

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение

средняя общеобразовательная школа № 20 г. Пензы

БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРТУЛАКА ОГОРОДНОГО (*Portulaca oleracea* L.)

в условиях пришкольного участка МБОУ СОШ № 20 г. Пензы



Выполнил: Гамаюнов Егор,
ученик 8 класса МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Руководитель: Куроедова Галина Васильевна,
учитель биологии МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Пенза 2025

Содержание

Введение.....	3
Обоснование значимости работы.....	3
Актуальность.....	3
Проблема.....	4
Цель и задачи.....	4
Практическая значимость.....	5
Глава 1. Обзор литературы.....	6
Глава 2. Объект и методы исследования.....	9
Глава 3. Экспериментальная часть.....	11
Результаты исследования	13
Выводы.....	15
Библиографический список.....	16
Приложение.....	17

ВВЕДЕНИЕ

ОБОСНОВАНИЕ ЗНАЧИМОСТИ РАБОТЫ

В последние десятилетия, в связи с хозяйственной деятельностью человека, на территорию Пензенской области проник целый ряд видов, которые являются чужеродным элементом в нашей флоре. Процесс инвазии значительно ускорился в связи с глобальным потеплением климата, интенсификацией товарных отношений с различными странами и регионами РФ и, как следствие, увеличением транспортных потоков. В настоящее время инвазии чужеродных видов признаны глобальной экологической проблемой. Одним из таких растений, который мы нашли на пришкольном участке летом 2025 года, является портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.), который размножается с огромной скоростью и начинает вытеснять другие растения на территории школы.

АКТУАЛЬНОСТЬ.

Проблема проникновения чужеродных видов имеет целый ряд негативных последствий экологического, экономического и социального характера. По заключениям международных экспертов инвазии чужеродных видов в глобальном масштабе являются второй по значимости причиной вымирания аборигенных видов и потери биоразнообразия. Следует отметить, что Пензенская область из-за своего географического положения выступает как регион-акцептор чужеродных видов. Через Пензенскую область, в том числе и через наш микрорайон проходит большое количество автотранспорта. Инвазионные виды являются объектом комплексного изучения и мониторинга. Мониторинг процессов внедрения чужеродных видов в природные экосистемы является актуальной задачей современной биологии. Важно изучать и следить за распространением этих видов, так как они приносят экономический ущерб, в том числе ущерб здоровью человека и домашних животных; оказывают отрицательное влияние на местную флору: конкурируют с аборигенными видами; упрощают структуру фитоценозов; образуют гибриды с аборигенными видами; вытесняют аборигенные виды из естественных фитоценозов; инвазионные виды - «природный» не всегда предсказуемый биологический эксперимент.

ПРОБЛЕМА.

Одна из проблем в профилактике распространения инвазивных видов – слабая осведомлённость населения. Некоторые жители, наоборот, способствуют распространению инвазионной флоры. По данным опроса обучающихся МБОУ СОШ № 20 г. Пензы около 80% респондентов вообще никогда не слышали об инвазивных видах, или знают совсем мало и могут назвать всего лишь 1-2 вида. Многие местные жители считают, что портулак огородный не является сорняком и оставляют его на газонах около домов.

Согласно исследованиям ВЦИОМ 2022 года, 47% жителей стран считают, что основным фактором, препятствующим улучшению экологической обстановки, является низкий уровень

экологической грамотности самих людей. Деятельность по экологическому просвещению и сохранению биоразнообразия соответствует целям и задачам Национального проекта «Экология» в России на период с 2019 по 2024 г. Поэтому проблема является актуальной.

ЦЕЛЬ: изучить особенности распространения инвазивного растения портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.) на территории пришкольного участка МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

ЗАДАЧИ:

1. По литературным источникам определить особенности биологии, экологии и распространения портулака огородного (*Portulaca oleracea* L), как инвазионного сорного растения.
2. Освоить полевые методы изучения популяций растений, методы статистической обработки.
3. Выявить особенности приуроченности *Portulaca oleracea* L. на территории пришкольного участка МБОУ СОШ № 20 г. Пензы
4. Установить степень распространения портулака огородного на территории МБОУ СОШ № 20 г. Пензы
5. Определить мероприятия, способствующих сокращению численности сорных растений на территории школы.

ПРАКТИЧЕСКАЯ ЗНАЧИМОСТЬ:

материалы работы будут использованы на уроках биологии и экологии, а также при проведении агротехнических мероприятий на пришкольном участке школы во время отработки учащимися.

Объект исследования: . портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.)

Предмет исследования: степень распространения *Portulaca oleracea* L. по территории пришкольного участка МБОУ СОШ № 20 г. Пензы

Гипотеза: мониторинг и агротехнические мероприятия на пришкольной территории помогут сократить численность сорняка *Portulaca oleracea* L.

ГЛАВА 1. БИОЛОГИЯ И ЭКОЛОГИЯ ПОРТУЛАКА ОГОРОДНОГО (*Portulaca oleracea* L.) (обзор литературы)

1.1. Классификация

Царство: Растения (Plantae)

Отдел: Цветковые (Покрытосеменные) (Angiospermae)

Класс: Эвдикоты (Настоящие двудольные) (Eudicots)

Порядок: Гвоздичноцветные (Caryophyllales)

Семейство: Портулаковые (Portulacaceae)

Род: Портулак (*Portulaca*)

Вид: Портулак огородный (*Portulaca oleracea* L.)

1.2. Происхождение

Родом из Южной Европы или Северной Африки. Впервые отмечен в США, штат Массачусетс в 1672 году. В Канаде в 1863 году.

1.3. Ботаническое описание

Портулак - это однолетнее травянистое растение, которое относится к суккулентам. Это значит, что он способен накапливать влагу в своих мясистых листьях и стеблях, что делает его невероятно устойчивым к засухе. А потому он может расти даже в самых неблагоприятных условиях: на бедных почвах, под палящим солнцем и при минимальном уходе.

Корневая система стержневая с главным корнем или разветвлённая, 2-10 см длиной. Выкорчеванные растения способны производить семена из запасов питательных веществ в стеблях и листьях. Могут выживать достаточно долго, чтобы дать новые корни.

Семена круглые, овальные, почковидные или треугольные (косо-шаровидно-почковидные), плоские, красновато-коричневые до блестяще-чёрных, никогда не переливчатые, мелкие, 0,6-1,2 мм в поперечнике, поверхность блестящая, наружная семенная кожура звездчатая, обычно с центральным бугорком, иногда без бугорка, тогда поверхность зернистая.

Всходы с сочными продолговатыми или овально-удлиненными, мясистыми семядолями, 2-10 мм длиной, 1-2 мм шириной, с ярко-красным оттенком. Семядольные листья собраны в виде розетки.

Стебель под семядолями ярко-красный, сочный.

Первая пара листьев очередные, но появляются противоположные, овальные, около 14 мм длиной и 7 мм шириной. Стебель прямостоячий или стелющийся, сочный, от основания сильно разветвлённый, безволосый, часто укореняющийся в узлах, верхняя часть восходящая, реже прямостоячая, иногда окрашенный в красный или пурпурный цвет, не сочлененный.

Молодые растения растут вначале вверх, затем ложатся на землю.

Листья. Пазухи листьев с несколькими малозаметными жёсткими щетинками.

Нижние листья располагаются спирально, верхние — супротивно. Листья распротёрты по земле, плоские, толстые, сочные.

Листовая пластинка плоская, обратнояйцевидная, лопатчатая или клиновидная, вытянутая, 4-30 мм длиной, 2-20 мм шириной. Черешок короткий или чаще отсутствует.

Портулак огородный образует большие ковры до 120 см в поперечнике.

Высота растений (10) 15-40 (50) см. Часто все растение с красноватым оттенком.

Соцветие — короткая кисть, одно-трёхцветковая, расположена в пазухах листьев.

Цветки жёлтые, в гроздьях по 3-5, 3-10 мм в диаметре, малозаметные, раскрывающиеся только в солнечное утро, бесчерешковые, окружены обвёрткой из 2-6 прицветников. Тычинок 6-12, 12 мм. Пестик один. Пыльники жёлтые. Завязь голая. Рыльце 4-6-лопастное, линейное.

Плод — коробочка шаровидная или яйцевидная, (4) 5-8 мм, легко раскрывающаяся около середины; малосемянная; крышечка лопающаяся.

1.4. Экология

Распространён в тропических и умеренных регионах по всему миру.

Портулак огородный приспособлен к условиям от влажных до засушливых.

Плохо переносит тень. Портулак огородный приспособлен к неплодородным, уплотнённым почвам и засухе. Его глубокопроникающие корни могут доставлять влагу и питательные вещества, что может быть полезно для растений-компаньонов. Предпочитает рыхлые, плодородные, тёплые песчаные почвы.

Места обитания: огороды, сады, обрабатываемые угодья, берега рек, железнодорожные насыпи.

Как рудеральное сорное растения — вдоль дорог, вдоль неглубоких оросительных каналов, на нарушенных землях, в населенных пунктах, пустырях.

1.5. Физиология

Семена жизнеспособны в почве до 40 лет. Сохраняют жизнеспособны после воздействия температур от -15 °С до 50 °С. Прорастание усиливается под воздействием света и температуры выше 24 °С. Всходы появляются в течение 24 часов при температуре почвы 30-40 °С, в течение 2 дней при 10-20 °С.

Минимальная температура прорастания 8-10 °С, оптимальная — 26-36 °С.

Для прорастания необходим свет. Период покоя семян непродолжительный, хотя некоторая часть, находясь в почве в течение сравнительно длительного периода, не прорастает, оставаясь жизнеспособной. Семена прорастают с поверхности почвы или с глубины не больше 1,5 см, по другим данным — не более 2-3 см (Баздырев). Всходы появляются поздно весной — в апреле и позже.

При появлении всходов летом растения начинают цвести через 20-30 дней, а весь цикл развития до созревания семян протекает за 30-40 дней.

Цветение начинается через 1 месяц после прорастания (примерно на стадии десятого-двенадцатого листа). Семена образуются в течение 6 недель после прорастания и через 7-12 дней после опыления. В течение вегетационного периода одно растение портулака способно дать 3-4 поколения семян.

Цветение — июнь-июль, плодоношение — июль-август (Губанов).

Одно растение образует 10 000 семян; крупные растения производят до 242 500 семян. По другим данным, 5 000-10 000 (Клаассен), до 3 млн семян (Баздырев).

Семена распространяются преимущественно с поливными водами и антропохорно, то есть в результате сельскохозяйственной деятельности человека.

Масса 1000 плодов — 0,1-0,2 г. Благодаря большому запасу питательных веществ способен давать семена и укореняться даже после выкорчёвывания.

1.6. Распространение

Европейская часть: Верхне-Днепровский (Смоленская область, Брянская область); Волжско-Донской (Тульская область, Орловская область, Рязанская область, Липецкая область, Курская область, Пензенская область, Тамбовская область, Белгородская область, Ульяновская область (запад), Республика Татарстан (запад), Воронежская область, Чувашская Республика, Республика Мордовия, Нижегородская область (юг)); Нижне-Донской (Волгоградская область (запад), Ростовская область, Краснодарский край (север), Республика Калмыкия); Заволжский (Саратовская область, Самарская область, Ульяновская область (восток), Республика Татарстан (юг), Республика Башкортостан, Оренбургская область (северо-запад)); Крымский (Республика Крым и Севастополь). Северный Кавказ — все районы; Дальний Восток. По сути -повсеместно.

1.6. Является инвазивным сорняком.

Чаще всего распространен в садах и цветниках. Устойчивый сорняк, особенно на орошаемых землях. Произрастает в рядовых посевах и овощных культурах.

Являясь активным производителем семян, он не поддаётся контролю при культивации, поскольку стебли и листья сохраняют достаточно запасов питательных веществ для производства семян даже после выкорчёвывания. Фрагменты стеблей могут укореняться и давать новые растения.

1.7. Полезные свойства

Употребление в пищу. Считается съедобным растением. Запах растений слабый, вкус терпкий, освежающий, слабо пряный. Использует до начала цветения, так как после цветения листья становятся жёсткими и острыми на вкус. Молодые листья и стебли используются в варёном и сыром виде для приготовления салатов, супов, пюре, приправ к мясным блюдам. Используется

также для заготовок на зиму, в качестве замены каперсам. Особенно популярен в Закавказье, Средней Азии и Средиземноморье. С древних времен используется как лекарственное средство. В Китае является традиционным лекарственным средством, его листья используются при укусах насекомых или змей, фурункулах, язвах, боли от укусов пчёл, бактериальной дизентерии, диарее, геморрое, послеродовом и кишечном кровотечениях.

ГЛАВА 2. ОБЪЕКТ И МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ

Объект исследования: инвазивное сорное растение: портулак огородный

Исследование проводилось на территории пришкольного участка.

Нами было заложено 10 учетных площадок 1 м на 1 м (1 м²). Для изучения сорно-растительности используют метод площадок. Закладывают серию учётных площадей размером 0,25–1,0 м².

Учётные площади размещают на равном расстоянии друг от друга. Количество площадей должно обеспечивать статистическую достоверность результатов — на одном поле закладывают не менее 10 площадок.

Оценка обилия сорного растения в посев проводится глазомерно. Мы пользовались шкалой Мальцева, в основе которой лежит сопоставление обилия сорного растения с обилием доминирующего в посевах культурного растения.

Шкала А.И. Мальцева — это четырёхбалльная система оценки засорённости посевов, основанная на сопоставлении обилия сорняков и определенной культуры

Значение баллов:

1 балл — в посевах встречаются единичные экземпляры сорняков (менее 5%) — слабая засоренность;

2 балла — сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве (от 6 до 25%) — средняя засоренность;

3 балла — сорняки встречаются в посевах обильно, но культурные растения преобладают (от 26 до 50%) — сильная засоренность;

4 балла — сорные растения преобладают над культурными (более 50%) — очень сильная засоренность. Результаты учёта по шкале Мальцева используют для разработки мероприятий по сокращению числа сорняков.

Таблица 1.

Балл	Встречаемость сорняков	Степень засоренности
1	В посевах встречаются одиночные экземпляры сорняков.	Слабая
2	Сорняки встречаются в посевах в незначительном количестве, немногие экземпляры их обычно теряются среди массы культурных растений.	Средняя
3	Сорняки встречаются в посевах обильно, но культурные преобладают.	Сильная
4	Сорные растения преобладают над культурными, глушат их.	Очень сильная

Результаты геоботанического описания площадок суммируются и делается вывод о засоренности выбранной территории.

Используемые материалы: рулетка, линейка, блокнот полевых наблюдений, карандаш.

Статистическая обработка результатов исследований заключалась в определении засоренности территории данным видом сорняков.

ГЛАВА 3. ЭКСПЕРИМЕНТАЛЬНАЯ ЧАСТЬ

3.1. **Учетные площадки** заложены вокруг школы на расстоянии друг от друга примерно 50 м.:

- **северная стороны школы** - № 1 : овощной отдел с культурами- моркови, перца, томатов; № 2 – цветочная клумба с низкорослыми бархатцами; № 3 – альпийская горка
- **южная сторона школы** - № 4- цветочная клумба с низкорослыми бархатцами; №5 – клумба с низким агератумом; № 6 – клумба с МАФ и фиалками.
- **восточная сторона** - № 7 – песчаная клумба с камнями и редкими бархатцами ;
– клумба № 8 с камнем и тремя полосами низких бархатцев.
- **западная сторона**- № 9 – клумба « сухой ручей»; № 10 – клумба с сальвиями.

Выбирали в основном вскопанные участки.

3.2. **Оценка обилия и засоренности учетных площадок *Portulaca oleracea* L**

Таблица 2.

№ площадки	Встречаемость в баллах	Встречаемость в %	Степень засоренности
№1	3	40%	Сильная
№2	3	30%	Сильная
№3	2	20%	Средняя
№4	4	50%	Очень сильная
№5	3	50%	Сильная
№6	2	20%	Средняя
№7	4	60%	Очень сильная
№8	4	60%	Очень сильная
№9	3	40%	Сильная
№ 10	2	20%	Средняя
Итого	Средний балл- 2,8	Средний %- 39%	Сильная

3.3. Диаграмма засоренности учетных площадок портулаком огородным на территории школы № 20 г. Пензы



3.4. Результаты исследований

Результаты изучения обилия вида портулака огородного показали, что самыми засоренными учетными площадками на территории МБОУ СОШ № 20 г. Пензы являются:

Площадки №4, №5, расположенные с южной стороны школы (обилие света, плодородные почвы, с редким размещением цветов агератума и низких бархатцев), что явилось благоприятными условиями для разрастания портулака огородного. (50% встречаемости, что означает очень сильное засорение).

Площадки №7, №8, расположенные с восточной стороны школы (обилие света, сухие песчаные почвы, редкое размещение растений, что не мешает занимать площадь портулаку огородному, который требователен к обилию света, является засухоустойчивым. (60% встречаемости, что означает очень сильное засорение).

Реже сорняк встречается на учетных площадках №3 (альпийская горка, что расположена с северной стороны. Днем закрывается от солнца зданием школы и на горке плотно размещаются представленные растения, в том числе кустарники)- 20%.

Площадка №6 расположена на южной стороне, но днем закрывается высокими деревьями. Для портулака недостаточно света для распространения.- 20%

Считаем, что главной причиной распространения портулака огородного на территории пришкольного участка является: достаточное количество света, хорошо обработанная почва, не особенно увлажненная. Они быстро занимают территорию и активно вытесняют культурные растения.

Основываясь на результатах исследования можно сделать вывод о том, что портулак огородный сильно размножается и распространяется там, где достаточно света, поэтому культурные растения можно высаживать чаще; где рыхлая, супесчаная почва. Застоев воды портулак не переносит.

Исходя из этих наблюдений можно сделать вывод, что портулак огородный (дандури) — инвазивный сорняк на огороде из-за способности размножаться семенами и фрагментами стебля. Растение быстро прорастает, агрессивно распространяется и процветает как в сухих, так и в орошаемых условиях

Его опасность:

- семена портулака сохраняют всхожесть в почве в течение многих лет.
- любой срез или отросток моментально образует воздушные корни и приживается.
- если не контролировать портулак на ранней стадии, это может привести к подавлению урожайности из-за конкуренции за воду, питательные вещества и солнечный свет.

Борьба с портулаком требует комплексного подхода: сочетание механических методов, агротехнических приёмов и ограниченного использования химических средств. Это ручная прополка, что может уменьшить появление портулака огородного на участке, клумбе; проводить уплотненную посадку культурных растений, чтобы закрыть почву от обилия света; не дожидаться появления цветков и семян (1 растение может дать до 3 тысяч семян)

3.5. Меры по уменьшению численности инвазивного сорного растения портулака огородного:

Механические:

Регулярная прополка. Растение удаляют вместе с корнем, используя садовый инструмент. Пропалывать следует после дождя или полива, когда почва достаточно увлажнена. Собранные растения нельзя оставлять на поверхности земли — их необходимо сразу же утилизировать. При частой прополке (раз в 7–10 дней) можно существенно ослабить популяцию сорняка уже через месяц.

Не допускать цветения и образования семян — это значительно увеличит количество новых растений в следующем сезоне.

Агротехнические приемы:

- Мульчирование поверхности органическими материалами (соломой, скошенной травой, опилками) помогает предотвратить прорастание семян. Толщина слоя мульчи — не менее 5–7 см.
- Глубокая перекопка осенью с оборотом пласта позволяет вынести семена портулака на поверхность, где они погибают от морозов или солнечных лучей.
- Создание условий, неблагоприятных для роста сорняка: посев быстрорастущих культур - сидератов, создание плотных посадок культурных растений, правильный подбор предшественников.

ВЫВОДЫ

По результатам работы мы сделали выводы:

1. Исходя из изученной литературы о портулаке огородном и анализа результатов проведенных исследований, мы пришли к выводу, что данная проблема является очень актуальной не только для территории пришкольного участка, но и других территорий Пензенской области.
2. Нами освоены полевые методы изучения популяций сорных растений: метод пробных площадок по Мальцеву, геоботаническое описание; используя собранные данные, подсчитали среднее арифметическое значение на всех площадках; составили таблицы и диаграммы.
3. Определили особенности биологии, физиологии и экологии сорного инвазивного растения портулака огородного (*Portulaca oleracea* L.)
4. Узнали степень распространения инвазивного сорняка портулака огородного и степень влияния на культурные растения.

5. Исследования показали, что портулак огородный опасный инвазивный сорняк, который быстро распространяется и занимает большие территории, вызывая вытеснение культурных растений или ослабляя их.

6. Нами предложены меры по сокращению численности портулака огородного механические и агротехнические.

7. Для привлечения внимания населения к проблеме подготовили листовки, которые разместим в соцсетях .

ЗАКЛЮЧЕНИЕ

Результаты проекта планируются осветить в социальных сетях. В 2025 году нами было проведено анкетирование, которое показало, что ученики, родители и учителя заинтересованы в работе над темой чужеродных видов. Планируем летом 2026 г. провести дальнейшие исследования портулака огородного. Считаем, что в дальнейшем необходимо проводить постоянный контроль численности и дальнейшего распространения изученного вида.

Возможно, что выводы представленные нами, могут носить субъективный характер. Однако поднимать проблему растительных инвазий надо незамедлительно, и мы начали с тех видов, на наш взгляд более проблематичны.

Библиографический список:

1. Алексеев Ю.Е. Адвентивная флора и закон зональности растительного покрова // Экополис 2000: экология и устойчивое развитие города.
2. Баздырев Г.И. Сорные растения и меры борьбы с ними в современном земледелии: Учебное пособие для вузов. М.: Изд-во МСХА. 1993
3. Губанов И.А., Новиков В.С., Тихомиров В.Н. Определитель высших растений (1984).
4. Кучеров Е.В. Лазарева Д.Н. Целебные растения и их применение. Уфа, 2000.
5. Москаленко Г.П. Карантинные сорные растения России. 2001 5.Васюков В.М., 6.Новикова Л.А. Самые опасные инвазионные виды растений Пензенской области // <http://www.sevin.ru/invasive/invasion/plants/bitterweed.html>
<http://geo-plant.ru/rasprostranenie-rastenii-chelovekom?page=show> <https://cadiogorod.ru/chernaya-kniga-rastenij-rasteniya-zanesyonnye-v-chyornuyu-knigu/>

Фото портулака огородного на территории пришкольного участка



Портулак практически « ковром» занимает свободные территории

Фото учетных площадок на территории школы



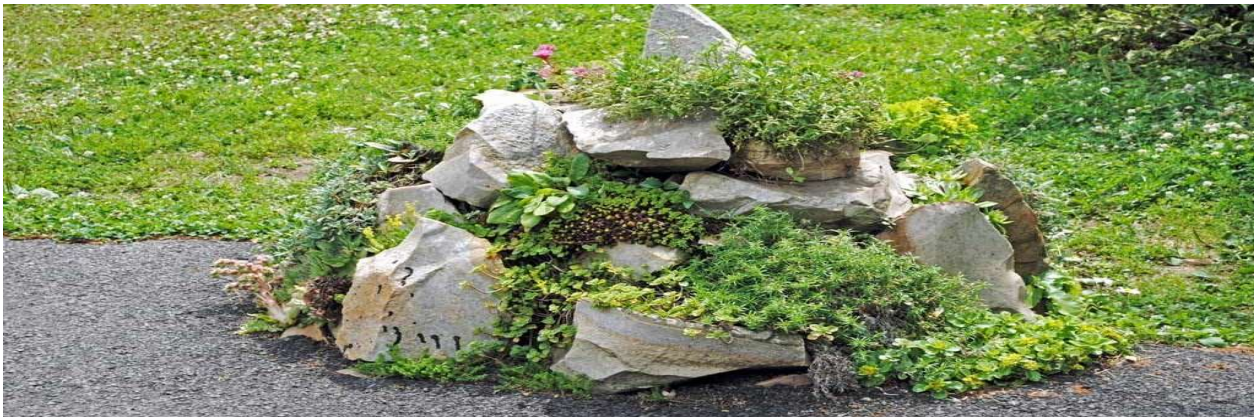
№ 6



№8



№ 2



№ 3



№7



№ 5



№1

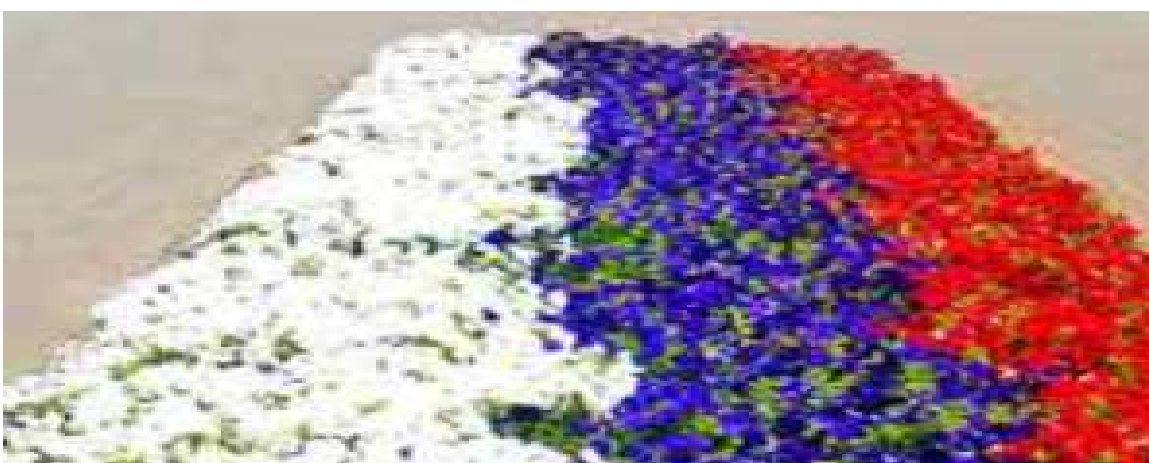


Заружено Amadeus для 7dach.ru

№4



№9



№ 10

Рецензия на научно-исследовательскую работу

на тему: «БИОЭКОЛОГИЧЕСКИЕ ИССЛЕДОВАНИЯ ПОРТУЛАКА ОГОРОДНОГО (*Portulaca oleracea* L.) в условиях пришкольного участка МБОУ СОШ № 20 г. Пензы» обучающегося 8 класса МБОУ СОШ № 20 г. Пензы Гамаюнова Егора Андреевича.

Данная работа направлена на выявление проблемы внедрения чужеродных видов в природные экосистемы Пензенской области, в частности на территорию пришкольного участка. Следует отметить, что Пензенская область из-за своего географического положения выступает как регион-акцептор чужеродных видов. Через Пензенскую область, в том числе и через микрорайон Гидрострой проходит большое количество автотранспорта.

Исследовательская работа имеет четкую структуру и состоит из введения, основной части, заключения, списка литературы и приложения.

Работа написана грамотным научным языком. Оформление работы в целом соответствует предъявленным требованиям.

Во введении Гамаюнов Егор Андреевич объяснил актуальность работы и выдвигает гипотезу о том, что мониторинг и агротехнические мероприятия на пришкольной территории помогут сократить численность сорняка *Portulaca oleracea* L. Четко сформулировал цель, заострил внимание на постановке конкретных задач. Введение выглядит достаточно содержательным и емким. В результате четкого изложения цели работы в изложении основной части научно-исследовательской работы присутствует логичность, четкость, последовательность. В своей теоретической части работы Гамаюнов Егор Андреевич рассматривает биологию, экологию и распространение *Portulaca oleracea* L. Для оценки засорённости посевов *Portulaca oleracea* L., использовал общепринятые методики. Проанализировал результаты исследований, составил диаграммы и кратко сформулировала основные выводы. Предложил меры по уменьшению численности инвазивного сорного растения *Portulaca oleracea* L.

Список литературы включает разнообразны источники, оформленные в соответствии с требованиями.

В целом работа заслуживает высокой оценки.

Рекомендации: продолжить работу над исследованием с целью расширения доказательной базы для своих выводов. Работу можно рекомендовать к участию в научно – практической конференции.

19.12.2025г.

Рецензент: Куроедова Галина Васильевна,

Заслуженный учитель РФ