

технологически неэффективно.

Проведены исследования и разработана технология комплексной переработки жмыхов семян льна (отходов производства льняного масла), позволяющая выделять до 50% содержащегося в них белка и включающая подготовку жмыховой пульпы; извлечение из пульпы альбуминовой и глобулиновой белковых фракций; сушку и смешивание белков. Вторичные отходы, получаемые в процессе реализации данной технологии, представлены вторичной жмыховой пастой и технологическими водами. Их дальнейшая утилизация позволяет получать соломо-белковый кормовой продукт для жвачных животных, а очищенные от примесей технологические воды направлять в следующий производственный цикл.

Разработанная малоотходная технология позволяет проводить глубокую комплексную переработку семян льна с получением не только льняного масла, но и пищевого белка и соломо-белкового корма.

COMPLEX PROCESSING OF INDUSTRIAL WASTES, FORMED AT MANUFACTURE OF LINSEED OIL

Grigorieva A.L.¹, Steblina A.V.¹, Pankrushina A.N.²

¹Russia research institute of mechanization of flax-cultivation
Russia, 170041, Tver, Komsomolskiy prospect, 17/56

²Tver state university; Russia, 170000, Tver, Zeliabova Street, 33

Rational use of natural raw material, complete extraction all of its components, and also utilization of wastes make the basic principle of waste less manufacture. Industrial wastes, formed by manufacture of seed-oil, basically consist from seed oilcakes and are applied only on a forage to cattle, as the extraction of residual oil from fulfilled oilcakes technologically is inefficient.

The researches are carried out and the technology of complex processing of linseed oilcakes (wastes of linseed-oil manufacture), allowing is developed to allocate up to 50 % of proteins, contained in them, and including preparation of linseed oilcakes mass; extraction of albumin and globulin protein's fraction from linseed oilcakes mass; drying and mixing of proteins.

Secondary wastes, received during realization of the given technology, are submitted secondary linseed oilcakes paste and technological waters. Their further utilization allows to receive a straw-protein forage to cattle, and the technological waters, cleared of impurity, to direct to the following production cycle.

Developed the waste less technology allows to carry out deep complex processing of linseeds with production not only linseed oil, but also food protein and straw-protein forage to cattle.

ИСЧЕЗНОВЕНИЕ АТРАЗИНА В РАСТВОРЕ В ПРИСУТСТВИИ ГК УГЛЯ И ЛАККАЗЫ

Давидчик В.Н.¹, Королева О.В.¹, Степанова Е.В.¹, Куликова Н.А.²

¹Институт биохимии им. А.Н. Баха РАН, 1119071, г. Москва, Ленинский пр-т, 33

²МГУ им. М.В. Ломоносова, 2119992, г. Москва, ГСП-2, Ленинские горы

E-mail: valentina.d@mail.ru

Для детоксикации почв широко используются препараты гуминовых кислот (ГК), т.к. их связывание с ксенобиотиками снижает токсичность последних. Однако образующиеся комплексы ГК-ксенобиотик могут распадаться при изменении внешних условий. Поэтому особый интерес представляет процесс окислительного связывания, приводящий к необратимому включению ксенобиотика в ГК. Целью работы было изучение исчезновения гербицида атразина в растворе в присутствии ГК и лакказы – внеклеточной полифенолоксидазы, катализатора процесса окислительного связывания в почве.

Для проведения исследований использовали ГК угля (Humintech, ФРГ) и лакказу (ЕС 1.10.3.2) базидиомицета *Coriolus hirsutus*. Условия экспериментов: концентрация атразина 5 мг/л, ГК – 10 мг/л, лакказы – 10^{-6} М (по пирокатехину); 27°C, 50 мМ калийфосфатный буфер, рН 5.0. Концентрацию атразина определяли методом твердофазного ИФА (ELISA).

Как показали эксперименты, в присутствии ГК происходит исчезновение атразина в растворе. Через сутки его концентрация составляла 90%, через 3 – 65%, через 7 – 40% от начальной. По-видимому, это обусловлено гидролизом атразина, так как при выбранных условиях (рН 5.0) связывание атразина с ГК незначительно. При внесении лакказы или лакказы и сирингалдазина (10^{-4} М) в раствор атразин-ГК исчезновения гербицида не наблюдали, т.е. его концентрация не изменялась. Однако при совместном присутствии лакказы и ее другого субстрата – 1-гидроксибензотриазола (10^{-4} М) – наблюдали ускорение исчезновения атразина из раствора. Через сутки в растворе обнаруживали 50%, через 3 – 40%, а через 7 – 35% от его начальной концентрации. Таким образом, процесс взаимодействия атразина с ГК в присутствии лакказы в значительной степени определяется используемым субстратом.

Работа выполнена при поддержке РФФИ (№№ 01-04-48507 и 03-04-49180).

SCAVENGING OF ATRAZINE IN SOLUTION IN THE PRESENCE OF COAL HA AND LACCASE

Davidchik V.N.¹, Koroleva O.V.¹, Stepanova E.V.¹, Kullikova N.A.²
¹A.N. Bach Institute of Biochemistry of RAS, Leninskii av., 33, 119071, Moscow, Russia
²M.V. Lomonosov MSU, Leninskie Gory, 119992, Moscow, Russia
 E-mail: valentina.d@mail.ru

Humic acids (HA) are widely used for the soil remediation as HA bound xenobiotics thus decreasing their toxicity. However, HA-xenobiotic complexes can break up under the environment change. So, the process of oxidative coupling resulting in irreversible incorporation of the xenobiotic in HA structure is of great interest. The aim of the research was to investigate scavenging of herbicide atrazine in solution in the presence of HA and laccase, which is an extracellular polyphenol oxidase catalyzing the process of oxidative coupling in the soil media.

Coal derived HA (Humintech, Germany) and laccase (EC 1.10.3.2) from basidiomycetes *Coriolus hirsutus* were used. Concentration of atrazine was 5 mg/L, that of HA was 10 mg/L, laccase activity measured by oxidation of pyrocatechol was 10^{-6} M; the other conditions of the experiments were: 27°C, 50 mM potassium phosphate buffer, pH 5.0. Atrazine concentration was determined using enzyme-linked immunosorbent assay (ELISA).

The conducted experiments showed that atrazine disappeared extensively in the presence of HA. Its concentration decreased to 90, 65, and 40% of the initial after 1, 3, and 7 days, respectively. That fact probably resulted from hydrolysis of atrazine, as the herbicide binding to HA was negligible under the selected conditions (pH 5.0). Atrazine disappearance was not observed though when laccase or laccase together with syringaldazine (10^{-4} M) were added in the atrazine-HA solution, i. e. concentration of herbicide did not change. However, disappearance of atrazine accelerated in the combined presence of both laccase and another substrate 1-hydroxybenzotriazole (10^{-4} M) in the atrazine-HA solution. After 1, 3, and 7 days only 50, 40, and 35% of the initial atrazine concentration, respectively, were found. Hence, interaction of atrazine with HA was substantially determined by the substrate used.

The research was financially supported by RFBR (№№ 01-04-48507 и 03-04-49180).

ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ ТВЕРДЫХ ОТХОДОВ И ВТОРИЧНОГО СЫРЬЯ ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ

Данилова Т.Е., Иванова Е.Б., Бубеев А.Т., Цыренов В.Ж.
 Восточно-Сибирский Государственный Технологический Университет
 670013 г. Улан-Удэ, ул. Ключевская, 40В

Многими авторами отмечается положительное действие на организм кальция биогенного происхождения, к числу такового с полным основанием можно отнести яичную скорлупу, относящуюся к твердым отходам птицеперерабатывающей отрасли. Из-за сложности процесса бактерицидной обработки яичной скорлупы предпочитают высокотемпературное воздействие, которое, нейтрализует положительное влияние на организм ее органических составляющих. В эксперименте изучено влияние электрофизического воздействия на эпифитную микрофлору скорлупы. Хорошие результаты получены при обработке ультразвуком. Установлено, что ингибирующий эффект достигается в диапазоне частот от 22 до 27 кГц. Однако нейтрализовать микроорганизмы рода *Bacillus* ультразвуком не представляется возможным. Эпифитная микрофлора скорлупы является чувствительной к низким значениям pH. В связи, с чем поиск микроорганизмов для утилизации яичной скорлупы велся среди продуцентов кислот. Для выполнения поставленных задач наиболее пригодными по продуктивности, кислотоустойчивости являются молочнокислые бактерии *Lactobacillus acidophilus*. Культивирование *L. acidophilus* в присутствии антагонистическую активность в отношении этих тест организмов.

Таким образом, сочетанное действие анализируемых факторов позволяет решить проблему низкотемпературной обработки яичной скорлупы и в дальнейшем создать хорошо усвояемые организмом кальцинированные БАД и продукты. Кроме того, использование яичной скорлупы, дает возможность птицеперерабатывающим предприятиям соблюсти требования промышленной экологии и представить альтернативное кальций содержащее сырье.

PROSPECTS OF USING SOLID WASTE AND SECONDARY RAW MATERIALS OF FOOD MANUFACTURE

Danilova T.E., Ivanova E.B., Bubeyev A.T., Tsyrenov V.Zh.
 East-Siberian State University of Technology, 670013 Ulan-Ude, Kljuchevskaya str. 40B

A number of authors' note that calcium of biogenic origin has a positivity effect on a human body and this refers to eggshell which is solid waste of poultry processing industry. Because of the complexity of eggshell bactericidal treatment it is better to use high temperatures which neutralize positive effect on the body of its organic components. Electrophysical effect on epiphyte microphlora of eggshell has been studied in the experiment. Good results were obtained by treatment with ultrasound. It has been stated that inhibiting effect is achieved in the frequency range of 22 to 27 Kg hertz. But it may not be possible to neutralize microorganism like *Bacillus* by ultrasound. Epiphyte microphlora of eggshell is sensitive to low pH value. So microorganisms that could utilize eggshell have been looked