

Государственное учреждение дополнительного образования  
Республики Коми  
«Республиканский центр экологического образования»  
Объединение «Потенциал»

**Изучение влияния антитранспирантов на потерю влаги  
плодами яблони**

Автор: Торлопов Георгий  
Руководитель: Макарова Л.А.,  
педагог дополнительного образования

Сыктывкар, 2022

## Содержание

Введение	3
Глава 1 Обзор литературы	4
1.1 Что такое Антитранспиранты	4
1.2 Составы антитранспирантов	4
1.3 Практическое применение антитранспирантов	5
Глава 2 Организация и методы исследования	7
Глава 3 Обсуждение результатов	9
Заключение и выводы	12
Используемые источники	13
Приложения	14

## **Введение**

Природа позаботилась о сохранении влаги в растениях: поверхность листьев, стеблей, плодов обычно покрыта пленкой воскообразных веществ, которая предотвращает чрезмерное испарение. Кроме того, деревья и кустарники наделены избытком листьев, поэтому потеря даже их трети не приносила вреда. Но часто растениям не удается сохранить жизнь только с помощью собственных защитных механизмов.

Обработка антитранспирантами (АТТ) улучшает приживаемость саженцев и черенков; большой процент их гибнет при пересадке именно из-за потери влаги. Антитранспиранты позволяют увеличить срок хранения фруктов, овощей и цветов.

В качестве пленкообразующих защитников растений в домашних условиях можно использовать крахмал, желатин и их смеси. В производстве используются латексы с добавками, растворы полимеров и некоторые нефтепродукты. Каждому из них свойственны преимущества и недостатки.

**Цель работы** изучить влияние антитранспирантов на потерю влаги плодами яблони.

Для достижения этой цели были поставлены следующие **задачи**:

- 1) Изучение методики и постановка эксперимента,
- 2) Проследить потерю влаги у яблок контрольных образцов,
- 3) Проследить изменение массы яблок, обработанных антитранспирантами;
- 4) Проанализировать и сравнить полученные результаты между собой и контрольным опытом.

Были выдвинуты рабочие гипотезы

### **Гипотеза 1**

Плоды яблони обработанными антитранспирантами теряют влагу меньше.

### **Гипотеза 2**

Плоды яблони обработанными желатином будут терять влаги больше чем обработанные крахмалом.

### **Методы исследования**

Эмпирические: Эксперимент, наблюдение, описание, измерение, сравнение.

Теоретические: Анализ.

### **Практическая значимость работы**

Результаты могут использоваться в сельском хозяйстве, для сохранения плодов и при пересадке саженцев

## 1 Обзор литературы

### 1.1 Что такое антитранспиранты

Одежда нужна растению не для утепления, а для того, чтобы влага, содержащаяся в его тканях, не испарялась слишком быстро.

Вода, извлеченная растением из почвы, принимает участие в фотосинтезе, в образовании органических веществ, идущих на строительство клеток. Но она не остается в растительных тканях насовсем; постепенно через устьица влага испаряется наружу, а на смену ей, из земли приходят новые порции.

Испарение воды растениями называется транспирацией.

Потеря влаги необходима растениям для сохранения температурного баланса. Чем сильнее греет солнце, тем интенсивнее транспирация: вода, испаряясь с поверхности листьев, охлаждает их. Но, если испарение через устьица превышает поступление воды из почвы, то растение начинает вянуть и гибнет. А прекратить транспирацию, закрыв устьица, оно не может, так как это приведет к углеродному голоданию [2].

Природа позаботилась о сохранении влаги в растениях: поверхность листьев, стеблей, плодов обычно покрыта пленкой воскообразных веществ, которая предотвращает чрезмерное испарение. Кроме того, деревья и кустарники наделены избытком листьев, поэтому потеря даже их трети не приносит вреда. Но часто растениям не удается сохранить жизнь только с помощью собственных защитных механизмов.

Антитранспиранты (АТТ) - это вещества, которые, если ими обработать растение, образуют защитные пленки на листьях, стеблях, плодах, в результате чего часть устьиц оказывается закрытой, и диффузия водяного пара из растительных тканей уменьшается.

Также антитранспиранты защищают растения от солнечных ожогов, перегрева, заморозков, улучшают их приживаемость и снижают стресс при пересадке [2].

По механизму действия различают:

1. Вещества, действие которых вызывает временное закрывание устьиц путем воздействия на физиологические механизмы растения. Это фитогормоны абсцизовая кислота, вомифолиол и другие, родственные им соединения, под действием которых при водном дефиците закрываются устьица. Она снижает транспирацию листьев на 50%.

2. Вещества, которые образуют на поверхности листьев мономолекулярные пленки, создавая механическое препятствие для транспирации. Это различные природные воски, которые тонким слоем покрывают стебли, листья и плоды растений. Они уменьшают транспирацию листьев более, чем на 50%, не нарушая основных физиологических функций растений [1].

Первые АТТ были просто копиями природных. Растениеводы применяли воскообразные вещества растительного и животного происхождения и парафин. В 80-х годах 20 века наряду с диспергированным

парафином и восками стали применять растворы и эмульсии различных полимеров.

Но далеко не все пленкообразующие полимеры пригодны в качестве АТТ.

АТТ не должны быть токсичными для растений и человека: желательно, чтобы они растворялись в воде, были просты в приготовлении и применении; хорошо, чтобы пленки АТТ образовывались при обычных температурах, не разрушались УФ-лучами, не окислялись кислородом.

### **1.2 Составы антитранспирантов**

Вещества, используемые антитранспирантами, действие которых вызывает временное закрывание устьиц путем воздействия на физиологические механизмы растения. Это фитогормоны абсцизовая кислота, вомифолиол и другие, родственные им соединения, под действием которых при водном дефиците закрываются устьица. Она снижает транспирацию листьев на 50%.

В качестве пленкообразующих защитников растений можно использовать крахмал, желатин и их смеси, латексы с добавками, растворы полимеров, некоторые нефтепродукты. Каждому из них свойственны преимущества и недостатки.

В АТТ можно вводить эмульгаторы (для того, чтобы пленка отслоилась со временем - через 15-20 дней - и не мешала развитию укоренившегося растения), удобрения, ростовые вещества, препараты для уничтожения сельскохозяйственных вредителей, добавки, пропускающие свет определенной длины волны.

АТТ можно наносить на растение с помощью распыления, а черенки, цветы, плоды можно целиком окунать в растворы препаратов.

Составы двух АТТ.

Состав 1: поливиниловый спирт 1-10 вес. %, желатин 0,5-2 вес. %, вода - остальное.

Состав 2: желатин 0,2-2 вес.%, ПАВ (стеарат или олеат натрия) 0,2-6 вес.%. Микроэлементы (соли железа, марганца, бора) 0,01-0,2 вес. %, водная дисперсия латекса – остальное [2].

### **1.3 Практическое применение антитранспирантов**

Синтетические пленкообразующие антитранспиранты, состоящие из смеси парафина с различными добавками, повышающими эластичность состава и понижающими температуру его плавления, а также растворы и эмульсии некоторых полимеров (дивинилметилметакрилата, поливинилового спирта, крахмала и др.), используемые в качестве антитранспирантов. Ими обрабатывают саженцы, черенки и прививки для предохранения их от увядания и улучшения приживаемости. Также перспективны физиологически активные антитранспиранты. Можно нанести пленки разных АТТ мелким пульверизатором на несколько листочков какого-нибудь комнатного растения и проверить интенсивность транспирации (если она будет) [1].

Можно нарезать черенки пеларгонии зональной или колеуса или листья бегонии на несколько фрагментов (микрклональное размножение) и поэкспериментировать с АТТ.

Можно испытать какие-то вещества в качестве самодельных антитранспирантов для прививки плодово-ягодных деревьев. (Есения)

Обработка АТТ улучшает приживаемость саженцев и черенков; большой процент их гибнет при пересадке именно из-за потери влаги.

Антитранспиранты позволяют увеличить срок хранения фруктов, овощей и цветов.

В литературе имеются сведения, что антитранспиранты эффективны на хорошо увлажненной почве и не дают эффекта при недостатке влаги в ней [1].

## 2 Организация и методы и исследование

Исследование проходило в сентябре-ноябре 2022 года. Для исследования были отобраны яблоки с приусадебных участков Республики Коми и Вологодской области. Эти яблоки, по словам владельцев, не обрабатывались транспирантами, в отличие от привозных магазинных.



### Методика

Для эксперимента было отобрано 8 сортов по 3 образца каждого сорта. В качестве антитранспирантов были взяты растворы крахмального клейстера и раствор желатина.

1. Первый образец оставался контрольным, не обрабатывался,
2. Второй образец окунали в крахмальный клейстер,
3. Третий образец окунули в раствор желатина.

Растворы готовились согласно инструкции. После охлаждения растворов яблоки окунались в них. После того как растворы на яблоках высохли мы разложили их на подготовленные листы А4. Каждому яблоку было отведено определенное место, на котором оно находилось в течение всего эксперимента.

	Сорт 1	Сорт 2	Сорт 3
Контрольный образец			
Обработанный крахмалом			
Обработанный желатином			



Полученные данные заносили в протокол (Приложение А).

Для измерения массы яблок были использованы сверхточные весы марки Неме sweet весы позволяют измерять массу до миллиграмма



## Результаты исследования

Данные наших измерений представлены в приложении А. По данным были построены графики снижения массы плодовых тел яблони (рис. 1-8). На графиках видно уменьшение массы яблок на контрольных образцах и образцах, обработанных антитранспирантами.

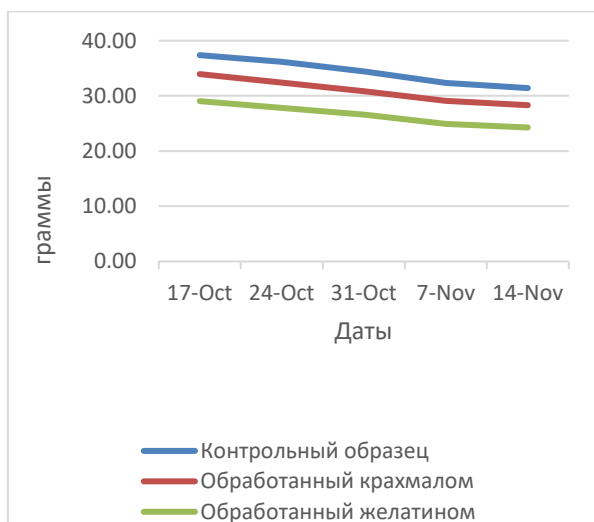


Рис. 1-Уменьшение массы яблок (образцы 1)

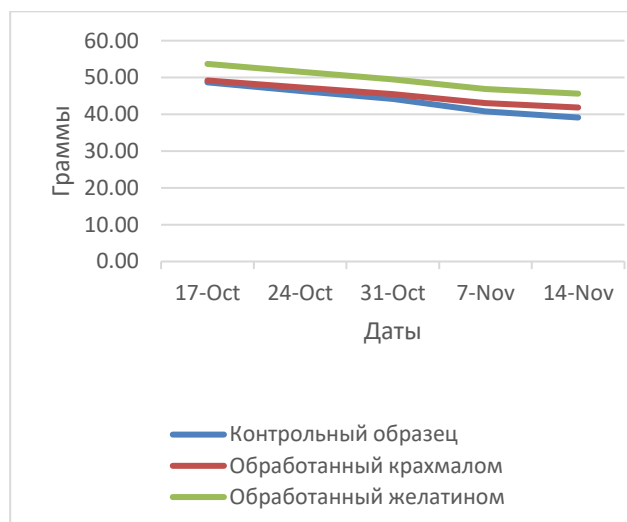


Рис. 2-Уменьшение массы яблок (образцы 2)

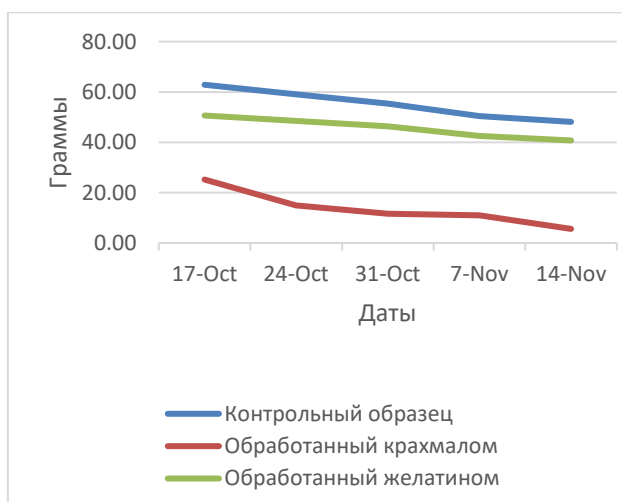


Рис. 3-Уменьшение массы яблок (образцы 3)

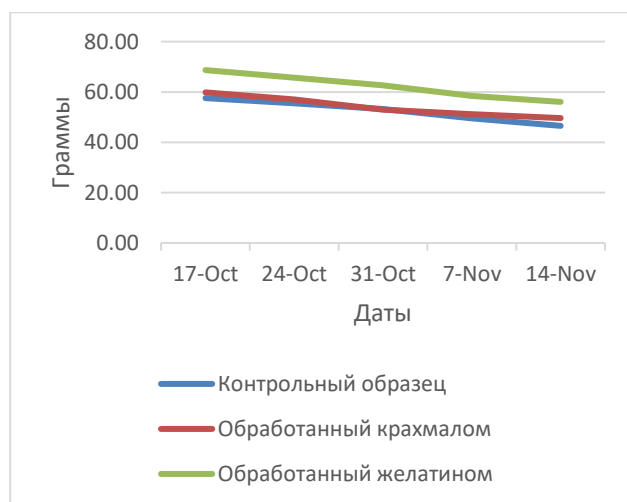


Рис. 4-Уменьшение массы яблок (образцы 4)

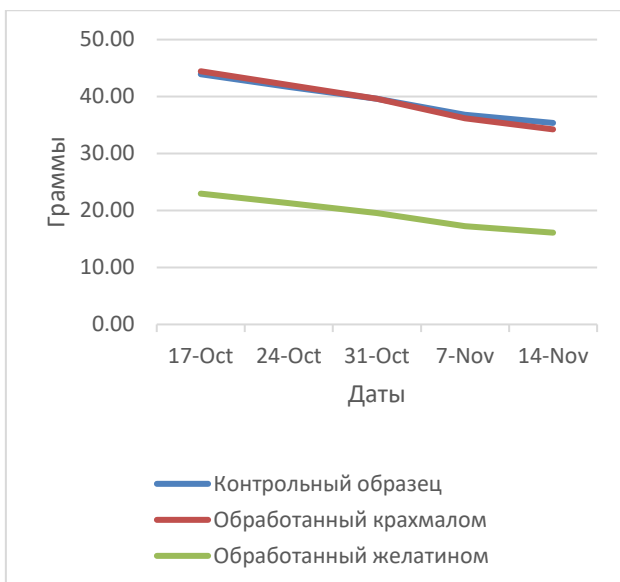


Рис. 5-Уменьшение массы яблок (образцы 5)

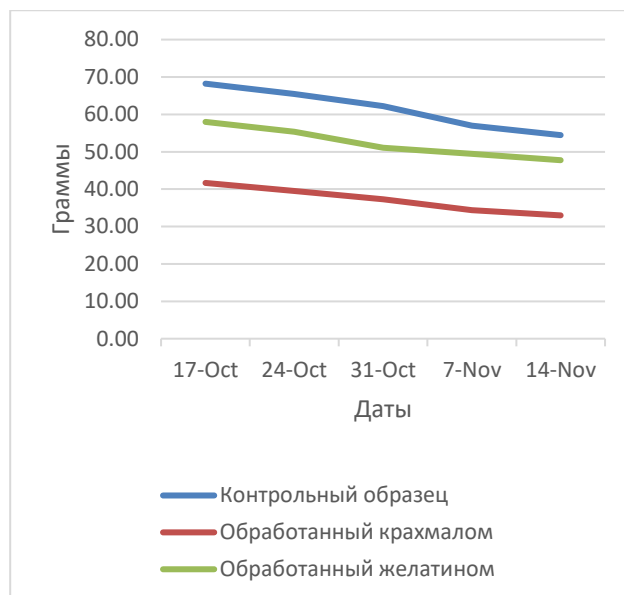


Рис. 6-Уменьшение массы яблок (образцы 6)



Рис. 7-Уменьшение массы яблок (образцы 7)

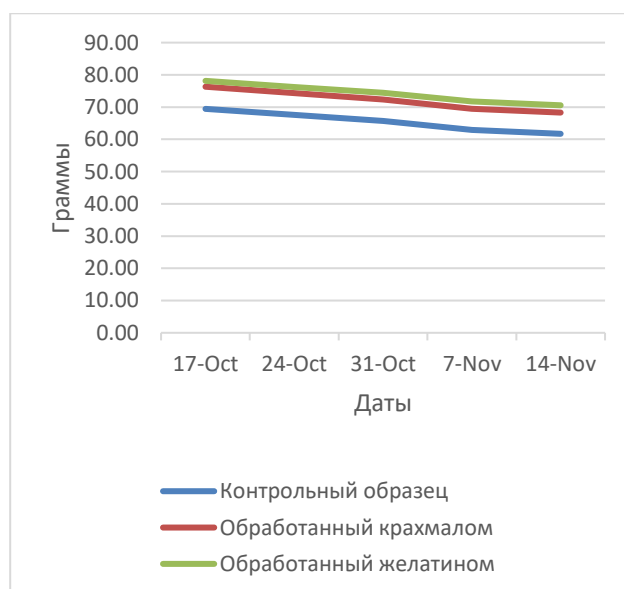


Рис. 8-Уменьшение массы яблок (образцы 8)

Из рисунков видно, что уменьшение влаги происходит во всех образцах плавно. Выявлено заметное уменьшение массы у образцов №7. Эти образцы имели самый меньший размер и соответственно меньшую массу.

Для того что бы получить объективные изменение массы яблок, были взяты измерения массы плода в первый день эксперимента (17 октября) и в завершающий (14 ноября). Было высчитано снижение массы яблок в

процентах, относительно первоначальной массе. Данные представлены в таблице.

*Таблица 1.-Уменьшение массы яблок в % в образцах.*

Номер образца	1	2	3	4	5	6	7	8
Контрольный образец	15,97	19,62	23,46	19,16	19,46	20,17	63,60	11,14
Обработанный крахмалом	16,58	14,94	77,84*	17,08	22,94	20,83	53,13	10,50
Обработанный желатином	16,45	15,04	19,58	18,38	29,83	17,67	37,84	9,70

\*В ходе исследования яблоко сгнило и данные его массы в расчетах не использовались.

На основе таблицы номер 1 были высчитаны средние показатели уменьшение массы контрольных яблок и яблок обработанных антитранспирантами (желатином и крахмалом). данные представлены в таблице 2.

*Таблица 2.-Среднее уменьшение массы яблок в %.*

	Среднее
Контрольный образец	24,07
Обработанный крахмалом	11,16
Обработанный желатином	20,56

Контрольные образцы потеряли больше в среднем больше массы 24,07 % первоначальной массы. Яблоки обработанные крахмалом потеряли 11,16 % первоначальной массы, что является наименьшим показателем. Яблоки обработанные желатином потеряли 20,56 % первоначальной массы что является средним показателям.

## **Заключение и выводы**

В данной работе я проследил действие антитранспирантов на потерю влаги яблоками, которые можно использовать в домашних условиях.

Выводы:

1. Потеря влаги у яблок контрольных образцов составила 24%.
2. Потеря влаги у яблок, обработанных крахмалом составила 11%, а обработанных желатином 20,5%.
3. Больше всего влаги потеряли яблоки не обработанные антитранспирантами.

Выдвинутая гипотеза о том, что плоды яблони обработанные антитранспирантами теряют влагу меньше подтвердилась.

Выдвинутая гипотеза о том, что плоды яблони обработанные желатином будут терять влаги больше, чем обработанные крахмалом, так же подтвердилась.

Данная работа может иметь практическое значение как в частном, так и в сельском хозяйстве при пересадке и транспортировке культур растений.

Но хочу отметить, что данные антитранспиранты не могут служить длительный период, так как внешний вид яблок заметно ухудшился.

### **Используемые источники**

1. Грунты и удобрения [электронный ресурс]. – режим доступа [https://zgorod-nn.ru/grunt\\_udobrenia/zashchita\\_rasteniï](https://zgorod-nn.ru/grunt_udobrenia/zashchita_rasteniï) (дата обращения 25.09.2022)
2. Евдокимов Ю., Тихонова Н. Одежда для растения // Химия и жизнь, 1980, №12, с.62-64.

## Изменение массы яблок

	A	B	C	D	E	F	G
2		17.окт	24.окт	31.окт	07.ноя	14.ноя	
3	Контрольный образец	37,38	36,16	34,42	32,36	31,41	
4	Обработанный крахмалом	33,94	32,38	30,85	29,08	28,31	
5	Обработанный желатином	29,05	27,82	26,58	24,94	24,27	
6							
7	Сорт 2						
8	Контрольный образец	48,67	46,38	44,15	40,79	39,12	
9	Обработанный крахмалом	49,19	47,30	45,48	43,04	41,84	
10	Обработанный желатином	53,69	51,54	49,45	46,9	45,61	
11							
12	Сорт 3						
13	Контрольный образец	62,86	59,11	55,38	50,41	48,11	
14	Обработанный крахмалом	25,19	14,89	11,61	11	5,58	
15	Обработанный желатином	50,64	48,53	46,28	42,56	40,72	
16							
17	Сорт 4						
18	Контрольный образец	57,55	55,49	53,26	49,47	46,52	
19	Обработанный крахмалом	59,83	57,08	53,00	51,19	49,61	
20	Обработанный желатином	68,68	65,67	62,60	58,45	56,05	
21							
22	Сорт 5						
23	Контрольный образец	43,92	41,72	39,62	36,78	35,37	
24	Обработанный крахмалом	44,44	42,04	39,59	36,2	34,24	
25	Обработанный желатином	22,96	21,27	19,56	17,23	16,11	
26							
27	Сорт 6						
28	Контрольный образец	68,21	65,49	62,24	56,96	54,45	
29	Обработанный крахмалом	41,66	39,49	37,31	34,41	32,98	
30	Обработанный желатином	57,99	55,32	51,11	49,49	47,74	
31							
32	Сорт 7						
33	Контрольный образец	16,13	13,55	11,00	7,42	5,87	
34	Обработанный крахмалом	21,87	19,74	17,32	12,81	10,25	
35	Обработанный желатином	22,99	20,96	18,92	15,76	14,29	
36							
37	Сорт 8	17.окт	24.окт	31.окт	07.ноя	14.ноя	
38	Контрольный образец	69,45	67,61	65,72	62,95	61,71	
39	Обработанный крахмалом	76,32	74,32	72,31	69,47	68,3	
40	Обработанный желатином	78,14	76,26	74,40	71,71	70,56	