

Автор

Биткина Ольга Юрьевна

ЗАТО Звёздный Пермский край

Ученица 10 «А» класса

МБУ СОШ ЗАТО Звёздный

Руководитель

Минаева Людмила Петровна

ЗАТО Звёздный Пермский край

Учитель биологии и химии

МБУ СОШ ЗАТО Звёздный

СРАВНИТЕЛЬНАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА РАСТЕНИЙ ГОРОДСКОЙ И СЕЛЬСКОЙ МЕСТНОСТИ НА ПРИМЕРЕ ЛИПЫ МЕЛКОЛИСТНОЙ.

Крупные города – с их громадными конструкциями из бетона, стекла и стали, улицами с мчащимися непрерывным потоком автомобилями, искусственным люминесцентным светом, пропитанные вредными химикатами – представляют собой экстремальную, но во многом благоприятную среду обитания. Хотя условия существования здесь довольно суровые, она обеспечивает животных и растения множеством преимуществ, в частности накопленными людьми пищевыми и другими ресурсами. Как и в экстремальных видах природной среды (например, пустынях, горячих серных источниках и глубоких пещерах), эволюцией населяющих города животных и растений управляет это сочетание рисков и возможностей. С каждым годом экологами всего мира все более очевиден тот факт, что города стали своего рода «скороварками» эволюции – местами, вынуждающими живые существа быстро и основательно адаптироваться к стремительно меняющимся условиям.

Цель: Доказать, что растения одного вида, обитающие в условиях города и посёлка городского типа, имеют отличительные признаки, позволяющие приспособливаться к конкретным условиям обитания.

Задачи:

1. Проанализировать научно-методическую литературу по теме исследования.
2. Выдвинуть гипотезы, касающиеся приспособленности растений к конкретным условиям места обитания на примере липы мелколистной.
3. Сделать выводы о морфофизиологических отличиях растений городской и сельской местности.

Объект исследования: липа мелколистная

Предмет исследования: морфофизиологические особенности растения

Гипотеза:

1. Растения городской и сельской местности имеют отличие в строении и распространении плодов и семян.
2. Растениям удаётся адаптироваться к изменённой людьми среде обитания.
3. Городская эволюция может привести к возникновению новых видов на планете.

Метод исследования: изучение литературы, измерение и статистика

Часть 1. Анализ литературы по исследуемой проблеме.

1.1. Специфика условий обитания растений в городе. Мутационная изменчивость.

Города определенным образом повлияли на экосистему и даже изменили ход эволюции. Ученые выяснили, что эволюционные изменения стали происходить быстрее, чем предполагалось ранее. Экосистема меняется буквально на глазах. Пауки в городах становятся крупнее, а лососи в реках — меньше. В городах по сравнению с сельской местностью выше уровень углекислого газа, в среднем — более высокие температуры, повышенное содержание азота в осадках и меньшее количество влаги в почве. Ученые из Университета Сан Хосе выяснили, как изменились растения под влиянием этих условий.

По словам ученых, изменения экологии городской среды сходны с ожидаемыми изменениями в глобальном климате. Изучив, как изменились растения, можно делать прогнозы относительно их будущих адаптаций при изменении климата.

Для изучения эволюции растений был взят естественный сорняк скерда священная из семейства астровых, который растет в трещинах дорог в городе и по обочинам в сельской местности.

Ученые провели эксперимент, посадив семена растений из городской и сельской популяции в теплицу и сравнив между собой признаки растений. Естественный отбор благоприятствовал различиям между исследуемыми популяциями, то есть измененные признаки растений были закреплены генетически.

Исследование показало, что листья городских растений содержали более высокую концентрацию азота. Помимо этого, они оказались меньше, но толще и в большем количестве, чем у растущих в природе. Такая мутация позволяет эффективнее использовать воду. Также городские растения были крупнее, цвели и старели позднее, вопреки предположению, что повышение температуры приведет к более раннему цветению. (4)

Такие изменения вызваны тем, что увеличение количества углекислого газа стимулирует рост растений при достаточном количестве азота. Большой размер растения и небольшой размер листьев сокращают потери CO_2 при дыхании.

Городские деревья чрезвычайно ослаблены. Поэтому они представляют собой прекрасные места для развития вредителей и всевозможных болезней. Это еще больше усугубляет их ослабление, а иногда является причиной преждевременной гибели. Основными вредителями являются насекомые и клещи, такие как моли, тли, пыльщики, листоеды, листоблошки, растительноядные клещи и др.

В человеческих городах формируются уникальные условия для жизни различных биологических видов. В дикой природе таких условий нет, и все

живое начинает приспосабливаться к этим новым условиям: даже птицы начинают петь так, чтобы их было слышно даже сквозь постоянные шумы мегаполиса. Такую изменчивость **называют модификационной изменчивостью**. К ней относят изменения признаков, которые не сохраняются при половом размножении, поскольку эти изменения не затрагивают генотипа. Ее также называют **фенотипической изменчивостью**.

Модификационная изменчивость возникает в результате взаимодействия организмов с окружающей средой, т.е. в процессе реализации генетической информации. Разные организмы по-разному реагируют на воздействия факторов внешней среды. Существует такое понятие как норма реакции. Это — пределы модификационной изменчивости, которые определяются возможностями данного генотипа.

Мы решили проанализировать изменения растений, связанных с приспособлениями к городской среде на примере липы мелколистной, произрастающей в естественных условиях (лесной массив ЗАТО Звёздный) и в пределах городской черты (театральный сквер г. Перми)

Характеристика растительного покрова ЗАТО Звёздный Пермский край.

Климат ЗАТО Звёздный умеренно континентальный, с теплым (иногда жарким) летом и умеренно холодной зимой. Средняя температура января: -16°C; июля: +17°C. Примерные средние температуры промежуточных сезонов: апрель +1°C, октябрь +1°C. Среднегодовое количество осадков составляет 500-600 мм в год. Основная часть осадков (50-70%) выпадает в период с мая по сентябрь. Преобладают западное и юго-западное направления ветров. В январе наиболее частыми являются ветры южные, юго-восточные и северо-восточные, в июле – северные и южные. Травянистый покров высокий, проективное покрытие почвы составляет 90%. Граница елового леса характеризуется видовым разнообразием, где отмечаются как лесные, так и луговые виды. Густой кустарниковый ярус представлен ивой 7 козьей, ивой корзиночной, бузиной сибирской, подростом осины, розой майской, малиной обыкновенной. Покрытие почвы травянистыми растениями составляет 70%. Ярус представлен

манжеткой обыкновенной, одуванчиком лекарственным, клевером луговым, ожикой волосистой, подмаренником северным, подмаренником мягким, геранью лесной, кровохлебкой лекарственной, лютиком едким, купырем лесным. Еловый лес имеет очень густой подлесок из елово-пихтового подроста и кустарников: жимолости обыкновенной, рябины обыкновенной, черемухи обыкновенной, бузины сибирской. Густой подлесок привел к формированию условий недостаточной освещенности почвы. В связи с этим травянистый покров на территории леса разрежен (проективное покрытие почвы составляет около 15%). Кустарничково-травянистый ярус представлен вероникой дубравной, снытью обыкновенной, золотарником обыкновенным, крапивой двудомной, щитовником шартрским, медуницей темной, вейником наземным, бором развесистым, адоксой мускусной, чиной лесной, ортилией однобокой, фиалкой холмовой. На долю мохового яруса приходится около 15% покрытия почвы. (7)

1.2. Характеристика растительного покрова Театрального сквера на улице Сибирской города Пермь.

Театральный сквер – одно из самых интересных мест для прогулок в Перми.

Театральный сад был заложен в 1883г по распоряжению губернатора А.К. Анастасьева. «озеленение города посадкой деревьев вдоль тротуаров на городских улицах, пустынная театральная площадь превращена в сквер». Здесь были посажены тополя, липы и другие лиственные деревья.

Затем в 1907году были вырублены тополя и посажены липы, клены, березы, ели, пихты, 25 кедров и кустарники. Северная часть возле оперного театра называлась Театральным сквером, в южной части находилось здание Гостиного двора.

В 1929-1932 гг., после разломки здания Гостиного двора, на его месте силами комсомольцев г. Перми было произведено благоустройство и высажены деревья, место стало именоваться Комсомольским сквером. Спустя два года были произведены работы по благоустройству и Театрального сквера.

В шестидесятые годы Валентин Леонидович Миндовский планировочно объединил Театральный и Комсомольский скверы в один сад; организовал транзитное движение через сад по диагональным линиям от его северных углов; расширил два основных входа – от Облисполкома и почты, придав им большую парадность и расширил площадку у памятника Ленину. Были заменены устаревшие тополя (возраста 60-70 лет, которые к началу 1960-х гг. начали отмирать) по периметру Комсомольского сквера, на саженцы крупных деревьев – 102 штук. В Театральном сквере, где к липе был подмешан ясень примерно того же возраста, отмирание шло еще интенсивнее. Озеленение северной части сада (быв. Театральный сквер) было выполнено высокорослыми густо кровными деревьями, дающими много тени с групповым подлеском из кустарников, которая располагалась группам, а не рядами. Ассортимент деревьев: вишня пенсильванская, черемуха Мака и виргинская, рябина, яблоня, груша, а также хвойные породы деревьев.

Сейчас почти все деревья Театрального сада являются относительно молодыми посадками за исключением тополей вдоль улицы Советской, диаметр 90-97, возраст около 100 лет. (6)

Администрация Ленинского района постепенно обновляет деревья в сквере Пермского оперного. Аварийные старые деревья заменяются на новые. Осенью 2019 года озеленители высадят в сквере семь берез, девять ив, 28 яблонь, 18 саженцев сирени и 10 саженцев бересклета. (3)

Ботаническое описание липы мелколистной.

Липа мелколистная - распространенное лиственное дерево из семейства липовых. Второе название - сердцевидная. Представлена дикорастущими сортами и декоративными гибридами.

Липа сердцевидная распространена в лиственных лесах европейской части России. Растет на Урале, в Крыму, на Кавказе. Используется в парковом дизайне.

Липа — дерево светолюбивое, в затенении цветет бедно. Растет одиночно или посадками с расстоянием 5–10 м. На Урале встречается в подлеске в диком

виде. К почве дерево не требовательно, растет на бедных, но дренированных и увлажненных почвах.

Липа — дерево-долгожитель. Возраст варьирует от 150 до 1200 лет.

Описание растения: высота 25–30 м, крона раскидистая, ствол прямой, 2–4 м в диаметре, листья очередные, сердцевидные, длинночерешковые, зубчатые, с оттянутой заострённой верхушкой, сверху зелёные, снизу сизоватые, цветы правильные, обоеполые, с двойным пятираздельным околоцветником, до 1—1,5 см в диаметре, желтовато-белые, пахучие, собраны в повислые щитковидные соцветия по 3—11 штук, при соцветиях имеется продолговатый желтовато-зелёный прилистник. Тычинок в цветке много. Цветёт с начала июля 10—15 дней, плод — шаровидный, опушённый, тонкостенный, одно- или двусемянный орешек. Плоды созревают в августе — сентябре (1).

Это ценная лекарственная порода, благодаря полезным свойствам цветков хороший медонос.

Часть 2. Исследование.

В статье «Люди изменяют ход эволюции» Менно Шильтхейзен (журнал «В мире науки» ноябрь 2018 года) приводится пример городской эволюции одуванчика, где растение города имели более тяжёлые семена и парашютики удлиненной формы что позволяло растениям выжить в условиях города и распространить свои семена. Мы решили проверить свою гипотезу об отличие растений города и сельской местности на примере липы мелколистной. Для этого в сентябре 2019 года, после листопада был произведён сбор плодов в количестве 100 штук в окрестностях ЗАТО Звёздный (№1) и в Театральном сквере города Перми (№2).

В ходе исследования было замечено, что плоды №2 (город Пермь) имеют более светлую окраску, чем плоды №1 (ЗАТО Звёздный). Также на них можно обнаружить копоть, пыль и грязь, а на листьях липы следы заболеваний.

Последующие исследования показали, что

- вес плодов №1 составляет 0,1 г., а плодов №2 - 0,2 г.
- средняя длина крылатки плодов №1 - 4,5 см., семян №2 - 3,8 см.

- средний диаметр плодов №1 - 0,3 см., плодов №2 - 0,4 см. (см приложение 1, 2)

Следовательно, липе мелколистной произрастающей в условиях города выгоднее образовывать тяжёлые плоды, падающие на землю рядом с родителем, так как плоды, подхваченные ветром, скорее всего, упадут на асфальт или бетонную поверхность. В условиях сельской местности эти плодики - крылатки разносятся ветром на большие расстояния, что способствует расселению растений.

Вывод: Данные исследования подтвердили нашу гипотезу о том, что

1. Растения городской и сельской местности имеют отличие в строении и распространении плодов и семян.
2. Растениям удаётся адаптироваться к изменённой людьми среде обитания.
3. Городская эволюция может привести к возникновению новых видов на планете.

Заключение.

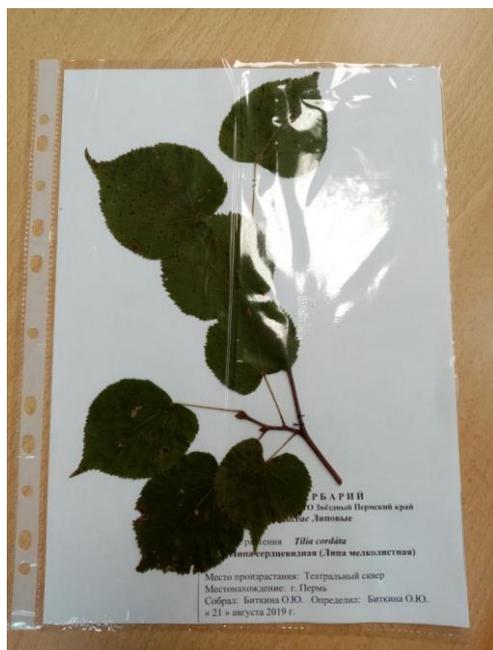
Признаки городской эволюции можно увидеть, едва выйдя на улицу. Нередко живым существам удаётся адаптироваться к городским условиям жизни за десятилетие-другое или даже всего за несколько лет. Многие ученые сомневаются, что эволюция может протекать такими стремительными темпами. Ведь, как писал Дарвин в «Происхождении видов», «мы ничего не замечаем в этих медленных переменах в развитии, пока рука времени не отметит истекших веков». И, тем не менее, под сильным давлением естественного отбора эволюция может протекать гораздо быстрее, чем полагал Дарвин, - особенно организмов, способных размножаться по нескольку раз в год.

Список литературы.

1. Ботаническое описание липы мелколистной. <https://prosad.ru/botanicheskoe-opisanie-lipy-melkolistnoj/>. (Дата обращения 16.10.2019).

2. Деревья и кустарники скверов Ленинского района г.Перми, Н.А.Молганова, С.А. Овеснов (обследование 2013-2014 г.г.).
3. Евро липа: мелколистная и другие виды. <https://kvetok.ru/listvennye-derevya/derevo-lipa-melkolistnaya>. (Дата обращения 17.10.2019).
4. Журнал «ТАСС-Наука» [Электронный ресурс]. 25.06.2016 «Учёные выяснили, чем городские растения отличаются от растущих в природе» <https://tass.ru/nauka/6820988>. (Дата обращения 20.11.2019).
5. Менно Шильтхейзен «Люди изменяют ход эволюции» //«В мире науки», Ноябрь 2018 г.
6. Путеводитель по Перми и Пермскому краю. Театральны сквер в Перми (он же Комсомольский сквер) [Электронный ресурс]. <https://parmaday.ru/parki-i-skvery/teatralnyj-skver>. (Дата обращения 18.11.2019).
7. Экологический паспорт ЗАТО Звёздный [Электронный ресурс]. http://zvezdny.permarea.ru/upload/versions/13613/27646/Ekologicheskij_pasp_ort_ZATO_Zvozdnyj.pdf. (Дата обращения 16.10.2019).

Приложение.
Гербарий липы мелколистной.



Плоды липы мелколистной,
собранные в лесном
массиве ЗАТО Звёздный.



Плоды липы мелколистной,
собранные в Театральном сквере
г. Перми.

