



# БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ

ВСЕРОССИЙСКИЙ КОНКУРС  
НАУЧНО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЕКТОВ



Региональный трек  
Всероссийского конкурса  
научно-технологических проектов

**«БОЛЬШИЕ ВЫЗОВЫ»**

направление

**Агропромышленные и биотехнологии**

название работы

**Экологичность продуктов  
питания и безопасность для  
человека. Анализ чая на  
наличие в нем пестицидов.**

участник(и)

**Епифанова Маргарита**

#большиевызовы  
#МГК

[mgk.olimpiada.ru](http://mgk.olimpiada.ru)

г. Москва  
2021

Цель: проверить продукты растительного происхождения (чай) на наличие пестицидов.



# Задачи

- 1) Выбор продукта для исследования
- 2) Определение методов исследования
- 3) Анализ содержания пестицидов в продукте.

# Гипотеза

Если пестициды будут обнаружены, то мы определим:

- какие это вещества,
- в каком количестве они содержатся в образце,
- какие нормы содержания этих веществ по требованиям Таможенного союза, РФ и ЕС,
- насколько они вредны для человека.

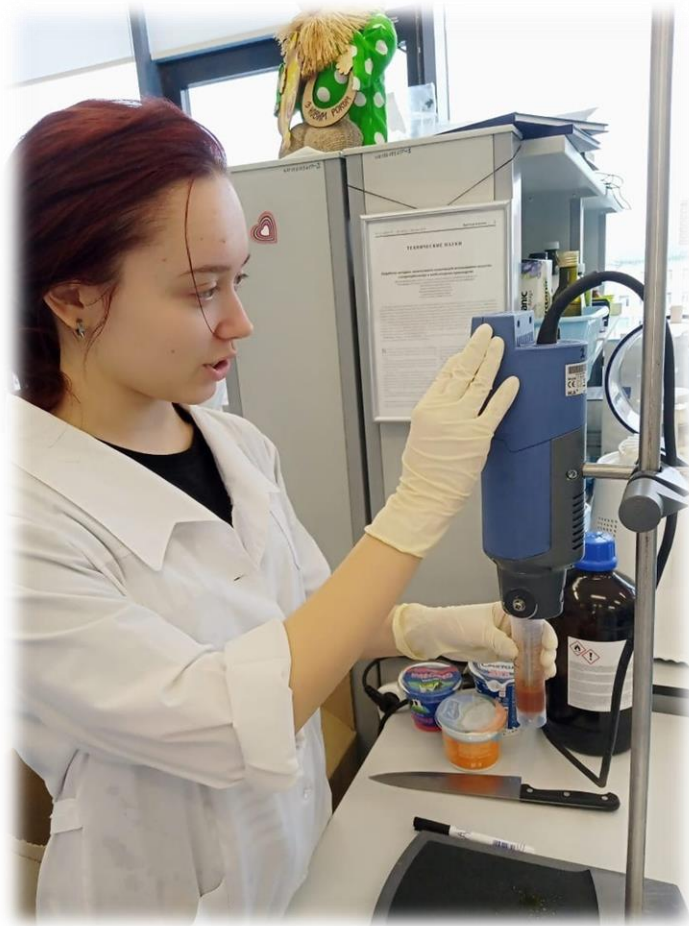


# Краткое описание работы

Для проведения исследования мы приобрели 7 разных марок чая. Для анализа мы взяли по 1 г каждого чая (ромашкового чая пришлось взять 0,5 г). Потом каждый образец развели 20 мл дистиллированной воды в фальконе на 50 мл. С помощью гомогенизатора провели диспергирование чая каждой марки в фальконе.



# Диспергирование



# Краткое описание работы

Чтобы разбить тяжелую фракцию в экземпляре № 7, нам пришлось поставить пробирку в ультразвуковую баню на 15 минут.



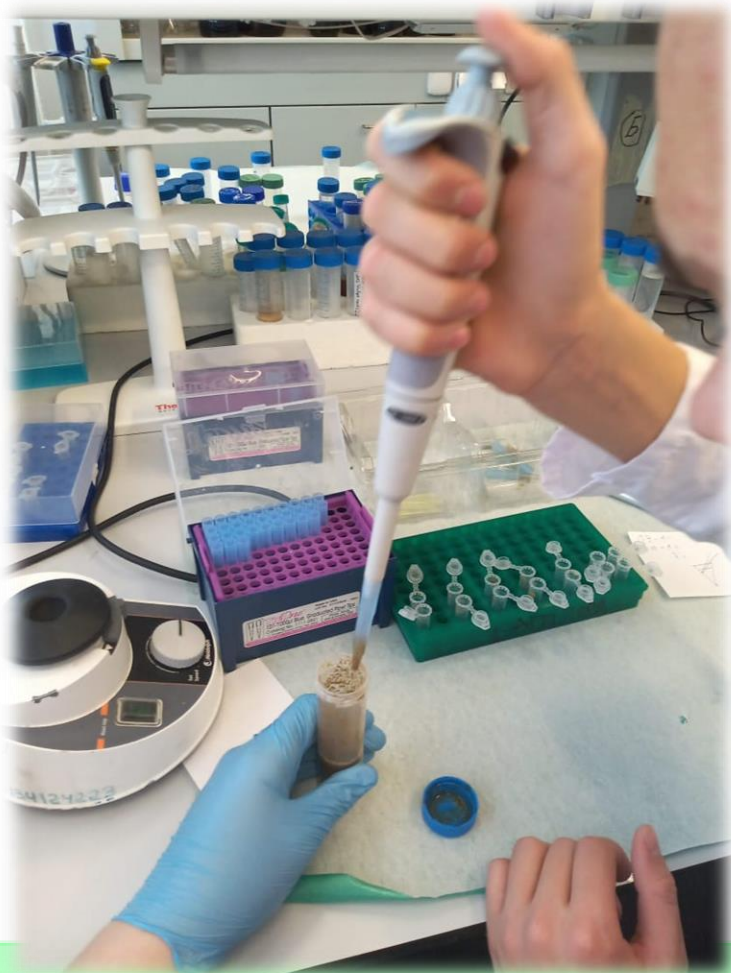
# Краткое описание работы

Отобрали 400 мкл пробы каждого чая в фальконы по 2 мл и добавили 1200 мкл растворителя. В качестве растворителя использовали ацетонитрил с внутренним стандартом и 0,1% муравьиную кислоту. Он перетацил на себя все пестициды и убрал тяжелую фракцию в осадок.



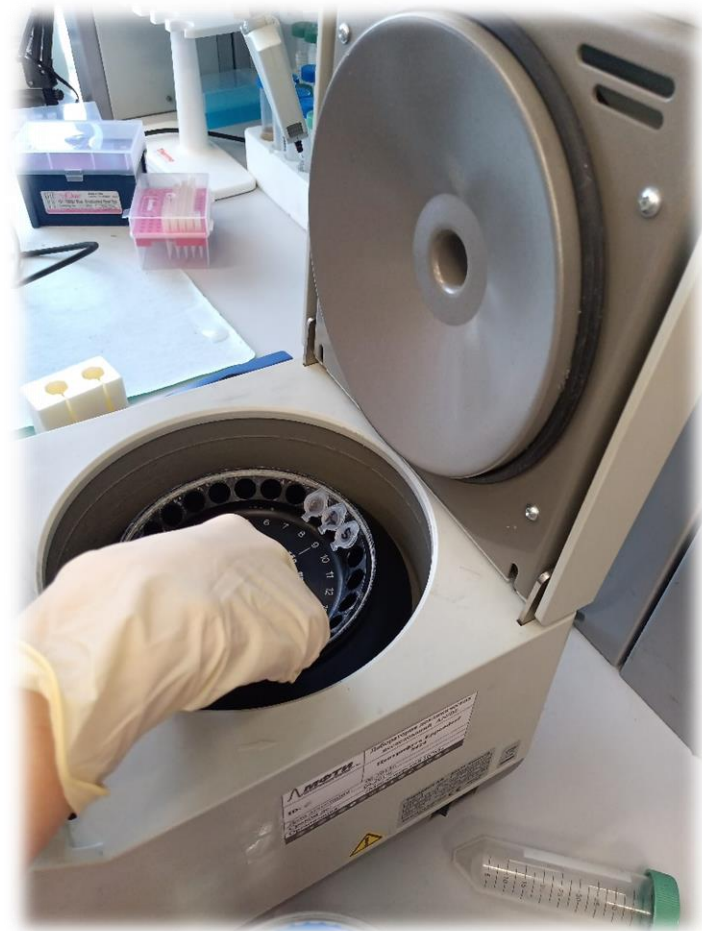


# Экстрагируем



# Краткое описание работы

Поместили пробирки в термо — шейкер 1400 об/мин на 15 минут. Поставили пробирки в центрифугу 12000 об/мин с охлаждением до 4°С на 20 минут. Охладили получившийся раствор в морозильной камере при температуре -20° С в течение 17 минут. Произошло отделение тяжелой фракции от надосадочной жидкости.

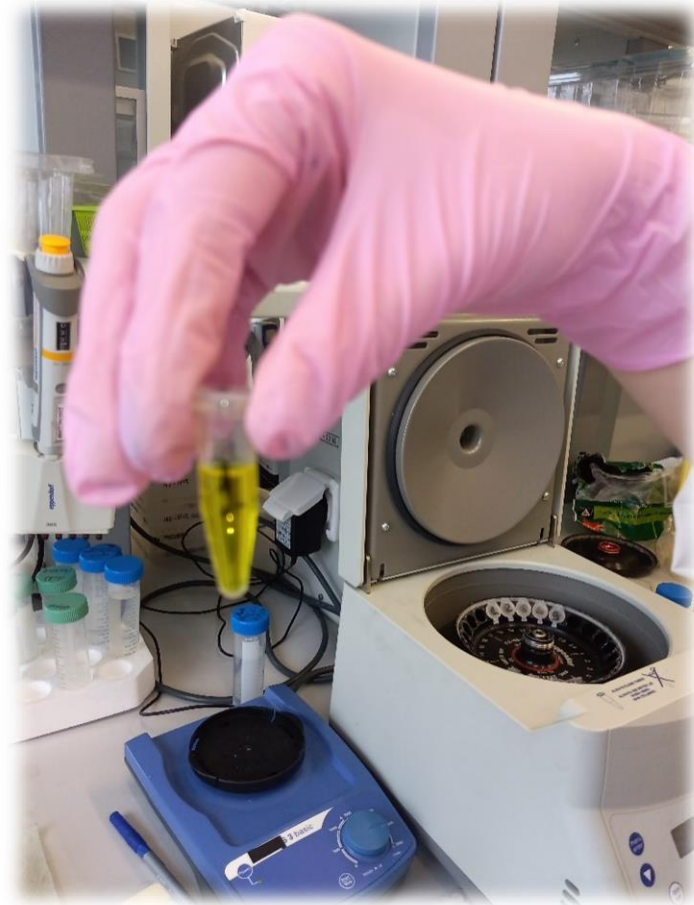


# Центрифугируем



# Краткое описание работы

Отделившуюся жидкость (супернатант) поместили в планшет и отправили на исследование в хроматомасс-спектрометр для проведения исследования.



# Масс – спектрометр



# Результаты исследования

Образец	Ацетамиприд	Карбенадазим	Имидаклоприд	Хлорпирифос	Пропамокарб	Спиносин А	Спиносин D
№1	–	–	–	–	–	22,98 ± 3,43 мкг/кг	32,97 ± 7,42 мкг/кг
№2	195,2 ± 6,39 мкг/кг	51,66 ± 1,19 мкг/кг	92,3 ± 18,86 мкг/кг	–	–	–	–
№3	344,4 ± 11,88 мкг/кг	111,09 ± 2,97 мкг/кг	249,9 ± 20,79 мкг/кг	–	–	–	–
№4	–	505,05 ± 19,3 мкг/кг	133,67 ± 10,25 мкг/кг	361,2 ± 71,28 мкг/кг	20,39 ± 0,09 мкг/кг	–	–
№5	–	–	–	–	–	–	–
№6	–	–	–	–	–	–	–
№7	–	–	–	–	–	–	–

Примечание: красным цветом выделено превышение допустимых значений, согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.

# Результаты исследования

В образце № 1 был обнаружен:

— инсектицид спиносин А в количестве  $22,98 \pm 3,43$  мкг/кг и инсектицид спиносин Д в количестве  $32,97 \pm 7,42$  мкг/кг (в сумме  $55.95 \pm 10.85$  мкг/кг), что ниже максимально допустимого уровня – 100 мкг/кг для спиносада (суммы спиносина А и спиносина Д) согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.

# Результаты исследования

В образце № 2 был обнаружен:

- инсектицид ацетамиприд в количестве  $195,2 \pm 6,39$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- инсектицид имидаклоприд в количестве  $92,3 \pm 18,86$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- фунгицид карбендазим в количестве  $51,66 \pm 1,19$  мкг/кг, что ниже максимально допустимого уровня – 100 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.
- инсектицид спиносин А в количестве  $22,98 \pm 3,43$  мкг/кг и инсектицид спиносин Д в количестве  $32,97 \pm 7,42$  мкг/кг (в сумме  $55,95 \pm 10,85$  мкг/кг), что ниже максимально допустимого уровня – 100 мкг/кг для спиносада (суммы спиносина А и спиносина Д) согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.



# Результаты исследования

В образце № 3 был обнаружен:

- инсектицид ацетамиприд в количестве  $344,4 \pm 11,88$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- инсектицид имидаклоприд в количестве  $249,9 \pm 20,79$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- фунгицид карбендазим в количестве  $111,09 \pm 2,97$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 100 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.

# Результаты исследования

В образце № 4 был обнаружен:

- инсектицид имидаклоприд в количестве  $133,67 \pm 10,25$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- фунгицид карбендазим в количестве  $505,05 \pm 19,3$  мкг/кг, что выше максимально допустимого уровня – 100 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза;
- инсектицид хлорпирифос в количестве  $361,2 \pm 71,28$  мкг/кг, что ниже максимально допустимого уровня – 1000 мкг/кг согласно гигиеническим нормативам РФ № 1.2.3111-13;
- фунгицид пропамокарб в количестве  $20,39 \pm 0,09$  мкг/кг, что ниже максимально допустимого уровня – 50 мкг/кг согласно своду пищевых стандартов Евросоюза.

# Результаты исследования

В образцах № 5, 6 и 7 отсутствуют проверяемые показатели, либо их содержание ниже предела количественного определения соответствующей методики.

# Вывод

Проведя наше исследование, мы можем сделать вывод о том, что в большинстве исследуемых образцов, нами были обнаружены пестициды. В некоторых даже наблюдалось превышение их количества в несколько раз! В основном в пробах чая мы обнаружили фунгициды (карбендазим, пропамокарб) и инсектициды (ацетамиприд, имидаклоприд, хлорпирифос, спиносин А и спиносин D).

# Заключение

Мы посчитали, сколько чая «Акбар», в котором мы обнаружили превышение инсектицида ацетамиприд в количестве  $344,4 \pm 11,88$  мкг/кг, должен употребить в течении суток взрослый человек весом 80 кг, чтобы получить допустимую суточную дозу. У нас получилось, что 16,2 кг чая. Но, как мы выяснили, в этом чае содержатся еще и другие пестициды, поэтому не все так радужно.

# Заключение

И в завершении мы предлагаем следующее:

Для снижения уровня ядохимикатов предлагаем проводить короткую горячую экстракцию чая с последующим сливанием этой фракции и завариванием заново, а если простым языком — залили кипятком, поболтали, слили в раковину и заварили себе свежей порцией кипятка ароматный и полезный напиток.

Приятного чаепития!