МБОУ СОШ с. Хрущёвка имени Героя РФ О.А. Пешкова Липецкого муниципального района Липецкой области

Липецкая область, с. Хрущёвка

**Номинация «Ресурсосберегающее земледелие»**

**Вертикальное озеленение урбанизированных территорий**

**и внутренней отделки жилых домов**

**Автор:** Севостьянова Ксения Максимовна, 10 класс

МБОУ СОШ с. Хрущёвка имени Героя РФ О.А. Пешкова

Липецкого муниципального района Липецкой области

**Руководитель**: Потапова Ирина Александровна,

учитель биологии МБОУ СОШ с. Хрущёвка имени Героя РФ О.А. Пешкова

Липецкого муниципального района Липецкой области

**2019 год**

**Содержание**

**Стр.**

1. Введение (актуальность работы, цель, задачи)….……………………………….………………3

2. Анализ литературы……………………………………………..……………………………….....3

3. Теоретическая часть ………………..…………………………...…………………………….…..5

4. Озеленение как инструмент экологических решений………………………………………...…5

5. Глобальные факторы, определяющие использование систем озеленения…………………......6

5. Преимущества и недостатки вертикального озеленения улиц городов…………………….....7

6. Сорта растений для вертикального озеленения….……….…………….……….……..……......8

7. Фитогормоны…………………………………………………………………………………...….9

8. Основные группы классических гормонов…………………………………………………..…10

7. Комплексные удобрения. Применение…………………………………..……………………...11

8. Виды комплексных удобрений………………………………………………………………..…11

9. Ситиферма………………………………………………………………………………………...12

10. Изучение условий наилучшего роста и цветения кустовых и ампельных растений…….…13

11. Создание 3D модели для вертикального озеленения………………………………………....14

12. Использование ампельных сортов цветущих растений для создания тематических картин………………………………………………………………………………………………...14

13. Выводы и результаты исследования…………………………………...………………………15

14. Заключение………………………………………………………………………...……….……15

15. Приложения………………………………………………………………………………….…..16

16. Литература……………………………………………………………………………………….17

**Введение**

Актуальность данной темы бесспорна. Вертикальное озеленение уходит своими корнями еще в глубокую древность. Я вспомнила, что одним из чудес света были «Висячие сады Семирамиды». Они представляли собой четырехэтажное здание, построенное в форме пирамиды с огромным количеством растительности, и являлись частью дворцового корпуса. Своё название — это уникальное сооружение получило из-за неправильного перевода греческого слова «kremastos», которое в действительности означает «свисающий» (например, с террасы).

Таким образом, уже в древности люди восхищались достоинствами вертикального озеленения.

Да и сейчас вертикальное озеленение не только позволяет сократить площадь территорий, способствует шумоизоляции, сохранению тепла, получению эстетического удовольствия. Но и способствует сохранению здоровья людей, так как цветы и цветочные композиции улучшают настроение, а, следовательно, самочувствие, такжеучёные предполагают, что положительные эмоции и чувства оказывают целебное воздействие на наше здоровье.

Одна из главных проблем городов – обеспечение комфортной среды проживания. В последнее время наблюдается сокращение зелёных насаждений в городе, в связи с новыми постройками. Здания возводятся быстро, а на создание благоприятной зелёной среды вокруг них требуется много времени. В результате, городские земли все больше засаливаются и накапливают огромное количество тяжелых металлов, теряют свою структурность, а в воздухе скапливается избыточное количество пыли, токсичных для большинства растений газов и взвешенных масляных частиц, которые закупоривают поры и устьица.

Вертикальное озеленение – решение данных проблем. Оно поможет не только сэкономить пространство городской среды, но улучшит экологию местности. Следовательно, это не только актуальная и интересная, но и важная тема для исследования.

Я заметила, что в нашей местностидействительно немного вертикальных насаждений. В том время как в странах Европы - это явление широко распространено.

В нашей местности чаще всего используют беседки и арки с растительностью. В связи с этим я решила в своей работе расширить ассортимент вертикальных насаждений и поработать с их конструкцией для роста. Также я решила провести анализ сортов растений и выяснить, какие их них можно применить для вертикального озеленения. Также у меня возник вопрос: как этим сортам выжить в условиях недостатка почвы? Все эти пункты легли в основу моего исследования.

**Гипотеза:** для вертикального озеленения урбанизированных территорий и внутренней отделки домов можно использовать кустовые и ампельные сорта цветущих растений, но при этом необходимо соблюдать определенный химический состав почвенного раствора.

**Цель исследования:** создать модель экомодуля для вертикального озеленений урбанизированных территорий и изучить необходимые условия для их произрастания.

**Задачи исследования:**

1. Изучение условий наилучшего роста и цветения кустовых и ампельных растений:
2. Создание формулы почвенного субстрата для наилучшего произрастания исследуемых растений.
3. Создание экомодуля для вертикального озеленения.
4. Использование ампельных сортов цветущих растений для создания тематических картин.

**Методы:** изучение и анализ литературы, моделирование, эксперимент.

**Новизна работы**: на данной территории подобные исследования ранее не проводились.

**Глава 1. Обзор литературы по данной теме**

Для проведения исследования была изучена литература. Также мы обратились к Интернет – ресурсам. Для успешного выполнения исследования нами были выработаны основные этапы реализации данного проекта, т.е. программа наших действий.

Итак, нами выделены следующие этапы:

1. Обозначение проблемы.

2. Изучение литературы и других источников по данной проблеме (электронных пособий, Интернет-ресурсов).

3. Определение цели и задачи исследования.

4. Выбор методики исследования.

5. Проведение исследования.

6. Обсуждение результатов, составление сводной таблицы.

7. Обозначение перспектив и значения работы.

8. Подготовка доклада, презентации, фотоотчета.

9. Выступление на школьном уровне с отчетом о проделанной работе.

10. Практическое применение результатов исследования.

11. Участие в конкурсах. Обмен опытом.

**1.1. Озеленение как инструмент экологических решений**

Затенение растениями снижает температурный градиент на внутренней и внешней поверхности ограждающих конструкций. Следовательно, снижается теплопроводность конструкций и инфильтрация воздуха внутрь помещений, что обеспечивает уменьшение потребления электроэнергии зданием. [2]

**1.2. Глобальные факторы, определяющие использование систем озеленения**

Факторы, влияющие на выбор системы озеленения в строительстве можно разделить на две основные группы: общегородские и факторы в масштабе одного конкретного объекта. К примеру, в масштабе всего города можно выделить – экологический (природный) фактор, эстетический и психологический, фактор снижения шума.

Состав и качество атмосферы мегаполиса, как фактор архитектурного проектирования. Экологический фактор, определяется наличием проблем, характерных для крупных городов и мегаполисов, таких как эффект теплового острова, большой уровень задымления, повышенная концентрация парниковых газов, отсутствие естественных зелёных пространств в черте города.

Эффект теплового острова (theUrbanHeatIsland – UHI) является серьёзной проблемой для многих крупных современных городов. Известно, что температура воздуха в городах всегда выше, чем в сельских поселениях или на периферии, поскольку в них значительно больше источников тепловой энергии. К примеру, транспорт, промышленное производство, механическое оборудование, строительные материалы с отражающими поверхностями. Температура же в сельской местности значительно ниже из-за отсутствия вышеупомянутых условий и наличия больших зелёных массивов. По данным агентства США по охране окружающей среды среднегодовая температура в городах с населением 1 млн человек (и более) выше, чем в его окрестностях примерно на 1–3 °С. По вечерам разница температур может достигать 12 °С. Кроме всего этого увеличиваются затраты зданий на кондиционирование, а также объём выбросов парниковых газов в атмосферу. Это может быть минимизировано за счёт организации в городе зелёных территорий – городских парков, зелёных крыш, зелёных стен.

Загрязнение атмосферного воздуха непосредственно в Москве неоднородно. Наиболее высокий уровень загрязнения, вне зависимости от погодных условий, наблюдается вблизи крупных автомагистралей и ограничивается первой линией жилой застройки. Уровень загрязнения воздуха на жилых территориях на 30–50 % ниже и не превышает гигиенических нормативов, за исключением диоксида азота. В атмосферном воздухе в центре Москвы среднесуточные концентрации бензпирена варьируются в пределах 4–10 ПДК, на перекрестках автомагистралей – до 20 ПДК. Бензпирен относится к полициклическим ароматическим углеводородам и оценён экспертами МАИР (Международное агентство по изучению рака) как канцероген. У детей, проживающих в районах крупных магистралей, наблюдается снижение жизненной ёмкости легких, нарушение зрительной моторной реакции, увеличение почти в 3 раза частоты и в 1,5 раза длительности респираторных заболеваний, в 3–4,5 раза заболеваемости бронхитом, в 2 раза – пневмонией, в 2–3,5 раза – назофарингитом, более чем в 2 раза – фолликулярной ангиной, вдвое чаще катаральным отитом и острым конъюнктивитом по сравнению с детьми, проживающими внутри жилых районов с более чистой атмосферой.

Биоразнообразие городской среды и проектирование высотных зданий. Зелёные стены и фасады способствуют увеличению биоразнообразия. Наиболее характерные виды – мхи, папоротники, очиток едкий, печёночный мох, травы, лианы и даже некоторые хвойные (тис). Эти виды растений хорошо приспосабливаются к жизни на вертикальных поверхностях стен благодаря их неприхотливости и способности произрастать в щелях и трещинах стен. Густой слой растительности на фасаде создаёт привлекательную среду для обитания насекомых и птиц.

Эстетическое восприятие и психологическое воздействие озеленения высотных зданий. Явным преимуществом зелёных стен является их эстетическая привлекательность. Различные виды растений с природным многообразием цветов, оттенков и текстур могут быть удачно использованы в строительстве. Широко известный пример систем озеленения в мировой истории – сады Семирамиды в VI–IV вв. до н. э. В истории России висячие сады появились в XVII веке. Висячий сад был в кремле Ростова Великого. В Москве впервые технология висячих садов была реализована Назаром Ивановым на территории Московского Кремля в проекте «верхового сада» на крыше Казённой Палаты в 1623 году. Дренаж осуществлялся устройством деревянного настила с бревенчатыми желобами. За свои эстетические свойства в России висячие сады получили название красные. С развитием этой тенденции красные сады появились во многих боярских усадьбах и усадьбах высшего духовенства.

В современном городе зелёные стены могут быть использованы, как способ скрыть визуально непривлекательные поверхности стен (например, автостоянок). Как правило визуальный эффект от озеленения стен выше нежели от террас и балконов, поскольку они лучше просматриваются с улицы.

Во многих регионах мира, урбанизированные территории особенно неприятны для пешехода из-за преобладания гомогенных бетонных поверхностей и транспорта. Зелёные стены не только разбавляют однородный городской вид, также они заметно влияют на снижение температур и оказывают положительный психологический эффект на горожан.

**1.3. Преимущества и недостатки вертикального озеленения улиц городов**

Существенный рост городского населения, появление по всему миру мегаполисов с плотной городской застройкой безусловно является показателем прогрессивного развития общества. Однако, стремительная урбанизация как процесс подчинения природы человеку зачастую приводит к нарушению экологического равновесия и дефициту зеленого пространства в городской среде.

Именно вертикальные клумбы и живые стены пользуются таким успехом у ландшафтных дизайнеров по всему миру, потому что

* При вертикальном озеленении используется минимальная площадь.
* Озеленение фасадов зданий уменьшает негативное влияние высотной застройки и транспортной системы на окружающую среду.
* Насаждения улучшают микроклимат в помещении в любую погоду.
* Повышают качество воздуха, насыщая его кислородом и очищая от вредных элементов.
* Вертикальное озеленение является теплоизоляцией и солнцезащитой, которое положительно сказывается на уровне теплопотребления здания, а так же значительное снижение шумовой нагрузки.
* Вертикальное озеленение является модным и современным направлением в ландшафтном дизайне.
* Успокаивающее воздействие на психологическое состояние при правильном распределении растений.
* Благотворное влияние на восприятие человеком застроек.
* Преображение и совершенствование облика города.
* При создании вертикального озеленения можно проявить творческие способности.
* Озеленение фасадов зданий уменьшает негативное влияние высотной застройки и транспортной системы на окружающую среду.

Но, несмотря на все положительные черты вертикального озеленения, есть также и недостатки:

* Прихотливость растений в условиях нашего сурового климата.
* Большие затраты на систему полива.
* Возможность их отрицательного воздействия на сооружение, частью которого они становятся. Растения очень сильно повышают влажность воздуха, что может привести к сырости стен и разрушению фасада.
* Некоторые виды растений способны сильно повредить отмостку дома, расположенные

рядом асфальт и плиточные тротуары. (ссылки)

**1.4. Сорта растений для вертикального озеленения**

Как правило, в вертикальном озеленении используют ампельные сорта растений. Они не особо прихотливые, но самая главная их заслуга – это создание полноценного декора, который оставляет свободную земельную полощадь. А также ампельные растения способны скрыть недостатки или дефекты дома, ограждений. Но не только ампельные сорта можно применять в вертикальном озеленении. Любые обычные цветы в горшках можно использовать для данной озеленения.

Ипомея трехцветная (Ipomoeatricolor), чье простое народное имя вьюнка ничуть не умаляет ее красоты и таланта обвивать любую опору и украшать любой уголок; Ипомея – один из самых больших родов цветковых растений семейства вьюнковых. Это крупная лиана до 4-5 м длиной с мощным основным стеблем. Ипомея зацветает в конце июля – начале августа и продолжает цветение до октября. Это растение называют цветком утренней зари, так как ее цветки раскрываются рано утром и закрываются после обеда. Особенно эффектно смотрится махровые сорта, которые довольно редко встречаются в садах средней полосы России.

Настурция вьющаяся. Плети вьющейся настурции достигают двух метров длиной. Это растение внесет в ландшафт вашего загородного участка яркую желто-оранжевую палитру. Цветение настурции продолжается с середины лета до начала заморозков.

Душистый горошек (Lathyrusodoratus) с его кружевной красотой и роскошными рыхлыми соцветиями с асимметричными, губчатыми цветками, привлекающими пчел;

Вислоплодник шероховатый (Eccremocarpusscaber), красующийся оригинальными трубчатыми цветками и не менее оригинальными плодами – одна из самых ценных малозимостойких культур.

Тунбергия крылатая, Черноглазая Сюзанна, или черноглазка (Thunbergiaalata) – неповторимая лиана с темными листьями, на фоне которых сверкают простые желто-оранжевые или белые крупные цветки с пятью лепестками и контрастным черным «глазком».

Лобелия ампельная. Главное достоинство лобелии ампельной – ее теневыносливость. Поэтому с ее помощью вы можете украсить даже те уголки сада, в которые попадает мало солнечного света. Роскошь придадут как множество мелких цветков (до 2см), так и плети, которые отличаются сильным ветвлением. Их длина, как правило, доходит по полутора метров.

Фаворитами ландшафтного дизайна по-прежнему остаются лианы многолетние. Долговечные и надежные, украшающие сад десятилетиями, они растут немногим медленнее, но зато и создают вертикальные акценты на долгие годы. Окрасы листвы или особенности цветения, размеры и даже функциональное назначение у разных видов настолько отличаются, что позволяют выбирать подходящие растения для самых разных декоративных задач.

Кирказон крупнолистный (Aristolochiamacrophylla) – достаточно крупная кустарниковая лиана, отличающаяся быстрым ростом. Побеги оголенные, тонкие, зеленые. Крупные листья кирказона расположены друг над другом, создавая напоминающий черепицу или кирпичную кладку орнамент. Сердцевидная форма и диаметр до 30 см делают каждый лист незабываемым зрелищем. Окрас зелени у кирказона достаточно светлый, насыщенный травянисто-зеленый.

Гортензия черешковая (Hydrangeapetiolaris)– многолетняя кустарниковая лиана, форма роста которой меняется в зависимости от места выращивания. Эта верхолазка может как карабкаться по опорам благодаря воздушным корням и присоскам, так и ложиться или стелиться по наклонным поверхностям и почве.

Как и в садовом дизайне в общем, многие годы среди садовых лиан самыми популярными оставались наиболее эффектные или необычные виды. Но сегодня внимание вновь возвращается к культурам, которые не требуют особого ухода, отличаются не только красотой, но и выносливостью. Классические лианы – жимолости, плетистые розы, девичий виноград, клематисы, плющи – всегда в моде. Но у них хватает и конкурентов.

**1.5. Фитогормоны**

По современным представлениям, регуляторы роста растений - это естественные и синтетические органические вещества, обладающие биологической (селективной) активностью и которые в небольших дозах изменяют физиологические и биохимические процессы, рост, развитие и формирование урожая сельскохозяйственных культур, не вызывая токсического действия. В частности, при внекорневом внесении они могут включаться в обмен веществ и активировать физиолого-биохимические процессы, повышая уровень жизнедеятельности растений.

Фитогормоны или регуляторы роста растений - органические соединения различной химической природы, которые производят специализированные ткани высших растений и в низких концентрациях проявляют регуляторное влияние на процессы онтогенеза, регулируют рост и развитие растений. Образуются, главным образом, в меристематических тканях, активно растут в зонах апексов корней и стеблей. Фитогормоны для растений является важной составляющей систем регуляции онтогенеза высших растений.

Общепринята классификация, в которой среди растительных гормонов выделяют 5 основных групп классических гормонов. Гормоны разных растений могут отличаться по химической структуре, поэтому они сгруппированы по их влиянию на [физиологию растений](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A4%D0%B8%D0%B7%D0%B8%D0%BE%D0%BB%D0%BE%D0%B3%D0%B8%D1%8F_%D1%80%D0%B0%D1%81%D1%82%D0%B5%D0%BD%D0%B8%D0%B9) и общему химическому строению. Кроме того, некоторые физиологически активные вещества не принадлежат ни к одному из классов. Каждый класс включает в себя как стимуляторы, так и [ингибиторы](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%98%D0%BD%D0%B3%D0%B8%D0%B1%D0%B8%D1%82%D0%BE%D1%80) различных функций, и они часто работают в паре. В этом случае разница концентраций одного или нескольких веществ определяет конечный эффект на рост и развитие растения.

**1.6. Основные группы классических гормонов**

* Абсцизины – вещества, вызывающие торможение роста. Таким образом, абсцизины являются антагонистами ауксинов, цитокининов и гиббереллинов. Эти вещества обеспечивают глубокий покой семян и клубней картофеля. Однако в ряде случаев абсцизины стимулируют рост. Например, они устраняют ингибитирующее влияние гиббереллина на рост корней. Они также повышают неспецифическую устойчивость растений к различным неблагоприятным факторам среды. Абсцизины используются в форме абсцизовой кислоты (АБК).
* Ауксины – это присутствующие во всех органах растений ростовые гормоны: индолил-3-уксусная кислота (ИУК или гетероауксин) и ее производные. Они являются участниками процессов деления, роста, дифференциации клеток, особенно активно влияют на корнеобразование. Поэтому гетероауксин в основном применяют как прекрасный стимулятор роста корней. Ауксины широко применяют для вегетативного размножения черенками, при пересадке, для стимуляции плодообразования, для уменьшения опадения плодов, для прореживания цветков и завязей плодовых растений, для задержки цветения плодовых деревьев, при хранении клубней, корнеплодов и луковиц, для уничтожения сорняков.
* [Цитокинины](https://ru.wikipedia.org/wiki/%D0%A6%D0%B8%D1%82%D0%BE%D0%BA%D0%B8%D0%BD%D0%B8%D0%BD%D1%8B) - фитогормоны, вызывающие деление клеток. В настоящее время цитокинины мало используются в практике сельского хозяйства. Синтетические цитокинины могут использоваться для получения более кустистых форм растений, для торможения старения, для повышения устойчивости растений к неблагоприятным факторам среды, для получения растений женского пола
* Этилен – газ, отнесенный к разряду фитогормонов. Вызывает остановку клеточного деления, способен тормозить и изменять характер роста растений. Используется в основном для ускорения созревания овощей и фруктов, прореживания цветков, ускорения опадения плодов и листьев, регулировки процесса дифференциации пола у некоторых овощных культур.
* Гиббереллины – гормоны, стимулирующие как деление клеток, так и растяжение. Оказывают влияние на длину стебля и размеры плодов, цветение и завязывание плодов. Активируют прорастание семян, ускоряют прорастание клубней картофеля. Применять гиббереллины в чистом виде не очень эффективно. Намного эффективнее они действуют в композициях с другими стимуляторами и элементами питания, например, как это сделано в препарате Бутон.
* Брассинолиды – гормоны, поддерживающие иммунную систему в стрессовых ситуациях: пониженные температуры, заморозки, затопление, засуха, болезни, действие пестицидов, засоление почвы и т.д. Относятся к группе так называемых стрессовых адаптогенов, обладающих сильной ростостимулирующей активностью. Препаративная форма под названием Эпибрассинолид нашла широкое применение во многих странах. Семена, обработанные Эпибрассинолидом, быстрее прорастают, а рассада, полученная из таких семян, обладает иммунитетом ко многим распространенным заболеваниям.

**1.7. Комплексы удобрений**

Минеральные удобрения подразделяются на две большие группы: простые и комплексные. Простые удобрения – удобрения, содержащие один питательный элемент. Комплексные удобрения — удобрения, содержащие несколько питательных элементов. В повседневной жизни шире всего используются комплексные удобрения, поскольку они применяются в самых разных климатических условиях на любых типах почв, причём, как в предпосевное внесение, так и в качестве подкормок на всех этапах вегетации растений.

Комплексные удобрения имеют большое количество преимуществ. Такому широкому распространению комплексные удобрения обязаны следующим своим положительным качествам:

* Большая концентрация полезных элементов питания вкупе с минимальным содержанием или полным отсутствием балласта – ионов натрия, хлора и прочих.
* Наличие в одной грануле всех составляющих данное удобрение питательных веществ.
* Снижение расходов на их хранение, транспортировку и внесение.
* Наличие сильного положительного эффекта даже в условиях недостаточного увлажнения.
* Возможность применения по культурам, обладающим повышенной чувствительностью к росту осмотического давления в почвенном растворе.

Однако можно выделить один главный недостаток – их небольшой ассортимент. Ведь, каждая культура требует подходящего только ей соотношения питательных элементов, поэтому часто приходится корректировать состав вносимых комплексных смесей простыми удобрениями.

**Виды комплексных удобрений**

Комплексные удобрения содержат два и более основных питательных для растений элементов (азот, фосфор, калий). В их состав могут входить также магний, сера и микроэлементы. В зависимости от содержания химических элементов их можно разделить на четыре основных вида:

* Сложные удобрения. Их производят в едином технологическом цикле в результате химического взаимодействия исходных компонентов. В каждой молекуле или грануле этого вида удобрения содержатся два или более питательных элементов.
* Сложно-смешанные (комбинированные) удобрения. Получают «мокрым способом» - смешиванием порошкообразных односторонних удобрений с последующим или одновременным введением в смесь аммиакатов, различных кислот и других азот- и фосфорсодержащих продуктов, а также аммиака, пара и воды.
* Смешанные удобрения. Производят путём механического смешивания двух или более простых удобрений в гранулированном или порошковом виде.
* Жидкие удобрения (ЖКУ). Производство основано на воздействии разных жидких, газообразных, твёрдых продуктах и различных суспензирующих добавок.

**1.8. Ситиферма**

Ситиферма — одна из разновидностей гидропонного производства, но на данный момент ее можно по праву считать потенциально успешной альтернативой тепличным комплексам. Этот способ представляет собой вертикальное культивирование растений методом гидропоники в климатически и фотосинтетически независимой среде: растения располагаются по ярусам и питаются чистым фотосинтезом в закрытом пространстве, в то время как их корни вытягивают необходимое пропитание из питательного раствора. Ситифермы — абсолютно отличный от тепличного метод культивации. Основная проблема теплиц состоит в неизбежности использования пестицидов и стимуляторов роста, тогда как гидропонное производство лишено подобной необходимости. За одни только сутки в закрытой светокультуре с 1000 кв. м. возможно собрать до 300 кг зеленой продукции, которая на порядок лучше тепличной за счет метода выращивания. Он позволяет избежать патогенной микрофлоры и в связи с этим исключить применение пестицидов и других ядов.

Основное преимущество прогрессивного метода культивирования заключается в его универсальности и отсутствии необходимости строить специальные тепличные комплексы. Для выращивания понадобится только закрытая светокультура, которую можно организовать в любом климатически доработанном помещении, вроде складов, цехов, ангаров или банальных цокольных этажей. Все производство можно наладить в городской черте, что при реализации еще и снизит расходы на логистику и колоссально сократит время поступления продуктов в точки сбыта: зеленые культуры поступают на прилавки торговых сетей уже через час после сбора урожая.

Если сравнивать метод выращивания с использованием технологии «Закрытая Светокультура» и тепличный метод выращивания культур, то первый выглядит более привлекательно еще и за счет экономии ресурсов. С вертикальным методом посадки растений можно сократить площадь производства в 6-12 раз в зависимости от количества уровней гидропонного оборудования, а сокращение энергозатрат достигается путем индивидуального подбора фитосветодиодов для каждого растения. Стоит ли упоминать сокращение затрат на отопление почти в 10 раз? Ситиферма имеет возможность постепенного наращивания производства, вследствие чего минимизируются риски сбыта готовой продукции.

Таким образом, опыт ситиферм, их выращивания на питательных субстратах можно использовать для вертикального озеленения офисных помещений. То есть, расположить растения по ярусам и питаются чистым фотосинтезом в закрытом пространстве, в то время как их корни вытягивают необходимое пропитание из питательного раствора.

**Глава 2. Результаты работы и их обсуждение**

При проведении практической части работы, я придерживалась выдвинутой гипотезы, а также цели и задач моей работы.

**2.1. Изучение условий наилучшего роста и цветения кустовых и ампельных растений**

Проведение эксперимента

Изучив литературу по данному вопросу, я узнала, что для моего исследования подойдут именно ампельные сорта растений. Для практической части своей работы я выбрала семь видов растений для вертикального ландшафтного озеленения улиц нашего города:

1. петуния ампельная (лавина пурпурная)

2. табак сандера (итальянец F1)

3. ипомея (пикоти)

4. виола (белая леди)

5. лобелия кустовая (ривьералилак)

6. комплиментуния (красно-белая F1 крупноцветковая)

7. горошек душистый Америка

Данные сорта были выбраны по причине их яркой окраски венчика, что позволит их использовать для создания портретов и рисунков в вертикальном озеленении. Для изучения условий наилучшего роста выбранных сортов растений я добавила в почву комплексную добавку «Инзозем». В пластиковые горшки с землей я добавила одинаковое количество добавки «Инзозем» в количестве 100 г. При этом задачей моего опыта было выяснить изучение условий растений для вертикального озеленения парков, улиц и скверов с применением биодобавки органического иммуностимулятора «Био Рост+» (стимулятор роста, антистрессант, иммуностимулятор) и выяснить, какое количества данного комплексного удобрения будет способствовать наилучшей всхожести и дальнейшему росту. В своей работе я изучала влияние количества имуностимулятора на произрастание семян. Для этого я посадила все исследуемые сорта растений и разделила их на три группы. В первый образец я не добавляла биодобавки. Во второй я добавила 2, 5 мл биодобавки, в третий 5 мл. а в четвертый – 7,5 мл. Опыт я заложила 03.11.2019 г. В настоящее время данный эксперимент продолжается. (Приложение 1). В ходе данного опыта мы выполняем первую и вторую задачу нашей работы: изучение условий наилучшего роста и цветения кустовых и ампельных растений, создание формулы почвенного субстрата для наилучшего произрастания исследуемых растений. После анализа результатов всхожести и дальнейшего роста мы планируем рассмотреть и другие виды комплексных добавок и биоудобрений с целью создания лучшей формулы почвенного субстрата и подкормки исследуемых растений.

**2.2. Создание экомодуля для вертикального озеленения**

Одним из этапов нашей работы стало проектирование и создание предметной модели экомодуля для общественной зоны населенного пункта (торговый центр, вокзал и другие объекты). При этом мы определили оптимальные размеры экомодуля, который можно использовать для вертикального озеленения в общественном центре населенного пункта. Для размещения экомодуля на ограниченной территории мы предлагаем следующие его параметры: глубина - 200 мм, ширина - 900 мм, а высота – 1900 мм. Выбор данных величин обусловлен несколькими факторами: средним показателем человеческого роста, высотой и шириной дверных проемов зданий, размещенных в общественных центрах населенного пункта.

Разработанный нами экомодуль представляет собой конструкцию, состоящую из металлических квадратных труб, к которым прикреплены горшки из экологического пластика (приложение 2). Растения устанавливаются в горшке под определённым углом 45 градусов. При этом поверхность экомодуля должна быть покрыта полностью, без пробелов. Горшки с цветами можно менять местами, тем самым изменяя структуру композиции.

Автоматическая система полива растений экомодуля образует замкнутый цикл. Полив осуществляется с помощью насоса, расположенного в нижней части экомодуля. По подающей трубке вода поступает вверх и через раздаточные трубы изливается на низлежащие уровни. Излишки воды самостоятельно поступают в бак. Периодически, по мере поглощения воды растениями, ее следует подливать в бак.

Высаженные растения автоматически получают воду через специальные трубки, проходящие через каждый горшок и тем самым создавая общую систему полива. Таким образом, мотор обеспечивает циркуляцию воды, а автоматический полив - способствует равномерному распределению воды в пределах экомодуля. Достоинства такого полива заключаются в том, что данная система предполагает минимальные затраты водного ресурса и в то же время позволяет увлажнять исключительно корни растений. При определенных условиях размещения экомодуля допускается и традиционный способ ухода за растениями.

Разработанный нами экомодуль является всесезонным и может использоваться зимой в помещении, а летом на улице.

Отличительной особенностью данной модели является ее мобильность, которая обеспечивается установкой колес в нижней части модуля. Фиксация колес осуществляется с помощью тормозной установки.

В качестве элемента, повышающего декоративность экомодуля в вечернее время, предлагаем использовать светодиодную подсветку.

Данную модель также можно выполнить несколько иначе: вместо горшков, поместить субстрат в проемы между дощечками и сделать отверстия, в которые посадить растения для композиции. Таким образом данную модель можно сделать мобильной, т.е. установить подвижные колеса, которые можно закрепить при установке модели опорами для наилучшего перемещения модели в осенне-зимний период.

**2.3. Использование ампельных сортов цветущих растений для создания тематических картин**

Использование ампельных сортов цветущих растений для создания тематических картин стало еще одной из задач моей работы.

Я изучила данный материал в интернете и рассмотрела арки и вертикальные конструкции с петуниями в Липецке. Эти арки просто необыкновенно украсили наш город, и, каждый раз, проезжая или проходя летом мимо них, они поднимают мне настроение своей красотой. На основе изученного, я предлагаю составить тематические картины различного вида в разных районах города: это могут быть портреты известных людей, Героев РФ, композиции, посвященные году Театра в России, тематические рисунки к памятным датам и праздникам, которые будут выполнены из различных сортов цветущих растений.

Причем, композицию благодаря сменному каркасу можно обновлять к каждому празднику. Также я предлагаю несколько вариантов использования данной конструкции в зимнее и холодное время:

1. Ее можно использовать в помещении, заменив грунтовые сорта в ней, сортами комнатных растений.

2. В данную конструкцию можно поместить декоративные хвойные растений и составить композицию к новому году.

**Выводы**

Таким образом, в настоящее время заложенный мной опыт по исследованию условий наилучшего роста и цветения ампельных растений продолжается, продолжаю работу над созданием формулы почвенного субстрата для наилучшего произрастания исследуемых растений и работу над гипотезой о том, что для вертикального озеленения урбанизированных территорий можно использовать ампельные сорта цветущих растений, но при этом необходимо соблюдать определенный химический состав почвенного раствора.

В ходе работы, была изготовлена модель экомодуля для вертикального озеленения урбанизированных территорий и внутренней отделки жилых домов.

Исследуемые в работе ампельные сорта растений цветущих растений можно использовать для составления тематических картин различного вида в разных районах города и тематических рисунков к памятным датам и праздникам.

**Заключение**

Мне очень интересно было работать над этим проектом, и я хочу продолжить работу в этом направлении, а именно осуществить вертикальное озеленение у моего дома, у нашей школы, вблизи детских площадок и мест для семейного отдыха нашего района и города.

Реализовать этот проект не сложно, главное – это желание. Своими идеями я поделилась на школьной экологической конференции и моя работа была рекомендована на районную экологическую конференции «Открываем горизонты». Ребята с интересом слушали мой доклад, задавали вопросы, многие загорелись идеей воплотить её у себя дома. Кто знает, может быть в ближайшем будущем, прогуливаясь по улицам нашего города, я увижу идею, предложенную мной в данной работе.

Я хочу, чтобы как можно больше людей узнало о возможностях вертикального озеленения и стало применять эти идеи для украшения своего дома и территорий вокруг них.

**Приложение 1**

Изучение условий наилучшего роста и цветения кустовых и ампельных растений

и цветения кустовых и ампельных растений

Таблица всхожести семян

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Растение | Дата посадки | Полив биоудобрением(мл) | Появление всходов |
| 1 | Питуния ампельная (лавина пурпурная) | 03.11.2019 | - |  |
| 2 | Табак сандера (итальянец F1) | 03.11.2019 | - |  |
| 3 | Ипомея (пикоти) | 03.11.2019 | - |  |
| 4 | Виола (белая леди) | 03.11.2019 | - |  |
| 5 | Лобелия кустовая (ривьералилак) | 03.11.2019 | - |  |
| 6 | Комплементуния (красно-белая) | 03.11.2019 | - |  |
| 7 | Гороши душистый Америка | 03.11.2019 | - |  |

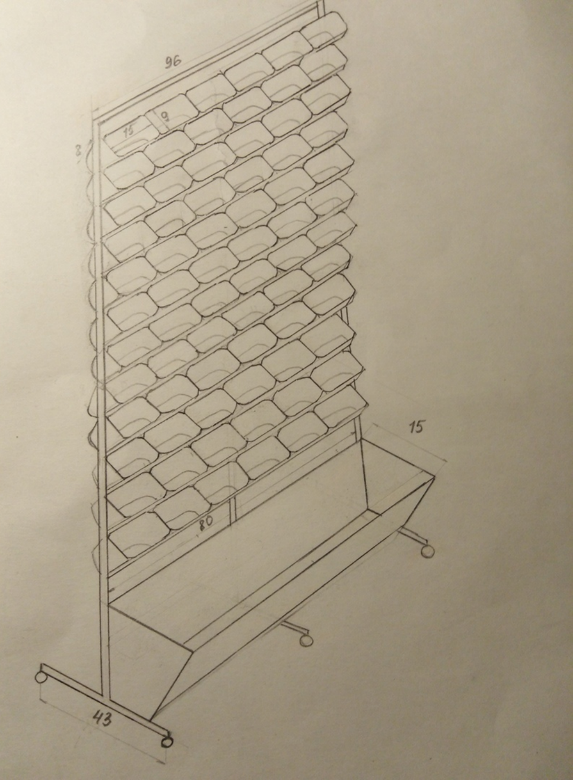
|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Растение | Дата посадки | Полив биоудобрением(мл) | Появление всходов |
| 1 | Питуния ампельная (лавина пурпурная) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 2 | Табак сандера (итальянец F1) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 3 | Ипомея (пикоти) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 4 | Виола (белая леди) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 5 | Лобелия кустовая (ривьералилак) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 6 | Комплементуния (красно-белая) | 03.11.2019 | 2,5 |  |
| 7 | Гороши душистый Америка | 03.11.2019 | 2,5 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Растение | Дата посадки | Полив биоудобрением(мл) | Появление всходов |
| 1 | Питуния ампельная (лавина пурпурная) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 2 | Табак сандера (итальянец F1) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 3 | Ипомея (пикоти) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 4 | Виола (белая леди) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 5 | Лобелия кустовая (ривьералилак) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 6 | Комплементуния (красно-белая) | 03.11.2019 | 5 |  |
| 7 | Гороши душистый Америка | 03.11.2019 | 5 |  |

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| № | Растение | Дата посадки | Полив биоудобрение (мл) | Появление всходов |
| 1 | Питуния ампельная (лавина пурпурная) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 2 | Табак сандера (итальянец F1) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 3 | Ипомея (пикоти) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 4 | Виола (белая леди) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 5 | Лобелия кустовая (ривьералилак) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 6 | Комплементуния (красно-белая) | 03.11.2019 | 7,5 |  |
| 7 | Гороши душистый Америка | 03.11.2019 | 7,5 |  |

**Приложение 2**

**Конструкция экомодуля**

****

**Литература**

1. Бродач М., Имз Г. Рынок зелёного строительства в России – Здания высоких технологий– зима 2013. с. 27.

2. Wood A. Bahrami P. Safarik D. Green Walls in High-Rise Buildings – HK: Everbest Printing Co Ltd – 2014.

3. Князева В.П. Экологические аспекты выбора строительных материалов в архитектурном проектировании: учеб. пособие. М. – Архитектура-С – 2006.

4. Будников Г.К. Эколого-химические и аналитические проблемы закрытого помещения – Соросовский образовательный журнал – том 7 – № 3 – 2001.

5. Табунщиков Ю. А., Бродач М. М., Шилкин Н. В. Безопасность здания при экстраординарных воздействиях на системы климатизации и теплоэнергоснабжения зданий – АВОК – № 3 – 2008.

6. Дорожкина Е.А. Влияние растений на микроклимат помещений и организм человека – Международный научный журнал «Символ науки» – № 4 – 2015.

7. Лысенко Н.Н., Догадина М.А., Плешкова Н.К. Влияние растений на живые организмы и человека в среде его обитания – М-во

сел. хоз-ва РФ, Орлов. гос. аграрный ун-т. – Орёл: Издательство Орёл ГАУ, 2010. с. 118–122.

8. Шемякин М.М., Хохлов А.С. Химия антибиотических веществ – М. – Государственное научно-техническое издательство химической литературы – 1949. с. 458.