

в почвенных образцах. На основании полученных результатов можно оценить санитарное состояние почв парков города Калининграда и сделать заключение о том, что все исследованные парки по количеству мезофильных аэробов относятся к категории загрязненные, а по содержанию *Staphylococcus aureus*, *E.coli*, и колиформных бактерий наиболее загрязненным является парк Макса Ашманна.

### **Библиографический список**

1. Мосина, Л.В. Основы экотоксикологии: учебное пособие / Л.В. Мосина. М.: Изд-во РГАУ – МСХА, 2013. – 100 с.
2. Куркина, М.В. и др. Сравнительный анализ групп микроорганизмов в естественных и антропогенно-измененных бурых лесных почвах Калининградского полуострова / М.В. Куркина, А.С. Ващейкин, В.П. Дедков, А.Г. Красноперов // Вестник Балтийского федерального университета им. Иммануила Канта. Вып.7: Сер. Естественные науки. – Калининград: Изд-во БФУ им. И. Канта, 2013. – С.8 – 14.
3. Бондаренко, К.В. Оценка санитарного состояния водоемов города Калининграда / К.В. Бондаренко, М.В. Куркина // Молодежный научный форум: Естественные и медицинские науки. Электронный сборник статей по материалам XLIII студенческой международной заочной научно-практической конференции. – Москва: Изд. «МЦНО». – 2017. – № 3 (42) С. 6-10 / [Электронный ресурс] – Режим доступа. – URL: [http://www.nauchforum.ru/archive/MNF\\_nature/3\(42\).pdf](http://www.nauchforum.ru/archive/MNF_nature/3(42).pdf)
4. ТЕМПО® - прибор для автоматического подсчета индикаторов качества [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://www.biomerieux-russia.com/>
5. ГОСТ 17.4.4.02-2017 «Охрана природы. Почвы. Методы отбора и подготовки проб для химического, бактериологического, гельминтологического анализа» от 30 ноября 2017 г.

УДК 636.087.2:579.64

### **ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ПРОДУКТЫ НА БАЗЕ ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ АПК**

*Сидоренко Олег Дмитриевич, профессор кафедры микробиологии и иммунологии ФГБОУ ВО РГАУ-МСХА имени К.А. Тимирязева*

*Аннотация.* обсуждаются биологические технологии переработки вторичного сырья и отходов агропромышленного комплекса в цельные коммерческие продукты, энергоносители, кормовые добавки и т.п. В результате переработки меняется молекулярная структура трансформируемого субстрата, появляются продукты нового типа.

**Ключевые слова:** биоконверсия, обеззараживание, анаэробы, биоферментация, биомасса.

Ежегодно более 770 млн. т отходов генерируется в агропромышленном комплексе, а выход основного продукта иногда составляет 15-30% от массы исходного сырья. Остальная часть не используется, переходит в так называемые отходы производства, которые (при наличии технологий) могут быть вторичным сырьем для создания дополнительной, как правило, коммерческой продукции [1]. Важнейший способ утилизации или переработки вторичных продуктов животноводства, растениеводства и перерабатывающих предприятий АПК – биологическая трансформация сырья с использованием микро- и макроорганизмов.

Биоконверсия навоза, птичьего помета, сточных вод и других органических «отходов» позволяет эффективно превращать значительные их объемы в энергетические источники, корма, продукты питания, медицинские препараты и др. В этом приеме основную роль играют бактерии. Другим перспективным способом биологической утилизации вторичных продуктов, например животноводства, является культивирование на них мицелиальных грибов. Выращивание дрожжей позволяет не только «облагораживать» стоки свиноферм и ферм крупного рогатого скота, но и получать дешевые кормовые добавки, бактериальные препараты и корма (дрожжевание кормов – прием, известный более полувека).

Микробная биотехнология способна вовлечь в производство кормовых препаратов, белка и добавок огромные массы жидких и плотных отходов растительного и животного происхождения. Микроорганизмы, потребляя вторичные продукты сельского хозяйства и перерабатывающей промышленности, могут производить огромную микробную биомассу (белок). Самые перспективные в этом отношении – быстрорастущие микроорганизмы – они способны усваивать негидролизованые вторичные продукты, концентрированные стоки, которые являются по существу, готовой питательной средой для микроорганизмов, так как содержат все необходимые компоненты, включая витамины и микроэлементы.

Компостирование органических компонентов с добавлением микроорганизмов («закваски»), биоферментация помета и навоза позволяет получать ценное многофункциональное (защитного и стимулирующего действия) органическое удобрение, остро необходимое для повышения плодородия почв, тепличных грунтов и производства безопасной сельскохозяйственной продукции. По расчетам, рациональное использование животноводческих стоков могло бы обеспечить дополнительный урожай, в денежном выражении эквивалентный применению 650 тыс. т азотных, 300 тыс. т фосфорных и 600 тыс. т калийных удобрений на всей пашне РФ [2].

Управление процессом биоферментации позволяет интенсифицировать минерализацию исходного субстрата, биосинтез новых соединений и улучшить свойства конечных целевых продуктов. Физические, химические и

биологические приемы регулирования позволяют активизировать не только микроорганизмы исходного субстрата, но и интродуцированные смешанные микробные ценозы, что, в свою очередь, повышает трансформацию и преобразование субстрата в необходимом направлении. В конечном счете, получаются продукты заданного качества, будь то органические удобрения или кормовые добавки, энергетические продукты или пробиотики, субстраты для микробиологической промышленности или почвогрунты для теплиц.

Проявление микробных взаимодействий смешанного субстрата вторичных продуктов АПК уникально в каждом отдельном случае, так как ферменты одной и той же функции, но разных организмов, существенно различаются по свойствам.

Работы по биоконверсии вторичных продуктов и отходов АПК стали основой нового направления биологического превращения и обезвреживания навоза, птичьего помета, высококонцентрированных сточных вод разнообразных по качеству и происхождению. В последнее десятилетие охрана окружающей среды от антропогенного загрязнения стала одной из ведущих проблем современности. Реальной основой ее решения в настоящее время признано внедрение биотехнологий, основанных на практически неограниченных возможностях микроорганизмов в трансформации загрязнений различной химической природы.

Вторичные продукты животноводства и особенно перерабатывающей промышленности (молочной, мясной), бесспорно, целесообразно использовать как сырьевые ресурсы (сыворотка, пахта, ополоски и др.). Состав сыворотки подвержен значительным колебаниям в зависимости от состава исходного сырья и способа выделения белков. Однако при любом способе выделения белка происходит свертывание и образование сгустка, в котором в большей или меньшей степени сорбируются составные части исходного сырья (молока): жир, молочный сахар, соли и др. При этом более крупные частицы прочнее удерживаются сгустком. Они представляют собой большую питательную ценность благодаря более активной ассимиляции организмом человека, особенно в детском возрасте. Не исключено использование молочной сыворотки в качестве лечебно-диетических продуктов, а при интродукции биохимически активных лактобактерий – как лечебно-профилактических средств: биопрепаратов, пробиотиков и др.

Микроорганизмы как химические реагенты осуществляют ферментативное превращение полимеров в мономеры с накоплением промежуточных продуктов частичной ферментативной трансформации, например, низкомолекулярных органических кислот и других соединений с малыми молекулами, физиологически активных, обладающих протекторными свойствами и преимущественно своеобразно окрашенных: от белого до черного цвета, включая всю гамму цветов радуги [3].

В последние годы в мире и нашей стране значительно возрос интерес к микробиоте человека с гастроэнтерологическими заболеваниями. В качестве лечения предлагают серии пробиотиков, созданных на основе лактобактерий,

которые в адекватной дозе оказывают положительное влияние на микроорганизмы ЖКТ животного и человека. Нами разработана концепция использования географических рас лактобактерий разнообразных природных заквасок национальных молочных продуктов в качестве лечебно-профилактических средств, препаратов или продуктов питания [4]. Установленная географическая зависимость резистентности лактобактерий и дрожжей к антибиотикам, их иммуномодулирующая активность, должны инициировать интерес к разработкам лечебных препаратов с разнообразными фармакологическими эффектами. Они составят серьезную конкуренцию химиотерапии при микробиологических нарушениях в кишечнике (дисбактериозе, дисбиозе).

### **Библиографический список**

1. Сидоренко О.Д. Биоконверсия вторичных продуктов агропромышленного комплекса: учебник/ О.Д. Сидоренко. М: «ИНФРА-М», 2016. 296 с.
2. Рециклинг отходов в АПК. Справочник. М.: ФГБНУ «Росинформагротех», 2011. 296 с.
3. Сидоренко О.Д. Микробиологические основы природной закваски: учебное пособие/, М.: ИНФРА-М, 2019. – 189 с.
4. Сидоренко О.Д., Жукова Е.В. Микробиологические основы заквасок молока. Учебное пособие. М.: ООО «Реарт», 2017. 129 с.

УДК: 546.3; 577.4 (20)

## **ТЕХНОГЕННОЕ ЗАГРЯЗНЕНИЕ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ И ИХ ВЛИЯНИЕ НА ЗДОРОВЬЕ ЧЕЛОВЕКА НА ПРИМЕРЕ ВОСТОЧНО-КАЗАХСТАНСКОЙ ОБЛАСТИ**

*Аскарова Данара Аскарровна, соискатель кафедры судебной экологии с курсом экологии человека, ФГАОУ ВО РУДН*

*Глебов Виктор Васильевич, доцент кафедры судебной экологии с курсом экологии человека, ФГАОУ ВО РУДН*

**Аннотация.** *Представлены данные по техногенному загрязнению тяжелыми металлами и их системному влиянию на здоровье человека на примере Восточно-Казахстанской области. Расчеты показывают, что с пылевыми выбросами свинцово-цинкового комбината в атмосферу г. Усть-Каменогорска поступает 3 т 387 кг цинка, 12 т 666 кг меди, 4 т 441 кг свинца и 10 т 206 кг кадмия в год. Выявлено, что через дыхательную систему горожан Республики попадает от 40% до 60% тяжелых металлов. Также около 45% тяжелых металлов в организм попадает перорально вместе с продуктами питания и питьевой водой.*

**Ключевые слова:** *тяжелые металлы, металлургия, экология, среда, здоровье человека.*