

Министерство сельского хозяйства и продовольствия  
Республики Беларусь

Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия  
ветеринарной медицины

**М. М. Карпеня, А. Н. Горовенко, Н. В. Мазоло**

# **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

**РЕКОМЕНДАЦИИ**

Витебск  
ВГАВМ  
2020

УДК 619:614.777  
ББК 48.113  
К26

Утверждены Комитетом по сельскому хозяйству и продовольствию  
Витебского облисполкома от 3 декабря 2019 г. (протокол № 12)

Авторы:

Кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *М. М. Карпеня*;  
соискатель *А. Н. Горовенко*;  
кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *Н. В. Мазоло*

Рецензенты:

кандидат сельскохозяйственных наук, доцент *О. Ф. Ганущенко*;  
кандидат биологических наук, доцент *Д. Т. Соболев*

**Карпеня, М. М.**

Использование подкислителей для улучшения качества воды :  
К26 рекомендации / М. М. Карпеня, А. Н. Горовенко, Н. В. Мазоло. – Витебск  
: ВГАВМ, 2020. - 24 с.

Рекомендации предназначены для зооветспециалистов, студентов аграрных учебных заведений, а также слушателей ФПК и ПК.

**УДК 619:614.777**  
**ББК 48.113**

© М. М. Карпеня, А. Н. Горовенко,  
Н. В. Мазоло, 2020  
© УО «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной  
медицины», 2020

## СОДЕРЖАНИЕ

Введение	4
Гигиенические требования к питьевой воде	4
Способы улучшения качества воды	6
Подкисление питьевой воды	7
Механизм действия подкислителей	14
Разработка композиции для улучшения качества воды «АЦИ-ДОЛАКТ»	15
Заключение	21
Список использованной литературы	22

## **Введение**

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 человечества, 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.

### **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 применяются 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». Изложенные в документе требования распространяются исключительно на оценку воды источ-

ников 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 эпидемиологическом 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 нормативам, органолептические показатели воды не должны превышать по запаху 2 балла, привкусу – 2 балла, цветности –  $20^0$ , мутности –  $1,5 \text{ мг/дм}^3$  (по коалину).

Содержание химических веществ в питьевой воде приведено в таблице 1.

**Таблица 1 - Нормативы питьевой воды по химическим показателям**

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

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.

Радиационная безопасность питьевой воды отмечается при общей  $\alpha$ -радиоактивности 0,1 Бк/дм<sup>3</sup> и при общей  $\beta$ -радиоактивности – 1 Бк/дм<sup>3</sup>.

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». 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 <sub>3</sub> )	— не более 45 мг/л;
— коли-индекс	— не более 10.

Содержание химических веществ не должно превышать ПДК в питьевой воде.

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.

К сожалению, эти показатели не редко превышают допустимые нормы.

### **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 нерастворимых 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.

*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 применяют 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.

### **Подкисление питьевой воды**

Интересным, на наш взгляд является, улучшение качества воды путем ее подкисления органическими кислотами.

Все кислоты имеют общее свойство: они могут снижать значение рН, в результате чего микроорганизмы теряют способность к размножению, либо погибают. Однако свойство снижать значение рН у различных кислот различное, оно зависит от размера молекул, а также степени диссоциации, т.е. освобождения иона  $H^+$  в водном растворе. Каждая кислота имеет собственную константу кислотности  $pK$ . Она представляет собой значение рН, при котором кислота

существует на 50% как кислота и на 50% в активной, диссоциированной форме. Некоторые кислоты имеют несколько констант кислотности  $pK$ , например, лимонная и фумаровая. Все эти кислоты различаются по химическому составу и поэтому имеют различные свойства и способы воздействия.

Наряду со снижением значения  $pH$ , кислоты подавляют жизнедеятельность бактерий, развитие дрожжей и плесневых грибов. Например, муравьиная кислота имеет сильное антибактериальное действие, уничтожает сальмонеллы и кишечные палочки, прекращает рост дрожжей, что особенно полезно при жидком типе кормления животных. Пропионовая кислота подавляет рост плесневых грибов и дрожжей и поэтому часто применяется в консервировании зерна, для профилактики образования плесени и дрожжей в кормах.

Антимикробное действие - важное свойство органических кислот, которое можно описать так: кислоты проникают сквозь клеточные мембраны микроорганизмов и расщепляются на анионы и катионы. Катионы снижают значение  $pH$  и активируют химические реакции, при этом микроорганизм погибает из-за энергопотери. Анионы воздействуют на различные биохимические реакции, отчего микроорганизм также погибает (к примеру, блокируется усвоение аминокислот и клеточные биохимические реакции останавливаются). Воздействие кислот происходит одновременно в нескольких направлениях. В отличие от антибиотиков, бактерии не вырабатывают резистентность против органических кислот, что существенно (в лучшую сторону) улучшает шансы их использования в животноводстве.

Применяемые в сельском хозяйстве органические кислоты различают по определенным свойствам: снижающие  $pH$  или воздействующие на микробов, вводимые в жидком или сухом виде, обладающие летучестью, коррозионной активностью, запахом, вкусом, уровнем безопасности для животных и людей, и многими другими. Молочная кислота – это жидкая кислота, которая, по сравнению с муравьиной, не обладает летучестью и имеет крайне малую коррозионную активность. Ее положительные свойства заключаются в сильном антибактериальном действии, снижении значения  $pH$ , кроме того, она стимулирует потребление животными корма. Как и в пищевых продуктах, молочная кислота очень ценна для подкисления, в особенности в кормах.

Лимонная и фумаровая кислоты – сухие продукты без сильного запаха. Хотя у них очень ограниченное антимикробное действие, их применяют для снижения значения  $pH$  в кормах. Сорбиновая и бензойная кислоты также являются сухими продуктами и оказывают мощное воздействие на плесени, бактерии и дрожжи.

Успех от применения кислот в поддержании гигиены водопровода зависит от их концентрации, скорости растворения, жесткости воды и их свойства понижать значение  $pH$ . К сожалению, не все бактерии одинаково восприимчивы к антимикробному действию отдельных органических монокислот. Только благодаря грамотному сочетанию нескольких органических кислот можно достичь максимального уровня продуктивности.

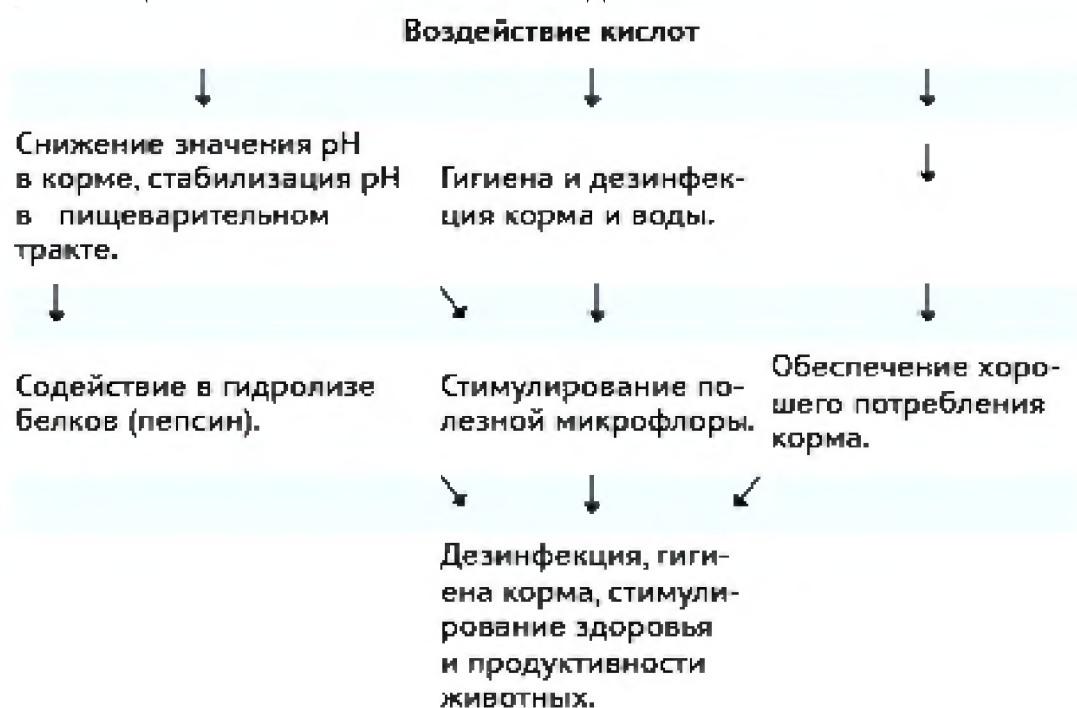
Любое действие кислот, применяемых в кормах или питьевой воде, влия-



ет на пищеварительные процессы в организме животного и птицы. Благодаря подкислению химуса в желудке или зобе птиц, у них отмечается значительное улучшение пищеварения (гидролиз белков, поддерживается нормальная активность пищеварительных ферментов).

Помимо гигиенической цели применения кислот, мы проводим дополнительно профилактику нарушений функции пищеварения животных и птиц. Одновременно благодаря стабилизации кислотного барьера желудка, уменьшается попадание микроорганизмов в тонкую кишку, и оказывается благоприятное воздействие на полезную микрофлору. Однако стоит помнить, что слишком высокая концентрация некоторых кислот может ухудшить состояние полезной микрофлоры (прежде всего, молочнокислых бактерий).

**Таблица 2 – Различные способы действия кислот**



Поскольку монокислоты различаются своими свойствами, их применение на практике должно быть целенаправленным: для достижения конкретного результата используется конкретный продукт. Синергический эффект от правильной комбинации определенных кислот способен минимизировать их индивидуальные отрицательные свойства.

Комбинация различных кислот (консервирующих и ингибирующих рост микроорганизмов) весьма целесообразна в кормлении животных, т.к. секреция соляной кислоты у них еще недостаточная. Естественное подкисление в желудке (содержащаяся в молозиве лактоза, гидролизуется до молочной кислоты) существенно снижается. Благодаря добавке соответствующих кислот в корма или воду, pH в желудке нормализуется, что стабилизирует пищеварение.

**Таблица 3 – Активность кислот**

	Кислота активна против:			Способствует снижению pH
	бактерий	плесневых грибов	дрожжей	
Уксусная кислота	х х	х х	х	х х
Пропионовая кислота	х х	х х х	х х	х х
Масляная кислота	х х х	х	-	х
Муравьиная кислота 85%	х х х х	х	х х х	х х х х
Молочная кислота 70%	х х х х	-	-	х х х
Сорбиновая кислота	х х х	х х х х	х х х х	х
Лимонная кислота	х	-	-	х х х х
Фумаровая кислота	х	х	х	х х х
Фосфорная кислота 85%	-	-	-	х х х х х
Бензойная кислота	х х х х	х х х	х х х	х х

Разные монокислоты обладают различными свойствами, поэтому их применение необходимо тщательно изучать и рассчитывать в каждом конкретном случае. Сочетая лучшие свойства кислот, можно добиться синергического эффекта и почти идеального воздействия на бактерии, плесневые грибы, дрожжи и пр.



**Рисунок 1 – Антимикробный эффект органических кислот**

Бактерицидный механизм действия органических кислот напрямую связан с их недиссоциированной формой [R-COOH]. С химической точки зрения, эта форма является липофильной и способна проникать сквозь мембрану бактериальной клетки в отличие от диссоциированной формы. Эта способность вызывает токсичность внутри микробной клетки: с одной стороны высвобождение катионов  $H^+$  внутри цитоплазмы нарушает метаболизм клетки, что приводит к ее гибели (в какой-то мере, этот механизм сходен механизму действия ионофорных антибиотиков), с другой стороны – анион радикал вызывает токсичность в отношении ДНК. Для всех органических кислот характерным является тот факт, что в среде с низким рН (кислая среда) более активными будут недиссоциированные формы, а значит и сильнее прямой антимикробный эффект. Говоря простыми словами, чем более кислая среда, тем менее возможна диссоциация новых партий кислот. В такой ситуации сильно диссоциирующие кислоты (лимонная, муравьиная) еще более препятствуют диссоциации таких кислот, как фумаровая или бензойная, делая их бактерицидный эффект еще более выраженным.

К тому же большое значение имеет действие некоторых органических кислот на клеточную мембрану грамотрицательных микроорганизмов. Данные кислоты с помощью различных механизмов способны разрыхлять или частично перфорировать клеточную мембрану данных бактерий, тем самым повышая эффективность действия того или иного подкислителя. Именно таким образом действует пропионовая кислота, многократно повышая тем самым бактерицидное действие других кислот и в первую очередь муравьиной. На сегодняшний день на рынке практически отсутствуют подкислители комплексного механизма действия, в основе которых лежат тщательно просчитанные рецептуры, способные обеспечить комплексный механизм действия, направленный как на понижение рН кормовых масс в просвете ЖКТ, так и на стабилизацию микрофлоры в просвете желудочно-кишечного тракта животных и птицы, с учетом их физиологических и видовых особенностей. Остановимся на некоторых органических кислотах, наиболее часто используемых при изготовлении подкислителей.

**Муравьиная кислота** в природе обнаруживается в некоторых растениях, фруктах, едких выделениях муравьев, пчел и других насекомых. Сегодня ее в больших масштабах производят путем органического синтеза. Муравьиная кислота широко применяется в сельском хозяйстве. Рассмотрим подробнее о применении муравьиной кислоты в животноводстве.

Свойства муравьиной кислоты:

- Муравьиная кислота представляет собой бесцветную жидкость, обладающую характерным сильным запахом. На сегодняшний день о пользе муравьиной кислоты свидетельствуют следующие присущие ей свойства:
  - антибактериальное;
  - противовоспалительное;
  - болеутоляющее;
  - очищающее.

Также муравьиная кислота оказывает местно-раздражающее и отвлекающее действие.

Чистая муравьиная кислота, имеющая концентрацию 100%, обладает сильным разъедающим эффектом и вызывает опасные химические ожоги при контакте с кожей. Вдыхание и контакт с концентрированными парами этого вещества может вызвать повреждение дыхательных путей и глаз. Случайное попадание внутрь даже разбавленных растворов муравьиной кислоты вызывает симптомы тяжелого некротического гастроэнтерита.

Муравьиная кислота в ветеринарии применяется при лечении следующих заболеваний:

- поражения костно-суставных тканей (артрит, артроз, остеоартроз;
- различные виды травм (гематомы, ушибы, растяжения связок, переломы, вывихи);
- вирусные и грибковые заболевания.

Фармакологическая промышленность выпускает широкий спектр наружных лечебно-профилактических средств с муравьиной кислотой: кремы, бальзамы, гели, мази. Также известен такой препарат, как муравьиный спирт, представляющий собой раствор муравьиной кислоты в этиловом спирте (70 %).

**Молочная кислота** формируется при распаде глюкозы. Иногда называемая «кровяным сахаром» глюкоза является главным источником углеводов в нашем организме. Это основное топливо для мозга и нервной системы, так же, как и для мышц во время физической нагрузки. Когда расщепляется глюкоза, клетки производят АТФ (аденозинтрифосфат), который обеспечивает энергией большинство химических реакций в организме. Уровень АТФ определяет, как быстро и как долго мышцы смогут сокращаться при физической нагрузке.

Производство молочной кислоты не требует присутствия кислорода, поэтому этот процесс часто называют «анаэробным метаболизмом». Ранее считалось, что мышцы производят молочную кислоту, когда недополучают кислород из крови. Другими словами, организм находится в анаэробном состоянии. Однако современные исследования показывают, что молочная кислота образуется и в мышцах, получающих достаточно кислорода. Увеличение количества молочной кислоты в кровотоке свидетельствует лишь о том, что уровень ее поступления превышает уровень удаления. Резкое увеличение (в 2-3 раза) уровня лактата в сыворотке крови наблюдается при тяжелых расстройствах кровообращения, таких как геморрагический шок, острая левожелудочковая недостаточность и др., когда одновременно страдает и поступление кислорода в ткани, и печеночный кровоток.

Зависимое от лактата производство АТФ очень незначительно, но имеет большую скорость. Это обстоятельство делает идеальным его использование в качестве топлива, когда нагрузка превышает 50% от максимальной. При отдыхе и умеренной нагрузке организм предпочитает расщеплять жиры для получения энергии. При нагрузках в 50% от максимума организм перестраивается на преимущественное потребление углеводов. Чем больше углеводов человек использует в качестве топлива, тем больше производство молочной кислоты.

**Янтарная кислота** (бутандиовая, или этандикарбоновая кислота) представляет собой продукт переработки натурального янтаря, который является совершенно безвредным веществом, обладающим массой полезных свойств. Янтарная кислота имеет вид белого, кристаллообразного порошка и напоминает вкус лимонной кислоты. Янтарная кислота находится в любом организме, она вырабатывается в митохондриях (тельца размером в несколько микрон). Достаточно широко янтарная кислота применяется в области медицины.

Янтарная кислота присутствует в суббитуминозном угле, различных смолах и в янтаре, получают ее в основном из янтаря, внешне это кристаллообразный порошок, из которого делают препараты в форме таблеток.

Прием янтарной кислоты защищает клетки от негативного воздействия окружающей среды и оказывает оздоровительное воздействие на весь организм в целом, при этом отсутствуют побочные эффекты и опасность привыкания. Препарат можно приобрести в обычных аптеках без рецепта по доступной цене. Прием янтарной кислоты в период лечения какими-либо лекарственными препаратами блокирует развитие побочных эффектов от их применения.

Свойства и действие данного вещества схоже с препаратом коэнзим Q10, который широко применяется в западных странах в качестве средства, продлевающего молодость, жизнь и предупреждающего развитие множества заболеваний. Только стоимость ее в сравнении с коэнзимом Q10 в десять раз ниже, возможно, именно поэтому о ней мало кто знает.

Янтарная кислота присутствует в каждой клетке тканей и способствует выработке энергии в клетках. С наступлением возрастных изменений организм теряет способность вырабатывать энергию, результатом чего является ее дефицит и угроза для нормального функционирования систем организма. Следствием этих процессов является быстрое увядание и старение организма. Прием янтарной кислоты обеспечивает клетки необходимой энергией и способствует улучшению ряда биологических процессов.

Янтарная кислота оказывает неспецифическое целебное действие при заболеваниях различной этиологии, обладает антивирусным и антигипоксическим действием, нормализует энергетический обмен, процессы образования новых клеток, проявляет общеукрепляющие и восстанавливающие свойства.

Препарат также способствует восстановлению общего метаболизма в организме, укрепляет иммунитет, оказывает укрепляющее действие на работу почек и кишечника.

**Лимонная кислота.** На химическом языке продукт Citricacid именуется 2-гидроксипропан-1,2,3-трикарбоновое органическое соединение, слабое 3-основное карбоновое, и является антиоксидантом. Структурный состав лимонной кислоты определен непосредственно циклом Кребса, где происходит окисление ацетильных компонентов до диоксида углерода и образование конечной формулы  $C_6H_8O_7$ . Эфирные соединения и соли именуются цитратами, «кислыми солями».

Вещество известно лечебными характеристиками за счет своей биохимической формулы. Она как активатор энергетического обмена способствует ус-

корению метаболизма, помогает очищению от излишней соли, вредных токсинов, снятию интоксикации, антиопухолевому действию. Все эти свойства лимонной кислоты положительны при применении ее в небольших дозах, не приносящих вреда организму.

Польза лимонной кислоты:

- очищает от солей, зашлакованности;
- улучшает функции пищеварения;
- повышает зрительную остроту;
- стимулирует сжигания углеводов;
- снижает желудочную кислотность;
- способствует освобождению ЖКТ от токсинов через эпидермис.

Это далеко не полный перечень полезного воздействия лимонной кислоты на организм. Общее существенное значение имеет противоопухолевый эффект, повышение иммунитета, улучшение усвоения кальция, нормализация деятельности практически всех физических систем, включая психо-нейронную, эндокринно-иммунную.

Применяют лимонную кислоту в медицине и ветеринарии.

Невзирая на необходимость постоянного присутствия такого вещества, в организме использовать лимонную кислоту необходимо с осторожностью. Избыток такого активного продукта вызывает раздражение слизистой желудка.

### **Механизм действия подкислителей**

Применение кормовых подкислителей в животноводстве уже давно стало нормой. Препараты можно добавлять в корм, если технология позволяет вводить жидкие компоненты, и смешивать с питьевой водой. При введении в корма они ничем не отличаются от сухих добавок, разве что начинают действовать быстрее, так как уже находятся в диссоциированном состоянии, а вот при использовании через воду их положительное действие на животных, особенно на молодняк, существенно расширяется.

Вся система поения является благоприятной средой для размножения таких болезнетворных бактерий, как *E.coli*, сальмонелла, кампилобактерии, грибы, плесени. В процессе подготовки помещений эту систему промывают и дезинфицируют, но далеко не всегда удается полностью ее очистить. Часто через систему поения вводят витаминные комплексы, пробиотические препараты, которые являются прекрасной средой для размножения микроорганизмов. Использование антибиотиков с водой, что очень распространено, способствует развитию резистентности к ним у бактерий, а это, в свою очередь, не может не сказаться в дальнейшем на эффективности профилактики и лечения животных и птицы. Все это в виде биопленки осаждается на внутренних поверхностях водопровода, особенно в местах соединения, возле поилок. Как с этим бороться, как профилактировать в присутствии животных распространение патогенной микрофлоры через систему поения? Надо найти такие препараты, которые можно использовать с водой без вреда для животных и птицы для уничтожения патогенной микрофлоры в трубах, при этом они не должны отрицательно вли-

ять на нормофлору кишечника. Необходимы жидкие подкислители - смесь кислот, которая губительна для патогенной микрофлоры, грибов, плесени и не нарушает нормального развития полезных бактерий в кишечнике у животных. Одновременно с этим проявляются и главные свойства подкислителей - снижать рН пищевого кома, что существенно повышает переваримость и усвоение протеина (особенно молодняком), улучшает конверсию корма и увеличивает сохранность.

#### **Разработка композиции для улучшения качества воды «АЦИДОЛАКТ»**

На рынке имеются множество подкислителей воды и кормов. На кафедре гигиены животных УО ВГАВМ авторами данных рекомендаций разработана новая отечественная, высокоэффективная, недорогая композиция для улучшения качества воды «АЦИДОЛАКТ», обеспечивающая санитарно-гигиеническое качество воды.

**Таблица 4 - Характеристика композиции «АЦИДОЛАКТ»**

<b>Наименование показателя</b>	<b>Характеристика и значение</b>
1. Внешний вид, цвет	Однородная жидкость, темно-коричневого цвета
2. Запах	Своеобразный, слабо-кисловатый
3. Массовая доля муравьиной кислоты, %	Не менее 60,0
4. Массовая доля молочной кислоты, %	Не менее 10,0
5. Массовая доля аскорбиновой кислоты, %	Не менее 9,0
6. Массовая доля янтарной кислоты, %	Не менее 0,5
7. Массовая доля лактулозы, %	До 100,0
8. Токсичность (безвредность)	Должна выдерживать испытание
9. Концентрация водородных ионов (рН)	1,0-1,5
Общее микробное число, КОЕ/г не более	5 · 10 <sup>5</sup>
Энтеропатогенные типы кишечной палочки в 1,0 г	не допускается
Сальмонеллы в 25 г	не допускается
Анаэробы в 1,0 г	не допускается
Патогенные пастереллы в 25 г	не допускается
Бактерии рода протей в 1,0 г	не допускается
Энтерококки в 1,0 г	не допускается

При изготовлении композиции для улучшения качества воды «АЦИДОЛАКТ» в качестве сырья используют муравьиную кислоту по ГОСТ 1706, молочную кислоту по ГОСТ 490, аскорбиновую кислоту по ГОСТ 4815, янтарную кислоту по ГОСТ 6341, лактулозу по ТУ ВУ 100377914.512.

Композиция для улучшения качества воды «АЦИДОЛАКТ» представляет

собой темно-коричневую жидкость с характерным слабо-кисловатым запахом. Обладает сильным подкисляющим действием, концентрация водородных ионов (рН) – 1,0-1,5. Благодаря этим свойствам композиция улучшает пищеварение и снижает риск появления многих заболеваний у молодняка на фермах и комплексах.

Содержит: муравьиную кислоту (60,0%), молочную кислоту (10,0%), янтарную кислоту (0,5%), аскорбиновую кислоту (9,0%), лактулозу до (100%).

Композицию для улучшения качества воды «АЦИДОЛАКТ»упаковывают в пластиковую тару массой нетто 0,1, 0,5, 1,0; 2,0; 5,0, 10,0 кг.

Применение композиции позволяет:

- обеспечить гигиену воды и поильного оборудования, поддерживать чистоту технологических линий водопоя:

- снизить микробную загрязненность воды;

- снизить рН пищевого кома;

- активизировать выработку ферментов желудка;

- снизить количество E. Coli и Salmonella;

- стимулировать рост и развитие ворсинок тонкого отдела кишечника;

- нормализовать микрофлору кишечника;

- улучшить органолептические и физические свойства воды;

- повысить потребляемость воды животными;

- способствовать повышению сохранности молодняка, снижению заболеваемости болезнями желудочно-кишечного тракта;

- стимулировать клеточно-гумморальный иммунитет у животных.

Композицию применяют путем внесения в воду из расчета 1,0-3,0 кг на 1 т воды. Композиция равномерно вводится в питьевую воду и тщательно перемешивается вручную или подается через дозаторы. Композицию нельзя применять с другими дезинфицирующими препаратами. Побочных явлений и осложнений при применении композиции в соответствии с настоящей инструкцией не выявлено. Противопоказаний не установлено.

Апробация использования композиции «АЦИДОЛАКТ» проводилась в условиях РУСХП э/б «Тулово» Витебского района Витебской области, на кафедре гигиены животных, технологии производства продукции животноводства и в отделе клинической биохимии научно-исследовательского института прикладной ветеринарной медицины и биотехнологии учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины».

По принципу аналогов формировались 4 группы (3 опытные и контрольная) клинически здоровых телят черно-пестрой породы по 10 голов в каждой. Для поения телят опытных групп использовали воду, улучшенную композицией «АЦИДОЛАКТ» в дозах 0,10, 0,15 и 0,20%. Продолжительность опытов на телятах профилакторного периода составляла 45 дней, молочного периода – 105 дней. Молодняк опытных групп профилакторного периода выращивания содержался в индивидуальных домиках в помещении профилактория, молочного периода выращивания – в групповых станках по



10 голов. Опыты на телятах профилакторного периода проводились по сезонам года – лето, осень, зима, весна, молочного периода выращивания – в осенне-зимний и весенне-летний сезоны. Учитывались следующие показатели: живая масса, прирост живой массы (абсолютный и среднесуточный), сохранность и заболеваемость животных.

Использование разработанной композиции для улучшения качества воды, применяемой в поении телят профилакторного периода, позволило снизить кислотно-щелочную реакцию воды на 10,4-10,5%, микробное число – на 29,9-55,9%, количество кишечной палочки – в 6,2-9,8 раз, что положительно сказалось на продуктивности молодняка.

В весенний период при постановке на опыт живая масса телят во всех подопытных группах находилась в пределах 30,4-31,6 кг. Однако в середине опыта у молодняка, получавшего воду улучшенного качества, интенсивность роста была выше, чем в контроле. Так, у телят второй группы этот показатель был на 2,8%, третьей – на 5,3 и четвертой - на 5,6% ( $P < 0,05$ ) выше, чем у контрольных.

В конце опыта животные всех групп, в воду которым вводили композицию «АЦИДОЛАКТ», имели живую массу достоверно ( $P < 0,05-0,01$ ) выше, чем контрольные. Среднесуточные приросты живой массы у молодняка второй группы были выше на 8,4% ( $P < 0,05$ ), третьей – на 15,2 ( $P < 0,001$ ) и четвертой группы - на 13,6% ( $P < 0,05$ ) по сравнению с контролем. Таким образом, лучшие продуктивные качества отмечены у телят, в воду которым вводили композицию в дозе 0,15%.

Улучшение качества воды для поения телят путем использования разработанной композиции «АЦИДОЛАКТ» способствовало снижению их заболеваемости и повышению сохранности.

В контрольной группе желудочно-кишечными болезнями переболело два теленка, в четвертой группе - один, а во второй и третьей группах заболевших животных не выявлено. В контрольной группе пал один теленок. По заключению ветеринарного врача причиной гибели явилась диспепсия. В опытных группах случаев падежа телят не зафиксировано.

Схожая ситуация наблюдалась и при использовании воды улучшенного качества для поения телят профилакторного периода летом. Применение воды, улучшенной композицией «АЦИДОЛАКТ», способствовало повышению их продуктивности.

Установлено, что телята опытных групп пили воду с большей охотой. В результате этого они лучше развивались и росли, и в середине опыта телята, для поения которых использовали воду улучшенного качества, имели массу тела 40,8-42,1 кг, а животные контрольной группы - 40,1 кг. Аналогичная картина наблюдалась и в конце опыта. Достоверное ( $P < 0,05$ ) увеличение живой массы в конце опыта установлено у телят четвертой группы, в воду которым вводили композицию «АЦИДОЛАКТ» в дозе 0,20%. Абсолютный прирост был выше у животных второй группы на 2,4, третьей - на 5,9 и четвертой - на 9,8% по сравнению с контролем.

Наблюдение за подопытными телятами показало, что они хорошо поедали корм, имели хороший внешний вид, блестящую поверхность кожи.

Установлено, что в первой группе переболело 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, применение для поения телят воды, улучшенной разработанной композицией «АЦИДОЛАКТ» в дозе 0,15-0,20%, способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы на 5,9-9,8% ( $P < 0,05$ ), снижению заболеваемости - на 20,0%.

Результаты проведенных опытов на телятах профилакторного периода осенью показали, что использование воды улучшенного качества для поения молодняка крупного рогатого скота способствовало увеличению их продуктивности.

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%, а в третьей и четвертой группах - на 12,0 и 12,9% ( $P < 0,05$ ) выше, чем в контрольной.

Установлено, что болели телята лишь в контрольной группе, на протяжении опыта заболело 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 для поения телят профилакторного периода осенью воды, улучшенной композицией «АЦИДОЛАКТ», позволило повысить среднесуточные приросты живой массы на 12,0-12,6% ( $P < 0,05$ ). При этом лучшие показатели получены при введении в воду композиции в дозе 0,20%.

Использование в поении телят воды, улучшенной композицией «АЦИДОЛАКТ», в дозе 0,10-0,20% зимой определенным образом сказалось на интенсивности их роста. 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 513,3 г, а во второй - на 3,1%, третьей и четвертой - на 12,1 выше, чем в контроле.

Заболеваемость телят в зимний период была выше по сравнению с остальными сезонами года. Так, отсутствие заболевших животных отмечено лишь в третьей группе, где в воду добавлялся «АЦИДОЛАКТ» в дозе 0,15%.

Средняя продолжительность болезни во второй и контрольной группах составила 5 дней, а в четвертой – 4. Установлено, что телята в первой и второй группах болели желудочно-кишечными болезнями, а в четвертой - бронхитом.

Таким образом, использование воды, улучшенной разработанной композицией «АЦИДОЛАКТ» в дозе 0,10-0,20%, способствовало увеличению среднесуточных приростов живой массы животных опытных групп на 3,1-12,1% ( $P < 0,05$ ), снижению заболеваемости - на 10,0-20,0%.

По аналогичной схеме проведены исследования на телятах молочного периода.

Установлено, что в весенне-летний сезон применение для поения телят молочного периода воды, улучшенной композицией «АЦИДОЛАКТ», дало положительный эффект в формировании их продуктивных качеств. При постановке на опыт молодняк имел живую массу в пределах 50,4-52,2 кг. Однако 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 превосходили контроль на 12,2%, третьей - на 10,1 и четвертой - на 11,8% ( $P < 0,05$ ).

В конце опыта телята опытных групп имели живую массу на 2,01-7,10% выше, чем контрольные, а среднесуточные приросты живой массы были во второй группе - на 5,8%, в третьей - на 8,3 и четвертой - на 9,4% ( $P < 0,05$ ) выше, чем в контроле.

На протяжении опыта отмечались по два случая заболевания телят в контрольной и второй группах. У обоих были зафиксированы желудочно-кишечные болезни. В остальных двух группах животные в ходе опыта были клинически здоровы. Сохранность телят на протяжении опыта составила в контрольной группе 90%, в опытных - 100%.

Использование для поения телят молочного периода воды, улучшенной разработанной композицией, положительно сказывается на сопротивляемости организма животных желудочно-кишечным инфекциям, однако положительный эффект заметен лишь при использовании композиции «АЦИДОЛАКТ» для улучшения качества воды в дозе 0,15-0,20%. Поение телят водой улучшенного качества позволяет повысить сохранность животных на 10%, среднесуточные приросты живой массы - на 5,8-9,4%, снизить заболеваемость молодняка на 10,0%.

Анализ динамики живой массы молодняка крупного рогатого скота молочного периода в осенне-зимний сезон показал, что телята, получавшие воду, улучшенную композицией «АЦИДОЛАКТ» в дозе 0,15-0,20%, развивались более динамично. Так, абсолютный прирост телят подопытных групп был выше, чем в контрольной на 4,0 – 5,8 кг. Интересным является тот факт, что разницу между третьей и четвертой группой в динамике набора живой массы можно считать незначительной. По результатам опыта абсолютный прирост телят четвертой группы оказался на 0,9 кг выше, чем у телят третьей группы, а среднесуточный прирост - на 9,0 г выше.

Следует отметить, что в конце опыта среднесуточные приросты живой массы превышали контроль во второй группе на 6,3%, третьей – на 7,7 ( $P < 0,05$ ) и четвертой группе на 9,2% ( $P < 0,01$ ).

Установлено, что в контрольной группе на протяжении опыта переболело 2 теленка. Средняя продолжительность болезни здесь составила 4 дня. Во второй группе переболел 1 теленок. Продолжительность болезни – также 4 дня. В остальных группах заболеваний не выявлялось. В контрольной группе пал один теленок. Во всех трех опытных группах случаев падежа телят не выявлено.

Таким образом, использование в поении телят молочного периода воды, улучшенной композицией «АЦИДОЛАКТ», позволяет увеличить скорость их роста на 6,3-9,2% ( $P < 0,05-0,01$ ), снизить заболеваемость на 10,0-20,0%.

## ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате исследований установлено, что использование композиции «АЦИДОЛАКТ» для улучшения качества воды, применяемой в поении молодняка крупного рогатого скота, положительно влияет на продуктивность телят как профилактического, так и молочного периодов выращивания. При этом:

1. Абсолютные приросты в опытных группах были выше, чем в контроле, на 2,4 - 15,2% без четкой зависимости от сезона года. Наилучшего результата удалось достичь при введении композиции «АЦИДОЛАКТ» в воду в дозе 0,20%. При этом абсолютные приросты у телят, потребляющих такую воду, оказались выше на 9,2 – 15,2% по сравнению с контролем.

2. Введение композиции в воду позволило сократить заболеваемость телят на 10 – 30%. Наилучший результат достигнут при использовании дозы 0,15%. В группах, потреблявших такую воду, случаев заболеваемости телят отмечено не было.

3. Использование композиции даже в дозе 0,10% позволило стабильно добиться 100% сохранности телят.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

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. Богомолов, В. Качество воды и здоровье животных / В. Богомолов, Е. Головня // Животноводство России. – 2012. – № 11. – С. 63–64.
3. Влияние факторов внешней среды на уровень потребления питьевой воды у коров / В. М. Соколюк [и др.] // Эпизоотология. Иммунобиология. Фармакология. Санитария. – 2014. – № 2. – С. 61–64.
4. Брыло, И. В. Влияние качества воды на энергию роста и резистентность телят / И. В. Брыло // Эпизоотология. Иммунология. Фармакология. Санитария. – 2006. – № 4. – С. 40–41.
5. 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.
6. Ярмач, В. С. Разработка и внедрение перспективной технологии содержания мясных коров с телятами на подсосе в условиях интенсификации животноводства / В. С. Ярмач // Молочное и мясное скотоводство. – 1993. – № 7. – С. 24–25.
7. Ясовеев, М. Г. Водные ресурсы Республики Беларусь / М. Г. Ясовеев, И. И. Кирвель, О. В. Шершнев. – Минск : БГПУ, 2005 – 296 с.
8. 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 обучается более 4 тысяч студентов, как из Республики Беларусь, так и из стран ближнего и дальнего зарубежья. Учебный процесс обеспечивают 324 преподавателя. Среди них 167 кандидатов, 33 доктора наук, 159 доцентов и 25 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](http://www.vsavm.by)**

210026, Республика Беларусь, г. Витебск, ул. 1-я Доватора, 7/11, факс (0212) 51-68-38, тел. 53-80-61 (факультет международных связей, профориентации и довузовской подготовки); 51-69-47 (НИИ ПВМ и Б); E-mail: [vsavmpriem@mail.ru](mailto:vsavmpriem@mail.ru).

Нормативное производственно-практическое издание

**Карпеня Михаил Михайлович,  
Горовенко Алексей Николаевич,  
Мазоло Наталья Викторовна**

## **ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПОДКИСЛИТЕЛЕЙ ДЛЯ УЛУЧШЕНИЯ КАЧЕСТВА ВОДЫ**

### **РЕКОМЕНДАЦИИ**

Ответственный за выпуск М. М. Карпеня  
Технический редактор О. В. Луговая  
Компьютерный набор С. В. Ильянкова  
Компьютерная верстка Е. В. Морозова  
Корректор Т. А. Драбо

Подписано в печать 19.02.2020. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 1,50. Уч.-изд. л.1,19. Тираж 100 экз. Заказ 2020.

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) 51-75-71.  
E-mail: rio\_vsavm@tut.by  
<http://www.vsavm.by>