

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

«Лицей №23»

Исследовательская работа по теме:

Оценка токсичности пластика на живые организмы

Автор работы:

Кутузова Ирина Анатольевна

8 класс МБОУ «Лицей №23»

Научный руководитель:

Гаврилова Екатерина Викторовна

к.б.н. методист МБОУ «Лицей №23»

Озерск, 2017

Содержание

Введение.....	3
Литературный обзор.....	4
Материалы и методы.....	10
Результаты и обсуждение.....	11
Выводы.....	12
Список использованной литературы.....	12
Памятка.....	13

Введение

Все мы не раз выезжали на природу, прихватывая с собой одноразовую посуду. Но вы когда-нибудь замечали цифру, расположенную на дне одного из пластиковых стаканов? Наверняка нет, а очень зря ведь такая простая мелочь, как маркировка, может предостеречь от проблем со здоровьем. Даже, если вы только задумываетесь или уже активно придерживаетесь принципов «зеленой» жизни, вам вряд ли удастся навсегда избавиться от использования вездесущего пластика. Пластмассовые изделия настолько прочно вписались в нашу жизнь, что мы уже не можем представить себя без различных баночек-контейнеров-бутылок. Секрет популярности продукта прост: практичность и удобство, а также сравнительно недорогая стоимость. При этом, о вреде пластика слышан каждый. И речь не только в вопросе его утилизации (хотя и это немаловажная проблема). Дело в том, что при неграмотном использовании пластик может выделять вредные вещества, которые попадают в пищу и напитки. Как использовать пластик правильно и действительно ли он выделяет вредные вещества?[А]

Проблема: некоторые виды пластика выделяют токсичные вещества при неправильном применении, но при этом люди все больше используют пластиковую посуду, не разбираясь в ее маркировках.

Цель: проведение эксперимента по оценке токсичности одноразовой пластиковой посуды на дафниях и создание памятки о правилах использования различных типов пластика.

Задачи

1. Изучить литературу о свойствах различных типов пластика
2. Проведение эксперимента по оценке токсичности разных типов пластика;
3. Создание памятки о правильном использовании пластика.
4. Публикация статьи о маркировке пластика на школьном сайте.

Объект исследования: пластиковая посуда

Предмет: токсичность пластика для дафний

Гипотеза: Я думаю, что пластик под маркировкой PS (полистирол) окажет токсическое влияние на дафний.

Продукт: памятка о правильном использовании пластика.

1. ЛИТЕРАТУРНЫЙ ОБЗОР

Плюсы пластиковой посуды

Компактность, легкость, гигиеничность, низкая стоимость, простота эксплуатации позволяют использовать пластиковую посуду вне дома – в дороге, на природе и т. д. Она не требует мытья или чистки. Поэтому потребности в использовании пластиковой посуды растут. Пластиковую посуду используют также рестораны быстрого питания, летние кафе и закусочные.[В]

С другой стороны

Изделия из пластика очень сложно утилизировать, из-за этого часто страдает окружающая нас среда. Всегда следует смотреть на маркировку пластика перед использованием. Опасны пластиковые изделия и для человека, используя их не по назначению можно спровоцировать возникновение разного рода заболеваний и осложнений. И тогда в старости вы будете недоумевать, откуда взялись все эти болячки. Еще страшнее, если токсичные вещества скажутся на здоровье вашего потомства. Поэтому сделайте все возможное, чтобы свести к минимуму контакты с пластиком. Ни в коем случае не оставляйте в хозяйстве пластиковые баночки из-под мороженого или варенья. Даже самые качественные коробочки не должны служить вам дольше одного месяца. Покупая любое изделие из пластика, обязательно понюхайте его. Даже малейший неприятный запах должен заставить вас задуматься о качестве данного товара [1]

Что такое пластик?

Пластик - органический материал, на основе природных или синтетических высокомолекулярных соединений. Наиболее популярен в применении пластик, изготовленный на основе синтетических полимеров.

История

Первый пластик был получен английским металлургом и изобретателем Александром Парксом в 1855 году. Паркс назвал его паркезин (позже получило распространение другое название — целлулоид). Паркезин был впервые представлен на Большой Международной выставке в Лондоне в 1862 году. Развитие пластика началось с использования природных пластических материалов (жевательной резинки, шеллака), затем продолжилось с использованием химически модифицированных природных материалов (резина, нитроцеллюлоза, коллаген, галалит) и, наконец, пришло

к полностью синтетическим молекулам (бакелит, эпоксидная смола, поливинилхлорид, полиэтилен и другие).

Паркезин являлся торговой маркой первого искусственного пластика и был сделан из целлюлозы, обработанной азотной кислотой и растворителем. Паркезин часто называли искусственной слоновой костью. В 1866 году Паркс создал фирму « Parkesine Company» для массового производства материала. Однако, в 1868 году компания разорилась из-за плохого качества продукции, так как Паркс пытался сократить расходы на производство. Преемником паркезина стал ксилонит (другое название того же материала), производимый компанией Даниэля Спилла, бывшего сотрудника Паркса, и целлулоид, производимый Джоном Весли Хайатом.

В зависимости от природы полимера и характера его перехода из вязкотекучего в стеклообразное состояние при формовании изделий пластики делят на:

- Термопласты (термопластичные пластики) — при нагреве расплавляются, а при охлаждении возвращаются в исходное состояние;
- Реактопласты (термореактивные пластики) — в начальном состоянии имеют линейную структуру макромолекул, а при некоторой температуре отверждения приобретают сетчатую. После отверждения не могут переходить в вязкотекучее состояние. Рабочие температуры выше, но при нагреве разрушаются и при последующем охлаждении не восстанавливают своих исходных свойств.

Также газонаполненные пластики — вспененные пластические массы, обладающие малой плотностью.

Получение

Производство пластика основано на реакциях полимеризации, поликонденсации или полиприсоединения низкомолекулярных исходных веществ, выделяемых из угля, нефти или природного газа, таких, к примеру, как бензол, этилен, фенол, ацетилен и других мономеров. При этом образуются высокомолекулярные связи с большим числом исходных молекул (приставка «поли-» от греческого «много», например, этилен-полиэтилен).[2]

Самые распространенные полимерные материалы (виды пластика):

- Поливинилхлорид (ПВХ)
- Полипропилен
- Полиэтилен
- Полистирол
- Поликарбонат

Из них производят как технический, так и пищевой пластик. Все вышеперечисленные вещества являются вспомогательными, в той или иной мере они содержатся в пластмассовом изделии. Сам пластик для организма не опасен, а вот дополнительные вещества несут в себе скрытую угрозу. Конечно, вы можете сколько угодно пользоваться любым видом пластика и не ощущать каких-то изменений в организме. Но это еще не значит, что их нет на самом деле. Весь «пластмассовый негатив» может дать о себе знать в любой момент.

Пластик, используемый для производства изделий, контактирующих с пищей, и детского ассортимента, в обязательном порядке проходит экспертизу на соответствие санитарно-гигиеническим нормам и сертифицируется. Производитель обязан маркировать свою продукцию. Пищевой пластик имеет общепринятую маркировку — «бокал и вилку». На нем может быть написано, что он предназначен для холодных, сыпучих или горячих продуктов, для использования в микроволновой печи или для замораживания, иногда указывается температурный диапазон.

Большое разнообразие пластиковой посуды и ее маркировки. Очень удобная в быту одноразовая и многоразовая пластиковая посуда. И мы ее часто используем в пищевых целях.

Вы когда-нибудь задумывались о том, какой вред вашему организму может принести даже полезная еда, съеденная из пластиковой одноразовой посуды!

Чтобы такая посуда не нанесла вреда нашему здоровью, использовать ее надо строго по назначению. [С]

Краткое пособие по маркировкам

Пищевой пластик разных маркировок обладает разными свойствами. Посуда одноразовая пластиковая, как правило, покупается для пикников, офисных вечеринок и подобных мероприятий. Но, очень важно при покупке обратить внимание на обозначения на пластиковой посуде. Ищите эмблему «бокал и

вилка», она означает, что эта посуда подходит для пищевых продуктов. Маркировки пластика указаны в таблице 1.

Таблица 1 – Маркировки различных типов пластика

№ и буквенное обозначение	Название пластмассы	Для чего используют	Что может выделять
 PETE	Полиэтилентерефталат	Одноразовые бутылки для воды, газировок, пива, растительных масел	Абсолютно запрещено повторное использование - выделяют фталаты
 HDPE	Полиэтилен высокой плотности	Упаковки для молока	Может выделять канцерогенный формальдегид
 V	Поливинилхлорид	Плѐнка для заворачивания продуктов	При контакте с горячими или жирными продуктами выделяет канцероген винилхлорид и фталаты
 LDPE	Полиэтилен низкой плотности	Пакеты и плѐнка для заворачивания продуктов	Может выделять канцерогенный формальдегид
 PP	Полипропилен	Стаканы, контейнеры и баночки для продуктов, могут быть белыми, цветными или прозрачными, но слегка мутноватыми	Может выделять канцерогенный формальдегид
 PS	Полистирол	Лотки, стаканы для чая и кофе, пр. предметы, похожие на пенопласт (пенополистирол), и баночки для молочных продуктов (невспененный полистирол), контейнеры для еды, вилки, ложки	Может выделять в пищу стирол - канцероген и химический эстроген, негативно влияющий на плодovitость
 OTHER	Другие и разные пластмассы, но чаще всего поликарбонат (PC)	Детские бутылки, некоторые бутылки для воды многократного использования	Поликарбонат может выделять бисфенол А. При повторном использовании или при высокой температуре его выделение больше

[3]



Пластик № 1 (PETE или PET) – полиэтилентерефталат. Самый распространенный тип пластика. Используется для разлива прохладительных напитков, кетчупов, растительного масла, косметических средств и прочего. Отличительная черта – дешевизна. Производство данного вида не требует особых затрат, этим и обусловлена его популярность. Использовать такой вид пластика можно лишь раз. При повторном использовании бутылка или коробка выделяет опасное вещество – фталат (токсичен, способен вызывать серьезные болезни нервной и сердечно-сосудистой системы). Поддается переработке, один из самых безопасных видов. При этом в Европе и США из данного вида пластика запрещено изготавливать детские игрушки. Он может выделять в свое содержимое тяжелые металлы и вещества, нарушающие гормональный баланс. А еще такую упаковку "любят" разные патогенные бактерии и микробы. Наливая в такую бутылку воду, будьте готовы к попаданию в организм щелочных элементов и бактерий.



HDPE

Пластик № 2 (HDPE или PE HD) – полиэтилен высокой плотности. Относительно недорогой, устойчив к температурным воздействиям. Такой пластик используется при изготовлении пластиковых пакетов, одноразовой посуды, пищевых контейнеров, пакетов для молока и тары для моющих и чистящих средств, годен для вторичного использования. Относительно безопасен, хотя может выделять формальдегид (токсичное вещество, которое поражает нервную, дыхательную и половую системы, может вызвать генетические нарушения у потомства). Хорошо поддается переработке и вторичному использованию. По возможности, воду следует покупать именно в бутылках с таким обозначением. HDPE безопасен и для экологии - он почти полностью перерабатывается, годен для вторичного использования.



V

Пластик № 3 (PVC или V) — поливинилхлорид. Этот вид пластика используется в технических целях. К примеру, для изготовления пластиковых окон, элементов мебели, труб, клеенки, скатертей, тары для технической жидкости и прочего. Противопоказан для пищевого использования. Пластик содержит бисфенол А, винилхлорид, фталаты, а так же может содержать кадмий. Один из самых опасных видов пластмассы. При сжигании выделяет в воздух очень опасные яды — канцерогенные диоксины.



LDPE

Пластик № 4 (LDPE или PEVD) – полиэтилен низкой плотности. Обществу известен по пакетам, мусорным мешкам, компакт-дискам и линолеуму. Довольно широкое распространение данного типа обусловлено его дешевизной. Безопасность относительна. ПЭТ-пакеты для организма человека практически безопасны (однако не забывайте об их влиянии на окружающую среду). В редких случаях тип PE-LD выделяет

формальдегид. Поддается переработке и вторичному использованию. Также используется в производстве пластиковых пакетов, брезента и гнущихся упаковок. И вот из них в пищевые продукты переходят вредные для сердечной деятельности химикаты.



PP

Пластик № 5 (PP) – полипропилен, выпускается в белом или полупрозрачном цвете. При сжимании - мнется. Прочный и термостойкий. Из него изготавливают пищевые контейнеры, шприцы и детские игрушки. Сравнительно безопасен, но при некоторых обстоятельствах может выделять формальдегид. Он имеет высокую термоустойчивость (до 100 градусов) и отсутствие плавления при нагревании.



PS

Пластик № 6 (PS) – полистирол недорогой, легкий и относительно прочный вид пластика, но совершенно непригодный для хранения горячей пищи и напитков. Этот тип пластика вы встретите в мясном или молочном отделе. Из него сделаны стаканчики для йогурта, мясные лоточки, коробочки под овощи и фрукты, сэндвич-панели и теплоизоляционные плиты. При повторном использовании выделяет стирол, который является канцерогеном. Специалисты рекомендуют по возможности отказаться от использования данного вида пластика или сократить его потребление к минимуму.



OTHER

Пластик № 7 (О или OTHER) – поликарбонат, полиамид и другие виды пластмасс. В данную группу входят пластмассы, не получившие отдельный номер. Из них изготавливаются бутылочки для детей, игрушки, бутылки для воды, упаковки. При частом мытье или нагревании выделяет бисфенол А— вещество, которое буквально уничтожает эндокринную систему, а также подавляет выработку гормона эстрогена.[4],[5]

2. МЕТОДИКА ИССЛЕДОВАНИЯ

В качестве культивационной воды мы использовали воду «Ниагара». Тестирование проводили в емкостях объемом 150 мл, наливая в каждую по 100 мл исследуемой воды.



Каждую пробу тестировали в трех повторностях (три емкости по 100 мл пробы, всего 30 дафний на опытную группу). Каждый день производились записи о количестве рождаемой молоди и умерших особей в 12 стаканах, из которых 3 стакана были контрольными, 3 стакана были изготовлены из пластика маркировкой PETE, а также две другие группы, в каждой из которых находилось по 3 ёмкости, изготовленных из пластика под маркировкой PP и PS. Эксперимент длился 1 месяц.

В конце эксперимента рассчитали среднюю плодовитость и смертность дафний в каждой группе.

Сравнили результаты с помощью статистического критерия Стьюдента, который рассчитали в программе Microsoft Excel по автоматическим формулам.

3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Результаты исследования по смертности дафний представлены в таблице 2.

Таблица 2 – Влияние пластика на смертность дафний

	Контроль	ПЭТ	ПП	ПС
Среднее значение количества выживших дафний в 1 стакане	7,7	8,7	6,3	6,3
Ошибка среднего	0,33	0,33	0,88	0,88
% отклонение от контроля		13,04%	17,39%	17,39%

Отклонение от контроля не превышало 20 %, ни в одной группе, что означает, в соответствии с методикой, что токсического действия не выявлено.

Далее мы рассчитали среднюю плодовитость дафний по каждой группе, т.е. количество новорожденных рачков на 1 самку рождающихся в день. Эти данные представлены в таблице 3.

Таблица 3 – Влияние пластика на плодовитость дафний

	Контроль	ПЭТ	ПП	ПС
средняя плодовитость по группе, (новорожденных рачков на 1 самку в день)	1,27	1,03	1,38	1,15
ошибка среднего	0,05	0,11	0,16	0,17
Сравнение с контролем (Т-критерий Стьюдента)		2,005	0,62	0,74

На основе полученных результатов, можно сделать вывод, что видимого токсического воздействия на дафний пластик не оказал. Исходя из этого, получаем, что наша гипотеза не подтвердилась. Видимо, пластик выделяет вредные вещества в основном при нагревании, а поскольку в нашем эксперименте использовали холодную воду – токсичности не выявлено.

Однако, люди не зная, что полистирол и поликарбонат нельзя нагревать, могут наливать в них горячее, поэтому я сделала памятку о правильном использовании разных типов пластика, которую можно раздавать детям на уроках экологии. Памятка представлена в приложении.

Выводы:

1. По данным различных авторов токсические вещества, выделяемые из пластика при неправильном использовании, оказывают губительное действие на биологические объекты;
2. В эксперименте не выявлено токсического действия пластика разных типов на смертность и плодовитость дафний;
3. Я сделала памятку, которая поможет правильно использовать пластик разных типов в быту. Памятку можно раздавать детям на уроках экологии.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

В результате проделанной работы, я многое узнала о разных типах пластика и, в дальнейшем, буду применять полученные знания для правильного использования одноразовой посуды. Также я попытаюсь сократить использование одноразового пластика в своём обиходе.

Список литературы:

Сайты:

1. http://vedamost-zdrava.blogspot.ru/2012/06/blog-post_5889.html
2. <https://ru.wikipedia.org/wiki/Пластмассы>
3. <http://sitelena.ru/zdorove/eto-vredno/vredna-li-plastikovaya-posuda.html>
4. <https://infourok.ru/vliyanie-plastikovoy-posudi-na-zdorove-sovremennih-potrebiteley-1494612.html>
5. <http://www.oz-lady.ru/markirovki-plastika.html>

Книги:

- А. Л. Стрельникова «Из чего всё сделано»
- В. Н. М. Кузьменко, Е.А.Стрельцов, А.И. Кумачёв «Экология на уроках химии»
- С. М.Аксёнова Энциклопедия для детей «Экология»

Маркировка	Морозоустойчивость	Хранение пищевых продуктов	Для чего используют
 <p>PETE</p>	Морозостойкий	Для холодных пищевых продуктов	Одноразовые бутылки для воды, газировки и т.д.
 <p>HDPE</p>	Морозостойкий	Для холодных пищевых продуктов.	Пластиковые контейнеры
 <p>V</p>	Морозостойкий	Запрещено! Выделяет токсины	Плётка для завёртывания продуктов
 <p>LDPE</p>	Морозостойкий	Можно греть в микроволновке	Пакеты и плётка для завёртывания продуктов
 <p>PP</p>	Хрупкий при замораживании	Можно греть в микроволновке	Стаканы, контейнеры, баночки для продуктов
 <p>PS</p>	Хрупкий при замораживании	Для холодных продуктов. Нельзя наливать спиртное!!!	Лотки, стаканы для чая или кофе, баночки для молочных продуктов
 <p>OTHER</p>		Пластиковые изделия с такой маркировкой могут быть потенциально опасны.	Детские бутылки, бутылки для многократного использования