

Отдел образования Лельчицкого райисполкома

**Государственное учреждение образования
«Лельчицкая районная гимназия имени И. А. Колоса»**

**Областной конкурс научных и биолого-экологических работ
«Молодёжь и экологические проблемы современности»**

Секция «Агроэкология и сохранение почвенных ресурсов»

Учебно-исследовательская работа

**ЭФФЕКТИВНОСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ СИСТЕМЫ КАПЕЛЬНОГО
ОРОШЕНИЯ ИЗ ВТОРСЫРЬЯ ДЛЯ ПОЛИВА КУЛЬТУРНЫХ
РАСТЕНИЙ В УСЛОВИЯХ ОТКРЫТОГО И ЗАКРЫТОГО ГРУНТА**

Исполнитель:

Невмержицкая Дарья Константиновна,
учащаяся 6 «А» класса

Руководитель –

Невмержицкая Анастасия Васильевна,
учитель биологии,
магистр биологических наук
Тел. 8 (029) 116 32 28
E-mail: nastenkaropovich123@mail.ru

Лельчицы, 2025

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	3
ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ.....	4
1.1 Правила и нормы полива растений.....	4
1.2 Капельные и струйные системы автоматического полива растений.....	4
ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ.....	5
2.1 Характеристика объекта и условий создания самодельной системы автополива.....	5
2.2. Методика изготовления самодельной системы автополива.....	5
ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ.....	8
3.1 Расчёт стоимости самодельной системы автополива.....	8
3.2 Преимущества и недостатки самодельной системы автополива.....	8
3.3 Эффективность самодельной системы автополива.....	9
ЗАКЛЮЧЕНИЕ.....	10
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ.....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ.....	12

ВВЕДЕНИЕ

Проблема утилизация отходов – одна из глобальных проблем в современном мире, которая может повлиять прямо и косвенно на каждого жителя нашей планеты. С развитием промышленности параллельно образуются миллиарды тонн опасных и бытовых отходов, в том числе и пластика. И не все промышленные предприятия могут сделать производство безотходным. Остальные промышленные предприятия справляются своими силами или не справляются вовсе. Все опасные отходы негативно влияют на экосистему, в которой существует человек и другие живые организмы.

Соответственно наша задача приступить к решению проблемы по утилизации отходов. Иначе последствия экологической катастрофы, которая неизбежна при халатном отношении общества и государства в целом, скажутся на будущее нашего поколения.

В XX веке пластик стал широко используемым материалом во всех отраслях производства. Его использую как материал для изготовления различных вещей, а также как расходный материал. Пластик очень распространён в быту и в сфере услуг. Поэтому остро стоит проблема утилизации пластика, ведь пластик разлагается в природной среде около 200 лет.

Все эти проблемы решаются путём создания системы автополива из подручных материалов или вторсырья. Полив способствует увлажнению корнеобитаемого слоя почвы, в результате чего корневая система растений на огороде получает достаточное количество влаги и необходимые питательные вещества.

Всем известно, что без воды хороший урожай не вырастишь. Большинство огородников знает, что поливать нужно вечером или утром и только тёплой водой. Однако у нас не всегда есть время, силы и возможности для соблюдения подобных предписаний. Поэтому большинство из нас поливает, когда свободны.

Вместе с водой растение потребляет из почвы минеральные вещества. Поэтому обязательно влагу в почве и воздухе необходимо сберечь.

Цель: изучение эффективности применения системы капельного орошения из подручных средств и вторсырья для полива культурных растений в условиях открытого и закрытого грунта.

Задачи:

- 1) произвести упрощённый расчёт стоимости системы автополива;
- 2) изучить преимущества и недостатки системы автополива;
- 3) проанализировать эффективность самодельной системы автополива.

Объект исследования – самодельная система автополива.

Предмет исследования – эффективность самодельной системы автополива.

Время работы над работой: май – сентябрь 2024 года.

ГЛАВА 1. ОБЗОР ЛИТЕРАТУРЫ

1.1 Правила и нормы полива растений

Для грамотной организации полива, необходимо соблюдать элементарные правила.

Одно из главных правил – любой полив должен быть систематическим. Он не должен зависеть ни от месяца, ни от часов полива. В идеальном случае всегда должен быть запасной резервуар с водой. Лучше выполнять полив реже, но обильно.

Немаловажную роль играет и температура воды для полива. Если брать воду напрямую с колодца или со скважины, она будет иметь температуру порядка 10 – 12 °С. Для растений это будет шок, который приведёт к их ослаблению. В идеальном случае температура воды должна быть такой же или немного выше, чем температура почвы.

Многие считают, что если сегодня прошёл дождь, то участок не нуждается в поливе. Даже сильные осадки не способны качественно увлажнить грунт на нужную глубину. Вы можете уменьшить продолжительность полива, но не отменять его вовсе. Нормы потребления воды овощными культурами достигают максимального значения в период интенсивного роста – с конца весны до середины лета. Средняя норма – 10 – 15 л на метр квадратный в неделю.

Полив должен быть либо утренним, либо вечерним, когда солнце не имеет такого отрицательного влияния на молодые растения.

1.2 Капельные и струйные системы автоматического полива растений

Автоматизированная система полива огорода позволяет не тратить лишнее время на эту процедуру, а также равномерно распределить влагу по большой площади и сэкономить её. Эти системы бывают капельными, струйными и дождевальными (разбрызгивающими). У каждой из этих систем есть свои преимущества и недостатки. Однако нас интересуют именно капельный и струйный автополив.

Капельные и струйные системы полива бывают как полуавтоматическими (их придётся включать и выключать вручную), так и автоматическими (всю работу будет выполнять компьютер). Это длинные шланги или трубочки с отверстиями, направленными вниз, и закрытыми клапанами. Вода сюда поступает из большого накопителя и, открывая клапаны своим напором, попадает равномерно и точно к корням растений, не расходуясь на испарение и полив окружающих сорняков. Плюс такой системы – возможность её использования на участках с невыровненным рельефом и для подавляющего большинства культур. Возможные проблемы – засорение системы. Таким образом, система автополива значительно облегчает труд человеку.

ГЛАВА 2. МАТЕРИАЛЫ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

2.1 Характеристика объекта и условий создания самодельной системы автополива

Объект исследования – самодельная система автополива.

Автоматический полив подразумевает полное освобождение от ручного труда. Вам не придётся стоять с лейкой или шлангом над грядками, таскать ведра с водой. Это не только экономит время, но и очень существенно – силы. Мы использовали несколько вариантов организации системы автополива:

- капельный полив «Бутылка в бутылке»;
- капельный полив с помощью пластиковых бутылок и иголок от шприцов;
- капельный полив комнатных растений с помощью фитиля.

Исследования велись с мая по сентябрь 2024 года в г.п. Лельчицы Гомельской области на двух участках:

- с использованием системы автополива;
- полив с помощью шланга и лейки (контроль).

Лельчицкий район расположен на юго-западе Гомельской области с центром в городском поселке Лельчицы. Является одним из крупнейших по площади районов Республики Беларусь.

Климат района исследований умеренно-континентальный, с теплым летом, мягкой зимой и значительным количеством осадков. Среднегодовое количество осадков равно 610–620 мм с максимумом в июне-июле (95–106 мм) и минимумом (24 мм) в январе – феврале. Среднегодовая относительная влажность воздуха – 80 %.

2.2 Методика изготовления самодельной системы автополива из подручных средств и вторсырья.

Основные материалы для работы получены в результате использования маршрутного метода визуального наблюдения с последующим сбором урожая перца. Сбор урожая производился стандартными методами: вручную. Затем с помощью кухонных весов производилось взвешивание полученного урожая.

Статистическая обработка материала осуществлена общепринятыми методами, с использованием электронных таблиц Excel 7.0.

Для изготовления самодельной системы автополива из вторсырья нам необходимы следующие материалы: 1. пластмассовые бутылки (вторсырье); 2. иголки от шприцов – 25 шт.; 3. фитиль; 4. ножницы.

Капельный полив «Бутылка в бутылке». Для первого варианта при капельном орошении грядок и цветников нужны бутылки из пластика. Данная системы автополива предполагает наличие двух бутылок разных по диаметру – одна больше, вторая поменьше. Отрезаем горловину у бутылки с

меньшим диаметром и заполняем водой. Помещаем данную бутылку в почву. У второй бутылки отрезаем дно и накрываем бутылку поменьше. Затем за счёт испарения на стенке бутылки, которая имеет больший диаметр скапливается влага. Эти капельки воды стекают по стенке бутылки, тем самым увлажняя почву (рисунок 1 и 2).



**Рисунок 1 – Капельное орошение
«Бутылка в бутылке»**



**Рисунок 2 – Капельное орошение
«Бутылка в бутылке»**

Капельный полив с помощью пластиковых бутылок и иголок от шприцов. Для второго варианта в подаче воды могут участвовать и иголки от шприцов.

Основой для получения данной системы автополива являются двух-, пятилитровые бутылки и иголки от шприцов. Верхнюю часть бутылки можно отрезать, а можно и только открутить. Наполняем бутылки водой. Далее иголкой прокалываем «борт» бутылки изнутри возле дна. Вода с конца иголки начинает капать (рисунок 3).



**Рисунок 3 – Капельный полив с помощью пластиковых бутылок и
иголок от шприцов (прокол внутри)**

Возможен и другой вариант, когда мы прокалываем бутылку снаружи (рисунок 4).



Рисунок 4 – Капельный полив с помощью пластиковых бутылок и иголок от шприцов (прокол снаружи)

Капельный полив комнатных растений с помощью фитиля. Мы растение поместили в горшок с дренажным отверстием. Обрезали фитиль, сделали на конце узелок и смочили его в воде. В качестве фитиля мы использовали льняной шнурок. Поместили растение в горшок и продели фитиль в дренажное отверстие. Аккуратно опустили растение обратно в горшок, перемещая фитиль так, чтобы он провалился через дренажное отверстие на дне горшка (рисунок 5).



Рисунок 5 – Капельный полив комнатных растений с помощью фитиля

Заполнили сосуд водой, установили над ним растение и вставили фитиль. Для большинства растений достаточно ёмкости с 0,5 – 1 л воды, чтобы сохранить её увлажнённой во время вашего отсутствия. Разместили растение немного выше ёмкости с водой. Мы поставили его на стульчик с отверстием и просто поместите фитиль в воду. Фитиль работает за счёт капиллярного действия, которое представляет собой процесс слипания воды и её подъёма вверх по пористому материалу. Когда вода попадает в почву, она способна всасываться через свои корни. Но и тут важно следить за количеством воды в пластмассовой ёмкости, чтобы фитиль не пересыхал.

ГЛАВА 3. РЕЗУЛЬТАТЫ ИССЛЕДОВАНИЯ И ИХ АНАЛИЗ

3.1 Расчёт стоимости самодельной системы автополива

Расчёт стоимости самодельной системы автополива производился по следующей формуле: $K \times Ц = С$, где K – количество шприцов, $Ц$ – цена, $С$ – стоимость. Цена нашей системы автополива при использовании двух шприцов составила согласно формуле (смотрите выше):

$$25 \times 0,50 \text{ руб.} = 12 \text{ руб. } 50 \text{ коп.}$$

Таблица 1 – Таблица расчёта стоимости самодельной системы автополива

№	Наименование материалов	Цена, руб.
1	Фитиль	Бесплатно (вторсырье)
2	Шприц – 25 шт.	0,50 (средняя цена)
3	Бутылка пластиковая	Бесплатно (вторсырье)
Всего:		12 руб. 50 коп.

Примечание: цены указаны из открытых источников сети Интернет на состояние 01.08.2024 года.

В результате примерная стоимость нашей самодельной системы автополива составила 12 руб. 50 коп. Проект мы удешевили за счёт использования вторсырья в виде пластиковых бутылок.

3.2 Преимущества и недостатки самодельной системы автополива

Доступность пластиковых изделий является не единственным **преимуществом** капельного полива из бутылок объемом от 0,25 л и до 5 л. К ним можно добавить следующие моменты: - установка капельного полива из бутылок не требует значительных денежных трат; - система автополива универсальна; - лёгкость монтажа, быстрая замена при ремонте нужных элементов; - конструкция позволяет легко наполнять воду, экономить время и труд; - вода подается напрямую к корням растений; - не происходит переувлажнения почвы, предупреждается рост сорняков, не переуплотняется грунт; - позволяет экономить воду; - вода в бутылке быстро нагревается, что является важным фактором развития и роста некоторых культур; - можно поливать комнатные цветы, уехав в отпуск на некоторое время.

Несмотря на множество положительных моментов, система капельного полива имеет свои **недостатки**: - нерационально устанавливать на значительной площади в открытой местности, это требует времени; - этот вид полива является лишь временной мерой, он не заменит полноценный полив растений; - некоторые способы полива из бутылок не подойдут для глинистой почвы; - бутылки объемом в 5 л занимают много места на грядке.

Таким образом, рекомендуем использовать систему самодельного автополива, так как преимущества преобладают над недостатками.

3.3 Эффективность самодельной системы автополива

Данная система не требует никаких усилий человека, является эффективной так как на некоторое время можно оставить свои грядки без вмешательства.

В бутылку можно подавать и холодную воду – она успеет прогреться при контакте с воздухом. Кроме того, во время нахождения воды в бутылке она нагревается, что весьма полезно для растений. На поверхности летом температура, как правило, выше, чем в колодце.

При автополиве влага поступает прямо к корням, не размывая почву, хорошо подходит для теплиц и небольших участков.

Недостатком является то, что бутылки необходимо наполнять по отдельности. Это отнимает много времени и сил. Каждую из них нужно вытащить, открыть, наполнить, закрыть и вернуть на место.

Полив из шланга требует меньших усилий при такой же периодичности, но струя размывает почву, а температура потока может оказаться слишком низкой.



Рисунок 6 – Урожайность болгарского перца на двух участках.

Эффективность данной самодельной системы автополива очевидна, так как с 25 «кустов» болгарского перца, полив которых осуществлялся с помощью капельного орошения, был собран урожай массой более 30 кг, а с участка полив, которого осуществлялся с помощью шланга, с 25 «кустов» мы собрали урожай в 26 кг. (приложение Б).

Таким образом, если заполнять бутылки водой на несколько дней, выигрыш по времени будет замечен каждому. Автоматическая система полива на приусадебном участке заметно повышает качество жизни на нем. Если грядки, клумбы, комнатные растения увлажняются сами по себе, то освобождается время, которое летом можно провести более интересно и эффективно.

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

1. Примерная стоимость нашей самодельной поливочной системы составила 12 руб. 50 коп. Проект мы удешевили за счёт использования вторсырья в виде пластиковых бутылок.

2. Мы выяснили, что данная система полива имеет ряд преимуществ и недостатков. Наиболее значимым преимуществом является то, что такая поливочная система может использоваться как в открытом грунте, так в теплице и парниках, т.е. является универсальной. Значительный недостаток данной системы – этот вид полива является лишь временной мерой, так как он не заменит полноценный полив. Мы рекомендуем использовать систему самодельного автополива, так как в результате преимущества преобладают над недостатками.

3. Эффективность данной самодельной системы автополива очевидна, так как с 25 кустов болгарского перца, полив которых осуществлялся с помощью капельного орошения, был собран урожай массой более 30 кг. Кроме того заметно повышается качество жизни, за счёт увеличения времени на отдых.

Область применения – сельское хозяйство, агроэкология.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ

Показатель снижения расхода воды зависит в первую очередь от климатических условий, т.е. количества осадков. Снижение расходов воды с применением системы капельного полива варьирует в диапазоне от 20 до 80 % по сравнению с использованием шланга и другими видами полива, т.к. вода поступает напрямую к корням растений.

Ежегодно в нашем городском посёлке в июле-августе остро стоит проблема с напором воды в центральной системе водоснабжения. Если бы все частные домовладельцы использовали данную систему автополива, то снизилась бы общая нагрузка на центральную систему водоснабжения не только на улице С. Лобана, но и в целом в г.п. Лельчицы.

Мы посчитали, что только в течение одних суток только на одной улице эта система автополива поможет сэкономить практически в два раза меньше воды.

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Биологический энциклопедический словарь. М.: Просвещение, 1986. – 570 с.
2. Гуленкова, М. А. Учебно-полевая практика по ботанике. М.: Просвещение, 1975. – Ч. 1. – 160 с.
3. Гуленкова, М. А. Учебно-полевая практика по ботанике. М.: Просвещение, 1975. – Ч. 2. – 184 с.
4. Как мы сделали систему автополива на даче [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.botanichka.ru/article/kak-myi-sdelali-sistemu-avtopoliva-na-dache/>. – Дата доступа: 10.05.2024.
5. Как сделать капельный полив своими руками: 3 варианта для любого участка [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://www.nur.kz/household/garden/1738081-kapelnyj-poliv-svoimi-rukami-iz-podrusnyh-materialov/>. – Дата доступа: 10.05.2024.
6. Ленивому дачнику: как сделать систему автополива своими руками [Электронный ресурс]. – Режим доступа: <https://housechief.ru/kak-sdelat-sistemu-avtopoliva-svoimi-rukami.html>. – Дата доступа: 09.05.2024.
7. Ліпскі, У. Гомельская зямля – Радзіма твая і мая: Дзецям пра Гомышчыну / У. Ліпскі; маст. В. Дударэнка. – Мінск: Выдавецкі дом «Звязда», – 2013. – 256 с.
8. Пашкевич, Л. С. Ботаника. Лабораторный практикум: учебно-метод. пособие для студентов вузов по спец. 1-75 01 01 «Лесное хозяйство», 1-75 02 01 «Садово-парковое строительство» / Л. С. Пашкевич, И. Ф. Ерошкина, Д. В. Шиман. – Минск: БГТУ, 2015. – 294 с.
9. Самодельная система автополива // Родная прырода. – 2022. – № 9. – С. 28 – 29.
10. Шабалин, А. Г. Практические работы по ботанике с раздаточным и демонстрационным материалом, 5 класс/ А. Г. Шабалин. – Минск: Нар. Асвета, 1969. – 120 с.

ПРИЛОЖЕНИЕ А



**Рисунок 1 – QR-код ссылки на видео
«Система автополива. Невмержицкая Дарья»**

ПРИЛОЖЕНИЕ Б

Таблица 1 – Таблица «Масса (кг) полученного урожая перца на двух участках»

№ растения	Масса (кг) перца на одном растении	
	Полив с помощью шланга	Система автополива
1.	1,10	1,17
2.	0,80	1,26
3.	0,85	1,04
4.	1,05	1,86
5.	1,24	1,45
6.	1,10	1,67
7.	1,07	1,54
8.	1,20	1,24
9.	1,10	1,21
10.	1,15	1,05
11.	0,90	1,34
12.	0,97	1,05
13.	0,89	1,04
14.	0,98	1,23
15.	1,48	1,25
16.	0,87	1,27
17.	0,97	1,34
18.	0,86	1,05
19.	1,25	1,27
20.	1,30	1,54
21.	1,25	1,32
22.	1,23	1,67
23.	1,05	1,25
24.	1,34	1,27
25.	1,10	1,17
Сумма	26,00	31,38
Max	1,48	1,86
Min	0,80	1,04
Среднее значение	1,08	1,31

