце опыта установлено превышение этого показателя в домиках всех животных на 10,0–11,7%. Содержание кислорода в воздухе домиков для содержания телят во все периоды исследования находилось в пределах гигиенических норм – 20,7–21,7%. Установлено, что микробная обсемененность воздуха в индивидуальных домиках в начале опыта была в пределах 68,4–71,9 тыс. мик. тел в 1 м³. В середине опыта этот показатель находился в пределах 61,9–66,2 тыс. мик. тел в 1 м³, а в конце опыта отмечено его снижение до уровня 55,3–57,9 тыс. мик. тел в 1 м³. Скорость движения воздуха во время проведения исследования находилась в пределах 0,10–0,12 м/с, что соответствует зоогигиеническим нормам.

Телята в индивидуальных домиках получали воду вволю, меняли ее один раз в день. Установлено, что по физическим показателям вода для поения молодняка крупного рогатого скота в летний период была в пределах гигиенической нормы. Температура воды в начале опыта находилась в пределах 20,0–20,5 °С. В середине опыта этот показатель снижался в среднем на 2 °С, а к концу опыта снова повышался и составлял 19,0–19,9 °С (при норме 18–22 °С).

Запах воды во все периоды исследований находился в пределах 1,2–2,0 балла, причем в конце опыта установлено достоверное снижение запаха в воде у телят третьей и четвертой групп. Снижение запаха воды в 3-й группе составляло 30,0%, а в 4-й – 35,0% по сравнению с контролем.

Цветность воды в начале опыта составляла 16,0–16,5 град. Отмечено увеличение цветности в середине и конце опыта – 16,5–19,8 град. (при норме 20 град.).

Мутность воды в начале опыта находилась в пределах 1,4–1,5 мг/л. Примерно на таком же уровне этот показатель оставался весь период исследований (при норме 1,5 мг/л).

После введения в воду разработанной нами композиции отмечалось значительное изменение рН в кислую сторону. Так, к концу опыта рН воды снизилось на 3,0–10,4% по сравнению с контролем. Мы объясняем это тем, что в состав композиции, вводимой в питьевую воду, входят органические кислоты.

При изучении влияния на организм телят профилакторного периода воды, улучшенной разработанной композицией «Ацидолакт», важным являлось определение ее химико-биологических показателей (таблица 18).

Таблица 18 – Химико-биологические показатели воды, используемой для поения телят в летний период ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа	3 группа	4 группа
Начало опыта (до введения композиции)					
Нитраты, мг/л	<45	20,0±1,13	19,5±1,09	20,0±1,11	22,0±2,00
Нитриты, мг/л	<1,0	0,05±0,003	0,05±0,002	0,05±0,002	0,05±0,001
Железо общее, мг/л	<0,3	0,35±0,011	0,40±0,013	0,37±0,011	0,34±0,012
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	90,2±7,72	95,0±7,81	87,6±6,19	95,1±8,33
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	16,5±1,08	18,0±1,32	19,5±0,99	17,8±1,05
Середина опыта					
Нитраты, мг/л	<45	23,7±2,11	17,5±1,34	18,0±1,17	18,1±0,98
Нитриты, мг/л	<1,0	0,05±0,003	0,04±0,001	0,03±0,002	0,03±0,003
Железо общее, мг/л	<0,3	0,38±0,021	0,35±0,011	0,35±0,017	0,34±0,019
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	85,4±6,50	66,4±5,80	69,3±5,60	62,4±5,80
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	16,0±0,10	2,2±0,12	1,0±0,03	1,5±0,02
Конец опыта					
Нитраты, мг/л	<45	24,7±1,97	11,5±1,01	10,9±1,00	9,8±0,90
Нитриты, мг/л	<1,0	0,05±0,003	0,03±0,003	0,03±0,002	0,04±0,003
Железо общее, мг/л	<0,3	0,39±0,024	0,33±0,011	0,32±0,021	0,33±0,017
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	80,3±3,84	68,2±5,09	43,7±3,30	40,8±3,64
<i>E. coli</i> , ед/л	<3,0	9,8±0,33	2,0±0,14	1,0±0,17	1,0±0,12

Установлено, что по химическому составу питьевая вода в начале опыта не соответствовала требованиям СанПин 10–124 РБ 1999 по содержанию железа. Его превышение нормы составляло 13,3–23,3%. По содержанию микроорганизмов превышение нормы составляло до 90,2%. Вода для поения телят содержала большое количество кишечной палочки, и количество ее превышало норму в 5,5–6,5 раз.

В середине опыта установлено снижение содержания нитратов и нитритов в воде, в которую вносили разработанную композицию. Наиболее значительное снижение этих показателей отмечалось в конце опыта.

Содержание нитратов в воде телят второй, третьей и четвертой групп было достоверно ниже, чем в контроле.

Включение в воду разработанной нами композиции в дозе 0,1–0,2% позволило достоверно снизить количество микроорганизмов, в том числе и количество кишечной палочки, как в середине, так и в конце опыта. Так, в конце опыта в воде у телят второй группы общее микробное число было в 1,2 раза, третьей – в 1,8 и четвертой – в 2,0 раза ниже, чем в контроле.

Установлено достоверное снижение кишечной палочки в воде, используемой для поения телят второй группы – в 4,9 раза, третьей и четвертой групп – в 9,8 раз по сравнению с контрольной.

Интенсивность роста телят в летний период. Использование воды улучшенного качества для поения телят профилакторного периода способствовало улучшению их интенсивности роста (таблица 19). Установлено, что воду улучшенного качества телята пили с большей охотой. В результате этого они лучше развивались и росли, и в середине опыта телята опытных групп имели массу тела 40,8–42,1 кг, а животные контрольной группы – 40,1 кг. Аналогичная картина наблюдалась и в конце опыта. Увеличение живой массы в конце опыта установлено у телят четвертой группы. Абсолютный прирост был выше у животных второй группы на 2,4%, третьей – на 5,9 и четвертой – на 9,8% по сравнению с контролем.

Таблица 19 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов телят профилакторного периода в летний сезон ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	31,1 $\pm$ 2,41	31,2 $\pm$ 1,09	30,9 $\pm$ 2,51	31,3 $\pm$ 1,29
- в середине опыта	40,1 $\pm$ 2,30	40,8 $\pm$ 2,00	41,5 $\pm$ 1,32	42,1 $\pm$ 1,35
- в конце опыта (в 45 дней)	56,6 $\pm$ 0,60	57,3 $\pm$ 1,19	57,9 $\pm$ 2,00	59,3 $\pm$ 0,41
Абсолютный прирост, кг	25,5 $\pm$ 1,50	26,1 $\pm$ 1,99	27,0 $\pm$ 1,72	28,0 $\pm$ 1,34
ССП, г	567 $\pm$ 8,0	580 $\pm$ 15,1	600 $\pm$ 7,3	622 $\pm$ 7,1
% к контролю	100,0	102,4	105,9	109,8

Изучение физиологических показателей подопытных животных показало, что частота пульса и частота дыхания во все периоды исследований были в пределах физиологической нормы как у контрольных, так и у опытных животных. Так, частота пульса находилась в начале опыта в пределах 131,4–133,6, а в конце опыта – 128,8–131,1 раз в минуту, а частота дыхания – 41,2–42,5 в начале опыта и 38,1–39,6 раз в минуту в конце, без достоверных различий между группами.

Таким образом, введение в питьевую воду разработанной нами композиции «Ацидолакт» не вызывало ухудшения физиологического состояния подопытных животных. Так, частота пульса за период опыта у телят находилась в пределах 128,8–134,0 раз в мин., а частота дыхания – 37,4–42,5 раз в мин., что соответствует физиологической норме. Наблюдение за подопытными телятами показало, что они хорошо поедали корм, имели хороший внешний вид, блестящую поверхность кожи.

Сохранность и заболеваемость подопытных телят приведены в таблице 20.

Таблица 20 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят в летний период

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	2	1	0	0
Средняя продолжительность болезни, дней	5	4	0	0
Заболеваемость, %	20	10	0	0
Сохранность, %	90	100	100	100

Установлено, что в первой группе переболели два теленка, во второй группе – один, в остальных группах заболевших животных не отмечено. Средняя продолжительность болезни у телят в первой группе составила пять дней, а во второй группе – четыре дня. Сохранность телят составила в контрольной группе 90%, в опытных – 100%.

Таким образом, введение в питьевую воду для телят разработанной композиции «Ацидолакт» в дозе 0,15–0,20% способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 5,9–9,8%, снижению заболеваемости – на 20,0%. В этот период года доза композиции 0,20% была лучшей.

Морфологические и биохимические показатели крови. Кровь является внутренней средой организма и реагирует на все внешние факторы, будь это изменения в кормлении или поении животных.

Использование воды улучшенного качества для поения телят профилактического периода в летний сезон года не оказало значительного влияния на содержание лейкоцитов в крови животных всех подопытных групп во все периоды исследований (таблица 21).

Количество эритроцитов крови в начале опыта у всех исследуемых животных находилось в пределах $7,2\text{--}7,4 \times 10^{12}$ л. В середине опыта у телят, получавших воду улучшенного качества, отмечалось некоторое увеличение этого показателя (до 5,7%) без достоверных различий между группами.

Таблица 21 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в летний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,0 \pm 0,57$	$6,2 \pm 0,49$	$5,8 \pm 0,55$	$5,8 \pm 0,41$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,2 \pm 0,23$	$7,2 \pm 0,34$	$7,4 \pm 0,41$	$7,4 \pm 0,52$
Гемоглобин, г/л	$80,6 \pm 5,3$	$83,0 \pm 7,80$	$83,9 \pm 6,50$	$83,4 \pm 6,12$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,7 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,11$	$1,8 \pm 0,09$	$1,8 \pm 0,07$
Глюкоза, ммоль/л	$4,3 \pm 0,30$	$4,5 \pm 0,24$	$4,4 \pm 0,31$	$4,4 \pm 0,22$
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,1 \pm 0,42$	$7,0 \pm 0,28$	$6,8 \pm 0,34$	$6,7 \pm 0,28$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,0 \pm 0,35$	$7,3 \pm 0,27$	$7,4 \pm 0,52$	$7,4 \pm 0,33$
Гемоглобин, г/л	$86,2 \pm 2,30$	$88,4 \pm 5,21$	$93,5 \pm 2,00$	$94,1 \pm 2,70$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,8 \pm 0,13$	$1,8 \pm 0,16$	$1,7 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,10$
Глюкоза, ммоль/л	$5,5 \pm 0,32$	$5,3 \pm 0,22$	$5,0 \pm 0,44$	$5,2 \pm 0,27$
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,9 \pm 0,27$	$7,6 \pm 0,37$	$7,4 \pm 0,22$	$7,4 \pm 0,60$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,5 \pm 0,30$	$8,2 \pm 0,24$	$8,3 \pm 0,29$	$8,2 \pm 0,54$
Гемоглобин, г/л	$93,4 \pm 2,6$	$102,0 \pm 2,5$	$107,1 \pm 4,20$	$107,7 \pm 4,84$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,8 \pm 0,20$	$1,8 \pm 0,13$	$1,7 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,10$
Глюкоза, ммоль/л	$4,4 \pm 0,24$	$4,0 \pm 0,26$	$4,4 \pm 0,22$	$4,3 \pm 0,18$

В конце опыта содержание эритроцитов превышало контроль в крови телят второй группы на 9,3%, третьей – на 10,7 и четвертой – на 9,3%.

Установлено достоверное увеличение количества гемоглобина в крови животных третьей и четвертой групп в середине на 2,5–9,2% и в конце опыта – на 9,2–15,3% по сравнению с контролем.

По содержанию холестерина мы судили о жировом обмене в организме телят, получавших воду, улучшенную разработанной нами композицией. Отмечено, что во все периоды исследования этот показатель находился в пределах физиологической нормы. Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию глюкозы в крови опытных телят.

Наиболее существенные изменения в организме животных установлены по белковому обмену (таблица 22). Так, в начале опыта содержание общего белка у телят всех подопытных групп было в пределах 47,9–49,7 г/л без достоверной разницы между группами.

Таблица 22 – Протеинограмма сыворотки крови телят в летний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,0 $\pm$ 2,31	47,9 $\pm$ 2,92	49,7 $\pm$ 2,48	49,5 $\pm$ 2,73
Альбумин	22,4 $\pm$ 1,26	22,1 $\pm$ 1,81	23,1 $\pm$ 2,05	22,9 $\pm$ 1,34
α -глобулин	8,2 $\pm$ 0,77	8,5 $\pm$ 0,68	9,0 $\pm$ 0,59	9,1 $\pm$ 0,54
β -глобулин	9,2 $\pm$ 0,34	8,9 $\pm$ 0,37	9,2 $\pm$ 0,59	9,2 $\pm$ 0,33
γ -глобулин	8,17 $\pm$ 0,77	8,33 $\pm$ 0,79	8,34 $\pm$ 0,86	8,29 $\pm$ 0,81
Середина опыта				
Общий белок	47,2 $\pm$ 2,67	48,7 $\pm$ 2,41	50,1 $\pm$ 3,33	51,7 $\pm$ 1,03
Альбумин	22,2 $\pm$ 1,89	22,6 $\pm$ 2,01	23,1 $\pm$ 1,49	24,3 $\pm$ 1,19
α -глобулин	8,2 $\pm$ 0,22	8,2 $\pm$ 0,38	8,7 $\pm$ 0,82	8,8 $\pm$ 0,23
β -глобулин	8,7 $\pm$ 0,36	9,1 $\pm$ 0,29	9,0 $\pm$ 0,47	9,3 $\pm$ 0,22
γ -глобулин	8,1 $\pm$ 0,23	8,7 $\pm$ 0,31	9,2 $\pm$ 0,58	9,3 $\pm$ 0,31
Конец опыта				
Общий белок	47,8 $\pm$ 2,53	49,9 $\pm$ 3,17	51,9 $\pm$ 1,89	51,9 $\pm$ 2,01
Альбумин	22,2 $\pm$ 1,64	22,9 $\pm$ 1,71	23,6 $\pm$ 1,90	23,6 $\pm$ 2,07
α -глобулин	8,4 $\pm$ 2,67	8,8 $\pm$ 4,34	9,2 $\pm$ 3,86	9,3 $\pm$ 2,49
β -глобулин	9,1 $\pm$ 0,33	9,3 $\pm$ 0,39	10,0 $\pm$ 0,33	10,0 $\pm$ 0,67
γ -глобулин	8,1 $\pm$ 0,31	8,8 $\pm$ 0,33	9,1 $\pm$ 0,21	9,1 $\pm$ 0,26

Однако в середине опыта нами отмечено усиление белкового обмена у телят, получавших воду улучшенного качества. У животных четвертой группы это увеличение было на 9,5% по сравнению с контролем. В конце опыта содержание общего белка в сыворотке крови телят было во второй группе на 4,4%, третьей и четвертой – на 8,6% выше по сравнению с контролем.

Установлено, что содержание α -глобулинов в сыворотке крови было также выше у животных, получавших воду улучшенного качества. Так, по этому показателю телята второй группы превзошли контроль на 4,8%, третьей – на 9,5 и четвертой – на 11,2%. В конце опыта наблюдалось повышение γ -глобулинов в сыворотке крови телят, в воду которым вводили композицию «Ацидолакт». Так, телята второй группы по этому показателю превосходили контрольных животных на 8,6%, третьей и четвертой – на 12,3%. Следовательно, усиление белкового обмена объясняет улучшение скорости роста подопытных телят, воду которых улучшали разработанной композицией «Ацидолакт». Увеличение γ -глобулиновой фракции белка сыворотки крови говорит о том, что у опытных телят повысился уровень неспецифической резистентности.

Естественная резистентность организма телят. Установлено, что в начале исследований бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у телят всех подопытных групп в летний период находилась в пределах 49,7–50,8%. В середине опыта отмечено некоторое снижение этого показателя, однако к концу исследований бактерицидная активность снова возрастала и в сыворотке крови животных третьей группы она была на 4,4 п.п., четвертой – на 6,9 п.п. выше, чем в контроле (таблица 23).

Таблица 23 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в летний период ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	49,7 $\pm$ 2,51	50,1 $\pm$ 2,40	50,8 $\pm$ 2,12	50,8 $\pm$ 2,64
ЛАСК	4,4 $\pm$ 0,20	4,2 $\pm$ 0,19	4,3 $\pm$ 0,28	4,5 $\pm$ 0,27
ФАН	32,7 $\pm$ 2,61	31,3 $\pm$ 2,90	32,0 $\pm$ 2,82	32,3 $\pm$ 2,71
Середина опыта				
БАСК	49,3 $\pm$ 2,30	48,9 $\pm$ 2,07	49,7 $\pm$ 2,20	49,7 $\pm$ 1,92
ЛАСК	4,2 $\pm$ 0,37	4,1 $\pm$ 0,40	4,3 $\pm$ 0,21	4,3 $\pm$ 0,39
ФАН	32,1 $\pm$ 2,10	32,2 $\pm$ 2,41	33,3 $\pm$ 2,80	32,3 $\pm$ 3,00
Конец опыта				
БАСК	48,7 $\pm$ 0,42	49,0 $\pm$ 2,20	53,1 $\pm$ 1,24	55,6 $\pm$ 0,51
ЛАСК	4,2 $\pm$ 0,22	4,2 $\pm$ 0,18	4,4 $\pm$ 0,27	4,4 $\pm$ 0,20
ФАН	32,8 $\pm$ 2,44	32,1 $\pm$ 2,09	33,6 $\pm$ 2,90	34,2 $\pm$ 1,77

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) во все периоды исследований находилась примерно на одном уровне у животных всех подопытных групп – 4,1–4,5%.

По фагоцитарной активности нейтрофилов (ФАН) нами не установлено значительных различий между группами. Однако отмечалась некоторая тенденция к увеличению фагоцитоза в конце опыта у телят третьей и четвертой групп. Это различие было на 0,8 и 1,4 п.п. выше по сравнению с контролем.

Следовательно, использование для поения телят профилакторного периода воды, улучшенной разработанной композицией «Ацидолакт», в дозе 0,10–0,20% способствовало повышению бактерицидной активности сыворотки крови на 4,4–6,9 п.п.

Таким образом, использование разработанной нами композиции в дозе 0,1–0,20% для улучшения качества воды, применяемой в поении телят профилакторного периода летом, позволяет повысить их среднесуточные приросты живой массы на 9,8%, сохранность – на 10%, число эритроцитов крови – на 10,7%, насыщенность их гемоглобином – на 15,3%, содержание

общего белка в сыворотке крови – на 8,6%, γ -глобулиновой фракции белка – на 12,3%, бактерицидную активность сыворотки крови – на 4,4–6,9 п.п., лизоцимную активность – на 0,2 п.п. и активность фагоцитов – на 1,4 п.п. Снизить количество микроорганизмов, в том числе и количество кишечной палочки в воде, в 9,8 раза, а число заболевших телят – на 10–20%.

Проведенные экспериментальные исследования показали, что использование композиции «Ацидолакт» в дозе 0,20% для улучшения качества воды, используемой для поения телят профилакторного периода летом, является наиболее эффективным.

Применение для поения телят профилакторного периода воды, улучшенной композицией «Ацидолакт», позволило за период исследований получить среднесуточный прирост живой массы у животных второй группы на 13,4 г, третьей группы – на 33,4 г и четвертой – на 55,6 г выше по сравнению с контролем, а за весь опыт (45 дней) прирост составил во второй группе 6,03 кг, третьей – 15,03 и четвертой – 25,02 кг в расчете на 10 голов.

5.3. Влияние композиции на организм телят в осенний период

Условия содержания. Для проведения исследований в осенний период были сформированы четыре группы телят по десять голов в каждой. Животные содержались в индивидуальных пластиковых домиках по одной голове в каждом. Первая группа была контрольной, а животным второй, третьей и четвертой в воду для поения вводили по 0,10, 0,15 и 0,20% разработанной нами композиции «Ацидолакт» соответственно.

Установлено, что температура воздуха в индивидуальных домиках в начале опыта находилась в пределах 16,6–16,9 °С при относительной влажности 63,0–63,1%. Содержание аммиака колебалось в пределах 8,2–8,8 мг/м³. Скорость движения воздуха составляла 0,10–0,11 м/с. Микробная обсемененность находилась в пределах 47,3–55,7 тыс. мик. тел в 1 м³. Содержание кислорода в воздухе индивидуальных домиков не опускалось ниже гигиенической нормы, которая составляет 21,0%.

В середине опыта температура воздуха незначительно понизилась и составляла 16,0–16,2 °С, относительная влажность составляла 61,3–61,9%. Установлено уменьшение содержания аммиака в воздухе в этот период исследований до 7,2–7,7%. Скорость движения воздуха повысилась на 0,01–0,02 м/с. Содержание кислорода в воздухе осталось практически неизменным. Уровень микробной обсемененности снизился до 44,6–45,5 тыс. мик. тел в 1 м³.

В конце опыта наблюдалось дальнейшее понижение температуры воздуха до 15,5–15,7 °С, а влажность повысилась до 67,4–67,7%. Показатели содержания аммиака, кислорода, а также скорости движения воздуха

остались практически неизменными. С понижением температуры воздуха снизилась и микробная обсемененность – до 38,3–39,2 тыс. мик. тел в 1 м³.

Нами проведен анализ питьевой воды, используемой для поения телят профилактического периода осенью. Установлено, что по физическим свойствам она в основном соответствует гигиеническим нормам. Физические свойства воды приведены в таблице 24.

Таблица 24 – Физические свойства воды в осенний сезон ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)					
Температура, °C	18–22	19,1±1,51	19,4±1,64	19,4±1,38	19,3±1,72
Запах, баллы	2	1,8±0,16	1,8±0,13	1,8±0,15	1,8±0,12
Цветность, градус	20	18,1±1,37	18,3±1,51	17,7±1,28	17,9±1,33
Мутность, мг/л	1,5	1,4±0,11	1,4±0,07	1,4±0,13	1,5±0,16
pH	6,0–9,0	7,4±0,63	7,2±0,57	7,4±0,52	7,3±0,48
Середина опыта					
Температура, °C	18–22	18,7±1,21	18,7±1,37	18,8±1,54	18,7±1,46
Запах, баллы	2	1,8±0,13	1,8±0,16	1,8±1,11	1,8±1,14
Цветность, градус	20	17,8±1,55	17,8±1,47	17,6±1,57	17,5±1,61
Мутность, мг/л	1,5	1,4±0,12	1,4±0,09	1,3±0,07	1,3±0,11
pH	6,0–9,0	7,4±0,51	7,3±0,60	7,0±0,56	6,8±0,56
Конец опыта					
Температура, °C	18–22	18,2±1,34	18,3±1,41	18,2±1,57	18,2±1,48
Запах, баллы	2	1,8±0,12	1,7±0,14	1,7±0,16	1,7±0,10
Цветность, градус	20	17,6±1,22	17,7±1,51	17,4±1,17	17,3±1,43
Мутность, мг/л	1,5	1,4±0,09	1,4±0,11	1,3±0,07	1,2±0,12
pH	6,0–9,0	7,6±0,19	7,4±0,21	7,1±0,11	6,8±0,13

Установлено, что по запаху, цветности и мутности вода, используемая для поения телят, близка к пороговым значениям, что свидетельствует о необходимости улучшения ее качества. После введения разработанной нами композиции эти показатели улучшились.

На протяжении опыта наблюдался сдвиг pH в кислую сторону в воде, используемой для поения телят опытных групп. Это объясняется наличием в составе композиции органических кислот. Так, в конце опыта pH воды в третьей группе снизилась на 6,6–10,5% по сравнению с контролем.

Введение в воду для поения телят разработанной композиции «Ацидолакт» способствовало изменению ее химико-биологических показателей (таблица 25).

Таблица 25 – Химико-биологические показатели воды в осенний период ($M \pm m$, $n=20$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,45±0,032	0,40±0,029	0,39±0,021	0,44±0,019
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	78,8±6,61	81,0±7,98	77,2±6,19	80,4±7,03
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,4±0,09	12,1±1,06	11,8±0,07	12,7±1,12
Середина опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,43±0,033	0,40±0,029	0,44±0,021	0,40±0,036
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	80,1±7,16	72,2±6,31	58,4±4,54	54,9±3,28
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,7±1,04	3,4±0,17	1,9±0,12	1,9±0,09
Конец опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,45±0,027	0,44±0,036	0,45±0,028	0,42±0,021
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	77,3±5,61	64,8±4,20	53,2±4,31	47,8±3,04
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,4±1,11	2,9±0,17	1,5±0,09	1,5±0,14

Так, во все периоды исследований содержание нитратов и нитритов находилось в пределах гигиенических норм. Содержание железа в начале опыта превышало предельно допустимые концентрации на 13,0–50,0%, в середине опыта – на 33,3–46,7, а в конце опыта – на 46,7–50,0%.

В воде для поения телят установлена высокая микробная загрязненность. Так, в начале опыта общее микробное число превышало норматив на 54,4–62,0%. В середине опыта установлено снижение микробного числа в воде опытных групп, которую улучшали композицией «Ацидолакт». В контрольной группе в этот период исследований общее микробное число

составляло 80,1 КОЕ/см³, во второй группе этот показатель был ниже на 10,9%, в третьей – на 27,1 и четвертой группе – на 45,9,0%.

В конце опыта отмечено дальнейшее снижение общего микробного числа в воде для поения телят: во второй группе – на 19,2, в третьей – на 45,3 и в четвертой – на 61,7% по сравнению с контрольной (73,3 КОЕ/см³).

Количество кишечной палочки в начале опыта в воде для поения телят находилось в пределах 11,8–12,7 ед./л, что более чем в три раза превышает гигиенические нормативы. Введение в питьевую воду для телят разработанной композиции «Ацидолакт» позволило снизить количество кишечной палочки в середине опыта в 3,7–6,7, а в конце опыта – в 4,3–8,3 раза. Лучшими дозами при этом были 0,15–0,20% композиции «Ацидолакт» к воде.

Интенсивность роста телят в осенний период. Использование воды улучшенного качества для поения молодняка крупного рогатого скота способствовало увеличению продуктивных показателей (таблица 26).

Таблица 26 – Динамика живой массы телят при использовании воды улучшенного качества в осенний период года (M±m, n=10)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	31,1±2,68	30,9±2,14	30,5±2,88	30,7±2,12
- в середине опыта	36,9±2,53	37,7±2,64	39,1±3,15	39,3±2,11
- в конце опыта (в 45 дней)	53,6±2,16	54,9±3,12	55,7±1,34	56,1±2,27
Абсолютный прирост, кг	22,5±1,63	24,0±1,24	25,2±2,29	25,4±1,61
ССП, г	500±21,43	533±29,26	560±24,17	564±25,92
% к контролю	100,0	106,6	112,0	112,9

Установлено, что телята, получавшие воду улучшенного качества, развивались более динамично, чем телята, получавшие обычную воду. Так, животные контрольной группы к середине опыта имели массу тела 36,9 кг, а телята опытных групп – от 37,7 до 39,3 кг. К концу опыта масса телят контрольной группы достигла 53,6 кг, а опытных – 54,9–56,1 кг. Среднесуточный прирост во второй группе был на 6,6% выше, чем в контрольной, а в третьей и четвертой группах – на 12,0 и 12,9% соответственно.

При изучении физиологических показателей подопытных животных отклонений от нормы выявлено не было. Частота пульса и дыхания во все периоды исследований находились в пределах нормы для телят этого возраста, что свидетельствует об отсутствии негативного влияния композиции «Ацидолакт» на организм подопытных животных. Телята хорошо поедали корм и имели здоровый вид. Данные по заболеваемости и сохранности телят приведены в таблице 27.

Таблица 27 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят в осенний период

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	3	0	0	0
Пало, гол.	1	-	-	-
Средняя продолжительность болезни, дней	6	-	-	-
Заболеваемость, %	30	0	0	0
Сохранность, %	90	100	100	100

Установлено, что телята болели лишь в контрольной группе, на протяжении опыта заболели 3 теленка. В опытных группах животные не болели. Средняя продолжительность болезни составила шесть дней. Сохранность телят составила 100% во всех опытных группах, в контрольной пал один теленок. Причиной падежа, по диагнозу ветеринарного врача, стала диспепсия.

Таким образом, использование композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, используемой для поения телят профилактического периода осенью, позволило повысить среднесуточные приросты живой массы на 12,0–12,9%. При этом лучшей была доза 0,20% композиции к питьевой воде.

Морфологические и биохимические показатели крови телят в осенний период. Кровь, как внутренняя среда организма, является индикатором не только здоровья животных, но и правильности их кормления и содержания.

Результаты исследований показывают, что использование композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, используемой для поения животных, не оказало существенного влияния на содержание эритроцитов и лейкоцитов в крови телят во всех опытных группах на протяжении всего периода исследований (таблица 28).

Так, содержание лейкоцитов в начале опыта в крови животных находилось в пределах $6,2\text{--}6,7 \times 10^9/\text{л}$, примерно на таком же уровне их количество было и в конце опыта.

По содержанию эритроцитов в крови подопытных животных наблюдалась аналогичная ситуация. В начале опыта их количество составляло $7,0\text{--}7,7 \times 10^{12}/\text{л}$, а в конце – $7,6\text{--}8,2 \times 10^{12}/\text{л}$, без достоверных различий между группами.

Таблица 28 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в осенний период (M±m, n=5)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	6,5±0,24	6,2±0,54	6,7±0,52	6,3±0,55
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,2±0,31	7,0±0,28	7,0±0,50	7,7±0,36
Гемоглобин, г/л	86,6±8,11	82,2±8,03	80,2±6,14	87,0±7,23
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,0±0,67	6,5±0,47	6,8±0,39	7,0±0,61
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,6±0,24	7,5±0,56	7,7±0,27	7,4±0,71
Гемоглобин, г/л	86,9±6,28	85,13±7,42	89,4±6,11	96,3±3,77
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	6,3±0,37	6,4±0,71	6,2±0,21	6,7±0,43
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,6±0,33	8,0±0,49	8,2±0,45	7,7±0,26
Гемоглобин, г/л	82,9±4,21	92,9±4,61	103,4±4,99	102,4±4,22

У телят 4 группы, потреблявших воду, улучшенную разработанной нами композицией, отмечалось увеличение содержания гемоглобина в крови по сравнению с контрольными животными на 10,8% в середине опыта и на 23,5% – в конце опыта. Отмечено, что это увеличение находилось в прямой зависимости как от концентрации композиции в воде, так и от длительности применения такой воды для поения животных. Применение композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, используемой для поения животных, не оказало существенного влияния на содержание в их крови общего холестерина. У всех подопытных животных на протяжении всего периода исследований этот показатель находился в пределах физиологической нормы. Такая же динамика наблюдалась и в показателях концентрации глюкозы в крови телят.

У телят, получающих воду, обогащенную разработанной нами композицией, наблюдалось усиление белкового обмена (таблица 29).

Концентрация белков крови увеличивалась в зависимости от применяемой дозы композиции. Так, в группе, получавшей воду с добавлением 0,10% композиции «Ацидолакт», уже к середине опыта увеличивалось содержание общего белка в сыворотке крови на 4,8%, а к концу опыта – на 7,0% по сравнению с контролем. При использовании композиции «Ацидолакт» в дозе 0,15% общий белок в сыворотке крови животных к середине опыта вырос на 6,3%, а к концу – на 8,9%. Применение композиции в дозе 0,20% в конце опыта способствовало повышению общего белка сыворотки крови телят до 7,0%.

Содержание альбуминовой фракции белка сыворотки крови подопытных животных в начале опыта находилось в пределах 22,7–23,5 г/л и на протяжении всего опыта существенных изменений по этому показателю не отмечено.

Таблица 29 – Протеинограмма сыворотки крови телят в осенний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,2 $\pm$ 3,55	48,4 $\pm$ 4,24	49,0 $\pm$ 3,35	48,8 $\pm$ 4,13
Альбумины	22,9 $\pm$ 2,17	22,7 $\pm$ 1,84	23,5 $\pm$ 1,74	23,0 $\pm$ 2,09
α -глобулины	8,2 $\pm$ 0,76	8,3 $\pm$ 0,77	8,3 $\pm$ 0,23	8,1 $\pm$ 0,69
β -глобулины	8,8 $\pm$ 0,61	9,2 $\pm$ 0,74	8,7 $\pm$ 0,49	8,6 $\pm$ 0,74
γ -глобулины	8,3 $\pm$ 0,66	8,2 $\pm$ 0,44	8,5 $\pm$ 0,55	9,1 $\pm$ 0,53
Середина опыта				
Общий белок	47,8 $\pm$ 4,14	50,1 $\pm$ 4,21	50,8 $\pm$ 3,82	49,6 $\pm$ 4,66
Альбумины	22,7 $\pm$ 1,76	23,1 $\pm$ 2,18	24,3 $\pm$ 2,27	23,7 $\pm$ 2,11
α -глобулины	8,2 $\pm$ 0,68	8,5 $\pm$ 0,51	8,8 $\pm$ 0,58	8,5 $\pm$ 0,71
β -глобулины	8,8 $\pm$ 0,89	9,3 $\pm$ 0,58	9,0 $\pm$ 0,82	8,8 $\pm$ 0,94
γ -глобулины	8,1 $\pm$ 0,37	9,2 $\pm$ 0,21	8,7 $\pm$ 0,44	8,6 $\pm$ 0,22
Конец опыта				
Общий белок	47,2 $\pm$ 1,25	50,5 $\pm$ 2,01	51,4 $\pm$ 0,84	50,5 $\pm$ 2,57
Альбумины	22,2 $\pm$ 1,84	23,4 $\pm$ 2,12	24,4 $\pm$ 2,23	23,8 $\pm$ 1,61
α -глобулины	8,1 $\pm$ 0,57	8,6 $\pm$ 0,88	8,8 $\pm$ 0,39	8,5 $\pm$ 0,52
β -глобулины	8,6 $\pm$ 0,47	9,7 $\pm$ 0,81	9,3 $\pm$ 0,65	9,4 $\pm$ 0,48
γ -глобулины	8,3 $\pm$ 0,12	8,8 $\pm$ 0,15	9,0 $\pm$ 0,10	8,8 $\pm$ 0,19

Аналогичная картина наблюдалась и по содержанию α -глобулиновой фракции общего белка в сыворотке крови подопытных телят. Содержание β -глобулинов в сыворотке крови животных в середине опыта было в пределах 8,8–9,3 г/л, однако во второй группе этот показатель был на 5,7%, в третьей – на 2,3% выше, чем в контроле. В конце опыта содержание белков этой фракции в сыворотке крови телят второй группы было на 12,8%, третьей – на 8,1 и четвертой – на 9,3% выше, чем в контроле.

По содержанию γ -глобулинов в сыворотке крови у телят, получавших воду, улучшенную композицией «Ацидолакт», в дозах 0,10–0,20% в середине опыта отмечено значительное увеличение этого показателя. Так, в середине опыта содержание этой фракции белков во второй группе было на 13,6%, в третьей – на 7,4 и четвертой – на 6,2% выше, чем в контрольной. В конце опыта содержание γ -глобулинов в сыворотке крови животных контрольной группы было 8,3 г/л, а второй – на 6,0%, третьей – на 8,4% и четвертой – на 6,0% выше, чем в контроле.

Следовательно, введение в воду для поения телят разработанной композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% позволяет повысить содержание гемоглобина в крови животных на 10,0–10,5 г/л, увеличить концентрацию общего белка сыворотки крови на 6,9–8,8% по сравнению контролем.

Естественная резистентность организма телят в осенний период.

Установлено, что в осенний период года у телят, получающих воду, в которую вводили разработанную композицию «Ацидолакт», повышались все изучаемые показатели клеточно-гуморальной защиты организма. Уже в середине опыта бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) опытных животных была выше во второй группе на 9,4 п.п., третьей – на 16,8 п.п., четвертой – на 12,6 п.п. по сравнению с контролем. В конце опыта этот показатель был выше в сыворотке крови телят опытных групп на 6,6, 23,5 и 24,4 п.п. соответственно (таблица 30).

Таблица 30 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в осенний сезон ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	50,9 $\pm$ 2,72	48,2 $\pm$ 0,92	50,7 $\pm$ 0,97	49,9 $\pm$ 1,17
ЛАСК	4,1 $\pm$ 0,28	4,0 $\pm$ 0,16	4,3 $\pm$ 2,28	4,2 $\pm$ 0,15
ФАН	33,9 $\pm$ 0,31	31,4 $\pm$ 0,21	33,5 $\pm$ 0,27	36,1 $\pm$ 2,29
Середина опыта				
БАСК	48,6 $\pm$ 1,94	51,3 $\pm$ 2,21	53,4 $\pm$ 1,28	52,2 $\pm$ 1,02
ЛАСК	4,4 $\pm$ 0,41	4,4 $\pm$ 0,20	4,8 $\pm$ 0,31	4,5 $\pm$ 0,26
ФАН	31,7 $\pm$ 2,92	33,3 $\pm$ 2,17	38,3 $\pm$ 2,12	40,2 $\pm$ 2,87
Конец опыта				
БАСК	48,9 $\pm$ 1,56	50,8 $\pm$ 2,15	55,7 $\pm$ 1,69	55,9 $\pm$ 0,21
ЛАСК	4,3 $\pm$ 0,27	5,0 $\pm$ 0,32	5,5 $\pm$ 0,36	5,4 $\pm$ 0,34
ФАН	37,7 $\pm$ 3,04	40,8 $\pm$ 3,34	52,1 $\pm$ 1,88	49,3 $\pm$ 3,43

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) в начале опыта была самой низкой у телят второй группы. К середине опыта этот показатель несколько повысился во всех группах: первой – на 0,3 п.п., второй – на 0,4 п.п., третьей – на 0,5 п.п. и четвертой – на 0,3 п.п. по сравнению с началом опыта. К концу опыта в первой группе лизоцимная активность сыворотки крови уменьшилась на 0,1 п.п., во второй, третьей и четвертой – увеличилась на 0,6, 0,7 и 0,9 п.п. соответственно по сравнению с показателями, полученными в середине опыта.

Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) крови животных второй группы повысилась к середине опыта на 1,9 п.п., а к концу – еще на 7,5, в третьей группе – на 4,8 и 2,5 и четвертой – на 4,1 и 9,1 п.п. соответственно по сравнению с предыдущими исследованиями.

Использование разработанной композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, применяемой для поения телят профилакторного периода, позволило усилить клеточно-гуморальную защиту организма

животных. Отмечено достоверное увеличение исследуемых показателей в крови подопытных животных в конце опыта. Лучшими дозами при этом были 0,15–0,20% композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт».

Таким образом, применение для поения телят профилакторного периода воды, улучшенной композицией «Ацидолакт», позволило за осенний период исследований увеличить интенсивность роста у животных второй группы на 33,0 г, третьей группы – 60,0 г и четвертой – 64,4 г выше по сравнению с контрольной, а за весь опыт (45 дней) абсолютный прирост составил во второй группе – 14,85 кг, третьей – 27,0 и четвертой – 29,0 кг в расчете на 10 голов.

5.4. Влияние композиции на организм телят в зимний период

Условия содержания. Для проведения опыта в зимний период было сформировано 4 группы телят по 10 голов в каждой. Животные содержались в профилактории в индивидуальных домиках.

Температура воздуха в индивидуальных домиках на протяжении опыта была в пределах 14,2–15,3 °С, при относительной влажности 68,3–75,2%. Содержание аммиака в воздухе телятника менялось незначительно (6,0–6,9 мг/м³). Концентрация кислорода находилась в пределах гигиенической нормы и составляла 21,0–21,8%. Скорость движения воздуха на протяжении опыта была в пределах 0,11–0,13 м/с, а микробная обсемененность – 34,2–39,6 тыс. мик. тел в 1 м³, что соответствует зоогигиеническим нормам.

Результаты исследований показали, что вода, используемая для поения телят в зимний период, по своим физико-химическим показателям отвечала гигиеническим нормам. При использовании композиции произошел сдвиг pH в кислую сторону и в конце опыта находился в пределах 6,1–6,6. Мутность воды не выходила за рамки гигиенических нормативов и составляла 1,3–1,4 мг/л на протяжении всего опыта. Незначительные изменения зафиксированы по показателю запаха. С увеличением концентрации композиции запах воды уменьшался и составлял в конце опыта 1,2–1,3 балла. По нашему мнению, это происходило из-за подавления роста бактерий в более кислой среде.

Наибольший интерес представляли для нас изменения химико-биологических показателей воды, используемой для поения телят (таблица 31). Установлено, что вода, используемая в хозяйстве для поения телят в зимний период, не соответствует норме по содержанию железа, и превышение по этому показателю составляло до 43,3% в отдельные периоды исследования.

Таблица 31 – Химико-биологические показатели воды, используемой для поения телят в зимний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа	3 группа	4 группа
Начало опыта (до введения композиции)					
Нитраты, мг/л	<45	15,0±1,26	14,7±0,84	15,1±1,32	15,2±1,48
Нитриты, мг/л	<1,0	0,15±0,001	0,14±0,001	0,15±0,001	0,08±0,001
Железо общее, мг/л	<0,3	0,37±0,031	0,40±0,022	0,44±0,014	0,41±0,040
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	72,6±6,76	75,1±5,54	69,6±5,19	70,8±6,25
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	10,2±0,74	10,7±0,87	11,5±1,06	11,3±1,08
Середина опыта					
Нитраты, мг/л	<45	15,8±1,36	15,2±1,07	16,2±1,34	16,4±1,25
Нитриты, мг/л	<1,0	0,16±0,002	0,15±0,002	0,15±0,002	0,10±0,001
Железо общее, мг/л	<0,3	0,42±0,024	0,41±0,014	0,42±0,023	0,43±0,038
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	70,5±4,71	67,2±5,96	52,8±3,16	50,4±3,39
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,7±0,76	3,2±0,16	2,2±0,06	2,1±0,11
Конец опыта					
Нитраты, мг/л	<45	14,9±1,15	14,7±1,07	15,9±1,21	16,0±1,33
Нитриты, мг/л	<1,0	0,22±0,002	0,18±0,002	0,20±0,002	0,13±0,001
Железо общее, мг/л	<0,3	0,42±0,034	0,40±0,026	0,43±0,039	0,40±0,028
Общее микробное число, КОЕ/см ³	<50	74,2±4,10	60,1±4,21	47,4±3,12	45,8±3,48
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,4±0,07	3,1±0,13	2,0±0,10	2,0±0,08

Общее микробное число на 19,3–23,0% превышало предельно допустимые значения. Содержание кишечной палочки превышало норму в 3,4–3,8 раза. Так, в середине опыта этот показатель в воде животных контрольной группы находился в пределах 12,7 ед./л, во второй группе был в 3,9 раза, третьей – в 5,8 и четвертой – в 6,0 раз ниже по сравнению с контролем. В конце опыта в воде контрольной группы количество кишечной палочки составляло 12,4 ед./л, во второй группе было в 4,0, а в третьей и четвертой – в 6,2 раза ниже.

Использование разработанной нами композиции позволило снизить общее микробное число и содержание *E. coli* к середине опыта до нормы в воде, используемой для поения телят 3-й и 4-й групп, где композиция добавлялась в дозах 0,15 и 0,20%. К концу опыта общее микробное число в воде для поения телят контрольной группы повысилось и составило 74,2 КОЕ/см³, во второй группе этот показатель был на 23,5%, третьей – на 56,5,0 и четвертой – на 62,0% ниже, чем в контроле.

Следовательно, использование разработанной нами композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% к воде в зимний период для телят профилакторного периода позволило снизить кислотно-щелочной резерв воды на 2,6–10,5%, общее микробное число – на 23,5–62,0%, а количество кишечной палочки в воде – в 4,0–6,2 раза по сравнению с контролем.

Интенсивность роста телят в зимний период. Введение телятам в питьевую воду композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% определенным образом сказалось на интенсивности их роста (таблица 32). Так, при постановке на опыт живая масса телят находилась в пределах 31,5–32,1 кг без достоверных различий между группами. В середине опыта животные контрольной группы имели массу 37,6 кг, а масса телят второй группы была на 4,8%, третьей – на 7,2 и четвертой – на 6,7% выше. В конце опыта среднесуточные приросты телят в первой (контрольной) группе были 513 г, а во второй – на 3,1%, третьей и четвертой – на 12,1% выше, чем в контроле.

Таблица 32 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов телят профилакторного периода в зимний сезон ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт	31,7 $\pm$ 2,16	31,9 $\pm$ 2,36	31,5 $\pm$ 2,94	32,1 $\pm$ 2,88
- в середине опыта	37,6 $\pm$ 3,11	39,4 $\pm$ 2,69	40,3 $\pm$ 1,74	40,1 $\pm$ 2,27
- в конце опыта (в 45 дней)	54,8 $\pm$ 1,12	55,7 $\pm$ 2,10	57,4 $\pm$ 1,19	58,0 $\pm$ 2,37
Абсолютный прирост, кг	23,1 $\pm$ 0,21	23,8 $\pm$ 2,14	25,9 $\pm$ 1,61	25,9 $\pm$ 2,07
ССП, г	513 $\pm$ 17,80	529 $\pm$ 19,94	576 $\pm$ 20,17	576 $\pm$ 21,48
% к контролю	100,0	103,1	112,1	112,1

Таким образом, использование воды улучшенного качества для поения телят профилакторного периода зимой в 3 и 4 группах способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 12,1%. При этом эффект от применения дозы композиции 0,15 и 0,20% был одинаковым.

При изучении изменения физиологических показателей подопытных животных, в поении которых использовали воду, улучшенную композицией «Ацидолакт» в различной концентрации, достоверных различий не прослеживалось. Частота пульса у телят находилась в пределах 134,4–139,2, а частота дыхания – 42,1–46,1 раза в минуту, без достоверных различий между группами во все периоды исследований. Заболеваемость телят в зимний период превысила этот показатель по сравнению с остальными сезонами года (таблица 33).

Таблица 33 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят в зимний период

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	2	1	0	1
Пало, гол.	-	-	-	-
Средняя продолжительность болезни, дней	5	5	-	4
Заболеваемость, %	20	10	0	10
Сохранность, %	100	100	100	100

Так, отсутствие заболевших животных отмечено лишь в третьей группе, где в воду добавлялся «Ацидолакт» в концентрации 0,15%. Средняя продолжительность болезни во второй и контрольной группах составила 5 дней, а в четвертой – 4.

Следовательно, использование разработанной композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп на 3,1–12,1%, снижению заболеваемости – на 10,0–20,0%.

Морфологические и биохимические показатели крови телят. Использование разработанной нами композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт» в поении телят в зимний период оказывало влияние на некоторые морфологические показатели крови (таблица 34). Так, содержание лейкоцитов в крови подопытных животных на протяжении всего периода исследований находилось в пределах $6,2\text{--}7,3 \times 10^9/\text{л}$. Содержание эритроцитов в начале опыта составляло $7,1\text{--}7,5 \times 10^{12}/\text{л}$, у животных третьей группы в конце опыта отмечено достоверное увеличение этого показателя на 6,7% по сравнению с контролем. Количество гемоглобина в крови подопытных телят в середине опыта было выше во второй группе на 8,7%, третьей – на 12,6 и четвертой – на 14,0% по сравнению с контролем. В конце опыта отмечалась аналогичная картина и животные опытных групп превышали по содержанию гемоглобина контроль на 14,2–18,9%.

По содержанию глюкозы мы судили об углеводном обмене в организме телят, которым для поения использовали воду, улучшенную композицией «Ацидолакт». Установлено, что содержание глюкозы во все периоды исследований у всех подопытных животных находилось в пределах физиологической нормы – 4,3–5,5 ммоль/л. По содержанию общего холестерина в крови подопытных животных судили о липидном обмене в организме.

Таблица 34 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в зимний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,8 \pm 0,71$	$6,5 \pm 0,36$	$6,4 \pm 0,38$	$6,8 \pm 0,47$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,1 \pm 0,34$	$7,5 \pm 0,48$	$7,2 \pm 0,25$	$7,2 \pm 0,37$
Гемоглобин, г/л	$78,4 \pm 8,18$	$80,0 \pm 7,74$	$78,9 \pm 6,30$	$81,4 \pm 5,62$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,8 \pm 0,06$	$1,7 \pm 0,11$	$1,7 \pm 0,09$	$1,6 \pm 0,16$
Глюкоза, ммоль/л	$5,3 \pm 0,37$	$4,9 \pm 0,18$	$4,6 \pm 0,41$	$5,5 \pm 0,36$
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$7,0 \pm 0,044$	$7,3 \pm 0,59$	$6,9 \pm 0,27$	$6,8 \pm 0,60$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,0 \pm 0,65$	$7,6 \pm 0,59$	$7,4 \pm 0,51$	$7,6 \pm 0,42$
Гемоглобин, г/л	$79,2 \pm 2,15$	$86,1 \pm 2,61$	$89,2 \pm 2,13$	$90,3 \pm 2,84$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,8 \pm 0,12$	$1,8 \pm 0,08$	$1,6 \pm 0,13$	$1,7 \pm 0,04$
Глюкоза, ммоль/л	$5,4 \pm 0,37$	$4,9 \pm 0,41$	$5,2 \pm 0,35$	$5,1 \pm 0,42$
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,9 \pm 0,53$	$7,0 \pm 0,25$	$6,2 \pm 0,51$	$6,4 \pm 0,41$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,5 \pm 0,72$	$7,3 \pm 0,38$	$8,0 \pm 0,63$	$7,4 \pm 0,49$
Гемоглобин, г/л	$88,7 \pm 3,26$	$101,3 \pm 3,18$	$105,5 \pm 4,20$	$103,9 \pm 3,71$
Общий холестерол, ммоль/л	$1,7 \pm 0,14$	$1,8 \pm 0,16$	$1,6 \pm 0,07$	$1,8 \pm 0,10$
Глюкоза, ммоль/л	$4,7 \pm 0,38$	$4,6 \pm 0,33$	$4,3 \pm 0,21$	$4,9 \pm 0,26$

Введение композиции в воду, используемую для поения телят, не сказалось на этом показателе, и количество общего холестерина в крови животных находилось в пределах 1,6–1,8 ммоль/л на протяжении всего периода исследований.

Использование композиции «Ацидолакт» для улучшения питьевой воды для телят профилактического периода сказалось на белковом обмене в их организме (таблица 35). Так, содержание общего белка в сыворотке крови телят в начале опыта находилось в пределах 48,2–49,7 г/л, в середине опыта этот показатель оставался примерно на таком же уровне. В конце опыта отмечено недостоверное увеличение количества общего белка сыворотки крови у животных второй группы на 2,2%, третьей – на 5,1 и четвертой – на 4,2% по сравнению с контролем.

Таблица 35 – Протеинограмма сыворотки крови телят в зимний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,6 $\pm$ 2,83	48,2 $\pm$ 3,66	49,7 $\pm$ 2,68	48,5 $\pm$ 3,19
Альбумины	23,1 $\pm$ 2,07	23,4 $\pm$ 2,15	22,9 $\pm$ 2,67	23,1 $\pm$ 2,03
α -глобулины	8,6 $\pm$ 0,41	8,2 $\pm$ 0,69	8,7 $\pm$ 0,34	8,8 $\pm$ 0,65
β -глобулины	8,9 $\pm$ 0,76	8,5 $\pm$ 0,57	8,4 $\pm$ 0,57	8,6 $\pm$ 0,43
γ -глобулины	8,0 $\pm$ 0,53	8,1 $\pm$ 0,74	8,3 $\pm$ 0,80	8,0 $\pm$ 0,82
Середина опыта				
Общий белок	50,2 $\pm$ 2,82	49,2 $\pm$ 3,73	50,5 $\pm$ 3,88	50,8 $\pm$ 3,26
Альбумины	24,0 $\pm$ 2,54	23,7 $\pm$ 1,21	23,5 $\pm$ 2,14	23,6 $\pm$ 2,22
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,55	8,5 $\pm$ 0,74	9,2 $\pm$ 0,39	9,2 $\pm$ 0,36
β -глобулины	9,2 $\pm$ 0,76	8,8 $\pm$ 0,56	9,8 $\pm$ 0,56	9,3 $\pm$ 0,54
γ -глобулины	8,6 $\pm$ 0,35	8,2 $\pm$ 0,24	8,0 $\pm$ 0,78	8,7 $\pm$ 0,49
Конец опыта				
Общий белок	49,5 $\pm$ 2,71	50,6 $\pm$ 2,09	52,0 $\pm$ 3,17	51,6 $\pm$ 5,01
Альбумины	23,6 $\pm$ 2,06	23,8 $\pm$ 2,13	23,8 $\pm$ 2,32	23,8 $\pm$ 1,68
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,74	8,9 $\pm$ 0,76	9,3 $\pm$ 0,47	9,7 $\pm$ 0,47
β -глобулины	9,0 $\pm$ 0,28	9,2 $\pm$ 0,67	9,9 $\pm$ 0,34	9,8 $\pm$ 0,22
γ -глобулины	8,5 $\pm$ 0,49	8,3 $\pm$ 0,74	8,1 $\pm$ 0,45	8,3 $\pm$ 0,69

По содержанию альбуминовой и γ -глобулиновой фракций белка в сыворотке крови подопытных телят за период исследований нами не установлено достоверных различий между группами. Содержание β -глобулинов в середине опыта у телят третьей группы было на 6,5% выше, чем у животных в контрольной группе, а в конце опыта этот показатель превышал контроль у животных третьей группы на 10,0% и четвертой – на 8,9%.

Таким образом, применение разработанной композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт» в изучаемых дозах позволяет повысить содержание гемоглобина в крови животных на 14,2–18,9%, общего белка сыворотки крови – на 2,2–5,1%.

Естественная резистентность организма телят в зимний период. Результаты проведенного опыта показали, что в группах, где для поения телят использовали воду, улучшенную композицией «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20%, наблюдался рост показателей клеточно-гуморальной защиты организма. Так, в начале опыта бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) подопытных животных была в пределах 47,7–48,8%, а к середине опыта этот показатель у животных опытных групп был выше на 1,4–5,8 п.п. в зависимости от концентрации композиции в воде (таблица 36).

К концу опыта разница в третьей и четвертой группах увеличивалась на 2,6–7,7 п.п. по сравнению с контролем.

Таблица 36 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в зимний сезон ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	47,8±1,93	47,7±2,12	48,8±1,87	48,2±2,11
ЛАСК	4,7±0,42	4,1±0,31	4,0±0,57	4,3±0,59
ФАН	31,9±0,29	31,6±0,21	31,8±0,30	31,3±0,12
Середина опыта				
БАСК	47,7±2,24	48,5±0,25	53,4±2,16	53,5±0,30
ЛАСК	4,6±0,38	4,1±0,17	4,4±0,86	4,5±0,92
ФАН	32,0±2,24	33,4±0,91	37,9±1,86	34,7±3,12
Конец опыта				
БАСК	48,0±2,16	50,6±0,27	55,0±0,28	55,7±1,80
ЛАСК	5,0±0,26	4,9±0,29	5,5±0,37	5,4±0,76
ФАН	33,7±1,51	36,1±2,93	39,2±1,65	39,9±2,24

Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) в начале опыта находилась в пределах 4,0–4,7%. В середине опыта этот показатель не изменялся, а в конце опыта активность лизоцима в третьей группе была на 0,5, а четвертой – на 0,4 п.п. выше, чем в контрольной.

Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) в начале опыта составляла 31,3–31,9%, а в середине опыта отмечено недостоверное увеличение этого показателя у телят третьей группы по сравнению с контролем. В конце опыта у всех животных, получавших воду, улучшенную композицией «Ацидолакт», активность фагоцитов была достоверно выше контрольных. Так, поэтому показателю животные второй группы превосходили контроль на 2,4 п.п., третьей – на 5,5 и четвертой – на 6,2 п.п.

Следовательно, применение композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% в зимний период оказывает положительное влияние на клеточно-гуморальную защиту организма молодняка.

Таким образом, использование зимой для поения телят профилактического периода воды, в которую вводили разработанную нами композицию «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20%, позволяет снизить общее микробное число на 21,9–29,9%, количество кишечной палочки в воде – в 4,0–6,2 раза, повысить среднесуточные приросты живой массы молодняка на 3,1–12,1%, содержание гемоглобина в крови – на 14,2–18,9%, бактерицидную активность сыворотки крови – на 2,6–7,7 п.п., фагоцитарную активность нейтрофилов – на 2,4–6,2 п.п. по сравнению с контролем.

Применение для поения телят профилакторного периода воды, улучшенной композицией «Ацидолакт», позволило за период исследований получить среднесуточный прирост живой массы у животных второй группы на 15,7 г, третьей группы – на 62,3 г и четвертой – на 62,3 г выше по сравнению с контрольной, а за весь опыт (45 дней) абсолютный прирост составил во второй группе 7,07 кг, третьей – 28,04 и четвертой – 28,04 кг в расчете на 10 голов. Экономический эффект от применения воды, улучшенной композицией «Ацидолакт», телятам профилакторного периода в зимний сезон года в дозе 0,10% составил 2,2 руб., в дозе 0,15% – 4,9 руб. и в дозе 0,20% – 3,3 руб. на руб. затрат.

Использование разработанной композиции для улучшения качества воды, применяемой в поении телят профилакторного периода, в дозах 0,10, 0,15 и 0,20% позволило в весенний сезон года сдвинуть рН воды в кислую сторону в середине опыта на 15,4%, а в конце опыта – на 25,0%. Это позволило улучшить процесс пищеварения животных, увеличить среднесуточные приросты живой массы телят на 8,4–15,2%, повысить сохранность молодняка на 10,0%, снизить их заболеваемость на 20,0%, снизить на 20,0–55,9% общее микробное число воды, в том числе и количество *E. coli* в воде в 6,9 раза. Улучшение качества воды позволило стабилизировать картину крови телят, увеличить количество гемоглобина до 18,5% и повысить их клеточно-гуморальную защиту. Бактерицидная активность сыворотки крови при этом повысилась на 6,4–6,9 п.п., фагоцитарная активность нейтрофилов – на 3,5–13,4 п.п., содержание общего белка – на 20,7%, содержание β -глобулинов – на 9,8%, а γ -глобулинов – на 10,8%. Лучшие результаты получены при использовании композиции в дозе 0,15%.

Применение воды улучшенного качества в летний период позволило повысить среднесуточные приросты живой массы телят на 9,8%, количество эритроцитов в крови – на 10,7% и насыщенность их гемоглобином – на 15,3%, а также содержание общего белка в сыворотке крови – на 8,6%, γ -глобулиновой фракции белка – на 12,3%, бактерицидную активность сыворотки крови – на 4,4–6,9 п.п., лизоцимную активность – на 0,2 п.п. и активность фагоцитов – на 1,4 п.п. Снизить количество микроорганизмов, в том числе и количество кишечной палочки в воде в 9,8 раза, а число заболевших телят – на 10–20% по сравнению с контролем. Лучшей в этот период исследований была доза 0,2%.

Улучшение качества воды в осенний период позволило снизить количество кишечной палочки в воде в 4,3–8,3 раза, общее микробное число – на 19,2–61,7% по сравнению с контролем. Применение воды улучшенного качества позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы на 6,6–12,9%, содержание гемоглобина в крови – на 23,5%, общего белка сыворотки крови – на 8,9%, фагоцитарную активность нейтрофилов – на 3,1–14,4 п.п., лизоцимную активность сыворотки крови – на 0,7–1,2

п.п. и бактерицидную активность – на 6,8–7,0 п.п. Лучшими при этом были дозы композиции 0,15 и 0,20%.

Применение композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды в дозе 0,15–0,20% в зимний период позволило снизить содержание кишечной палочки в воде в 4,0–6,2 раза, общего микробного числа – на 23,5–62,0%. Применение воды улучшенного качества для поения телят позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы на 12,1%, содержание гемоглобина в крови животных – на 14,2–18,9%, бактерицидную активность сыворотки крови – на 2,6–7,7 п.п., фагоцитарную активность нейтрофилов – на 2,4–6,2 п.п. Лучшими при этом были дозы 0,15–0,20%.

6. ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ В ПОЕНИИ ТЕЛЯТ В ВОЗРАСТЕ 45-150 ДНЕЙ КОМПОЗИЦИИ «АЦИДОЛАКТ» ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ

6.1. Влияние воды улучшенного качества на организм телят в весенне-летний сезон

Условия содержания. Изучение влияния воды, в которую добавляли композицию «Ацидолакт», на организм телят молочного периода проводили на 4 группах клинически здоровых животных по 10 голов в каждой. При подборе телят учитывались их живая масса, возраст, пол и генотип. Продолжительность опыта – 105 дней. Содержание – групповое в помещениях круглый год.

Телятам опытных групп улучшали воду композицией «Ацидолакт» в дозах 0,10; 0,15; 0,20%.

В начале опыта температура воздуха в помещении, где содержались животные, составляла 17,1–17,2 °С, относительная влажность – 73,5–73,7%. Содержание аммиака колебалось в пределах 8,6–9,3 мг/м³, микробная загрязненность воздуха составляла 56,5–58,2 тыс. мик. тел в 1 м³. Содержание кислорода в воздухе соответствовало норме (20,8–21,3%). Скорость движения воздуха была незначительной – 0,10–0,12 м/с.

К середине опыта наблюдалось незначительное повышение температуры воздуха до 17,6–17,8 °С, а также увеличение микробной обсемененности до 59,7–61,1 тыс. мик. тел в 1 м³. Содержание аммиака, кислорода, а также скорость движения воздуха оставались в пределах нормы.

В конце опыта температура воздуха в помещении, где содержались подопытные животные, повысилась в среднем на 2,0 °С. При этом относительная влажность воздуха снизилась до 67,4–67,7%. Содержание кислорода в воздухе повысилось, по сравнению с предыдущим периодом исследований, на 0,1–1,2%. Содержание аммиака и скорость движения воздуха оставались в пределах гигиенической нормы.

Следует отметить, что для поения телят молочного периода в хозяйстве используются общие поилки на 10–12 голов каждая, замена воды в которых происходит один раз в два дня.

Установлено, что вода, содержащаяся в поилках, не всегда удовлетворяет требованиям по ряду показателей. В начале опыта запах воды из поилок для животных всех подопытных групп превышал норму на 0,3–0,4 балла, а цветность – на 0,2–0,4 градуса. Запах воды из поилки для животных контрольной группы в конце опыта был сильнее на 0,5 балла, чем в начале. Это объясняется более высокой температурой воды, а следовательно, более интенсивным развитием микроорганизмов. В воде поилок, в которую добавлялась разработанная композиция, отмечено значительное снижение интен-

сивности запаха: при концентрации композиции 0,10% интенсивность снижалась на 0,2 балла, при 0,15 – на 0,9 и при 0,20% – на 1,1 балла.

При введении в воду поилок композиции «Ацидолакт» зафиксировано снижение мутности на 0,1–0,3 мг/л и сдвиг pH в кислую сторону на 0,6–0,8 ед. в зависимости от концентрации композиции в воде. В конце опыта результаты были аналогичными.

Анализ химических показателей воды выявил незначительное количество нитратов. В начале опыта их содержание находилось в пределах 15,3–15,6 мг/л при норме до 45 мг/л. В середине и в конце опыта этот показатель существенно не изменился и составлял 15,3–15,6 мг/л и 15,1–15,5 мг/л соответственно. Аналогичная ситуация наблюдалась и по содержанию нитритов. Так, в начале опыта их концентрация в воде поилок всех подопытных групп составляла 0,14–0,15 мг/л при норме до 1 мг/л, в середине опыта этот показатель существенно не изменился, а в конце исследований отмечено некоторое увеличение содержания нитритов до уровня 0,16–0,19 мг/л.

В весенне-летний период установлено увеличение содержания железа в воде поилок для животных всех подопытных групп. При гигиенической норме 0,3 мг/л в начале опыта уровень железа был 0,38–0,43 мг/л, что на 26,6–43,3% выше нормы. В середине опыта это превышение составило 30,0–43,3%, а в конце опыта – 33,3–46,7%.

Следует отметить, что использование композиции «Ацидолакт» не вызывало значительных изменений в химическом составе воды.

Установлено, что используемая для улучшения качества воды композиция негативно влияет на развитие в ней патогенной микрофлоры. В воде поилок опытных групп отмечено снижение как общего микробного числа, так и содержания кишечной палочки (рисунок 27).

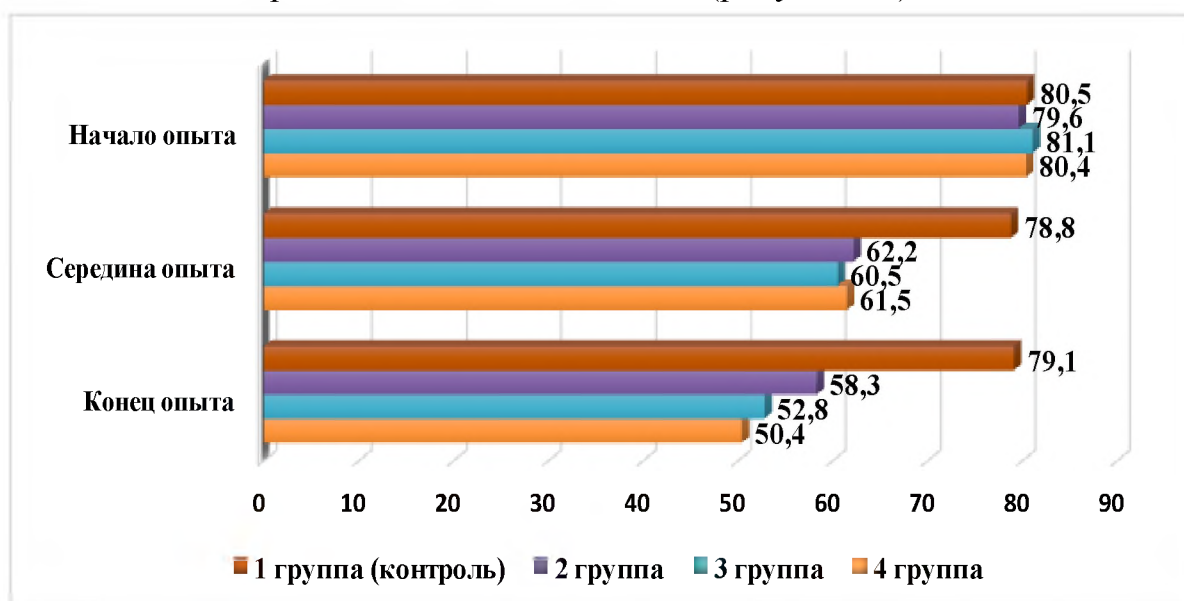


Рисунок 27 – Общее микробное число в воде, используемой для поения телят в весенне-летний период, КОЕ/ см³ (n=20)

Во второй группе общее микробное число к середине опыта было на 26,6, а к концу – на 35,6% ниже, чем в контроле. В третьей и четвертой группах снижение этого показателя в конце опыта составило 49,8 и 56,9% к контролю.

Количество кишечной палочки в воде поилок второй группы снизилось к середине опыта в 3,1, а к концу – в 3,3 раза по сравнению с контролем (рисунок 28). В воде поилок третьей группы общее микробное число на протяжении опыта снизилось на 13,6 и 24,9%, а количество кишечной палочки – в 3,9 и 4,2 раза.

Подобная ситуация наблюдалась и в воде из поилок четвертой группы, где количество *E. coli* уменьшилось в 4,1 и 4,5 раза соответственно.

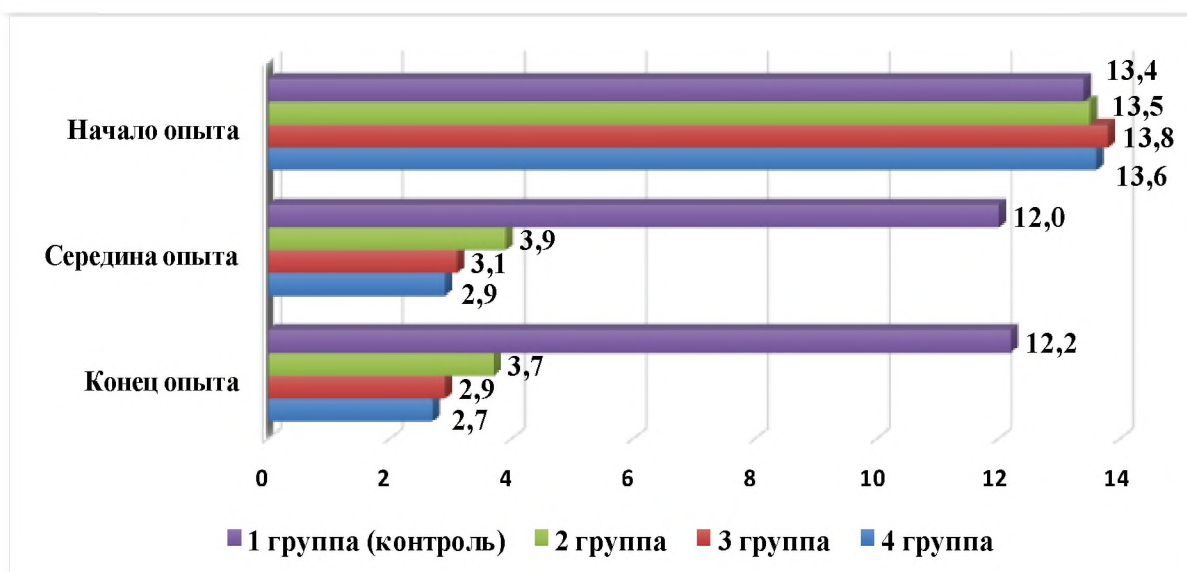


Рисунок 28 – Кишечная палочка в воде, используемой для поения телят в весенне-летний период, ед./л (n=20)

Таким образом, введение в воду для поения телят молочного периода разработанной композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10, 0,15, 0,20% позволяет снизить общее микробное число на 56,9%, а количество кишечной палочки – в 4,5 раза. При этом лучшей была доза композиции 0,20%.

Интенсивность роста телят в весенне-летний сезон. Установлено, что использование композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, применяемой для поения телят молочного периода, дало положительный эффект в формировании их продуктивных качеств. Телята опытных групп охотнее поедали корм и имели более здоровый вид, чем животные контрольной группы.

Энергия роста телят молочного периода представлена в таблице 37. При постановке на опыт молодняк имел живую массу в пределах 50,4–52,2 кг. В середине опыта нами установлен более интенсивный рост телят, в воду которым вводили композицию «Ацидолакт» в дозе 0,1–0,2%. Так, телята второй группы по этому показателю превосходили контроль на 12,2%, третьей – на 10,1 и четвертой – на 11,8%.

Таблица 37 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов телят ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (в 45 дней)				
Живая масса, кг	51,4 $\pm$ 2,92	50,4 $\pm$ 3,16	52,2 $\pm$ 3,57	52,0 $\pm$ 4,21
В середине опыта (в 105 дней)				
Живая масса, кг	85,9 $\pm$ 4,48	89,1 $\pm$ 3,13	90,2 $\pm$ 4,84	90,6 $\pm$ 4,45
Абсолютный прирост, кг	34,5 $\pm$ 3,83	38,7 $\pm$ 5,59	38,0 $\pm$ 3,17	38,6 $\pm$ 2,82
ССП, г	575 $\pm$ 14,43	645 $\pm$ 10,13	633 $\pm$ 10,72	643 $\pm$ 11,09
% к контролю	100,0	112,2	110,1	111,8
В конце опыта (150 дней)				
Живая масса, кг	107,1 $\pm$ 7,21	109,3 $\pm$ 6,24	112,5 $\pm$ 5,28	112,9 $\pm$ 6,18
Абсолютный прирост, кг	55,7 $\pm$ 3,11	58,9 $\pm$ 2,79	60,3 $\pm$ 4,22	60,9 $\pm$ 3,82
ССП, г	530 $\pm$ 19,17	561 $\pm$ 10,33	574 $\pm$ 10,79	580 $\pm$ 10,35
% к контролю	100,0	105,8	108,3	109,4

В конце исследований, при достижении возраста 150 дней, телята опытных групп имели среднесуточные приросты живой массы во второй группе на 5,8%, третьей – на 8,3 и четвертой группе – на 9,4% выше, чем в контроле.

При изучении изменения физиологических показателей опытных животных, в поении которых использовали воду, улучшенную композицией «Ацидолакт» в различной концентрации, достоверных различий не прослеживалось. Частота пульса в начале опыта была в пределах 132,8–134,7 раз в минуту. Примерно на таком же уровне она оставалась в середине и конце опыта. Частота дыхания в начале опыта была 42,6–43,9 раз в минуту, в середине опыта немного повышалась до уровня 44,0–44,8 раз в минуту, а в конце опыта оставалась примерно на таком же уровне.

Изучено влияние воды, улучшенной разработанной композицией «Ацидолакт», на сохранность и заболеваемость телят (таблица 38). На протяжении опыта в контрольной и второй группе зарегистрировано два случая заболевания телят желудочно-кишечными болезнями. Сохранность телят на протяжении опыта составила в контрольной группе 90%, опытных – 100%.

Использование разработанной композиции для улучшения качества применяемой для поения телят воды положительно сказалось на сопротивляемости организма животных желудочно-кишечным инфекциям, однако положительный эффект замечен лишь при использовании дозы 0,15–0,20%.

Таблица 38 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят в весенне-летний период

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	2	2	0	0
Пало, гол.	1	-	-	-
Средняя продолжительность болезни, дней	4	4	-	-
Заболеваемость, %	20	20	0	0
Сохранность, %	90	100	100	100

Таким образом, применение разработанной композиции «Ацидо-лакт» для улучшения качества воды, применяемой в поении телят молочного периода в дозе 0,10–0,20%, позволяет повысить сохранность животных на 10%, среднесуточные приросты живой массы – на 5,8–9,4%, снизить заболеваемость молодняка на 20,0%.

Морфологические и биохимические показатели крови телят. Важным, на наш взгляд, является изучение влияния воды, улучшенной разработанной композицией «Ацидолакт» в дозах 0,10–0,20%, на показатели крови подопытных телят (таблица 39).

Таблица 39 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в весенне-летний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,7 \pm 0,48$	$6,0 \pm 0,58$	$6,9 \pm 0,60$	$6,5 \pm 0,44$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,5 \pm 0,61$	$7,3 \pm 0,45$	$7,6 \pm 0,53$	$7,7 \pm 0,59$
Гемоглобин, г/л	$80,4 \pm 7,07$	$79,9 \pm 4,86$	$80,5 \pm 5,82$	$80,9 \pm 6,14$
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,9 \pm 0,73$	$6,5 \pm 0,52$	$6,4 \pm 0,61$	$6,3 \pm 0,50$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,5 \pm 0,43$	$7,4 \pm 0,39$	$7,7 \pm 0,63$	$7,7 \pm 0,58$
Гемоглобин, г/л	$80,1 \pm 4,61$	$83,1 \pm 4,84$	$87,1 \pm 2,94$	$87,4 \pm 2,97$
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	$6,2 \pm 0,62$	$6,3 \pm 0,48$	$6,2 \pm 0,34$	$6,1 \pm 0,39$
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	$7,1 \pm 0,20$	$8,1 \pm 0,27$	$7,9 \pm 0,22$	$7,6 \pm 0,30$
Гемоглобин, г/л	$80,5 \pm 2,24$	$87,2 \pm 2,00$	$97,6 \pm 2,01$	$100,2 \pm 3,11$

Установлено, что содержание лейкоцитов в крови подопытных животных в начале опыта находилось в пределах $6,0\text{--}6,9 \times 10^9/\text{л}$, в середине и в конце опыта картина по этому показателю практически не менялась.

Содержание эритроцитов в крови подопытных животных в начале опыта находилось в пределах $7,3\text{--}7,7 \times 10^{12}/\text{л}$, к середине опыта межгрупповых изменений по этому показателю не отмечено. В конце опыта установлено достоверное увеличение числа эритроцитов в крови телят второй и третьей групп.

Содержание гемоглобина в начале опыта находилось в пределах $79,9\text{--}80,9$ г/л в крови животных всех подопытных групп. В середине опыта установлено недостоверное увеличение этого показателя у животных третьей и четвертой групп, а в конце опыта количество гемоглобина в крови молодняка второй группы было выше на 8,4%, третьей – на 20,9 и четвертой – на 23,9% по сравнению с контролем.

Следует отметить, что содержание в крови подопытных животных холестерина, по которому мы судили о жировом обмене в организме телят, находилось в пределах физиологической нормы без достоверных различий между контрольной и опытными группами – $1,6\text{--}1,8$ ммоль/л.

Содержание глюкозы в начале опыта было в пределах $4,5\text{--}5,2$ ммоль/л. В середине опыта установлено снижение глюкозы в крови животных второй группы на 11,1% и третьей – на 12,9%. В конце опыта такое снижение отмечено в крови животных всех опытных групп: второй – на 24,4%, третьей – на 33,3% и четвертой – на 24,4% по сравнению с контролем.

На наш взгляд, снижение уровня глюкозы в крови телят, получавших воду, улучшенную композицией «Ацидолакт», объясняется улучшением углеводного обмена под действием органических кислот, входящих в состав композиции.

Анализ белкового обмена в организме подопытных животных показал повышение уровня общего белка в сыворотке крови телят опытных групп. Установлено, что в середине опыта этот показатель во второй группе был на 2,5%, третьей и четвертой – на 3,7 и 4,6% выше, чем в контроле. К концу опыта содержание общего белка в сыворотке крови телят второй группы превысило контроль на 3,6%, третьей и четвертой – на 6,5 и 5,3% (таблица 40).

На протяжении опыта отмечено увеличение альбуминовой фракции белка в сыворотке крови телят, получавших воду, улучшенную разработанной нами композицией. В контрольной группе животных наблюдалось снижение этого показателя.

Отмечен рост α -глобулина в сыворотке крови животных всех опытных групп на протяжении всего периода исследований.

Таблица 40 – Протеинограмма сыворотки крови телят в весенне-летний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,1 $\pm$ 3,49	49,0 $\pm$ 3,94	48,1 $\pm$ 3,17	48,9 $\pm$ 2,73
Альбумины	23,0 $\pm$ 1,82	23,4 $\pm$ 1,71	23,1 $\pm$ 1,63	23,2 $\pm$ 2,34
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,69	8,6 $\pm$ 0,38	8,5 $\pm$ 0,72	8,7 $\pm$ 0,81
β -глобулины	8,2 $\pm$ 0,48	8,7 $\pm$ 0,56	8,4 $\pm$ 0,51	8,3 $\pm$ 0,67
γ -глобулины	8,5 $\pm$ 0,61	8,3 $\pm$ 0,66	8,1 $\pm$ 0,58	8,7 $\pm$ 0,58
Середина опыта				
Общий белок	48,1 $\pm$ 2,74	49,3 $\pm$ 3,38	49,9 $\pm$ 3,74	50,3 $\pm$ 4,18
Альбумины	23,0 $\pm$ 2,04	23,6 $\pm$ 2,21	23,4 $\pm$ 2,08	23,5 $\pm$ 2,26
α -глобулины	8,2 $\pm$ 0,58	8,7 $\pm$ 0,55	8,4 $\pm$ 0,53	8,8 $\pm$ 0,70
β -глобулины	8,3 $\pm$ 0,48	8,8 $\pm$ 0,82	9,1 $\pm$ 0,76	8,9 $\pm$ 0,58
γ -глобулины	8,6 $\pm$ 0,68	8,2 $\pm$ 0,54	9,0 $\pm$ 0,83	9,1 $\pm$ 0,69
Конец опыта				
Общий белок	48,9 $\pm$ 1,21	50,7 $\pm$ 2,13	52,1 $\pm$ 1,01	51,5 $\pm$ 0,73
Альбумины	22,9 $\pm$ 1,97	23,9 $\pm$ 1,93	23,7 $\pm$ 1,68	23,6 $\pm$ 1,88
α -глобулины	8,9 $\pm$ 0,74	9,0 $\pm$ 0,80	9,2 $\pm$ 0,74	9,1 $\pm$ 0,74
β -глобулины	8,5 $\pm$ 0,71	9,0 $\pm$ 0,69	9,6 $\pm$ 0,81	9,6 $\pm$ 0,57
γ -глобулины	8,6 $\pm$ 0,22	8,8 $\pm$ 0,29	9,6 $\pm$ 0,18	9,2 $\pm$ 0,12

Количество β -глобулина увеличилось в сыворотке крови телят всех подопытных групп как в середине, так и в конце опыта. Рост количества γ -глобулина в сыворотке крови наблюдался лишь в третьей и четвертой группах. В третьей группе их было на 11,6%, а в четвертой – на 7,0% выше, чем в контроле.

Таким образом, использование воды, улучшенной композицией «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20%, способствует повышению содержания гемоглобина в крови опытных животных на 8,4–23,9%, а эритроцитов – на 6,8–11,7%. Также отмечено увеличение белкового обмена в организме телят. Содержание общего белка сыворотки крови в конце опыта у животных третьей группы превышало контроль на 6,5%, а четвертой – на 5,3%, γ -глобулинов в третьей группе – на 11,6% и четвертой – на 7,0%.

Естественная резистентность организма телят. Одним из основных показателей, характеризующих влияние воды, улучшенной разработанной композицией «Ацидолакт», является ее воздействие на иммунную систему организма животного. Установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) подопытных телят в начале опыта находилась в пределах 47,6–48,1%. В середине опыта нами отмечено достоверное увеличение этого показателя у животных третьей и четвертой групп, получавших

воду, улучшенную композицией в дозе 0,15–0,20%. Так, в сыворотке крови телят третьей группы бактерицидная активность была выше контроля на 3,4 п.п., четвертой – на 4,0 п.п. (таблица 41).

Таблица 41 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в весенне-летний период ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	47,7±1,87	48,0±1,94	47,6±1,78	48,1±2,12
ЛАСК	4,4±0,40	4,7±0,32	4,5±0,32	4,4±0,41
ФАН	31,3±0,24	31,7±0,20	31,6±0,25	31,7±0,31
Середина опыта				
БАСК	47,7±1,06	48,6±1,36	51,1±2,06	51,7±2,11
ЛАСК	4,7±0,38	4,8±0,29	4,6±0,34	4,8±0,30
ФАН	31,1±0,54	32,0±1,04	34,4±2,27	35,0±1,12
Конец опыта				
БАСК	48,0±2,16	50,8±1,37	53,7±0,21	55,0±2,14
ЛАСК	4,5±0,18	5,0±0,33	5,2±0,29	5,3 ±0,27
ФАН	43,0±2,61	43,7±3,12	52,2±2,19	53,6±2,67

В конце опыта животные, в воду которым вводили композицию «Ацидолакт», имели бактерицидную активность сыворотки крови выше контрольных во второй группе на 2,8 п.п, третьей – на 5,7 п.п. и четвертой – на 7,0 п.п. Лизоцимная активность сыворотки крови (ЛАСК) в начале опыта была на уровне 4,4–4,7% у телят всех подопытных групп. В середине опыта ее активность оставалась примерно на этом же уровне, однако в конце опыта животные второй группы по этому показателю превосходили контроль на 0,7 и четвертой – на 0,8 п.п. Фагоцитарная активность нейтрофилов (ФАН) в сыворотке крови подопытных животных в начале опыта была в пределах 31,3–31,7%. В середине опыта отмечено достоверное увеличение этого показателя у телят четвертой группы на 3,9 п.п., а в конце опыта – у животных третьей – на 9,2 п.п. и четвертой группы – на 10,6 п.п. по сравнению с контролем.

Таким образом, использование композиции для улучшения качества воды «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% позволяет повысить уровень естественной резистентности организма телят молочного периода в весенне-летний период исследований. Так, бактерицидная активность сыворотки крови телят, для поения которых использовали воду улучшенного качества, увеличивалась на 5,7–7,0 п.п., активность лизоцима – на 0,7–0,8 п.п., а фагоцитарная активность – на 9,2–10,6 п.п. Лучший результат получен при применении композиции «Ацидолакт» в дозе 0,20% к питьевой воде.

Применение композиции «Ацидолакт» для улучшения качества питьевой воды, используемой в поении телят молочного периода, позволило за время исследований получить среднесуточный прирост живой массы одной головы у животных второй группы на 31,0 г, третьей группы – на 44,0 г и четвертой – на 50,0 г выше по сравнению с контролем. За весь опыт (105 дней) прирост составил во второй группе 32,55 кг, третьей – 46,20 и четвертой – 52,50 кг в расчете на 10 голов.

6.2. Влияние композиции на продуктивные качества телят в осенне-зимний сезон

Условия содержания. Как и в весенне-летний период, осенью и зимой телята содержались в телятнике в групповых станках по 10–12 голов. Кормление и поение происходило из общих кормушек и поилок.

На протяжении опыта температура воздуха в помещении колебалась в незначительных пределах: от 16,0–16,6 °С в начале и 13,6–13,7 °С в конце опыта, а относительная влажность – 66,4–68,5% (таблица 42).

Таблица 42 – Физические свойства воды в поилках для телят в осенне-зимний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)					
Температура, °С	18–22	16,7±1,26	16,9±1,31	16,5±1,43	16,7±1,52
Запах, баллы	2	2,3±0,17	2,2±0,12	2,2±0,19	2,5±0,22
Цветность, градус	20	20,4±1,23	20,2±1,38	19,2±1,31	19,6±1,71
Мутность, мг/л	1,5	1,3±0,06	1,4±0,08	1,3±0,11	1,3±0,01
pH	6,0–9,0	7,6±0,24	7,0±0,52	6,8±0,44	6,8±0,52
Середина опыта					
Температура, °С	18–22	16,1±1,21	16,2±0,97	16,0±0,78	16,1±0,94
Запах, баллы	2	2,3±0,16	2,0±0,13	1,6±0,19	1,6±0,10
Цветность, градус	20	20,4±0,68	17,5±0,94	15,4±1,66	15,1±1,28
Мутность, мг/л	1,5	1,4±0,12	1,3±0,08	1,3±0,11	1,3±0,07
pH	6,0–9,0	7,2±0,18	7,0±0,45	6,6±0,19	6,4±0,14
Конец опыта					
Температура, °С	18–22	13,9±1,16	13,7±1,21	14,0±1,07	13,4±1,22
Запах, баллы	2	2,3±0,12	1,9±0,16	1,6±0,09	1,6±0,06
Цветность, градус	20	20,6±0,09	18,1±1,16	15,2±1,25	15,0±0,09
Мутность, мг/л	1,5	1,4±0,01	1,3±0,01	1,3±0,01	1,3±0,02
pH	6,0–9,0	7,5±0,39	6,1±0,28	6,4±0,19	6,0±0,32

Скорость движения воздуха составляла 0,21–0,23 м/с. Содержание аммиака и кислорода находилось в пределах гигиенической нормы. Микробная обсемененность с понижением температуры воздуха снизилась с 44,4–45,1 до 38,0–38,8 тыс. мик. тел в 1 м³.

Физическое состояние, химический состав, микробная обсемененность воды оказывают большое влияние на здоровье животных. Питательная вода плохого качества не обладает способностью возбуждать деятельность секреторных аппаратов желудочно-кишечного тракта. При исследовании физических свойств воды, используемой для поения телят молочного периода в осенне-зимний сезон, нами установлено, что температура воды в поилках подопытных групп колебалась на протяжении опыта в пределах 13,4–16,9 °С, что ниже гигиенической нормы на 1,1–4,6 °С.

Запах воды в начале опыта превышал норму на 0,2–0,5 балла. Цветность воды в поилках первой и второй групп также была выше нормы на 0,2–0,4 балла. Мутность воды и рН во всех исследуемых поилках находилась в пределах гигиенической нормы. Введение композиции снизило запах воды уже к середине опыта до 1,6–2,0 баллов в зависимости от концентрации. Применение композиции «Ацидолакт» изменило показатель рН воды в кислую сторону.

По химическим показателям вода, используемая для поения телят, была близка к гигиенической норме за исключением содержания общего железа. Превышение по этому показателю составило 0,09–0,14 мг/л (таблица 43).

Таблица 43 – Химико-биологические показатели воды из поилок, используемых для телят в осенне-зимний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	Норма	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,42±0,027	0,39±0,031	0,43±0,023	0,44±0,037
Общее микробное число, КОЕ/ см ³	<50	84,1±7,92	82,2±8,02	80,9±7,44	83,6±7,17
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	11,7±0,62	11,5±0,88	12,2±0,83	12,0±1,12
Середина опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,42±0,039	0,43±0,027	0,40±0,018	0,43±0,033
Общее микробное число, КОЕ/ см ³	<50	80,3±7,23	69,3±5,13	67,5±5,16	64,8±5,84
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	12,0±0,83	3,9±1,16	3,1±1,81	2,9±1,16
Конец опыта					
Железо общее, мг/л	<0,3	0,39±0,028	0,42±0,017	0,40±0,014	0,40±0,036
Общее микробное число, КОЕ/ см ³	<50	80,1±4,70	49,6±4,42	47,8±3,83	48,1±3,35
<i>E. coli</i> , ед./л	<3,0	11,8±1,03	3,0±2,12	1,6±0,36	1,5±0,29

Вода играет значительную роль в возникновении некоторых инфекционных, вирусных и инвазионных болезней сельскохозяйственных животных. В связи с этим наибольшие опасения вызывало микробное загрязнение воды, используемой для поения телят молочного периода. Общее микробное число в воде превышало норму в 1,6–1,7 раза, содержание кишечной палочки – в 3,8–4,1 раза. Такая микробная нагрузка на организм молодняка способна вызвать заболевания и в значительной степени снизить энергию роста.

Установлено, что введение в воду композиции «Ацидолакт» в дозах 0,10%, 0,15 и 0,20% позволило значительно снизить общее микробное число к середине опыта. Одновременно снижалось количество *E. coli* в 2,9–4,1 раза. К концу опыта общее микробное число, а также содержание кишечной палочки в воде всех опытных групп соответствовало гигиенической норме.

Таким образом, введение в воду для поения телят разработанной нами композиции «Ацидолакт» позволяет снизить ее запах на 43,7%, щелочную реакцию (рН) – на 17,2–25,0%, общее микробное число – на 61,5–67,5%, количество кишечной палочки – в 3,4–7,9 раза. При этом лучший эффект получен при использовании композиции «Ацидолакт» в дозе 0,20%.

Энергия роста телят в осенне-зимний период. Анализ динамики живой массы молодняка крупного рогатого скота в осенне-зимний период показал, что телята, получающие воду, улучшенную композицией «Ацидолакт» в различной концентрации, лучше развивались и росли (таблица 44). Так, абсолютный прирост телят опытных групп был выше, чем у контрольных животных, на 4,0–5,8 кг, причем разница между телятами третьей и четвертой групп незначительна.

Таблица 44 – Динамика живой массы, абсолютных и среднесуточных приростов телят молочного периода в осенне-зимний сезон ($M \pm m$, $n=10$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Живая масса, кг:				
- при постановке на опыт (в 45 дней)	52,8 $\pm$ 3,73	50,9 $\pm$ 1,99	51,6 $\pm$ 3,16	52,0 $\pm$ 4,07
- в середине опыта	83,0 $\pm$ 3,13	84,1 $\pm$ 7,18	85,9 $\pm$ 5,81	87,2 $\pm$ 4,25
- в конце опыта (в 150 дней)	115,8 $\pm$ 9,13	117,9 $\pm$ 7,88	119,5 $\pm$ 9,35	120,8 $\pm$ 5,28
Абсолютный прирост, кг	63,0 $\pm$ 3,18	67,0 $\pm$ 4,84	67,9 $\pm$ 2,98	68,8 $\pm$ 5,16
ССП, г	600 $\pm$ 3,48	638 $\pm$ 3,11	646 $\pm$ 5,33	655 $\pm$ 4,21
% к контролю	100,0	106,3	107,7	109,2

Абсолютный прирост живой массы у телят четвертой группы оказался на 0,9 кг больше, чем у телят третьей группы, а среднесуточный прирост – на 9,0 г.

Следует отметить, что в конце опыта среднесуточные приросты живой массы телят второй группы были на 6,3%, третьей – на 7,7 и четвертой группе – на 9,2% выше, чем у контрольных животных.

Наблюдение за физиологическими показателями у телят молочного периода в течение опыта показало, что частота их пульса находилась в пределах 134,1–137,6, а частота дыхания – 42,4–47,8 раза в минуту без достоверных различий между животными в группах.

Установлено, что в контрольной группе в период опыта заболело 2 теленка. Средняя продолжительность болезни составила 4 дня. Во второй группе заболел 1 теленок. Продолжительность болезни также составила 4 дня. В остальных группах заболевших животных не выявлено. В контрольной группе пал один теленок (таблица 45).

Таблица 45 – Сохранность и заболеваемость подопытных телят в осенне-зимний период

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Количество животных, гол.	10	10	10	10
Заболело, гол.	2	1	0	0
Пало, гол.	1	-	-	-
Средняя продолжительность болезни, дней	4	4	-	-
Заболеваемость, %	20	10	0	0
Сохранность, %	90	100	100	100

Таким образом, применение композиции «Ацидолакт» для улучшения качества воды, используемой для поения телят, позволило увеличить скорость их роста на 6,3–9,2%. При этом физиологические показатели животных оставались в норме. Заболеваемость в контрольной группе составила 20,0%, во второй – 10,0%, в третьей и четвертой группах телята не болели.

Морфологические и биохимические показатели крови телят. О влиянии воды, улучшенной композицией «Ацидолакт», на организм телят мы судили по картине крови.

Установлено, что содержание лейкоцитов в крови всех подопытных животных в начале опыта находилось в пределах $6,4\text{--}6,9 \times 10^9/\text{л}$. На таком же уровне этот показатель оставался в середине и конце опыта без достоверных различий между группами (таблица 46). Содержание эритроцитов крови у всех телят в начале опыта было в пределах $7,1\text{--}7,3 \times 10^{12}/\text{л}$. Однако в середине опыта отмечалось увеличение их количества в крови животных второй группы на 6,9%, а в конце опыта в крови телят второй группы

содержание эритроцитов было на 13,7%, третьей – на 11,0% и четвертой – на 6,8% выше, чем в контроле.

Содержание гемоглобина в крови животных всех подопытных групп в начале опыта находилось в пределах 80,0–81,2 г/л. В середине опыта у телят второй группы содержание гемоглобина в крови было выше, чем у контрольных животных, на 6,5%, третьей – на 12,2 и четвертой – на 12,1%. Аналогичная ситуация наблюдалась и в конце опыта. Так, у телят второй группы количество гемоглобина в крови было больше на 8,4%, в третьей – на 20,9 и четвертой – на 23,8% по сравнению с контрольными животными.

Таблица 46 – Морфологические и биохимические показатели крови телят в осенне-зимний период ($M \pm m$, $n=5$)

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	6,4 $\pm$ 0,56	6,6 $\pm$ 0,43	6,9 $\pm$ 0,52	6,9 $\pm$ 0,61
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,3 $\pm$ 0,57	7,6 $\pm$ 0,49	7,1 $\pm$ 0,38	7,2 $\pm$ 0,46
Гемоглобин, г/л	80,2 $\pm$ 6,15	80,6 $\pm$ 5,23	80,0 $\pm$ 5,17	81,2 $\pm$ 4,92
Середина опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	7,0 $\pm$ 0,67	7,1 $\pm$ 0,44	6,5 $\pm$ 0,50	7,1 $\pm$ 0,39
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,2 $\pm$ 0,11	7,7 $\pm$ 0,22	7,5 $\pm$ 0,33	7,4 $\pm$ 0,35
Гемоглобин, г/л	79,0 $\pm$ 3,58	84,1 $\pm$ 3,21	88,7 $\pm$ 3,06	88,6 $\pm$ 2,96
Конец опыта				
Лейкоциты, $10^9/\text{л}$	6,8 $\pm$ 0,62	6,8 $\pm$ 0,48	6,2 $\pm$ 0,34	6,1 $\pm$ 0,39
Эритроциты, $10^{12}/\text{л}$	7,3 $\pm$ 0,11	8,3 $\pm$ 0,27	8,1 $\pm$ 0,28	7,8 $\pm$ 0,34
Гемоглобин, г/л	82,5 $\pm$ 3,26	89,4 $\pm$ 2,04	99,8 $\pm$ 3,71	102,2 $\pm$ 4,29

У животных, получавших воду, улучшенную композицией «Ацидо-лакт», было зафиксировано усиление белкового обмена в организме. Содержание общего белка в сыворотке крови телят второй группы увеличилось по сравнению с контролем как в середине, так и в конце опыта на 2,6%, в третьей – на 2,6 и 5,4% и четвертой – на 3,2 и 5,0% соответственно (таблица 47). Не установлено изменений в содержании альбуминовой фракции белка во все периоды исследований.

В середине опыта в сыворотке крови животных во всех группах количество α -глобулина снижалось, а в конце опыта – повышалось. Количество α -глобулинов в крови у животных третьей группы было выше, чем в контроле.

Количество β -глобулинов в сыворотке крови животных опытных групп увеличивалось во все периоды исследований. К концу опыта во второй группе этот показатель увеличился на 6,8%, в третьей – на 9,2, а в четвертой – на 11,5% по сравнению с контролем.

Содержание γ -глобулиновой фракции в сыворотке крови подопытных животных находилось в пределах 8,0–8,5 г/л. В середине опыта уста-

новлено увеличение количества белков этой фракции в третьей группе на 6,0% и четвертой – на 8,4% по сравнению с контролем. Аналогичная картина наблюдалась и в конце опыта. Так, превышение количества γ -глобулинов в сыворотке крови телят третьей и четвертой групп составило 6,8% по сравнению с этим показателем у животных контрольной группы.

Таблица 47 – Протеинограмма сыворотки крови телят в осенне-зимний период ($M \pm m$, $n=5$), г/л

Показатели	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
Общий белок	48,0 $\pm$ 3,13	48,5 $\pm$ 2,92	49,0 $\pm$ 2,61	48,9 $\pm$ 2,92
Альбумины	22,8 $\pm$ 1,76	23,1 $\pm$ 2,06	23,4 $\pm$ 1,87	23,0 $\pm$ 2,24
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,53	8,9 $\pm$ 0,57	8,5 $\pm$ 0,43	8,8 $\pm$ 0,71
β -глобулины	8,6 $\pm$ 0,62	8,5 $\pm$ 0,49	8,8 $\pm$ 0,73	8,6 $\pm$ 0,55
γ -глобулины	8,2 $\pm$ 0,48	8,0 $\pm$ 0,72	8,3 $\pm$ 0,58	8,5 $\pm$ 0,43
Середина опыта				
Общий белок	48,6 $\pm$ 2,74	49,9 $\pm$ 3,12	49,9 $\pm$ 2,68	50,2 $\pm$ 3,39
Альбумины	23,1 $\pm$ 1,85	24,0 $\pm$ 2,63	23,7 $\pm$ 2,12	23,3 $\pm$ 1,77
α -глобулины	8,4 $\pm$ 0,61	8,5 $\pm$ 0,43	8,2 $\pm$ 0,67	8,7 $\pm$ 0,58
β -глобулины	8,8 $\pm$ 0,62	9,0 $\pm$ 0,66	9,2 $\pm$ 0,68	9,2 $\pm$ 0,53
γ -глобулины	8,3 $\pm$ 0,24	8,4 $\pm$ 0,37	8,8 $\pm$ 0,38	9,0 $\pm$ 0,20
Конец опыта				
Общий белок	49,3 $\pm$ 3,76	50,6 $\pm$ 2,61	52,0 $\pm$ 3,17	51,8 $\pm$ 5,01
Альбумины	23,1 $\pm$ 2,21	23,7 $\pm$ 1,77	23,9 $\pm$ 2,16	23,8 $\pm$ 1,63
α -глобулины	8,7 $\pm$ 0,57	8,7 $\pm$ 0,71	9,2 $\pm$ 0,69	8,9 $\pm$ 0,48
β -глобулины	8,7 $\pm$ 0,23	9,3 $\pm$ 0,43	9,5 $\pm$ 0,21	9,7 $\pm$ 0,34
γ -глобулины	8,8 $\pm$ 0,21	8,9 $\pm$ 0,38	9,4 $\pm$ 0,19	9,4 $\pm$ 0,17

Таким образом, введение в воду для поения телят молочного периода разработанной композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% позволяет повысить содержание эритроцитов на 11,0–13,7%, гемоглобина – на 20,9–23,8, общего белка – на 3,2–5,4%, а белков γ -глобулиновой фракции (отвечающих за иммунный ответ) – на 6,8%. Лучший результат получен при применении композиции «Ацидолакт» в дозе 0,15–0,20% к питьевой воде.

Естественная резистентность организма подопытных телят. О состоянии естественной резистентности организма телят при использовании воды, улучшенной разработанной нами композицией «Ацидолакт», судили по показателям гуморальной и клеточной защиты организма (таблица 48). Установлено, что бактерицидная активность сыворотки крови (БАСК) у подопытных телят в начале опыта составляла 47,7–48,4%. В середине опыта отмечалось повышение этого показателя в сыворотке крови животных третьей группы на 6,6 п.п. и четвертой группы – на 6,7 п.п. В конце

опыта все животные, получавшие воду улучшенного качества, имели бактерицидную активность сыворотки крови выше, чем контрольные. Так, во второй группе этот показатель был выше на 3,0 п.п., в третьей – на 7,5 и четвертой – на 7,6 п.п., чем у контрольных животных.

Таблица 48 – Показатели клеточно-гуморальной защиты организма телят в осенне-зимний период ($M \pm m$, $n=5$), %

Показатели	Группы и дозы композиции			
	1 группа (контроль)	2 группа (0,10%)	3 группа (0,15%)	4 группа (0,20%)
Начало опыта (до введения композиции)				
БАСК	48,4±1,92	48,1±2,06	47,7±1,91	47,9±2,53
ЛАСК	4,5±0,38	4,2±0,24	4,7±0,36	5,1±0,46
ФАН	31,6±0,30	31,2±0,28	31,8±0,26	31,5±0,22
Середина опыта				
БАСК	47,9±2,10	48,3±1,19	53,6±2,08	53,7±1,61
ЛАСК	4,5±0,41	4,4±0,36	4,7±0,22	4,5±0,18
ФАН	31,2±2,43	32,1±2,19	32,6±2,27	33,1±3,05
Конец опыта				
БАСК	48,4±0,92	51,4±1,17	55,5±0,49	55,6±1,03
ЛАСК	4,8±0,39	5,2±0,31	4,6±0,28	5,0±0,43
ФАН	33,2±2,20	32,4±3,36	33,2±3,19	32,8±3,16

По лизоцимной активности сыворотки крови нами не установлено различий между животными всех подопытных групп в течение всего периода исследований. Аналогичная картина наблюдалась и по активности фагоцитов. Так, фагоцитарная активность лейкоцитов в сыворотке крови подопытных телят в начале опыта была в пределах 31,2–31,8%. Примерно на таком же уровне она оставалась до конца исследований – 32,4–33,2%.

Таким образом, введение в воду для поения телят молочного периода разработанной композиции «Ацидолакт» в дозе 0,10–0,20% способствует повышению бактерицидной активности сыворотки крови на 6,6–6,7 п.п., что говорит об усилении иммунной защиты организма животных. Лучший результат получен при применении композиции «Ацидолакт» в дозе 0,15–0,20% к питьевой воде.

Использование композиции для улучшения качества питьевой воды «Ацидолакт», применяемой в поении телят молочного периода, позволило за время исследований получить среднесуточный прирост живой массы у животных второй группы на 38,0 г, третьей – на 46,0 г и четвертой – на 55,0 г выше по сравнению с контрольной. За весь опыт (105 дней) прирост составил во второй группе 39,9 кг, третьей – 48,3 и четвертой – 57,8 кг в расчете на 10 голов.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Выращивание телят до сих пор остается наиболее сложным направлением работы животноводов. В условиях интенсивного скотоводства почти весь молодняк рождается с пониженным функциональным состоянием пищеварительной системы и в молозивный период значительная часть молодняка болеет. Новорожденные телята с пониженной резистентностью и жизнеспособностью в дальнейшем часто болеют рахитом, подвержены легочным, желудочно-кишечным и другим заболеваниям, не пригодны для ремонта стада и плохо поддаются откорму. Крепкие и здоровые телята меньше подвергаются заболеваниям, устойчивы к стрессам и хорошо растут. Одной из основных причин гибели телят являются неудовлетворительные условия роста и развития эмбрионов и плодов во внутриутробный период.

Из одинаковых по генетическому потенциалу телят можно вырастить совершенно разных по продуктивности животных. Управляя развитием молодняка на ранних этапах жизни, можно во многом определить их дальнейшую продуктивность. Применяемая технология выращивания телят должна обеспечить максимальное проявление наследственных задатков интенсивного роста и развития, базироваться на современных организационно-технологических решениях.

Качество питьевой воды оказывает существенное влияние на продуктивность животных, особенно молодняка. С водой в организм животных может попадать патогенная микрофлора и другие загрязнения. Некачественная вода может ослабить или нейтрализовать действие вакцин, вводимых посредством поения. Кроме того, вода оказывает влияние на работоспособность и длительность работы системы водоснабжения. Недостаток воды животное ощущает чрезвычайно остро. Потеря организмом воды в количестве 10% сопровождается ослаблением сердечной деятельности, повышением температуры тела, снижением аппетита и секреции желудочного сока, возбуждением нервной системы, мышечной дрожью, сухостью и желтушностью слизистых оболочек.

К сожалению, значение качества питьевой воды в животноводстве очень часто недооценивают. Животные потребляют воды вдвое больше, чем корма, поэтому необходимо предотвращать не только попадание в нее патогенных бактерий, но и их развитие. К качеству воды предъявляются определенные требования. Воду подвергают очистке, чтобы удалить из нее как болезнетворные организмы, так и вредные химические вещества. Не везде очистка проводится одинаковым способом, поскольку в разных регионах в воде исходно содержатся различные вещества. Выбор способов улучшения природной воды зависит от ее свойств и предъявляемых требований. Часто доброкачественная питьевая вода по мере прохождения водопроводной

сети приобретает неудовлетворительные санитарно-гигиенические качества. При этом изменяются физико-химические и бактериологические показатели воды, как в самом водопроводе, так и на конечном пункте.

Проведенный нами мониторинг воды для поения молодняка крупного рогатого скота в районах Витебской области показал на несоответствие ее гигиеническим нормам по следующим показателям: содержание железа превышало допустимые значения на 113,3% ($P < 0,05$), содержание аммиака и солей аммония – на 60% ($P < 0,01$), общая жесткость – на 83,3% ($P < 0,05$). Содержание общих колиформных бактерий доходило до 7,5 КОЕ на 1 мл ($P < 0,01$) при допустимой норме не более 5,0 КОЕ на 1 мл, превышение общего микробного числа составляло до 82,3% ($P < 0,01$). Наибольшие отклонения отмечались летом и осенью.

Нами разработана композиция для улучшения качества воды «Ацидолакт» и зарегистрирована в БелГИСС (ТУ ВУ 300002681.030–2018). В состав композиции вошли муравьиная кислота (не менее 60%), молочная кислота (не менее 10%), аскорбиновая кислота (не менее 9%), янтарная кислота (не менее 0,5%) и лактулоза (до 100%). Ее применение в дозах 0,10; 0,15 и 0,20% позволяет снизить запах воды на 30–35%, сдвинуть pH в кислую сторону на 25,0%, снизить общее микробное число в 2,0 раза ($P < 0,001$), содержание *E.coli* – в 9,8 раза ($P < 0,001$).

Доказано, что использование воды, улучшенной композицией «Ацидолакт» в дозах 0,1–0,2%, позволяет повысить среднесуточные приросты живой массы телят профилактического периода (1–45 дней) весной на 15,2% ($P < 0,001$), летом – на 9,8% ($P < 0,05$), осенью – на 12,9% ($P < 0,05$), зимой – на 12,1% ($P < 0,05$), повысить сохранность молодняка на 10%, снизить заболеваемость на 20% во все периоды года. Лучшими дозами при этом были 0,15–0,20% композиции. Применение разработанной композиции дало возможность улучшить картину крови животных 1–45-дневного возраста: содержание общего белка повышалось в весенний период на 20,7% ($P < 0,05$), летний – на 8,6% ($P < 0,05$), осенний – на 8,9% ($P < 0,05$), количество гемоглобина весной – на 18,5% ($P < 0,01$), летом – на 15,3% ($P < 0,05$), осенью – на 23,5% ($P < 0,05$), зимой – на 18,9% ($P < 0,01$); повысить клеточно-гуморальную защиту организма молодняка: бактерицидную активность сыворотки крови – на 6,9 п.п. ($P < 0,01$) весной и летом, на 7,0 п.п. ($P < 0,05$) осенью и на 7,7 п.п. ($P < 0,05$) зимой, фагоцитарную активность нейтрофилов – на 13,4 п.п. ($P < 0,001$) весной, на 14,4 п.п. ($P < 0,001$) осенью и на 18,4 п.п. ($P < 0,05$) зимой.

Улучшение качества воды, применяемой в поении телят в возрасте 46–150 дней, разработанной композицией «Ацидолакт» способствовало снижению общего микробного числа в воде на 35,6–56,9% ($P < 0,05$) в весенне-летний период года и на 61,5–67,5% ($P < 0,001$) – в осенне-зимний период, количества кишечной палочки – в 4,2 раза ($P < 0,001$) – в весенне-

летний и в 7,9 раза ($P<0,001$) – в осенне-зимний сезон, увеличению среднесуточного прироста живой массы молодняка на 9,4% ($P<0,05$) – в весенне-летний период и на 9,2% ($P<0,01$) – в осенне-зимний, содержания гемоглобина в крови телят – на 23,9% ($P<0,01$) в весенне-летний сезон и на 23,8% – в осенне-зимний, эритроцитов – на 13,7% ($P<0,05$) во все сезоны года, количества белков γ -глобулиновой фракции – на 11,5% ($P<0,05$) в осенне-зимний период, бактерицидной активности сыворотки крови – на 7,0 п.п. ($P<0,05$) в весенне-летний период и на 7,6 п.п. ($P<0,05$) – в осенне-зимний.

ЛИТЕРАТУРА

1. Аббоуд, Д. Контроль за качеством воды в водоисточниках / Д. Аббоуд // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства : материалы Международной научно-практической конференции по зоогигиене, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, г. Витебск, 23–24 октября 2003. – Витебск, 2003. – С. 35–36.
2. Авчинников, А. В. Изучение эффективности обеззараживания воды низкоэнергетическими импульсными электрическими разрядами / А. В. Авчинников // Эфферентная терапия. – 2001. – Т. 7, № 3. – С. 74–79.
3. Асадуллина, Ф. Применение микроэлементно-витаминного комплекса в рационе телят / Ф. Асадуллина, Р. Хазипов, Ф. Яхин // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 3. – С. 14–15.
4. Базылюк, Д. Чистая вода – здоровые животные / Д. Базылюк // Свиноводство. – 2013. – № 6. – С. 55–56.
5. Баланин, В. И. Микроклимат животноводческих помещений / В. И. Баланин. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. – 280 с.
6. Баланин, В. И. Новые нормативные правовые документы качества питьевой воды централизованного и нецентрализованного водоснабжения в Российской Федерации / В. И. Баланин // Ветеринарный консультант. – 2005. – № 6. – С. 6–7.
7. Бекасова, Т. Коровье молоко или ЗЦМ? Выращивание телят правильно / Т. Бекасова // Молоко и корма. – 2004. – № 2. – С. 29–31.
8. Белкин, Б. Л. Влияние микроклимата на физиологические функции телят / Б. Л. Белкин // Ветеринария. – 1998. – № 7. – С. 52–54.
9. Бикбаева, Э. Ф. Влияние воздушного режима на физиологическое состояние, рост и развитие молодняка / Э. Ф. Бикбаева // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 11. – С. 19–24.
10. Биометрия в животноводстве и ветеринарной медицине : учебно-методическое пособие по выполнению практических занятий для аспирантов, соискателей, магистрантов и студентов / В. К. Смунова [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – 38 с.
11. Биохимия животных: фундаментальные и клинические аспекты : учебник / С. Ю. Зайцев [и др.]. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург : Лань, 2005. – 384 с.
12. Богомолов, В. Качество воды и здоровье животных / В. Богомолов, Е. Головня // Животноводство России. – 2012. – № 11. – С. 63–64.
13. Боярский, Л. Г. Технология кормов и полноценное кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших и средних учебных заведений по специальности «Ветеринария», «Зоотехника», «Технология сельскохозяйственного производства» / Л. Г. Боярский. – Ростов-на-Дону : Феникс, 2001. – С. 4–6.
14. Брылин, А. П. Гигиена снабжения питьевой водой / А. П. Брылин, Н. А. Листкова // Ветеринария. – 2006. – № 11. – С. 11–13.

15. Брыло, И. В. Влияние качества воды на энергию роста и резистентность телят / И. В. Брыло // Эпизоотология. Иммунология. Фармакология. Санитария. – 2006. – № 4. – С. 40–41.
16. Брыло, И. В. Естественная резистентность, интенсивность роста и поведенческие реакции телят в зависимости от качества потребляемой воды / И. В. Брыло // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2007. – Вып. 10, ч. 2. – С. 284–290.
17. Брыло, И. В. Вода... и животные / И. В. Брыло, Н. А. Садовов, А. Ф. Трофимов ; ред. А. Ф. Трофимов, Н. А. Садовов. – Минск : Экоперспектива, 2007. – 159 с.
18. Верещак, Н. А. Применение сорбентов в районах экологического неблагополучия / Н. А. Верещак, А. Д. Шумарин // Ветеринария. – 2007. – № 11. – С. 36–38.
19. Ветеринарно-санитарное и эколого-гигиеническое состояние современных животноводческих объектов и пути его улучшения / Н. М. Колычев [и др.] // Вестник ветеринарии. – 2011. – № 1. – С. 69–74.
20. Вильданов, Р. Х. Оптимальный микроклимат улучшает здоровье молодняка / Р. Х. Вильданов, С. А. Ларцева // Главный зоотехник. – 2006. – № 12. – С. 10–11.
21. Вильданов, Р. Х. Создание оптимального микроклимата при реконструкции помещений для телят / Р. Х. Вильданов, С. А. Ларцева // Ветеринария. – 2003. – № 5. – С. 49–50.
22. Влияние факторов внешней среды на уровень потребления питьевой воды у коров / В. М. Соколюк [и др.] // Эпизоотология. Иммунология. Фармакология. Санитария. – 2014. – № 2. – С. 61–64.
23. Влияние экологических факторов на организм животных / И. М. Донник [и др.] // Ветеринария. – 2007. – № 6. – С. 38–43.
24. Волков, Г. К. Гигиена выращивания здорового молодняка / Г. К. Волков // Ветеринария. – 2003. – № 1. – С. 3–6.
25. Волков, Г. К. Гигиена – важный фактор выращивания животных / Г. К. Волков // Главный зоотехник. – 2004. – № 10. – С. 40–43.
26. Волков, С. В. Применение УФ излучения для обеззараживания воды в системах подготовки питьевой воды из поверхностных источников водоснабжения / С. В. Волков, А. В. Якименко // Водоснабжение и санитарная техника. – 2000. – № 2. – С. 12–16.
27. Волкова, С. Влияние микроклимата на иммунитет телят / С. Волкова // Животноводство России. – 2005. – № 5. – С. 35.
28. Выращивание и болезни телят (кормление, диагностика, лечение и профилактика болезней) : монография / В. С. Прудников [и др.] ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 367 с.
29. Выращивание молодняка крупного рогатого скота : монография / В. И. Шляхтунов [и др.]. – Витебск : ВГАВМ, 2005. – 184 с.

30. Выращивание новорожденных телят : методические рекомендации / А. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 1. – С. 20–23.
31. Выращивание новорожденных телят : методические рекомендации / А. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 2. – С. 33–36.
32. Выращивание новорожденных телят : методические рекомендации / А. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 11. – С. 50–54.
33. Выращивание новорожденных телят: методические рекомендации / А. Трофимов [и др.] // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2006. – № 12. – С. 45–49.
34. Выращивание теленка от рождения до высокопродуктивной коровы: технологические, кормовые и ветеринарные аспекты /Л. И. Подобед [и др.]. – Санкт-Петербург : Райт Принт Юг, 2017. – 578 с.
35. Гематологические показатели крови телят при применении гелминтовета против ассоциативных паразитозов желудочно-кишечного тракта / Т. Я. Мяцова [и др.] // Экология и животный мир. – 2011. – № 2. – С. 9–14.
36. Глазунов, А. И. Способы оптимизации микроклимата коровника / А. И. Глазунов // Ветеринария. – 1999. – № 5. – С. 59.
37. Голушко, В. М. Минеральные корма Беларуси / В. М. Голушко, А. В. Голушко, О. Г. Голушко // Наше сельское хозяйство. – 2019.–№14.– С. 36–42.
38. Голушко, О. Мультиэнзимный комплекс для телят / О. Голушко, В. Заяц // Животноводство России. – 2010. – № 3. – С. 58–59.
39. Горковенко, Н. Е. Микробиологический мониторинг источников питьевой воды / Н. Е. Горковенко // Ветеринария. – 2006. – № 6. – С. 41–43.
40. Горovenko, M. V. Загрязнение источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период / М. В. Горovenko // Зоотехнічна наука: історія, проблеми, перспективи : матеріали III Міжнародної науково-практичної конференції, 22–24 травня 2013 року / Подільський державний аграрно-технічний університет. – Кам'янець-Подільський : Видавець ПП Зволейко Д.Г., 2013. – С. 346–347.
41. Горovenko, M. V. Разработка композиции для улучшения качества питьевой воды / М. В. Горovenko // Знання молодих для розвитку ветеринарної медицини і АПК країни : матеріали Міжнародної наукової конференції студентів, аспірантів і молодих учених . – Санкт-Петербург : ФГБОУ ВПО «СПбГВМ», 2013. – С. 30–32.
42. Горovenko, M. V. Эколого-паразитологический мониторинг качества питьевой воды в северном регионе Республики Беларусь / М. В. Горovenko // Исследования молодых ученых : материалы XII Международной конференции молодых ученых «Наука и природа», Витебск, 31 мая 2013 г. – Витебск : ВГАВМ, 2013. – С. 51–52.

43. Григорьев, Н. Технология и особенности кормления молодняка крупного рогатого скота / Н. Григорьев // Кормление и кормопроизводство. – 2006. – № 9. – С. 23–26.
44. Гришпан, Д. Д. Пути улучшения качества питьевой воды, получаемой из поверхностных источников / Д. Д. Гришпан, Ю. Л. Голубев // Техника и технология защиты окружающей среды : материалы Международной научно-технической конференции, 5–7 декабря 2006 г. / Белорусский государственный технологический университет. – Минск : БГТУ, 2006. – С. 13–16.
45. Губайдуллин, И. Мясная продуктивность молодняка черно-пестрой и симментальской пород при различных технологиях содержания / И. Губайдуллин, Г. Шагиев, Х. Тагиров // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 6. – С. 19–21.
46. Гумпенштайн, Й. Народження теляти: ключові моменти / Й. Гумпенштайн // Агроексперт. – 2006. – № 1. – С. 33–36.
47. Демичев, Д. М. Экологическое право / Д. М. Демичев. – Минск : Ураджай, 2002. – С. 54–56.
48. Догель, А. С. Гигиеническое обоснование путей сокращения энергозатрат в скотоводстве / А. С. Догель // Биоэкология и ресурсосбережение : материалы VIII Международной научно-практической конференции, (г. Витебск, 21–22 мая 2009 г.) / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2009. – С. 30–31.
49. Догель, А. С. Многое зависит от условий содержания животных / А. С. Догель // Наше сельское хозяйство. – 2012. – № 21. – С. 57–61.
50. Догель, А. С. Рекомендации по содержанию продуктивного поголовья в помещениях облегченного типа : рекомендации / А. С. Догель, В. А. Медведский. – Витебск : ВГАВМ, 2012. – 20 с.
51. Дубинина, О. Что хочет теленок? / О. Дубинина, М. Васильева, С. Цюрко // Молоко & Корма. – 2011. – № 2. – С. 19–23.
52. Евдокимов, В. И. Гигиенические проблемы централизованного питьевого водоснабжения области / В. И. Евдокимов, Т. И. Ковалева // Региональные проблемы охраны здоровья населения Центрального Черноземья : материалы научно-практической конференции. – Белгород, 2000. – С. 158–164.
53. Ерошенко, Е. Здоровые телята: выпойка, домики и стартер / Е. Ерошенко, Л. Крапивина // Белорусское сельское хозяйство. – 2016. – № 9. – С. 12–17.
54. Жданова, А. А. Мясная продуктивность помесных телок / А. А. Жданова // Сельскохозяйственные вести. – 2010. – № 1. – С. 26–27.
55. Житенёв, Б. Н. Проблемы рационального использования подземных вод Полесья в системах коммуникаций, производственного и сельскохозяйственного водоснабжения / Б. Н. Житенёв, Л. Е. Шейн // Природнае асяроддзе Палесся: сучасны стан, яго змены : матэрыялы Міжнароднай навуковай канферэнцыі / НАН Беларусі, Палескі аграрна-экалагічны інстытут. – Брэст, 2002. – С. 201–205.

56. Завадич, О. Влияние различных способов содержания телят в профилактический период на их продуктивность и сохранность / О. Завадич, Н. А. Садо́мов // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь, Главное управления образования, науки и кадров, Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2007. – С. 94–96.
57. Заводов, В. Выращивание ремонтного молодняка без потерь / В. Заводов, А. Заводов, А. Пруданов // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 7–9.
58. Заводов, В. Микроклимат – жизненная необходимость высокопродуктивного скотоводства / В. Заводов // Молочное и мясное скотоводство. – 2006. – № 4. – С. 15–17.
59. Зайнутдинов, Г. Холодный метод выращивания телят – способ повышения их резистентности и сохранности / Г. Зайнутдинов // Молочное и мясное скотоводства. – 2008. – № 6. – С. 20–22.
60. Зароза, В. Г. Круглогодичное выращивание новорожденных телят на открытых площадках / В. Г. Зароза, Г. А. Бурова, В. Г. Буров // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 11. – С. 71–72.
61. Зипер, А. Ф. Справочник зоотехника / А. Ф. Зипер. – Москва : АСТ ; Донецк : Сталкер, 2007. – 446 с.
62. Зоогигиена с основами проектирования животноводческих объектов : учебное пособие для студентов высших учебных заведений по специальности «Зоотехния» / В. А. Медведский [и др.] ; под ред. В. А. Медведского. – Минск : ИВЦ Минфина, 2008. – 600 с.
63. Зуев, Е. Т. Питательная и минеральная вода: требования мировых и Европейских стандартов к качеству и безопасности / Е. Т. Зуев. – Москва : Прожектор, 2003. – С. 31–32.
64. Иванов, В. «Холодный-жаркий» способ содержания телят: что хорошо, а что плохо / В. Иванов, С. Мельников // Молочное и мясное скотоводство. – 2009. – № 3. – С. 7–9.
65. Иванов, М. А. Мониторинг подземных вод – основа обеспечения населения качественной питьевой водой / М. А. Иванов // Безопасность водохозяйственных объектов юга России и мелиорации антропогенных ландшафтов / Новочеркасская государственная мелиоративная академия. – Новочеркасск, 2008. – С. 229–232.
66. Имму́нитет и его коррекция в ветеринарной медицине / П. А. Красочко [и др.] ; под ред. П. А. Красочко ; Белорусский научно-исследовательский институт экспериментальной ветеринарии, Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Смоленск, 2001. – С. 81–94.
67. Иоффе, В. Б. Практика кормления молочного скота : пособие для зоотехников и заведующих ферм / В. Б. Иоффе. – Молодечно : Типография «Победа», 2005. – 164 с.

68. Кавтарашвили, А. Актуальные вопросы выращивания ремонтного молодняка / А. Кавтарашвили, Т. Колокольникова // Животноводство России. – 2012. – № 2. – С. 17–19.
69. Кавтарашвили, А. Качество воды – составляющая успеха / А. Кавтарашвили, В. Шоль // Животноводство России. – 2014. – № 8. – С. 29–31.
70. Какую воду животные пьют? / Ю. А. Макаров [и др.] // Ветеринарная жизнь. – 2006. – № 19. – С. 6.
71. Капица, П. Создание микроклимата в животноводческих помещениях / П. Капица, Г. Бегутова, Г. Ананьев // Молочное и мясное скотоводство. – 2002. – № 7. – С. 3–5.
72. Карташова, А. Н. Гигиена животных : практикум : учебное пособие для студентов по специальности «Ветеринарная медицина» учреждений, обеспечивающих получение высшего образования / А. Н. Карташова. – Минск : ИВЦ Минфина, 2007. – 292 с.
73. Качественную воду – сельскому населению / В. Т. Климков [и др.] // Белорусское сельское хозяйство. – 2008. – № 5. – С. 104–105.
74. Качество и экологическая безопасность воды, применяемой в животноводстве пригородной зоны Волгоградской агломерации / И. Н. Пенькова [и др.] // Система технологии продуктового сырья и пищевых продуктов : материалы Международной научно-практической конференции. – Москва : Вестник РАСХН, 2003. – С. 343–346.
75. Качество питьевой воды – активная составляющая здоровья и продуктивности животных / В. В. Богомолов [и др.] // Практик. – 2005. – № 7/8. – С. 34–39.
76. Качество питьевой воды и здоровье животных / И. В. Брыло [и др.] // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2007. – Т. 43, вып. 1. – С. 39–42.
77. Киприянов, Н. А. Тяжелые металлы в воде, пищевых продуктах и нарушение процессов обеспечения нормальной жизнедеятельности / Н. А. Киприянов // Сборник научных трудов биолого-химического факультета / Московский государственный открытый педагогический университет. – Москва, 2002. – Т. 2. – С. 80–89.
78. Кобелева, С. А. Микроклимат животноводческих помещений / С. А. Кобелева // Ветеринария. – 2001. – № 3. – С. 51–52.
79. Кобелева, С. А. Реконструкция животноводческих зданий / С. А. Кобелева // Зоотехния. – 2000. – № 3. – С. 23–24.
80. Кобцев, М. Холодный метод выращивания телят / М. Кобцев, Е. Рябухин // Животноводство России. – 2008. – № 12. – С. 47–48.
81. Ковалевский, В. Ф. Использование ферментной биологически активной добавки Фекорд ЯП при выращивании телят / В. Ф. Ковалевский // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / Научно-исследовательский институт животноводства НАН Республики Беларусь. – Минск, 2002. – Т. 37. – С. 208–213.

82. Ковалевский, Н. А. Микроклимат животноводческих помещений / Н. А. Ковалевский // Весці НАН Беларусі. – 2005. – № 5. – С. 157–158.
83. Кокорина, Е. Наш опыт выращивания телят / Е. Кокорина, Л. Иванова // Молочное и мясное скотоводство. – 1990. – № 1. – С. 18–20.
84. Колomoец, В. Г. Пути снижения потерь молодняка крупного рогатого скота / В. Г. Колomoец // Проблемы выращивания молодняка крупного рогатого скота : материалы координационно-методического совещания. – Вильнюс, 1989. – С. 8–10.
85. Корабельский, И. П. Увеличение производительности за счет улучшения качества воды / И. П. Корабельский // Птицеводство. – 2015. – № 4. – С. 49–52.
86. Кормление сельскохозяйственных животных : учебное пособие для студентов высших сельскохозяйственных учебных заведений по специальностям «Ветеринарная медицина», «Зоотехния» / В. К. Пестис [и др.]. – Минск : ИВЦ Минфина, 2009. – С. 314–326.
87. Корнейко, А. А. Модели технологических подпроцессов выращивания телят / А. А. Корнейко // Механизация и электрификация сельского хозяйства. – 2003. – № 2. – С. 16–18.
88. Коробко, А. В. Продуктивность, естественная резистентность и сохранность телят при использовании биологически активных стимуляторов / А. В. Коробко // Известия Академии аграрных наук Республики Беларусь. – 2001. – № 1. – С. 68–72.
89. Костомахин, Н. М. Современные технологии выращивания молодняка в молочном скотоводстве / Н. М. Костомахин, А. В. Шмаргун // Главный зоотехник. – 2006. – № 6. – С. 21–27.
90. Костына, М. А. Повышение сохранности новорожденных телят : информационный листок / М. А. Костына ; ВНИИНБЖ. – Воронеж, 1990. – № 145. – 2 с.
91. Круковский, В. П. Экология и охрана водных ресурсов : учебное пособие для учащихся средних специальностей / В. П. Круковский. – Минск : Ураджай, 2000. – 95 с.
92. Кудельский, А. В. Водные ресурсы Беларуси: состояние, проблемы и перспективы использования / А. В. Кудельский // Первый съезд ученых Республики Беларусь : сборник материалов, Минск, 1–2 ноября 2007 г. – Минск, 2007. – С. 327–334.
93. Кудрин, М. Р. Микроклимат на фермах в зависимости от сезона года / М. Р. Кудрин // Зоотехния. – 2011. – № 9. – С. 25–27.
94. Кузнецов, А. Ф. Практикум по зоогигиене с основами проектирования животноводческих объектов / А. Ф. Кузнецов, М. С. Найденский, В. М. Кожурин. – Москва : Колос, 2006. – С. 217–265.
95. Кузнецов, А. Ф. Гигиена содержания животных : справочник / А. Ф. Кузнецов. – Санкт-Петербург ; Москва ; Краснодар : Лань, 2004. – 640 с.

96. Лапотко, А. М. Как обеспечить физиологически эффективное начало развития молодняка крупного рогатого скота / А. М. Лапотко, Н. И. Песоцкий // Белорусское сельское хозяйство. – 2009. – № 1/2. – С. 38–42.
97. Ларин, В. Е. Контроль качества в современных методах санитарно-паразитологического анализа воды / В. Е. Ларин // Вода: экология и технология : материалы IV Международного конгресса ЭКВАТЭК. – Москва, 2004. – Т. 2. – С. 834–835.
98. Левахин, В. Эффективность доращивания и откорма бычков на промышленном комплексе / В. Левахин, В. Баширов, М. Кизаев // Молочное и мясное скотоводство. – 2005. – № 6. – С. 14–16.
99. Левина, Г. Качество молозива коров и резистентность их приплода / Г. Левина // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2007. – № 12. – С. 11–12.
100. Леоненко, В. В. Влияние параметров микроклимата на распространение респираторных заболеваний у телят молочного периода / В. В. Леоненко, В. В. Лавушев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : материалы Международной студенческой научной конференции, посвященной 40-летию кафедр крупного животноводства и переработки животноводческой продукции, свиноводства и мелкого животноводства УО «БГСХА» / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия – Горки, 2007. – С. 66–69.
101. Ли, В. «Селко-рН» – средство для гигиены воды / В. Ли // Птицеводство. – 2003. – № 3. – С. 39–40.
102. Липатов, А. М. Резистентность организма телят и ее коррекция биологически активными веществами / А. М. Липатов // Ветеринария сельскохозяйственных животных. – 2007. – № 1. – С. 63–64.
103. Ловкис, З. В. Озоно-адсорбционная очистка воды / З. В. Ловкис, М. В. Пранович // Инновационные технологии в производстве пищевых продуктов : сборник материалов V Международной научно-практической конференции, г. Минск, 5–6 октября 2006 г. / НАН Беларуси, Научно-практический центр НАН Беларуси по продовольствию. – Минск : БелГИПК, 2007. – С. 208–211.
104. Мануйко, С. А. Возрастная динамика факторов неспецифической защиты у молодняка крупного рогатого скота / С. А. Мануйко // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2004. – № 2. – С. 13–14.
105. Маркин, Ю. Кормление телят в стартерный период / Ю. Маркин, В. Слушков // Животноводство России. – 2003. – № 8. – С. 26–27.
106. Мартынова, Е. Н. Анализ изменения наружной температуры воздуха на микроклимат в животноводческом помещении / Е. Н. Мартынова, И. В. Мель / Ижевская государственная сельскохозяйственная академия. – Ижевск, 2004. – С. 236–240.
107. Мартынова, Е. Формирование микроклимата животноводческих помещений под воздействием температуры наружного воздуха / Е. Мартынова, Е. Ястребова // Молочное и мясное скотоводство. – 2012. – № 4. – С. 24–27.

108. Медведев, Г. От ремонтной телки – к высокоудойной корове / Г. Медведев, Т. Экхорутонвен, Н. Гавриченко // Животноводство России. – 2016. – № 9. – С. 49–50.
109. Медведская, М. В. Экологическая оценка источников водоснабжения вокруг животноводческих объектов в летне-осенний период / М. В. Медведская // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки : БГСХА, 2013. – Вып. 16. ч. 2. – С. 235–241.
110. Медведская, Т. В. Проблемы использования водных ресурсов : монография / Т. В. Медведская, В. А. Медведский. – Витебск : ВГАВМ, 2006. – С. 88–100.
111. Медведский, В. А. Гигиенический контроль за содержанием и кормлением животных : практическое руководство / В. А. Медведский ; ред. С. И. Плященко. – Минск : УМЦ Минсельхозпрода, 2007. – С. 19–20.
112. Медведский, В. А. Контроль и управление качеством воды в животноводстве / В. А. Медведский, Д. Аббоуд, М. Бешара. – Бейрут, 2003. – 56 с.
113. Медведский, В. А. Влияние ферментной добавки «Малыш» на гуморальные и клеточные факторы защиты организма телят / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2011. – №2. – С. 46–51.
114. Медведский, В. А. Влияние животноводческого комплекса на качество воды / В. А. Медведский // Актуальные проблемы приграничных районов Беларуси и Российской Федерации : материалы международной научно-практической конференции. – Витебск, 2011. – С. 303–304.
115. Медведский, В. А. Рекомендации по выращиванию телят профилактического периода на открытых площадках: рекомендации / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло – Витебск : ВГАВМ, 2010. – 12 с.
116. Медведский, В. А. Рекомендации по применению комплексной мультиферментной кормовой добавки «Малыш» : рекомендации / В. А. Медведский, Н. В. Мазоло, И. В. Егорова – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 10 с.
117. Медведский, В. А. Применение биостимуляторов для повышения резистентности сельскохозяйственных животных : рекомендации / В. А. Медведский, Н. А. Садовов, А. Ф. Железко. – Минск, 2002. – 12 с.
118. Медведский, В. А. Содержание, кормление и уход за животными : справочник / В. А. Медведский. – Минск : Техноперспектива, 2007. – 659 с.
119. Медведский, В. Гигиена воды и поение животных / В. Медведский // Наше сельское хозяйство. – 2017. – № 22. – С. 24–27.
120. Методика определения экономической эффективности ветеринарных мероприятий : методические указания / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; сост. Н. С. Безбородкин. – Витебск : ВГАВМ, 2009. – 13 с.

121. Методические рекомендации по оценке и коррекции неспецифической резистентности животных : методические рекомендации / А. Г. Шахов [и др.]. – Воронеж : ГНУ ВНИВИП, 2005. – 62 с.
122. Методические указания по биохимическому исследованию крови животных с использованием диагностических наборов / Витебская государственная академия ветеринарной медицины ; сост. И. Н. Дубина [и др.] – Витебск : УО ВГАВМ, 2008. – 60 с.
123. Микробиологические исследования окружающей среды / М. В. Ларионов [и др.]. – Саратов : Наука, 2010. – 109 с.
124. Микробиоценоз воды, используемой на животноводческих предприятиях Омского Прииртышья / Н. М. Колычев [и др.] // Ветеринария. – 2015. – № 8. – С. 40–44.
125. Минаков, В. Н. Влияние разных технологических условий выращивания телят черно-пестрой породы до 6 месяцев на показатели линейного роста / В. Н. Минаков // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2000. – Т. 36, ч. 1. – С. 168–169.
126. Михалева, Т. А. Перспективные методы биологической очистки сточных вод птицефабрик / Т. А. Михалева // Роль мелиорации в обеспечении продовольственной и экологической безопасности России : материалы Международной научно-практической конференции / Московский государственный университет природообустройства. – Москва, 2009. – Ч. 2. – С. 472–475.
127. Михальченков, А. С. Изменение гематологических показателей и терморегуляции под воздействием факторов внешней среды / А. С. Михальченков // Проблема сельскохозяйственного производства в изменяющихся экономических и экологических условиях : материалы Международной научно-практической конференции, посвященной 25-летию Смоленского СХИ / Смоленский СХИ. – Смоленск, 1999. – Ч. IV : Общая биология и ветеринарная медицина. – С. 123–124.
128. Монастырев, А. М. Рост, развитие и мясная продуктивность молодняка крупного рогатого скота разного происхождения / А. М. Монастырев, О. В. Швагер // Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство. – 2009. – № 4. – С. 3–9.
129. Москалев, А. А. Естественная резистентность, рост и развитие телят в зависимости от условий получения и выращивания : автореферат диссертации ... кандидата сельскохозяйственных наук : 16.00.06 / А. А. Москалев ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины, Институт животноводства НАН Беларуси. – Витебск, 2004. – 20 с.
130. Музыка, А. А. Способы содержания телят в профилакторный период / А. А. Музыка // Главный зоотехник. – 2006. – № 9. – С. 15–19.
131. Нефёдов, Г. Н. Органические кислоты – гарантия чистоты питьевой воды / Г. Н. Нефёдов // АгроРынок. – 2013. – № 4. – С. 24–25.
132. Новак, В. А. Проблем с водой нет, с водоснабжением – в избытке / В. А. Новак, А. Д. Гуринович // Вода. – 2000. – № 8. – С. 3–4.

133. О микробиологическом критерии эпидемических водных вспышек острых кишечных инфекций / С. Г. Позин [и др.] // Вода: экология и технология : материалы IV Международного конгресса. – Москва, 2000. – С. 76–78.
134. О некоторых аспектах контроля качества воды источников децентрализованного водоснабжения / Н. А. Самофалова [и др.] // Передовые технологии, образования и науки : сборник научных трудов – Курск, 2003. – С. 73–74.
135. Об улучшении экологической ситуации современных животноводческих объектов / Н. М. Колычев [и др.] // Ветеринария. – 2011. – № 4. – С. 3–4.
136. Орлов, А. В. Ускоренное определение микроорганизмов и вирусов в объектах ветеринарно-санитарного и экологического контроля, приборная реализация методов / А. В. Орлов // Сборник научных статей / Всероссийский НИИ ветеринарно-санитарной гигиены и экологии. – Москва, 2000. – Т. 109. – С. 53–155.
137. Основные принципы поения коров / В. Н. Тимошенко [и др.] // Наше сельское хозяйство. Ветеринария и животноводство. – 2013. – № 22. – С. 24–27.
138. Основы зоотехнии : учебное пособие для студентов вузов по специальностям «Ветеринарная медицина», «Ветеринарно-санитарная экспертиза» / Л. М. Линник [и др.] ; под ред. В. И. Шляхтунова. – Минск : Техноперспектива, 2006. – 323 с.
139. От крепких телят к большому молоку / С. В. Кумарин [и др.] // Эффективное животноводство, 2010. – № 1. – С. 16–17.
140. Петрянкин, Ф. П. Использование иммуностимуляторов для повышения физиологического статуса молодняка / Ф. П. Петрянкин, О. Ю. Петрова // Ветеринарная патология. – 2008. – № 8. – С. 24.
141. Плюто, Л. П. Использование новых дезинфицирующих средств в молочном скотоводстве / Л. П. Плюто // Сельское хозяйство – проблемы и перспективы : сборник научных трудов / Гродненский государственный аграрный университет ; ред. В. К. Пестис. – Гродно, 2004. – Т. 3, ч. 3 : Ветеринарные науки. – С. 82–85.
142. Плященко, С. И. Корова, теленок, поросенок, жеребенок на подворье / С. И. Плященко. – Минск : Ураджай, 1996. – 228 с.
143. Плященко, С. И. Получение и выращивание здоровых телят / С. И. Плященко. – Минск : Ураджай, 1990. – С. 112 – 116.
144. Плященко, С. И. Экологические проблемы животноводческих комплексов / С. И. Плященко // Ветеринария. – 1990. – № 1. – С. 17.
145. Повышение резистентности сельскохозяйственных животных биологически активными веществами : монография / В. А. Медведский [и др.]. – Бейрут, 2003. – 55 с.
146. Позин, С. Г. О влиянии качества питьевой воды, поступающей в распределительную водопроводную сеть, на микробиологические показатели воды в сети / С. Г. Позин // Здоровье человека и окружающая среда.

– Минск, 2001. – С. 257–262.

147. Позин, С. Г. Основные гигиенические аспекты обоснования микробиологической безопасности воды и алгоритма мероприятий по обеспечению ее качества в хозяйственно-питьевых водопроводах / С. Г. Позин ; рец. : В. В. Шевляков, В. И. Тернов. – Минск, 2006. – С. 34–39.

148. Пучка, М. А. Влияние температуры и относительной влажности на продуктивность животных в переходный период / М. А. Пучка // Проблемы гигиены сельскохозяйственных животных в условиях интенсивного ведения животноводства : материалы Международной научно-практической конференции по зоогигиене, посвященной 70-летию кафедры зоогигиены, 23-24 октября 2003 г. / Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – С. 100–101.

149. Ракитянская, И. Л. Методы контроля загрязнений окружающей среды : учебное пособие для студентов нехимических специальностей / И. Л. Ракитянская. – Пермь : Пермский государственный университет, 2011. – 118 с.

150. Рекомендации по использованию природных минералов в рационах сельскохозяйственных животных : рекомендации / В. А. Медведский, Х. В. Мунаяр [и др.]. – Минск, 2014. – 30 с.

151. Савельев, В. И. Выращивание телят в профилактический период : лекция для студентов специальности 740301–зоотехния и слушателей факультета повышения квалификации / В. И. Савельев ; Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки : БГСХА, 2002. – 36 с.

152. Сборник санитарных правил и норм по питьевому водоснабжению / Министерство здравоохранения Республики Беларусь. – изд. 4-е перераб. и доп. – Минск, 2004. – 210 с.

153. Сапего, В. И. Биологически активные вещества и естественная резистентность телят / В. И. Сапего, Е. В. Берник // Ветеринария. – 2002. – № 5. – С. 44–45.

154. Свириденко, В. Г. Содержание нитратов и нитритов в питьевой и хозяйственно-бытовых сточных водах / В. Г. Свириденко, Т. С. Привалова // Природнае асяроддзе Палесся: асаблівасці і перспектывы развіцця : тэзісы дакладаў IV Міжнароднай навуковай канферэнцыі (Брэст, 10–12 верасня 2008 г.) / НАН Беларусі, Палескі аграрна-экалагічны інстытут, Беларускі рэспубліканскі фонд фундаментальных даследаванняў. – Брэст, 2008. – С. 266.

155. Семенюта, А. Т. Повышение эффективности специфической профилактики болезней телят при интенсивной технологии выращивания / А. Т. Семенюта // Интенсификация производства молока и мяса : сборник научных трудов ; ред. Л. К. Эрнст. – Москва : Колос, 1989. – С. 174–180.

156. Сергиеня, Д. Г. Влияние способов выращивания на здоровье и продуктивность телят / Д. Г. Сергиеня, А. И. Грабар // Материалы VIII Международной студенческой конференции / Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно : УО ГГАУ, 2007. – С. 103.

157. Сидорович, М. А. Влияние технологии на адаптацию телят в профилактический период / М. А. Сидорович // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 12–13.
158. Сидорович, М. А. Рост и развитие телят в профилактический период в зависимости от условий содержания / М. А. Сидорович // Ветеринарная медицина Беларуси. – 2003. – № 3. – С. 32–33.
159. Сидорович, М. А. Технологические приемы выращивания телят профилактического возраста / М. А. Сидорович // Зоотехническая наука Беларуси : сборник научных трудов / НАН Беларуси, Институт животноводства. – Гродно, 2004. – Т. 39. – С. 413–417.
160. Сидорович, М. А. Усовершенствованные технологические приемы выращивания телят профилактического периода : автореферат диссертаций ... кандидата сельскохозяйственных наук : 06.02.04 / М. А. Сидорович ; Гродненский государственный аграрный университет. – Гродно, 2004. – 18 с.
161. Синица, Н. Все лучшее – высокопродуктивным и молодняку / Н. Синица, Я. Яромчик, О. Локтева // Белорусское сельское хозяйство. – 2013. – № 7. – С. 62–64.
162. Славецкий, В. Б. Рекомендации по выращиванию здоровых телят в молочный период / В. Б. Славецкий, И. Я. Пахомов, Н. П. Разумовский ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск, 2003. – 35 с.
163. Смирнов, А. М. Актуальные вопросы ветеринарно-санитарных мероприятий на территориях, загрязненных экотоксикантами / А. М. Смирнов, В. И. Дорожкин, П. Н. Рубченков // Проблемы ветеринарной санитарии, гигиены и экологии. – 2010. – № 2. – С. 7–13.
164. Соколюк, В. М. Формирование состава воды, используемой для поения животных в северо-восточной биогеохимической зоне Украины / В. М. Соколюк // Международный вестник ветеринарии. – 2015. – № 1. – С. 50–56.
165. Соляник, А. В. Влияние воздухообмена помещений на продуктивность животных / А. В. Соляник, С. Е. Лещина // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов / Белорусская государственная сельскохозяйственная академия. – Горки, 2006. – Вып. 9, ч. 2. – С. 131–138.
166. Справочник клинико-биологических показателей животных : рекомендовано отраслевым министерством / Н. С. Мотузко [и др.]. – Горки : Курсы по повышению квалификации и переподготовке кадров Могилевского облсельхозпрода, 2001. – 72 с.
167. Субботин, А. М. Качество питьевой воды в зависимости от сезона года / А. М. Субботин, М. В. Медведская // Животноводство и ветеринарная медицина. – 2013. – № 1. – С. 30–33.
168. Сударев, Н. Содержание телят в индивидуальных домиках и помещениях / Н. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2007. – № 7. – С. 36–37.

169. Сударев, Н. Эффективность содержания телят в индивидуальных домиках / Н. Сударев // Молочное и мясное скотоводство. – 2003. – № 5. – С. 10–11.
170. Таранович, А. Здоровье телят – путь к успешному выращиванию высокопродуктивных животных / А. Таранович // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 1. – С. 17–18.
171. Теленок в первые дни жизни / В. Тимошенко [и др.] // Животноводство России. – 2014. – № 6. – С. 45–46.
172. Технологические требования по выращиванию телят: рекомендации / Министерство сельского хозяйства и продовольствия Республики Беларусь. – Минск : Журнал «Белорусское сельское хозяйство», 2014. – 32 с.
173. Тимошенко, В. Н. Показатели естественной резистентности и продуктивности телят при различной продолжительности профилакторного содержания / В. Н. Тимошенко, А. А. Москалев // Актуальные проблемы интенсивного развития животноводства : сборник научных трудов. – Горки, 2008. – Вып. 11, ч. 1. – С. 258–264.
174. Трофимов, А. Вода как фактор качества животноводческой продукции / А. Трофимов, И. Брыло // Белорусское сельское хозяйство. – 2011. – № 3. – С. 43–45.
175. Трофимов, А. Ф. Вода: уникальный дар природы / А. Ф. Трофимов // Наше сельское хозяйство. – 2011. – № 10. – С. 80–83.
176. Трофимов, А. Ф. Естественная резистентность и энергия роста телят при использовании комплексной витаминно-минеральной добавки / А. Ф. Трофимов, Л. Н. Шейграцова, Т. Н. Лопоногова // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2009. – Т. 45, вып. 2, ч. 2. – С. 220–224.
177. Трофимов, А. Ф. Интенсификация выращивания телят в профилакторный период : аналитический обзор / А. Ф. Трофимов, В. Н. Тимошенко, А. А. Музыка ; БелНИ внедрения новых форм хозяйствования в АПК, Институт животноводства НАН Беларуси. – Минск, 2005. – 93 с.
178. Трофимов, А. Ф. Научное обоснование и практическая реализация технологических приемов выращивания ремонтного молодняка крупного рогатого скота : монография / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, В. Н. Минаков ; Витебская государственная академия ветеринарной медицины. – Витебск : ВГАВМ, 2011. – 181 с.
179. Трофимов, А. Ф. Эффективность повышения защитных сил организма телят в раннем постнатальном онтогенезе / А. Ф. Трофимов, А. А. Музыка, П. А. Деркач // Ученые записки учреждения образования «Витебская государственная академия ветеринарной медицины». – 2004. – Т. 40, ч. 2. – С. 50–51.
180. Тяпугин, Е. Опыт выращивания ремонтных телок в хозяйствах Вологодской области / Е. Тяпугин, Г. Симонов, М. Гуляева // Молочное и мясное скотоводство. – 2010. – № 3. – С. 2–4.

181. Улучшение качества воды шахтных колодцев / А. А. Волчек [и др.] // Вода. – 2010. – № 6. – С. 17.
182. Ферхюльдсдонк, К. Телятник по-новому / К. Ферхюльдсдонк, Х. Рисвик // Новое сельское хозяйство. – 2014. – № 1. – С. 58–60.
183. Физиологические показатели животных : справочник / Н. С. Мотузко [и др.]. – Минск : Техноперспектива, 2008. – 95 с.
184. Физиология сельскохозяйственных животных : пособие для средних специальных учебных заведений / В. К. Гусаков [и др.] ; ред. А. И. Ятусевич. – Витебск : ВГАВМ, 2008. – 274 с.
185. Фомин, Г. С. Вода. Контроль химической, бактериальной и радиационной безопасности по международным стандартам / Г. С. Фомин. – 4-е изд., перераб. и доп. – Москва : Протектор, 2010. – 1000 с.
186. Холодок, Л. А. Вода и энергосберегающие технологии в агропромышленном комплексе : монография / Л. А. Холодок, В. С. Лахманков. – Минск, 2004. – С. 26–29.
187. Хохрин, С. Н. Кормление крупного рогатого скота, овец, коз и лошадей : справочное пособие / С. Н. Хохрин. – Санкт-Петербург : ПРОФИ-ИНФОРМ, 2003. – С. 24–75.
188. Хромов, С. Индивидуальные пластиковыедомики для телят / С. Хромов // Животноводство России. – 2005. – № 2. – С. 51.
189. Хромов, С. Комплексный подход к выращиванию телят до 4-х месяцев / С. Хромов // Животноводство России. – 2005. – № 8. – С. 43.
190. Хромов, С. Современные технологии выращивания ремонтного молодняка / С. Хромов // Главный зоотехник. – 2006. – № 7. – С. 40–43.
191. Худяков, А. А. Применение органических кислот в свиноводстве / А. А. Худяков // Свиноводство. – 2010. – № 6. – С. 43–45.
192. Целенаправленное выращивание ремонтного молодняка крупного рогатого скота до 6-месячного возраста : методические рекомендации / С. Ю. Рубан [и др.]. – Харьков : Институт животноводства УААН, 2005. – 73 с.
193. Чалченко, А. Профилактика неонотальной диареи телят / А. Чалченко // Животноводство России. – 2018. – № 7. – С. 31–33.
194. Шапиро, Ю. О. Улучшение качества питьевой воды / Ю. О. Шапиро, М. В. Горовенко // Достижения фундаментальной, клинической медицины и фармации : материалы 69-ой научной сессии сотрудников университета, Витебск, 29-30 января 2014 г. / Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет. – Витебск : ВГМУ, 2014. – С. 237–238.
195. Шахов, А. Г. Защита продуктивного здоровья животных в условиях техногенных загрязнений / А. Г. Шахов, М. Н. Аргунов // Зоотехния. – 2003. – № 2. – С. 21–25.
196. Шипилов, В. С. Профилактика болезней новорожденных телят / В. С. Шипилов, В. К. Копытин // Ветеринария. – 1984. – № 7. – С. 50.

197. Ярмак, В. С. Разработка и внедрение перспективной технологии содержания мясных коров с телятами на подсосе в условиях интенсификации животноводства / В. С. Ярмак // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 7. – С. 24–25.

198. Ясовеев, М. Г. Водные ресурсы Республики Беларусь / М. Г. Ясовеев, И. И. Кирвель, О. В. Шершнеv. – Минск : БГПУ, 2005 – С. 69–75.

199. Ясовеев, М. Г. Подземные воды Беларуси / М. Г. Ясовеев // Вода. – 2000. – № 4 (43). – С. 8.

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ «ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины является старейшим учебным заведением в Республике Беларусь, ведущим подготовку врачей ветеринарной медицины, ветеринарно-санитарных врачей, провизоров ветеринарной медицины и зооинженеров.

Вуз представляет собой академический городок, расположенный в центре города на 17 гектарах земли, включающий в себя единый архитектурный комплекс учебных корпусов, клиник, научных лабораторий, библиотеки, студенческих общежитий, спортивного комплекса, Дома культуры, столовой и кафе, профилактория для оздоровления студентов. В составе академии 4 факультета: ветеринарной медицины; биотехнологический; повышения квалификации и переподготовки кадров агропромышленного комплекса; международных связей, профориентации и довузовской подготовки. В ее структуру также входят Аграрный колледж УО ВГАВМ (п. Лужесно, Витебский район), филиалы в г. Речице Гомельской области и в г. Пинске Брестской области, первый в системе аграрного образования НИИ прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии (НИИ ПВМ и Б).

В настоящее время в академии обучаются более 3,5 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 290 преподавателей. Среди них 158 кандидатов, 28 докторов наук и профессоров.

Помимо того, академия ведет подготовку научно-педагогических кадров высшей квалификации (кандидатов и докторов наук), переподготовку и повышение квалификации руководящих кадров и специалистов агропромышленного комплекса, преподавателей средних специальных сельскохозяйственных учебных заведений.

Научные изыскания и разработки выполняются учеными академии на базе Научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии. В его состав входит 2 отдела: научно-исследовательских экспертиз (с лабораторией биотехнологии и лабораторией контроля качества кормов); научно-консультативный.

Располагая современной исследовательской базой, научно-исследовательский институт выполняет широкий спектр фундаментальных и прикладных исследований, осуществляет анализ всех видов биологического материала и ветеринарных препаратов, кормов и кормовых добавок, что позволяет с помощью самых современных методов выполнять государственные тематики и заказы, а также на более высоком качественном уровне оказывать услуги предприятиям агропромышленного комплекса. Активное выполнение научных исследований позволило получить сертификат об аккредитации академии Национальной академией наук Беларуси и Государственным комитетом по науке и технологиям Республики Беларусь в качестве научной организации. Для проведения данных исследований отдел научно-исследовательских экспертиз аккредитован в Национальной системе аккредитации в соответствии с требованиями стандарта СТБ ИСО/МЭК 17025.

Обладая большим интеллектуальным потенциалом, уникальной учебной и лабораторной базой, вуз готовит специалистов в соответствии с европейскими стандартами, является ведущим высшим учебным заведением в отрасли и имеет сертифицированную систему менеджмента качества, соответствующую требованиям ISO 9001 в национальной системе (СТБ ISO 9001 – 2015).

www.vsavm.by

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 48-17-65,
тел. 33-16-29 (отдел международного сотрудничества,
профориентационной работы и довузовской подготовки);
33-16-17 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: pk_vgavm@vsavm.by.

Научное издание

Карпеня Михаил Михайлович,
Медведская Тамара Вячеславовна,
Горовенко Мария Владимировна и др.

**САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКИЕ АСПЕКТЫ
ПОВЫШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ ДЛЯ
МОЛОДНЯКА КРУПНОГО
РОГАТОГО СКОТА**

Монография

Ответственный за выпуск М. М. Карпеня
Технический редактор Е. А. Алисейко
Компьютерный набор Т. В. Медведская, А. Н. Горовенко
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко
Корректоры Т. А. Никитенко, Е. В. Морозова
Дизайн обложки О. В. Луговая

Подписано в печать 05.08.2024. Формат 60×84 1/16.
Бумага офсетная. Ризография.
Усл. печ. л. 9,5. Уч.-изд. л. 8,09. Тираж 50 экз. Заказ 2500.

Издатель и полиграфическое исполнение:
учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»
государственная академия ветеринарной медицины».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.
ЛП №: 02330/470 от 01.10.2014 г.
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.
Тел.: (0212) 48-17-70.
E-mail: rio@vsavm.by
<http://www.vsavm.by>