

Кулябовский филиал муниципального бюджетного общеобразовательного
учреждения Мучкапская средняя общеобразовательная школа
Мучкапского района

Тема: «Исследование состояния посадок березы повислой, растущих в
лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района»

Автор: Лазарева Анастасия Игоревна, 9 класс,
объединение «Экомир», группа «Юные исследователи»
Руководитель: Никонова Наталья Александровна,
педагог дополнительного образования, учитель химии
Кулябовского филиала МБОУ Мучкапской СОШ

2022 год

ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение	3
Обзор литературы	3 – 6
Методика исследования	6 – 7
Результаты исследования и их обсуждения	7 – 9
Выводы	10
Заключение	11
Список использованной литературы	12
Приложение	13 – 14

Введение

Загрязнение атмосферы от автомобильных выхлопов, сжигания мусора, дыма из труб, вызывает появление ряда негативных последствий в природе. И, если раньше это касалось в основном городских территорий, то сегодня такая ситуация наблюдается и в сельских поселениях. Более того, применение крестьянскими фермерскими хозяйствами жидких минеральных удобрений, часть которых улетучивается в воздух во время разбрасывания, приводит к дополнительному загрязнению атмосферы. В связи с этим необходим экомониторинг – как один из методов оценки качества окружающей среды [3].

Цель: оценка состояния посадок березы повислой (*Betula pendula*) по показателям: фенофаза; хлорозы, пигментация, некрозы листьев; поражение энтомовредителями в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района; сбор данных экогеографических параметров.

Задачи:

1. Изучение и анализ литературы по поставленной проблеме исследования.

2. Подбор методики для исследования состояния посадок березы повислой, растущих в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района.

3. Сравнительная характеристика состояния листьев березы повислой, растущей в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района.

4. Обработка результатов, формулировка выводов, рекомендации по результатам исследования, перспективы деятельности. Практическая значимость – использование результатов исследования для применения на практике при выборе способа, места и количества деревьев во время высадки растений березы повислой в лесопосадках.

Обзор литературы

Физико-географическая характеристика района исследования: лесопосадки березы повислой расположены между автодорогой, ведущей в село Кулябовка Мучкапского района Тамбовской области и полями КФХ (крестьянско-фермерского хозяйства), которые обрабатываются пестицидами от вредителей полевых культур. Растения березы повислой произрастают в селе Кулябовка между автодорогой и жилыми домами, а также на пришкольной территории. Рельеф – равнинный, почва смешанная подзолисто-чернозёмная. Климат – умеренно-континентальный.

Биоиндикация – это метод обнаружения и оценки воздействия абиотических и биотических факторов на живые организмы при помощи биологических систем. В случае пассивной биоиндикации исследуют

видимые или незаметные повреждения и отклонения от нормы, являющиеся признаком неблагоприятного воздействия.

Чувствительными биоиндикаторами могут служить морфологические изменения: изменения формы и размера листовой пластинки (появление асимметрии), хлорозы и некрозы, пигментные пятна, уменьшение продолжительности жизни хвои, снижение линейного и радиального приростов, раннее опадание листовой пластинки, сокращение вегетационного периода [5].

Точечные некрозы возникают из-за попадания на лист капелек серной или азотной кислот, что возможно во время смога, тумана. Одно из объяснений образования краевых некрозов – это скопление солей тяжелых металлов по краю листовой пластинки; этим же объясняется отмирание кончиков хвоинок. Межжилковый некроз возникает в результате попадания в лист через устьица либо мельчайших капелек серной кислоты, либо окислов серы. В случае, если хлорозы, а потом и некрозы идут лучами от жилки листа и их площадь увеличивается к жилке и черешку можно предположить с определенной долей вероятности, что эти изменения вызваны либо движением токсичных растворов из корневой системы по проводящим путям, либо большой концентрацией этих растворов при ксилемном транспорте.

В качестве биоиндикаторов рекомендуется использовать следующие газочувствительные виды: липу мелколистную, клён платанолистный, каштан конский, ель обыкновенную, сосну обыкновенную. При большой загрузке улиц автотранспортом наиболее сильно на антропогенные воздействия реагируют такие древесные породы, как каштан конский, все виды липы, клён остролистный, ель обыкновенная и сосна обыкновенная [5].

Методы биоиндикации позволяют:

регистрировать загрязнения воздуха в 3 – 5 раз ниже санитарно – гигиенических ПДК;

практически без физико-химических анализов проб воздуха или с их ограниченным количеством определять уровни загрязнения воздуха на обширных территориях;

определять степень и опасность воздействия загрязнителей на экосистемы;

изучать характер антропогенной дигрессии компонентов экосистем;

выявлять относительную роль отдельных крупных источников эмиссий и экологическую опасность отдельных ингредиентов в суммарном загрязнении среды и их влияние на экосистемы;

определять допустимые или критические нагрузки загрязнителей для биоты, разрабатывать экологические нормативы антропогенных воздействий на экосистемы;

давать научную основу для прогноза развития экологической ситуации в регионе и для разработки мероприятий по улучшению состояния окружающей среды.

Среди растений выделяют: биоиндикаторы с высокой чувствительностью к поллютантам и биоиндикаторы-накопители. Первая группа биоиндикаторов позволяет оценивать суммарную техногенную нагрузку на атмосферный воздух и почвы, вторая – загрязнение окружающей среды определенным токсикантом [3].

По устойчивости древесных пород к антропогенному воздействию выделяют следующие группы:

1. Неустойчивые: сосны (все виды), пихта сибирская, ель обыкновенная, ель сибирская.

2. Малоустойчивые: можжевельник обыкновенный, барбарисы (все виды).

3. Относительно устойчивые: береза повислая, береза пушистая, сосна черная, дуб красный, осина, яблони, скумпия, орехи (серый и маньчжурский).

4. Устойчивые: калины (все виды), ракитники, крушины, караганы, каштан конский, клен серебристый, липа мелколистная, ель колючая (голубая), вязы (все виды), жимолости (все виды), рябины (все виды), тис ягодный, клен остролистный, винограды (все виды), клен татарский, туя западная, спиреи (все виды), ясень обыкновенный, самшит, ясень американский, дуб обыкновенный, клен Гиннала, кизильники, можжевельник казацкий, лиственницы (все виды), бузина (черная, красная).

5. Весьма устойчивые: ясень зеленый, роза морщинистая, лох узколистный, лох серебристый, акация белая, бересклеты, облепиха, сирень обыкновенная, сирень венгерская, дерен белый, дерен красный, клен ясенелистный (американский), ивы (большинство видов), тополя (большинство видов), боярышники (все виды) [4].

К ветроустойчивым древесным растениям и кустарникам относятся: пихта одноцветная, можжевельник обыкновенный, лиственница японская, кедр европейский, сосна обыкновенная, туя западная, клён остролистный, каштан конский, ольха черная, ирга канадская, черноплодная рябина, барбарис оттавский, берёза повислая, жёлтая акация, лещина обыкновенная, боярышник колючий, лох серебристый, бересклет европейский, ясень высокий, облепиха крушиновидная, жимолость татарская, тополь черный, осина дрожащая, черемуха обыкновенная, слива колючая, дуб черешчатый, ива белая, бузина чёрная, рябина круглолистная, сирень обыкновенная, липа мелколистная, вяз шершавый [2].

Фенологическая фаза (фенофаза) – это такой этап в годичном цикле развития растения в целом или его отдельных органов, который характеризуется четко выраженными внешними морфологическими изменениями (появлением всходов, распусканием семядолей, набуханием и распусканием почек, разворачиванием листьев, началом и окончанием роста побегов, цветением и созреванием плодов, осенним расцветиванием и опаданием листьев и др.). Календарное время наступления той или иной фенофазы называют фенодатой, а временной интервал между

определенными фенодатами составляет межфазный период, или фенологический цикл [1].

Методика исследования

Методы исследования: биоиндикация, статистический, практический. При проведении данной работы была использована методика, взятая из учебно-методического пособия А.И. Федоровой и А.Н. Никольской «Практикум по экологии и охране окружающей среды».

Предмет исследования – состояние листьев березы повислой, растущей в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района.

Объект исследования – листья березы повислой, растущей в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района. Исследование проводилось в сентябре – октябре 2022 года.

Гипотеза исследования – верно ли, что листья березы повислой, растущей на пришкольной территории в селе, имеют лучшее состояние, чем листья березы повислой, растущей у автодороги в селе или в лесопосадках агробиоценоза.

Оборудование: секатор садовый со штангой для подъема его в крону дерева; бумажные пакеты большого размера; морилка для сбора насекомых.

Ход работы:

Собирают 10 – 15 листьев березы повислой с определенной территории (Приложение фото 1 – 9), раскладывают между листами бумаги (Приложение фото 10 – 12), высушивают. Энтомовредителей собирают в морилки, помещают в расправилку.

Проводят сбор показателей по следующим параметрам:
направление улицы по сторонам света и увязка его с розой ветров;
определение стороны улицы (солнечная и теневая);
ширина улицы;
тип транспорта;
наличие высоких домов с обеих сторон улицы;
наличие продувов между домами;
усиленный продув на перекрестках расширенных улиц;
наличие стоянок автобусов, автотранспорта, светофоров на перекрестках (особенно на узких улицах);
близость зеленых насаждений к дороге (число рядов, номер ряда) (Приложение фото 16 – 17);
вид насаждения (сквер, парк, двор);
наиболее устойчивые и неустойчивые виды древесных пород.

Оценка состояния самих зеленых насаждений производится по следующим положениям (в обследование должны быть включены не менее 10 – 15 экземпляров одной древесной породы):

фенологическое состояние (фенофаза): наличие хлорозов, визуальная оценка процента хлорозной ткани;

наличие и процент точечного или краевого изменения пигментации листьев (появление красных, желтых, синих пятен);

наличие некрозов (отмершей ткани), их процент по сравнению с общей поверхностью листьев; поражение энтомо вредителями (Приложение фото 13 – 15) [5].

Результаты исследования и их обсуждение

Растения березы повислой изучались в состоянии фенофазы – осеннее расцветивание листьев на всех исследуемых территориях. Контроль: листья тополя пирамидального, растущего на пришкольной территории в селе.

Таблица 1

Доля поврежденных листьев (%) березы повислой на исследуемых территориях

Вариант повреждения/ территория сбора листьев	Посадки березы повислой, %		
	около школы (контроль)	вдоль автодороги в селе	в агробиоценозе
Точечный некроз	26,2	58,4	23,1
Краевая пигментация	19,3	12,1	27,3
Хлороз	5,3	6,2	21,2
Паутинный клещ	31,4	24,3	40,2

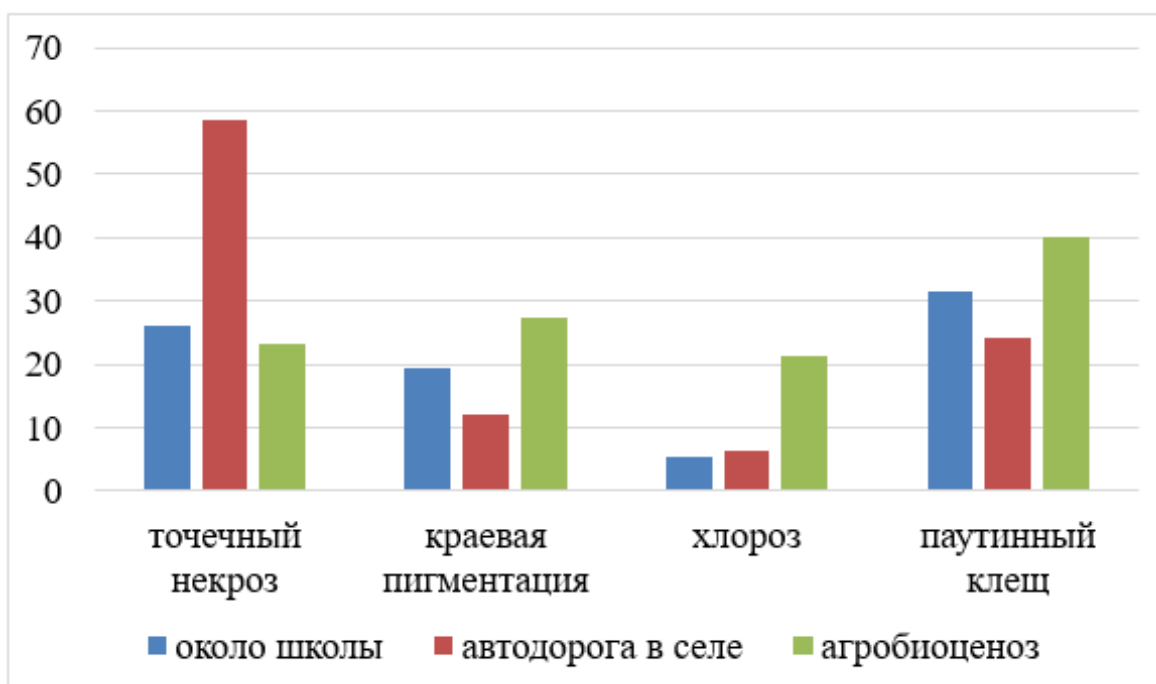


Рис.1. Сравнительная характеристика повреждений листьев березы повислой на исследуемых территориях

Обсуждение результатов:

1. Максимальный точечный некроз наблюдается у листьев березы повислой, растущей у автодороги в селе; минимальный – у листьев березы повислой, растущей в агробиоценозе.

2. Максимальная краевая пигментация наблюдается у листьев березы повислой, растущей около школы; минимальная – у листьев березы повислой, растущей у автодороги в селе.

3. Максимальный хлороз наблюдается у листьев березы повислой, растущей в агробиоценозе, минимальный – у листьев березы повислой, растущей около школы.

4. Максимальное поражение паутинным клещом наблюдается у листьев березы повислой, растущей около школы; минимальное – у листьев березы повислой, растущей у автодороги в селе.

Таблица 2

Оценка параметров показателей состояния березы повислой
около школы и вдоль автодороги в селе

Параметр/ территория сбора листьев	Посадки березы повислой, %	
	около школы (контроль)	вдоль автодороги в селе
направление улицы	северо-восточное	восточное
сторона улицы	солнечная	солнечная
ширина улицы	16,7 м	34,5
тип транспорта	велосипедный, автомобильный	велосипедный, автомобильный
наличие высоких домов	одноэтажный дом с одной стороны, двухэтажный дом с другой стороны	одноэтажные дома по обе стороны
наличие продувов	имеются	имеются
наличие стоянок автотранспорта	стоянка школьного автобуса	нет
близость зеленых насаждений к дороге	2,7 м	4,5 м
вид зеленых насаждений	тополь пирамидальный, сирень обыкновенная, сосна обыкновенная, яблоня домашняя	сосна обыкновенная, береза повислая, клен остролистный
число рядов зеленых насаждений	уличная однорядная посадка	уличная прерывистая однорядная посадка
ветроустойчивость древесных пород	устойчивые: тополь пирамидальный, сирень обыкновенная, сосна обыкновенная	устойчивые: сосна обыкновенная, береза повислая, клен остролистный

	неустойчивые: яблоня домашняя	
устойчивость древесных пород к загрязнению	устойчивые: сирень обыкновенная; весьма устойчивые: тополь пирамидальный; неустойчивые: сосна обыкновенная	устойчивые: клен остролистный; относительно устойчивые: береза повислая; неустойчивые: сосна обыкновенная

Обсуждение результатов:

1. Направление улиц, а также наличие высоких домов около школы и вдоль автодороги в селе отличаются незначительно, следовательно, направление ветра также не сильно меняется.

2. Одинаковая сторона улиц и наличие продувов способствуют равномерному прогреванию воздуха и получению тепла растениями на данных территориях.

3. Одинаковый вид транспорта, проезжающий по данным улицам, но разница в наличии стоянок может привести к дополнительной загазованности воздуха, нарушению роста и развития окружающей растительности.

4. Ширина улицы и близость зеленых насаждений к дороге вдоль автодороги в селе больше, чем на улице около школы. Данное расположение способствует большей циркуляции воздуха и нормальной жизнедеятельности растений.

5. Однорядная посадка зеленых насаждений около школы дает более положительный эффект, чем прерывистая однорядная посадка вдоль автодороги в селе в плане очищения воздуха от загрязнителей и обогащению атмосферы кислородом.

6. Из ветроустойчивых древесных пород на улице около школы и вдоль автодороги в селе растут по три варианта, один вариант неустойчивых древесных пород растет около школы.

7. Количество устойчивых и неустойчивых древесных пород к загрязнению на улице около школы и вдоль автодороги в селе одинаково – 3:1 соответственно.

Выводы

Анализируя полученные результаты, необходимо сделать следующие выводы:

1. Оценив состояние посадок березы повислой (*Betula pendula*) в лесопосадках агробиоценоза и в селе Кулябовка Мучкапского района можно констатировать факт наличия хлорозов, пигментации, некрозов листьев; поражение листьев энтомовредителями.

2. Самое лучшее состояние посадок березы повислой (*Betula pendula*) обнаружилось у деревьев, растущих на пришкольной территории; наихудшее – у деревьев, растущих в лесопосадках агробиоценоза по трем показателям из четырех, а у деревьев, растущих вдоль автодороги в селе – по одному показателю. Данный факт можно объяснить следующим образом: поля, возделываемые фермерами, обрабатываются пестицидами и гербицидами, что приводит к частичному попаданию вредных веществ на листья березы повислой. Высокий процент точечного некроза на листьях березы повислой растущей вдоль автодороги может быть связан с выделением в воздух выхлопных газов автомобилей, содержащих токсические компоненты.

3. Оценка параметров показателей состояния березы повислой (*Betula pendula*) около школы и вдоль автодороги в селе свидетельствует о том, что состояние у растений березы повислой, растущих на пришкольной территории лучше, чем у деревьев, растущих вдоль автодороги в селе. Возможно, это связано с однорядной посадкой зеленых насаждений около школы и очищением воздуха от загрязнителей. Однако, стоянка школьного автобуса может привести к дополнительной загазованности воздуха на данной территории.

4. Гипотеза подтвердилась частично, так как не по всем показателям листья березы повислой, растущей на пришкольной территории в селе, имеют лучшее состояние, чем листья березы повислой, растущей у автодороги в селе или в лесопосадках агробиоценоза.

Заключение

На основе сделанных выводов можно дать рекомендации:

1. Организациям по обслуживанию уличных территорий высаживать растения березы повислой способом равномерной однорядной посадки.

2. Крестьянским фермерским хозяйствам снизить объем применяемых пестицидов и гербицидов на полях агробиоценоза рядом с посадками березы повислой.

3. Жителям села увеличить использование велотранспорта и уменьшить применение автотранспорта.

4. Водителю школьного автобуса делать остановку около школы в одном месте.

В дальнейшем автор планирует провести исследование состояния посадок сосны обыкновенной на территории села, вдоль автодороги и около агробиоценоза.

Список использованной литературы:

1. Буторова О.Ф., Шестак К.В. Фенология интродуцентов Сибирского государственного технологического университета // Лесной журнал. – 2007. – № 2. – 49 – 54 с.
2. Ветроустойчивые древесные растения [Электронный ресурс]. URL:<https://landshaft.org.ua/ru/vetroustojchivye-drevesnye-rasteniya> (дата обращения: 07.09.2022).
3. Поляков А. Проблема состояния древесных растений в условиях крупного города [Электронный ресурс]. URL: <https://pandia.org/text/77/222/16827.php> (дата обращения: 13.09.2022).
4. Устойчивость древесных пород к антропогенному воздействию [Электронный ресурс]. URL: <https://www.snt-bugorok.ru/about/ustoichivost-drevesnykh-porod-k-antropogennomu-vozdдействию> (дата обращения: 10.09.2022).
5. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: Владос, 2001. – 288 с.

Приложение



Фото 1 – 3. Сбор листьев березы повислой и энтомовредителей около школы



Фото 4 – 6. Сбор листьев березы повислой и энтомовредителей вдоль автодороги в селе



Фото 7 – 9. Сбор листьев березы повислой и энтомовредителей в посадках агробиоценоза



Фото 10 – 12. Подготовка листьев березы повислой для исследования



Фото 13 – 15. Исследование листьев березы повислой и энтомовредителей



Фото 16 – 17. Определение близости зеленых насаждений к дороге