

УДК622.331

ПОГЛОТИТЕЛЬНАЯ СПОСОБНОСТЬ ВЕРХОВОГО ТОРФА К ВОДЕ, МИНЕРАЛЬНЫМ И ОРГАНИЧЕСКИМ КОМПОНЕНТАМ АГРОПРОМЫШЛЕННЫХ СТОКОВ

© 2010 Л.В. Касимова¹, А.Н. Панов², Т.В. Лычева¹, Н.М. Белоусов¹

¹ Сибирский НИИ сельского хозяйства и торфа Россельхозакадемии, г. Томск

² Институт мониторинга климатических и экологических систем СО РАН, г. Томск

Поступила в редакцию 30.04.2010

Изучались процессы фильтрации промышленных стоков агропромышленного комплекса и поглотельная емкость верхового торфа. Определяли накопление минерального азота, подвижного фосфора, водорастворимого органического вещества, гуминовых кислот, аминокислот при хранении смесей: верховой торф + жидкие стоки мясоперерабатывающей и молочной промышленности.

Ключевые слова: *верховой торф, жидкие стоки, минерализация, трансформация, торфяная кормовая добавка*

Существует острая проблема очистки и утилизации промышленных стоков и отходов мясоперерабатывающей и молочной промышленности. Отходы мясокомбинатов и молочных заводов содержат ценный комплекс растворимых питательных соединений, которые часто являются дефицитом кормовых рационов, например, протеин. Торф обладает высокой сорбционной способностью, способен поглощать и удерживать растворимые компоненты. Данная работа посвящена изучению процессов поглощения и фильтрации верховым торфом промышленных стоков молочной и мясоперерабатывающей промышленности.

Эксперимент был проведен в СибНИИС-ХиТ СО Россельхозакадемии. Объектом исследования служил верховой сфагновый торф месторождения «Темное» Томского района Томской области. В верховой торф 20,0 влажность 17% вливали 100 мл стоков мясоперерабатывающей и молочной промышленности г. Томска. Фильтрацию проводили в лабораторных условиях до появления постоянного объема фильтрата. Свойства торфяного продукта изучали во влажном и сухом состоянии. Предполагалось, что получаемый торфяной продукт может быть утилизирован в качестве торфяной кормовой добавки или торфяного удобрения. Процессы минерализации азотсодержащего органического вещества отслеживали по изменению содержания N-NH₄, которое определяли по ГОСТ 27894.0-88 – ГОСТ

27894.11-88. Процессы минерализации фосфорсодержащего органического вещества торфа характеризовали по накоплению подвижного фосфора (P₂O₅), определенного по ГОСТ 27894.0-88 – ГОСТ 27894.11-88 [1].

Трансформацию органического вещества оценивали по изменению содержания водорастворимого органического вещества торфа (Св.р.), определяемого по методике Тюрина [2], водорастворимых гуминовых кислот – по методике [3], аминокислот – по методике [4]. Качество получаемых образцов активированного верхового торфа оценивали по общепринятым показателям: содержание протеина, жира, сахара, клетчатки, БЭВ и др. [5-7].

Химический состав промышленных стоков. Повышение удельного веса стоков молочной промышленности относительно мясной объясняется тем, что плотность молока выше единицы. Содержание воды или влажность стоков в молочной промышленности снижена относительно мясоперерабатывающей промышленности, что может свидетельствовать о повышении содержания минеральных веществ и органических соединений в исследуемых отходах. Количество сахаров после переработки молока остается довольно на высоком уровне и в разы превышает данный показатель мясной промышленности.

Анализ сухого остатка мясоперерабатывающей промышленности показал, что прокаленный остаток занимает до 70% от сухого остатка. Вероятно, кровь забитых животных используется в качестве сырья для получения пищевой продукции, что снижает попадание органических и минеральных веществ в стоки. В стоках молочной промышленности прокаленный остаток не превышает 10-15% от сухого, что может свидетельствовать о нахождении в

Касимова Любовь Владимировна, кандидат химических наук, заведующая лабораторией биологически активных веществ. E-mail: sibniit@mail.tomsknet.ru

Панов Александр Николаевич, кандидат биологических наук, научный сотрудник. E-mail: panov@imces.ru

Лычева Татьяна Витальевна, кандидат сельскохозяйственных наук, заведующая лабораторией животноводства
Белоусов Николай Михайлович, кандидат сельскохозяйственных наук, директор

стоках молочного жира, протеина и стоки необходимо рассматривать как возможный источник обогащения биологически активными веществами торфяной продукт. На повышение белкового компонента в стоках молочной промышленности указывает содержание аминокислотного азота, отходы мясоперерабатывающей промышленности содержат 6 мг/л, в стоках молочной промышленности достигает 97 мг/л. По данному показателю молочная промышленность превосходит мясоперерабатывающую в несколько раз. Влажность стоков также свидетельствует о том, что в стоках молочной промышленности количество органических и минеральных веществ выше, чем мясоперерабатывающей. Верховой торф удерживает больше стоков молочной промышленности, вероятно, из-за того, что большие молекулы молока, особенно молочный жир, забивают поры и создают дополнительное время контакта стоков с органическим веществом верхового торфа. Следовательно, значительная часть органических и минеральных веществ стоков молочной промышленности остается в торфе.

Анализ плотности промышленных стоков свидетельствует о том, что их фильтрация через верховой торф позволяет получить высокую степень очистки промышленных стоков, близкой к уровню водопроводной воды. На плотность промышленных стоков мясоперерабатывающей промышленности влияет в первую очередь вид забиваемых животных. При забое свиней, возможно, ожидать повышение жира в стоках. Плотность фильтрата стоков молочной промышленности выше единицы свидетельствует о том, что требуется дополнительный объем верхового торфа в качестве фильтрата. Результаты наших исследований показали, что верховой торф местного месторождения обладает высокой сорбционной характеристикой и его можно рассматривать в качестве субстрата, способного удерживать органические и минеральные соединения мясоперерабатывающей и молочной промышленности. Поэтому были проведены исследование биохимических параметров верхового торфа, обработанного промышленными стоками, что привело к повышению влажности торфа до 70%.

Поглощение верховым торфом воды из стоков. 20 г верхового торфа с влажностью 17% удерживало 60 мл стоков мясокомбината, 50 мл стоков гормаслозавода, 30 мл стоков маслосырбазы. Соотношение торф: стоки составило 1:3 для стоков мясокомбината, 2:5 для стоков гормаслозавода и 2:3 для стоков маслосырбазы. Поглощение 1 г верхового торфа воды из стоков составило 3,8; 3,2; 2,0 г. Низкое поглощение воды из промышленных стоков, вероятно, обусловлено тем, что органические компоненты, в частности жир, забивают поры торфа.

На подвижность минеральных веществ оказывает влияние реакция среды. Исходный исследуемый верховой торф имеет кислую среду рН 3,2. Данные собственных исследований показали, что промышленные стоки активно влияют на кислотно-щелочной баланс верхового торфа. Внесение стоков мясоперерабатывающей и молочной промышленности привело к смещению рН в слабокислую среду рН 5,4-5,6. Значительное повышение содержания валовых форм азота с 0,9 до 3,6 % на сухое вещество, что обусловлено поглощением соответствующих веществ из стоков при многократном пропускании их через верховой торф.

Анализ качественных показателей торфяного продукта как торфяной кормовой добавки из верхового торфа показал, что промышленные стоки молочной и мясоперерабатывающей промышленности внесли свой вклад. Содержание сырого жира в сухом веществе кормовой добавки должно содержаться в пределах от 2 до 4%. Количество сырого жира относительно исходного торфа возросло с 1,3 до 2,3 мг/100г а.с.в. Снижение молочного жира в стоках молочной промышленности вело к уменьшению сырого жира на 4,6% в готовой торфяной кормовой добавке. Трансформация органического вещества верхового торфа после процессов фильтрации и компостирования верхового торфа, содержащие компоненты мясоперерабатывающей и молочной промышленности, сопровождалось повышением содержания водорастворимого вещества (Св.р.). Использование стоков мясокомбинатов увеличило содержание водорастворимого органического вещества в 28 раз. От стоков гормаслозавода в – в 17 раз, от стоков маслосырбазы – в 29 раз.

Витамин С или аскорбиновая кислота обладает кислотными свойствами. Торфяная кормовая добавка отличалась повышенным содержанием витамина С от 74 до 206 мг/100 г а.с.в.. Содержание сырого протеина в исследуемых образцах торфяной кормовой добавки достоверно не отличается между собой. Вместе с тем количество аминокислотного азота в торфяной кормовой добавки, обработанные стоками молочной промышленности, снижалось, и достоверно отличалось от аналогичного показателя, обработанного стоками мясоперерабатывающей промышленности. Влияние стоков привело к снижению количества клетчатки в исследуемых вариантах кормовой добавки. Исходный верховой торф содержал 28,1 мг/100 г а.с.в., при обработке стоками мясокомбината она снизилась до 10,58 мг/100 г а.с.в.

Сопоставление качественных показателей торфяного продукта показало, что торфяное удобрение содержало 2,2-3,6% валового азота, в том числе доступного растениям 0,022-0,040% аммонийного азота, 0,86-1,6% валового фосфора,

в том числе 0,36-0,99% на а.с.в подвижного фосфора, 0,21-0,44% валового калия. Данные собственных исследований свидетельствуют об очень низком содержании доступного для растений азота и калия. Используя, известный подход к определению дозы удобрения по содержанию минерального азота подсчитано, что доза торфяного продукта должна колебаться на уровне 150-300 т/га. Применение высокой дозы удобрения экономически не выгодно, поэтому требуется продолжение исследований по модификации торфяного продукта и повышения содержания в нем элементов питания до уровня, обеспечивающего экономическую целесообразность применения его в качестве торфяного удобрения.

Выводы: фильтрация промышленных стоков мясоперерабатывающей и молочной промышленности через верховой сфагновый торф:

- повысила содержание сырого протеина в 2,4-4 раза, аминокислотного азота – в 1,8-2,9 раза, сырого жира в 1,6-1,8 раза, валового азота в 2,44 раза, валового фосфора на 0,2-0,5%, валового калия в 1,5-2 раза, водорастворимого органического вещества в 17-52 раза относительно аналогичных показателей в исходном верховом торфе;

- позволила получить торфяной корм, содержащий 13,7-22,5% сырого протеина, 74,5-206% витамина С, 238,6-384,0 мг/100 г а.с.в. азота аминокислот, 1,2-2,4% сырого жира, 10,6-23,9% клетчатки, 37,7-61,5% БЭВ.

- обеспечила получение торфяного удобрения с содержанием 2,2-3,6% валового азота, 0,8-1,6% валового фосфора, 0,21-0,44% валового калия, 4,5-14% доступного для растений органического вещества.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ:

1. Технический анализ торфа. – М.: Недра, 1992. – С. 358-365.
2. Аринушкина, Д.Е. Руководство по химическому анализу почв. – М.: Изд-во МГУ, 1970. – 350 с.
3. Технический анализ торфа. – М.: Недра, 1992. – С. 358-365.
4. Руководство по анализам кормов. – М.: Колос, 1982.
5. ГОСТ 26176-91. Корма, комбикорма. Методы определения растворимых и легкогидролизуемых углеводов.
6. ГОСТ 13496.17-95. Корма. Методы определения каротина.
7. ГОСТ 10846-91. Зерно и продукты его переработки. Метод определения белка.

ADSORPTIVE CAPACITY OF HIGHBOG PEAT TO WATER, MINERAL AND ORGANIC INGREDIENTS OF AGROINDUSTRIAL RUNOFFS

© 2010 L.V. Kasimova¹, A.N. Panov², T.V. Lycheva¹, N.M. Belousov¹

1 Siberian Scientific Research Institute of Agriculture and Peat Rosselhozacademy, Tomsk

2 Institute of Monitoring the Climatic and Ecological Systems SB RAS, Tomsk

Processes of a filtration the industrial runoffs of agribusiness industry and absorption capacity of highbog peat were studied. Defined accumulation of mineral nitrogen, mobile phosphorus, water-soluble organic substance, humic acids, amino acids at storage of mixtures: highbog peat + liquid runoffs from meat works and dairy industry.

Key words: *highbog peat, liquid runoffs, mineralization, transformation, peat feed additive*

Lyubov Kasimova, Candidate of Chemistry, Chief of the Laboratory of Biologically Active Substances. E-mail: sibniit@mail.tomsknet.ru

Alexander Panov, Candidate of Biology, Research Fellow. E-mail: panov@imces.ru

Natyana Licheva, Candidate of Agriculture, Chief of the Animal Industry Laboratory

Nikolay Belousov, Candidate of Agriculture, Director