

Всероссийская научно-практическая конференция молодых ученых, аспирантов и студентов  
«Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения»

6. Лавриненко Ю.В. Эколого-биологическая характеристика и современное состояние восточноазиатских древесных интродуцентов в условиях Северо-Осетинской наклонной равнины. Дисс. .канд. биол. наук. Ставрополь, 2006. - 187 с.

### ПЕРСПЕКТИВЫ ИСПОЛЬЗОВАНИЯ МЕЛАНИНОВ ЛУЗГИ ПОДСОЛНЕЧНИКА ДЛЯ ОЧИСТКИ СТОЧНЫХ ВОД ПИЩЕВЫХ ПРОИЗВОДСТВ ОТ АНИОННЫХ АЗОКРАСИТЕЛЕЙ

*Н.В. Грачева, к.т.н, доц., Н.О. Сиволобова, к.б.н., доц., В.Ф. Желтобрюхов, д.т.н., проф.*

*Волгоградский государственный технический университет*

*400005, г. Волгоград, пр. Ленина, 28, 8(8442)24-84-42*

*e-mail: gracheva.tasha@yandex.ru*

**Аннотация:** Изучены сорбционные свойства меланинов лузги подсолнечника по отношению к метиловому оранжевому. Установлено, что для исследованных образцов сорбционная активность по метиловому оранжевому составляет  $302,1 \pm 1,8$  мг/г. Для меланинов выявлено высокое сродство к веществам анионного типа. Полученные результаты определяют возможность разработки на основе меланинов сорбентов для очистки сточных вод пищевых производств от анионных моноазокрасителей.

**Abstract:** Studied are the sorption properties of melanins of sunflower husks in relation to methyl orange. Discovered that for the samples studied the sorption activity with relation to methyl-orange is  $302,1 \pm 1,8$  mg/g. For melanin it was revealed a high affinity to substances of anionic type. The results obtained determine the possibility of development of melanin based sorbents for the purification of wastewater of food production from anionic azo dye.

В сточных водах пищевых производств присутствует большое количество загрязняющих органических веществ. Наиболее опасными с точки зрения токсичности являются азокрасители. При этом анионные азокрасители отличаются высокой растворимостью и устойчивостью к биодegradации в аэробных условиях, что приводит к их накоплению в природных водах при сбросе неочищенных стоков, и, как следствие, к негативному воздействию на окружающую среду.

Среди методов очистки сточных вод от азокрасителей наибольшее распространение получили сорбционные методы. Как правило, эти соединения извлекают из водных растворов на малополярных сорбентах. Однако для анионных красителей такие сорбенты не эффективны в связи с тем, что анионные азокрасители существуют в водном растворе в депротонированной форме в широком диапазоне pH [1]. Поэтому поиск и разработка сорбентов с высокой сорбционной способностью по отношению к анионным азокрасителям является актуальным.

В настоящее время наблюдается всплеск интереса к сорбентам на основе природных материалов, в том числе растительного происхождения [2-5]. С одной стороны, они проявляют высокую сорбционную способность, а с другой, имеют неограниченные запасы сырьевых ресурсов. Наиболее перспективным сырьем с этой точки зрения является лузга подсолнечника – отход маслоэкстракционного производства. Это обусловлено значительными объемами образования этого отхода [6] и его низкой стоимостью. Исследования показали [3], что лузга подсолнечника и полученные на ее основе сорбционные материалы характеризуется высокими показателями сорбционной способности по отношению к различным веществам. Данные по поглотительной способности лузгой и материалами на ее основе анионных азокрасителей вообще, и метилового оранжевого, в частности, в литературных источниках не освещены.

Лузга и сорбенты на ее основе состоят из нескольких компонентов, основными из которых являются целлюлоза, лигнин, гемицеллюлозы, меланины. Присутствие лигниновых компонентов, имеющих в растворах поверхностный отрицательный заряд, негативно сказывается на способности сорбировать отрицательно заряженные ионы. Это касается и целлюлозного компонента. Меланин же обладает сложной структурой, в которой имеются как отрицательно, так и положительно заряженные фрагменты. Особенностью этих соединений является устойчивое свободно-радикальное состояние. В зависимости от условий мономеры меланиновых пигментов находятся в виде феноксильных или семихиноновых радикалов. Эти природные полимеры действуют как система полифенол-хинон, в которой в качестве обязательного промежуточного продукта присутствует радикал-семихинон [7]. Именно это уникальное свойство обуславливает проявление меланинами УФ-, фото-протекторных, антирадикальных свойств.

Целью данной работы было изучение сорбционной способности меланинов лузги подсолнечника (ЛП) по отношению к анионным моноазокрасителям.

Меланины выделяли из лузги подсолнечника в соответствии с методикой, описанной в [8]. Лузгу подсолнечника промывали, сушили при 100°C до сыпучести, измельчали, далее экстрагировали. При этом экстрагирование проводили 2х-ступенчато при массовом соотношении сырья-экстрагент равном 1:5 и 1:3, соответственно на 1 и 2 ступенях экстракции. В качестве экстрагента использовали 0,25 М раствор гидроксида натрия. С целью интенсификации процесса экстрагирование проводили в вибрационной экстракционной установке с частотой вибраций 20 Гц и амплитудой 0,3-0,9 мм.

Полученные экстракты подкисляли добавлением 25% раствора соляной кислоты до pH 1-2. Выпавшие хлопья меланина отделяли фильтрованием и сушили. Высушенный меланин растворяли в растворе гидроксида натрия и снова осаждали добавлением 25% раствора соляной кислоты с доведением pH до 1-2. Кислотное переосаждение проводили трижды, после чего меланин сушили.

Полученные по способу [8] меланины затем последовательно исчерпывающе экстрагировали хлороформом, этилацетатом, бутанолом.

В качестве вещества-маркера для определения сорбционной способности использовали моноазокраситель метиловый оранжевый (МО), который не относится к пищевым красителям, но имеет похожую структуру и свойства [9]. Данный краситель содержит в своей структуре два бензольных кольца, помимо азогруппы, сульфо- и аминогруппы (рисунок 1).

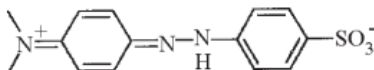


Рис. 1. Структурная формула моноазокрасителя метилового оранжевого

Сорбционную способность по метиловому оранжевому определяли в соответствии с методикой ГОСТ 4453-74 для угля активного осветляющего древесного порошкообразного.

Для сравнения использовали данные по сорбционной способности угля активного осветляющего ОУ-А и лузги подсолнечника, измельченной до размера не более 0,5 мм. Результаты исследования представлены в таблице 1.

Таблица 1

Сорбционная способность различных сорбционных материалов по отношению к метиловому оранжевому

Сорбционный материал	Сорбционная способность по метиловому оранжевому, мг/г	Эффективность сорбции, %
Меланины ЛП	302,1±1,8	80,53
Уголь ОУ-А	210±2,1	56,80
Лузга подсолнечника	61,7±1,3	16,53

Результаты исследования показали, что меланины ЛП характеризуются высоким значением сорбционной способности по отношению к метиловому оранжевому. Это свидетельствует о преобладании в их структуре мезо-пор, а также большом сродстве к отрицательно заряженным органическим молекулам. При этом значения сорбционной способности изученных меланинов выше соответствующих показателей промышленно используемого угля ОУ-А. Лузга подсолнечника характеризуется низким значением сорбционной способности по отношению анионному азокрасителю метиловому оранжевому.

Сравнительный анализ эффективности сорбции метилового оранжевого сорбционными материалами в условиях эксперимента подтвердил высокую эффективность меланинов и низкую лузги подсолнечника.

Полученные результаты позволяют сделать вывод о возможности и перспективности применения меланинов для очистки сточных вод пищевых производств от анионных азокрасителей.

Литература.

1. Сорбция анионного красителя Понсо 4R из водного раствора на оксиде алюминия и пенополиуретане / Т.И. Тихомирова, Г.Р. Рамазанова, В.В. Апяри // Журнал физической химии. – 2014. – Т. 88, №12. – С. 1987-1991.

2. Жашуева, К.А. Очистка сточных вод от ионов тяжелых металлов адсорбентами на основе растительных отходов/ К.А. Жашуева, Н.О. Сиволобова, Н.В. Грачева, А.В. Сикорская // Вестник Казан. технол. ун-та. – 2017. – Т.20, №7. – С. 142-143.
3. Ямансарова, Э.Т. Экономические аспекты применения сорбентов на основе сельскохозяйственных отходов для очистки природных вод от нефти и продуктов на ее основе// Э.Т. Ямансарова, Д.Н. Хасанова, М.И. Абдуллин, Н.В. Громыко// Научный журнал НИУ ИТМО. Серия «Экономика и экологический менеджмент». – 2016. - №1. – С. 118-122.
4. Сиволобова, Н.О. Адсорбционные материалы на основе лужги подсолнечника [Электронный ресурс] / Н.О. Сиволобова, Н.В. Грачева, К.А. Жашуева, А.В. Сикорская // Инженерный вестник Дона : электрон. науч. Журнал. – 2017. - №1. – 8с. – Режим доступа: <http://ivdon.ru/ru/magazine/archive/n1y2017/4035>
5. Осокин, В.М. Исследования по получению новых сорбентов из растительного сырья для очистки воды/ В.М. Осокин, В.А. Сомин // Ползуновский вестник. – 2013. - №1. – 280-282.
6. Картушина, Ю.Н. Перспективы использования отходов маслоэкстракционного производства (лужги подсолнечника) с целью получения меланинов / Ю.Н. Картушина, Н.В. Грачева, М.А. Данилова // Экология и безопасность в техносфере: современные проблемы и пути решения : сб. тр. все-рос. науч.-практ. конф. молодых учёных, аспирантов и студентов (27-28 нояб. 2014 г.) / ФГАОУ ВПО «Национальный исследовательский Томский политехнический ун-т», Юргинский технологический ин-т (филиал) НИ ТПУ. - Томск, 2014. - С. 90-93.
7. Лях, С. П. Микробный меланогенез и его функции / С. П. Лях. – М.: Наука, 1981. – 150 с.
8. Грачева, Н.В. Способ получения меланина из лужги подсолнечника и исследование его антиоксидантной активности / Н.В. Грачева, В.Ф. Желтобрюхов // Вестник Казан. технол. ун-та. - 2016. - Т. 19, № 15. - С. 154-157.
9. Werbowesky R., Chow A. Extraction of azo dyes by polyurethane foam // Talanta. – 1996. – V. 43. – №. 2. – P. 263-274.

#### АНАЛИЗ ПРИРОДООХРАННОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ И РЕКОНСТРУКЦИИ ТУРИНСКОЙ КОТЕЛЬНОЙ МП «ИЛИМПИЙСКИЕ ТЕПЛОСЕТИ»

*А.В. Филонов ассистент, И.Т. Мазамбекова студент*

*Юргинский технологический институт Томского политехнического университета*

*652055, Кемеровская область г. Юрга, ул. Ленинградская, д. 26*

*E-mail: znaesh007@yandex.ru*

**Аннотация:** В данной работе рассмотрены аспекты влияния котельных в экстремальных условиях Крайнего Севера и способы снижения загрязнения окружающей природной среды на примере котельной, муниципального предприятия «Илимпийские теплосети» в поселке Тура.

**Abstract:** The aspects of the impact of the boiler under extreme conditions Cranage of the North and ways to reduce environmental pollution on the example of the boiler house, municipal enterprise "Olimpijskie heating" in Tura, in this paper.

Тепловые станции и котельные в результате своей работы загрязняют атмосферный воздух веществами, которые содержатся топливе, а также образуются в процессе сгорания топлива, являясь мощным источником выбросов. При определенных обстоятельствах может происходить локальное повышенное загрязнение приземного слоя атмосферного воздуха в удаленных на значительные расстояния от котельных зонах в результате перемещения выбросов на большие расстояния. В нашем случае, будет проанализирована специфика работы одной из котельных, муниципального предприятия «Илимпийские теплосети» в экстремальных условиях Крайнего Севера, и ее влияние на экологическую ситуацию данного региона.

Экосистемы Крайнего севера очень хрупки, легко разрушаются при чужеродном антропогенном воздействии на них. Связано это с тем, что количество вещества и энергии, вовлекаемое в круговорот северных экосистем мало настолько, что на единицу площади его почти в 100 раз, а на единицу времени – в 10000 раз меньше, чем в южных широтах. Малая биологическая продуктивность ведет к распаду экосистем даже при малых воздействиях и обуславливает слабую способность к самовосстановлению [1-4].