

31. Красная книга Республики Башкортостан. Т. 1. Растения и грибы. Уфа: МедиаПринт, 2011. 384 с.
32. Работнов Т.А. Жизненный цикл многолетних травянистых растений в луговых ценозах // Тр. БИН АН СССР. Сер. 3. Геоботаника. М.; Л., 1950. Вып. 6. С. 7–204.
33. Уранов А.А. Возрастной спектр фитоценопопуляции как функция времени и энергетических волновых процессов // Биологические науки. 1975. № 2. С. 7–34.
34. Ценопопуляции растений (основные понятия и структура). М.: Наука, 1976. 217 с.
35. Жукова Л.А. Популяционная жизнь луговых растений. Йошкар-Ола: РИИК «Ланар», 1995. 224 с.
36. Глозов Н.В. Об оценке параметров возрастной структуры популяций растений // Жизнь популяций в гетерогенной среде. Ч. 1. Йошкар-Ола: МарГУ, 1998. С. 146–149.
37. Животовский Л.А. Онтогенетическое состояние, эффективная плотность и классификация популяций // Экология. 2001. № 1. С. 3–7.
38. Зайцев Г.Н. Математика в экспериментальной биологии. М.: Наука, 1990. 296 с.
39. Уранов А.А., Смирнова О.В. Классификация и основные черты развития популяций многолетних растений // Бюлл. МОИП. 1969. Отд. биол. Вып. 79 (1). С. 119–135.

Работа выполнена при финансовой поддержке Программы Президиума РАН «Биоразнообразие природных систем» и в рамках госзаданий ЮУБСИ УФИЦ РАН и Самарского государственного социально-педагогического университета.

THE STRUCTURE AND STATE OF COENOPULATIONS OF THE RARE SPECIES *HEDYSARUM GMELINII* LEDEB. (FABACEAE) IN DIFFERENT PARTS OF THE RANGE

© 2020

Iliina Valentina Nikolaevna, candidate of biological sciences, associate professor of Biology, Ecology and Methods of Teaching Department *Samara State University of Social Sciences and Education (Samara, Russian Federation)*

Abramova Larisa Mikhailovna, doctor of biological sciences, professor, chief researcher of Wild Growing Flora and Herbaceous Plants Introduction Laboratory

Mustafina Alfiya Naufalevna, candidate of biological sciences, senior researcher of Wild Growing Flora and Herbaceous Plants Introduction Laboratory *South-Ural Botanical Garden-Institute of the Ufa Federal Research Centre of Russian Academy of Sciences (Ufa, Russian Federation)*

Abstract. The paper studies the ontogenetic structure features of coenopopulations of a rare representative *Hedysarum gmelinii* Ledeb. (Fabaceae) on the periphery of the range (the Middle Volga and the Bashkir pre-Urals) and in its central part (the Altai Mountains). The main demographic indicators are determined – the age index and the aging index. Taking demographic indicators into account, the types of coenopopulations were determined according to the «delta-omega» criterion: in the Bashkir pre-Urals they are mostly young, transitional in the Middle Volga region, and mature in the Altai Mountains. In habitats with great moisture in populations, an increase in the proportion of regenerative individuals was noted. Anthropogenic load (mainly in the form of grazing) has a greater impact on the number and density of individuals, but not on the type of ontogenetic spectrum of coenopopulations. The spatial and ontogenetic structure of coenopopulations of *H. gmelinii* is characterized by a rather high variety of ontogenetic spectra types (and types of populations, respectively) in the European part of the species range. Differences in the demographic parameters of the populations of the Samara and Orenburg Regions from the populations of the Bashkir pre-Urals and the Altai Mountains were revealed, which is associated with the difference in climatic conditions (primarily the degree of moisture). Features of the organization of *H. gmelinii* populations indicate their greater instability on the border of the range.

Keywords: *Hedysarum gmelinii* Ledeb.; coenopopulation; ontogenesis; ontogenetic spectrum; demographic indicators of coenopopulation; total density; effective density; individual; rare view; area; Middle Volga region; Bashkir pre-Urals; Mountain Altai; Red Book; phytocenosis; monitoring; type of coenopopulation.

* * *

УДК 504.064.2.001.18

DOI 10.24411/2309-4370-2020-11107

Статья поступила в редакцию 30.01.2020

УРОВЕНЬ ЗАГРЯЗНЕННОСТИ СТОЧНЫХ ВОД МОЛОКОПЕРЕРАБАТЫВАЮЩИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ТЮМЕНСКОЙ ОБЛАСТИ

© 2020

Ковалева Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования

Санникова Наталья Владиславовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования

Шулепова Ольга Викторовна, кандидат сельскохозяйственных наук, доцент кафедры экологии и рационального природопользования

Государственный аграрный университет Северного Зауралья (г. Тюмень, Российская Федерация)

Аннотация. Агропромышленный комплекс имеет огромный потенциал повышения эффективности использования природных ресурсов, а значит, может служить хорошей площадкой для внедрения наилучших Самарский научный вестник. 2020. Т. 9, № 1 (30)

доступных технологий. Поскольку молокоперерабатывающие предприятия используют большие объемы воды для обработки тары, оборудования, мытья полов, а также для охлаждения молочной продукции, то главной проблемой является образование сточных вод. При этом, естественно, основными загрязняющими веществами являются органические соединения. Сточные воды молокоперерабатывающих производств содержат в себе взвешенные вещества (твердые частицы от переработки молока), жиры (их содержание меняется в зависимости от разновидности продукции, которую выпускает предприятие), азот (в виде аминокрупп белковых соединений). Изменяется и pH самих вод, величина данного показателя также будет варьировать в зависимости от объемов и ассортимента выпускаемой продукции. В результате исследования было выявлено, что при производстве 53982 т молочной продукции в год образуется 496 929,2 т сточных вод, что в 9 раз больше объема производимой продукции. Отметим, что у большинства предприятий Тюменской области нет возможности сливать образующиеся сточные воды в центральные канализационные очистные сооружения по разным причинам: это либо превышение нормативов сброса в десятки раз, либо отсутствие канализационных очистных сооружений в населенных пунктах, где располагаются предприятия. В связи с этим предприятия агропромышленного комплекса являются источниками загрязнения не только атмосферы, почвы, но и водных объектов. Бесспорным является вывод, что сточные воды молокозаводов должны быть очищены и сбрасываться с минимальным риском загрязнения окружающей среды.

Ключевые слова: сточные воды; молокоперерабатывающие предприятия; загрязнение; пруд-накопитель; переработка молока; жидкие отходы; водные объекты; моюще-дезинфицирующие средства; агропромышленный комплекс; инновационные методы очистки; окружающая среда; взвешенные вещества; жиры; переработка.

Введение

Сельскохозяйственные предприятия являются главными потребителями природных ресурсов: почва и вода являются основными средствами производства. В результате производственной деятельности образуется большое количество отходов. Внедрение наилучших доступных технологий (НДТ) открывает возможность повышения эффективности использования природных ресурсов, а также снижения антропогенной нагрузки на окружающую среду.

Пищевые предприятия выпускают разнообразный ассортимент продукции, от этого зависит объем и уровень загрязнения сточных вод [1, с. 21; 2, с. 29]. Молокоперерабатывающие предприятия используют достаточно большие объемы воды для обработки тары, оборудования, мытья полов, а также для охлаждения молочной продукции. При этом, естественно, основными загрязняющими веществами будут являться органические соединения (белки и жиры) [3, с. 135].

В результате поступления неочищенных сточных вод в водоемы, изменяются не только их физические и химические свойства, но и растительный и животный мир. Это приводит к нарушению баланса между процессами продукции и деструкции (разложения органического вещества). Значительное поступление в сточные воды биогенных элементов, таких как азот, фосфор и другие органические вещества, оказывает токсическое воздействие. Донная фауна, которая очень чувствительна к дефициту кислорода, погибает, что способствует развитию организмов анаэробов, не способных возобновлять столь важный ресурс. Поэтому в донных отложениях повышается концентрация органических веществ, что увеличивает процессы деструкции с образованием газообразных продуктов: метана, сероводорода, аммиака.

В современном мире объем сбросов сточных вод в водные объекты достигает огромных масштабов. По некоторым данным, в Российской Федерации из водных объектов используется около 67 млрд м³ воды, а количество образуемых сточных вод, которые сбрасываются в гидрологическую сеть, составляет примерно 48 млрд м³ [4, с. 82; 5, с. 28]. Поэтому в данных условиях, с постоянно растущей антропоген-

ной нагрузкой на природную среду, возникает необходимость разработки современных способов очистки с минимальными затратами материальных ресурсов, а также внедрение их в производство [6, с. 389; 7, с. 4].

Цель данной работы: анализ объема и уровня загрязненности сточных вод, образующихся на предприятиях молокоперерабатывающей промышленности Тюменской области.

Объекты

и материалы исследования

Объектом исследования являлись предприятия Тюменской области, на территории которой созданы пруды-накопители, предназначенные для накопления сточных вод предприятий пищевой промышленности, осуществляющих переработку молока и производство молочной продукции. Пруды-накопители имеют прямоугольную форму, по периметру обвалованы насыпной дамбой шириной 2,5–3,0 м. Материалом исследований послужили сводные отчеты, предоставленные предприятиями за последние три года, а также полученные в ходе проведения исследований лабораторные данные сточных вод прудов-накопителей.

Отбор проб воды из прудов-накопителей для лабораторных исследований проводили по 3-м точкам согласно ГОСТ 31861-2012. Химический анализ проведен в Агроботехнологическом центре ФГБОУ ВО «Государственный аграрный университет Северного Зауралья» по следующим показателям: взвешенные вещества, азот аммонийный, фосфаты, БПК₅, ХПК, массовая доля жиров, массовая доля нитратов, массовая доля нитритов, водородный показатель [8].

Результаты исследований

и их обсуждение

Тюменская область насчитывает более 10 крупных молокоперерабатывающих производств, например: Филиал «Молочный комбинат Ялutorовский» АО «Данон Россия», АО «Золотые луга» с. Ситниково, ООО «Тюмень молоко» г. Тюмень и ООО «ПК Молоко» с. Нижняя Тавда [9, с. 10; 10, с. 96; 11, с. 317]. Представленные предприятия выпускают не только молоко, но и творог, сливки, масло и другую продукцию (рис. 1).

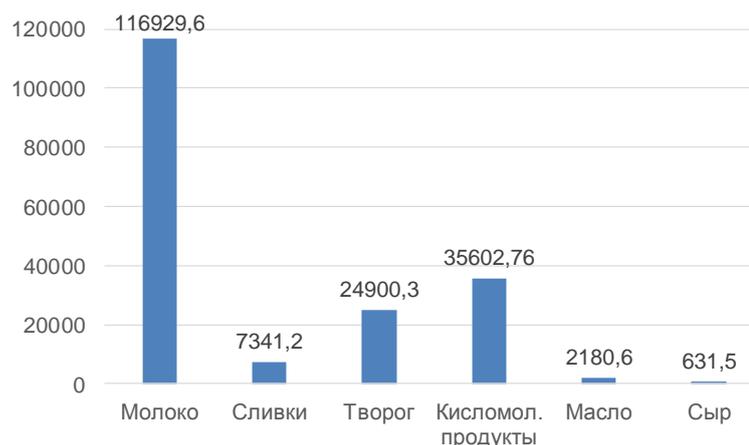


Рисунок 1 – Объемы производства молока и молочной продукции крупными предприятиями Тюменской области, т/год

Содержание сточных вод многочисленно и разнообразно, поэтому в соответствии с принятыми нормами они должны надлежащим образом очищаться [12, с. 256; 13, с. 35]. Сточные воды с молокоперерабатывающих производств содержат в себе: взвешенные вещества (твердые частицы от переработки молока), жиры (их содержание зависит от разновидности продукции, которые выпускает предприятие), азот (в виде аминокрупп белковых соединений) [14, с. 110; 15, с. 3; 16, с. 15]. Изменяется и pH самих вод, величина данного показателя также будет варьировать в зависимости от объемов и ассортимента выпускаемой продукции. Если производство связано с процессами брожения, то показатель будет близок к «идеальному». Если деятельность предприятия направлена на переработку молока в масло, то pH 6,8–7,4. Если же предприятие вырабатывает творог и кисломолочные продукты, то pH будет снижаться до 6,2 [17, с. 11; 18, с. 80]. Кроме того, pH сточных вод с молокоперерабатывающих производств может изменяться под воздействием реагентов, которые используют при мойке и дезинфекции оборудования. Как было сказано выше, основными загрязнителями вод являются органические соединения, которые представлены показателями ХПК и БПК₅.

Поэтому на одном молокоперерабатывающем предприятии сточные воды будут включать все ком-

поненты, которые перечислены, и будут менять состав в зависимости от производимой продукции в течение суток, недели, месяца. Усредненные показатели образующихся сточных вод в прудах-накопителях одного из предприятий приведены в таблице 1.

Полученные данные свидетельствуют о том, что выброс является залповым, так как показатель ХПК превышает 3000 мг/дм³, что представляет опасность. Содержание жиров также превышает гигиенический норматив более чем в 2 раза, к тому же они находятся в виде тонкой эмульсии и толстой корки на поверхности сточной воды, а это препятствует своевременному разложению других органических соединений. В течение года состав корки также меняется, в летний период содержание в ней жировой части снижается в 2 раза, наличие других примесей остается практически неизменным [19, с. 44; 20, с. 326; 21, с. 62].

Сточные воды относятся к разряду высокозагрязненных, поскольку содержат также моющие и дезинфицирующие средства [22, с. 26].

Расчет состава и объема сточных вод приведен на примере предприятия (рис. 2). Объем производимой продукции данного предприятия составляет 53982 т/год.

Таблица 1 – Показатели состава сточных вод прудов-накопителей молокоперерабатывающего предприятия

Показатель	Значение средней пробы	Гигиенический норматив*
pH	5,7	6,0–9,0
Взвешенные вещества, мг/дм ³	462,5	300,0
ХПК, мг/дм ³	12325,0	500,0
БПК ₅ , мг/дм ³	6870,0	300,0
Нитраты, мг/дм ³	11,0	45,0
Нитриты, мг/дм ³	0,46	3,3
Фосфаты, мг/дм ³	6,53	12,0
Жиры, мг/дм ³	126,1	50,0
Азот аммония, мг/дм ³	6,4	1,5

Примечание. * – Постановление Правительства РФ № 644 от 29.07.2013 г. «Правила холодного водоснабжения и водоотведения».

Как показано на диаграмме, общий объем стоков молокоперерабатывающего предприятия равен 496 929,2 т/год (100%), из них больший процент занимает вода – 485 280 т/год (97,6%), далее следуют сами отходы производства – 11312,1 т/год (2,2%) и последнее – это моющие-дезинфицирующие средства – 337,1 т/год (0,2%). Моющие-дезинфицирующие средства – это, как правило, кислоты и щелочи, используемые в промывке оборудования (азотная, надуксусная кислоты, дезмои, енол, натрий едкий, сода каустическая и другие).

Из представленных выше данных можно сделать вывод, что основной состав сточных вод – это израсходованная вода в процессе технологической промывки оборудования.

При анализе жидких отходов было выявлено, что при производстве 53982 т молочной продукции в год образуется 496 929,2 т сточных вод, что является в 9 раз больше объема производства.

Сброс промышленных сточных вод (Федеральный закон от 07.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении») предприятий Тюменской области осуществляется по трем вариантам:

- сброс в канализационные сети (20,6%);
- сброс в пруды-накопители (71,2%), которые требуют дополнительной доочистки;
- несанкционированный сброс в водоемы и рельеф, что запрещено законодательством (Нарушение законодательства в связи со сбросом сточных вод наказывается статьями 8.13 и 8.14 Кодекса РФ об административных правонарушениях – «Нарушение правил охраны водных объектов»).

При этом у большинства предприятий Тюменской области нет возможности сливать образующиеся сточные воды в центральные канализационные очистные сооружения по разным причинам. Это либо превышение нормативов сброса в десятки раз, либо отсутствие канализационных очистных сооружений в населенных пунктах, где располагаются предприятия. Поэтому они находятся в безвыходной ситуации, которая приводит к образованию мест скопления отходов (рис. 3).

Недостаточная очистка сточных вод приводит к:

- прогрессирующей эвтрофикации гидросистем;
- накоплению химических токсикантов в водоемах;

– снижению репродуктивности гидробиоценозов. На некоторых акваториях происходит деградация водных экосистем [23, с. 6].

В настоящее время технологии очистки и утилизации осадка сточных вод прудов-накопителей молокоперерабатывающих предприятий не отработаны. Значительным барьером является то, что в теплое время года донные отложения в связи с высокой влажностью не поддаются выгрузке и перевозке обычными транспортными средствами, которыми располагают перерабатывающие предприятия. К тому же нет специализированных полигонов для размещения, переработки и хранения осадка, который, накапливаясь в огромных количествах, препятствует процессам естественной фильтрации стоков и вызывает процессы вторичного загрязнения прудов-накопителей. Но если таковые и имеются, то при этом происходит отчуждение больших площадей, создается угроза их засоления, минерализации подземных вод прилегающих территорий и ухудшения гидрохимического режима близлежащих водоемов. Все это влечет за собой изменение устойчивости геологической среды и снижение эстетического потенциала. В результате испарения происходит загрязнение атмосферного воздуха, а в результате фильтрации в почву – загрязнение грунтовых вод и близлежащих водоемов. Выделяемые осадком сточных вод вредные газы превышают предельно-допустимые концентрации, дурно пахнут. Их запах равен 4–5 баллам по шкале органолептических показателей. Поэтому при отсутствии технологии очистки и утилизации осадков сточных вод искусственные пруды становятся объектом, наносящим вред окружающей среде.

Положение усугубляется еще и тем, что введены в действие нормативно-правовые акты Ростехнадзора, по которым начисление экологических платежей осуществляется теперь за весь объем отходов, подлежащих длительному хранению более 3-х лет. Таким образом, создается ситуация, при которой в целях исключения экономических издержек необходимо создавать и внедрять технологии и методы переработки крупнотоннажных отходов предприятий, в том числе и агропромышленного комплекса [24, с. 25].



Рисунок 2 – Объем образующихся сточных вод (на примере предприятия), т/год



Рисунок 3 – Фактическое состояние искусственных прудов-накопителей

Выводы

Предприятия агропромышленного комплекса, а именно молокоперерабатывающие предприятия, являются источниками загрязнения не только атмосферы, почвы, но и водных объектов, поэтому сточные воды молокозаводов должны быть очищены и сбрасываться с минимальным риском загрязнения окружающей среды.

В результате вышеизложенного можно сделать вывод, что данная проблема требует пристального внимания как со стороны надзорных органов государственной власти, так и со стороны науки с целью разработки инновационных технологий очистки (доочистки) больших объемов образующихся сточных вод молокоперерабатывающих предприятий на территории Тюменской области.

Список литературы:

1. Санникова Н.В. Использование современных технологий переработки отходов на промышленном предприятии // *АгроЭкоИнфо*. 2018. № 4 (34). С. 21.
2. Санникова Н.В., Ковалева О.В., Шулепова О.В., Гогмачадзе Г.Д. Пробиотические препараты при очистке сточных вод // *АгроЭкоИнфо*. 2018. № 4 (34). С. 29.
3. Kovaleva O.V., Sannikova N.V. Microbiological treatment system of storage ponds // *E3S Web of Conferences: The conference proceedings Innovative Technologies in Environmental Science and Education. Rostov-on-Don: Don State Technical University, 2019. DOI: 10.1051/e3sconf/201913501007*.
4. Ровенская И.А. Уровень загрязненности сточной воды молокоперерабатывающих предприятий республики Беларусь // *Сахаровские чтения 2018 года: экологические проблемы XXI века: мат-лы 18-й междунар. науч. конф., 17–18 мая 2018 г., г. Минск, Республика Беларусь*. в 3 ч. Ч. 3 / под ред. С.А. Мас-

кевича, С.С. Позняка. Мн.: ИВЦ Минфина, 2018. С. 81–82.

5. Кулаков А.А. Оценка современного состояния малых коммунальных очистных сооружений канализации // *Вода и экология: проблемы и решения*. 2015. № 1 (61). С. 26–40.

6. Волынкина М.Г., Ковалева О.В. Современное состояние перерабатывающих предприятий Тюменской области // *Пути реализации Федеральной научно-технической программы развития сельского хозяйства на 2017–2025 годы: материалы междунар. науч.-практ. конф. (19–20 апреля 2018 г.) / под общ. ред. д.с/х.н., проф. С.Ф. Сухановой*. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 387–391.

7. Ковалева О.В., Волынкина М.Г., Костомахин Н.М. Приоритетное развитие сельского хозяйства в Тюменской области // *Кормление сельскохозяйственных животных и кормопроизводство*. 2017. № 11. С. 3–8.

8. ГОСТ 31861-2012 Вода. Общие требования к отбору проб. Официальное издание. М.: Стандартинформ, 2019.

9. Костомахин Н.М., Волынкина М.Г., Ковалева О.В., Иванова И.Е., Кармацких Ю.А. Состояние и перспективы развития животноводства Тюменского региона // *Молочное и мясное скотоводство*. 2019. № 1. С. 9–13.

10. Кобрин В.С., Кузубова Л.И. Опасные органические отходы (технология управления): Аналит. обзор. Новосибирск: СО РАН, ГПНТБ, НИОХ, 1995. 122 с.

11. Serikova M., Lebedko E., Zyuzin V. Approach for energy efficient detection in industrial application // *Latin America Optics and Photonics Conference. Centro de Investigaciones en Optica, A.C., CONACYT, OSA, SEP, Universidad de Guanajuato. LAOP, 2014. С. 316–321*.

12. Левицкая Е.Г., Дарина Н.А. Инновации в науке и практике // Сборник статей по материалам XIV междунар. науч.-практ. конф. (18 февраля 2019 г., г. Барнаул). В 2 ч. Ч. 1. Уфа: Изд. Дендра, 2019. С. 254–261.
13. Богатова О.В., Догарева Н.Г. Промышленные технологии производства молочных продуктов. СПб.: Проспект науки, 2013. 370 с.
14. Ковалева О.В. Анализ состояния экологической нагрузки животноводства на природную среду // Актуальные проблемы экологии и природопользования: сб. ст. по мат-лам всерос. (национальной) науч.-практ. конф. (5 апреля 2018 г.) / под общ. ред. проф. С.Ф. Сухановой. Курган: Изд-во Курганской ГСХА, 2018. С. 109–113.
15. Гогмачадзе Г.Д., Титов Г.А., Безуглов В.Г., Заварзин В.И. О некоторых проблемах экологии сельского хозяйства // АгроЭкоИнфо. 2010. № 1 (6). С. 3.
16. Еремин Д.И., Попова О.Н. Агроэкологическая характеристика микромицетов, обитающих в почве // Вестник Государственного аграрного университета Северного Зауралья. 2016. № 1 (32). С. 12–18.
17. Кирий О.А., Колесников С.И., Зинчук А.Н. Применение бактериального препарата «Дестройл» при ликвидации загрязнений нефтепродуктами пресных водоемов // Научный журнал КубГАУ. 2012. № 83 (09). С. 108–118.
18. Оке К., Нойман Ш., Адамс Б. Селективная очистка сточных вод и питьевой воды от фторидов при помощи хелатных ионообменных смол, допированных алюминием // Вода: химия и экология. 2013. № 6 (60). С. 80–84.
19. Корниенко А.В., Можаяев Е.Е., Костомахин Н.М. Методика оценки эффективности государственных вложений в НТП // Главный зоотехник. 2017. № 8. С. 42–50.
20. Медведева Л.Б. Теоретические и практические вопросы государственного регулирования рынка молока Тюменской области // Проблемы управления речными бассейнами при освоении Сибири и Арктики в контексте глобального изменения климата планеты в XXI веке: сб. докл. XIX междунар. науч.-практ. конф. Тюмень: Тюменский индустриальный университет, 2017. С. 325–329.
21. Шахова О.А., Санникова Н.В. Оценка уровня негативного воздействия на состояние земель районов юга Тюменской области // Агропродовольственная политика России. 2016. № 12 (60). С. 58–62.
22. Ковалева О.В., Санникова Н.В., Шулепова О.В. Экологичная система микробиологической очистки в животноводстве // АгроЭкоИнфо. 2019. № 3 (37). С. 26.
23. Юнусов Х.Б., Дроганова Т.С., Поликарпова Л.В., Лялина И.Ю. Влияние загрязнения водной среды на изменения ферментативной активности пресноводного моллюска живородка речная // АгроЭкоИнфо. 2016. № 4 (26). С. 6.
24. Николаева Л.А., Бородай Е.Н. Ресурсосберегающая технология утилизации шлама водоподготовки на ТЭС: монография. Казань.: КГЭУ, 2012. 110 с.

THE POLLUTION LEVEL OF WASTEWATER FROM DAIRY PROCESSING ENTERPRISES OF THE TYUMEN REGION

© 2020

Kovaleva Olga Viktorovna, candidate of agricultural sciences,
associate professor of Ecology and Rational Environmental Management Department
Sannikova Natalya Vladislavovna, candidate of agricultural sciences,
associate professor of Ecology and Rational Environmental Management Department
Shulepova Olga Viktorovna, candidate of agricultural sciences,
associate professor of Ecology and Rational Environmental Management Department
Northern Trans-Ural State Agricultural University (Tyumen, Russian Federation)

Abstract. The agro-industrial complex has a huge potential for increasing the efficiency of the use of natural resources, which means it is a good platform for introducing the best available technologies. The main problem is the formation of wastewater. Since dairy enterprises use large enough volumes of water to process containers, equipment, for floor washing as well as use them to cool dairy products. Naturally, the main pollutants are organic compounds. Wastewater from dairy processing plants contains: suspended solids (solids from dairy processing), fats (their content varies depending on the variety of products produced by the enterprise), nitrogen (in the form of amino groups of protein compounds). The pH of the water itself also changes, the value of this indicator will also vary from the volume and range of products. As a result, it was revealed that in the production of 53982 tons of dairy products per year, 496929,2 tons of wastewater is formed, which is 9 times more than the volume of the company's production. In addition, most enterprises in the Tyumen Region do not have an opportunity to drain the resulting wastewater into the central sewage treatment plants for various reasons. This is either a tens of times excess of discharge standards, or the lack of sewage treatment facilities in the settlements where the enterprises are located. In this regard, enterprises of the agro-industrial complex are sources of pollution not only of the atmosphere, soil, but also of water bodies, so the wastewater of dairy plants should be treated and discharged with minimal risk of environmental pollution.

Keywords: sewage; dairy processing enterprises; pollution; storage pond; dairy processing; liquid waste; water objects; detergents; disinfectants; agriculture; innovative cleaning methods; environment; suspended solids; fats; processing.