

Список литературы

1. Тукшаитов Р.Х., Константинов А.Н. Современные достижения и проблемы в области измерения пульсаций потока излучения осветительных устройств / Сб. науч. тр. 8-й Междунаучно-техн. конференции // Проблемы и перспективы развития отечественной светотехники, электротехники и энергетики. – Саранск: МГУ им. Н.П.Огарева, 2010. – С. 163–169.
2. Константинов А.Н. Сравнительная оценка технических характеристик люксметров-пульсметров /

А.Н. Константинов, Р.Х. Тукшаитов // Тинчуринские чтения: материалы докладов V Международной молодежной науч. конф. студентов и аспирантов; под ред. Петрушенко Ю.Я. Т.1. – Казань: КГЭУ, 2010. – С. 240–241.

3. Повышение точности измерения и представления малых уровней освещенности / Р.Х. Тукшаитов, А.Н. Константинов, Р.И. Фатыхов, Р.М. Нигматуллин, Г. Н. Зайнашева // Полупроводниковая светотехника. – 2012. – № 5. – С. 34–35.

«Проблемы агропромышленного комплекса», Марокко, 21-28 мая 2013 г.

Технические науки

УТИЛИЗАЦИЯ ИЗВЕСТКОВО-СЕРНОГО ПЕРЛИТСОДЕРЖАЩЕГО ОТХОДА СЕРНОКИСЛОТНОГО ПРОИЗВОДСТВА

Акбасова А.Д., Бекжанов М.А., Толисбаев Е.Б.,
Жарменова М.Б., Ерназарова М.Б.

*Международный казахско-турецкий университет
им. Х.А. Ясави, Туркестан e-mail: ecolog_kz@mail.ru*

Охрана окружающей среды и рациональное использование природных ресурсов на основе разработки и внедрения ресурсосберегающих и малоотходных технологий являются приоритетами экологической политики сегодняшнего дня. В связи с этим в последние годы активизировались работы по разработке новых технологий, позволяющих переработать производственные отходы с получением или товарных продуктов, или их трансформированных форм, удобных для применения в качестве сырья для конкретных производственных процессов различных отраслей промышленности [1–2].

Как показывает накопленный мировой опыт значительные количества веществ и материалов, отнесенные к отходам, можно повторно включить в хозяйственный цикл, используя их или в качестве сырья для других производств, или получая из «безопасного» «полезное» для удовлетворения разных нужд. При таком подходе возможно решение целого комплекса вопросов по защите окружающей среды, по экономии первичных материалов, электроэнергии, высвобождению трудовых ресурсов. Многие развитые страны практически полностью и успешно решают все эти задачи. Особенно это касается Японии, США, Германии, Франции, Прибалтийских стран и многих других [3–5].

Цель работы. Разработка способов утилизации фильтрационного отхода и поиск возможностей применения продуктов его утилизации для решения ряда природоохранных задач.

Объект исследования – фильтрационный отход сернокислотного производства, где в качестве исходного сырья для получения серной кислоты используется отход нефтяной промышленности в виде элементарной серы, включающий в своем составе примеси сероводорода, меркаптанов и других веществ. С целью очист-

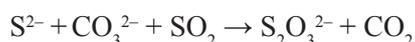
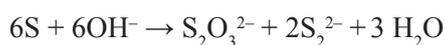
ки данного сырья от золы и других посторонних нежелательных примесей, способствующих снижению активности ванадиевого катализатора (V_2O_5), используемого в стадии получения оксида серы (VI), пары расплавленной серы пропускают через фильтрационный материал. В качестве фильтрационного материала применяется перлит, а в качестве связующих добавок ангидрит и гашенная известь. После этого технологического цикла фильтрационный материал превращается в спекшую серую камнеподобную массу и в своем составе кроме основных компонентов содержит различные соединения серы, включая элементную.

Для извлечения из фильтрационного отхода (ФО) растворимых соединений проведено его многократное кипячение в дистиллированной воде при массовых соотношениях $FO:H_2O = 1:5$. Используя известные аналитические методы, в водных вытяжках определено содержание различных форм серосодержащих анионов [6]. Из фильтрационного осадка после кипячения с водой получены твердый продукт и водные растворы. С целью выяснения возможности их применения в сельском хозяйстве с твердыми и жидкими продуктами проведены ряд научных экспериментальных исследований.

Результаты и их обсуждение. Химический состав перлита, фильтрационного отхода и фильтратов представлены в табл. 1–2.

Как показали результаты экспериментальных исследований состав перлита и фильтрационного отхода резко отличаются по основным компонентам. В фильтрационном отходе содержание элементной серы около 36,3%, оксида кремния – 7,5%, органических веществ 1,4%.

Растворимые соединения серы и других элементов из фильтрационного отхода при обработке водой переходят в водную фазу. Полученная жидкая фаза имеет щелочную реакцию, значения $pH = 9,5–10,1$. В фильтратах сера представлена в виде сульфид, сульфат, сульфит и тиосульфат ионов. Образование сульфид, полисульфид, тиосульфат ионов в фильтрационном материале основано на протекании следующих реакции при пропускании через него паров серы:



Выделение сероводорода при кипячении фильтрационного отхода объяснимо протеканием гидролиза полисульфидов:

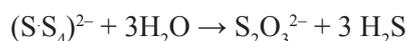


Таблица 1

Основной состав исходного перлита и фильтрационного отхода, %

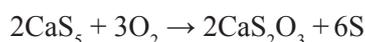
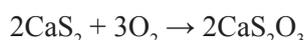
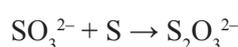
Объекты исследований	Потери при прокаливании	SiO ₂	TiO ₂	Al ₂ O ₃	Fe ₂ O ₃	CaO	MgO	Na ₂ O	K ₂ O	S	H ₂ O
Перлит	2,8	74,7	0,1	8,29	0,71	3,7	0,78	2,3	1,9	0,4	6,2
ФО после промывки	44,2	7,5	0,1	1,79	0,97	8,67	0,13	1,2	0,6	36,3	0,2

Таблица 2

Содержание основных компонентов в фильтратах, полученных при кипячении фильтрационного отхода с водой, мг/дм³

Номер фильтратов	pH	S ²⁻	H ₂ S	SO ₃ ²⁻	S ₂ O ₃ ²⁻	SO ₄ ²⁻	Ca ²⁺	Fe (общее)
1	10,1	824,9	0,1	0,4	2914,6	3,8	425,3	0,2
2	9,8	731,5	0,2	0,3	1838,4	3,6	323,1	0,2
3	9,8	479,4	0,3	0,3	1121,0	3,6	261,7	0,2
4	9,7	378,3	0,4	0,2	1300,0	3,7	253,6	0,1
5	9,5	342,4	0,5	0,1	941,6	3,6	245,4	0,1

При стоянии в открытом воздухе цвет фильтратов изменяется от красно-оранжевого до бесцветного. Содержание тиосульфат-ионов в фильтратах определено непосредственно после отделения от твердой фазы и по истечении 20 часов, т.е. в обесцвеченном растворе. Наблюдаемое увеличение содержания тиосульфат-ионов можно объяснить протеканием ряда химических процессов, например взаимодействием полисульфидов и сульфитов с кислородом воздуха с образованием тиосульфатов на основе следующих реакций [7].



Наличие в значительных количествах тиосульфат, сульфит и сульфид ионов свидетельствует о возможности использования полученных фильтратов для борьбы с различными грибными, вирусными и другими болезнями сельскохозяйственных и садовых культур, а также против клещей.

Как известно, все более широкое распространение получает метод создания искусственных почвенных субстратов с помощью перлита и других материалов. Кроме того введение перлита в качестве разрыхляющей добавки в почвы позволяет создать благоприятные условия для развития растений путем улучшения структуры почв.

Нами в лабораторных и полевых условиях начаты работы по установлению возможности применения непосредственно фильтрационного

отхода и твердого продукта его утилизации в качестве мелиоранта, а также субстрата для выращивания различных растений.

Выводы. Исследован химический состав фильтрационного отхода, образуемого при производстве серной кислоты из серы нефтяной промышленности. На основе экспериментальных исследований установлено, что данный фильтрационный отход, исходной основой которого является перлит с добавками ангидрита и извести, не содержит токсичные для биоты соединения.

Показана возможность получения из этого фильтрационного отхода простым кипячением с водой ценных товарных продуктов в твердом и жидком виде. Они по составу представляют практический интерес для решения ряда задач в различных отраслях народного хозяйства. Твердый продукт утилизации, содержащий оксид кремния, сульфат и гидроксид кальция, можно применять в качестве мелиоранта для улучшения физико-химических и других свойств почв. Наличие в значительных количествах тиосульфат-ионов в жидком продукте позволяет рекомендовать его в качестве биологически активного состава для решения различных задач.

Список литературы

1. Орлов Д.С., Садовникова Л.К., Лозановская И.Н. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении. – М.: Высш. Шк., 2002. – 334 с.
2. Matichenkov V., Bocharnikova E. The relationship between Si and soil physical and chemical properties // Silicon in Agriculture. Studies in Plant Science. – Amsterdam: Elsevier, 2001. – P. 209–219.
3. Matichenkov V., Bocharnikova E. New technology for rehabilitation of salt-affected areas and increasing drought and

salt plant tolerance // Proc. 13th Int. soil conservation org. conf. (ISCO 2004), 4–9 July 2004 in Brisbane, Australia, P. 249–257.

4. Отходы: Пути минимизации и предотвращения. Сборник докладов / под ред. д.т.н., проф. А.А. Жарменова. – Алматы, 2002. – 132 с.

5. Martín-Sánchez, Juan M.; Raimondi, Angelo; Favela, Antonio; Estrada, Raul; Nevado, Antonio; Gracia, Edgar. Adaptive predictive control of the sulfur recovery process at Pemex Cadereyta refinery // International Journal of Adaptive Control and Signal Processing. – 2012. – Vol. 26, № 10, 1 October. – P. 961–975.

6. Унифицированные методы анализа вод / под ред. д.х.н. Ю.Ю. Лурье. – М.: Химия, 1973. – 376 с.

7. Żurek, Roman. Chemical properties of water in a flooded opencast sulphur mine // Aquatic Ecology. – 2006. – Vol. 40, № 2, June. – P. 135–153.

ИННОВАЦИИ В ПРОИЗВОДСТВЕ МОРОЖЕНОГО И ПЕРСПЕКТИВЫ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИЙ

Артюхова С.И., Лопандин К.А.

*Омский государственный технический университет,
Омск, e-mail: Kostyha1989@mail.ru*

Ассортимент мороженого, выпускаемый в настоящий момент предприятиями, очень широк и разнообразен. Но за последние годы тенденция к здоровому образу жизни набирает силу. В программных документах развития России большое значение отводится повышению качества жизни российских граждан. Фактором, напрямую определяющим качество жизни человека, является качество его питания. Эта тенденция прослеживается и в отрасли мороженого. Многие производители заинтересовались выпуском продуктов здорового питания. Традиционные виды мороженого пользуется большим спросом у различных возрастных категорий. За счет высокого содержания в рецептуре продуктов переработки фруктов, ягод и овощей такие виды мороженого богаты витаминами, минеральными веществами, органическими кислотами, моно- и дисахаридами, полисахаридами, в том числе клетчаткой и пектинами. Однако они обладают пониженным содержанием белковых веществ, характеризуются повышенной калорийностью, обусловленной высоким содержанием сахара, что снижает физиологическую ценность мороженого и увеличивает его стоимость.

Многокомпонентность состава мороженого определяет его конкурентные преимущества по сравнению с пищевыми продуктами, служащими сырьем для его приготовления. Так, ценные питательные вещества молока, сливок, плодово-овощных сиропов при производстве мороженого сохраняются практически без количественных и качественных изменений в течение длительного времени благодаря замораживанию и хранению при низких отрицательных температурах, которые предупреждают микробиологическую и замедляют окислительную порчу продукта. Причем, безопасность обеспечивается без применения консервантов, что выгодно отличает мороженое от других пищевых продуктов.

Благодаря большому разнообразию основного и дополнительного сырья, а также особенностям технологического процесса (например, мягкое и закаленное мороженое) сформировался широкий ассортимент мороженого, достигающий в настоящее время более 300 наименований. Это позволяет удовлетворять самые разнообразные вкусы и запросы потребителей, начиная любителями вкусной, но малокалорийной пищи и, кончая подрастающим поколением, в питании которого должны гармонично сочетаться полноценные белки, жиры, витамины и минеральные вещества. Последним изобретением прошлого года стала разработка новой технологии **низкокалорийного мороженого**.

Однако ассортимент мороженого с лечебно-профилактическими, функциональными и диетическими свойствами весьма ограничен и не в полной мере способен удовлетворить потребности населения. В настоящее время имеются все предпосылки для успешной реализации данного направления.

Определенный интерес также представляет разработка новых видов мороженого с использованием соевых компонентов, обусловленная не только необходимостью повышения уровня суммарно потребляемого белка, но и придания этому виду продукта лечебно-профилактических и диетических свойств. Кроме того, введение в рецептуры мороженого лекарственных трав в качестве наполнителей и использование процесса сквашивания смеси позволит расширить ассортимент этого мороженого и обеспечить ему лечебно-диетическую направленность.

Перспективным источником растительного сырья, обладающего уникальным набором пищевых и биологически активных веществ, являются ядра кедровых орешков и продукты их переработки. Использование кедровой муки, в качестве белковой добавки, и кедрового масла, в качестве источника эссенциальных жирных кислот, открывают широкие возможности для создания комбинированных молочных продуктов с заданными пищевой и биологической ценностью.

Широко развивается разработка и производство мороженого с пробиотиками, которое получило название биомороженое.

Мороженое без жира и с невысокой жирностью идеально подходит для обогащения компонентами функционального назначения – пробиотиками, пребиотиками, заменителями сахарозы в мороженом для больных диабетом и др. В России производство таких продуктов пока невелико, но в последние годы отмечается его увеличение. Также разработаны виды мороженого, в технологии которых применяют традиционное сырье (без растительных жиров) и закваски, приготовленные на кефирных грибах, на чистых культурах молочнокислых бактерий, в частности ацидофильной палочки. Име-