

Изготовление чернил из растительного материала

Лебедева С.Л.

экология

7 класс, объединение «Исследователь» Центр «Созвездие», г. Тутаев

Ярославская область

Научный руководитель: Трындина Т.С. Центр «Созвездие», г. Тутаев

Ярославская область

Введение

В сентябре на нижней стороне листьев молодых дубов, что растут в парке, можно видеть небольшие яблочки, это чернильные орешки, по – научному, галлы или цецидии.

Вот уже больше двух тысячелетий из них изготавливают чернила, ещё со времён Римской империи. В дубовых галлах содержится большое количество дубильных веществ, которые с солями железа образуют комплексное соединение, окрашенное в чёрный цвет, его можно использовать в качестве чернил. Потому эти чернила называются железистыми или железо – галловыми [1].

А еще, в конце сентября в невысокой траве по обочинам дороги можно увидеть грибы, которые растут стайками и белые, и серые — это грибы навозники. Удивительные грибы: в молодом возрасте они съедобны, а во взрослом - навозник серый и навозник белый применялись для изготовления чернил. Для этого зрелые грибы складывали в посуду и после завершения процесса автолиза полученную жидкость профильтровывали и добавляли клей и ароматизатор (гвоздичное масло). Такие чернила применялись в виде добавки к обычным в качестве средства для защиты документов государственной важности, крупных денежных векселей. Защита основана на том, что после высыхания споры гриба образуют уникальный рисунок, который затем рассматривали в микроскоп и фиксировали вручную [3].

Цель: изготовление чернил из растительного материала, дубовые галлы, грибы навозники Копринусы (*Coprinus*)

Задачи:

- подготовить растительный материал;
- получить чернила по различным рецептам;
- сравнить качество чернил.

Литературный обзор

Для изготовления чернил на Руси использовалась смола вишни или акации, то есть камедь. В нее дополнительно добавлялись вещества для придания жидкости определенного цвета. Чтобы сделать черные чернила использовали сажу или так называемые чернильные орешки (особые наросты на дубовых листьях). Коричневый цвет получился после добавления ржавчины или бурого железа. Небесно-голубой давал медный купорос, кроваво-красный - киноварь.

Можно было поступить проще, то есть просто использовать природные материалы. Например, сок черники - и готовы красивые фиолетовые чернила, ягоды бузины и корень спорыша — вот вам и тушь синего цвета. Крушина давала возможность сделать яркие пурпурные чернила, а листья многих растений — зелёные [4].

Первые чернила делали довольно просто: сажу смешивали с чем-нибудь клейким. В Египте для этих целей использовали золу от сжигания корней папируса, которую соединяли с раствором камеди — клейкого густого сока акации, вишни. Очень давно применялись чернила и в Китае. Так же, как и египетские, они проявляли хорошую устойчивость к действию света. Точнее, это была тушь, имевшая весьма существенный недостаток: со временем она становилась ломкой и отскакивала от бумаги на сгибах. Кроме того, тушь была довольно густой и плохо стекала с пера, возможно, поэтому на Востоке предпочитали писать (точнее, рисовать) иероглифы кисточкой [6].

Методы исследования

Для приготовления железо-галловых чернил необходимо собрать в саду листья дуба с галлами поздней осенью, когда листья опали с дерева. Затем отделить галлы от листьев и промыть их от земли и паутинок. Далее после того, как галлы высохли, их разрезать на небольшие кусочки. Есть два способа: первый, холодный: посредством настаивания или вытяжки на холодной воде орешков, второй, горячий: кусочки высыпать в кастрюльку и залили их водой 1,5 литра, согласно рецепту.

Чернильные «орешки» (галлы) – 75г.

Железный купорос – 50г.

Вишневую камедь – 50г.

Вода - 1.5л.

Затем довести все до кипения и на слабом огне варить 15 минут, а после того, как жидкость остыла, процедить ее через ткань и отжать галлы, получится смесь буро-рыжего цвета. Следующий этап: добавить железный купорос – 50 гр., вишневую камедь (смолу) – 50гр. и выдержать чернила на свету 10-12 дней, чтобы они приобрели более насыщенный темный цвет.

Для создания темно-коричневых чернила, необходимо сварить 5,6 пакетиков черного чая в 1/2 стакана воды, пока объем не уменьшится до 1/4. Затем добавить столовую ложку порошка гуммиарабика и хорошо перемешать. Можно по такому же рецепту получить красные чернила из сухого материала чая Каркаде (восточный чай) или порезать сырую свеклу на небольшие ломтики, поместив их в кастрюлю вместе с 1/2 стакана воды. Далее прогреть примерно 15 минут пока свекла не станет мягкой. Слить жидкость и добавить столовую ложку уксуса. Дайте остыть. Это создаст глубокие красные чернила для написания важных и ярких заметок вашей авторучкой.

Основная часть

Железистые или галловые чернила представляют собой коричнево-чёрные чернила, изготовленные из сульфата железа и танинов, полученных из галлов «чернильные орешки». Довольно длительное время такие чернила были стандартны для применения в письме. Начиная с XVIII века и вплоть до середины XX века применялись в большей степени, в связи с постепенным увеличением грамотности.

Совсем недавно из гриба копринуса делали чернила. Пластинки, разложившегося гриба, складывали в посуду. Образовавшуюся жидкость сливали, и получали темно – коричневые чернила. Для хорошего сцепления с бумагой в жидкость добавляли вишневого клея и для приятного запаха несколько капель гвоздичного масла.

Чернила состоят из спор гриба, если посмотреть в микроскоп, то можно различить рисунок из написанных букв. Эти чернила использовались в государственных учреждениях при подписании важных документов, векселей. Копию характерного рисунка подделать было невозможно. Это была полная гарантия в защите.

Результаты исследования

Материал для проведения исследовательской работы начали со сбора растительного материала, 29 сентября 2021 года. В городском парке, место сбора мы определили заранее, собрали листья дуба с галлами. Весь собранный материал принесли домой, и подготовили для постановки опыта (отделили орешки от листьев, промыли, подсушили). Взвесили общее количество орешков, получилось 36 грамм.

Далее орешки нарезали мелко и сложили в стеклянную колбу, в которую налили 200 мл дистиллированной воды. Экстракцию проводили холодным способом, настаивая галлы несколько дней.

Затем отделили полученную жидкость и соединили с порошком железного купороса, 5 гр. и тщательно размешали. Для придания густоты в железистые чернила добавили чайную ложку меда, так как вишневой камеди не было.

После приготовления чернил для оценки качества написали несколько слов. Чернила получились жидкие, стекали с пера и бледные.

Повторно проверили качество полученных чернил через 2 недели. Результат получился лучше, чернила темнее и более стойкие.

Изготовление чернил из грибов навозник белый и серый.

В конце сентября можно собрать эти грибы на обочинах дороги, в невысокой траве прямо в городской черте. Был собран материал навозников двух видов, по 5 штук каждого.

Каждый вид гриба разложили в стеклянные емкости для дальнейшего процесса автолиза (или самоперевариванию).

Процесс автолиза в комнатных условиях проходил в течение трех дней. Как только основная часть тела грибов превратилась в жидкость, ее профильтровали, добавив для ароматизации 5 штук гвоздики.

Для вязкости добавили мед и немного борной кислоты для того, чтобы предотвратить процесс загнивания. В результате получились темно - коричневые чернила.

Готовые чернила оставили на балконе на одну неделю, чтобы они настоялись. Выполнили надписи чернилами на бумаге. Далее после высыхания споры гриба образуют уникальный рисунок, который затем рассмотрели в микроскоп.

Во время зимних каникул было решено продолжить исследовательскую работу по созданию чернил.

Для этого подобрали несколько рецептов: чернила из сухого сырья черного чая и чая Каркаде, а также использование отвара свежей свеклы.

Для получения чернил из черного чая взяли 6 пакетиков заварки, залили 1/2 стакана воды и поставили варить на медленный огонь, чтобы осталось 1/4 жидкости (варили 10 минут). Когда жидкость остыла, добавили столовую ложку порошка гуммиарабика и все тщательно перемешали.

По такому же рецепту приготовили чернила из чая Каркаде.

Чтобы получить еще один образец красных чернил порезали сырую свеклу на небольшие ломтики, поместив их в кастрюлю вместе с 1/2 стакана воды.

Далее, прогрели примерно 15 минут, пока свекла не стала мягкой. Слили жидкость и добавили столовую ложку уксуса. Оставили остывать.

За период проведения исследования по получению чернил из растительного сырья были созданы 6 видов чернил.

Выводы

Для изготовления чернил из растительного сырья были заготовлены дубовые галлы, «чернильные орешки» и грибы навозники, копринусы (*Coprinus*) двух видов: белые и серые.

Изготовление чернил выполнили по предложенным в литературе рецептам. Железо-галловые чернила приготовили холодным способом. В процессе опытов получили три вида чернил.

Для определения качества полученных чернил были выполнены надписи. По цвету чернила из грибов навозников получились темно коричневые, из галлов черные. Надписи, выполненные только что полученными чернилами, оказались очень жидкими и стекали с пера. Но после выдержки в течение недели, стали более вязкие.

В процессе работы были получены 3 вида чернил. Для того, чтобы их можно было использовать в дальнейшем, поместили чернила в прохладное место.

Дополнительно были получены чернила из сухого черного чая и Каркадэ, а также свежей свеклы. В итоге нами были получены 6 видов чернил из растительного материала.

Использовать полученные чернила мы планируем для оформления подарочных открыток, поздравлений.

Список использованной литературы

1. Гроссе Э.М. Химия для любознательных. Основы химии и занимательные опыты / Э.М. Гроссе - М.: Изд-во «Наука», 2010.- 289 с. ISBN В пер.
2. Девяткин В.В., Ляхова Ю.М. Химия для любознательных, или о чем не узнаешь на уроке. – Ярославль: Академия развития, 2000. – 240 с. ISBN 5-9285-0120-X
3. Степин Б.Д. Книга по химии для домашнего чтения /Б. Д. Степин. - М.: Изд-во «Наука», 1995. – 104 с. ISBN:5-7245-0708-0
4. Суздальцев, А. Г. Как, чем и на чем писали в Древней Руси / А. Г. Суздальцев, О. В. Черняк. — Текст: непосредственный // Юный ученый. — 2017. — № 3 (12). — С. 126-128. — URL:
5. <https://moluch.ru/young/archive/12/885/> (дата обращения: 04.03.2022)
6. Источник: <https://medn.ru/statyi/istoriyachernil.html> (дата обращения 06.03.2022)

