

масок интенсивного действия «Целебная грязь «Тинакская», которые пользуются значительным спросом в качестве средства коррекции при различных воспалительных процессах кожи лица и тела. Готовится план клинических испытаний физиотерапевтических аппликаторов, разработанных на основе сульфидно-иловой грязи, в качестве изделий медицинского назначения. Кроме того, получены различные виды грязевых экстрактов, разработаны рецептуры и получены опытные образцы суппозиторий, которые, пройдя сложный путь регистрации и сертификации, будут направлены на масштабное производство с целью оптимизации применения бальнеологического сырья [7].

#### Список литературы

1. Бальнеологическое заключение на иловую сульфидную грязь месторождения «Озеро Лечебное» в Наримановском районе Астраханская область № 14/731 от 30.11.10.
2. Брынцева И.А., Тимошин С.А., Самотруева М.А. Санаторно-курортное лечение болезней кожи на курорте «Тинаки» // Курортные ведомости. – 2012. – № 5. – С. 34-35
3. Брынцева И.А., Тимошин С.А., Самотруева М.А. Реабилитация больных ишемической болезнью сердца после

инфаркта миокарда в Центре реабилитации «Тинаки» // Курортные ведомости. – 2013. – № 4. – С 31-33.

4. Брынцева И.А., Тимошин С.А., Самотруева М.А. Сульфидно-иловая грязь месторождения «Озеро «Лечебное» как основной компонент восстановительного лечения в центре реабилитации «Тинаки» // Курортные ведомости. – 2013. – № 4. – С 31-33.

5. Гаврилов А.Е. «Тинаки» / Под научной редакцией профессора доктора медицинских наук Л.А. Комаровой. – Санкт-Петербург: изд. Петроградский и К°, 1997. – 144 с.

6. Кузьмина М.А. Курортные факторы в системе восстановительного лечения больных хроническими воспалительными заболеваниями органов малого таза, осложненными синдромом тазовой боли: автореф. дисс. канд. мед. наук. – Москва, 2009. – 24 с.

7. Самотруева М.А., Мухамедова Н.А., Брынцева И.А., Тьрков А.Г., Лужнова С.А., Кондратенко Е.И. Оптимизация способа получения экстракта лечебной грязи // Фармация. – 2012. – № 8. – С.27-29.

8. Холопов А.П. Грязелечение / А.П. Холопов, В.А. Шашель, Ю.М. Перов, В.П. Настенко. – М.: ООО «ЭКО НЕДРА», 2005. – 381 с.

9. Холопов А.П., Шашель В.А., Настенко В.П., Перов Ю.М. Сульфидная бальнеотерапия. – «Периодика Кубани». – 2002. – 150 с.

10. Хребтова Ю.В. Эффективность лечебных природных факторов курорта Тинаки при хронических дерматозах и их влияние на функциональное состояние кожи: автореф. дисс. ... канд. мед. наук. – М., 2000. – 23 с.

### Химические науки

#### ПОЛУЧЕНИЕ НОВЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ ИЗ ТОРФА

Ефанов М.В., Добров Н.В.

АУ ХМАО-Югры «Технопарк высоких технологий», Ханты-Мансийск, e-mail: m\_efanov@tp86.ru

Гуминовые кислоты и продукты их химической модификации имеют важное значение для использования в различных областях народного хозяйства. Основное применение они находят в качестве стимуляторов роста и удобрений в сельском хозяйстве. Значительный интерес в прикладном плане представляют оксигуминовые вещества, которые рекомендованы для применения в качестве гуминовых стимуляторов роста, удобрений и поверхностно-активных веществ. Основной метод их получения – окисление торфа в водно-щелочной среде, заключающийся в обработке торфа пероксидом водорода в водном растворе NaOH при 100 – 150 °С в автоклавах под давлением. Эти способы имеют существенные технологические недостатки: сложность и длительность процесса, низкий выход продуктов при довольно значительных расходах окислителя и щелочи [1].

Одним из перспективных методов активации торфа перед ее химическим модифицированием является кавитационная обработка в водной среде в кавитационных аппаратах. Торф, подвергнутый кавитационной обработке в различных средах, изменяет свой химический состав, что приводит к его активации [2]. Однако работ по систематическому изучению окисления торфа в различных средах в условиях кавитационной обработки в литературе не обнаружено.

Агрохимическая ценность торфа определяется в основном его органической частью (гуминовые и фульвокислоты) и содержанием азота в его составе. Однако вследствие малой доступности органического вещества исходный торф слабо проявляет свойства удобрения. Активатором органического вещества торфа может быть водный аммиак, который извлекает гуминовые вещества в виде водорастворимых гуматов аммония [1].

Поэтому целью настоящей работы является исследование процесса окисления торфа пероксидом водорода в водно-аммиачной среде в условиях кавитационной обработки для разработки эффективного способа получения азотсодержащих гуминовых удобрений.

Процесс получения азотсодержащих гуминовых препаратов из торфа проводили следующим образом [3]. Навеску исходного низинного торфа влажностью 50 % массой 2.0 кг обрабатывают в роторном кавитационном аппарате с частотой вращения ротора 3000 об/мин в течение 30 мин в суспензии 0.5 – 5.0 % – ных водного раствора аммиака, а затем окисляют пероксидом водорода (в расчете 2.5 – 20 % H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> от массы абсолютно сухого торфа) при температуре 60 °С в условиях кавитационной обработки в течение от 15 до 60 минут при гидромодуле 2÷4. Охлажденную реакционную смесь выгружают и центрифугируют, отделяя жидкую фазу (целевой продукт) от твердого остатка. Затем жидкую фазу концентрируют в вакууме при 50 °С до получения сухого остатка. В полученном сухом остатке определяют содержание общего азота. В жидкой фазе определяют содержание углеро-

да органических веществ фотоколориметрическим методом Тюрина (в г/л) [4].

Изучено влияние продолжительности кавитационной обработки на выход водорастворимых органических веществ и содержание азота в сухом остатке при окислении торфа пероксидом водорода при 60 °С и концентрации водного аммиака 1,0%. Данные приведены в табл. 1.

Как показывают результаты проведенных экспериментов, при увеличении продолжительности кавитационной обработки торфа при 60 °С

в присутствии пероксида водорода в водно-аммиачной среде, происходит закономерное увеличение концентрации водорастворимых органических веществ в полученных экстрактах от 55 до 102 г/л. За 75 мин окисления торфа в условиях кавитационной обработки выход водорастворимых органических веществ составляет 102 г/л. Содержание азота в полученных твердых остатках из жидкой фазы препаратов увеличивается от 2,9 до 7,9%, что обусловлено взаимодействием аммиака с органическим веществом торфа.

**Таблица 1**

Влияние продолжительности кавитационной обработки на выход водорастворимых органических веществ и содержание азота в сухом остатке при окислении торфа пероксидом водорода в водном растворе NH<sub>3</sub>\*

| Образец       | Продолжительность окисления в условиях кавитационной обработки, мин | Содержание азота в сухом остатке жидкой фазы, % | Содержание углерода водорастворимых органических веществ, г/л |
|---------------|---|---|---|
| Исходный торф | -   | 2,1   | 80  |
| 1             | 15  | 2,9   | 55  |
| 2             | 30  | 4,7   | 68  |
| 3             | 45  | 5,8   | 87  |
| 4             | 60  | 7,6   | 99  |
| 5             | 75  | 7,9   | 102   |

\* Время предварительной кавитационной обработки – 30 мин, количество H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 5 % от массы абсолютно сухого торфа, концентрация раствора NH<sub>3</sub> – 1,0 %.

В табл. 2 приведены данные по влиянию концентрации NH<sub>3</sub> на содержание углерода органических веществ в полу-

ченных жидких гуминовых удобрениях. Также определено содержание азота в твердом остатке.

**Таблица 2**

Влияние концентрации раствора NH<sub>3</sub> на выход водорастворимых органических веществ и содержание азота в сухом остатке при окислении торфа пероксидом водорода в условиях кавитационной обработки\*

| Образец       | Концентрация раствора NH <sub>3</sub> , % | Содержание азота в сухом остатке жидкой фазы, % | Содержание углерода водорастворимых органических веществ, г/л |
|---------------|---|---|---|
| Исходный торф | -   | 2,1   | 80  |
| 2             | 1,0                                       | 4,7   | 68  |
| 6             | 0,5                                       | 2,5   | 52  |
| 7             | 1,5                                       | 6,3   | 96  |
| 8             | 2,0                                       | 8,7   | 122   |
| 9             | 5,0                                       | 9,5   | 135   |

\*Время предварительной кавитационной обработки – 30 мин, количество H<sub>2</sub>O<sub>2</sub> – 5 % от массы абсолютно сухого торфа, продолжительность окисления в условиях кавитационной обработки – 30 мин.

Найдено, что с увеличением концентрации NH<sub>3</sub> от 0,5 до 5,0 масс. % происходит закономерное увеличение содержания азота в сухом остатке от 2,5 до 9,5%, что обусловлено аммонизацией органического вещества торфа. Установлено, что увеличение концентрации NH<sub>3</sub> приводит к увеличению общего количества водорастворимых веществ в жидкой фазе полученных гуминовых препаратов (табл. 2). Причем, при концентрации водного аммиака

в 5,0 мас.% наблюдается наибольший выход органических веществ, вероятно, за счет более глубокого окислительного аммонолиза биомассы торфа.

Для выяснения эффекта возможной стимуляции или ингибирования роста при использовании полученных продуктов в качестве стимуляторов роста сельскохозяйственных культур, проводилось определение всхожести семян яровой пшеницы сорта «Алтайский простор»

методом вегетационного эксперимента согласно методикам, приведенным в руководстве [5]. Показано, что добавки азотсодержащих гуминовых препаратов из торфа в концентрации 0,01 и 0,03% приводят к увеличению всхожести яровой пшеницы по сравнению с контролем в среднем на 10,0 – 12,5%.

Таким образом, установлено, что полученные продукты окисления торфа пероксидом водорода в водно-аммиачной среде в условиях кавитационной обработки являются эффективными стимуляторами роста растений.

**«Перспективы развития растениеводства»,  
Италия (Рим – Венеция), 21-28 декабря 2013 г.**

**Сельскохозяйственные науки**

**ОЦЕНКА ОБРАЩЕНИЯ С ОТХОДАМИ  
РАСТЕНИЕВОДСТВА В ОДЕССКОЙ  
ОБЛАСТИ**

Биньковская А.В., Шанина Т.П.

*Одесский государственный экологический  
университет, Одесса, e-mail: binkovska@gmail.com*

Растениеводство Одесской области занимает значительную долю в общем производстве растительной сельскохозяйственной продукции в стране. Благоприятные климатические условия и плодородные земли обеспечивают возможность получения высоких урожаев зерновых и других видов сельскохозяйственных культур. Объем производства продукции растениеводства демонстрирует ежегодный рост: по данным Главного управления статистики в Одесской области за 2011 г. он увеличился на 11,4% по сравнению с 2010 г. [1]. Увеличение объемов производства тесно связано с образованием значительного количества отходов сбора и переработки урожая сельскохозяйственных культур, что составляет значительную проблему для предприятий аграрного сектора.

Направление современного развития сельского хозяйства Одесской области в контексте реализации поставленных задач [2] диктует необходимость внедрять новые подходы к процессам производства продукции растениеводства. В настоящее время практика обращения с растительными отходами предполагает, преимущественно, их складирование на открытых площадках и сжигание остатков сбора урожая на полях, что в значительной степени загрязняет атмосферный воздух вредными веществами и способствует потере питательных веществ растительной биомассы.

Нами были проанализированы официальные статистические данные по площадям и валовому сбору основных сельскохозяйственных культур 26 районов Одесской области за период 2006-2010 гг. Проведённые расчёты в соответствии с методикой [3] позволили получить

**Список литературы**

1. Наумова Г.В. Торф в биотехнологии – Минск: Наука и техника, 1987. – 158 с.
2. Ефанов М.В., Новоженев В.А., Франкивский В.Н. Окислительный аммолиз торфа в условиях кавитационной обработки // Химия растительного сырья. – 2010. – № 1. – С. 165–169.
3. Ефанов М.В., Черненко П.П., Новоженев В.А. Способ получения азотсодержащих гуминовых удобрений из торфа // Патент РФ № 2384549. Оpubл. 20.03.2010. БИ № 8.
4. Методические указания по анализу торфа. – Л.: ВНИИТП, 1973. – 87 с.
5. Доспехов Б.А. Методика вегетационного опыта. – М.: Колосс, 1985. – 216 с.

данные по объёмам образующейся растительной биомассы для выделенных шести основных видов культур: пшеница, ячмень, овёс, кукуруза, картофель, подсолнечник. Динамика образования растительных отходов для каждой из культур выглядит следующим образом: отходы пшеницы за указанный период составляют от 1607 до 3830 тыс. т, ячменя – от 730 до 2459 тыс. т, овса – от 4,7 до 42 тыс. т, кукурузы – от 97,1 до 780 тыс. т, картофеля – от 189 до 929 тыс. т, подсолнечника – от 439 до 1327 тыс. т. Суммарное количество образующихся отходов колеблется от 3954 до 7926,2 тыс. т.

Значительные объёмы растительных отходов, ежегодно образующихся при сборе и переработке сельскохозяйственных культур, являются ценными возобновляемыми источниками питательных веществ и энергии, при использовании которых можно значительно увеличить урожайность культур, плодородность почвы и обеспечить энергонезависимость и энергоэффективность как отдельных сельскохозяйственных предприятий, так и агропромышленных комплексов. Переработка растительных отходов методом анаэробного сбраживания позволяет сохранить ценные питательные вещества и трансформировать их в наиболее усвояемую растениями форму. Натуральное удобрение с высоким уровнем гумификации органического вещества сбалансировано по содержанию биологически активных веществ и микроэлементов: при внесении в почву происходит активизация азотфиксирующих процессов, улучшаются физико-механические свойства почвы, повышается урожайность на 30-50% [4]. Для оценки ежегодных потерь неиспользуемых питательных веществ из растительной биомассы мы рассчитали их содержание по пяти показателям (N, NH<sub>4</sub>-N, P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, K<sub>2</sub>O, MgO) для отходов пшеницы, кукурузы и картофеля за период 2006-2010 гг. Содержание основных элементов может значительно изменяться в зависимости от состава субстрата, расчёт производился для