

## ВЛИЯНИЕ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПАРАМЕТРОВ ЩЕЛОЧНОГО ГИДРОЛИЗА НИЗИННОГО ТОРФА НА КАЧЕСТВЕННЫЕ ПОКАЗАТЕЛИ ВЫДЕЛЕННЫХ ГУМИНОВЫХ ПРЕПАРАТОВ

Касимова Л.В.<sup>1</sup>, Роганов В.Р.<sup>1</sup>, Старова М.В.<sup>2</sup>, Елисеева И.В.<sup>3</sup>

<sup>1</sup>ООО «Видео3», Пенза, [casimova28@yandex.ru](mailto:casimova28@yandex.ru)

<sup>2</sup>ГОУ ВПО «Пензенский государственный технологический университет», Пенза,

<sup>3</sup>ГОУ ВПО «Пензенский университет», Пенза,

---

Проведён анализ способов выделения из торфа гуминовых препаратов. Анализировались способы описанные в литературе. В качестве опытного образца был взят торф из месторождения «Горелище» Пензенской области. Были проведены исследования способов воздействия на органическое вещество торфа с целью получения биологически активных гуминовых препаратов. Решено отдать предпочтение способу, основанному на аммонизации торфа водным аммиаком и одновременным окислением перекисью водорода. Это улучшило извлечение из торфа органических веществ. Даны рекомендации по использованию одного из рассматриваемых методов для извлечения из торфа месторождения «Горелище» Пензенская область. На основании данной рекомендации разработан технологический процесс для промышленного извлечения гуминовых препаратов. Эксперименты проводились при выполнении НИОКР по заказу от Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере». Завершение НИОКР позволило начать выпуск препаратов «Гумостим» и «Гумитон».

Ключевые слова: торф, гуминовые кислоты, стимуляторы роста растений

---

## STUDY WAYS LEARNED FROM THE LOWLAND PEAT HUMIC SUBSTANCES

Kasimova L.V.<sup>1</sup>, Roganov V.R.<sup>1</sup>, Starova M.V.<sup>2</sup>, Eliseeva I.V.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Ltd. «Video3», Penza, Russia (440600, Penza, Plekhanova 12-80), [casimova28@yandex.ru](mailto:casimova28@yandex.ru)

<sup>2</sup> Penza State University of Technology, Penza, Russia (Penza, 440000, Gagarin str, 1),

<sup>3</sup> Penza University, Penza, Russia (Penza, 440026, Krasnaya, 40).

---

The analysis methods of isolation of peat humic substances. Analyzed by the method described in the literature. As the prototype was taken from a peat deposit "Goreliche" Penza region. Studies have been conducted on the impact of the methods of peat organic matter to produce biologically active humic substances. Resolved preferable method based on peat ammoniation aqueous ammonia and simultaneous oxidation by hydrogen peroxide. This has improved the extraction of a peat organic matter. Recommendations on the use of one of these methods to extract the peat deposit "Goreliche" of Penza region. Based on this recommendation, the technological process for industrial extraction of humic substances. Experiments were carried out in the performance of R & D in order from the Federal State Organization "Fund for Assistance to Small Innovative Enterprises in science and technology". Completion of research and development has allowed to start production of drugs "Gumostim" and "Gumiton".

Keywords: a peat, a humic acid, a alkaline hydrolysis, methods of processing of a peat

---

Исследование методов извлечения из торфа гуминовых кислот – одна из актуальных задач [3,6], решение которой позволяет начать разрабатывать методы глубокой переработки торфа, извлекая из него полезные составляющие для получения сельскохозяйственных удобрений и переработки отходов в пилеты для отопления помещений, или как сырья для пиролизных печей [1].

С этой целью было проведено исследование влияние технологических параметров щелочного гидролиза низинного торфа месторождения «Горелище» Пензенской области на качественные показатели выделенных гуминовых препаратов.

Исследования проводились в два этапа:

1) Проведение подготовки низинного торфа (промывка торфа от примесей).

2) Изучение на лабораторной установке ГНУ СибНИИСХиТ Россельхозакадемии влияние технологических параметров щелочного гидролиза низинного торфа на качественные показатели гуминового препарата [2].

Объектами исследований являлся низинный торф с месторождения «Горелище» Пензенской области и технологически параметры щелочного гидролиза торфа.

Для измельчения низинного торфа использовалась универсальная мельница без сита и с применением сита 3 мм., из технологических параметров щелочного гидролиза низинного торфа исследованы дозы водного аммиака и перекиси водорода, гидромодуль.

Опыты проводились на лабораторной установке ГНУ СибНИИСХиТ Россельхозакадемии, путём переработки полученной массы методом щелочного гидролиза торфа с применением водного аммиака и перекиси водорода для извлечения гуминовых кислот.

Извлечение гуминовых кислот из низинного торфа осуществлялось методом щелочного гидролиза торфа с применением водного аммиака и перекиси водорода [4,5].

Физико-химические исследования проводились по стандартным методикам:

- реакция среды в гуминовом препарате определялась по ГОСТ 11623-89. Торф. Обменная и активная кислотность,
- содержание гуминовых кислот - по ГОСТ 9517-94. Угли бурые и каменные. Методы определения выхода гуминовых кислот (в модификации ГНУ СибНИИСХиТ Россельхозакадемии).

Повторность анализов физико-химических свойств торфа – трехкратная.

Из технологических параметров щелочного гидролиза низинного торфа были исследованы дозы водного аммиака и перекиси водорода, гидромодуль при постоянной температуре: 115-120<sup>0</sup>С. Гидромодуль (соотношение абсолютно сухого торфа к жидкой фракции, содержащейся в торфощелочной суспензии) поддерживался на уровне 1:10 и 1:6,7. Доза водного аммиака и перекиси водорода составляла 25%, 20%, 15% на абсолютно сухое вещество торфа. Из качественных показателей полученного гуминового препарата определялись содержание гуминовых кислот и реакция среды.

В результате проведённых исследований определён компонентный состав торфощелочных суспензий для получения гуминовых препаратов из низинного торфа месторождения «Горелище» Пензенской области (Таблица 1).

Получение гуминовых препаратов проведено на лабораторном экстракторе, в котором объем торфощелочной суспензии составляет 5л. В процессе работы установлено, что при стоянии в течение ночи торфощелочная суспензия ускоренно разделяется на твердую и

жидкую фракции. Это позволило разделить полученные торфощелочные суспензии с применением капронового, а затем лавсанового сит. Окончательное отделение твердой фракции торфощелочной суспензии проведено на лабораторной центрифуге марки ОС-6М. Преимуществом ускоренного разделения торфощелочных суспензий является то, что в процессе производства гуминового препарата примерно 2/3 объема суспензии можно разделить декантированием (сливание жидкой фракции торфощелочной суспензии после расслоения при стоянии), остаток суспензии – на центрифуге.

Исследование технологических параметров щелочного гидролиза низинного торфа месторождения «Горелище» проведено в трех опытах.

В первом опыте низинный торф, измельченный на универсальной мельнице без сита, вносился в лабораторный экстрактор в дозе 500г в пересчете на абсолютно сухое вещество (а.с.в.), заливался водой объемом 4238 мл. Полученная водная суспензия торфа тщательно перемешивалась до полного смачивания торфа водой. Крышка экстрактора закрывалась, включалась мешалка. В экстрактор сначала заливалось при постоянном перемешивании 125мл 25%-ного раствора водного аммиака, затем 125мл 38%-ной перекиси водорода. Доза водного аммиака и перекиси водорода в торфощелочной суспензии составила 25% на а.с.в. торфа. Концентрация аммиака в торфощелочной суспензии составила 0,62%, перекиси водорода – 0,95%. Гидромодуль был задан на уровне 1:10. Процесс экстракции гуминовых кислот из торфа аммиаком осуществлялся при постоянном перемешивании суспензии мешалкой при 115-120°C в течение 4-х часов под давлением 2-4 атм.

Во втором опыте получение гуминового препарата осуществлялось по методике опыта 1. Отличия заключались в том, что для повышения содержания в препарате гуминовых кислот торф дополнительно измельчился на установке через сито 3 мм. Для понижения реакции среды доза водного аммиака и перекиси водорода снижена до 20% на а.с.в. торфа. Концентрация аммиака в торфощелочной суспензии составила 0,50%, перекиси водорода – 0,76%. Гидромодуль остался на уровне 1:10.

В третьем опыте получение гуминового препарата осуществлялось по методике опыта 1. Отличия заключались в том, что для повышения содержания в препарате гуминовых кислот торф дополнительно измельчился на установке через сито 3 мм, но для понижения реакции среды доза водного аммиака и перекиси водорода была снижена до 15% на а.с.в. торфа. Для повышения содержания гуминовых кислот в препарате в торфощелочной суспензии был задан гидромодуль на уровне 1:6,7. Для достижения заданного показателя гидромодуля навеску торфа увеличили в 1,5 раза. Концентрация водного аммиака в торфощелочной суспензии составила 0,55%, перекиси водорода 0,84%.

Таблица 1

## Компонентный состав торфощелочной суспензии для получения гуминовых препаратов из низинного торфа месторождения «Горелище» Пензенской области

№ опыта	Количество торфа, г	Подготовка торфа	Объем воды в торфе, мл	Доза водного аммиака и перекиси водорода, % от а.с.в. торфа	Объем перекиси водорода, мл	Объем водного аммиака, мл	Количество дистиллированной воды, л	Общее количество жидкой фракции в торфощелочной суспензии, мл	Концентрация аммиака в торфощелочной суспензии, %	Концентрация перекиси водорода в торфощелочной суспензии, %
1	1013 (500г а.с.в.)	Из-мельчение без сита	512,8	25	125	125	4,2	5000	0,62	0,95
2	1013 (500г а.с.в.)	Дополнительное из-мельчение через сито 3 мм	512,8	20	100	100	4,3	5000	0,50	0,76
3	1500 (740,55г а.с.в.)	-/-	759,5	15	111	111	4,0	5000	0,55	0,84

Во всех случаях торф успешно перерабатывался и в итоге получалась взвесь твердых частичек торфа в концентрате гуминовых препаратов. По окончании экспериментов было зафиксировано самостоятельное выпадение твердых частичек торфа в осадок за 8 часов.

Концентрат раствора с гуминовыми препаратами в дальнейшем может быть использован для выработки стимулятора роста растений. Во всех случаях концентрат сохраняет свои свойства в течении года при хранении при температуре от 15 С до 28 С.

Опытным путём было установлено, что наиболее удачным является второй способом извлечения гуминовых препаратов. При его использовании для получения стимулятора роста растений, пригодного для полива, или для обработки семян, достаточно развести полученный концентрат 1 мл на 1000 мл воды.

Твёрдые частички торфа представляют из себя прекрасное сырьё для получения топливных пилет, востребованных в народном хозяйстве.

Выводы:

После проведения исследований низинного торфа месторождения «Горелище» Пензенской области установлено:

1) при стоянии в течение ночи торфощелочная суспензия ускоренно разделяется на твердую и жидкую фракции, что позволяет легко отделять переработанный торф от концентрата гуминовых препаратов;

2) полученные качественные показатели гуминовых препаратов и время их извлечения, позволяют в дальнейшем применять исследуемый способ для извлечения из

низинного торфа месторождения «Горелище» Пензенской области гуминовых препаратов в промышленном масштабе;

3) отходы переработки торфа, выпавшие в осадок, легко перерабатываются в топливные пилеты.

### Список литературы

1. Отчёт о выполнении НИОКР по теме: "Исследование и разработка способов извлечения гумитоновых препаратов из торфа, разработка стимулятора роста растений Гумостим" (контракт №10203р/17354 от 28.04.2012) (заключительный)/ Донькин А. Е., Касимова Л. В., Роганов В.Р. и др. – ООО «ИнноТорф» ФГАНУ «ЦИТиС» №01201262318, Пенза, 2013.
2. Патент 2213452 РФ, МКИ 7 АОI N 65/00. Способ получения стимулятора роста растений /Л.В.Касимова. – Оpubл. 10.10.03.
3. Перспективы использования торфа и продуктов его переработки в животноводстве /Л.В.Касимова, Т.П.Жилякова, Э.В.Титова, А.Н.Панов, С.Н.Удинцев, В.А.Сибгаатов, Н.М.Белоусов. – Томск: Изд-во ТПУ, 2006. – 92 с.
4. Применение гумата натрия в качестве стимулятора роста /Л.А.Христева, В.А.Реутов, Н.В.Лукьяненко и др. – //Гуминовые удобрения. Технология и практика их применения. – Днепропетровск, 1973. – Т.4.
5. Joosten H, Clarke D. The wise use of mires and peatlands // Intern. Mire Conversation Group. Intern. Peat Society. – 2001. – 231 p.
6. Kruglov V.P., Mayakova E.F. Peat-based growth promoters and their use in crop and livestock production // In. Proc. VIII Intern. Peat Congress. – L., 1988. – P. 40–44.

### Рецензенты:

Урнёв И.В., д.т.н., профессор Пензенского государственного университета, Генеральный директор НПП ООО «Вольта» - Представитель Федерального государственного бюджетного учреждения «Фонд содействия развитию малых форм предприятий в научно-технической сфере» по Пензенской области, г. Пенза;

Михеев М.Ю., д.т.н., профессор Пензенского государственного технологического университета, г. Пенза.