****

**ЗАКЛЮЧЕНИЕ СПЕЦИАЛИСТОВ**

по результатам химического исследования

|  |  |
| --- | --- |
| **№ А08-04-3/19** | **от «23» апреля 2019 г.** |

«09» апреля 2019 г., 14 час. 00 мин.

(дата, время начала производства исследования)

«23» апреля 2019 г., 18 час. 00 мин.

(дата, время окончания производства исследования)

г. Москва

(место производства исследования)

**Основание производства исследования:**

Запрос Индивидуального предпринимателя Шорохова Игоря Юрьевича №А08-04-3/19 от 08 апреля 2019 г.

**Специалисты, выполнившие исследование:**

Загоскина Екатерина Сергеевна,

Уточкина Дина Сергеевна.

ООО «Центр химических исследований»

Генеральный директор

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_ /Топилин С.В.

м.п.

**ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.**

**I.** «08» апреля 2019 года в ООО «Центр химических исследований» поступил запрос Индивидуального предпринимателя Шорохова Игоря Юрьевича на проведение химического исследования.

**II. При запросе на исследование представлены материалы:**

* «Сибирские отруби», изготовитель – ООО «Сибирская клетчатка», дата изготовления – 01.03.2019, срок годности – 12 месяцев, 200 г.

**III. На разрешение специалистов поставлен следующий вопрос:**

1. Определение наличия фитиновой кислоты в клетчатке.

2. Поиск источников с информацией о содержании фитиновой кислоты в свекловичной клетчатки.

**IV. Проведение исследования поручено специалистам – Загоскиной Екатерине Сергеевне и Уточкиной Дине Сергеевне.**

Сведения о специалистах:

Загоскина Екатерина Сергеевна – эксперт в области проведения химических и почерковедческих экспертиз. Имеет высшее образование по специальности «Химия» (диплом ФГБОУ ВПО «Российского химико-технологического университета имени Д.И. Менделеева», рег. номер 316 от 01.07.2015 г.), и прошедшая обучение по дополнительной профессиональной программе «Почерковедческая экспертиза» (ДПП №000650, 2017). Стаж работы по специальности – с 2015 г.

Уточкина Дина Сергеевна – специалист в области проведения химических исследований.

Образование: Высшее. Диплом бакалавра 107718 0785119, Российский химико-технологический университет имени Д.И. Менделеева. Квалификация – бакалавр, направление подготовки – 18.03.01 Химическая технология. Регистрационный номер 531 от 29 июня 2017 г.Стаж работы по специальности – с 2019 г.

**V. Сведения об экспертном учреждении:**

Общество с ограниченной ответственностью «Центр химических исследований» (ООО «ЦХИ») зарегистрировано в установленном порядке. Свидетельство о государственной регистрации ОГРН 1137746231314.

ООО «Центр химических исследований» осуществляет деятельность на основании Устава и действующего законодательства Российской Федерации. Проведение химических исследований и экспертиз является уставной деятельностью организации.

Организация «Центр химических исследований» сертифицирована в соответствии с международным стандартом ISO 9001 (сертификат соответствия RU.MCK.009.005.CM.11886 действителен до 30.08.2022 г).

ООО «Центр химических исследований» аккредитовано на проведение судебных экспертиз и исследований (Свидетельство об аккредитации серии А № 69/18 от 23.06.2018) и соответствует требованиям к компетентности испытательных и калибровочных лабораторий ГОСТ ИСО / МЭК 17025-2009 (Аттестат аккредитации испытательной лаборатории №RU.НЦСС.АЛ.030 от 22.11.2018 г.).

Юридический адрес: 115172, г. Москва, ул. М. Каменщики, д. 18, стр. 16.

Телефон: 8(499)372-22-44. Интернет-сайт: центр-химических-исследований.рф. Адрес электронной почты: ccrlab@yandex.ru.

**VI. Перечень оборудования, использованного во время проведения исследования:**

1. Весы аналитические OHAUS PA-214C, з. № В744893139.
2. Лабораторная посуда. Микрошприц Hamilton, объем 25 мкл.
3. Мерные микрокапилляры.
4. Пластины для тонкослойной хроматографии Merck Silica gel 60 F254.
5. УФ-лампа.
6. Центрифуга.

**VII. Перечень использованной литературы:**

1. Большой химический справочник. А.И. Волков И.М. Жарский. – Изд. Современная школа, 2005 г.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия. В 2 ч. Часть 2. Физико-химические методы анализа — М.: Высш. школа, 1989 — 384 с.
3. Неорганическая химия. Н.А. Абакумова, Н.Н. Быкова – Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. ун-та – 2009 г. – 124 с.
4. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. - М.: Высшая школа. – 2001.
5. FB.ru: [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа: http://fb.ru/article/247951/fitinovaya-kislota-v-produktah-polza-vred-primenenie-i-otzyivyi.— дата обращения (23.04.2019).
6. Как правильно питаться, чтобы похудеть?: [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа : https://natureweight.ru/fitinovaya-kislota/.— дата обращения (23.04.2019).
7. Google: [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа : https://books.google.ru/books?id=\_XEqLhqtqxEC&pg=PA565&lpg=PA565&dq=beet+fiber+phytic+acid&source=bl&ots=UaChrRIItk&sig=ACfU3U2FKwltJ4er7i4vUkv4qFXPUvbx1Q&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi4q9CNwuThAhWk0KYKHXrRAA8Q6AEwAXoECAcQAQ#v=onepage&q=beet%20fiber%20phytic%20acid&f=false.— дата обращения (23.04.2019).
8. Google: [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа : https://books.google.ru/books?id=s9vv4i3-4KoC&pg=PA373&lpg=PA373&dq=beet+fiber+phytic+acid&source=bl&ots=5N4oUC5k\_G&sig=ACfU3U0ILfnY1\_C8zOqGKxMn6w68pg8OQA&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi4q9CNwuThAhWk0KYKHXrRAA8Q6AEwBnoECAgQAQ#v=onepage&q=beet%20fiber%20phytic%20acid&f=false.— дата обращения (23.04.2019).
9. Google: [Электронный ресурс] : [сайт]. – Режим доступа : https://books.google.ru/books?id=AwlpDwAAQBAJ&pg=PT32&lpg=PT32&dq=beet+fiber+phytic+acid&source=bl&ots=Enfc0n4RMr&sig=ACfU3U2KNSIOZA\_BLfxVZMHiypcPMG7b3A&hl=ru&sa=X&ved=2ahUKEwi4q9CNwuThAhWk0KYKHXrRAA8Q6AEwEXoECAYQAQ#v=onepage&q=beet%20fiber%20phytic%20acid&f=false.— дата обращения (23.04.2019).
10. Rasmussen, S. K. and Hatzack, F. 1998. Identification of two low-phytate barley (Hordeun? uic/ggtrre L.) grain mutants by TLC and genetic analysis. -Hm,ditu.s 12Y: 107-1 12. Lund. Sweden. ISSN 0018-0661. Received July 9. 1998. Accepted September 7. 1998.

**ИССЛЕДОВАНИЕ**

**Описание объекта исследования.**

Объект исследования представляет собой частицы бежевого цвета различных размеров продукта «Сибирские отруби», изготовитель – ООО «Сибирская клетчатка», дата изготовления – 01.03.2019, срок годности – 12 месяцев, 200 г.

Внешний вид образца представлен на фотографиях в приложении 1.

**Методы**

- Качественные реакции - совокупность химических, физико-химических и физических методов, применяемых для обнаружения элементов, радикалов и соединений, входящих в состав анализируемого вещества или смеси веществ.

- Тонкослойная хроматография. Метод, основанный на использовании тонкого слоя адсорбента в качестве неподвижной фазы. Основан на том, что разделяемые вещества по-разному распределяются между сорбирующим слоем и протекающим через него элюентом (смеси растворителей), вследствие чего, расстояние, на которое эти вещества смещаются по слою за одно и то же время, различается. После элюирования разделяемые вещества смеси располагаются на поверхности пластинки в определённых положениях (величина Rf).

**Исследование по вопросу 1*.***

*Определение наличия фитиновой кислоты в клетчатке.*

Наличие фитиновой кислоты в исследуемом образце определяли методом качественных реакций. Использовали цветные реакции вытеснения железа из железо-содержащих органических комплексов фитиновой кислотой, лежащие в основе спектральных методов её определения.

Готовили реактив Вэйда: брали раствор 0,324 г сульфосалициловой кислоты в 100 мл воды и смешивали с раствором 0,0324 г FeCl3 х 6H2O в 100 мл воды. Получали раствор малинового цвета.

К навеске исследуемого образца добавляли реактив Вэйда, наблюдали обесцвечивание раствора. Следовательно, образец содержит фитиновую кислоту.

Дополнительно подтверждали наличие фитиновой кислоты методом тонкослойной хроматографии в соответствии с [10] с использованием стандарта фитиновой кислоты.

Экстрагировали из образца фитиновую кислоту трихлоруксусной кислотой. Предварительно образец измельчали в фарфоровой ступке. Затем помещали в 10 объемов 10%-й охлажд. трихлоруксусной кислоты, добавляли в NaF и ЭДТА. Образец выдерживали в термостате в течение 10 мин. и перемешивали каждые 2 минуты. Затем образец центрифугировали при 5000 об/мин в течение 5 мин при 4○С и затем трижды проводили экстракцию в 1 мл диэтилэфира. Осажденный белок удаляли после окончательного центрифугирования.

10 мкл экстракта образца и стандарта фитиновой кислоты наносили на стартовую линию хроматографической пластины и высушивали при 80 оС в течение 3 минут. Далее проводили хроматографирование на пластинах Merck Silica gel 60 F254 в системе н-пропанол-25%-й водный раствор аммиака-вода (5:4:1) в предварительно насыщенной парами элюентов камере. ТСХ-пластины сушили при комнатной температуре в течение 30 минут.

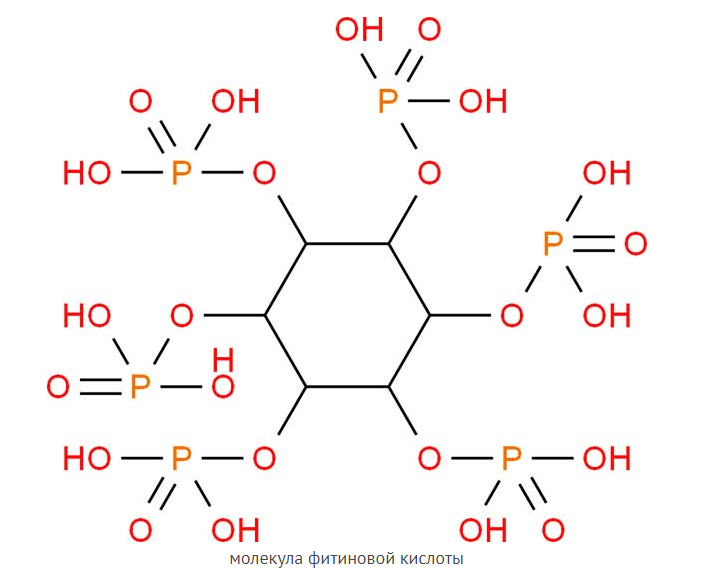
Проявляли полученную хроматограмму молибдатным реагентом при 85○С в течение 6 мин и последующем воздействии УФ-лампы на расстоянии 10 см в течение 6 минут. Наблюдали синее пятно образца, идентичное пятну стандарта фитиновой кислоты. Образец содержит фитиновую кислоту.

**Исследование по вопросу 2*.***

*Поиск источников с информацией о содержании фитиновой кислоты в свекловичной клетчатки.*

Ниже представлена информация по фитиновой кислоте из источников [5,6].

Фитиновая кислота, или фитат (инозитол гексафосфат) – натуральный компонент многих растительных продуктов. В пищевой промышленности применяют как добавку IP6 – консервант. Может быть использована в виде БАДов. Молекула фитиновой кислоты:



Основными природными источниками соединения являются зерновые и бобовые культуры, орехи. Соединение обладает многообразием биологических функций, а потому может приносить организму человека и пользу, и вред.

Фитиновая кислота блокирует фосфор, кальций, железо, цинк и магний. Фосфор, как известно, необходим для костей и зубов. Содержащийся в растительных продуктах, он хранится внутри фитиновой кислоты, из-за которой человеку становится недоступным. Кроме того, фитиновая кислота нарушает работу таких ферментов, как трипсин и пепсин, которые служат для переваривания пищи.

**Содержание в пище**

Огромное количество фосфора, содержащееся в упомянутых выше продуктах питания, в основном является фитиновым, то есть таким, который не может усваиваться. Если в рационе питания фитиновая кислота содержится в большом количестве, она вступает в реакцию с кальцием, в результате чего создаются нерастворимые хелаты. Таким образом, столь важные микроэлементы, как фтор и кальций, организмом теряются. Кроме этого, известно, что большой процент других важных веществ — магния и цинка без этой кислоты усваивается гораздо лучше. Кроме вида растения, содержание фитиновой кислоты зависит и от места, и от способа выращивания. Например, ее намного больше в тех случаях, когда она выращена с использованием высокого процента содержания фосфатных удобрений. Больше всего ее находится в отрубях и семенах. Поэтому польза от овсяных отрубей ставится под большой знак вопроса. Если какао-бобы неферментированы, то в них также содержится в большом количестве фитиновая кислота. В продуктах питания таблица ниже приводит точные цифры.



**Вред**

К сожалению, все больше доказательств подтверждают то, что питание с большим содержанием фитиновой кислоты становится причиной минеральной недостаточности в организме. Так, у тех, кто употребляет много злаковых, распространены такие заболевания, как остеопороз и рахит.

Согласно приведенной информации из [5,6] фитиновая кислота не содержится свекловичной клетчатке. Также данную информацию подтверждают литературные данные из [7,8,9].

**ВЫВОД**

По результатам проведенного исследования специалисты приходят к следующему заключению:

**По вопросу 1:**

*Определение наличия фитиновой кислоты в клетчатке.*

Продукт «Сибирские отруби», изготовитель – ООО «Сибирская клетчатка», дата изготовления – 01.03.2019, срок годности – 12 месяцев содержит фитиновую кислоту.

**По вопросу 2:**

*Поиск источников с информацией о содержании фитиновой кислоты в свекловичной клетчатки.*

Согласно приведенной информации из [5,6] фитиновая кислота не содержится свекловичной клетчатке. Также данную информацию подтверждают литературные данные из [7,8,9].

Специалист Е.С. Загоскина

Специалист Д.С. Уточкина

**Приложения.**

**Приложение 1.** Внешний вид образца.

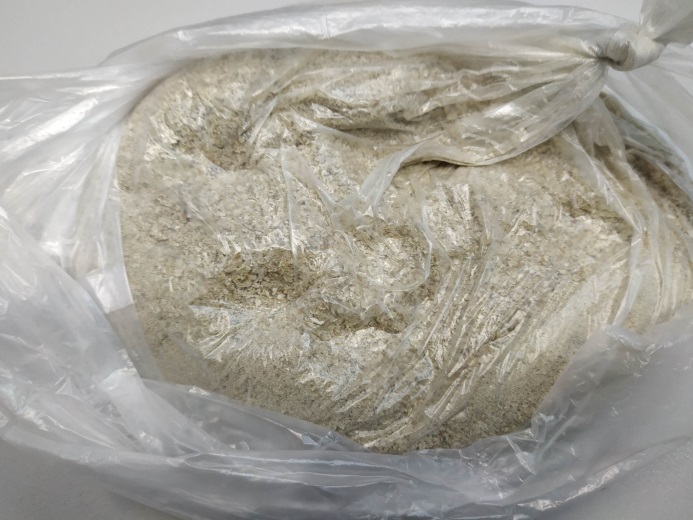
**Приложение 2.** Копии документов, подтверждающих компетенцию специалистов.

**Приложение 3.** Сертификаты соответствия экспертного учреждения.

**Приложения.**

**Приложение 1.** Внешний вид образца.

**Приложение 2.** Копии документов, подтверждающих компетенцию специалистов.

****



**Приложение 3.** Сертификаты соответствия экспертного учреждения.